ملزمة تختص بمعايير العلوم

مقدمة:

التطوير المهني المستمر هو سمة المعلم المتمكن من تدريسه، وذو الأثر النافع بإذن الله على طلابه، والتخطيط الجيد أساس النجاح في شتى مجالات الحياة، واستعداداً لاختبار الرخصة المهنية لمعلمي العلوم للمرحلة الابتدائية تم إعداد هذا الملزمة التي تحتوي محتوى علمي مُجمع وملخص يشمل جميع معايير معلمي العلوم الصادر من هيئة القياس والتقويم بالمملكة العربية السعودية، والذي نأمل أن يوجز المحتوى المعرفي لكل معيار بالقدر المناسب والكافي.

يهدف هذا الملخص لتأسيس معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية من الناحية المعرفية والمهارية النظرية لأجل تحقيق الحد الأدنى للدرجة المطلوبة للاجتياز 50 درجة على الأقل

*علماً بأن هذه الملزمة مخصصة لاجتياز اختبار التخصص علوم- للمرحلة الابتدائية ، ولم يتم تحكيمها أو الحكم عليها من قبل متخصصين أو مختبرين سابقين، لذلك يترك الحكم لكم بعد اطلاعكم عليها وأداءكم للاختبار وتحقيق الدرجة المطلوبة بإذن الله ،اما يخص اختبار التربوي العام فيمكن بناء ملخص قائم على المعايير المهنية للمعلمين العامة. فيما بعد

وختاماً هذا العمل قام به معلم علوم بمفرده وباجتهاد شخصي يرجو من الله ان يبارك فيه وأن ينفع به ويلقى قبولكم واستحسانكم ويطلب منكم إذا جاز لكم شكره بدعوة في ظهر الغيب ، وإن ظهرت بعض الأخطاء أو القصور فأعذروه فهذه طبيعة الإنسان والله الموفق.

آلية الملزمة:

- في البداية كتابة المعايير بمؤشراتها، ثم طرح المحتوى الخاص بها، وهكذا دواليك.
- تكون على شكل نقاط، ومزودة ببعض الصور، أيضا ببعض المسائل الحسابية ان وجدت.
- هناك بعض المعايير هي بحر من المعلومات مثل المعيار الأول "يعرف المعلم طبيعة العلم وتاريخ تطوره" لذلك حاولت جاهدا الالمام ببعض الاحداث المهمة فقط. وعلى المعلم الاستزادة من خلال المصادر الأولية.

  كذلك معيار "التوجهات الحديثة في التربية العلمية" و "طرائق التدريس الخاصة في التربية العلمية" أيضا تستجد وتتطور بين فترة وأخرى، وهي بحر من العلوم والمعارف لذلك لم يُطرح في هذه الملزمة.

محتوى الاختبار كما هو في الدليل:

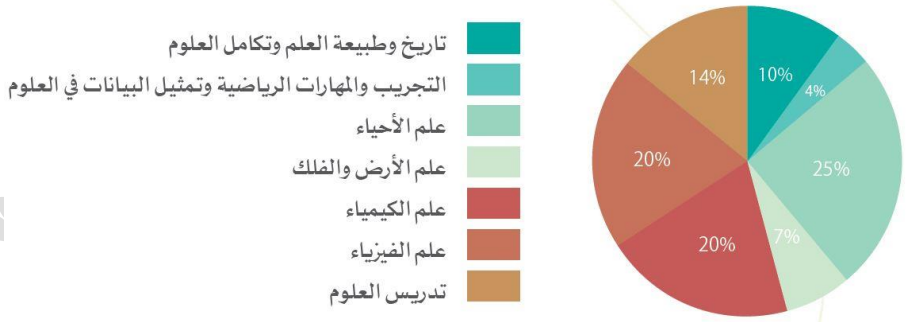
محتوى الاختبار

يغطي الاختبار المجالات الرئيسة لتخصص معلم العلوم، ويتضمن ذلك:

- تاريخ وطبيعة العلم وتكامل العلوم.
- التجريب والمهارات الرياضية وتمثيل البيانات في العلوم
- علم الفيزياء
- علم الكيمياء
- علم الأحياء
- علم الأرض والفلك
- تدريس العلوم

ويبين الشكل (١) نسب تمثيل كل مجال من هذه المجالات، وفقا لوزنه النسبي الموضح بالشكل فعلى سبيل المثال: يمثل تاريخ وطبيعة العلم وتكامل العلوم ١٠٪ من محتوى المعايير، و٢٥٪ لعلم الأحياء، و١٤٪ لتدريس العلوم، وهكذا بقية المجالات. وقد روعي في هذا التقسيم محتوى المناهج الدراسية التي تدرس في التعليم العام.

شكل (١) الوزن النسبي لمجالات معايير العلوم



المجال	رقم المعيار	الوزن النسبي ٪
تاريخ وطبيعة العلم وتكامل العلوم	١.٥.٣ ٢.٥.٣ ٥.٥.٣	٪١٠
التجريب والمهارات الرياضية وتمثيل البيانات في العلوم	٣.٥.٣ ٤.٥.٣	٪٤
علم الأحياء	من: ٦.٥.٣ إلى: ١٠.٥.٣	٪٢٥
علم الأرض والفلك	من: ١١.٥.٣ إلى: ١٣.٥.٣	٪٧
علم الكيمياء	من: ١٤.٥.٣ إلى: ٢١.٥.٣	٪٢٠
علم الفيزياء	من: ٢٢.٥.٣ إلى: ٢٩.٥.٣	٪٢٠
تدريس العلوم	٣٠.٥.٣ ٣١.٥.٣	٪١٤

المعيار: ٣. ٥. ١:

يعرف المعلم طبيعة العلم وتاريخ تطوره.

1.يلم بأهم الأحداث التاريخية العلمية والتقنية التي أسهمت في تطور العلوم، ويتمكن من تحليل تلك الأحداث وتوضيح أثرها.

2.يعرف أبرز العلماء الذين أسهموا في تطور العلوم، وأهم الإسهامات العلمية والتقنية التي قدموها.

3.يبين دور الحضارة الإسلامية –والحضارات الأخرى السابقة واللاحقة لها -في تطور العلوم، ويقدم أمثلة لأبرز إسهاماتها.

4.يوضح طبيعة علم العلوم، و يشرح سماته الأساسية، مثل قابلية للتعديل، واعتماده على الدليل الحسي.

5.يوضح غايات العلوم وخصائصها، ويفرق بين الأسئلة العلمية وغير العلمية.

6.يوضح العلاقة بين علم العلوم والمجتمع والتقنية ، ويقدم أمثلة توضح العلاقات المتبادلة بينها.

7.يفرق بين الفرض والنظرية والقانون والحقيقة والمفهوم والنموذج العلمي، ويستطيع تقديم أمثلة توضحها.

❖ تنوية:

لا يمكن حصر تاريخ العلوم والعلماء وجهودهم في البحث والاستكشاف في صفحات، لكنني هنا أردت الإشارة فقط لبعض الجهود، والامر مفتوح ومتروك للجميع للاستزادة.

تاريخ العلوم هو مجال يعنى بوصف وتقويم حركة العلم عبر مراحله التاريخية المتعاقبة، للوقوف على عوامل تقدمه أو تعثره من جوانب عدة. ويتميز تاريخ العلوم عن تاريخ الأحداث الماضية للأشخاص والحضارات بأنه يتكون دائما من حقائق قابلة للتحقق والاختبار والاستنتاج وإذا ما توافرت لها نفس الظروف، أو اتبع في استنتاجها نفس الأسلوب وسرد الحقائق وفقاً لمحور أساسي يضمها ويجذبها إلى مسار له اتجاهه الخاص. ذلك لأن الحقائق العلمية ليست كلها على درجة متكافئة من الأهمية والدلالة عندما يتناولها المؤرخ العلمي بالتحليل والتفسير في أي عصر من العصور، من هنا تتضح أهمية تاريخ العلم في صياغة نظريته العامة وفلسفته الشاملة، حيث يستحيل انفصال العلم عن تاريخه. باعتباره عملية ممتدة خلال الزمان.

لقد تطور العلم من البداية المبكرة للإنسانية. لأن الإنسان فضولي بطبعه ولديه القدرة على تدوين وتسجيل الأشياء. فلقد بدأ الإنسان يزرع ويحصد ويربي الدواجن ويرعى الحيوانات منذ ١٠ آلاف سنة. فتولدت لديه التجارب واكتشف قوانين الكون والحياة. فالإنسان رغم ما بلغه من علم إلا أنه ما زال يلهث وراءه بلا نهاية. فبينما نجده توصل لمعرفة الأعداد منذ الحضارات القديمة نجده منذ نصف قرن قد اكتشف الجينات المسببة للسرطان والكواركات التي هي أصغر بكثير من الذرة والبروتونات. وقد اتبع التنبؤ العلمي ليصف أشياء أو يتوقع أحداثا لم تقع بعد. كما يتوقع الفلكيون ظاهرة الخسوف والكسوف أو كما توقع الكيميائي الروسي مندليف عام ١٨٦٩ في جدوله الدوري لترتيب العناصر فوصف فيه الخواص الكيميائية والطبيعية لعناصر لم تكتشف بعد.

وكان للعلم تطبيقات عملية محدودة، حتى مجيء الثورة الصناعية في القرن ١٨. فقد دخلت التكنولوجيا حياتنا وأصبحت جزءا أساسيا لا نستغني عنه من خلال تكنولوجيات متعددة. واكتشف الإنسان الميكروسكوبات وأطلع من خلالها على عالم الميكروبات والخلايا الحية ومكوناتها من الجينات بتقنية متطورة من الميكروسكوبات الإلكترونية. واكتشف التلسكوبات ولاسيما التلسكوبات العملاقة فتوغل من خلالها لأعماق الكون .فرأى ما لم يره بشر من قبل من مجرات عملاقة وبلايين النجوم. واستطاع من خلال تقنياته المتطورة إرسال مركبات ومسابر فضائية جهزت بأحدث ما توصل العلم الحديث.

وتطورت أساليب المواصلات من عربات يجرها الخيول إلى طائرات أسرع من الصوت تطوي المسافات طيا. وقضى الإنسان على الأوبئة التي كانت تحصده بالملايين من خلال الطعوم والأمصال لتوقيها أو من خلال الأدوية، مما أطال أعمار البشر. فالعلم في

تنامٍ لا يعرف مداه. وأصبحت عصوره قد قصرت من قرون إلى عقود. ومن عقود إلى سنوات. ودخلت الثورة الصناعية منذ القرن ١٨ عصر البخار والكهرباء والميكنة. حتى جاء القرن العشرون فدخلنا فيه عدة عصور متلاحقة ومتتابعة. فشهدنا فيه الانفجار العلمي والحضاري مما غير وجه الحياة فوق الأرض في كل المجالات. ووصل في نصفه الثاني الإنسان للقمر وتجاوز فيه إسار جوه المحيط بالأرض لينطلق في عصر الفضاء لأول مرة في تاريخ البشرية. وعلى صعيد آخر دخلنا عصر الاستنساخ بما له وعليه.

الحضارتين اليونانية والرومانية ودورها بالعلوم:

بلاد اليونان كانت حضارتهم نظرية ومنقولة عن حضارات بلاد ما بين النهرين) سوريا والعراق (وقدماء المصريين حيث جاب فلاسفتهم بالعالم القديم ليطلعوا على علومه وحضاراته والنظر إلى طبيعة مادة الأرض. وسمة الحضارة الإغريقية الفلسفة التأملية فيما وراء الطبيعة (الميتافيزيقا) والفيلسوف الإغريقي طاليس وتابعوه قالوا إن الأرض قرص يطفو فوق الماء وتدور في دائرة ولا تدور حول الشمس ولكن تدور حول كرة نار مركزية. وهي مركز الكون .وقال بعده الفيلسوف الإغريقي فيثاغورث أن الأرض كروية. ومنذ ٢٠٠٠ سنة قال الفيلسوف الإغريقي لوسيباس وتلميذه ديموقريطيس قالا إن كل المواد مصنوعة من ذرات لا تنقسم. واتبع فلاسفة الإغريق أسلوب العقلانية في التفكير والسببية المنطقية لتعليل وتفسير كل شيء. وبعد قرنين من وفاة الفيلسوف الإغريقي أرسطو عام ٣٢٢ق.م. تم التطور في مجال الأعداد حيث قام العالم الإغريقي إيراتوستينيس بقياس محيط الأرض بما لا تخطيء حساباته عن قياسها حاليا سوي في ١٪. ووضع الرياضي الإغريقي أرشميدس أسس الميكانيكا .وكان من رواد علم ميكانيكا السوائل وعلم الهيدروستاتيكا حيث اهتم بدراسة السوائل في حالة السكون. وأسس العالم الإغريقي ثيوفراستس علم النبات واهتم فيه بوصف النباتات وأنواعها وفحص عملية الإنبات بالبذور. ولما تصاعدت قوة الرومان بالقرن الأول ق.م. لم يكونوا مهتمين كثيرا بالعلوم الأساسية، قام بطليموس بوضع خريطة للسماء وقع عليها مواقع الكواكب والنجوم المعروفة وقتها. ووضع الأرض كمركز للكون. ووضع الطبيب جالينوس أبحاثه في التشريح ووظائف الأعضاء)فسيولوجيا .(وبصفة عامة لم تتقدم العلوم في الإمبراطورية الرومانية .وأفلت المدارس الإغريقية وأغلقت عام ٥٢٩م. بسبب انتشار المسيحية التي فرضتها روما على معظم بلدان العالم القديم التابعة لها اليونان وآسيا الصغرى والشام ومصر وأجزاء من جنوب أوروبا. ومنذ عام ٥٠٠. ولمدة تسعة قرون حتى عام ١٤٠٠. ظهرت خلالها الحضارتان الإسلامية والصينية. وخلال هذه الفترة لم يكن غرب أوروبا يهتم بالفكر العلمي ولجأ للخيال والخرافات العلمية وكيفية تحويل المعادن الخسيسة للذهب. وهذا ما عرف بعلم السيمياء .وهاتان الحضارتان كانتا حضارتين متفردتين ومنعزلتين عن أوروبا في الامبراطورية البيزنطية<

الحضارة الصينية والإسلامية:

فالصينيون القدماء حولوا الاكتشافات إلى نهايات عملية من التنظير للتجريب والاختراع عكس الإغريق. فلقد اخترعوا البوصلة عام ٢٧٠. والطباعة بحفر الخشب حوالي سنة ٧٠٠ واخترعوا البارود سنة ١٠٠٠. وبرعوا في الفلك. فرصدوا مستعرا أعظم (انفجار نجم) بسديم العقرب سنة ١٠٥٤ كما برعوا في الرياضيات وتوصلوا لقيمة (باي)سنة ٦٠٠

وفي الصين رسموا أقدم خريطة للنجوم عام ٩٤٠ وفي العالم الإسلامي انتشرت الحضارة الإسلامية حتى بلغت إسبانيا بالعصور الوسطى .فنجد من الرياضيين العرب محمد بن موسى الخوارزمي الذي أدخل الأعداد العربية لأوروبا بما فيها الصفر. ووضع علم الجبر وظل اسمه يطلق على (الخوارزميات) والتي مفاهيمها تطبق على الحواسيب حاليا. وفي الفلك نجد العرب قد رصدوا النجوم الساطعة ووضعوها على الخرائط الفلكية وأطلقوا عليها الأسماء العربية التي ما زالت تستعمل حتى اليوم كنجوم الدبران والطاسر والدنيب. وفي الكيمياء اخترعوا طرقا لصنع الفلزات من المعادن واختبروا جودتها ونقاوتها. وأطلقوا مصطلحات منها كلمة الكيمياء والقلوي .وطوروا في الفيزياء ومن أشهر الفيزيائيين العرب ابن الهيثم نشر كتاب المناظر في البصريات والعدسات والمرايا وغيرها من الأجهزة التي تستخدم في البصريات. ورفض فكرة انبعاث الضوء من العين، لكنه أقر بأن العين تبصره عندما يقع أشعة الضوء من الوسط الخارجي عليها. وبعدما ترجم التراث الإسلامي للغات الأوربية ولاسيما بعد اختراع جوتنبرج الطباعة. فطبعت النسخ من هذا التراث وشاعت العلوم العربية وأمكن الحصول عليها هناك بسهولة ويسر. أما ابن سينا عرف باسم

الشيخ الرئيس وسماه الغربيون بأمير الأطباء وأبو الطب الحديث فقد ألّف ٤٥٠ كتاب في مواضيع مختلفة، العديد منها يركّز على الفلسفة والطب .وأعظم أعماله المشهورة هي كتاب الشفاء وكتاب القانون في الطب. ولابن النفيس في الطب منجزات وإبداعات فهو أول من اكتشف الدورة الدموية الصغرى أو دوران الدم الرئوي، قبل العالم الطبيب وليم هارفي وقد سجل ابن النفيس اكتشافه هذا في كتابه "شرح تشريح القانون لابن سينا."

عصر النهضة:

وبعد ظهور وباء الطاعون أو الموت الأسود سنة ١٣٤٧. تأخر التقدم العلمي في أوروبا زهاء قرنين حتى سنة ١٥٤٣. عندما نشر كتاب العالم البلجيكي أندرياس فازليس بعنوان (في تركيب الجسم البشري). حيث صحح فيه أفكار جالينوس منذ ١٣٠٠ سنة عن تشريح جسم. والكتاب الثاني في هذه السنة عام ١٥٤٣ وكان له دلالة كبرى كان بعنوان (في ثورات الكرات السماوية) للفلكي البولندي نيكولاس كوبرنيكس حيث رفض فيه فكرة الأرض مركز الكون كما وضعها بطليموس في القرن الأول ق.م. في كتابه (المجسطي)والذي ترجمه المسلمون. كما بين كوبرنيكس. أيضا- أن الأرض والكواكب الأخرى تدور حول الشمس. ومنعت الكنيسة الكاثوليكية كتابه من التداول لمدة قرنين بل كفرته رغم صحة ما قاله. لكن في العقد الأول من القرن ١٧ ثبت صحة كوبرنيكس ولا سيما بعد اختراع التلسكوب حيث استخدمه جاليليو ليكون أول شخص يرى أقمارا تدور حول كوكب المشتري ورأى وجه القمر ورسمه بالتفصيل. كما رأى كوكب الزهرة يتضاءل وهو يدور حول الشمس .واتهم جاليليو وكوبرنيكس اللذان صححا كثيرا من المفاهيم الفلكية بالهرطقة. وهذا ما جعل جاليليو يتراجع عن أفكاره. لكنه بحث القوانين التي تتحكم في سقوط الأشياء واكتشف أن تأرجح البندول ثابت في أي الاتجاهين. وهذه الحركة البندولية اكتشفت إمكانية استخدامها في ضبط الساعات. وقد طبقها ابنه عام ١٦٤١. وبعد عامين اكتشف تورشيللي البارومتر لقياس الضغط الجوي. وفي سنة 1650اكتشف الفيزيائي الألماني جويرك المضخة الهوائية. فأحضر نصفي كرة برونزية. وفرغهما من الهواء للدلالة على قوة الضغط الجوي. ثم أحضر مجموعتين من الأحصنة وكل مجموعة من ثمانية وحاولوا شد نصفي الكرة المفرغة من الجانبين المتقابلين. فظلت الكرة ملتصقة تماما. لأن الكرة مفرغة ولا يوجد بها ضغط هوائي والضغط الجوي الخارجي الواقع عليها أعلى. ولما ضخ الهواء بها انفصلا عن بعضهما. لأن الضغط الجوي بداخلها وبالخارج متعادل. وخلال القرن ١٧ حدث تقدم كبير في علوم الحياة حيث اكتشف الإنجليزي وليام هارفي الدورة الدموية واكتشف العالم الهولندي أنطوني فان ليوفينهوك الكائنات الدقيقة من خلال ميكروسكوبه الذي اخترعه. وفي إنجلترا وضع روبرت بويل الكيمياء الحديثة. وفي فرنسا اكتشف رينيه ديكارت مجالات عدة في الرياضيات ووضع المذهب العقلي في العلم.

لكن كان أعظم إنجازات العلم في القرن ١٧. عندما استطاع الفيزيائي والرياضي الإنجليزي إسحاق نيوتن عام ١٦٦٥، وضع نظريات عن طبيعة الضوء والجاذبية الكونية التي اعتبرها تمتد في كل الكون. وكل الأشياء تجتذب لبعضها بقوة معروفة. والقمر مشدود في مداره بسبب الجاذبية التي تؤثر على حركة المد والجزر بالمحيطات فوق الأرض. وفي عصر التنوير .كان نيوتن قد بين بالقرن ١٨ أن الطبيعة (الوجود) محكومة بقوانين أساسية تجعلنا ننهج المنهج العلمي .وهذا ما حرر علماء هذا القرن وجعلهم يقتربون من الطبيعة لأن الاكتشافات حررتهم من أسار السلطة الدينية وأفكار وحكمة الكتابات القديمة والتي لم تخضع للتجارب. وهذا التوجه العقلاني والعلمي أدخل العلم في عصر السببية (الأسباب) أو ما يقال بعصر التنوير حيث طبق علماء القرن ١٨ بشدة الفكر العقلي والملاحظة الواعية والتجارب لحل المسائل المختلفة. فظهر تصنيف وتقسيم الأحياء حيث صنف العالم الطبيعي السويدي كارلوس لينوي 12 ألف نبات وحيوان حسب الترتيب للصفات. وفي سنة ١٧٠٠. صنعت أول آلة بالبخار وتطور التلسكوب ليكتشف به الفلكي الإنجليزي وليام هجرسك الكوكب أورانوس عام ١٧٨١. وخلال القرن ١٨ لعب العلم دورا بارزا في الحياة اليومية. فلقد ظهرت ثورة الآلة في مضاعفة الإنتاج الصناعي ومنذ القرن ١٩ انتهج العلم طريق المعرفة في شتي فروعه. ففي الكيمياء اعتبرت المادة مكونة من الذرات. ووضع الإنجليزي جون دالتون النظرية الذرية عام ١٨٠٣ حيث اكتشف أن كل ذرة لها كتلة. وهذه الذرات تظل بلا تغيير حتى لو اتحدت مع ذرات أخرى لتكوين المركبات. كما بين أن المواد دائما تتحد معا بنسب ثابتة. واستطاع ديمتري ماندليف استخدام اكتشافات دالتون للذرات وسلوكها في رسم جدوله الدوري الشهير الذي رتب فيه العناصر عام ١٨٦٩. كما شهد القرن ١٩ في الكيمياء تخليق الأسمدة الصناعية (المخلقة) عام ١٨٤٢ بإنجلترا .وفي عام

١٨٤٦ الكيميائي الألماني كريستيان ونباين المادة المتفجرة نيترو سيلليلوز من خليط حامضي الكبريتيك والنيتريك وغمسه بقطع من القطن وقام بتجفيفها. وتوصل إلى أن السيليلوز بالقطن يتحول لمادة سريعة الاشتعال وشديدة الانفجار. وبنهاية القرن ١٩ أمكن تصنيع مئات المركبات العضوية بتخليقها من مواد غير عضوية. فصنعت الأصباغ والأسبرين.

العصور الحديثة:

الفيزياء

خلال القرن ١٩ كانت الأبحاث في الكهرباء والمغناطيسية التي قام بها مايكل فراداي وجيمس كلارك ماكسويل في بريطانيا .فلقد أثبت فراداي عام ١٨٢١ أن المغناطيس المتحرك يولد كهرباء في الموصلات (الأسلاك). ومكسويل بين أن الضوء طاقة من موجات كهرومغناطيسية. وفي عام ١٨٨٨ اكتشف الفيزيائي الألماني هينريش هرتز موجات الراديو .والفيزيائي الألماني ولهيلم رونتجن اكتشف أشعة (X) عام ١٨٩٥. وفي سنة ١٨٩٧ اكتشف الفيزيائي البريطاني جوزيف طمسون الإلكترون واعتبره جسيما دون ذري. واخترع توماس إديسون بوق (ميكروفون) التليفون من حبيبات الكربون (الفحم) عام ١٨٧٧. كما اخترع الفونوجراف واللمبات الكهربائية.

علوم الأرض:

وفي علوم الأرض نجد القرن ١٩ قد شهد تطورا كبيرا حيث قدر عمر الأرض ما بين ١٠٠٠٠٠ سنة ومئات الملايين من السنين. وفي الفلك مع التطور الهائل في الأجهزة البصرية، تحققت اكتشافات هامة. ففي عام ١٨٠١ لوحظت المذنبات ومدار كوكب أورانوس الشاذ. فلقد توقع لفلكي الفرنسي جيان جوزيف ليفرييه أن كوكبا مجاورا لأورانوس يؤثر على مداره. وقد استخدم الحسابات الرياضية. وقد قام العالم الفلكي الألماني جوهام جال في عام ١٨٤٦ بمساعدة العالم ليفرييه باكتشاف كوكب نبتون .وكان الفلكي الإيرلندي وليام بارسونز أول من شاهد شكل المجرات الحلزونية فيما وراء نظامنا الشمسي، عن طريق التلسكوب العاكس العملاق (وقتها) عام ١٨٤٠.

علوم الحياة:

كما شهد القرن ١٩ تقدما في علوم الحياة بدراسة الكائنات الدقيقة ولا سيما بعد ما حقق العالم الفرنسي لويس باستير ثورته في الطب الوقائي عام ١٨٨٠ عندما بين أن بعض الأمراض سببها الجراثيم فصنع الطعوم الواقية منها لأول مرة في التاريخ ولا سيما ضد مرض السعار (الكلب). واخترع طريقة البسترة لمنع انتشار الجراثيم باللبن وتعقيم الأطعمة لمنع فسادها ونقلها للجراثيم المعدية. وفي سنة ١٨٦٦ اكتشف العالم النمساوي جريجور مندل الوراثة .وأعقبه العالم الإنجليزي تشارلز داروين باكتشافه نظرية التطور، عندما نشر كتابه أصل الأنواع عام ١٨٥٩. وفيه بين نظرية الاختيار الطبيعي للأنواع. وأن البشر أسلافهم من أشباه القرود. وقد تطوروا من خلال عمليات بيولوجية. وقد قوبلت نظريته بالمعارضة الدينية الشديدة إلا أن العلماء قبلوها وأقروا بأن التطور قد وقع فعلا رغم نكران البعض لآلية التطور. وفي القرن العشرين ظهر العلم الحديث حيث كانت الاكتشافات والإنجازات العلمية المذهلة ولاسيما في مجالات الوراثة والطب والعلوم الاجتماعية. ففي مطلع هذا القرن دخل علم الأحياء فترة تطور سريع في الهندسة الوراثية حيث أعيد اكتشاف نظرية مندل عام .1900وأعقبها أصبح علماء الأحياء مقتنعين بوجود الجينات الوراثية بالكروموسومات بالخلايا الحية. والتي هي عبارة عن خيوط تحتوي على البروتينات والحامض النووي (جزيء دنا). وفي عام 1940اكتشف أن دنا مأخوذا من بكتريا يمكن أن يغير الصفات الوراثية لبكتيريا أخرى. فعرف أن الدنا هو المركب الكيميائي الذي يصنع الجينات وهو مفتاح الوراثة. وبعد أن قام العالمان الأمريكي جيمس واتسون والبريطاني فرانسيس كريك عام 1953بوضع هيكل لجزيء دنا. بعده أمكن للهندسة الوراثية فهم الوراثة من خلال مفاهيم كيميائية. فوضع الجينوم وهو الخريطة الجينية التي من خلالها تعرف علماء الأحياء على الجينات البشرية ودورها في الحياة والأمراض البشرية. مما جعل التعرف على الجينات المسببة للأمراض وسيلة لعلاجها عن طريق الجينات. ونقلها من كائن حي لآخر لتغيير بعض صفاته الوراثية والقيام بعملية التهجين الجيني.

الطب

وفي الطب شهد القرن العشرين تطورا غير مسبوق واكتشافات كبرى. فلقد اكتشف الطبيب الهولندي كريستيان إيجكمان أن الأمراض لا تسببها الجراثيم فقط ولن يمكن أن تكون بسبب نقص بعض المواد في الغذاء. فتوصل العلماء للفيتامينات. وفي عام ١٩٠٩ توصل البكتريولوجي الألماني بولوس إيرلخ لأول قاتل كيماوي (مركب السلفانيلاميد) للجراثيم بدون قتل خلايا المريض. ثم اكتشف البكتريولوجي البريطاني ألكسندر فليمنج عام ١٩٢٨ البنسلين المضاد الحيوي. ثم أعقبه المضادات الحيوية الأخرى والتي تقتل البكتيريا وليس لها تأثير على قتل الفيروسات التي ما زالت تكافح أمراضها الفيروسية القاتلة بالأمصال والطعوم الحيوية حتى الآن. كما في مرض الجدري ومرض شلل الأطفال الذين انتهيا من فوق الخريطة الصحية العالمية تقريبا في أواخر القرن العشرين. وتوقع العلماء إمكانية القضاء أو السيطرة على الأوبئة عام .1980إلا أنهم صدموا بظهور سلالات جديدة من الجراثيم المعدية مقاومة للمضادات الحيوية كجراثيم السل (الدرن) والفيروسات المسببة لحمى النزيف الدموي أو نقص المناعة كالإيدز. وفي مجال تشخيص الأمراض شهد الطب طفرة في تقنية التصوير التشخيصي كالتصوير بالرنين المغناطيسي والمسح الطبقي. كما أن العلماء في طريقهم للعلاج الجيني لبعض الأمراض كمرض السكر. وظهر التشخيص وإجراء العمليات بالمناظير وزراعة الأعضاء وتغيير صمامات القلب وتوسيع الشرايين. وكلها كان من المستحيل إجراؤها. وظهرت ممارسة الطب عن بعد بفضل التقدم في توصيلات الألياف البصرية السريعة عن طريق استخدام الإنسان الآلي وقيامه بالعملية الجراحية بغرفة العمليات. والجراح في هذه الحالة يقوم بتوجيهه في حجرة مجاورة. ويمكن عن طريق الإنترنت يقوم جراح في بلد آخر بالقيام بهذه العملية. لكن الإنسان الآلي يقوم بالمهمة أدق من الجراح البشري.

التكنولوجيا

وفي التكنولوجيا نجد أن مهندس الكهرباء الإيطالي جوليميو ماركوني قد أرسل أول إشارات راديو عبر محيط الأطلنطي عام .1901وكان المخترع الأمريكي لي دي فورست قد اخترع عام ١٩٠٦ الأنبوب المفرغ مفتاح تشغيل نظم الراديو والتلفزيون والحاسوب. وبين سنتي ١٩٢٠-١٩٣٠ اخترع الأمريكي فلاديمير كوزما زوركين التلفزيون بالصوت والصورة. وفي سنة ١٩٣٥ قام عالم الفيزياء البريطاني روبرت واتسون باستخدام موجات الراديو المنعكسة (المرتدة) لتحديد موقع طائرة في حالة الطيران. وارتداد الإشارات الرادارية من القمر والكواكب والنجوم لتحديد بعدها من الأرض وتتبع مساراتها. وفي سنة ١٩٤٧ اخترع علماء أمريكان الترانسستورالذي يكبر التيار الكهربائي ويوفر الطاقة. وجعل الأجهزة الكهربائية أصغر حجما. وما بين عامي ١٩٥٠ و١٩٦٠ ظهرت الحواسيب الصغيرة باستعمال الترانسستورات. فصغر حجمها ووفرت الطاقة. كما ظهرت الدوائر الإلكترونية المضغوطة. وفي سنة ١٩٧١ ظهر الحاسوب الشخصي المحمول والشرائح.

المرجع

علماء في العلوم

العالم ستيفن هوكينغ

عالم فيزيائي درس الكون والثقوب السوداء وله أبحاث في الديناميكا الحرارية. له بعض المنشورات والمقالات العلمية، وهو من أبرز العلماء في الفيزياء النظرية وعلم الكون على مستوى العالم. ألمع فيزيائي بعد انشتاين.

ابن الهيثم:

ولد الحسن بن الهيثم عام ١٣٥٤ وهو أحد العلماء المسلمين الذين قدموا اسهامات كبيرة في العلوم والرياضيات والبصريات والفيزياء والتشريح والفلك والهندسة والطب والفلسفة وعلم النفس وغيرها معتمدا على إجراءات التجارب المبنية على الطريقة العلمية وقد قدم للحضارة الإنسانية عدد من المؤلفات والاكتشافات العلمية التي أكدها العلم الحديث.

فقد وضح في كتابه المناظر أن الابصار يحدث نتيجة سقوط اشعة صادرة من الجسم المرئي على العين لتؤثر فيها، وليس العكس وكما كان سائدا قبله.

كذلك اقترح نموذج الانكسار الضوئي بشكل يصف العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار كما يصفها قانون سنل.

ويرى الكثير من المؤرخين أن ابن الهيثم يعد رائد المنهجية العلمية الحديثة فقد اعتمد في بحوثه على التجربة والملاحظة بهدف الوصول إلى الحقيقة وقد وضع طرائق تجريبية صارمة لمراقبة التجارب العلمية لاختبار الفرضيات واستقراء النتائج.

وقد تميزت أبحاث ابن الهيثم في علم البصريات بالمنهجية العلمية المبنية على استخدام الطريقة العلمية. وقد استندت تجاربه كذلك على الجمع بين الفيزياء الكلاسيكية والرياضيات، واستخدام منهج الاستدلال بنوعية الاستقرائي الاستنباطي في مجال البحث العلمي

ارخميدس

أرخميدس هو عالم الفيزياء اليوناني، ولد في عام ٢٨٧ ق.م، في مدينة تُدعى سيراكوز، وهي أحد المناطق التابعة لصقلية، وتوفي في عام ٢١٢ق.م، واهتم بالعديد من المجالات العلمية؛ كالرياضيات، والفيزياء، والهندسة، وعلوم الفلك، واستطاع أن يطور مفاهيم التفاضل والتكامل ووضع قوانين لحسابهما من خلال القوانين الرئيسية لعلم الاشتقاق، وكان العالم أرخميدس أحد أكثر علماء العصور الكلاسيكية القديمة شهرةً، وكان لعلمه تأثير كبير في تقدم العالم وتطوير العديد من الاختراعات.

تمكن العالم أرخميدس من الوصول إلى بعض النتائج المهمة عند غمر الجسم بشكلٍ كلي أو جزئي داخل مائع، وكانت النتائج هي: الجسم المغمور يبدو كأنه خسر بعضاً من وزنه؛ وذلك نتيجةً لوجود قوة دافعة من هذا المائع على الجسم المدفون فيه، ويكون اتجاه القوة من الأسفل إلى الأعلى. كمية القوة الدافعة للجسم المغمور من المائع تُساوي وزن المائع المزاح، فإذا حسبنا وزن المائع المحصور بين الارتفاع القديم والارتفاع الجديد، فإننا نجد بأنّ مقدار القوة المتكوّنة من المائع تُعادل وزنه. وجد العالم أرخميدس بأنّ مقدار القوة يتناسب تناسباً طردياً مع كثافة السائل، وبالتالي كلما ازدادت كثافة السائل تزداد قوة دفع الأجسام. مقدار القوة المتكونة من المائع يعتمد على حجم المائع المزاح، لذلك عندما نضع جسم داخل مائع معين فإن هذا المائع يرتفع إلى أعلى، ويختلف معدل الارتفاع باختلاف حجم الجسم المغمور بالمائع.

العلماء في الكيمياء

١. ديمتري مندليف هو العالم والكيميائي الروسي ديمتري إيفانوفيتش مندليف (بالإنجليزية Dmitrii Ivanovich Mendeleev:)، وُلد في الثامن من شهر فبراير لعام ١٨٣٤م، بمدينة توبولسك الواقعة في منطقة سيبيريا الروسية، وقد كرّس مندليف حياته لدراسة علم الكيمياء، وتوصّل إلى العديد من النظريات الكيمائية الهامة، وصمّم عدداً من الأجهزة المتخصّصة في الكيمياء مثل جهاز البيكونمتر (بالإنجليزيّة(Pycnometer :، وبقي متعطشاً لهذا العلم حتى توفي في الثاني من شهر فبراير لعام ١٩٠٧م، نتيجة إصابته بالإنفلونزا.

وصّل العالم ديمتري مندليف خلال حياته إلى العديد من الإنجازات الهامة في مجال الكيمياء؛ حيث ألّف واحداً من أشهر الكتب في مجال الكيمياء وهو: كتاب مبادئ الكيمياء، وقام بوضع الجدول الدوري للعناصر الكيميائية وعمل على تطويره؛ حيث اكتشف وجود تشابه في الخصائص الكيميائية مع زيادة الوزن الذري لعناصر المجموعة الواحدة.

علماء في الجيولوجيا والفلك وعلم الأرض

١. العالم الجيولوجي السويسري موهس الذي قام بتصنيف المعادن حسب قساوتها.

ولد موهس في جيرنرود بألمانيا .درس الكيمياء والرياضيات والفيزياء في جامعة هالي،

في سنة 1812م أصبح موهس أستاذًا في غراتس، ثم أستاذًا في فرايبورغ سنة 1818م ومن ثمّ في فيينا سنة 1826م .وينسب له مقياس موس لصلابة المعادن الذي ما زال يستعمل إلى يومنا هذا.

أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الكندي

كان الكندي عالما جليلاً، اهتم بمعظم ميادين المعرفة في زمانه، ولم يترك علماً من العلوم في زمانه إلا وقد كتب فيه، وخاصة في علم الفلك، وفي علم المعادن والأحجار الكريمة. كما قدم دراسة مستفيضة عن البحار والمد والجزر حتى إنها صارت من المراجع المعتمدة في ذلك الزمان.

كان الكندي عالمًا بجوانب مختلفة من الفكر، وعلى الرغم أن أعماله عارضتها أعمال الفارابي وابن سينا، إلا أنه يعد أحد أعظم فلاسفة المسلمين في عصره.

ضمت كتبه مختلف العلوم كالمنطق والفلسفة والهندسة والحساب والفلك وغيرها،

ومن الواضح في سيرة الكندي أنه كان يتصرف في معظم ما وصل إليه أرسطو والعلماء اليونانيون القدامى في بعض العلوم.

وقد اهتم علماء الغرب بإنتاج الكندي، وبصفة خاصة ما يتعلق بالجيولوجيا وعلوم الأرض، ولذلك فقد عكفوا على ترجمة مؤلفات الكندي إلى اللغة اللاتينية وشرحها.

شملت أعمال الكندي الفلكية البارزة، كتاب "الحكم على النجوم" وهو من أربعين فصلاً في صورة أسئلة وأجوبة، وأطروحات حول "أشعة النجوم" و"تغيرات الطقس "و"الكسوف "و"روحانيات الكواكب."

علماء في الاحياء والطب

أبن النفيس:

يقول ابن النفيس: (إن الدم ينقي في الرئتين من أجل استمرار الحياة وإكساب الجسم القدرة على العمل، حيث يخرج الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين فيمتزج بالهواء، ثم إلى البطين الأيسر.

ولد أبو الحسن علاء الدين على القرشي الدمشقي الملقب بأبن النفيس في قرية قرش بالقرب من دمشق. وهو عالم وطبيب عربي مسلم، له اسهامات كثيرة في الطب، ويعد مكتشف الدورة الدموية الصغرى، وأحد رواد علم وظائف الأعضاء في الإنسان، فقد وضع نظريات يعتمد عليها العلماء إلى الآن. وقد ظل الغرب يعتمدون على نظريته حول الدورة الدموية، حتى اكتشف وليام هارفي الدورة الدموية الكبرى.

ففي عام ١٢٤٢ م نشر ابن النفيس أكثر أعماله شهرة وهو كتاب (شرح تشريح القانون لابن سينا) الذي تضمن العديد من الاكتشافات التشريحية الجديدة، وأهمها نظريته حول الدورة الدموية الصغرى، وحول الشريان التاجي وقد. وقد اعتبر هذا الكتاب أحد أفضل الكتب العلمية التي شرحت بالتفصيل موضوعات علم التشريح وعلم الامراض وعلم وظائف الأعضاء. كما صوب فيه العديد من نظريات ابن سينا وبعد وقت قصير بدأ العمل على كتابه "الشامل في الصناعة الطبية" الذي نشر منه ٤٣ مجلدا في عام ١٢٤٤ م وعلى مدى العقود التالية كتب ٣٠٠ مجلد، لكنه لم يستطع نشر إلى ٨٠ مجلدا فقط قبل وفاته.

ظل اكتشاف ابن النفيس للدورة الدموية الصغرى (الرئوية) مجهولا للمعاصرين حتى عثر الطبيب المصري محيي الدين التطاوي عام ١٩٢٤ م في اثناء دراسته لتاريخ الطب العربي على مخطوط في مكتبة برلين بعنوان شرح تشريح القانون فعني بدراسته وأعد حوله رسالة للدكتوراه من جامعة فرايبورج بألمانا موضوعها "الدورة الدموية تبعا للقرشي" وقد نشر المؤرخ جورج سارتون في كتابه مقدمة الى تاريخ العلوم هذا الاكتشاف.

الإسلام والعلم

الإسلام هو دين العلم، كرم الإنسان، ورفع منزله العلماء قال تعالى: " **يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ** " وفضلهم في قوله تعالى " **هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لا يَعْلَمُونَ** " وحثهم على الاستزادة من العلم فقال " **وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا**" ، وقول النبي محمد ﷺ: " طلب العلم فريضة على كل مسلم ".

مظاهر الحركة العلمية في صدر الإسلام:

بدأت مظاهر الحركة العلمية منذ عهد الرسول الكريم ﷺ , فقد حث على العلم وعلى التعلم كما قلنا، فكان المسلمون يجتمعون في المسجد يتعلمون القرآن الكريم، ويتدارسون أحكامه وتعاليمه، وكانت هذه هي البداية الأولى لنشأة الحركة العلمية، وبعد انتقال الرسول ﷺ إلى الرفيق الأعلى أصبحت المساجد دوراً للعلم.

وسرعان ما أنشئت " الكتاتيب " المستقلة عن المسجد لتعليم الصبية أمور الدين، ثم كان هناك التعليم داخل القصور لأبناء الخلفاء عن طريق " المؤدب "، ثم أنشئت المدارس العلمية في معظم الأمصار.

ولم تقتصر الحركة العلمية على المساجد، والكتاتيب، والمدارس وإنما امتدت لتشمل منازل العلماء ومجالس الخلفاء وحوانيت الوراقين، وقد أشتهر منها مثلا " منزل ابن سنا " ومنزل " الإمام أبو حامد الغزالي "، وانتشرت ظاهرة الحوانيت العلمية هذه منذ بداية العصر العباسي، وكثيرا ما كان أصحابها هم أنفسهم من كبار العلماء والأدباء مثل ابن النديم صاحب كتاب " الفهرست " وياقوت الحموي صاحب " معجم الأدباء " و " معجم البلدان ".

نشأة المدارس العلمية في العصر الإسلامي:

لم تظهر المدارس العلمية في وقت مبكر، ذلك أن المساجد كانت تقوم بالدور الذي أصبحت المدارس تقوم به فيها بعد، ومن أشهر المدارس التي عرفت خلال التاريخ الإسلامي " المدرسة النظامية " التي أنشأها نظام الملك وزير السلاجقة في بغداد، وهناك " بيت الحكمة " في عهد الخليفة العباسي المأمون، والمدرسة " النورية " التي بناها نور الدين زنكي في دمشق عام ٥٦٣ هـ.

وكان العلماء في تلك المدارس وغيرها على مراتب متعددة، فهناك الشيوخ بمراتبهم المختلفة، وهم بمثابة الأساتذة في الوقت الحاضر، وهناك المدرسون، ثم " المعيدون " وهم الذين يعيدون الدرس بعد أن ينتهي الشيخ من إلقائه.

وكان الشيوخ يمنحون طلابهم " إجازات "، وهي عبارة عن شهادة يكتبها الشيخ على الورقة الأخيرة، أو الأولى من الكتاب، يثبت فيها للطالب قراءة ذلك الكتاب، ويجيز له تدريسه، وقد عرف نظام " الإجازات " هذا في مطلع القرن الرابع الهجري.

المكتبات: كان للمكتبات دور في نشر الثقافة والعلم لا يقل عن دور المساجد والمدارس خاصة عندما ازدهرت حركة التأليف والترجمة في العصر العباسي، وهناك المكتبات العامة مثل " بيت الحكمة " التي أنشأها الخليفة هارون الرشيد في بغداد، والتي بلغت ذروتها في عهد ابنه المأمون، وأيضاً مثل " دار الحكمة " التي أنشأها في القاهرة الخليفة الفاطمي الحاكم بأمر الله عام ٣٩٥ هـ

وعلى الرغم من أن بعض أو معظم تلك المكتبات قد تعرضت للدمار أو الحرق عندما فعل المغول ببغداد وغيرها من المدن الإسلامية، إلا أن الكثير من الأعمال التي أنتجها عصر الإسلام الذهبي وصلت إلينا عن طريق وجودها في حوانيت الوراقين، أو في المكتبات الخاصة كما أن كثيرا من الكتب العربية المترجمة عن أصول يونانية أو فارسية أو هندية سلمت من الدمار لوجود أصول الترجمات في أماكن بعيدة عن مواطن الدمار الذي حل بالمكتبات العربية.

ولم يكن الاهتمام بالحياة الثقافية والعلمية وقفاً على حاضرة العباسيين بغداد كما قد يتبادر إلى الذهن، وإنما امتد الاهتمام بالعلم والثقافة إلى أقاليم الدولة وحواضرها المختلفة، فاهتم الطولونيون والإخشيديون والحمدانيون بهما، وشجعوا العلماء وزينوا مجالسهم بالنابهين والمشهورين منهم.

ويذكر السيوطي أن دروساً في مختلف العلوم كانت تدرس في الجامع الطولوني بالقاهرة، وكانت تلك الدروس تشمل الفقه على المذاهب الأربعة والقراءات، والطب والفلك، كما كان الجامع الأزهر يشهد دروساً مسائية في الطب كل ليلة.

وفي هذه البيئة العلمية الغنية نشأ عدد من علماء المسلمين شاركوا بفاعلية في بناء النهضة العلمية , وخطوا بالإنسانية خطوات في سبيل الرقي , ومنهم من يوضع أو حتى يفوق علماء عصر النهضة الأوربي , وعلماء العصر الحديث , فالعلماء المسلمون هم حلقة وصل في حلقات الحضارة الإنسانية : أوجدوا الوصل بين العلم الإغريقي وعصر النهضة الحديثة (عصر العلم الحديث) , فهم الذين حفظوا ورقوا التراث الإغريقي باذلين الجهد في إنمائه حتى سلموه للعصر الحديث , ويعترف بعض المنصفين من العلماء الأوربيين بفضل العلماء المسلمين على العلم وعلى الحضارة الأوربية , وأن أوربا مدينة لهم بخدمتهم للعلم واعتنائهم به وإضافاتهم إليه , مما جعل إسهاماتهم تلك العامل الأكبر في النهضة الأوربية في القرن الثالث عشر والرابع عشر الميلاديين .

العلماء المسلمين ظلوا ثمانية قرون طوال يشعون على العالم علماً وفناً وأدباً وحضارة , وأن إسهاماتهم العلمية هي التي أخرجت أوربا من الظلمات إلى النور , فقد أوضحت البحوث الحديثة عظم دورهم , وأنهم لم يكونوا مجرد نقله للعلم الإغريقي , وأن دورهم لم يكن دور ساعي البريد بل أنهم أضافوا إلى ذلك العلم , وأثروه بابتكاراتهم , وإبداعاتهم وخطوا به خطوات عظيمة نحو الأمام , فلإسهامات العلماء المسلمين كالرازي , و ابن سينا وابن الهيثم وابن النفيس وجابر بن حيان والخوارزمي و الزهراوي وأمثالهم دورهم الفاعل في نضوج المعرفة البشرية .

العلماء المسلمون في مجال الكيمياء:

اعتمد علماء المسلمين في معرفتهم لعلم الكيمياء على الكتب المترجمة من اليونانية، وعلى كتب علماء الإسكندرية بالذات، ويقال إن الأموي خالدين يزيد بن معاوية كان أول من اهتم بنقل الكتب التي تبحث في الكيمياء إلى اللغة العربية ... وقد سموا الكيمياء " علم الصنعة ".

ومن مآثرهم اعتمادهم على التجربة في بحوثهم كأساس للوصول إلى النتائج، ورفضهم الأخذ بأي شيء باعتباره حقيقة مسلم بها، ما لم تدعمه الملاحظة والتجربة، وبذلك يتفق الكثير من الباحثين على أن المسلمين هم المؤسسون الحقيقيون لعلم الكيمياء باعتباره علماً يستند على التجربة، وأنهم أبعدوا عنه السرية والغموض والخرافات التي كانت تحوم حوله.

ومن انجازاتهم في مجال الكيمياء اكتشافاتهم الكثيرة، كانوا أول من استحضر حامض الكبريتيك، وحامض النيتريك، وماء الذهب، وكربونات الصوديوم، وكربونات البوتاسيوم وكذلك استعملوا علم الكيمياء في المعالجة الطبية وصنع العقاقير، وصناعة الصابون والورق، ومن ناحية أخرى كانت الكيمياء العملية متقدمة عندهم، فقد اخترعوا لتجاربهم الكيميائية عدة آلات مثل " الإنبيق " والميزان الدقيق.

وقد عرفت أوروبا الكيمياء عن طريق العلماء المسلمين، ولا تزال العديد من المصطلحات العربية مستخدمة في اللغات الأوربية مثل الأكسير Elixirومثل الكحول Alcohol، والصابون والقهوة والسكر والإنبيق وغيرها.

رواد الكيمياء:

١- **جابر بن حيان:**

هو رائد الكيمياء وشيخ الكيميائيين بلا منازع، ولد في طوس بخراسان حوالي ١٢٠ هـ / ٧٣٨ م، ونشأ في الكوفة حيث عمل فيها صيدلانياً، وتوفى بطوس حوالي ٢٠٠ هـ / ٨١٥ م.

وقد ارتبط اسم جابر بن حيان في الشرق والغرب بأنه أول من وضع علم الكيمياء على أسس علمية، حتى أن جامعات أوربا في عصر النهضة الأوربية كانت لا تعتمد إلا على كتبه كمراجع في علم الكيمياء، فقد جعل علم الكيمياء يقوم على التجربة، والملاحظة والاستنتاج، ويرى أن " المعرفة لا تحصل إلا بالتجربة " ومن ثم لم يقتنع بما قرأه وسمعه وإنما اقتنع بما جربه فقط.

وقد توصل جابر بن حيان من خلال تجاربه العديدة إلى اكتشاف الكثير من الأحماض , مثل حمض الكبريتيك , وحامض النيتريك , والصودا الكاوية , وكان أول من حضر ماء الذهب , وكربونات البوتاسيوم , وكربونات الصوديوم وأول من أدخل طريقة فصل الذهب عن الفضة بواسطة حامض النيتريك , ولا تزال هذه الطريقة مستعمله حتى اليوم , واستعمل ثاني أكسيد المنغنيز في صناعة الزجاج , ودرس خصائص الزئبق , ومركباته واستحضرها , وعرف جابر بن حيان الكثير من العمليات الكيميائية كالتبخير والتقطير والإذابة والتبلور وغيرها , ووصفها وصفاً دقيقاً.

مؤلفاته:

ترك جابر عدة مؤلفات في الكيمياء قيل أنها تزيد على مائة وثمانين من الكتب والرسائل , من أشهرها : " كتاب السموم " و " كتاب العلم الالهي " وفيه يشير إلى القواعد الواجب إتباعها في إجراء التجارب الكيميائية ومن كتبه " كتاب الموازين " و " كتاب الزئبق " وكتاب " خواص أكسير الذهب " وكتاب " التراكيب " وكتاب " الأصول " والمعروف أن كتب جابر وغيرها قد ترجمت إلى اللاتينية , وظلت المراجع المعتمد عليها عدة قرون , كما كانت مؤلفاته موضع دراسة مشاهير علماء الغرب من أمثال هولميارد , والذي وضعه في القمة بين العلماء المسلمين .

٢- **أبو بكر الرازي : ٨٥٤ – ٩٣٢ م :**

ويعده البعض من مؤسسي علم الكيمياء الحديث ،وقد ابتكر أجهزة و وصف أخرى فوصف أكثر من عشرين جهازاً ، ويربط بين الكيمياء والطب ، وينسب الشفاء إلى التفاعلات الكيميائية التي تتم في الجسم .

وقد حضر الرازي الأحماض مثل حمض الكبريتيك، كما حضر الكحول بتقطير مواد نشوية وسكرية متخمرة , كما قدر الكثافة النوعية لعدد من السوائل مستعملاً ميزاناً خاصا.

ومن أشهر مؤلفاته الكيميائية كتابه " سر الأسرار " , وله مؤلفات أخرى في الكيمياء منها كتاب " المدخل التعليمي " وكتاب " الأكسير " وكتاب " التدبير " وغيرها , فهناك أيضا كثير من كبار المشتغلين بالعلوم في العالم الإسلامي ذوي دراية كبيرة بالكيمياء , منهم مسلمة بن أحمد المجريطي (ت٣٩٥ / ١٠٠٧ م) وله كتاب " غاية الحكيم " لخص فيه جميع ما اطلع عليه من المؤلفات في الكيمياء , وقد ترجم إلى اللاتينية , ويعتبر من أهم المصادر في تاريخ الكيمياء , وهناك الكندي (ت٢٥٢ هـ / ٨٦٦ م) الذي تجلى اهتمامه بالكيمياء من خلال رسائله المتعددة التي من أبرزها " كيمياء العطر " و " تلويح الزجاج " و " رسالة في العطر وأنواعه " وغيرها ، ومن أعلام المسلمين الآخرين البيروني (ت١٠٤٨) بقياس الثقل النوعي لمواد عديدة في دقة تامة .

وليس بغريب بعد كل الذي أنجزه علماء المسلمين في مجال الكيمياء أن يكون لها أعظم الأثر وإبقاءه في تطور الكيمياء على عهد النهضة الأوربية من خلال الكتب التي ترجمت إلى اللاتينية، ولا تزال كلمات عربية مستعملة في كتب الكيمياء الانجليزية وغيرها من لغات أوربا حتى الوقت الراهن.

علم الميكانيكا: العلماء المسلمون يسمون الميكانيكا " علم الحيل " وتطلق هذه التسمية للدلالة على عمل الآلات المتحركة بنفسها، كآلات الرفع، والساعات، والموازين وغيرها، ولعا أهم من كتب في هذا المجال أبناء موسى بن شاكر الثلاثة: محمد، والحسن، وأحمد وقد اهتموا بالجانب العملي.

ومن مآثر المسلمين في هذا الميدان أنهم برعوا في علم الفلك بصنعهم لآلات كانوا قد استخدموها في أعمالهم ومراصدهم الفلكية، مثل الاسطرلاب، والبنية، والحلقة، وذات الأوتار وغيرها من الآلات.

كما أنهم برعوا في صناعة الساعات الشمسية التي استخدموها في تحديد الوقت وقد عرفت باسم " المزاول "، وإلى العالم المسلم ابن يونس المصري المتوفى (٣٩٨ هـ/ ١٠٠٧ م) ينسب اختراع رقاص الساعة – المعروف بالبندول، وبذلك يكون قد سبق العالم الإيطالي " جاليليو " (توفى ١٦٤٢ م) الذي ينسب إليه هذا الاختراع - بسته قرون.

كذلك برع علماء المسلمين في صناعة الموازين الدقيقة التي تكاد تنعدم فيها نسبة الخطأ، وللعالم الجليل عبد الرحمن الخازن (المتوفى ٥٥٠ هـ/ ١١٥٥ م) مؤلف اسمه " ميزان الحكمة " فيه وصف دقيق لأشكال متعددة للموازين.

ومن مآثر المسلمين في علم الحيل، محاولة الطيران التي قام بها عباس بن فرناس (٢٦٠ هـ/ ١٨٧٣م) في قرطبة بالأندلس، ومن مآثرهم أيضاً ما أبدعه علي بن أحمد الآمدي (٧٢١ هـ/ ٣١٢ م) من اختراع طريقة بارزة في الخط يتمكن العميان القراءة بواسطتها.

أبناء موسى بن شاكر:

هم محمود والحسن وأحمد من أشهر العلماء في علم الحيل لهم مؤلفات عدة مثل كتاب أحمد بن موسى المسمى " كتاب الحيل " هذا إلى جانب عدد من الاختراعات التي قام بها التي تدل على مهارته , كاختراعه لآلات تمتلئ بالسوائل وتفرغها تلقائياً, ومعالف للحيوانات الصغيرة , وابتكاره لنافورات المياه , كما ألفوا كتاباً في " قطع المستديرات " بقى مصدراً أساسيا لعلماء أوروبا في الأشكال الإهليجية , وبرز أبناء موسى في قياس السطوح الكروية والمستوية , " كتاب الأخوة الثلاثة في الهندسة " وقد ترجم إلى اللاتينية واستفاد منه علماء أوروبا . ويعزى إليهم القول بالجاذبية العمودية بين الأجرام السماوية، وشرحوا كيفية صعود المياه إلى الأماكن المرتفعة كالحصون، والقلاع، والمنارات.

علم الضوء والصوت:

ويسميه العلماء المسلمون علم " المناظر " أو علم " البصريات " وقد اهتموا به وطوروه مما كان له أكبر الأثر على النهضة العلمية الأوروبية،

- **العالم المسلم الحسن بن الهيثم** الذي ولد في البصرة عام ٣٥٤ هـ/ ٩٦٥ م في مقدمة الذين أضافوا لهذا العلم فقد كان عالماً بالبصريات وعلم الحيل، حيث يعد ابن الهيثم أول مكتشف ظهر بعد بطليموس في علم البصريات. وظلت مؤلفات ابن الهيثم , مثل كتابه " المناظر " وأبحاثه الأخرى المراجع المعتمدة عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر الميلادي , ويعد ابن الهيثم في مقدمة علماء الطبيعة في جميع العصور , وقد عني بدراسة الفلسفية والطبية , والفلكية , والرياضية , وألف فيها ما يزيد على المائتي رسالة , وهو الذي أبطل الآراء القديمة في علم الضوء التي كانت تقوم على أن رؤية الأشياء تتم بخروج شعاع من العين إلى الجسم الذي تبصره , وقد صحح ابن الهيثم هذه النظرية ,

فأكد أن الأشياء المرئية هي التي تعكس الأشعة على العين فتبصرها بواسطة عدستها , وهو أول من كتب في خصائص المرايا والعدسات , وفسر كثيراً من الظواهر الضوئية في الطبيعة مثل انكسار الضوء .

وقد أجمع علماء الغرب المتحدثون على أن العلماء المسلمين تفوقوا تفوقاً ظاهراً في ميدان الفيزياء (الطبيعة)، وبخاصة فيما يتعلق بالعدسات والبصريات، والصوت والمغناطيسية والجاذبية ' وقد فاقوا علماء الإغريق فقالوا بأن الضوء يسبق الصوت وعللوا ذلك تعليلاً علمياً سليماً، وفسروا في ضوء ذلك ظهور البرق قبل سماع الرعد، كما شرحوا ظاهرة قوس قزح (قوس الرحمة) شرحاً علمياً، وكذلك انعكاس الضوء وانعطافه.

- **البيروني** (ت ٤٤٠ هـ / ١٠٤٨ م)، وفقد وضع القاعدة التي تنص على أن الكثافة النوعية للجسم تتناسب مع حجم الماء الذي يزجه، وشرح أسباب خروج الماء من العيون الطبيعية والآبار الارتوازية، وقد أجمع المنصفون من علماء الغرب المحدثين على أن المسلمين تفوقوا تفوقاً باهرا في ميدان العلوم الطبيعية.

وليس من شك في أنهم عرفوا قوانين الجاذبية قبل أن يعرفها " نيوتن " فها هو الرازي يقرر أن الشيء إذا رمي إلى أعلى عاد إلى أسفل , لوجود قوة تعيده إلى أسفل , وكرر ثابت بن قرة نفس القول , وقال : إن الشيء ينجذب إلى أعظم منه , كذلك قال الخازن البصري أن قوة التثاقل تتجه دائماً إلى مركز الأرض , وعلى أقوالهم تلك بني " نيوتن " نظريته عن الجاذبية , ولكن فضل الحضارة الإسلامية على الحضارة الأوروبية الحديثة ليس في قانون الجاذبية فقط , وإنما في منهج البحث العلمي الذي استنبطه العلماء المسلمين وطبقوه في دراساتهم وأبحاثهم .

علم النبات:

اهتم العلماء المسلمون بعلم النبات، ولم يكن اهتمامهم هذا مقصوداً لذاته، ولكن باعتبار علم النبات تابعاً لعلوم الطب والصيدلة، وقد اهتم به العلماء المسلمون كثيراً، وأوفوه حقه من الدراسة.

فهذا هو ابن سينا الذي اشتهر بالطب والفلسفة قد خصص بعض فصول كتابه " القانون " للصيدلة , وما يتصل بها من وصف للنباتات الطبية التي تستخلص منها العقاقير , واصفا إياها وصفاً دقيقاً ومقارناً إياها بنظائرها الأساسية , حيث يقارنها بما ذكره عنها من سبقوه من علماء اليونان وأطباؤهم , أمثال جالينوس وغيره , وقد استقصى ابن سينا نسبة كبيرة من النباتات المعروفة آنذاك فذكر أنواعها المختلفة : الشجرية , والعشبية , والزهرية , والفطرية وغيرها , وذكر موطنها والبيئة التي تنمو فيها , كما أنه تحدث بشيء من التركيز والتفصيل عن جوانب من علم النبات الصيدلي , وعن أنواع من النبات الطبي , بلغت أربعمائة نبات , كذلك خصص ابن سينا بعض أجزاء كتابه الآخر " الشفاء " لدراسة النبات .

علماء النبات المسلمين:

- **ضياء الدين بن البيطار** الذي وصف بأنه أعظم عالم نباتي ظهر في القرون الوسطى، وقد عرف بمؤلفين هما ثمرة دراساته أولهما " الجامع في مفردات الأدوية والأغذية "، وثانيهما " كتاب المغني في الأدوية " وقد وصف فيهما معظم أنواع النباتات.

وقد اعتمد على المنهج العلمي القائم على التجربة والملاحظة في حين أن غيره اعتمد على النقل , وكان لا يقبل بآراء الأقدمين إلا ما صح منها بالتجربة , وقد وصف ابن البيطار في كتابه هذا أكثر من ألف وأربعمائة عقار بين نباتي , وحيواني ومعدني , منها ثلاثمائة جديدة , ومن مزايا الكتاب أنه رتبه على حروف المعجم حتى تسهل مطالعته والاستفادة منه , وقد ترجم إلى اللاتينية وغيرها من اللغات الأوروبية , واعتمد عليه علماء أوروبا وأخذوا عنه , أما كتاب " الغني في الأدوية المفردة " فيلي كتاب " الجامع " في الأهمية وهو مرتب حسب مداواة الأعضاء المريضة .

- **أبو حنيفة الدينوري**: (ت ٢٨٢ هـ / ١٨٩٥ م): كتابه " النبات " مؤلف شامل يذكر معلومات وافية عن أنواع النبات، وكان اهتمامه بالنبات بالجانب العلمي أكثر من اهتمامه بالجانب الطبي على غير عادة كثير من النباتيين، فقد كان نباتياً فقط ولم يعن بالفوائد الطبية إلا لماماً وبمقدار.
- **الشريف الإدريسي الأندلسي** (ت٥٦٠ هـ / ١١٦٤ م): وهو صاحب كتاب " الجامع لصفات أشتات النبات "، وقد عني بالاستدراك على ما فات بعض العلماء اليونان ذكره، كما اهتم بذكر المراجع التي استقى منها معلوماته، وحقق أسماء النباتات بلغات مختلفة.
- **رشيد الدين الصوري** (توفى ٦٣٩ هـ / ١٢٤١ م)، وله كتاب أسماه " الأدوية المفردة "، اتبع في تأليفه منهجاً علمياً يعتمد على الملاحظة الشخصية مع تزويده برسومات للنبات ملونه بألوانها الطبيعية، وهو أول كتاب عربي يزود بمثل هذه الصور. وللمسلمين كتاب جليل في " الحراثة "، ألفه أبو زكريا الاشبيلي وانتفع بنتائجه أهل الأندلس والأوروبيون فيما بعد، وصاروا يعرفون خواص التربة وكيفية تركيب السماد بما يلائم حالة الأرض، وهذا ما جعل الأندلس بلداً زراعياً وبستاناً متقدما.

مآثر علماء النبات المسلمين:

أولاً: يعترف الكثيرون من علماء غربيين وغيرهم بأن علماء النبات المسلمين تقدموا بهذا العلم كثيراً فأدخلوا الكثير من الأعشاب والنباتات في صناعة الأدوية.

ثانياً: أنهم اتبعوا المنهج العلمي التجريبي.

ثالثاً: عن طريقهم عرفت أوروبا إدخال النبات في صنع العقاقير الطبية، والعطور كالزعفران والكافور والصندل والحنظل وغيرها.

رابعاً: أنهم وبفضل تجاربهم حصلوا على أنواع متعددة من النباتات والأشجار، وتوصلوا إلى الحصول على نباتات جديدة خاصة في مجال نبات الزينة، كما حسنوا ثمار بعض النباتات وأنواعها.

علم الحيوان:

عرف عدد غير قليل من العلماء المسلمين بدراسة علم الحيوان، واهتم بعضهم منذ صدر الإسلام بدراسة المظاهر الخارجية للحيوانات ورواية أسمائها مثل: مؤلفات الأصمعي، ومنها كتابه " كتاب الخيل " و " كتاب الإبل ".

علماء الحيوان المسلمون:

درس بعض العلماء المسلمين سلوك الحيوانات، وأشكالها وخصائصها وأنواعها مثل:

- **أبو عثمان عمر بن بحر الجاحظ**: الذي ولد عام ١٦٠ هـ / ٧٦٦ م بالبصرة وعاش فيها، له مؤلفات كثيرة تزيد على المائة كتاب ورسالة، ومن أمتعها كتابه " الحيوان " الذي جمع فيه كل شاردة وغريبة عن الحيوانات وهو كتاب علمي لما احتواه من دراسة لأنواع الحيوان وخصائصه، وقد أراد الجاحظ من ذلك الاستدلال على عظمة الخالق سبحانه وتعالى، اعتمد في جمع مادة كتابه على مصادر متعددة هي:
  - القرآن الكريم
  - والسنة النبوية المطهرة
  - الشعر العربي
  - الكتب الأجنبية المترجمة مثل كتاب الحيوان لأرسطو

- التجربة والمشاهدة والخبرة الشخصية وقد سجل الجاحظ ملاحظاته عن سلوك الحيوان، سجلها بدقة تدعو إلى الإعجاب والتقدير، كما أنه كان يجري التجارب على بعض الحيوانات، وكان يضعها في أواني زجاجية ليراقب سلوكها، كما كان يقوم بفتح بطون بعض الحيوانات ليتعرف على ما بداخلها.. ولذا يعد الجاحظ عالماً في علم الحيوان التجريبي، وفي سلوك الحيوان، فضلاً عن علم الشكل.

وهناك علماء آخرون كتبوا عن الحيوان مثل النويري الذي خصص جزءً من كتابه القيم " نهاية الأدب " للكلام عن الحيوان.

- **ابن سينا**، فقد عرض في كتابه " الشفاء " لدراسة الحيوان، فأورد نماذج رائعة لوصف أنواع مختلفة والطيور، خاصة الحيوانات المائية، مثل السمك والضفادع وأسهب في وصف أعضائها وأجهزتها، مما يدل على أنه مارس تشريحها.
- **كمال الدين الدميري** (ت ٨٠٨ هـ / ١٤٠٥ م) من العلماء الذين عالجوا موضوع حياة الحيوان بالطريقة التي جرى عليها العلماء المسلمون من حيث ترتيب أسمائها حسب حروف الهجاء ، ويتميز كتابه والذي سماه " حياة الحيوان الكبرى " بأنه كتاب موسوعي شامل , وبكثرة الاستطرادات الأدبية والفقهية , فهو يمتد في حديثه عن بعض الحيوانات إلى معالجة بعض القضايا التاريخية , واللغوية , والفقهية ، وكان الدميري كثيراً ما يستشهد بآراء من سبقوه من العلماء كالجاحظ والقزويني مثلاً , كما يستشهد بآراء أرسطو , وقراءة كتابه أمر محبب إلى النفس لما فيه من مادة علمية واستطرادات كثيرة وممتعة .

وهكذا نرى أن المسلمين عنوا بدراسة علم الحيوان، وبالتأليف فيه أكثر من عناية الأمم التي سبقتهم، وقد أضافوا بذلك إلى المعرفة البشرية، وساهموا في تطور العلم بصورة فاعلة وكان لإسهاماتهم تلك أثر كبير في الحياة العلمية الأوروبية.

فروع العلوم الطبيعية

تنقسم الى:

١. **العلوم الفيزيائية.**
   - علم الفلك.
   - الفيزياء.
   - الكيمياء.
   - علم الأرض. (الجيولوجيا).
٢. **العلوم الحيوية.**
   - الكيمياء الحيوية.
   - علم الاحياء الدقيقة.
   - علم الاحياء التطوري.

للعلوم الطبيعية خصائص ومنها:

- العلم يحتمل التعديل والتغيير.
- العلوم الطبيعية هي علوم عالمية.
- العلم تاريخي وتراكمي.

- يعتمد العلم على التجربة والدليل.
- تصنيف العلوم. (والتصنيف هنا لا يعني الفصل ولكنه بهدف التسهيل للدراسة والتخصصية)
- للعلوم الطبيعية تأثير فعّال في شكل وحياة المجتمعات.
- تقدم العلوم الطبيعية نفسها بشكل منتظم ومرتب.

يهدف العلم إلى أربعة أهداف رئيسية هي:

١. **الوصف.** ويقصد به أنه عند دراسة الإنسان لظاهرة ما يستخدم أدوات معينة تتناسب مع طبية الظاهرة التي يدرسها، ويصل من خلال ذلك إلى مجموعة من الحقائق تتضمن وصف الظاهرة من حيث: الحجم، والشكل، واللون، والوزن، والوضوح، والتغير مع الزمن، وتساعد عملية وصف الظواهر أو الأشياء المختلفة إلى تصنيفها وفقاً للأمور المشتركة بينها.

٢. **التفسير.** يهدف العلم إلى أكثر من مجرد وصف الظواهر والأشياء المختلفة، ولكن يحاول فهم هذه الظواهر والأشياء ومعرفة أسباب حدوثها أو وجودها، فإذا كان الوصف يحاول الإجابة على السؤال ماذا هناك؟؛ فإن التفسير يحاول أن يجيب على "كيف يحدث" أو "لماذا يحدث هذا"؟، أو ببساطة لماذا تسير الأمور على هذا النحو؟ ويساعد التفسير على الوصول إلى تعميمات علمية وتصورات نظرية تسهم في التنبؤ بالأحداث مستقبلاً؛ لذا يرى البعض أن التنبؤ يعتبر أحد صور التفسير.

ولكي تتم عملية التفسير لا بد م تحديد العناصر الثلاثة التالية:

- تحديد الظاهرة نفسها التي نريد تفسيرها، أو ما يعرف المتغير التابع. فمثلاً ظاهرة الانكماش البلازمي، النتح، البناء الضوئي... هي متغيرات تابعة تحدث للنباتات بوجود الماء أو شحه...
- تحديد المتغيرات أو العوامل أو الأحداث أو الظروف المسؤولة عن حدوث الظاهرة موضوع البحث أو ما يسمى المتغيرات المستقلة.
- إدراك العلاقات الوظيفية التي تقوم بين المتغيرات المستقلة من جهة، والمتغير أو المتغيرات التابعة من جهة أخرى. ولتحديد هذه العلاقة لا بد من الإجابة عن السؤال التالي: إذا حدثت تبديلات معينة في المتغيرات المستقلة، ما سيطرأ على المتغير التابع.

٣. **التنبؤ**

ويجب التحقق من صحة التنبؤات حتى تصبح مقبولة علمياً ويتم هذا التحقق والتأكد كما يلي:

- القيام بعملية التحقق عن طريق التجريب العملي. وتعد هذه الطريقة الوسيلة الأساسية للتحقق من صحة التنبؤات وبالتالي الاتفاق أو عدم الاتفاق بين الباحثين.
- القيام بعملية التحقق عن طريق الاستنتاج العقلي.

- ومن أمثلة التنبؤ العلمي فهمنا الكامل لأسباب سقوط الأمطار ومعرفتنا الصحية بأحوال الجو في مكان ما يمكن أن يساعد في التنبؤ بإمكانية سقوط الأمطار في هذا المكان من عدمه.

٤. **الضبط والتحكم.**

يعتبر البعض الضبط أو التحكم الوظيفة الرئيسية للعلم، والتحكم يعنى معالجة الظروف المحددة لظاهرة ما لكي تحقق صفاً منضبطاً للظاهرة ونتائج تصدق مع التنبؤ المسبق لها، فالضبط يأتي بعد الدراسة العلمية للظواهر، أو لظاهرة ما وفهم أسبابها الحقيقية. والقدرة على التنبؤ بالحوادث المتصلة بها، وفقاً لمتغيرات معينة، أو وفقاً لشروط معينة.

ويزيد الضبط كهدف رئيس من أهداف العلم من قدرة الانسان على التحكم في بيئته ومواجهة ما يعترضه من صعوبات ومشكلات، والأمثلة على ذلك كثيرة منها: ما يقوم به الإنسان من التحكم في زراعة بعض النباتات في غير موسمها الطبيعي؛ مما يتيح انتاج النبات في غير موسم انتاجه وبكميات أكبر. أو التحكم في الأمراض والأوبئة ومنع انتشارها وذلك عن طريق اللقاحات والأمصال والوقائية.

أهداف العلم في الإسلام:

١. معرفة الله والايمان به تعالى.
٢. التسخير.
٣. التربية والتزكية.

خصائص العلم وسماته

❖ العلم يصحح نفسه بنفسه

يعني أن المعرفة العلمية تجدد ذاتها وتنمو وتتطور باستمرار، وفي تاريخ العلوم شواهد، مثل: الوراثة والمادة الوراثية وتركيبها، الذرة وبنائها، والحركة الجزيئية للغازات، والكون ونظامه، وكتطبيق تربوي في العلوم من الممكن لمعلمي العلوم مساعدة الطلبة على تنمية مهارات المطالعة العلمية ، ومواكبة التطور والتغير في حقائق العلم ومفاهيمه وأفكاره، وكذلك تصحيح المفاهيم الخاطئة في الكتاب المدرسي إن وجدت انطلاقا من مبدأ أن المعرفة العلمية قابلة للتصحيح والمراجعة والتعديل في ضوء تقدم الأدوات والتقنيات والاكتشافات العلمية الجديدة.

❖ العلم تراكمي البناء.

فهو يبدأ من حيث توقف من سبقه من العلماء وعلى اساس ما توصلوا إليه من حقائق ونظريات ومعرفة علمية

❖ حقائق العلم قابلة للتعديل والتغيير.

نتاج علمي مجزأ لا يتضمن التعميم، وتتنوع من الملاحظة المباشرة أو غير المباشرة أو القياس او التجريب العلمي، وهي من صنع الإنسان لذا فهي معرضة للخطأ والصواب وبالتالي قابلة للتعديل والتغيير.

❖ العلم منشط انساني عالمي.

شارك في انتاجه علماء، وليس موضوعًا فرديًا ولا شخصيًا أو ملكًا لأحد، وهكذا بمجرد ظهوره ونشره يكون ملكًا للجميع متجاوزًا الحدود الجغرافية والسياسية، مثل: قاعدة أرخميدس، قوانين نيوتن في الحركة .... الخ

❖ العلم وثيق الصلة بالمجتمع "يؤثر فيه ويتأثر به"

فالمجتمع يتطور بتأثير العلم وتقنياته، كما أن العلم ينمو ويترعرع بتأثير الظروف والاتجاهات السائدة في المجتمع، بمعنى أن هناك تبادلا بين العلم والمجتمع.

❖ العلم يتصف بالدقة والتجريد.

فالبحث العلمي يسعى إلى تحديد المشكلة، ثم يضع الفرضيات ويجمع المعلومات ويحاول تجريب هذه الفرضيات إلى أن يصل إلى استنتاجات علمية بعيدة عن الذاتية، ومن هنا ينبغي على معلم العلوم مساعدة الطلبة لاكتساب اتجاهات علمية ايجابية كالموضوعية، والدقة، والتجريد، والتأني في إصدار الأحكام، ...الخ.

❖ العلم يتصف بالشمولية والتعميم.

فعندما يتوصل الى استنتاج ما، يحاول أن يطبق ما توصل إليه على مواقف أخرى، وقبل أن يصل إلى مرحلة التعميم يتأكد من استنتاجاته ومن ثم يقوم بعملية التعميم، مثل: مندل مؤسس علم الوراثة بدا بحوثه وتجاربه على نبات البازيلاء ... الخ

❖ العلم له أدواته الخاصة به.

الأداة هي الوسيلة التي يستخدمها الباحث لجمع المعلومات وقياسها، حيث تلعب دورًا أساسيًا في جمع المعلومات العلمية ونتاج المعرفة العلمية، لذلك ينبغي على معلم العلوم مساعدة الطلبة على تنمية مهاراتهم اليدوية من خلال اتاحة الفرصة لهم لاستخدام أدوات القياس والأجهزة العلمية ذات العلاقة بالمادة العلمية والمحافظة عليها سواء بسواء.

❖ العلم مدقق.

فالباحث يتبع سلسلة منظمه من الإجراءات البحثية في بحوثه ودراساته، فيها يحدد المشكلة ويجمع البيانات أو المعلومات المتعلقة بها، ويضع الفروض ثم يختبر فروضه ويتوصل إلى النتائج، ثم يكرر تجربته للتأكد من نتائج بحثه ونشره حسب الأصول العلمية المتعارف عليها في المجلات أو الدوريات، وهكذا نجد أن المعرفة العلمية مدققه وممحصه ومجربه قبل أن تأخذ موقعها في بناء العلم، وعلى معلم المعلوم أن يعود طلابه على دقة الملاحظة والقياسات العلمية وجمع المعلومات وتقريرها بدقه وموضوعية، ومناقشة النتائج مع زملائهم لتدريبهم على نقد التجارب وبيان الأخطاء المحتملة سواء في النتائج أم في التصميمات التجريبية التي قد تنشأ عن بعض المتغيرات غير المضبوطة أو الناتجة عن قصور الأدوات أو الأجهزة المستخدمة أو العوامل الإنسانية

الأسئلة:

تستخدم الأسئلة في البحوث الوصفة والبحوث الكمية (غير التجريبية) وتمتاز الأسئلة بأنها بسيطة ومباشرة وتوجه الباحث نحو ما يقوم بعمله.

<u>الأسئلة الوصفية:</u> وتستخدم في دراسة الظاهرات المركبة ومن المفيد هنا ذكر حدود مشكلة البحث مثال: (ما رأي المعلمين في الوسائل المستخدمة في المدرسة)

<u>أسئلة العلاقات:</u> يهتم هذا النوع من الأسئلة عن نوع العلاقة بين متغيرين أو أكثر، وليس من الضروري استخدام سؤال (ما العلاقة بين متغير "أ" ومتغير" ب") ويمكن استخدام مصطلح ما ارتباط؟ كيف يرتبط ...؟!

<u>أسئلة الفروق:</u> تتعلق بأسئلة مثل: هل توجد فروق بين المتغير" أ" والمتغير" ب". مثال: ما الفرق؟ ولا نسأل ما العلاقة بين متغيرين أو أكثر.

مثال: هل توجد فروق بين درجات الاختبارين القبلي والبعدي؟!

أسئلة البحث العلمي:

هي عبارة عن أسئلة استفهامية يطرحها الباحث، وتستخدم بكثرة في البحوث ذات الطبيعة الوصفية، مثل أبحاث الخدمة الاجتماعية، أو الأبحاث التربوية، أو أبحاث القانون... إلخ، وتدور أجزاء البحث التي تلي تلك التساؤلات حول الإجابة عن تلك الأسئلة، ويرى بعض الخبراء أن تساؤلات البحث صورة أخرى معبرة هداف البحث، لذا نجد أن البعض من الباحثين يقومون باختزال أهداف البحث في التساؤلات، ولا يخصصون لها جزءًا مستقلًا، وعلى العكس من ذلك يوجد بعض الباحثين ممن يضعون الجزأين في البحث، والأخير هو الشائع

أمثلة على أسئلة البحث العلمي:

- ما أسباب حدوث ظاهرة الطلاق في المملكة العربية السعودية؟
- ما تأثير الإدمان على الدولة من الجانب الاقتصادي؟
- ما تأثير المعاملة الوالدية في التحصيل الدراسي للطلاب؟
- ما العلاقة بين مرض السكر والاضطرابات النفسية؟
- ما تأثير القرآن الكريم في الشعر السعودي المعاصر؟
- ما العوامل التي تؤدي إلى إدمان الفتيات للمخدرات؟

العلوم والتقنية

تعنى التقنية في تخصصات سيتم الوسائط التي يمكن عن طريقها تحقيق انترنت أكثر أمانا. ووسائل نقل أكثر كفاءة وعلاجات جديدة للأمراض، ولقد عرّف المجلس الوطني للبحوث التقنية بأنها النظام الكامل للناس والمؤسسات والمعرفة والعمليات والأجهزة التي تستخدم لإنتاج المصنوعات التقنية.

أما الجمعية العالمية لمعلمي التقنية فعرفتها بأنها الابتكار وتغيير البيئة الطبيعية أو تعديلها من أجل تلبية الاحتياجات والمتطلبات الإنسانية. وبعبارة أخرى لقد وجدت التقنية من أجل تعديل العالم لتلبية احتياجات البشر ولكن يصعب مناقشة التقنية في تخصصات ستيم بلا فهم علاقتها بالعلوم والهندسة والرياضيات، حيث أنها مختلفة عن مجالات ستيم الأخرى. ولكنها لا توجد من غيرها. وقد أوضحت جمعية معلمي التقنية هذه العلاقات على النحو الاتي.

العلوم هو أساس التقنية التي تحاول فهم العالم كما هو موجود حاليا أما التقنية فتحاول تعريف العالم عن طريق الاختراع والابتكار والتصميم وبهذا فالتقنية تعالج ما الذي يمكن أن يكون بدلا من معالجة ما هو كائن.
الرياضيات المعالجة المنتظمة للعلاقات والمقادير توفر اللغة للتقنية والعلوم والهندسة. الرياضيات والتقنية تشتركان في علاقة متبادلة لان أي تقدم في أحدهما يثري الاخر ويدفعه الى الامام.
الهندسة التي قد تكون الأكثر التصاقا بالبشر، تتميز الهندسة أيضا بحل المشكلات والابتكار باستخدام العلم والرياضيات.
ويمكن القول بأن العلوم والرياضيات يوفران المعرفة الأساسية والمهارات الضرورية للتقدم في ميادين التقنية والهندسة بينما تعمل التقنية على توضيح نتائج التصاميم الهندسية.
وكتب العلوم اليوم مرتبطة في تصاميمها بالرياضيات والهندسة والفنون والتاريخ من خلال المحتوى او الجانب الاثرائي والابداعي للطلاب.

العلم والمجتمع في كتاب العلوم للصف الأول متوسط (الفصل الدراسي الأول)

تغيرات كيميائية خطيرة (حرائق الغابات)

تُعد حرائق الغابات من أخطر الكوارث البيئية ويشكل المناخ الجاف العامل الرئيس في اندلاعها. وقد تستمر هذه الحرائق أشهر وينجم عنها العديد من المخاطر التي تهدد حياة الانسان وبخاصة انبعاث غاز أول أكسيد الكربون السام.
يمكن أن تندلع حرائق الغابات بفعل الانسان، ومنها ذلك الحريق الذي نشب في إندونيسيا في جزيرتي "كاليمانتان" و "سومطرة" بين عامي ١٩٩٧ – ١٩٩٨ م. حيث انبعث منها غازات سامه غطت مساحة كبيرة من منطقة جنوب شرق اسيا، نتجت عنها مشاكل صحية وبيئية خطيرة أثرت في السكان، نشبت الحرائق في حوالي ٨٠٨ موقعا تم تحديدها بصور الأقمار الصناعية وقد قدرت المساحة التي دمرتها بحوالي ٤٥٦٠٠كم^{٢}

◄ ابحث عن حرائق الغابات أسبابها وأثارها وطرق مكافحتها ثم قم باعداد عرض تقديمي مستعينا بما جمعته من معلومات، ومبينا أثر الغازات السامة المنبعثة منها في البيئة والسكان وسبل التخفيف منها.

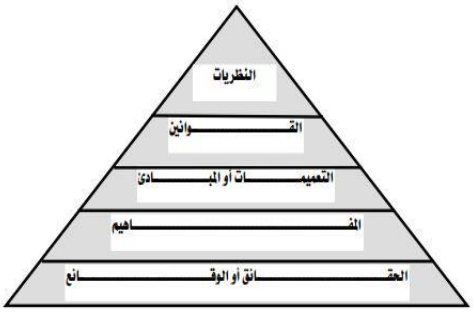
مثال على العلم والتقنية والمجتمع

كتاب العلوم الصف الأول متوسط الفصل الأول:

المفاعلات النووية:

تعد المفاعلات النووية من اهم التقنيات المفيدة التي جنتها البشرية نتيجة الجهود المتواصلة لعلماء الذرة والمهندسين وهي منشأة ضخمة يتم فيها السيطرة على عملية انشطار نوى الذرات بشكل متسلسل.... الخ

◄ ابحث في المواقع الالكترونية عن نسبة استهلاك العالم من الطاقة النووية إلى الطاقة الكلية المستهلكة، ثم اجمع بيانات عن معدل انتاج الطاقة النووية في الدول النووية، واعمل رسما بيانيا بالأعمدة لهذه البيانات.



بنية العلم

تنقسم بنية العلم إلى خمسة مستويات وهي من قاع الهرم:

الحقائق، المفاهيم، والتعميمات أو المبادئ، والقوانين، والنظريات.

الحقائق:

المعلومات التي ثبتت صحتها بأي طريقة سواء ملاحظة أو تجريب أو أدلة وبراهين، وهي وحدة البناء المعرفي، وقابلة للتطور والتغير في ضوء أي دليل أو برهان لنماء المعرفة العلمية. ويُعرفها زيتون (٢٠١٠م) نتاج علمي مجزأ وخاص لا يتضمن التعميم، وغير قابلة للنقاش والجدل في وقتها إلا إنها بالطبع قابلة للتعديل في ضوء الأدلة والبراهين العلمية الجديدة. كما أن هذه الوقائع تمثل اللبنة الأولى في العلم وتنقسم الحقائق إلى قسمين هما:

١)حقائق مطلقة: وهي التي لا يمكن أن تتعدل أو تتغير وثبت صحتها تماماً، وفي الحقيقية لا يوجد حقيقة مطلقة إلا ما جاء الله وأمور الشرع والآخرة.

٢)حقائق نسبية: وهي التي يمكن أن تتعدل أو تتغير مع ثبات صحتها؛ ولكن ظهور أدلة جديدة تؤدي إلى نماءها وهي العلوم الدنيوية.

المفاهيم العلمية

الأفكار التي تتشكل لدى المتعلم وترتبط بمصطلحات أو لفظة أو كلمة معينة. وهي المستوى الثاني من أشكال المعرفة العلمية التي تمثل ناتج العلم وبناءه. وتنمو المفاهيم العلمية وتتطور تسلسلياً من الغموض إلى الوضوح، ومن غير دقيق علمياً إلى دقيق علمياً. ولعل المفاهيم تعتبر من أهم الجوانب لأنها تعطي معنى للتعلم. وتنقسم المفاهيم حسب درجة التعقيد إلى قسمين هما:

١)مفاهيم محسوسة: وهي المفاهيم التي يمكن للمتعلم أن يتعامل معها بالحواس مثل الزهرة، الشجرة وغيره.

٢)مفاهيم مجردة: وهي المفاهيم التي يتعامل معها المتعلم بالخيال والتصور والنماذج مثل الذرة، إلكترون وغيره.

ويصنف برونر حسب ما ذكر خطايبة (٢٠١١م) المفاهيم إلى:

١)المفهوم الرابط: يتضمن مجموعة من الأجزاء المترابطة، وغالباً ما تغلب فيه الخصائص المحكية الهامة.

٢)المفهوم الفاصل: يتضمن مجموعة من الخصائص المتغيرة من موقف لآخر.

٣)المفهوم العلاقي: يعتبر نوع جزئي من النوعين السابقين ويسير على علاقة بين خاصيتين أو أكثر.

المبادئ العلمية (التعميمات)

عبارة أو جملة لفظية صحيحة علمياً تتضمن التعميم العلمي على مجتمع الأشياء أو الظواهر التي يتضمنها المبدأ العلمي. ويُعرفها خطايبة(٢٠١١م) بأنها أفكار أكثر تعقيد مبينة على عدة مفاهيم مرتبطة مع بعضها البعض، ويمر بعدة مراحل وهي:

١)مرحلة الملاحظة للأحداث أو الوقائع.

٢)مرحلة الوصول إلى العلاقات.

٣)مرحلة صياغة العلاقات.

من خلال التعميمات يمكن ربط المفاهيم المتناثرة لتشكل معنى علمي واضح ومحدد ويمكن الوصول لهذه التعميمات سواء استقرائياً أو استنباطياً لتقود إلى قاعدة علمية تصف ترابط المفاهيم كمياً ووصفياً.

القوانين العلمية

عبارة لفظية صحيحة علمياً تتضمن التعميم، وعلاقة كمية بين مفهومين أو أكثر لوصف ظاهرة ما. ونوعاً ما يتصف بالثبات لأنه يعالج الأحداث أو الظواهر الطبيعية متكررة الحدوث. وهو يستخدم في حل المسائل الخاصة بالظواهر وكمثال لذلك قانون بويل، وقانون نيوتن وغيره.

النظرية العلمية:

مجموعة من التصورات الذهنية والافتراضات النظرية لتفسير ظاهرة طبيعية بشكل مجرد. ويُعرفها زيتون(٢٠١٠م) التصورات الذهنية (العقلية) تتكامل في نظام معين يوضح العلاقة بين مجموعة من المبادئ والتعميمات العلمية أو العلاقات أو المتغيرات أو الظواهر. والغرض منها أن تزودنا بأفضل بيان حول الظاهرة وقائم على أدلة وبراهين لنستطيع التنبؤ والتحكم بالظاهرة وتفسيرها بشكل واضح ومحدد. وتسهم النظريات في ربط الظواهر العلمية والتنبؤ ببعض النتائج المستقبلية، وعادة ما تحتاج النظرية إلى بعض التجارب ليتم التحقق منها. وهي أكثر بُنى العلم شمولاً وتعميماً؛ ولكنها الأقل ثبوت وصدق.

النموذج العلمي:

هو نموذج محاكاة لشيء أو لحدث ما، ويستخدم أداة لفهم العالم الطبيعي، حيث تساعد النماذج على تصور أو تخيّل الأشياء التي يصعب رؤيتها.

المعيار: ٣. ٥. ٢:

يلم المعلم بمفهوم المنهج العلمي ومبادئه وخصائصه وطرقه وتطبيقاته وأخلاقياته.

1.يلم بمفهوم المنهج العلمي والمفاهيم المرتبطة به، ويبين أهمية ممارسته في الوصول للمعرفة العلمية.

2.يعرف مجموعة من طرق البحث العلمي التجريبية وغير التجريبية التي يمارسها العلماء، ويحدد مدى مناسبتها لاختبار الفرض العلمي.

3.يطبق طرق البحث العلمي التجريبية وغير التجريبية، ويتمكن من تحديد المتغيرات وضبطها وملاحظتها.

4.يستخدم مجموعة متعددة من الطرق و الأدوات و التقنيات المناسبة للوصول إلى البيانات وجمعها، وتحليلها، وإعداد التقارير عنها، و التواصل بها مع الآخرين.

5.يستخدم مهارات القياس، ويقدر مستوى الدقة والضبط والخطأ ومصادره في جمع وتسجيل البيانات.

6.يقوِّم مصادر متعددة ويستخدمها للوصول إلى المعرفة العلمية مثل: الكتب، والمجلات العلمية المتخصصة، والمواقع الإلكترونية الموثوقة، والمؤسسات والجمعيات العلمية المتخصصة.

7.يعرف أخلاقيات الممارسات العلمية والبحثية في العلوم، ويستوعب تنظيماتها الصادرة في المملكة العربية السعودية.

المحتوى

هناك مجموعة من العمليات الأساسية في المنهج العلمي، والهدف النهائي يتمثَّل في التوصل لحقائق أو نظريات أو مُسلَّمات، وعلى جانب آخر يمكن أن يكون الهدف حلًّا أو معالجة لإشكالية في مجال تطبيقي، وبداية يجب أن نوضح أهمية المنهج العلمي في تنفيذ البحوث والرسائل العلمية؛ فهو بمثابة المنظم والمتحكم في إجراءات البحث العامة، ونقول العامة نظرًا لأن هناك تفصيلات وأدوات وآليات تختلف من بحث لآخر، وبدأ ظهور المنهج العلمي منذ فترة ما قبل الميلاد، وعلى أيدي فلاسفة اليونان القدماء، مثل: أفلاطون وسقراط وأرسطو وزينون الليلي وفيثاغورث وإقليدس، وأبدعوا في استخدام الاستقراء والاستنباط والقياس والمنطق، وبالطبع لم تكن تلك الطرق على الرغم من وجاهتها تُرضي طموح المُعاصرين، وظهرت طائفة من المُجددين داخل المجتمع الأوروبي تدعو إلى التحرر الفكري، والاهتمام بعنصر التجريب، وبدأ ذلك بمحاولات في القرن السادس عشر، وتلا ذلك مرحلة تأصيل للنظرية في القرن السابع والثامن عشر، وبالطبع لا يقف العلم عند حد معين، وما زال هناك الجديد في كل يوم.

عناصر الموضوع:

- قبسات ومعلومات حول المنهج العلمي.
- فائدة المنهج العلمي.
- العمليات الأساسية في المنهج العلمي.
- هل المنهج العلمي ذو نزعة فلسفية أم علمية؟

قبسات ومعلومات حول المنهج العلمي:

- معنى مصطلح المنهج العلمي: ترتبط كلمة المنهج بالمنهجية، والمنهج يُعبِّر عن أسلوب منظم لدراسة المشكلات العلمية، ومن ثم بلوغ الحقائق أو النظريات أو القوانين، ويعرف كذلك بكونه نهجًا ذهنيًّا يُمكِّن الباحثين من اكتشاف المعارف وفقًا لخطة مرسومة، أما المنهجية فيوجد أكثر من رأي حول مفهومها؛ فهناك من فسَّرها بعلم المناهج methodology؛ بمعنى العلم الذي يبحث في وضع إجراءات يتبعها الباحثون حسب

تخصصاتهم، وآخرون يرون أن المنهجية ما هي إلا طرق وأساليب وإجراءات لتطبيق المنهج العلمي، وآخرون يرون أن المنهج عنصر من عناصر المنهجية.

طبيعة المنهج العلمي الكلاسيكي: اختلفت إجراءات المنهج العلمي من حقبة زمنية لأخرى؛ فنجد فلاسفة اليونان قد اهتموا بالاستقراء؛ بمعنى الانتقال من دراسة المفردات إلى العموميات (من الظاهرة إلى النظرية)، أو ما يسمى بالاستنباط وهو عبارة عن (البدء بنظرية أو مُسلَّمة ثم التطبيق على المفردات)، وهما الطريقتان التي كانت تميز المناهج العلمية بشكل عام في تلك الفترة، وعلى الرغم من ذلك اعتاد البعض منهم على الطرق التجريبية والتحليلية، ولكن كان يتم ذلك في ظروف ضيقة.

طبيعة المنهج العلمي المعاصر: إن مفهوم المنهج العلمي المعاصر أصبح أكثر توسعًا، ويعتمد على استخدام الباحث لأكثر من منهج في الوقت ذاته، والباحث هو قائد الدفة في ذلك، وبالطبع يخضع ذلك لطبيعة الموضوع المُثار بين جنبات البحث العلمي، وعلى سبيل المثال في حالة دراسة الباحث لظاهرة انحراف الفتيات فإن ذلك يتطلب المنهج الوصفي، وكذا يمكن استخدام المنهج التاريخي في تتبع بعض المصادر، وفي الوقت ذاته يمكن استخدام المنهج التجريبي في حالة رغبة الباحث في دراسة متغيرات بطريقة معملية، ويمكن أن يغير الباحث من ذلك الوضع ليخضع البحث برُمَّته إلى منهج دراسة الحالة الواحدة

فائدة المنهج العلمي:

فائدة المنهج العلمي على الوجه العام: يساعد المنهج العلمي في سيطرة الإنسان على الطبيعة، وكذا التكيف بما يُلائم عناصرها، وبالطبع ظهر ذلك جليًّا في التطور البشري على مراحل مُتتالية، وانتقل العلم من مرحلة التأمل المجرد، وأصبح يتسم بالقوة والسيطرة على مقاليد الأمور، بمعنى انتقاله من مرحلة التأمل إلى مرحلة التحكم.

فائدة المنهج العلمي في الدراسات البحثية: إن استخدام البحث للمنهج العلمي من بين الأمور الضرورية التي يجب على الباحثين اتباعها، ودون ذلك سيؤدي إلى ظهور دراسات عشوائية، دون نتائج صحيحة.

العمليات الأســاسية في المنهج العلمي:

على الرغم من وجود اختلاف التفاصيل فيما بين تطبيق منهج علمي وآخر، فإن هناك مجموعة من العمليات الأساسية في المنهج العلمي، ويتشارك فيما جميع المناهج، كما يلي:

اختيار مشكلة البحث:

ومن الناحية المنهجية فإن مشكلة البحث تتمثل في صعوبة معينة في الفهم، وذلك في مجال علمي معين، أما من الناحية العملية، فإن اختيار الباحث للمشكلة العملية قد يكون تبعًا لشروط جهة الدراسات العليا ذاتها، وتحت إشراف دكتور جامعي، ولا بد لها من وجود مصادر ومراجع، وكذا دراسات سابقة، ومن المهم أن تكون قابلة للبحث وليست مجرد ظاهرة من وحي خيال الباحث.

صياغة الفرضيات العلمية:

تُعتبر صياغة الفرضيات العلمية من أبرز العمليات الأساسية في المنهج العلمي، والفرضيات جمع فرضية، وتمثل الفرضية مقترح يقدمه الباحث يساعد على حل الإشكالية، وتتضمن الفرضية متغيرين بحثيين، ويطلق على أحدهما اسم المتغير المستقل، بمعنى سبب حدوث الظاهرة، والآخر المتغير التابع، بمعنى النتيجة التي تظهر، والأخير يرتبط بالمتغير المستقل بصورة إيجابية أو سلبية، وعلى سبيل المثال في حالة طرحنا للفرضية: كلما ارتفعت درجة الحرارة؛ قل

خروج الناس لأعمالهم (علاقة سلبية)، وكذا الفرضية: كلما ارتفعت أجور العمال؛ زادت قدرتهم على الأنفاق (علاقة إيجابية).

تجميع المعلومات والبيانات ذات الصلة:

إن المورد الرئيسي لأي بحث علمي يتمثَّل فيما يجمعه الباحث من معلومات وبيانات، وذلك من بين العمليات الأساسية في المنهج العلمي، ويوجد كثير من أنواع المصادر والمراجع والدراسات السابقة، ويمثل ذلك معلومات غير مباشرة، ولها بُعد تاريخي أو وثائقي، وكذا هناك نوعية من المعلومات الحديثة أو المعاصرة التي ترتبط باختيار الباحث لعينة دراسة لتمثل المجتمع الكلي محل الاهتمام.

على سبيل المثال في حالة رغبة الباحث بدراسة تأثير مرض التوحد على الأطفال دون سن الخامسة؛ فمن الممكن أن يختار عينة من الأطفال المصابين بذلك المرض، وفي سنوات عمرية مختلفة من السنة الأولى وحتى الخامسة، ويُعرف ذلك النوع باسم دراسة الاتجاه، ويكون بطريقة عرضية، بمعنى اختيار سنوات مختلفة من المفردات (الأشخاص) الذين تتوافر فيهم الخصائص المتعلقة بالظاهرة محل الاهتمام، وفي حالة التوصل لنتائج يتم تعميمها على باقي المجتمع.

لكي يستطيع الباحث أو الباحثة تعميم النتائج؛ فلا بد من شروط فيما يتعلق باختيار عينة البحث، وفي طليعتها أن يكون هناك انسجام بين المفردات من حيث الخصائص، ويتوصل الباحث لذلك من خلال تطبيق بعض أدوات الإحصاء، مثل التوزيع الطبيعي، أو الانحراف المعياري، وفي تلك الحالة يختار الباحث عينة محدودة، أما في حالة عدم وجود تجانس فمن المفضل أن يختار الباحث عينة كبيرة الحجم.

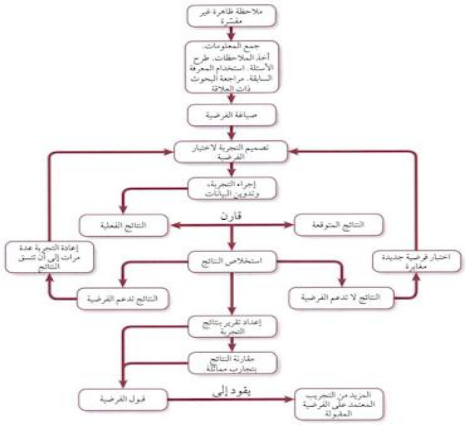
من بين طرق اختيار العينة الاحتمالية كل من: العينة البسيطة، والعينة الجغرافية، والعينة الطبقية، والعينة المزودة، والعينة العنقودية، وكذا يمكن اختيار عينة البحث بطريقة لا احتمالية، مثل: طريقة العينة الهدفية، أو الحصصية، وعلى الباحث أن يوضح طريقته في اختيار عينة البحث، ويشرح سبب استخدام تلك الطريقة دون غيرها.

استخراج النتائج مع تفسيرها:

آخر العمليات الأساسية في المنهج العلمي؛ تتمثل في وضع الباحث للنتائج التي يتم التوصل إليها، ومن المهم أن توضح تلك النتائج طبيعة العلاقة بين متغيرات الفرضيات، وكذا التوجهات التي أسفر عنها البحث، مع الأخذ في الاعتبار قيام الباحث بعملية تفسير لكل عنصر من النتائج، وبالطبع في حالة اتباع الباحث أسلوب العينة، فإن ذلك يستلزم استخدام كثير من المعادلات الإحصائية، وهناك عديد من برمجيات الكمبيوتر التي تساعد على ذلك في الفترة الراهنة.

هل المنهج العلمي ذو نزعة فلسفية أم علمية؟

وضع العالم الألماني كونت أُسُسًا لـ "علم المناهج"، ومنذ ذلك الحين نشب صراع بين الفلاسفة من جانب، والعلماء من جانب الآخر، فمن له حق تأصيل المناهج العلمية؟ إن المتدبر للأمور يرى أن الفلاسفة ليس لهم الحق الكامل في وضع مناهج العلوم، وبالمثل العلماء التنفيذيون، أو من يقومون بإجراء التجارب، ولكل منهم دور؛ فالعالم يقوم بتجربته سواء داخل المعمل أو على الطبيعة، وذلك في تخصص معين، أما الفيلسوف فلم يقُم بالملاحظة أو التجريب وما غير ذلك من إجراءات، ولكن لديه نظرة عامة في كثير من الميادين، بمعنى معارفه متنوعة، ومن خلال ذلك يمكن أن يستعين بما أنتجه العالم من مخرجات ذات جودة على أرض الواقع، ومن ثم ينظم ذلك في صورة منهج علمي.



المرجع ◄

تعريف المنهج العلمي

يُعرف المنهج العلمي يعرّف المنهج العلمي) بالإنجليزية (Scientific method :على أنّه طريقة تفكيريّة يعتمدها الباحث في ترتيب أفكاره حول إحدى الظواهر وتحليل تلك الأفكار وعرضها بهدف التوصّل إلى معلوماتٍ ونتائج حول تلك الظاهرة، ويتم ذلك من خلال اتّباع مراحل متسلسلة ومترابطة، أي أنّ كل مرحلة تقود إلى مرحلة لاحقة؛ فالمنهج العلمي يبدأ بمرحلة تحديد مشكلة الدراسة وبعدها يتم الانتقال إلى المرحلة التالية والتي تتمثّل بوضع الفرضيات وصياغتها علميّاً، ثمّ اختبارها وتحليلها والانتقال بعدها إلى المراحل النهائيّة والمتمثّلة في التوصّل للنتائج وكتابة التوصيات اعتماداً على تلك النتائج.

يُمكن تعريف المنهج العلمي أيضاً على أنّه أسلوبٌ علميّ منظّم يتّبعه الباحث من أجل التوصّل إلى حل إشكالية ما، ويُمكن تشبيهه بالطريق الذي يؤدي إلى تحقيق أهداف الدراسة والنتائج المطلوبة، وذلك من خلال التقيُّد بالأسس والعناصر التي يقوم عليها المنهج واتّباع خطواته؛ لذا يجب على الباحث أن يتأكّد من تطابق المنهج مع موضوع البحث، وارتباطه بمشكلة الدراسة وأهدافها.

تصنيف مناهج البحث العلمي

يعدُّ من الصعب الاتّفاق على وجود تصنيفٍ محدَّدٍ لمناهج البحث لدى الباحثين؛ وذلك لأنّ بعض الباحثين يعتمدون في كتابة أبحاثهم على نموذجٍ رئيسي في المناهج، ويعتبرون أنّ باقي المناهج مجرّد تفرّعات وأجزاء من ذلك المنهج النموذجي، وبشكلٍ عام يمكن إدراج البحث نفسه لأكثر من نوع من أنواع المناهج، وقد صنّف الباحثون مناهج البحث العلمي وفقاً للعديد من التغيّرات على النحو الآتي:

- **نوع العمليات**: تُقسَّم مناهج البحث وفقاً للعمليات العقليّة التي تسير بناءً عليها إلى ثلاثة أنواعٍ وهي كالآتي:
  - المنهج الاستدلالي أو الاستنباطي: يتم البدء خلاله بالعموميات والكليات والانتقال إلى الأجزاء، ويتم ذلك وفقاً للمنطق والتأمل الذهني.
  - المنهج الاستقرائي: يتم البدء خلاله بالأجزاء والانتقال إلى العموميات والقوانين العامة، ويتم ذلك من خلال الملاحظة المنظمة والتجريب وضبط المتغيّرات.
  - المنهج الاسترادادي: يهدف إلى التحقق من الأحداث التي حصلت في الماضي، من خلال استعادة تلك الأحداث ودراستها.
- **الأسلوب الإجرائي**: تُقسّم مناهج البحث وفقاً للأسلوب الإجرائي الذي يتّبعه الباحث ووسائل البحث التي يستخدمها إلى أربعة أنواع، وهي كالآتي:
  - المنهج التجريبي: يعتمد هذا المنهج على أداء التجارب وفق عدّة شروط.
  - المنهج المسحي: يعتمد هذا المنهج على استعانة الباحث بعدّة وسائل من أجل جمع البيانات التي لها علاقة بدراسته ميدانيّاً، وهو يشمل الدراسات التحليلية، والكشفية، والوصفية.
  - منهج دراسة الحالة: يعتمد هذا المنهج على دراسة وحدة معينة، قد تكون وحدة اجتماعية أو فرداً واحداً، وفق مقاييسٍ واختباراتٍ مخصَّصةٍ لأهداف الموضوع.
  - المنهج التاريخي: يعتمد هذا المنهج في دراساته على الوثائق والآثار التاريخيّة المتنوّعة.
- **الكم والكيف**: تُقسَّم مناهج البحث وفقاً للكم والكيف إلى نوعين، وهما كالآتي:
  - المنهج الكمي.
  - المنهج النوعي.

- **الحداثة والتقليدية:** تُقسّم مناهج البحث وفقاً للحداثة والتقليدية إلى نوعين، وهما كالآتي:
  - المنهج التقليدي.
  - المنهج الحديث.

أهم مناهج البحث العلمي

يبين الآتي أهم المناهج المستخدمة في البحث العلمي وطبيعة عملها:

المنهج الوصفي: يشمل المنهج الوصفي دراسة الحالة، والمسوحات، وتحليل الوظائف، ودراسة التطوّر، والبحث المكتبي، ويعتمد على دراسة الظواهر ووصفها كما تحدث تماماً وبشكلٍ دقيق، والتعبير عنها بشكلٍ كميّ أو كيفيّ، ويُعدُّ من أهم المناهج المستخدمة في مجال البحوث الإنسانيّة والاجتماعيّة.

منهج الدراسات المسحية: يعتمد منهج الدراسات المسحية على دراسة المواضيع من خلال جمع البيانات والمعلومات حولها، بالاعتماد على عددٍ كبيرٍ من الحالات ضمن وقت معيّن، وبعدها يتم تحليل وتفسير تلك البيانات من أجل التوصّل إلى النتائج، ويتم الاتصال المباشر مع الأشخاص الذين يمتلكون المعلومات التي تُفيد الباحث في الدراسات المعتمدة على هذا النوع، ويُعدُّ من أهم المناهج المستخدمة في الأبحاث الوصفية.

المنهج التاريخي: يهدف المنهج التاريخي إلى فهم الماضي، وعكس ذلك الفهم على الحاضر والمستقبل من أجل وضع تنبؤاتٍ مستقبلية، وذلك من خلال دراسة الأحداث الماضية ووصفها بالاعتماد على تحليل الوثائق والأحداث التاريخية وتفسيرها بشكلٍ علميٍ ودقيق والتوصّل إلى المعلومات التي تُفيد في فهم الماضي، ويُعدُّ من أهم المناهج المستخدمة في مجال العلوم الإنسانية والتاريخية.

المنهج التجريبي: يتميّز المنهج التجريبي عن غيره من المناهج بوضع فرضياتٍ حول ظاهرةٍ معيّنة وإجراء التجارب وضبط المتغيرات التي لها علاقة بالموضوع ودراسة العلاقة بينها من أجل اختبار صحّة تلك الفرضيات والتوصّل إلى النتائج؛ وعليه فهو يعدُّ من أقرب المناهج التي تتّبع الطريقة العلمية في البحث.

المنهج التحليلي والمقارن: يُعدُّ المنهج المقارن منهجاً مستقلاً، وبالرغم من ذلك يصعُب إتمام البحوث القائمة على المنهج التجريبي دون اللجوء إلى مناهج أخرى لمساندتها كالمنهج التحليلي، أو المنهج التاريخي للمقارنة، أو المنهج التجريبي، وقد اعتبر بعض الباحثين أنّ المنهج المقارن عبارة عن منهج شبه تجريبي؛ وذلك لأنّه يختبر جميع العوامل التي تؤثر في الظاهرة سواءً الثابتة أو المتغيّرة ضمن مجتمعاتٍ وأزمنة مختلفة.

خصائص مناهج البحث العلمي

تشترك مناهج البحث العلمي في العديد من الخصائص بالرغم من اختلافها ويبين الآتي بعضاً من أهم خصائص البحث العلمي:

- اتّباع طريقة منظّمة في التفكير والعمل، تقوم على الملاحظة العلمية والحقائق الدقيقة.
- تنفيذ خطوات البحث بشكلٍ متسلسلٍ ومترابطٍ.
- اتّصاف الباحث بالعديد من المواصفات؛ كالموضوعية، والبعد عن الذاتية والتحيّز والأهواء الشخصية.
- الاعتماد على المناهج العلمية من أجل اختبار نتائج البحث ضمن أماكن مختلفة وأوقاتٍ مختلفة.
- القدرة على دراسة ومعالجة الظواهر التي نتجت عن ظواهر مشابهةٍ لها.
- القدرة على توقّع لما ستكون عليه الأحداث قيد الدراسة مستقبلاً وهو ما يُعرف بالتنبؤ.

المنهج التجريبي والشبه تجريبي:

يعرف المنهج التجريبي بأنه وسيلة معرفية منهجية للحصول على البيانات للوصول إلى المعرفة وذلك من خلال الرصد أو من خلال الملاحظة العملية سواء أكانت هذه الملاحظة بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر.

كما تم تعريف المنهج التجريبي بأنه دراسة أثر متغير على متغير آخر بطريقة تعتمد بشكل رئيسي على التحكم الكمي الصارم، وعلى عزل المتغيرات التي من الممكن أن تدخل من دون قصد الباحث في أثناء قيامه بعملية التجريب.

كما وضع تعريف آخر للمنهج التجريبي حيث تم تعريفه بأنه تغير عمدي مضبوط للشروط المحددة لحدث ما مع ملاحظة التغيرات الواقعة في ذات الحدث وتفسيرها.

أما بالنسبة للمنهج شبه التجريبي فإنه يعرف بأنه بالمنهج الذي يقوم على دراسة الظواهر الإنسانية كما هي موجودة في أرض الواقع دون أن يقوم بأي تغييرات عليها، أو يعرف بأنه دراسة العلاقة بين متغيرين على ما هما عليه في الواقع دون أن يتم التحكم في المتغيرات.

ويتميز المنهج التجريبي بدقة النتائج التي يقدمها، بينما يتميز المنهج شبه التجريبي بعدم دقة النتائج التي يتوصل إليها.

ويوجد هناك مجموعة من الفروق ما بين المنهج التجريبي والمنهج شبه التجريبي، ومن خلال سطور هذا المقال سوف نتعرف على الفروق ما بين المنهج التجريبي والمنهج شبه التجريبي.

ما هو الفرق ما بين المنهج التجريبي والمنهج شبه التجريبي؟

الفرق في الضبط والتحكم: يعد الفرق في الضبط والتحكم من أهم الفروق بين المنهج التجريبي والمنهج شبه التجريبي، حيث يتميز المنهج التجريبي بقدرته الكبيرة على التحكم في متغير مستقل واحد على الأقل وضبطه ضبطا تاما عندما يرغب الباحث في معرفة أثره على المتغير التابع، بحيث يكون أي تغير يحصل نتيجة لدخول المتغير المستقل.

وهذا ما يؤدي إلى تحقيق نتائج دقيقة في المنهج التجريبي في حال تم إجراء التجربة في بيئة مختبرية مغلقة لا تتأثر بأي متغيرات أو عوامل مضبوطة.

فعلى سبيل المثال لو أراد الباحث التعرف على أثر تقويم الأداء الوظيفي للموظف كمتغير مستقل على الأداء ذاته كمتغير تابع، فهذا يعني أن هناك مجموعة كبيرة من المتغيرات التي من الممكن للباحث أن يتحكم فيها، بينما يوجد في الوقت عينة مجموعة من المتغيرات الأخرى التي لا يستطيع ضبطها والتحكم فيها، وفي هذه الحالة فإن الباحث قادر على أن يتحكم في متغير خضوع الموظف لنوع معين من الإشراف من فئة معينة، ولكن ليس بإمكانه التحكم التام فيما يحدث بين الاختبارات القبلية أو الاختبارات البعدية من تغييرات على ثقافة الموظف أو ثقافة المنظمة وبيئة العمل.

فرق في العشوائية: يعد هذا الفرق واحدا من أهم وأبرز الفروق بين المنهج التجريبي والمنهج شبه التجريبي، حيث يستخدم المنهج التجريبي العينات العشوائية وذلك بالنسبة لمفردات التجربة، قبل أن يتم تقسيم التجربة إلى مجموعات، كما يشترط هذا المنهج أن يتم توزيع مفردات العينة بشكل عشوائي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، بينما يعد هذا الأمر ليس شرطا أساسيا في المنهج شبه التجريبي.

الفرق في الصدق الداخلي والخارجي: ويعد الفرق في الصدق الداخلي والصدق الخارجي من أهم الفروق ما بين المنهج التجريبي والمنهج شبه التجريبي، والمقصود بالصدق هو بأنه الدرجة التي يحقق الاختبار فيها الأهداف التي تم وضعه من أجلها، فالاختبار يعد اختبارا صادقا في حال قام بقياس الأهداف التي يجب عليه أن يقوم بقياسها.

أما الصدق الخارجي فهي الدرجة التي يتمكن الباحث من خلالها من تعميم نتائج بحثه العلمي على غير عينة الدراسة وفي مواقف مشابهة لموقف عينة الدراسة، بينما يعتبر الصدق الداخلي بأن التغير يحدث في المتغير التابع إلى المتغير المستقل وليس إلى عوامل أو متغيرات دخيلة أخرى قبل أو أثناء التجربة، بغض النظر عن ماهية هذه العوامل.

وهكذا نرى أن المنهج التجريبي يهتم بشكل كبير بالصدق الداخلي بينما يركز المنهج شبه التجريبي اهتمامه على الصدق الخارجي والذي من خلاله يتمكن من تعميم نتائجه على خارج عينة الدراسة وفي مواقف مشابهة للتجربة.

مصطلحات:

المتغير المستقل (المتغير التجريبي): وهو المتغير الذي يقوم الباحث بإدخاله على التجربة ليرى أثره على متغير آخر يسمى المتغير التابع.

المتغير التابع: وهو المتغير الذي نقيسه في نهاية التجربة وذلك لكي نرى أثر المتغير المستقل عليه.

المتغيرات الدخيلة (المتغيرات المشوشة): وهي مجموعة المتغيرات التي لا يرغب الباحث في دراستها ولكنها تؤثر على المتغير المستقل الذي يقوم الباحث بدراسته، وتنافسه في التأثير على المتغير التابع.

المجموعة الضابطة: وهي مجموعة مماثلة للمجموعة التجريبية ولا تتعرض هذه المجموعة للتجربة ولكن يقوم الباحث باستخدامها من أجل مقارنتها بالمجموعة التجريبية، ولكي يقوم بضبط المتغيرات الدخيلة فيها.

المجموعة التجريبية: وهي عينة الدراسة (الأفراد الذي يجري عليهم الباحث تجربته).

الاختبار القبلي أو القياس القبلي: وهو الاختبار الذي يقوم الباحث بتطبيقه قبل أن يبدأ بالتجربة، ويحقق هذا المقياس هدفين وهما تحديد مستوى عينة الدراسة قبل التجربة وذلك من أجل أن يتم مقارنة مستواهم من جديد بعد نهاية التجربة، أما الهدف الثاني فهو ضبك الاختلاف بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، ويتأكد من أن المجموعتين كانتا قبل التجربة على مستوى واحد.

الاختبار البعدي (القياس البعدي): وهو الاختبار الذي يقوم الباحث بتطبيقه على أفراد البحث بعد أن ينتهي من التجربة وذلك لكي يقيس مستوى المتغير التابع، ولكي يقارن من خلاله نتائج هذا الاختبار بالنتائج التي حصل عليها قبل بداية التجربة في الاختبار البعدي، كما يقوم الباحث باستخدامه من أجل أن يقارن المجموعة التجريبية بالمجموعة الضابطة في المتغير التابع.

الضبط التجريبي: وهي عبارة عن مجموعة من المحاولات التي يقوم الباحث ببذلها من أجل أن يقوم بإزالة تأثير أي متغير تابع باستثناء المتغير المستقل الذي من الممكن أن يؤثر على المتغير التابع، ويعد هذا الأمر بمثابة نوع من التثبيت أو العزل للمتغيرات التي يرى الباحث أنها قد تؤثر على نتائج البحث التجريبي.

وهكذا نرى أن هناك مجموعة من الفروقات ما بين المنهج التجريبي والمنهج شبه التجريبي، حيث أن المنهج الشبه تجريبي يتم استخدامه عندما لا يكون الباحث قادرا على استخدام المنهج التجريبي لأسباب مختلفة.

المرجع

أنواع المنهج العلمي:

أولا: المنهج الوصفي:

- هو أسلوب من أساليب البحث عن المعلومات ويعتمد على توفير المعلومات الكافية والصحيحة عن ظاهرة ما، وضمن فترة زمنية محددة، وذلك من اجل الحصول على نتائج أفضل يتم تفسيرها بطريقة موضوعية، وبما يتوافق مع معلومات الظاهرة.

خصائص المنهج الوصفي:

- إن المنهج الوصفي يعتبر الأنسب في التعامل مع الظواهر الإنسانية، والاجتماعية.
- يستخدم الباحث هذا المنهج عندما تتوفر لديه معرفة ومعلومات كافية عن الظاهرة.
- يتصف المنهج الوصفي بأنه واقعي، لأنه يدرس الظاهرة كما هي موجودة في الواقع.

شروط استخدام المنهج الوصفي:

١. جمع المعلومات وكافة البيانات المتعلقة بالظاهرة، من أجل تفسير مشكلة البحث.
٢. أن يمتلك الباحث المهارة على استخدام كافة أدوات هذا المنهج، كأدوات القياس والتحليل.

خطوات المنهج الوصفي:

١. الشعور بالمشكلة وجمع المعلومات عنها.
٢. تحديد المشكلة.
٣. وضع فروض الدراسة التي تجيب عن العنوان بصورة مؤقته.
٤. تحديد مجتمع البحث، والعينة التي ستتم عليها الدراسة.
٥. تحديد أدوات جمع البيانات كالاستبانات.
٦. النتائج وتفسيرها وتقديم التوصيات.

ثانيا: المنهج التاريخي:

- يهتم بدراسة التاريخ فيعمل الباحث على الماضي لمعرفة الحاضر والتنبؤ بالمستقبل.
- يقوم هذا المنهج على الملاحظة والربط من اجل تكوين فكرة عامة

مصادره:

١. أولية : وتتضمن الوثائق والمقابلات والآثار.
٢. ثانوية وتتضمن الرجوع إلى الكتب والمذكرات وتسجيل التلفزيون ... الخ

خطو اته:

١. الشعور بالمشكلة و تحديدها.
٢. جمع كافة المعلومات عنها.
٣. تحليل المعلومات
٤. نقدها
٥. كتابة الفروض وشرحها.
٦. استنتاج النتائج .
٧. كتابة البحث النهائي.

أهميته :

١. يساعد في التعرف على أصول النظريات ووقت نشؤها.
٢. معرفة المشاكل التي تعرض لها الشخص.
٣. معرفة العلاقة بين البيئة ومشكلة الدراسة.

ثالثا: المنهج التجريبي:

- يقوم أساسه على اثبات صحة المتغيرات عدا متغير محدد تجرى كل الدراسة عليه.
- تعتبر التجربة إحدى الطرق التي تستخدم في هذا المنهج.

خطو اته:

١. تحديد المشكلة
٢. البحث في الدراسات السابقة.
٣. كتابة الفرضيات.
٤. تحديد مجتمع البحث والعينة.
٥. التأكد من صحة النتائج.
٦. كتابة التصميم التجريبي.

المتغيرات في المنهج التجريبي:

هناك مجموعة من المتغيرات لابد من تعريفها وهي:

١. **المتغير المستقل**

هو ذلك المتغير الذي يبحث أثره في متغير آخر، وللباحث إمكانية التحكم فيه للكشف عن تباين هذا الأثر باختلاف قيم او فئات أو مستويات ذلك المتغير.

٢. **المتغير التابع**

هو المتغير الذي **يرغب الباحث في الكشف** عن تأثير المتغير المستقل عليه.

٣. **المتغير المعدل**

هو المتغير الذي قد يغير في الأثر الذي يتركه المتغير المستقل في المتغير التابع، إذا أعتبره الباحث متغيرا مستقلا ثانويا، إلى جانب المتغير الرئيسي في الدراسة، وهو يقع تحت سيطرة الباحث ويقرر فيما إذا كان من الضروري إدخاله او لا.

٤. **المتغير العارض (الدخيل)**

هو المتغير المستقل غير المقصود الذي لا يدخل في تصميم الدراسة ولا يخضع لسيطرة الباحث، ولكنه يؤثر على نتائج الدراسة، أو يؤثر على المتغير التابع، كما لا يمكن ملاحظته او قياسه. ونظرا إلا ان الباحث لا يستطيع ملاحظته أو قياس المتغير الدخيل او المتغيرات العارضة فعليه أن يأخذها بالحسبان عند مناقشة النتائج وتفسيرها.

طرق جمع البيانات في البحث العلمي:

١. **الاستبيان:**

- تكون على نوعين وهي :

أ- استبيان مفتوح (حرة).

ب- استبيان مقيّد (محدودة)

٢. **الملاحظة**

- وهي متابعة السلوك الفردي أو الجماعي بقصد دراسته. ليتمكن الباحث بعد ذلك من وصف السلوك وتحليله.
- **من مميزاته** أنه يميل إلى التمييز بين الأحداث والربط فيما بينها حتى يتم بعد ذلك تسجيل الملاحظات والاستفادة منها.

٣. **المقابلة:**

- تُعتبر أداة رئيسية لجمع المعلومات والبيانات في الدراسات الفردية والجماعات الإنسانية وهي من أكثر الوسائل شيوعا واستخداما وضرورية لاي باحث.
- هناك نوعين من المقابلة :

أ- بحسب تصميم الأسئلة والاجابات.

ب- بحسب الأهداف المراد تحقيقها من المقابلة.

٤. **الاختبارات**

- يتم جمع البيانات بالاعتماد على دراسة صفة مُعينة من جوانب السلوك الشخصي أو الجماعي من خلال وضع اختبارات خاصة يستفاد منها في وقت لاحق من قِبل الباحث.
- تُطبق شروط الاختبار وهي (الصدق والموضوعية والثبات)
- هناك نوعين من الاختبارات:

أ_ اختبارات الشخصية وتحليلها.

ب_ اختبارات الميول الفردي أو الجماعي.

الأساليب الإحصائية :

١. **المقياس الاسمي.**

- يدل هذا النوع على التصنيفات أو الأقسام. وهي مختلفة و غير متكررة وليس لها أي دلالة رقمية.
- مثل: الجنس والفئة العمرية، نوع المدرسة، الموضوع الذي تم تدريسه.. الخ.

٢. **المقياس الرتبي أو الترتيبي.**

- يصف البيانات، ويضيف إليها خاصية الترتيب، بحيث أنه يمكن وضع التصنيفات في ترتيب واضح متسلسل.
- مثل: مقاييس التقييم أو مقياس لايكرت.
- ترتيب هذه التصنيفات قد يكون من الأصغر للأكبر، او من الأضعف للأقوى، او من الأفضل للأسوء.

٣. **مقياس الفترة.**

- في هذا النوع هناك مسافات موزونة ومتساوية وواضحة بين التصنيفات.
- يحتفظ بمزايا (التصنيف والترتيب).
- ليس هناك قيمة حقيقية للصفر. فمثلا في حالة قلنا درجة الحرارة هي صفر مئوية فإن هذا لا يعني انعدام الحرارة من الوجود وانما لها مقصود وهي البرودة.

٤. **المقياس النسبي (مقياس النسبة).**

- يصف ويرتب ويوضح المسافات بشكل متساوي وموزون بالإضافة إلى إضافة قيمة حقيقية للصفر يمكن للباحث من معرفة النسبة واختلافاتها بين مختلف العناصر بسهولة.
- يعتبر هذا النوع من المقاييس الأقوى نظرا لأنه يمكن استخدام ومعرفة ومقارنة النسب من خلاله.

التقويم

أنواعه ووظائفه.

يعتبر التقويم جزءًا لا يتجزأ من العملية التعليمية التعلمية؛ لأنه الموجه لمسار التعليم والتعلم الهادفين إلى تحقيق النتائج الإيجابية، من خلال تتبع عمل المتعلمين، ومساعدتهم على التطور والارتقاء في مدارج التعلم والتحصيل، إنه إجراء تصحيحي لكل مكونات العملية التعليمية التعلمية، وأداة لاختبار قيمة وفعالية ما نعلمه، وكيف نعلمه، وبأي وسيلة يتم هذا التعليم، إضافة إلى كونه وسيلة لتحسين التعليم وتوجيهه في ضوء ما قد يُلاحَظ من ثغرات، إنه إجراء لاتخاذ قرارات تربوية دقيقة ومضبوطة بخصوص العمل التربوي.

مفهوم التقويم:

يعد مفهوم التقويم من المفاهيم التي نالت كثيرًا من الجدل في الأدبيات التربوية، ويرجع ذلك إلى تعقده ومرونته وتداخله مع غيره من المفاهيم المماثلة؛ مثل: القياس والتقييم.

وتجدر الإشارة إلى وجود خلط بين التقويم والتقييم والقياس، وهي مفاهيم مختلفة، فالتقييم هو "العملية التي تستخدم فيها نتائج القياس؛ بهدف إصدار حكم على الخاصية أو السمة أو القدرة المقاسة، وتكون نتائج التقييم كيفية أما التقويم فهو مشتق من الفعل قوم؛ أي: عدل، وبذلك يكون التقويم أعم وأشمل، ويقصد به: تقدير القيمة من حيث الكم والكيف؛ من أجل التحسين والتطوير، والاهتمام بالإجراءات والأساليب التي تؤثر في كل جوانبها ويتأثر بها.

فالتقويم إذًا أشمل وأعم من التقييم الذي يتوقف عند مجرد إصدار حكم على قيمة الأشياء، بينما يتضمن مفهوم التقويم - إضافة إلى إصدار الحكم - عملية تعديل وتصحيح الأشياء التي تصدر بشأنها الأحكام؛ أي: إن التقويم يضم قرارات من شأنها أن تحسن وتطور العملية التعلمية.

كما يختلف التقويم عن القياس؛ إذ إن التقويم هو بالأساس إعطاءُ حكم، بينما القياس هو تقدير الأشياء والمستويات تقديرًا كميًّا عن طريق استخدام وحدات رقمية مقننة، فالتقويم أعم من القياس؛ لأنه يشمل القياس بالإضافة إلى حكم معين، مع اتخاذ الإجراءات التي تكفل الوصول إلى الأهداف المنشودة، وبذلك يمكن القول: إن القياس جزء مندمج في التقويم وسابق عليه؛ لأنه يقدم بيانات تحصيلية تبنى عليها أحكام التقويم.

وعلى هذا الأساس، يمكن أن نسجل ما يلي:

- **القياس هو تقدير كمي، يتناول جانب الوصف.**
- **التقييم هو إصدار حكم على قيمة الشيء، ويتناول جانب التشخيص.**
- **التقويم هو تعديل وتصحيح ما اعوج، وتخليصه من نقاط ضعفه.**

أنواع التقويم:

التقويم ليس عملية نهائية تتم بعد العملية التعليمية التعلمية، ولا تقتصر وظيفته على إسناد نقطة وإصدار حكم بشأن المتعلم، بل هو مكون من مكونات الفعل التعليمي، وسيرورة بيداغوجية مواكبة للنشاط التعليمي - التعليمي من بدايته إلى نهايته، فهو بذلك يتم في البداية، وأثناء البناء، وكذا في النهاية، وفيما يلي نسلط الضوء على هذه الأنواع:

التقويم التشخيصي أو التنبئي:

ويقصد به الوقوف على المكتسبات السابقة للمتعلمين، وتقديم العلاجات الضرورية التي ستمكنهم من متابعة التعلم الجديدة، فوظيفة هذا النوع من التقويم وظيفة توجيهية؛ أي: إنها توجه عمل المدرس، وتضع المتعلمين على سكة التعلم الجديدة قبل الشروع في تنفيذ البرنامج، أو المجزوءة، أو المحور، أو الدرس.

وتشير التوجيهات التربوية إلى أن التقويم التشخيصي يتيح للمدرس معرفة ما إذا كان المتعلم قادرًا على تتبع ومسايرة الأنشطة المنتظرة إنجازها، كما يقوم بتشخيص منطلقات عملية التدريس، من خلال بناء وضعيات مناسبة في بداية كل درس، أو بداية كل وحدة من وحدات البرنامج الدراسي، أو في بداية السنة الدراسية؛ حيث يسمح تشخيصها وفحص معالمها بالحصول على بيانات تمكن من اتخاذ قرارات حول ما يتحقق من تعلم.

وعليه، فهو يهدف إلى:

- **تمكين المدرس من تعرف مؤهلات المتعلمين ومكتسباتهم السابقة.**
- **مساعدته على توقع الصعوبات مسبقًا، والعمل على تفاديها.**
- **مساعدته على تحديد درجة التعلم، و إيقاعه بناء على مؤهلات المتعلمين.**

وعلى هذا الأساس، فالتقويم التشخيصي إجراء يمكِّننا من الحصول على معلومات وبيانات، عن قدرات ومعارف ومواقف المتعلمين السابقة، والتي تعد ركيزة أساسية لبناء التعلم الجديدة، وتحقيق أهداف الدرس، وتحديد منطلقات التدريس المناسبة لطبيعة الفئة المستهدفة، إنه تقدير للخصائص الفردية للتلميذ، التي يمكن أن يكون لها تأثير إيجابي أو سلبي على مساره التعلمي.

التقويم التكويني أو المرحلي:

إن هذا النوع يكون مسايرًا لمراحل بناء التعلم، والغرض منه أن يكون المدرس والمتعلم على بيّنة من المسافة التي تفصلهما عن تحقيق الهدف، ومن ثَمَّ الكشف عن الصعوبات والعوائق قصد معالجتها، فوظيفة هذا النوع من التقويم تعديلية تساعد المدرس على ضبط وتعديل إستراتيجياته؛ وحيث إنه تكويني، فيجب أن يكون خاليًا من العقوبة أو الجزاء. فهو تقويم يمكِّن من التعرف على مدى تقدم التلاميذ نحو الأهداف المنشودة، أو مدى استيعابهم وفهمهم لموضوع محدد؛ بغرض تصحيح مسار عملية التدريس وتحسينها.

وتؤكد التوجيهات التربوية أن التقويم التكويني يهدف إلى فحص وتعرف مدى تمكن المتعلم من تحصيله واستيعابه لجزئيات الدرس، كما يسمح باكتشاف مواطن الصعوبات التي يصادفها التلاميذ خلال تعلمهم، مما يحتم التدخل لتصحيح الثغرات، وتأهيل التلاميذ للإقبال على التعلم جديدة، ويواكب هذا النوع من التقويم عملية التدريس في جميع مكونات المادة.

بناء عليه؛ يمكن القول: إن التقويم التشخيصي عملية منظمة تتم أثناء بناء التعلم، وتزود كلًّا من المدرس والمتعلم بنتائج أدائهم لتحسين العملية التعليمة، وذلك من خلال التعرف على نواحي القوة لتعزيزها، ونواحي الضعف لتصحيحها ومعالجتها، ويتم هذا النوع عمومًا انطلاقًا من الأسئلة التي يطرحها المدرس أثناء الدرس، والامتحانات القصيرة والتمارين التي يقدمها أثناء الحصة، ولعل القرارات المصاحبة له تصب في تحسين عملية التعليم من خلال تحسين طرقه وأساليبه وأدواته، كما تخص عملية التعلم من خلال الدعم والتوجيه والتعزيز.

ويستطيع المدرس الحكم على البرنامج ومستوى التلاميذ عن طريق ملاحظاته، وتبصره الذاتي، واختباراته، وكذا الوقوف على مدى نموهم وتقدمهم، ومن ثَمَّ يمكن تعديل طرائق تدريسه، وتوفير النشاط والمناخ المناسب لتحقيق الأهداف التي يسعى إليها، متوخيًا سهولة الأسلوب ويسر العبارة.

التقويم الإجمالي أو النهائي:

يهدف إلى فحص حصيلة التعلم واختبارها في نهاية كل وحدة وكل دورة دراسية لاتخاذ قرارات؛ ولذلك فهذا النوع من التقويم يشمل اختبار وتعرف مستوى تحصيل المتعلم، وتمكُّنه من المهارات اللغوية، والمعرفية، والمنهجية، والثقافية، والتواصلية، فضلًا عن شموله لاختبار القيم والمواقف الإيجابية؛ لمعرفة مستوى تمكن المتعلم منها.

وتكمن وظيفة هذا النوع في معرفة مدى تحقق الأهداف التربوية المنشودة، وتحديد الأهداف التي تم تحقيقها، وكذا رصد نتائج المتعلمين لاتخاذ قرارات مناسبة؛ كالانتقال أو منح الشهادة.

على العموم، فالتقويم يهدف إلى تشخيص مكتسبات التلاميذ، ومستوى تحصيلهم المعرفي والمهاري، تعرف درجة تحكمهم في المكتسبات والخبرات والتعلم، إضافة إلى تصحيح مسار التعلم بتجاوز مظاهر التعثر والنقص الملاحظة في إنجازاتهم، وكذا تفعيل عمليات التقوية والدعم والتثبيت بإجراءات تقويمية مستمرة.

وظائف التقويم:

للتقويم عدة وظائف تستمد من أنواع القرار أو القرارات المتخذة، ويمكن بسط هذه الوظائف كما يلي:

- يساعد المدرس على تلمس نقاط القوة والضعف في تعلمه، وتحسين دافعيته للتعلم، وزيادة مستوى انتقال أثر التعلم، وزيادة التلاميذ بحقيقة أنفسهم، وكذا توفير تغذية راجعة فيما يتصل بفعالية العملية التدريسية.
- يساعد المدرس على الحكم على مدى كفاية إستراتيجيات التدريس وطرقه وأساليبه التي يمارسها، وتصنيف تلاميذه حسب قدراتهم ومستوياتهم المعرفية، وميولهم واستعدادهم، ومن ثَمَّ اتخاذه للقرارات الملائمة صوب تحسين عملية التدريس.
- الحصول على البيانات والمعلومات اللازمة لتطوير منظومة التدريس التي يتبنها المدرس في جميع أبعادها.
- يساعد على معرفة دافعية التلاميذ وحسن توجيههم.
- يساعد في تصنيف المواقف التربوية.
- يسهم في جمع البيانات التي تبين درجة تقدم المتعلمين نحو تحقيق الأهداف التربوية.
- اتخاذ القرارات التعليمية النوعية.
- له دور في تطوير مدخلات العملية التعليمية، ومدى كفاءة البرامج المستخدمة.
- يسهم في الكشف عن مدى صلاحية الأدوات والأساليب الموظفة لتحقيق الأهداف التربوية.

بناء على ما تقدم، نخلص إلى أن التقويم يبقى أحد أهم مكونات العملية التعليمية التعلمية، وعملية مندمجة في سيرورتها، إنها عملية تمكِّن من التعرف على مستوى تحقق الأهداف المسطرة، والغايات المحددة من قبل المنهاج الدراسي، كما تساعد في تسليط الضوء على الثغرات بغية إيجاد حلول لها، وهو الشيء الذي يعطي التقويم أهمية كبرى في العملية التعليمية التعلمية.

المرجع ◄ أضغط هنا

معايير تقييم مصادر المعلومات

معايير تقييم مصادر المعلومات التقليدية (المطبوعة):

من أهم المعايير التي يتم وفقاً لها تقييم المصادر المطبوعة ما يلي:

١/ الهدف، أحد العناصر المهمة في تحديد مدى ملاءمة مصدر المعلومات لما تتطلبه احتياجاتنا المعلوماتية على اختلاف أنواعها.

٢/ المؤلف، أو الجهة المعدة للمرجع من حيث خبراتها وكفاءاتها، فهذه لها مدلولها في معرفة القيمة العلمية لمصدر المعلومات ومدى صدقه ودقته.

٣/ حداثة المعلومات، ومدى مواكبتها للمستجدات والتطورات الآنية والمستقبلية.

٤/ حدود التغطية، وتشمل الجوانب الموضوعية، والكمية، والزمانية، والمكانية، والنوعية.

٥/ المعالجة والمادة المرجعية من حيث: مستوى العرض والأسلوب والدقة والموضوعية وحجم المعلومات ومدى ملاءمتها لجمهور المستفيدين.

٦/ التنظيم، حيث أن جزءاً كبير اً من قيمة العمل المرجعي تكمن في طريقة التنظيم المتبعة لعرض المعلومات، وهي مثل:

- نظام الترتيب المتبع ، وهل هو ألفبائي، أو موضوعي ، أو جغرافي ، أو زمني... إلخ.
- توافر الكشافات والإحالات كوسيلة مساعدة في استرجاع المعلومات ، ومعرفة العلاقات المشتركة بين الموضوعات المختلفة.

٧/ الجوانب الشكلية من حيث عدد المجلدات، جودة الطباعة والورق المستخدم، وتوفر وسائل الإيضاح المختلفة

مصادر المعلومات الإلكترونية المتاحة على شبكة الإنترنت:

تعتبر شبكة العنكبوت العالمية (الويب) (World Wide Web (www) المصدر الرئيسي للحصول على المعلومات المتاحة عبر الإنترنت.

وتتيح الشبكة الوصول إلى مجموعة متنوعة من مصادر المعلومات بكافة صورها وأشكالها.

تتميز شبكة الإنترنت عن كل من المصادر المطبوعة ورقياً والمصادر الإلكترونية المتاحة على اسطوانات الليزر من حيث:

- مدي الحداثة.
- سهولة الاستخدام.
- نمط مصطلحات البحث عن المعلومات في هذا المصدر.
- استراتيجيات البحث المتاحة.

وقد أثر النشر الإلكتروني على الإنترنت على بنية النص المكتوب حيث:

- يتم صف المادة في النصوص المطبوعة كتسلسل خطي يقوم القارئ بتصفحها من بداية النص لنهايته.
- أما النصوص الإلكترونية تعتمد على تقنية النص الفائق Hyper text التي تسمح للمستفيد بالتنقل داخل النص وخارجه.

يعد الإنترنت مصدراً ضخماً من مصادر المعلومات فقد كشفت إحدى الإحصائيات عام ٢٠٠٠ أن عدد صفحات الويب المتاحة على الإنترنت تبلغ ٢,١ بليون صفحة، وهناك أكثر من ٧ملايين صفحة يتم إضافتها يومياً، بينما وصل العدد حالياً لما يفوق ٧٤,٥ مليار صفحة. وتتميز المعلومات المتاحة على الإنترنت بالديناميكية، حيث تتغير باستمرار وتختفي في بعض الأحيان. وتحفل الإنترنت بمجموعة من مصادر المعلومات بأنواعها المختلفة الأولية والثانوية والإرشادية.

معايير تقييم مصادر المعلومات المتاحة على شبكة الإنترنت

إن الغرض الرئيس لأية مؤسسة معلومات سواء كانت صغيرة أو كبيرة هو: التجميع، وتنظيم، وبث المعلومات لمقابلة متطلبات المستفيدين.

إن تكنولوجيا المعلومات المتقدمة لم تؤثر فقط على شكل المصدر المرجعي، ولكن صاحب ذلك أيضاً تغير في فلسفة الخدمة المرجعية، فضلا عن التغير في وظيفة المكتبة من "اقتناء الأوعية" إلى "الوصول إلى المعلومات".

وقد بدأت العديد من مؤسسات المعلومات في إتاحة مصادر المعلومات وبخاصة مصادر المعلومات المرجعية المتاحة على الإنترنت للمستفيدين ممّا أدى إلى ضرورة وجود معايير لتقييم هذه المصادر.

وهناك فروقاً جوهرية بين عناصر ومكونات كل من المصادر المطبوعة والمصادر الإلكترونية، مما أدى إلى ضرورة إيجاد معايير لتقييم هذه المصادر.

لذلك أصبحت الحاجة إلى تقييم مصادر المعلومات المتاحة على الإنترنت أمراً ضرورياً بالنسبة للباحثين واختصاصي المعلومات.

يلجأ المكتبيون واختصاصيو المعلومات لتقييم مصادر المعلومات، وبخاصة مصادر المعلومات المتاحة على الإنترنت للأسباب التالية:

١/ تقييم مصادر الإنترنت هو تطور في الدور التقليدي لأخصائي المكتبات من تقييم وانتقاء وتنظيم مصادر المعلومات.

٢/ للحكم على جودة المعلومات وملاءمتها لاستفسارات المستفيدين.

٣/ سهولة النشر على الإنترنت، حيث لا تخضع هذه المواد للتقييم أو للجان التحكيم المتعارف عليها في أثناء عمليات النشر.

٤/ تحديد جدوى الاشتراك من عدمه في مصدر معين.

٥/ ضرورة الوضع في الاعتبار أن تقييم مصدر المعلومات فن.

ويبين هذا الجدول المعايير التي وضعها المتخصصون للاستناد إليها في تقييم مصادر المعلومات المتاحة على الإنترنت:

معايير تقييم مصادر المعلومات الإلكترونية

م	المعيار	م	المعيار
-١	المسئولية	-١٩	الصلاحية
-٢	الدقة	-٢٠	التوثيق
-٣	المحتويات	-٢١	التصميم
-٤	التغطية	-٢٢	الوسائط المتعددة
-٥	التحديث	-٢٣	التفاعلية
-٦	الموضوعية	-٢٤	صديق للمستفيد
-٧	المجال	-٢٥	العرض
-٨	التنظيم	-٢٦	المراجعات

-٩	المعالجة	-٢٧	بقاء المصدر (الاستقرار)
-١٠	المتلقي	-٢٨	التصفح
-١١	الشمولية	-٢٩	الشرعية
-١٢	التكلفة	-٣٠	الروابط
-١٣	التفرد	-٣١	الوضوح
-١٤	التوازن	-٣٢	العلاقة بالأعمال الأخرى
-١٥	سهولة الاستخدام	-٣٣	الإخراج المادي
-١٦	الغرض	-٣٤	ما وراء المعلومات
-١٧	المتاحية		
-١٨	المصداقية		

معايير تقييم المو اقع على شبكة الإنترنت:

بما أن مصادر المعلومات المتاحة على شبكة الإنترنت قد تكون في كثير من الأحيان هي جزء من موقع، أو موقع قائم بذاته، فإنه من الأهمية بمكان التعرف على أبرز معايير تقييم المواقع، وذلك للتأكد من موثوقية الموقع وصدق المعلومات ومصادرها المتاحة ضمنه.

وفيما يلي تفصيل لتلك المعايير.

أولا: المعايير الموضوعية:

١/ المسؤولية Authority: -

- ينبغي أن يحمل الموقع تعريفا واضحا يتضمن الاسم الكامل الذي يمكن من خلاله التعرف على الجهة المسؤولة عن الموقع.
- يجب أيضا أن تتضمن بيانات المسؤولية رؤية ورسالة الجهة صاحبة الموقع وتحديد الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها.
- هناك بعض المواقع تحث المتصفح على الاطلاع على رسالة وأهداف الموقع من خلال وصلة في الصفحة الرئيسية أو الصفحات التالية، وهناك مواقع تحدد في الصفحة الأولى اسم الشخص المسؤول الذي يمكن توجيه المراسلات إليه، كما يمكن أن توفر الصفحة الرئيسية للموقع نماذج جاهزة للتواصل يمكن للمتصفح أن يكتب فيها تعليقه وملاحظته وسؤاله ليتم الرد علية من خلال التساؤل.

٢_ المحتوى Content: -

تعد فئة المحتوى من أهم الفئات التي يمكن من خلالها تقييم الموقع، حيث يمكن من خلاله الحكم على نوع المعلومات، وحجم الخدمات التي يقدمها الموقع لجمهور المستفيدين.

إن تلبية احتياجات المتصفحين وتقديم المعلومات التي يحتاجونها يجب أن تأتى في مقدمة الأولويات التي يتعين مراعاتها عند تقييم الموقع.

يعتبر مدى ملاءمة المحتوى لاحتياجات الجمهور المستهدف من العناصر الهامة في عملية التقييم، حيث أن الوظيفة الرئيسية لأي موقع إلكتروني تتمثل في توفير المعلومات ذات العلاقة التي يمكن للجمهور المستهدف الإفادة منها بشتى الطرق والوسائل.

إن القيمة الفعلية للموقع لا تقتصر على غزارة المحتويات ولكن يجب أن تكون ملائمة للجمهور المستهدف وتمثل إضافة حقيقية يمكنه من خلالها تحقيق الإفادة.

- يجب أن يراعى خصوصية الجمهور المستهدف.
- يجب أن تكون الخدمات التي يقدمها الموقع تمتد لإشباع حاجات المتصفحين من الثقافة والتسلية والفضول في آن واحد.
- يجب أن تكون محتويات الموقع منسجمة.
- يجب أن تراعى المحتويات حقوق الملكية الفكرية.
- يجب أن توفر المواقع روابط Links وأن تتصف تلك الروابط ما يلي:
- يجب أن تكون هذه الروابط ذات علاقة بمحتويات الموقع.
- يجب أن تتميز هذه الروابط بإمكانية الدخول المباشر hyper Link.
- يجب أن يتم تحديث هذه الروابط أولاً بأول.
- يجب أن تكون هذه الروابط نشطة وصحيحة فعلا ويمكن من خلالها الوصول إلى المواقع أو الصفحات المرغوبة.
- تتميز المواقع الجيدة بأنها لا تشمل روابط داخل الموقع فقط بل أيضا توفر روابط خارجية للتوسع في المعلومات أو الحصول على تفاصيل إضافية حول موضوعات معينة.

٣_ الحداثة Currency: -

ينظر البعض إلى الحداثة من حيث توفر تاريخ آخر تحديث للموقع، وعادة ما يظهر في أسفل الصفحة الرئيسية للموقع ومن خلاله يمكن التحقق من مدى حداثة المعلومات التي يتضمنها الموقع وفقاً لتاريخ آخر تحديث.

- يجب التأكد من تاريخ إنشاء الموقع وعدد مرات تحديثه منذ إنشائه.
- ينبغي تحديث الروابط التي يوفرها الموقع بصفة دورية والتأكد من أنها نشطة.

٤/ الدقة Accuracy:

هناك عدد من العناصر التي ينبغي توافرها في الموقع والتي يمكن الاعتماد عليها في عملية التقييم والتي تدل على دقة الموقع وهي كالآتي:

- ملاءمة اللغة التي كتبت بها المحتويات لمستوى المتصفحين.
- تناسق النص من صفحة إلى أخرى ومن قسم لآخر من حيث بنط الكتابة والألوان وهكذا.
- استخدام عناوين رئيسية وفرعية بطريقة تساعد على تقسيم المحتوى وعلى تتبع المواد وتميز الوظائف المختلفة بأنماط وألوان مختلفة مثل شريط الأدوات وقوائم المحتويات وهكذا.
- توفر توثيق للمصادر المستخدمة، إذ ينبغي معرفة المصدر الذي جاءت منه المعلومات من خلال وجود رصد بالمصادر التي تم الاستعانة بها.
- ينبغي خلو الموقع الجيد من الأخطاء المطبعية والنحوية والإملائية فإن مثل هذه الأخطاء تشير إلى نقص في ضبط الجودة وربما تؤدى إلى زعزعة ثقة المتصفح في المعلومات المتوفرة في الموقع ككل.

- في حالة وجود أشكال توضيحية ورسوم بيانية ينبغي التأكد من أنها تحمل عناوين وشروحات واضحة يسهل قراءتها واستيعابها.

٥/ السهولة Easy: -

تتمثل السهولة في النقاط التالية:

- سهولة الاستخدام: يجب أن يكون نظام المتصفح سهل الفهم دون أية تعقيدات، ليتمكن المستخدم من الاستفادة من الخدمات التي يقدمها الموقع.
- خريطة الموقع: تهدف هذه الخريطة إلى تعريف المتصفح بالموقع، وينبغي أن تتميز هذه النوعية من الخرائط بسهولة فهمها من قبل المستخدم وتقدم طريقة أخرى للتعريف بالموقع.
- القدرة للعودة للصفحة الرئيسية بإضافة رابط ثابت على صفحات الموقع لتمكن المستخدم من العودة بسهولة للصفحة الرئيسية.
- سهولة التحميل: يعد الوقت الذي يستغرقه المستخدم لتحميل صفحات الموقع من أهم العناصر المؤثرة في الانطباع الأول عنه لذا فإنه يجب مراعاة أن يقل حجم صفحات الموقع عن ٥٠ كيلو بت.

سهولة (URL): ينبغي أن يمتاز العنوان الذي يقدمه الـ (URL) بالبساطة والقصر حيث أن أفضل هذه العناوين هو الذي يمكن تذكره بسهولة عند الحاجة. يجب أن يكون لدى الموقع القدرة على جذب المستخدم حيث أن الهدف الرئيسي للقائمين على الموقع هو إبقاء المستخدم لأطول فترة ممكنة يطالع صفحات الموقع ومحاولة جذبه وجعله يرغب بإعادة هذا التصفح مستقبلا.

ثانيا: المعايير الشكلية: -

١/ الخطوط fonts: -

- حجم الخط في المواقع ١٦ للعناوين ومن ١٢ إلى ١٤ للكلام أو الموضوعات.
- بالنسبة لنوع الخط يجب استخدام نوع واحد من الخطوط وعدم استخدام أكثر من نوع.
- استعمال حجم كبير من الحروف في المواقع التي تخاطب الأطفال وكبار السن.
- تجنب أنواع الحروف ذات الأشكال الملونة، والتي تظهر وتختفي، فهذه الحروف تعتبر مزعجة.

٢/ الألوان Colors:

- يجب الابتعاد عن الألوان الفاقعة التي تعيق البصر.
- يجب أن تتوافق الألوان مع الموضوع.
- يجب استعمال الألوان التي تختلف عن بعضها البعض بشكل كبير وذلك بالنسبة للون الخلفية من جهة ولون النص من جهة أخرى، ومن المفضل أن تكون الخلفية فاتحة اللون وأن يكون النص داكن
- تجنب الخلفيات التي تؤثر سلبا على وضوح النص.

٣/ مواضع النص Text Position:

- عدم ملء الشاشة بالنص.
- وضع المعلومات الأكثر أهمية أعلى يسار الشاشة.
- جعل أجزاء النص تقع في الوسط وأن تكون محاطة بحاشية يسرى وحاشية يمنى ومقسمة إلى أعمدة.
- الفصل بين أجزاء النص بواسطة مساحات بيضاء.
- يجب وضع الشعارات والقوائم في مواقع ثابتة وبالإمكان توقعها.

- أن يكون اللوجو الخاص بالموقع معبر عن موضوع الموقع.
- تثبيت شكل ثابت لتقسيم الموقع في جميع صفحات الموقع.
- يجب إن تكون مكونات الصفحة الرئيسية بسيطة ومنظمة وواضحة.
- جعل النص سهلا للقراءة.
- يجب الحرص على عدم جعل صفحات الموقع مملوءة بالصور والبيانات.

كما يتم تقييم المو اقع الإلكترونية باستخدام عدة معايير مترابطة هي:

- عدد الزوار الشهري (حيث إن الزائر الذي يزور موقع يوميا يتم احتسابه على أنه شخص واحد).
- عدد الصفحات التي يفتحها الزائر.
- عدد مرات الزيارة للزائر الواحد خلال اليوم.
- طول الإقامة على الموقع مقاساً بالدقائق.
- عدد مرات التحميل لمصادر المعلومات المتاحة في الموقع.

أهمية تقييم مو اقع الإنترنت:

تظهر أهمية تقييم مواقع الإنترنت للإجابة على تساؤل يتعلق بموثوقية أو مصداقية ما ينشر على الإنترنت من معلومات، وهل يمكن الاعتماد عليها كمراجع أساسية في البحوث العلمية، وكيف يمكن التمييز بين ما هو جيد وما هو رديء.

مع دخول الإنترنت إلى كثير من المكتبات ومراكز المعلومات والبحث العلمي والمنازل أصبح من الصعب الحكم على مصداقية المعلومات بشكل عام حيث لا وجود لوسيط بين الناشر والإنترنت فالمعلومات المهمة والمفيدة جنباً إلى جنب مع الرديئة والهابطة.

تظهر أهمية التقييم لسببين هما:

أولاً: تقرير ما إذا كان الموقع صالحاً للاستفادة من محتواه أم لا.

ثانياً: الاستفادة من الخدمات التي تقدمها المواقع الموثوقة بإحالة المتصفح، أو المستفيد إلى مواقع وروابط أخرى تفيده في بحثه وتعزز معلوماته.

المرجع اضغط هنا

أخلاقيات العلم (البحث العلمي) وقيمه:

مقدمة:

يشهد العصر الحالي ثورة علمية وتكنولوجية هائلة، الأمر الذي أدى إلى أن أصبح منهج البحث العلمي والتمرس على تقنياته علماً قائماً بذاته؛ إذ لم يعد الهدف الأساسي للتعليم الجامعي هو تخريج المدرسين أو المهنيين وحسب، وإنما هو تخريج باحثين أكاديميين يمتلكون الوسائل العلمية لإثراء المعرفة الإنسانية، بما يقدمون من مشاركات جادة في مجالات تخصصهم، وبما يتحلون به من الأخلاق السامية التي هي عدة الباحث في هذا الميدان، بحيث تفضي أخلاقيات البحث العلمي إلى احترام حقوق الآخرين وآرائهم وكرامتهم، سواء أكانوا من الزملاء الباحثين أم من المشاركين في البحث أم من المستهدفين من البحث بشكل خاص، أم من المستفيدين بشكل عام.

وكما تؤكد الباز (٢٠١٢) فقد ظهرت أخلاقيات العلم وقضاياه كاتجاه جديد في تعليم وتعلم العلوم وتطوير مناهجها، بحيث تعد مناقشة هذه القضايا بعداً من أبعاد تدريس العلوم والتنور العلمي، وتتبنى مبادئ أخلاقيات البحث العلمي عامة قيمتي" العمل الإيجابي "و" تجنب الضد"، بحيث يجب أن تكون هاتان القيمتان الركيزتين الأساسيتين للاعتبارات الأخلاقية خلال عملية البحث.

وبرغم ذلك فقد صار العلم والتكنولوجيا يطرحان في السنوات الأخيرة قضايا ومشكلات أخلاقية مثيرة للجدل؛ الأمر الذي يستوجب تربية الإنسان تربية علمية يكتسب من خلالها أخلاقيات التعامل مع المستحدثات العلمية والتكنولوجية من ناحية، ويتعرف على المخاطر التي قد تنجم عن سوء تطبيق العلم والتكنولوجيا في بعض المجالات العلمية مثل الطاقة النووية، الهندسة الوراثية، غزو الفضاء، تكنولوجيا المعلومات وغيرها من ناحية أخرى.

تعريف مفهوم البحث العلمي:

تعني كلمة (البحث) في اللغة الطلب والتفتيش وتقصي حقيقة أو أمر من الأمور، بينما تنسب كلمة (العلمي) للعلم الذي يعين المعرفة وإدراك الحقائق، كما يعني الإحاطة والإلمام بالحقائق وكل ما يتصل، فالبحث العلمي إذن هو: (التفحص المنظم والمنضبط والناقد والتجريبي للاقتراحات الفرضية حول العلامات الافتراضية بين الظواهر الطبيعية)، أي أنه المحاولة الدقيقة الناقدة للتوصل إلى حلول للمشكلات التي تؤرق البشرية، عن طريق الاستخدام المنظم لأدوات وطرائق خارجية بغية التوصل إلى الحل المناسب لمشكلة معينة بصورة أفضل مما يمكن التوصل إليه لو استخدمت وسائل أخرى أقل دقة وتنظيمًا. (الشريف ١٩٩٨).

تعريف مفهوم علم الأخلاق:

قيل: أنه ينصب على قواعد السلوك وأسلوب المرء وطريقته في الحياة، كما ينصب على بحث عادات الناس والعرف القائم بينهم، أو بعبارة أخرى يعرض لدراسة الأخلاقيات، ويعالج النظر في المبادئ التي يتصرفون طبقًا لها، ولهذا يشير عبد السلام (٢٠٠٦) إلى أن علم الأخلاق علم نظري وعملي معًا، فهو دراسة عقلية تهدف إلى فهم طبيعة المثل العليا التي نتعامل معها ونستخدمها في حياتنا اليومية دون إغفال للغايات المنشودة في مجال الحياة العملية.

تعريف مفهوم أخلاقيات البحث العلمي:

تعرف أخلاقيات العلم (البحث العلمي) بحسب ما أورده الحبيب وأبو كريم (٢٠١٢): بأنها مجموعة الشروط والأحكام القيمية والمبادئ والآداب التي تحكم سوك الباحث في جميع مراحله البحثية العلمية، مشتملة على المجالات الأخلاقية.

أهمية الجانب الأخلاقي علميا:

يتضمن الجانب الأخلاقي بعض القيم التي تؤخذ بعين الاعتبار، بحيث يفرض هذا الجانب على الباحث أن يقرأ الدراسات السابقة بعين ثاقبة، وفكر متوقد، فلا يكرر دراسة سبق أن أجريت، إلا عند الحاجة الماسة لإجرائها في وقت

لاحق، كما يفرض على الباحث ألا يأخذ جهد غيره، وأن يتأنى كثيرا في التوصل إلى مشكلته وفكرته؛ كي يتبنى حلها بفكر ثاقب وعقلية ناضجة وتجريب واقعي، كما يجب أن يتبنى الباحث الأمانة والدقة في اختيار فكرة البحث العلمي، وإلا تحتم عليه إما أن يبدأ من نقطة الصفر، أو أن يصل الى موضوع بحثي لا يعرف عن متغيراته ولا معطياته شيء، وبذلك يتم الطعن في كل ما تقدم به.

دورعلماء المسلمين في قضية أخلاقيات البحث العلمي:

يؤكد العيسوي (٢٠٠٠) أن للعلماء المسلمين قصب السبق في ترسية مناهج البحث العلمي على أصولها العلمية والخلقية؛ بحث وضعوا لها ضوابط وقوانين احتكموا إليها وقد ظهر ذلك من بحوثهم ومؤلفاتهم العلمية وحتى تجاربهم العملية بحيث وضعوا التساؤلات والفرضيات اللازمة لكتاباتهم، وإن الناظر في مؤلفات بن تيمية وبن القيم وبن مسكويه وبن بطوطة وبن رشد والفارابي والرازي وبن حيان وبن سينا والعزالي وغيرهم، يلمس أن لكل عالم منهم منهجه البحثي وطريقته في التأصيل والتوثيق،

نماذج من أخلاقيات العلم (البحث العلمي) وقيمه:

تطرح أدبيات البحث التربوية والعلمي نماذج من أخلاقيات العلم التي تتمثل في الباحث نفسه، أو تتجسد في البحث ذاته، بالإضافة إلى ما يمكن أن يتضمنه الموضوع البحثي خاصة أخلاقيات وقيم، ويمكن التعبير عنها بالتالي:

(أ) القيم التي يتميز بها الباحث العلمي:

١. الموضوعية: وتعني أخلاقيا ذكر الحقائق التي تم التوصل إليها كما هي سواء عززت وجهة نظر الباحث أو تعارضت معها، دون أي تغيير أو تحريف عليها.
٢. الدقة: وتعني اعتماد مقاييس دقيقة مستندة إلى قيم وأسس علمية للوصول إلى نتائج علمية.
٣. العلمية: وهذا يعني استخدام الطريقة العلمية الممنهجة في الوصول إلى الحقيقة.
٤. الحيادية: أي الابتعاد عن التعصب والتمسك بالرأي والذاتية، بل اتصاف الباحث بالحيادية، والانحياز كليًا إلى الحقيقة العلمية، أي أن يكون الباحث منفتحًا عقليًا..
٥. الدلالة: وتعني أخلاقيا ومهنيًا أن يعتمد الباحث على الأدلة والبراهين الكافية لإثبات صحة النظريات والفرضيات للتوصل إلى الحل المنطقي المعزز بالأدلة.

(ب) القيم التي يتميز بها البحث العلمي:

١. يصنف ويسجل الملاحظات والحقائق بدقة.
٢. أن كل مصطلح يستخدم فيه يعرف بدقة.
٣. توصف جميع الإجراءات المستخدمة فيه بالتفصيل.
٤. تذكر جميع النتائج بأمانة وموضوعية.
٥. يذكر جميع الاستنتاجات والتعميمات التي تم التوصل إليها بحذر وفق الاعتبارات المتعلقة بقيود منهجية البحث والبيانات التي تم جمعها دون تزوير أو تلاعب أو تحايل أو أخطاء.
٦. يتميز البحث العلمي بالتقصي المنظم الدقيق والخبرة والمنطقية والموضوعية وتنظيم البيانات على هيئة مفاهيم كمية قدر الإمكان بهدف التعبير عنها على وفق قياسات رقمية.

(ج) القيم التي يتميز بها موضوع البحث العلمي:

١. أن يقدم البحث إسهامات لخدمة الإنسانية بما يضيف تراكمًا علميًا إلى المعرفة العلمية.
٢. أن يكون البحث من ميدان تخصص الباحث بصورة مباشرة أو يقع في دائرة اهتمامه، وأن يعد العدة العلمية لذلك.
٣. ألا يكون موضوع البحث شاملا إلى درجة تنفذ معها جوانبها بحيث تتحدى قدرات الباحث إلى معرفة لا شيء عن كل شيء من جهة ولا يكون متناهيًا، بالتخصص والضآلة بحيث ينتهي إلى معرفة كل شيء عن لا شيء من جهة أخرى.
٤. أن يكون البحث محدد الأبعاد، وأن يتجنب الباحث التخطيط في متاهات أو قضايًا هو في غنى عنها، كتلك المشكلات الفرعية التي تظهر في الطريق وينصرف إليها الباحث تاركًا مهمته الرئيسية.

توصيات خاصة بأخلاقيات البحث العلمي:

تؤكد معظم أدبيات البحث التربوي أهمية تناول أخلاقيات العلم وقيمه، ومن ثم السيطرة على مسار هذا المجال العلمي، بهدف اسهام التمسك بأخلاقيات البحث العلمي في الارتقاء بالبحث العلمي في مجال البحث العلمي والنمو الاقتصادي والبحث العلمي والتقدم التقني والبحث العلمي والتنمية الاجتماعية وغير ذلك من المجالات، بالإضافة إلى الحد من أخطاره وأضرار الجنوح به، ويمكن صياغتها في التالي:

- انشاء مركز متخصص لضبط أخلاقيات البحث العلمي في البحث العلمي والارتقاء به.
- كتابة نظام ضابط يطابق القوانين الدولية والمحلية للبحث العلمي بناء على أخلاقيات البحث العلمي.
- يخضع كل بحث علمي مقدم الى تفحص دقيق لتقييمه ومدى التزامه بأخلاقيات البحث العلمي.
- التزام الموضوعية واحترام حقوق الملكية الفكرية للباحثين.
- يجب أن يخضع كل باحث مبتدئ الى دورة وتدريب يؤهله بشكل جيد للكتابة ضمن معايير البحث العلمي وأخلاقيات البحث العلمي.
- فتح الباب للباحثين المبتدئين للانتماء الى جهات رسمية تضمن لهم حقوقهم واستمرارية وجودهم في تدعيم أفكارهم ونشرهم لأبحاثهم العلمية.

ميثاق اخلاقيات مهنة التعليم بالمملكة العربية السعودية:

تم اعتماد الميثاق وفق التوجيه السامي الكريم رقم ٢١١ /م ب في ٨ / ١ / ١٤٢٧ هـ وكانت الطبعة الأولى لعام ١٤٢٧هـ - ٢٠٠٦ م ومما تضمنته ما يلي:

المصطلحات:

اخلاقيات مهنة التعليم: السجايا الحميدة والسلوكيات الفاضلة التي يتعين أن يتحلى بها العاملون في حقل التعليم العام فكرا وسلوكا أمام الله ثم أمام ولاة الامر وأمام أنفسهم والأخرين ويترتب عليهم واجبات اختلاقيه.

المعلم: المعلم والمعلمة والقائمون والقائمات على العملية التربوية من مشرفين ومشرفات ومديرين ومديرات ومرشدين ومرشدات ونحوهم.

الطالب: الطالب والطالبة في مدارس التعليم العام وما في مستواها.

المادة الثانية: أهداف الميثاق:

يهدف الميثاق إلى تعزيز انتماء المعلم لرسالته ومنته والارتقاء بها والاسهام في تطوير المجتمع الذي يعيش فيه وتقدمه/ وتحبيبه لطلابه وجذبهم إليه. والإفادة منه وذلك من خلال الاتي:

١. توعية المعلم بأهميته المهنية ودورها في بناء مستقبل وطنه.
٢. الاسهام في تعزيز مكانة المعلم العلمية والاجتماعية.
٣. حفز المعلم عل أن يتمثل قيم مهنته واخلاقها سلوكا في حياته.

المادة الثالث: رسالة التعليم:

١. التعليم رسالة تستمد اخلاقياتها من هدي شريعتنا ومبادئ حضارتنا وتوجب على القائمين بها إداء حق الانتماء إليها إخلاصا في العمل. وصدقا مع النفس والناس وعطاء مستمرا لنشر العلم وفضائله.
٢. المعلم صاحب رسالة يستشعر عظمتها ويؤمن بأهميتها ويؤدي حقها بمهنية عالية.
٣. اعتزاز المعلم بمنته وادراكه المستمر لرسالته يدعوانه الى الحرص على نقاء السيرة وطهارة السريرة حفاظا على شرف مهنة التعليم.

المادة الر ابعة: المعلم وأداؤه المهني:

١. المعلم مثال المعتز بدينه المتأسي برسول الله صلى الله عليه وسلم في جميع أقوله وافعاله وسيطا في تعاملاته وأحكامه.
٢. المعلم يدرك أن النمو المهني واجب أساس والثقافة الذاتية المستمرة منهج في حياته. يطور نفسه وينتمي معارفه منتفعا بكل جديد في مجال تخصصه، وفنون التدريس ومهاراته.
٣. يدرك المعلم أن الاستقامة والصدق، والأمانة، والحلم، والحزم، والانضباط، والتسامح، وحسن المظهر، وبشاشة الوجه، سمات رئيسية في تكوين شخصيته.
٤. المعلم يدرك أن الرقيب الحقيقي على سلوكه بعد الله – سبحانه وتعالى- هو ضمير يقظ وحس ناقد وأن الرقابة الخارجية مهما تنوعت أساليبها لا ترقى الى الرقابة الذاتية. لذلك يسعى المعلم بكل وسيلة متاحة إلى بث هذه الروح بين طلابه ومجتمع، ويضرب المثل والقدوة في التمسك بها.
٥. يسهم المعلم في ترسيخ مفهوم المواطنة لدى الطلاب وغرس أهمية مبدأ الاعتدال والتسامح والتعايش بعيدا عن الغلو والتطرف.

المادة الخامسة: المعلم وطلابه:

١. العلاقة بين المعلم وطلابه والمعلمة وطالباتها لحمتها الرغبة في نفعهم، وسداها الشفقة عليهم والبر بهم، وأساسها المودة الحانية، وحارسها الحزم الضروري، وهدفها تحقيق خيري الدنيا والاخرة للجيل المأمول للنهضة والتقدم.

٢. المعلم قدوة لطلابه خاصة، وللمجتمع عامة، وهو حريص على أن يكون أثره في الناس حميدا باقيا، لذلك فهو يستمسك بالقيم الأخلاقية، والمثل العليا ويدعو إليها وينشرها بين طلابه والناس كافة، ويعمل على شيوعها واحترامها ما استطاع إلى ذلك سبيلا.

٣. يحسن المعلم الظن بطلابه ويعلمهم أن يكونوا كذلك في حياتهم العامة والخاصة ليلتمسوا العذر لغيرهم قبل التماس الخطأ ويروا عيوب أنفسهم قبل رؤية عيوب الاخرين.

٤. المعلم أحرص الناس على نفع طلابه، يبذل جهده كله في تعليمهم، وتربيتهم، وتوجيههم، يدلهم على طريق الخير ويرغبهم فيه ويبين لهم طريق الشر ويذودهم عنه. في رعاية متكاملة لنموهم دينيا وعلميا وخلقيا ونفسيا واجتماعيا وصحيا.

٥. المعلم يعدل بين طلابه في عطائه وتعامله ورقابته وتقويمه لأدائهم، ويصون كرامتهم ويعي حقوقهم. ويستثمر أوقاتهم بكل مفيد وهو بذلك لا يسمح باتخاذ دروسهم ساحة لغير ما يعنى بتعليمهم في مجال تخصصهم.

٦. المعلم أنموذج للحكمة والرفق يمارسهما ويأمر بهما، ويتجنب العنف وينهي عنه ويعوّد طلابه على التفكير السليم والحوار البناء وحسن الاستماع إلى آراء الآخرين والتسامح مع الناس والتخلق بخلق الإسلام في الحوار ونشر مبدأ الشورى.

٧. يعي المعلم أن الطالب ينفر من المدرسة التي يستخدم فيها العقاب البدني والنفسي، لذا فإن المربي القدير يتجنبهما وينهي عنهما.

٨. يسعى المعلم لإكساب الطالب المهارات العقلية والعلمية التي تنمي لديه التفكير العلمي الناقد وحب التعلم الذاتي المستمر وممارسته.

المادة السادسة: المعلم والمجتمع:

١. يعزز المعلم لدى الطلاب الإحساس بالانتماء لدينهم ووطنهم كما ينمي لديهم أهمية التفاعل الإيجابي مع الثقافات الأخرى، فالحكمة ضالة المؤمن أنى وجدها فهو أحق الناس بها.

٢. المعلم أمين على كيان الوطن ووحدته وتعاون أبنائه، يعمل جاهدا لتسود المحبة المثمرة والاحترام الصادق بين المواطنين جميعا وبينهم وبين أولي الأمر منهم. تحقيقا لأمن الوطن واستقراره وتمكينا لنمائه وازدهاره وحرصا على سمته ومكانته بين المجتمعات الإنسانية الراقية.

٣. المعلم موضع تقدير المجتمع واحترامه وثقته وهو ذلك حريص على أن يكون في مستوى هذه الثقة، وذلك التقدير والاحترام ويحرص على ألا يؤثر عنه إلا ما يؤكد ثقة المجتمع به واحترامه له.

٤. المعلم عضوا مؤثر في مجتمع، تُعلق عليه الآمال في التقدم المعرفي والارتقاء العلمي والابداع الفكري والاسهام الحضري ونشر هذه الشمائل الحميدة بين طلابه.

٥. المعلم صورة صادقة للمثقف المنتمي إلى دينه ووطنه، الامر الذي يلزمه توسيع نطاق ثقافته وتنويع مصادرها ليكون قادرا على تكوين رأي ناضج مبني على العلم والمعرفة والخبرة الواسعة/ يُعين به طلابه على سعة الأفق ورؤية وجهات النظر المتباينة باعتبارها مكونات ثقافية تتكامل وتتعاون في بناء الحضارة الإنسانية.

المادة السابعة: المعلم والمجتمع المدرسي:

١. الثقة المتبادلة والعمل بروح الفريق الواحد هي أساس العلاقة بين المعلم وزملائه وبين المعلمين والإدارة التربوية.
٢. يدرك المعلم أن احترام قواعد السلوك الوظيفي والالتزام بالأنظمة والتعليمات وتنفيذها والمشاركة الإيجابي فيه نشاطات المدرسة وفعاليتها المختلفة. أركان أساسية في تحقيق أهداف المؤسسة التعليمية.

المادة الثامنة: المعلم والاسرة.

١. المعلم شريك الوالدين في التربية والتنشئة فهو حريص على توطيد أواصر الثقة بين البيت والمدرسة.
٢. المعلم يعي أن التشاور مع الأسرة بشأن كل أمر يهم مستقبل الطلاب أو يؤثر في مسيرتهم العلمية وفي كل تغير يطرأ على سلوكهم أمر بالغ النفع والاهمية.
٣. يؤدي العاملون في مهنة التعليم واجباتهم كافة ويصبغون سلوكهم كله بروح المبادئ التي تضمنتها هذه الاخلاقيات ويعملون على نشرها وترسيخها وتأصيلها والالتزام بها بين زملائهم وفي المجتمع بوجه عام.

المعيار: ٣. ٥. ٣:

يجري المعلم التجارب العملية مراعيًا السلامة والأمان في المختبر.

1.يعدد مكونات المختبر وقواعد إجراءات السلامة والأمان ورموزها.

2.يُقيّم مخاطر المواد التي يستخدمها في تدريسه، ويعرف كيفية استخدامها وتخزينها.

3.يبين إجراءات الإسعافات الأولية للإصابات التي يمكن أن تحدث داخل المختبر أو خارجه.

4.يحدد أهم المواد والأدوات والأجهزة التي تستخدم في المختبر وكيفية استخدامها بأمان.

احتياطات السلامة العامة بالمختبروطرق تخزين لمواد الكيميائية والتخلص من الفضلات

احتياطات السلامة العامة في المختبر

صُممت التجارب جميعها للعمل على تقليل المخاطر في المختبر. وتستطيع من خلال التخطيط للتجارب وإدارتها أن توجه الطلاب إلى أهمية أخذ احتياطات السلامة عند تنفيذ التجارب.
وتُعدُّ التعليمات الآتية من المصادر المتعددة التي يمكنك الرجوع إليها فيما يتعلق باحتياطات السلامة في المختبر.

١. تعرَّف إشارات التحذير الموجودة على ملصقات عبوات المواد الكيميائية، وعلى كيفية تخزينها بطريقة صحيحة وآمنة.
٢. خزِّن الأدوات والأجهزة بطريقة صحيحة وآمنة.
أ. نظف الأدوات والأجهزة ونشّفها قبل تخزينها.
ب. نظِّ الأجهزة الكهربائية والمجاهر، واحفظها في مكان بعيد عن الغبار والرطوبة ودرجات الحرارة المرتفعة.
ج. رقّم الأجهزة ونظّمها وفهرسها.
٣. تأكد من توافر مكان مناسب لعمل كل طالب داخل المختبر أو الغرفة الصفية.
٤. تأكد من توافر تهوية مناسبة للغرفة الصفية وغرفة التخزين.
٥. وضّح ما تعنيه علامات الخروج من المختبر وإرشادات الإخلاء الآمن، آخذًا بعين الاعتبار سلوك الطلاب عند التعامل معها.
٦. تأكد أن أدوات السلامة تعمل بشكل صحيح، وموجودة في مكان ظاهر بحيث يمكن رؤيتها باستمرار والوصول إليها بسهولة.
٧. وفِّر السخان الكهربائي بوصفه مصدرًا حراريًّا قدر الإمكان، أما إذا استعملت موقد بنسن، فعليك معرفة مكان صمام إغلاق مصدر الغاز.
٨. تأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية داخل المختبر.
٩. وفِّر نظارات واقية لكل طالب، حتى للطلاب الذين يرتدون عدسات طبية.
١٠. ناقش الطلاب في مبادئ السلامة ورموزها والإسعافات الأولية، واطلب إليهم مراجعة هذه الرموز والإرشادات.
١٢. وضّح لهم طرائق الاستعمال الآمن للأجهزة والمواد الكيميائية.
١٣. وضّح للطلاب كيفية استعمال أدوات السلامة ومكان حفظها.
١٤. ناقش الطرائق الآمنة في التخلص من نفايات مواد المختبر، وآليات التنظيف المتبعة.
١٥. ناقش الاتجاهات السليمة الواجب اتباعها عند تنفيذ التجربة.
١٦. نفِّذ كل تجربة بنفسك قبل أن تُكلف الطلاب تنفيذها.
١٧. رتّب المختبر بطريقة ما، بحيث تكون أسماء الأجهزة والمواد الأخرى واضحة يسهل معرفتها والحصول عليها.
١٨. وفِّر فقط الأجهزة والمواد المختبرية اللازمة لإجراء التجربة التي تُكلِّف الطلاب بأدائها.
١٩. راجع مع الطلاب خطوات التجربة، وأكد على أهمية تعليمات السلامة أو رموزها التي تظهر في أثناء استعراض التجربة.
٢٠. تأكد أن الطلاب يعرفون الإجراءات المناسبة لاحتياطات السلامة في حالة وقوع حدث ما.
٢١. وفِّر أوعية خاصة للتخلُّص من المواد الكيميائية المستهلكة أو أية مهملات، وفق المعايير المحلية المعتمدة في التخلص من النفايات.
١. تأكد من نظافة المختبر وخلوِّه من الفوضى.
٢. أكد ضرورة ارتداء معطف المختبر والنظارات الواقية.
٣. لا تسمح للطلاب أن يعملوا وحدهم داخل المختبر.
٤. امنع الطلاب عن استعمال أدوات القطع التي لها أكثر من شفرة.
٥. نبه الطلاب إلى عدم توجيه فوهة أنبوب الاختبار نحو زملائهم في أثناء التسخين.
٦. أبعد أي مواد زجاجية مكسرة أو كوابل مهترئة، ونظف أية مواد منسكبة فورًا، وخفف المحاليل التي تريد التخلص منها.
٣. تحقق من فصل التيار الكهربائي عن السخان الكهربائي أو أي جهاز كهربائي آخر.
٤. أكد ضرورة غسل اليدين لكل طالب بعد الانتهاء من التجربة.

تخزين المواد الكيميائية والتخلص من الفضلات

التعليمات العامة :

تأكد من حفظ جميع المواد الكيميائية بطريقة صحيحة، واستعمال هذه التعليمات. وقد يكون لمدرستك أو المدينة أو المحافظة متطلبات أخرى في التعامل مع المواد الكيميائية. ومسؤولية كل معلم أن يكون على علم بالقوانين أو التعليمات في منطقته.

١. افصل المواد الكيميائية حسب نوع التفاعل. يجب أن تخزن الحموض القوية بعضها مع بعض، وكذلك القواعد القوية بعضها مع بعض، وأن تفصل عن الحموض، و أن تخزن المواد المؤكسدة بعيدًا عن المواد السهلة التأكسد.
٢. تأكد أن جميع المواد الكيميائية خزنت في أوعية معنونة، تشير إلى محتوياتها، وتركيزها ومصدرها، وتاريخ الشراء أو تاريخ التحضير ، وأي تعليمات خاصة باستعمال المواد وتخزينها، وتاريخ انتهاء صلاحيتها.
٣. تخلص من أي مادة كيميائية منتهية الصلاحية، ومن النفايات السامة بطريقة مناسبة، حسب الإجراءات المعتمدة.
٤. لا تخزن المواد الكيميائية في رفوف فوق مستوى النظر.
٥. يفضل استعمال الرفوف الخشبية لا المعدنية. ويجب أن تثبت جميع الرفوف جيدًا بالحائط، وأن تكون الحواف مثبته جيدًا وغير قابلة للانزلاق.
٦. خزن المواد الكيميائية التي ستستعملها فقط.
٧. تتطلب المواد الكيميائية الخطرة أوعية تخزين وظروفًا خاصة. وتتطلب بعض المواد تخزينها خارج المبنى.
٨. عندما تستعمل المواد الكيميائية أو تحضر المحاليل، اتبع تعليمات السلامة العامة التي تُطلب إلى الطلاب، وذلك بارتداء معطف المختبر والنظارات الواقية، والقفازات، واستخدام خزانة الأبخرة، إذا تطلب الأمر، وبذلك سيقتدي بك الطلاب.
٩. إذا كنت معلمًا جديدًا في المختبر فإن من مسؤولياتك القيام بجرد المواد الكيميائية المخزنة، والتأكد من طريقة تخزينها بشكل سليم، فإن ثبت عكس ذلك فعليك التخلص منها حسب الطرائق المناسبة.

التخلص من المواد الكيميائية :

تنظم القوانين المحلية عملية التخلص من المواد الكيميائية. ويجب أن تُراجع هذه القوانين عند التخلص من أية مواد، رغم أن الكثير من المواد المستعملة في مختبر العلوم يمكن التخلص منها بسكبها في المغسلة، ثم صب كمية كبيرة من الماء عليها. وليس آمنًا أن نفترض دائمًا أن هذه هي الطريقة السليمة للتخلص منها، ولكن على المعلمين الذين يتعاملون مع المواد الكيميائية قراءة الكتب المعتمدة الخاصة بذلك

❖ **تتوفر هذه المعلومات بشكل أوسع بكتاب المعلم .**

الاحتياطات اللازم مراعاتها بالمختبر (ولابد من فهم رموز السلامة)

الاحتياطات اللازم مراعاتها في المختبر

رموز السلامة	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
التخلص من المواد	خطوات التخلص من المواد.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من النفايات وفق تعليمات المعلم.
مواد حيّة	مخلوقات ومواد حية قد تسبّب ضررًا للإنسان.	البكتيريا، الفطريات ، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، والبس قناعًا (كمامة) وقفازات.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة حرارة مرتفعة أو منخفضة	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجيات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدبّبة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأبخرة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد قناعًا (كمامة).	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.
الكهرباء	خطر محتمل من الصعق الكهربائي أو الحريق	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، أسلاك معرّاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واخبر معلمك فورًا.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، الصوف والفولاذ، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ارتد قناعًا (كمامة) واقيًا من الغبار وقفازات، وتصرف بحذر شديد عند تعاملك مع هذه المواد.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي يمكن أن تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها.	المبيضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين، والأحماض كحمض الكبريتيك، والقواعد كالأمونيا، وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارات واقية، وقفازات، والبس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتُلعت أو استُنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات يسهل اشتعالها باللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأسيتون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب المشتعل عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك فورًا، واستعمل طفاية الحريق.
اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحًا يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	اغسل يديك جيدًا بعد الاستعمال، واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.

سلامة العين
يجب دائمًا ارتداء نظارات واقية عند العمل في المختبر.

وقاية الملابس
يظهر هذا الرمز على عبوات المواد التي يمكن أن تبقع الملابس أو تحرقها.

سلامة الحيوانات
يشير هذا الرمز للتأكيد على سلامة الحيوانات.

نشاط إشعاعي
يظهر هذا الرمز عندما تستعمل مواد مشعة.

غسل اليدين
اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارات الواقية.

تنويهات:

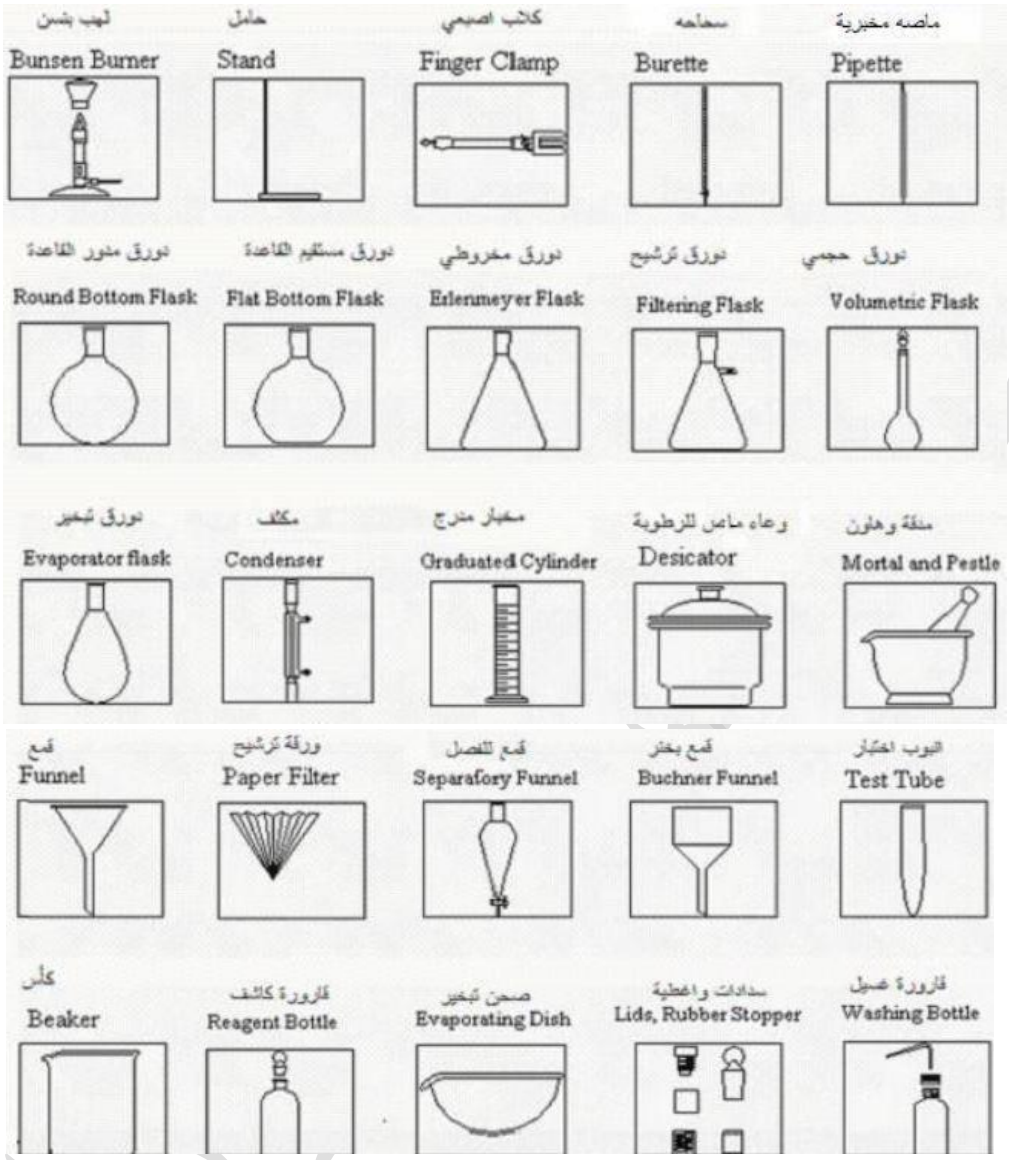
- <u>تتوفر هذه المعلومات بشكل أوسع بكتاب المعلم</u> .
- <u>لابد من فهم رموز السلامة لأنها متكررة في اختبارات الرخصة.</u>

الإسعافات الأولية في المختبر

الموقف	الاستجابة الآمنة
الحروق	سكب الماء على الإصابة بشكل كثيف.
الجروح والكدمات	اتباع التعليمات والإرشادات الموجودة في صندوق الإسعافات الأولية.
الصدمة الكهربائية	تزويد المصاب بالهواء المنعش، ووضعه بشكل مائل بحيث يكون رأس المصاب منخفضًا عن باقي الجسم، وإجراء عملية التنفس الاصطناعي إذا كان ذلك ضروريًا، وتغطية المصاب ببطانية ليبقى دافئًا.
الإغماء أو الانهيار	استدعاء الإسعاف فورًا.
الحريق	إغلاق صنابير الغاز وإخماد ألسنة اللهب جميعها، ولف الشخص المحترق ببطانية الحريق، واستعمال طفاية الحريق لإخماد النار. واستدعاء رجال الاطفاء إن لزم. لا يجب استخدام الماء لإطفاء الحريق. لأن الماء ربما يتفاعل مع المواد المحترقة مما يتسبب في ازدياد الحريق.
وجود مادة مجهولة في العين	اغسلها بكمية كبيرة من الماء مدة 15 دقيقة على الأقل، وقم بإرسال المصاب إلى المستشفى.
التسمم	ملاحظة العامل السام المشتبه فيه، والاتصال بمركز مراقبة السموم للحصول على مضاد التسمم (الترياق).
النزف الشديد	استخدام قفازات مطاطية خاصة، والضغط باليد أو بمادة ضاغطة مباشرة على الجرح، وطلب المساعدة الطبية في الحال.
انسكاب مواد حمضية	غسل المنطقة المصابة بالحمض بكمية كبيرة من الماء، واستخدام رشاش ماء آمن، واستخدام كربونات الصوديوم، أو صودا الخبز (بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$)
حروق قاعدة (القلويات)	استخدام حمض البوريك H_3BO_3، وغسل المنطقة بكمية كافية من الماء.
أجسام حادة تخترق الجلد	لا تنزع الجسم المخترق، واحفظ المصاب ساكنًا، وسيطر على النزف واطلب المساعدة الطبية.

نـــــوع الإصابـــــة	طريقـــة إسعـــافها
١- جميع اصابات البشرة بالأحماض المركزة	- الغسيل بالماء ثم بمحلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية.
٢- جميع اصابات البشرة بالقواعد المركزة.	- الغسيل بالماء ثم بحمض الخليك المخفف.
٣- تناثر حمض أو قاعدة ووصوله الى العين.	- تغسل العين بالماء عدة مرات ثم يعمل حمام لها بمحلول مخفف من حمض البوريك.
٤- إصابات البشرة بسائل البروم	- تغطى البشرة بالجلسرين مع دلكها جيدا ثم تجفيفها ودهنها بمرهم.
٥- الجروح النازفة.	- تطهر بالكحول أو بمحلول اليود ثم يوقف النزيف بمحلول كلوريد الحديد الثلاثي ويربط.
٦- استنشاق غاز مثل الكلور.	- تفك الملابس وابعاد المصاب عن مصدر الغازات – عمل تنفس صناعي.
٧- استنشاق غازات حمضية مثل ثاني أكسيد النيتروجين وكلوريد الهيدروجين وثاني أكسيد الكبريت أو غازات قاعدية مثل الأمونيا.	- وابعاد المصاب عن مصدر الغازات – عمل تنفس صناعي.
٨- ابتلاع مادة قاعدية نتيجة الاستعمال الخاطئ.	- غسل فم المصاب واعطاؤه مادة حمضية فورا مثل حمض الخليك المخفف
٩- ابتلاع مادة حمضية نتيجة الاستعمال الخاطئ للماصة.	- غسل الفم بسرعة ثم اعطاء المصاب فورا محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية.

مكونات المختبر



علامات المخاطر

الكواشف		
الكاشف	علامَ يدل في المحلول؟	التفاعل
ورق تباع الشمس	حامض أو قاعدة	• ورق تباع الشمس الأحمر يتحول إلى أزرق إذا كان المحلول قاعديًا. • ورق تباع الشمس الأزرق يتحول إلى أحمر إذا كان المحلول حمضيًا.
ورق pH	الرقم الهيدروجيني	• يتغير لون الورقة عند غمسها أو المسح عليها بالمحلول ويقارن لونها بعد ذلك بالألوان القياسية العالمية لتقدير درجة الحموضة.
بروموثيمول الأزرق	وجود ثاني أكسيد الكربون	• يتحول إلى اللون الأصفر في وجود ثاني أكسيد الكربون. • يتحول من الأصفر إلى الأزرق إذا أزيل ثاني أكسيد الكربون.
محلول فينولفثالين	وجود ثاني أكسيد الكربون أو محلول قاعدي	• يتحول من عديم اللون إلى اللون الزهري الفاقع في وجود كلتا المادتين.
محلول بندكت	وجود السكريات البسيطة عندما يسخن	• تركيز عالٍ من السكر، يتحول من اللون الأزرق إلى الأحمر. • تركيز منخفض من السكر، يتحول من الأزرق إلى الأصفر.
محلول بيوريت	وجود البروتين	• يتحول من الأزرق الفاتح إلى الأرجواني.
محلول لوجول	وجود النشا	• يتحول من اللون البني الغامق إلى الأزرق المسود.

بعض الأدوات المستخدمة بالمختبر:

١. **ميزان كيميائي** :(The balance of chemical) ومنه عدّة أنواع تختلف باختلاف الغرض منه، وتوجد طريقتان للوزن وهما: وزن مباشر: حيث يتم تصفير الميزان، ثم يوضع عليه الإناء الخاص بالوزن، ثم المادة المراد توزينها، حيث إنّ الفرق بين الوزن هو وزن المادة. وزن بالفرق: بحيث يتم وزن المادة وهي داخل الإناء مع بعضهما ثم تُفرغ المادة في بيكر ثم يتم توزينها.

2-**المنبذة الكهربائية :(Centrifuge)** يُستخدم هذا الجهاز في موازنة أنابيب الفحص التي توضع داخل هذا الجهاز، ولكن يجب عدم إزالة الغطاء خلال عمله حتى لا تتطاير الأنابيب أو محتوياتها، بالإضافة لضبط التوازن بين محتويات الأنابيب.

3-**أداة الماصة :(Pipette)** وهي أنبوب زجاجي منتفخ من الوسط، وفيها علامة تُبيّن الحد الذي يجب أن تملأ به، من خلال حركة مطاطيّة معيّنة)مالئة الماصة(، ومكتوب عليها ثلاثة حروف هي: حرف (A) لتفريغ الهواء، وحرف (S) لسحب المحلول إلى الماصة، و (E) من أجل تفريغ المحلول

4-**الدورق القياسي :(Standard flask)** وتختلف أحجامه ويكون له عنق محفور عليه رمز)(بشكل دائريّ يبيّن سطح السائل.

5-**السحاحة :(Purette)** وهي أنبوب من الزجاج بشكل مدرّج بالسنتيمترات المكعّبة، وفي أسفلها صنبور له مكبس، تُستخدم لأخذ أحجام مختلفة بالتنقيط.

6-**دورق مخروطي :(Conical flask)** وهو جهاز بلاستيكي وزجاجي يتم نقل المحلول أو المادة إليه من جهاز الماصة، ويُستخدم في حفظ وتحضير المحاليل والمواد الكيميائية.

7-**بيكر :(Beaker)** وهو كأس زجاجي لتحريك ومزج المواد في المختبر، ويكون له أحجام مختلفة يبدأ من ١١ مليمترات حتى ١١١١ مليمتر.

8-**المقياس المدرج :(Cylinder)** تُستخدم هذه الأداة لقياس حجم السائل بشكل دقيق؛ لاستخدامه في التفاعلات الكيميائية، وهي أكثر دقة من أداة الدورق.

9-**أنبوبة الاختبار :(Test tube)** وهي أداة زجاجيّة لها فتحة علويّة لصب أو خلط المحاليل أو السوائل، وله عدّة قياسات وأحجام.

11-**مكثّف :(Condenser)** هو أداة زجاجية تُستعمل في تبريد الموائع أو البخار، وتحتوي على أنبوبين واحد كبير وفي داخله أنبوب صغير بالطول نفسه ليمر منه السائل الساخن

المعيار: ٣. ٥. ٤:

يلم المعلم بالمهارات الرياضية وتمثيل البيانات

1.يعد ويقرأ الرسوم البيانية ويمثل البيانات.

2.يعرف الوحدات وأنظمتها المختلفة واستخداماتها والتحويل فيما بينها.

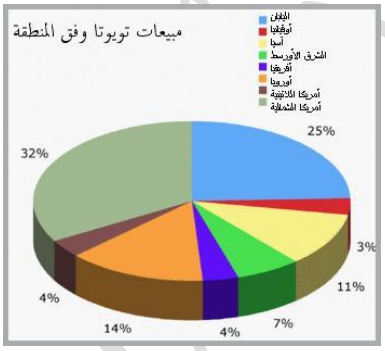
المخطط البياني هو تمثيل رسومي للبيانات، حيث تمثّل البيانات بواسطة رموز، كالأشرطة في المخطط البياني الشريطي أو الخطوط في المخطط البياني الخطي أو الشرائح في المخطط البياني الدائري، يمكن أن يمثّل المخطط البياني بيانات رقمية من مجدولة، أو بيانات اقترانية أو بعض أنواع التركيبات البيانية النوعية. يستخدم التعبير "مخطط بياني" كتمثيل رسومي للبيانات التي تحتمل عدة معاني، ومن هذه النماذج:

المدرج التكراري

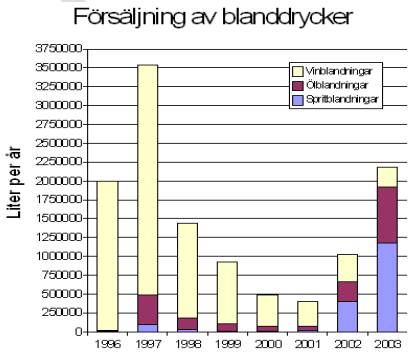
هو أحد الأدوات السبعة في ضبط الجودة ومن أدوات تحليل البيانات، وهو أحد الرسومات البيانية التي تعطي معلومات غزيرة في شكل بسيط. فهو يمكنك من فهم البيانات وتوزيعها وبالتالي يمكننا من تحليل البيانات والوصول إلى قرارات إدارية مهمة. والكثير من التحاليل الإحصائية تبدأ برسم المدرج التكراري لمعرفة توافق توزيع البيانات الحقيقي مع بعض التوزيعات المعروفة مثل التوزيع الطبيعي

المخطط البياني الشريطي هو تمثيل بالمستطيلات ذات الأطوال التي تتناسب مع القيم التي تمثلها. وقد ترسم الأشرطة أفقياً أو عمودياً.

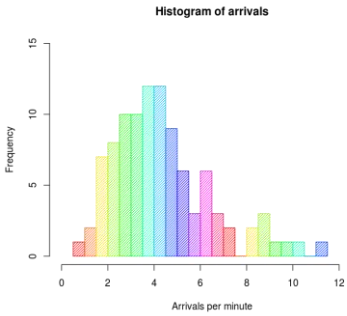
مخطط الدائرة المجزأة أو **الدائرة النسبية** هي رسم بياني يمثل مجموع القيم الكلية للظاهرة، فتقسم إلى قطاعات جزئية تناسب قيم المجموعات الجزئية التي تتكون منها الظاهرة، وتميز تلك القطاعات عن بعضها بألوان مختلفة أو بظلال مختلفة لضمان الإيضاح



المخطط الدائري



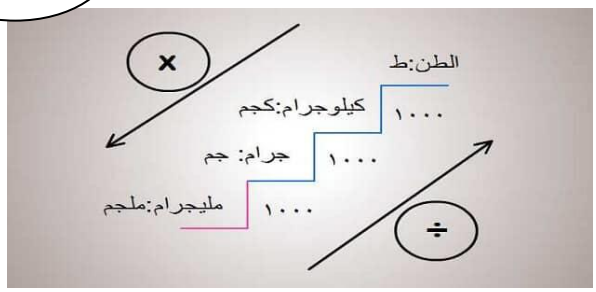
المخطط البياني الشريطي



المدرج التكراري

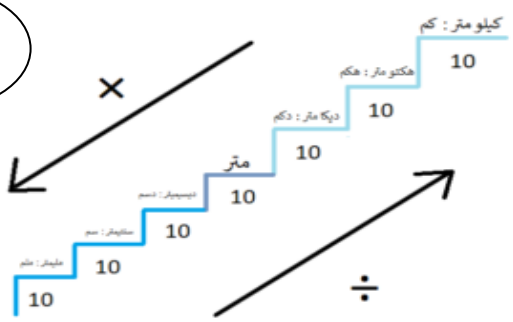
بعض التحويلات بين الوحدات (الاطوال، والكتل)

وحدات الاحجام



تحويل النظام الدولي إلى النظام الإنجليزي والعكس			
	الوحدات المراد تحويلها	اضرب في	لتحصل على
الطول	بوصة	٢,٥٤	سنتيمتر
	سنتيمتر	٠,٣٩	بوصة
	قدم	٠,٣٠	متر
	متر	٣,٢٨	قدم
	ياردة	٠,٩١	متر
	متر	١,٠٩	ياردة
	ميل	١,٦١	كيلومتر
	كيلومتر	٠,٦٢	ميل
الكتلة والوزن	أونسة	٢٨,٣٥	جرام
	جرام	٠,٠٤	أونسة
	رطل	٠,٤٥	كيلوجرام
	كيلوجرام	٢,٢٠	باوند
	طن	٠,٩١	طن متر
	طن متر	١,١٠	طن
الحجم	إنش مكعب	١٦,٣٩	سنتيمتر مكعب
	مللتر	٠,٠٦	إنش مكعب
	قدم مكعب	٠,٠٣	متر مكعب
	متر مكعب	٣٥,٣١	قدم مكعب
	لتر	٠,٢٦	جالون
	جالون	٣,٧٨	لتر
المساحة	إنش مربع	٦,٤٥	سنتمتر مربع
	سنتيمتر مربع	٠,١٦	إنش مربع
	قدم مربع	٠,٠٩	متر مربع
	متر مربع	١٠,٧٦	قدم مربع
	ميل مربع	٢,٥٩	كيلومتر مربع
	كيلومتر مربع	٠,٣٩	ميل مربع
	هكتار	٢,٤٧	فدان
	فدان	٠,٤٠	هكتار
درجة الحرارة	الفهرنهايت	$\frac{٥}{٩}$(°ف−٣٢)	سلسيوس
	السلسيوس	$\frac{٩}{٥}$ °س+٣٢	فهرنهايت

التحويل بين الاطوال



الكمية المقاسة		الوحدة		الرمز
Length or distance	الطول أو البعد	meter	المتر	m
Mass	الكتلة	Kilogram	كيلوجرام	kg
Time	الزمن	Second	ثانية	s
Temperature	درجة الحرارة	Kelvin	كلفن	K
Intensity	شدة التيار الكهربى	Ampere	أمبير	A
Quantity of matter	كمية المادة	Mole	مول	mol
Luminosity	شدة الاستضاءة	Candela	شمعة	Cd
Quantity of electricity	كمية الكهربية	Coulomb	الكولوم	Coul.

المعيار: ٣. ٥. ٥:

يعرف المعلم أهمية تكامل العلوم وتطبيقاتها في الحياة.

1.يوضح أهمية التكامل بين العلوم، ويقدم أمثلة تدعم ذلك.

2.يبين دور الكيمياء في الصناعة الدوائية و الغذائية و غيرها..

3.يعرف علاقات الفيزياء بالتطبيقات الطبية والهندسية وبحوث الفضاء.

4.يبين التطبيقات الحيوية في الميادين المختلفة، مثل: الزراعة والطب والصناعة.

المحتوى

الكيمياء الدو ائية

هو تخصص علمي يجمع بين الكيمياء والصيدلة بهدف تصميم المركبات الدوائية الجديدة وتطويرها. تقوم الكيمياء الصيدلانية بتمييز وتصنيع وتطوير المركبات الكيميائية الجديدة لتناسب الاستخدامات العلاجية: بمعنى زيادة التأثير العلاجي لها وإنقاص الآثار الجانبي. من أجل ذلك تستخدم الكثير من التقنيات الكيميائية والتقنية وأيضا تطبيقات الكيمياء الحاسوبية الجديدة لدراسة الأدوية المستخدمة وتأثيراتها الحيوية، من أهم هذه التقنيات علاقة البنية-تأثير (سار) وعلاقة بنية-تأثير الكمية (كيوسار). وهي فرع من الكيمياء يدرس المركبات الدوائية وخواصها كما يدرس طرق معايرتها وتحديد ذاتيتها تنقسم لفرع عضوي وقسم لا عضوي. ان الكتب المرجعية لهذا العلم يجب ان تتضمن تصنيفا شاملا للأعداد الهائلة من الأدوية المتوفرة في السوق التجارية بحسب زمر فارماكوجية او كيميائية تبرز ما يطلق عليه علاقة البنية-التأثير لأفراد كل زمرة بعينها ويجب ان توفر هذه المراجع معلومات مثل الخواص الفيزيائية و الكيميائية والاستعمال والتأثيرات الجانبية والمقدار الدوائي وفيما عدا هذه المعلومات ثمة اختلافات واسعة بين كل كتاب مرجعي وأخر في مجال الكيمياء الصيدلية اذ ان بعضها يذهب الى الاهتمام بدراسة الأدوية من حيث الانحلال و الارتباط بالبروتينات والامتصاص والاطراح وبعضها يذهب الى الاهتمام بدراسة الطرق التحليلية لهذه الادوية

وقد اختلفت النظرة الى الكيمياء الصيدلية باختلاف التوجهات الحديثة في تدريس الصيدلة وأول هذه التوجهات انطلقت من مفهوم الاهتمام بالدواء الى الاهتمام بمصير الدواء لدى المريض الى الاهتمام بدواء الحالة السريرية الى الاهتمام بتخليق وتصنيع الدواء من منشأ بيولوجي .وغيرها من التوجهات التي تعتمدها مدارس الصيدلة في مختلف أنحاء العالم. المرجع ◄ اضغط هنا

العلاقة بين الكيمياء والطب والصيدلة:

استخدم الطبيب اليوناني ابقراط لحاء شجر الصفصاف كمخفف للالم ونقيع اوراق القمعية لمعالجة قصور القلب ،

- **علم الادوية** : هو العلم الذي يبحث في كل مايتعلق بالدواء
- **الدواء** : عبارة عن مواد كيميائية مركبة (محضرة) لمعالجة اعتلال معين بمعاونة كيماويات الجسم واعادة الجهاز المختل أي وضعة الطبيعي.

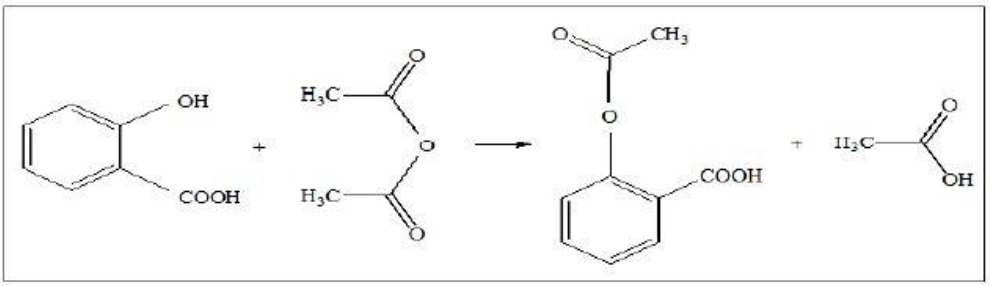
مصادر الأدوية :

الأدوية الكيميائية المصنعة:

١. **الأسبرين**

- يصنع من تفاعل حمض السالسليك مع انهيدريد حمض الخل عن طريق تفاعل الاسترة وهو من أكثر الأدوية استعمالا كمسكن للالم ولأعراض الروماتيزم والتهاب المفاصل.
- مكتشفه الكيميائي ألماني فيليكس هوفمان ويعتبر أول من صنع الاسبرين حيث برع في مجال الصيدلة.

المعادلة الكيميائية لتحضير الاسبرين :



حمض السالسيليك + بلاماء حمض الخل ← الأسبرين + حمض الخل

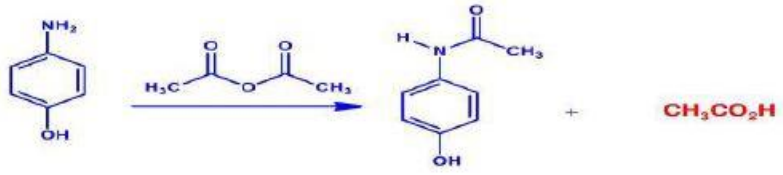
الاسم الكيميائي للاسبرين هو: استيل سالسيليك.

٢. **البنسلين :**

- يعتبر أول مضاد حيوي تم اكتشافه بواسطة العالم الكسندر فليمنغ من نوع من الطحالب (هو العقار المستخرج من مصدر نباتي من بين البقية الأخرى) .

٣. **الباراسيتامول أو الاسيتامينوفين :**

- ومكتشفه هو الألماني أدولف كوسمال في حين أن هارمون نورنروب مورسه أول من قام بتخليق الباراسيتامول عن طريق اختزال البار نيتروفينول مع القصدير في حمض الخليك الثلجي.
- الأسم التجاري له بانجلترا هو البندول.
- تحضيره كالتالي :



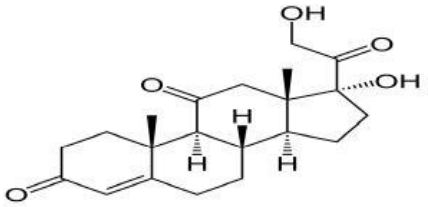
4-اميتوفينول

4-هيدروكسي اسيتانيليد
(الباراسيتامول)

٤. **الكورتيزون .**

- تم اكتشافه لأول مرة من قِبل الكيميائيين الأمريكيين أدوارد كالفين كيندال وهارولد ميسون أثناء اجرائهم بحوثهما.

- منح كيندال جائزة نوبل في الفسيولوجيا أو الطب عام ١٩٥٠ م مع فيليب هنش ونياديوس رايخشتاين وذلك لاكتشافهم هرمونات قشرة الغدة الكظرية.
- الكورتيزون هو أحد النواتج النهائية لعملية تصنيع الستيرويد تبدأ هذه العملية بصنع الكولسترول ، و التي تنتقل بعد ذلك من خلال سلسلة من التعديلات في الغدة الكظرية (فوق الكلية) لإنتاج أحد الهرمونات الستيرودية.
- صيغتها الكيميائية:



الكيمياء و البيولوجي :

- **علم البيولوجي :** هو علم خاص بدارسة الكائنات الحية.
- **العلاقة بين علم الكيمياء وعلم البيولوجي**

يسهم علم الكيمياء في فهم التفاعلات الكيميائية التي تتم داخل الكائنات الحية ومنها تفاعلات الهضم و التنفس و البناء الضوئي و غيرها. وينتج عن التكامل بين البيولوجي والكيمياء علم الكيمياء الحيوية.

الكيمياء والفيزياء

- **الفيزياء** هو العلم الذي يدرس كل ما ينطق بالمادة وحركتها والطاقة. ومحاولة فهم الظواهر الطبيعية و القوى المؤثرة عليها.
- كما تهتم بالقياس وابتكار طرق جديدة للقياس تزيد من دقتها .
- **العلاقة بين علم الكيمياء و الفيزياء** :ينتج عنهما تكامل بعلم يسمى الكيمياء الفيزيائية .
- **تختص الكيمياء الفيزيائية** بدراسة خواص المواد وتركيبها و الجسيمات التي تتكون منها هذه الواد مما يسهل على الفيزيائيين القيام بدراستها.

الكيمياء والطب و الصيدلة:

- الأدوية التي يستخدمها المرضى ويصفها الأطباء ما هي الا مواد كيميائية لها خواص علاجية، يقوم الكيميائيون بإعدادها في معاملهم أو مواد مستخلصة من مصادر طبيعية.
- **العلاقة بين الكيمياء و الطب و الصيدلة:** تفسر لنا الكيمياء طبيعة عمل الهرمونات والانزيمات في جسم الانسان وكيف يستخدم الدواء في علاج الخلل في عمل أي منها.

الكيمياء الغذائية Food chemistry، هي أحد فروع الكيمياء الذي يهتم بكل العمليات الكيميائية المرافقة لتصنيع الغذاء بما في ذلك الإنتاج والتخزين والتحضير، كما يشمل التأثيرات الحيوية وغير الحيوية لمكوّنات الغذاء على جسم الإنسان و تعد الكيمياء التحليلية أحد أهم الفروع المتعلقة بالكيمياء الغذائية.

تهتم الكيمياء الغذائية بدراسة تركيب المواد الغذائية ومحتواها من السكريات والدهنيات والبروتينات، بالإضافة إلى مجالات أخرى مثل الفيتامينات والعناصر المعدنية والإنزيمات والإضافات والمنكّهات والملوّنات .كما يهتم هذا الفرع من الكيمياء بالعمليات الصناعية المرافقة لإنتاج المواد الغذائية للحصول على منتج نهائي صحّي يمكن أن يتناوله المستهلك دون أي ضرر. بالتالي فإن ضمان الجودة بالنسبة للمنتج النهائي أمر في غاية الأهمية بالنسبة للكيمياء الغذائية.

المرجع ◄ اضغط هنا

الفيزياء الطبية *

الفيزياء الطبية تعتمد ممارسة الطب الحديث بشكل فاعل على عدد هام من التقنيات والأدوات والمبادئ الفيزيائية. ولقد أدت الحاجة الملحة إلى الدقة في طرائق التشخيص والعلاج و تحسين أدائها وإلى التطوير المستمر للتقنيات والأدوات الفيزيائية المستخدمة في ذلك إلى تشكل علم الفيزياء الطبية.

ما هي الفيزياء الطبية؟

الفيزياء الطبية هو فرع من فروع الفيزياء التطبيقية يختص بتطبيق مبادئ وطرائق الفيزياء لتشخيص الأمراض (Diagnosis)وعلاجها .(Therapy) وتعاضد علم الفيزياء الطبية علوم أخرى في هذا الشأن مثل "الإلكترونيات الطبية" (والتي تهتم باستحداث و تطوير الأجهزة الطبية) و"الهندسة الطبية الحيوية" (والتي تختص بتطبيق مبادئ الهندسة في علوم الأحياء والطب) و"الفيزياء الصحية" (والتي تهتم بتقدير وضبط جرعات الإشعاع والوقاية منه). وللفيزياء الطبية عدة مجالات متخصصة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

معالجة الأورام السرطانية باستخدام الأشعة المؤينة (العلاج الإشعاعي)Radiotherapy

التصوير الطبي لأغراض التشخيص باستخدام:

الاشعة السينية (X-ray)

الأمواج الفوق الصوتية .

الرنين المغناطيسي.

وهذه الموضوعات تندرج تحت علم الأشعة التشخيصية(Diagnostic Radiology)

التصوير الشعاعي التشخيصي باستخدام النظائر المشعة وهو ما يسمى بالطب النووي.(Nuclear Medicine) دراسة الأضرار التي تسببها الأشعة وكذلك نظم الوقاية الإشعاعية للأشخاص العاملين في هذا المجال والمرضى المعالجين بالأشعة وهو ما يعرف بالفيزياء الصحية.(Health Physics)

هذا ويوجد العديد من التطبيقات الأخرى للفيزياء في المجال الطبي تحت فرع المراقبة والتشخيص الطبي وتشمل تخطيط القلب وتخطيط الدماغ وتطبيقات أخرى مثل :

١. دراسة الدماغ باستخدام الموجات المغناطيسية الحيوية
٢. الاستخدامات الطبية للاشعاعات تحت الحمراء.
٣. استخدام الحرارة في معالجة الأورام السرطانية.
٤. استخدام الليزر في الجراحة

ماذا يعمل الفيزيائي الطبي؟

كثير من الفيزيائيين الطبيين يشتغلون في مجالات تشخيص ومعالجة مرضى ذوي حالات خاصة. ففي أقسام إشعاع الأورام السرطانية يقوم الفيزيائي الطبي بالتعاون مع الطبيب المعالج بوضع خطة علاج للمريض عن طريق استخدام المواد المشعة داخليا أو خارجيا وعمل الحسابات الدقيقة اللازمة لضمان وصول الإشعاع إلى الورم السرطاني وإبعاده عن الأنسجة الصحية التي لا أورام فيها. وفي مجال الطب النووي يعمل الفيزيائي الطبي في مجال استخدام النظائر المشعة في التصوير التشخيصي وتحديد كيفية انتقالها في أعضاء المريض حسب المعدلات الأيضية لكل مريض على حدة. ويعمل الفيزيائي الطبي على المحافظة على جاهزية عمل الأجهزة التشخيصية وأجهزة العلاج الإشعاعية للتأكد من كفاءتها وخلوها من الأخطاء. كما ويهتم بالحفاظ على مصادر الإشعاع وضبط أجهزتها وتصميم ما يلزم لوقاية العاملين منها.

المرجع اضغط هنا

الفيزياء وبحوث الفضاء :

فيزياء المجرات والكون

إن كثيرين يحسبون عدد النجوم الثابته ١٠٢٥ مع أنها أكثر من ذلك بكثير أما النجوم الخفية فإنها أكثر من ذلك بكثير.

"أبو الحسن الصوفي" ٢٩١ هجرية؟

تهتم فيزياء المجرات بتفاصيل المجرات وحشودها، ونوعية الأنشطة وفهم سرها ، وكيفية التمدد وعدسة الجاذبية. وفهم مجربتنا "مجرة درب التبانة" التي تحتوي تجمع هائل من النجوم ويبلغ عدد النجوم للمجرة ما بين ٣٠٠ – ٤٠٠ بليون نجم أي مئات بلايين النجوم وتمتد المجرة إلى مسافة كبيرة تقدر بحوالي ١٠٠ ألف سنة ضوئية . وشكل المجرة حلزوني وهي تتكون من نواة تبدو ككتلة واحدة من شدة تقارب النجوم داخلها ويحي بالنواة أذرع حلزونية الشكل بالإضافة إلى هالة ضخمة.

أرصاد مجرتنا في الأشعة فوق البنفسجية UV

أرصاد المجرة في UV تمكننا من رصد النجوم اللامعة و الحديثة وذات الكتل الكبيرة كما يمكن تتبع الاقزام البيضاء حيث أنها ساخنة كما يمكن رصد العديد من النجوم المتوسطة من خلال اشعاعاتها في أشعة UV مثل الشمس وتتميز أرصاد UV بأنها تعطينا معلومات عن كثافة العناصر في النجوم وهي تعمل بشكل جيد في المناطق ذات درجات حرارة ١٠٠٠٠٠ كالفن .

ارصاد مجرتنا في الاشعة السينية X-ray

وهذه الأرصاد تعطينا جانبا مهما من تفاصيل المجرة ويمكن تصوير النجوم المزدوجة التي يكون احدها عملاق احمر ويكون النجم الرفيق نجوم نيتروني أو ثقب اسود.

ارصاد مجرتنا في اشعة جاما:

يوجد قمرين Cos B وكومبتن تم اطلاقهما لرصد اشعة جاما .المصدر الرئيسي لأشعة جاما هو الأشعة الكونية عند اصطدامها بغازات مادة ما بين النجوم تصدر كميات من اشعة جاما.

ارصاد مجرتنا في الاشعة تحت الحمراء IR

يمكن رصد الغبار ما بين النجوم في الاشعة وبالتالي رصد اغلب المجرة في هذا النطاق من الطيف حيث ينتشر الغبار في أجزاء المجرة .

ارصاد مجرتنا في الاشعة الراديوية:

تعتبر الاشعة الراديوية وسيلة ممتازة في تتبع مادة ما بين النجوم . المجرة تبث اشعة راديوية بقدر 35bl

كتلة المجرة :

يمكن حساب كتلة المجرة عن طريق حركة الشمس حول مركز المجرة بسرعة مقدارها ٢٥٠ كم / ث وحيث أن الشمس تبعد عن مركز المجرة مسافة تساوي ٣٠ الف سنة ضوئية إذا مدة دورتها حول مركز المجرة يبلغ $p = \frac{2\pi a}{V}$

كما يمكن استخدام قوانين الحركة لكبلر لحساب كتلة المجرة

$$M = \frac{a^3}{P^2}$$

a تقاس هنا بالوحدة الفلكية وتساوي $1.9x10^9$ و.ف

$$M = \frac{(1.9x10^9)^3}{(225x10^6)^2} = 1.4x10^{11}\ m_{sun}$$ (1)

المعيار: ٣. ٥. ٦:

يوضح المعلم خصائص المخلوقات الحية وبنيتها التركيبية:

1. 1يفهم الخصائص المميزة للمخلوقات الحية.
2. 2يوضح المفاهيم الرئيسية للتركيب الخلوي: الخلية، البروتوبلازم، النسيج .... إلخ.
3. 3يشرح النظرية الخلوية ، ويقارن بين أنواع الخلايا ،ويبين وظائف عضيات الخلية.
4. 4يعرف العمليات الحيوية التي تتم في الخلية ، ويوضح الانقسام الخلوي وأنواعه والمراحل التي يتم فيها.
5. 5يعرف الأنسجة الحية ، ويقارن بين أنواعها، ويحدد وظائفها، ويميز بين تركيب كل منها والوظيفة التي يؤديها.
6. 6يفهم التنظيم التركيبي لجسم المخلوق الحي وآلية التكامل بين مكوناته.

خصائص المخلوقات الحية:

خصائص المخلوقات الحية		
خاصية الحياة	المثال	الوصف
مكون من خلية أو أكثر		المخلوقات الحية كلها مكونه من خلية أو أكثر، والخلية هي الوحدة الأساسية للحياة، فبعض المخلوقات ومنها البراميسيوم وحيدة الخلية.
إظهار التنظيم (التعضي)		تبدأ مستويات التنظيم في الأنظمة البيولوجية بالذرات والجزيئات والخلايا. ثم تزداد تعقيداً بناء على الوظائف الحيوية للمخلوق الحي. فتركيب فك الحرباء، ولسانها الطويل مثلاً لهما علاقة بوظائفها التي هيأها الله لأدائها .
النمو		يؤدي النمو إلى زيادة كتلة المخلوق الحي. ويكتسب المخلوق قدرات مختلفة أثناء عملية النمو. فأبو ذنيبة ينمو ليصبح مفترساً بالغاً .
التكاثر		تتكاثر المخلوقات الحية وتنتقل صفاتها من جيل إلى آخر. فالبلبل مثلاً وهو طائر مهدد بالإنقراض عليه أن يتكاثر لكي يستمر في البقاء.
الحاجة إلى الطاقة		الطاقة مطلوبة للعمليات الحيوية كلها، فبعض المخلوقات الحية تجمع غذائها بنفسها وبخزنه كما يفعل السنجاب، والبعض الآخر يصنع غذاءه بنفسه كما تفعل النباتات الخضراء مثل شجرة الليمون .
الإستجابة للمثيرات		تسمى ردود الفعل للمثيرات الداخلية والخارجية إستجابة. فالفهود يستجيب للجوع وتحاجته إلى الغذاء بمطاردته الغزال. والغزال يستجيب لخوفة وترغبته في البقاء بالفرار منه بأقصى ما يستطيع .
المحافظة على الاتزان الداخلي		تحافظ المخلوقات الحية جميعها على اتزانها الداخلي. فالإنسان يتعرق ليلطف جسمه ويحافظ على درجة حرارته من الإرتفاع الزائد .
التكيف		للتكيف دوره في الحفاظ على بقاء النوع. فقد خلق الله زهرة الأوكيدا الاستوائية جذورا تكيفت مع بيئة تكاد تخلو من التربة .

عالم الخلايا

أسس النظرية الخلوية:

تُعدّ نظرية الخلية من النظريات العلمية والتاريخية والمقبولة الآن عالميًا، ووُضعت هذه النظرية بفضل التقدم والتحسينات المستمرة التي أُدخلت على المجاهر في القرن السابع عشر؛ كالتقدم في تقنية التكبير بما يكفي؛ لاكتشاف الخلايا، ويعزى هذا الاكتشاف إلى حد كبير إلى العالم روبرت هوك، حيث إنّه بدأ بالدراسة العلمية للخلايا، والمعروفة باسم بيولوجيا الخلية، وبعد أكثر من قرن من الزمان بدأت العديد من المناقشات حول الخلايا بين العلماء، وتضمنت معظم هذه المناقشات طبيعة التجدد الخلوي، وفكرة الخلايا كوحدة أساسية للحياة، وبعدها تم وضع نظرية الخلية في عام ١٨٣٩م، وينسب الفضل في ذلك إلى لماتياس شلايدن وتيودور شوان، ومع ذلك ساهم العديد من العلماء الآخرين مثل رودولف فيرشو في وضع هذه النظرية، وبناءً على ذلك سيتم ذكر بنود نظرية الخلية فيما يأتي:

- تتكون جميع الكائنات الحية من خلية واحدة أو أكثر.
- الخلية هي الوحدة الأساسية في التركيب والوظيفة في الكائنات الحية.
- تنتج الخلايا الجديدة من الخلايا الموجودة مسبقًا.

بينما تشتمل بنود نظرية الخلية الحديثة على أنّ جميع الكائنات الحية المعروفة تتكون من خلية واحدة أو أكثر، وجميع الخلايا الحية تنشأ من الخلايا الموجودة مسبقًا عن طريق الانقسام الخلوي، والخلية هي الوحدة الأساسية في التركيب، والوظيفة الرئيسة في الكائنات الحية، ونشاط الكائن الحي يعتمد على نشاط الخلايا المستقلة، وتدفّق الطاقة أيّ الأيض والكيمياء الحيوية يحدث داخل الخلايا، وتحتوي الخلايا على الحمض النووي الموجود على وجه التحديد في الكروموسوم والحمض النووي الريبوزمي الموجود في نواة الخلية والسيتوبلازم، وجميع الخلايا تمتلك نفس التركيب الكيميائي في الكائنات الحية من الأنواع المتشابهة.

وظائف الخلايا

بعض خلايا الجلد

- الطبقة العليا في الجلد تسمى البشرة وهي تحتوي على الخلايا الكيراتينية وتقوم بصنع بروتين الكراتين يؤمن هذا البروتين ذو القوام الليفي القاسي حماية الجلد من الحرارة والمواد الكيميائية.
- الخلايا الصبغية (الميلانية) تنتج الميلانين وهي الصبغة المسؤولة عن لون الجلد، كذلك تحمي الجلد من الاشعة فوق البنفسجية، وتحيط الصبغة أنوية خلايا مشكلة طبقة لحماية المادة الوراثية DNA من هذه الاشعة الضارة وغيرها.

الانسجة والأعضاء والأجهزة

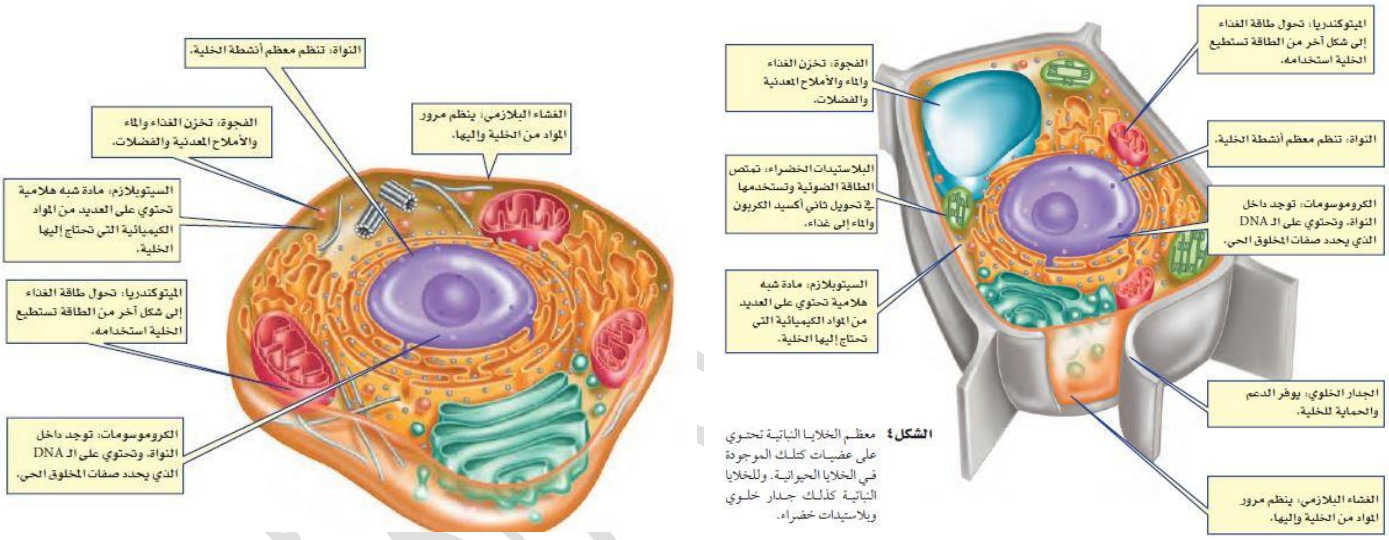
- ينتج البنكرياس باعتباره غدة صماء هرمونين رئيسين ينظمان تركيز سكر الجلوكوز في الدم هما "الانسولين والجلوكاجون)
- الانسولين يخفض تركيز سكر الجلوكوز في الدم عن طريق مساعدته على الدخول الى خلايا الجسم.
- الجلوكاجون يعمل على رفع مستوى تركيز سكر الجلوكوز في الدم.
- يفرز البنكرياس انزيمات قوية مهمتها تحطيم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون في الأمعاء.

الجهاز اللمفاوي يقوم بعدة وظائف منها

- انتاج اجسام مضادة وإنتاج خلايا لمفاوية، وهي نوع من خلايا الدم البيضاء التي تعمل على مقاومة الإصابة بالعدوى والأمراض.
- نقل الدهون وبعض الفيتامينات الى الدم بعد ان يتم امتصاصها في الأمعاء الدقيقة.
- يشكل الطحال والعقد الليمفاوية والسائل الليمفاوي ونخاع العظم الأحمر جزئ رئيسي من الجهاز الليمفاوي.
- الطحال يقع في تجويف البطن، إلا انه ليس عضوا في الجهاز الهضمي، بل يشكل أكبر كتلة من النسيج الليمفاوي.

أهمية الخلايا:

الخلية المجهرية: البكتريا أصغر المخلوقات الحية، ويتكون جسمها من خلية واحدة فقط، وتتكون أجسام المخلوقات الحية الكبيرة من مجموعة من الخلايا.



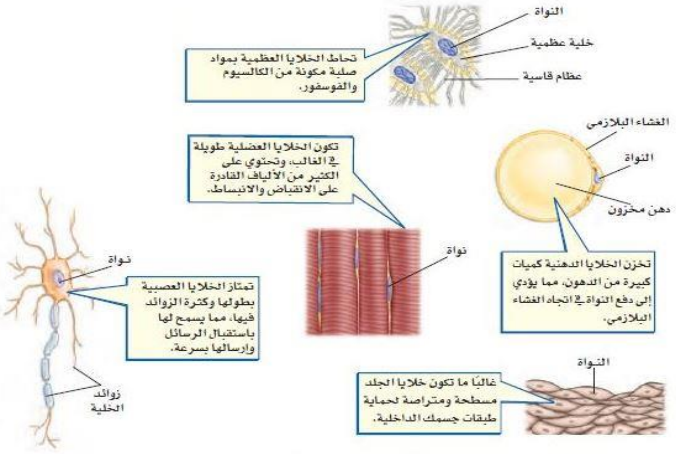
الشكل ٤ معظم الخلايا النباتية تحتوي على عضيات كتلك الموجودة في الخلايا الحيوانية. وللخلايا النباتية كذلك جدار خلوي وبلاستيدات خضراء.

- خلايا النبات والطحالب وبعض الفطريات ومعظم البكتريا تُحاط بجدار يقع خارج الغشاء البلازمي ويسمى الجدار الخلوي.
- تحتوي جميع الخلايا على عضيات ما عدا البكتريا. حيث تحدث في البكتيريا معظم الأنشطة الحيوية في السيتوبلازم.
- البكتريا (لا تحتوي على نواة ولا ميتوكندريا ولا عضيات).
- التنفس الخلوي ينتج طاقة عبر الميتوكندريا، بينما يحدث صنع الغذاء في البلاستيدات الخضراء.
- الميتوكندريا (غذاء + اكسجين ينتج ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة)
- البناء الضوئي (ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة = سكر الجلوكوز + أكسجين)
- تصنع النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاؤها بنفسها.
- البكتيريا مخلوقات حية أحادية الخلية.

الخلايا

خلايا متخصصة لوظائف خاصة:

أنواع الخلايا لجسم الانسان



الشكل ٧ خلايا جسم الإنسان لها أشكال وأحجامها مختلفة.

الشكل ٨ تحتوي النباتات كالحيوانات على خلايا متخصصة.
استنتج ما العملية التي تحدث في خلايا الورقة ولا تحدث في خلايا الجذر؟

- يوجد بالنباتات أنواع مختلفة من الخلايا تتوزع في أوراقها وجذورها وسيقانها.
- بعض الخلايا طويلة وانبوبية الشكل لنقل الغذاء والماء والاملاح.
- وبعض الخلايا مثل التي تغلف الساق من الخارج صغيرة وسميكة لزيادة قوة الساق.

الأنسجة والأعضاء.

- **النسيج:** مجموعة من الخلايا المتشابهة التي تقوم بوظيفة محددة. (يتكون النسيج العظمي من خلايا عظمية)
- **العضو:** عبارة عن مجموعة من الانسجة المتشابهة وتقوم بوظيفة محددة.
- **الأجهزة:** عبارة عن مجموعة الأعضاء التي تتآزر للقيام بوظيفة واحدة كالجهاز الهضمي

معلومة: رسومات فيزاليوس (١٥١٤ م – ١٥٦٤) قام برسم تشريحي مفصل لجسم الانسان وتعد رسوماته من أدق الرسومات، فقد أظهرت أجزاء جسم الانسان بطريقة لم تعرض سابقا. وقد ألف كتابا حول تشريح جسم الانسان يحوي رسومات تشريحية مفصلة.

- إذا فقدت كريات الدم الحمراء فدرتها على حمل الاكسجين فإن الانسان يتعرض للموت ببطء بسبب نقص الاكسجين.

أنواع الزراعة للأعضاء:

١. **زراعة ذاتية:** وهي تلك الانسجة التي تؤخذ من منطقة معينة من جسم المريض لتزرع في منطقة أخرى منه.
٢. **زراعة متساوية:** هي النسيج أو العضو الذي يؤخذ من أحد توأمين متشابهين ليزرع في جسم آخر.
٣. **الزراعة المغايرة:** وهي التي تؤخذ من شخص لا تربطه قرابة مع المريض.
٤. **الزراعة الغريبة:** وهي التي تؤخذ من حيوان من نوع معين لتزرع في جسم حيوان من نوع آخر.

- **كلما كان هناك تجانس وتقارب بين المتبرعين كلما كان استقبال المتبرع للعضو او النسيج أفضل والمقاومة له اقل.**

تنبيهات:

- **الخلية النباتية تحتوي على عضيات، أما البكتريا فلا يوجد فيها عضيات.**
- **توجد الميتوكندريا في الحيوان او المخلوق الحي بالخلايا التي تستهلك كمية كبيرة من الطاقة مثل الخلايا العضلية.**

أنواع الانسجة

١. النسيج الطلائي

وهي الأنسجة التي تغطي السطح الخارجي للجسم كما تغطي الأعضاء الداخلية والشرايين والأوردة الدموية. ومن المعروف ان الأنسجة الطلائية مستقطبة مثل وبدراسة الغشاء السيتوبلازمي لخلايا الطلائية وقُسِّمت الأنسجة الطلائية اعتماداً عدد طبقات الخلايا المكونة لهذا النسيج إلى:

أولاً/**نسيج طلائي بسيط** :وهو الذي يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المتراصة، وهذا النوع يتواجد - عادة -في المناطق التي تقوم بوظيفة الامتصاص أو الافراز. ويقسم هذا النوع إلى أربعة أنواع من الأنسجة اعتمادا على شكل الخلايا المكونة له إلى:

- النسيج الطلائي بسيط حرشفي. (تبطن تجاويف الجسم والقلب والاوعية الدموية)
- النسيج الطلائي بسيط مكعبي.
- نسيج طلائي بسيط عمودي. (تبطن المعدة والأمعاء وقنوات الحالب و....)
- نسيج طلائي مطبق كاذب بسيط. غير مهدب (موهمة)
- نسيج طلائي طبقي مهدب كاذب (موهمة)

ثانياً/**النسيج الطلائي المطبق** :وهو الذي يتألف من عدة طبقات من الخلايا وهذا النوع من الأنسجة الطلائية توجد - عادة- في الأعضاء التي لها وظيفة دفاعية أو حماية، وتقسم الأنسجة الطلائية المطبقة على أساس شكل الخلايا المكونة له إلى أربعة أقسام:

- نسيج طلائي مطبق حرشفي
- نسيج طلائي مطبق مكعبي.
- نسيج طلائي مطبق عمودي.
- نسيج طلائي مطبق متحول

٢. **النسيج الضام**.

وهي نوع من الأنسجة التي تقوم بربط الأنسجة الطلائية بالأنسجة المختلفة مثل النسيج العضلي والنسيج العصبي.

وتتصنف إلى نسيج ضام اصيل ونسيج ضام هيكلي:

- النسيج الضام الأصيل: فهو يتكون من ستة انسجة أخرى وهي (الفجوي، الليفي، المرن، الشبكي، الدهني، المخاطي)
- النسيج الضام الهيكلي: فهو ينقسم إلى قسمين (عظم وغضروف)

وينقسم العظم إلى (كثيف واسفنجي) ويغلف بغشاء ليفي، واما الغضروف إلى (غضروف شفاف ومرن وليفي) يغلف بـ السمحاق

٣. **النسيج العضلي**.

تعد الأنسجة العضلية الأكثر انتشارا في الجسم حيث تمثل ٤٠٪ من وزنه ويقدر عدد العضلات في الجسم حوالي ٦٠٠ عضله تؤدي وظيفة الحركة في الجسم وتتكون الأنسجة العضلية من خلايا عضلية تحتوي على ألياف لها القدرة على الانقباض والانبساط ولذا تكثر فيها الميتوكندريا وينشر في النسيج العضلي أوعية دموية وأعصاب تنقل إليه الغذاء وتنظم عمله.

تقسم الأنسجة العضلية في الإنسان إلى ثلاثة أقسام:

أ- العضلات الهيكلية أو (المخططة).

ب- العضلات الملساء.

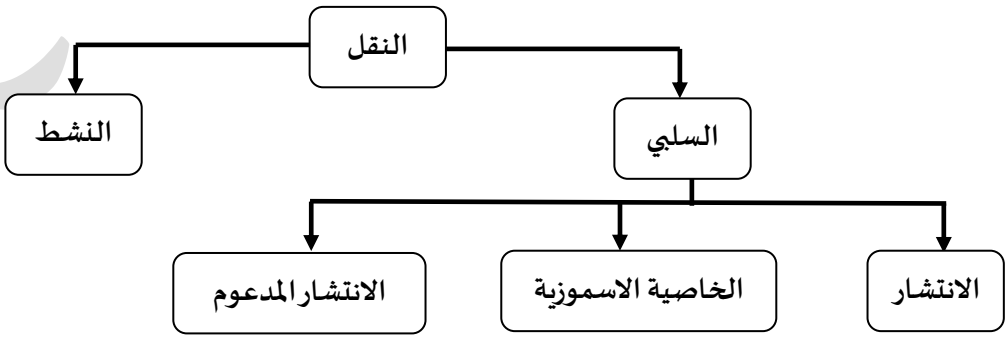
ت- العضلات القلبية.

٤. **النسيج العصبي.**

تدخل الأنسجة العصبية في تركيب الجهاز العصبي في الكائنات المتقدمة والمتمثلة بالحيوانات.

أنشطة الخلية

النقل:



- **النقل السلبي** هو عملية نقل المواد عبر الغشاء البلازمي دون الحاجة إلى الطاقة.
- **الانتشار** هو عملية انتقال الجزئيات من الأماكن ذات التركيز المرتفع إلى التركيز المنخفض.

- **الاتزان** هو تساوي العدد النسبي للجزئيات في منطقتين.
- تنتقل جزئيات الأكسجين خلال عملية الانتشار إلى خلايا الدم الحمراء.
- **الخاصية الأسموزي** تتحرك جزئيات الماء إلى داخل الخلية وخارجها عبر الغشاء البلازمي عن طريق خاصية الانتشار ويُطلق على عملية انتشار الماء بالخاصية الأسموزي.
- **الانتشار المدعوم** هو عملية ادخال بعض الجزئيات الكبيرة الحجم بمساعدة البروتينات الناقلة الموجودة بالغشاء البلازمي دون ان تدخل بالتركيب.
    - يذبل الجزر عندما تكون كمية الماء التي تخرج من الخلية أكبر من التي تدخل اليها.
    - ويحدث الاتزان عندما يدخل الماء ويخرج من الخلية بمقادير متساوية.

النقل النشط:

- تحتاج الخلية الى الطاقة لنقل المواد عبر غشائها.
- تحتاج عملية النقل النشط الى بروتينات ناقلة غير أن المواد المنقولة خلال النقل النشط تتحد مع البروتينات الناقلة وتستهلك البروتينات الطاقة لنقلها عبر الغشاء البلازمي.

إضافة

- يمكن للمواد ان تمر من خلال الغشاء البلازمي بطرائق منها

الانتشار والذي يحدث عبر الغشاء البلازمي نتيجة اختلاف التركيز بالمواد على جانبيه.

١. تنتقل المواد من المناطق الأكثر تركيز الى المناطق الأقل حتى يتم الوصول الى حالة اتزان.
٢. يتأثر معدل سرعة الانتشار بمقدار سمك الغشاء البلازمي، فكلما كان سمك الغشاء البلازمي أقل كان معدل سرعة انتشار المواد عبره أكبر. والوقت الذي يحتاج إليه أقل.

النقل النشط وهو طريقة أخرى يتم نقل المواد بواسطتها عبر الغشاء البلازمي.

١. تستخدم الطاقة في النقل النشط لنقل المواد عبر الغشاء البلازمي في اتجاه معاكس للتركيز. أي من المناطق الأقل تركيز إلى المناطق الأكثر.
٢. من الأمثلة النقل النشط ما تقوم به مضخة الصوديوم والبوتاسيوم التي توجد في جميع خلايا الجسم. وبواسطتها تنتظم كميات الصوديوم والبوتاسيوم داخل الخلايا.

البلاستيدات لها ثلاثة أنواع:

١. **البلاستيدات الخضراء** تمتاز باحتوائها على مادة الكلوروفيل. وهي تقوم بصنع سكر الجلكوز في عملية البناء الضوئي.
٢. **البلاستيدات العديمة اللون.** وهي تقوم بتخزين السكر الذي تنتجه البلاستيدات الخضراء على شكل نشاء.
٣. **البلاستيدات الملونة.** التي تحتوي على أصباغ نباتية مختلفة الألوان ومنها البرتقالية والصفراء والحمراء التي تعطي بعض الثمار والازهار ألوانها.

البلعمة والإخراج الخلوي:

- يمتاز الغشاء البلازمي بقدرته على الانثناء إلى الداخل عندما تلامسه الاجسام الكبيرة، بحيث يحيط بها وينغلق على نفسه مكونا كرة تسمى الفجوة.
- تسمى العملية التي يتم خلالها إدخال المواد عند احاطتها بالغشاء البلازمي **البلعمة**.
- تحصل بعض المخلوقات الوحيدة الخلية على غذائها بنفس الطريقة.

- **الإخراج الخلوي:** هو عملية يتم خلالها اخراج المواد الى خارج الخلية وذلك من خلال اتحاد الفجوات بالغشاء البلازمي.

الحصول على الطاقة واستخدامها:

- **عمليات الايض:** هي التفاعلات الكيميائية التي تحدث بالخلية.
- تحتاج التفاعلات الكيميائية خلال عمليات الأيض الى الانزيمات.
- الانزيمات تحدث تغييرا ولكنها لا تتغير كما أنها تستعمل أكر من مرة اثناء عمليات الايض.
- تعمل الانزيمات على اتحاد الجزئيات وربطها معا.
- تعمل الانزيمات على تكسير الجزئيات الكبيرة إلى جزئيات صغيرة ولا يتغير الانزيم خلال ذلك ويستعمل مرة أخرى.

البناء الضوئي:

- تمثل المعادلة الكيمائية التالية عملية البناء الضوئي وهي

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{الطاقة الضوئية} \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ثاني أكسيد الكربون + ماء + الطاقة الضوئية (كلوروفيل) ← سكر الجلوكوز + أكسجين

تصنيع الكربوهيدرات

- تحتوي المنتجات على صبغة خضراء تسمى كلوروفيل تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية.
- توجد هذه الصبغات في البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

تخزين الكربوهيدرات:

- تصنع النبتات أكثر من حاجتها من السكر.
- تخزن السكر الزائد على حاجتها على هيئة نشا أو مواد كربوهيدراتية تستعمل للنمو والاستمرار في الحياة والتكاثر.

التنفس الخلوي:

- هي عملية يحدث خلالها سلسلة من التفاعلات الكيميائية تتحلل فيها جزئيات الغذاء المعقدة الى جزئيات بسيطة فتحرر الطاقة.
- المعادلة الكيميائية التي تمثل التنفس الخلوي هي:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{الطاقة}$$

أكسجين + سكر الجلوكوز ← الطاقة المتحررة + ماء + ثاني أكسيد الكربون

- الانزيمات ضرورية لحدوث عملية التنفس الخلوي.

تحليل الكربوهيدرات:

- الكربوهيدرات أكثر المواد قابلية للتحلل في الخلية.
- تبدأ عملية التنفس الخلوي في السيتوبلازم، حيث يتم تحليل الكربوهيدرات وتحويله إلى جلوكوز.
- يحدث التنفس الخلوي عديد من خلايا المخلوقات الحية.
- تحدث عملية التنفس الخلوي في خلايا المنتجات والمستهلكات حيث يتم تحرير الطاقة من تحليل الغذاء.

التخمر:

- هي عملية يتم من خلالها الحصول على بعض الطاقة المختزنة في جزئيات السكر دون وجود الاكسجين.
- تنتج الخميرة CO_2 والكحول كفضلات عند التخمير.
- وتنتج الخلايا العضلية حمض اللاكتيك كعضلات عند التخمر.
- بعض المخلوقات الحية الدقيقة ومنها البكتريا تنتج حمض اللاكتيك عند التخمر، وهو ما نستفيد منه في تصنيع الزبادي وبعض أنواع الجبن، حيث يسبب حمض اللاكتيك الناتج تخثر الحليب واعطاءه نكهة مميزة.
- تعد الخميرة من المخلوقات الحية الوحيدة الخلية التي تستعمل التخمر للتحليل السكر، لتنتج الكحول وثاني أكسيد الكربون بوصفهما فضلات.

العلاقات المتبادلة بين العمليات.

- العلاقة بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي علاقة عكسية.
- فخلال عملية البناء الضوئي تصنع المنتجات الغذاء.
- وتقوم المخلوقات الحية جميعها بالتنفس أو التخمر لتحرير الطاقة المخزنة في الغذاء.

انقسام الخلية وتكاثرها

ما أهمية انقسام الخلية؟

١. يستمر الانقسام الخلوي حتى بعد توقف النمو فهو يعوّض الخلايا التالفة.

٢. للانقسام أهمية للمخلوقات الحية الوحيدة الخلية فهي تتكاثر عن طريق الانقسام الخلوي.

دورة الخلية:

هي المراحل المتتابعة خلال نمو الكائن الحي من بدايته تكوّنه الى وفاته.

زمن دورة الخلية:

- يقصد بأنها هي الأطوار المتتابعة التي تمر بها الخلية منذ بدء الانقسام الخلوي حتى الانقسام الخلوي الذي يليه.
- تختلف المدة التي تستغرقها دورة الخلية من خلية إلى أخرى.
- دورة حياة بعض الخلايا يستغرق ١٦ ساعة في جسم الانسان.

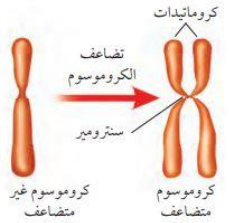
الطور البيني:

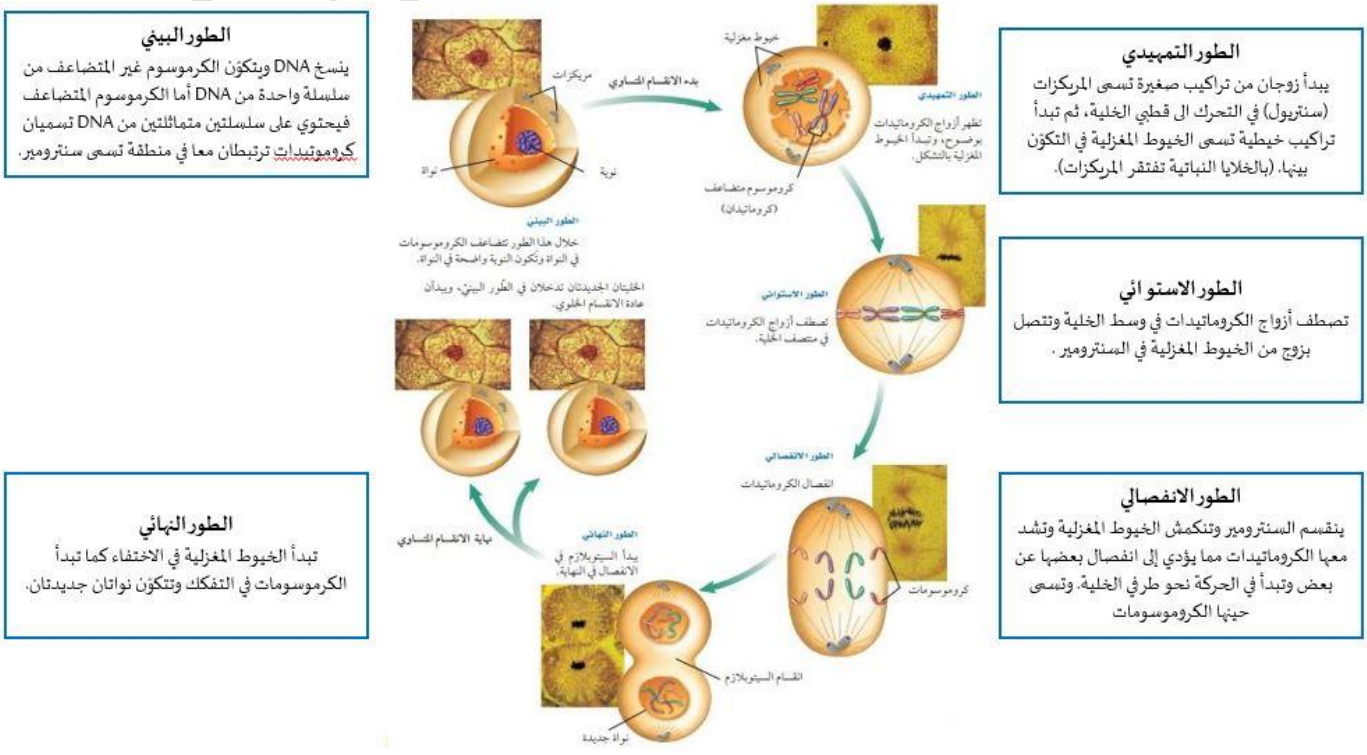
- تُنسخ المادة الوراثية بالخلية قبل الانقسام لتحصل كل خلية جديدة على نسخة كاملة من المادة الوراثية لتقوم بوظائف الحياة.
- تدخل الخلية في طور الانقسام، حيث تنقسم النواة ثم يتوزع السيتوبلازم لتكوين خليتين جديدتين.

الانقسام المتساوي (غير المباشر)

- هو عملية انقسام النواة الى نواتين متماثلتين، وتكون النواة الجديدة مماثلة للنواة الاصلية.
- يتضمن الانقسام المتساوي سلسلة من الأدوار المتتالية هي:

(الدور التمهيدي، والدور الاستوائي، والدور الانفصالي، والدور النهائي)





نتائج الانقسام المتساوي والانقسام الخلوي:

- هناك ثلاثة أشياء مهمة يجب تذكرها بالنسبة للانقسام المتساوي والانقسام الخلوي وهي:
  ١. ينتج عن الانقسام المتساوي انقسام النواة.
  ٢. ينتج عن الانقسام المتساوي نواتان جديدتان متماثلتان تشبهان الخلية الاصلية، وتحتوي كل منهما على نفس عدد الكروموسومات ونوعها.
  ٣. تختفي الخلية الاصلية ولا يعود لها وجود.
- يسمح الانقسام الخلوي للخلايا بالنمو وتعويض الخلايا التالفة والميتة.

التكاثر:

- هي العملية التي ينتج خلالها المخلوق الحي أفرادا من نفس النوع.
- هناك نوعان من التكاثر وهما:
  ١. **التكاثر الجنسي** وهو زيادة عدد افراد الاسرة من نفس النوع ويتطلب وجودة فردين اثنين ذكر وانثى.
  ٢. **التكاثر اللاجنسي** وهو قدرة المخلوق الحي بمفرده على انتاج فرد او أكثر يحمل المادة الوراثية نفسها التي يحملها المخلوق الحي الأصلي.

التكاثر اللاجنسي الخلوي:

- تتكاثر المخلوقات الحية التي تتكون من خلايا حقيقة النوى تكاثرا لا جنسيا عن طريق الانقسام المتساوي والانقسام الخلوي.
- **من الأمثلة** نمو درنات البطاطس والسيقان العرضية المسماة بالسيقان الجارية في نباتات الفراولة.
- الخلايا البدائية النواة أو البكتيريا فإنها لا تحتوي على نواة لذا فإنها تتكاثر بالانشطار حيث تَنسخ المادة الوراثية فيها.

التبرعم والتجدد:

- **التبرعم** هو نمو نتوء على جانب جسم الأم الأصلي ويكبر مع مرور الزمن ثم ينفصل ويكون مخلوق جديد. **مثل الهيدرا.**
- **التجدد** هو قدرة المخلوق الحي على إعادة بناء الأجزاء المدمرة أو المفقودة من جسمها. **مثل الاسفنج ونجم البحر.**

التكاثر الجنسي:

- تتحد البويضة وهي الخلية الجنسية الناتجة عن الأعضاء التناسلية الأنثوية مع **الحيوان المنوي** وهو الخلية الجنسية الناتجة عن الأعضاء التناسلية الذكرية وتُعرف هذه العملية بـ **الإخصاب** وتسمى الخلية الناتجة عن هذه العملية **البويضة المخصبة او الزيجوت.**

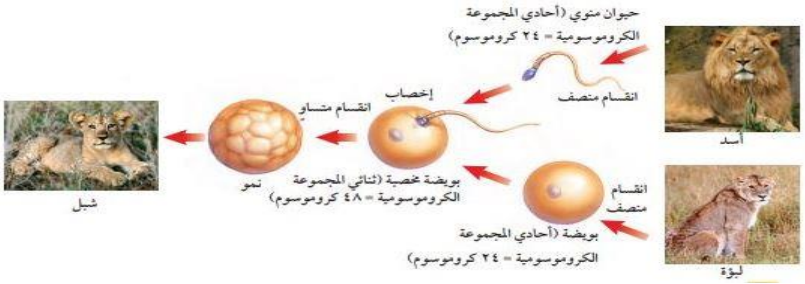
الخلايا الثنائية المجموعة الكروموسومية.

- هي الخلايا التي تحتوي على أزواج متماثلة من الكروموسومات.
- يتكون الجسم من نوعين من الخلايا وهما:
  ١. **الخلايا الجسمية** مثل خلايا الدماغ والجلد والعظام وبقية انسجة الجسم واعضائه
  ٢. **الخلايا الجنسية**

الخلايا الأحادية المجموعة الكروموسومية:

- يكون عدد الكروموسومات في الخلية الجنسية نصف نصف عدد الكروموسومات في الخلية الجسمية.
- مثلا يكون بالإنسان عدد الخلايا الجنسية ٢٣ كروموسوم

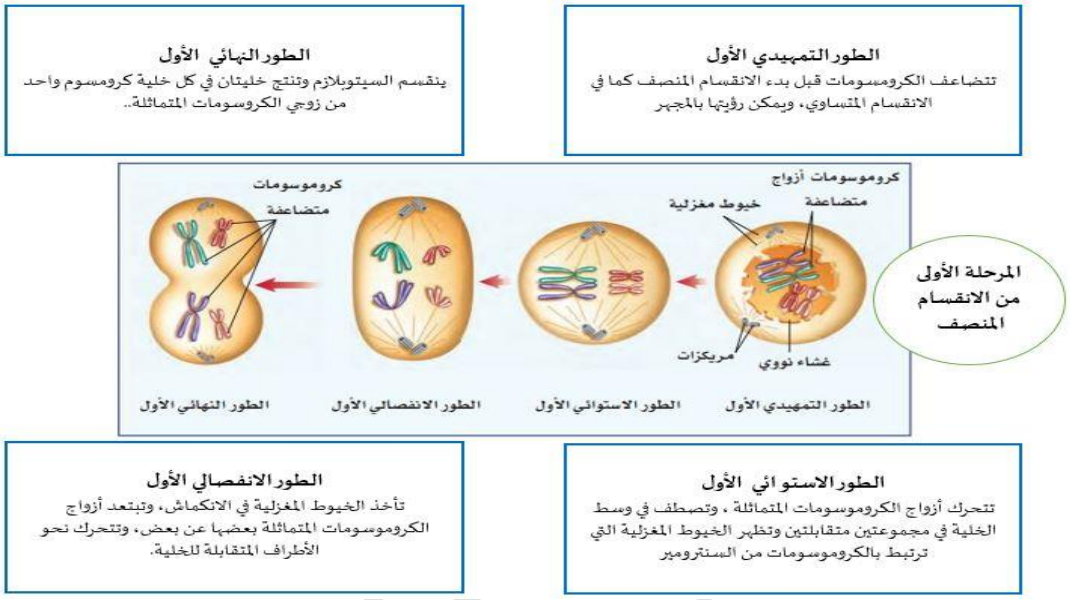
البويضة المخصبة:

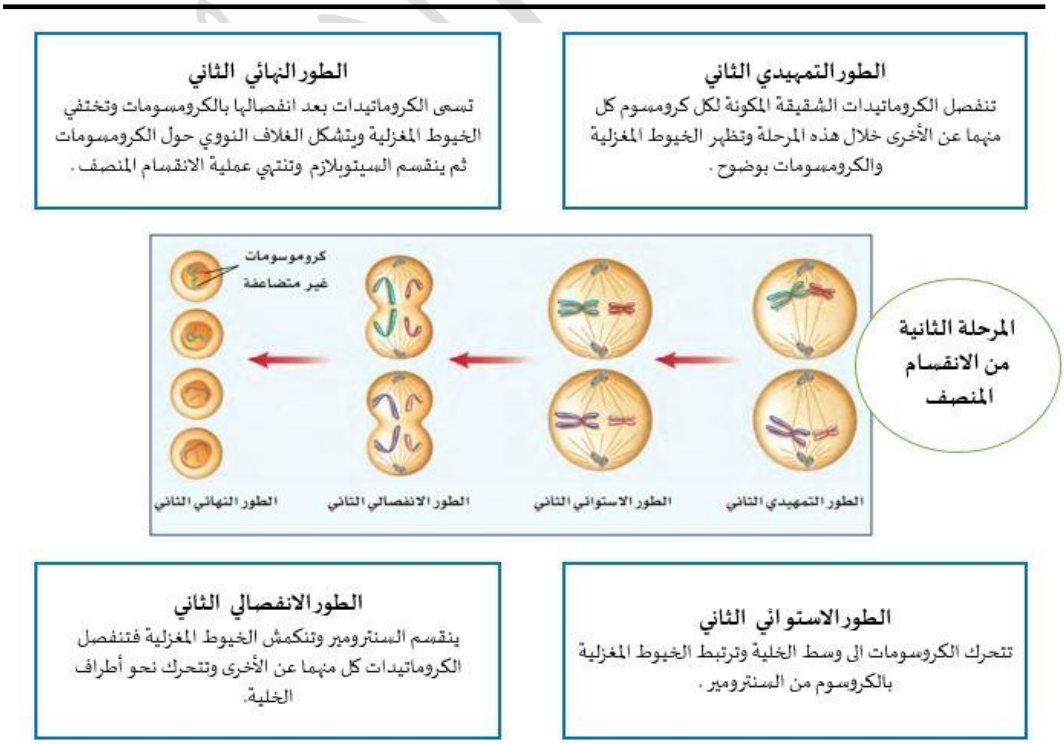


الانقسام المنصف (الاختزالي) والخلايا الجنسية:

- تمر النواة خلال الانقسام المنصف بمرحلتين من الانقسام، تضمن كل مرحلة أربعة أطوار كما في الانقسام المتساوي.

مرحلتي الانقسام:





- ينتج عن عملية الانقسام المنصف أربع خلايا جنسية في كل منها نصف العدد الأصلي من الكروموسومات

مستويات التنظيم:

ويمكن تنظيم العالم الذين يعيشون في مستويات مختلفة. على سبيل المثال، يمكن تنظيم العديد من الكائنات الحية الفردية إلى المستويات التالية:

- الخلية :الوحدة الأساسية للبنية ووظيفة كل الكائنات الحية.
- النسيج :مجموعة من الخلايا من النوع نفسه.
- العضو: وهو عبارة عن مجموعة من الانسجة تؤدي نفس الوظيفة.
- الجهاز وهو عبارة عن مجموعة من الأعضاء التي تتكامل في وظائفها.
- نظام الجهاز :مجموعة من الأجهزة التي تعمل معا لأداء وظيفة معينة. وتشمل الأمثلة على أجهزة الجسم في الإنسان الهيكل العظمي، العصبي، والتناسلي.
- الحي :كل شيء حي الفردية التي يمكن أن تتكون من أجهزة الجسم واحد أو أكثر.

وسيتم التطرق لآلية التكامل في العمل بين هذه الأجهزة في معيار اخر.

المعيار: ٣. ٥. ٧:

يبين المعلم أسس ومبادئ التنوع الحيوي وتصنيف المخلوقات الحية.

1.يفهم الأسس التي تصنف بناء عليها المخلوقات الحية، ويصنفها باستخدام نظام التصنيف الحديث.

2.يعرف الممالك الرئيسة للمخلوقات الحية، ويحدد خصائصها، ويقدم أمثلة عليها.

3.يصف دورات الحياة لبعض الحيوانات والنباتات

4.يبين أنواع السلوك في المخلوقات الحية، ويقدم أمثلة لنماذج من سلوك المخلوقات الحية.

5.يبين مفهوم السلوك في المخلوقات الحية ،ويذكر انواعه، ويقدم امثلة لذلك.

المحتوى:

التصنيف:

كان نظام التصنيف منذ ثلاثة عقود لا يستخدم فوق الممالك بل كانت المخلوقات الحية تتكون من خمس ممالك، وبعد أن اكتشف العلماء في السبعينات من القرن الماضي مخلوقات حية جديدة بدائية النوى وحدية الخلية سماها العلماء البدائيات.

ثم بينت الدراسات الحيوية الكيميائية اللاحقة أن البدائيات لا تشبه بدائية النوى المعروفة آنذاك – أي البكتيريا – لهذا أعادوا تسمية البكتيريا الجديد عام ١٩٩٠ م واقترحوا نظاما جديدا لتصنيف المخلوقات الحية الذي يضم أكبر فئة يستدمها علماء الاحياء وهي (فوق المملكة) وبهذا أصبحت المخلوقات الحية ثلاثة فوق ممالك وهي:

فوق مملكة البدائيات.

فوق مملكة البكتيريا.

فوق مملكة الحقيقية النواة.

ويقع ضمن فوق الممالك الثلاث ست ممالك وهي:

مملكة البدائيات، ومملكة البكتيريا، ومملكة الطلائعيات، ومملكة الفطريات، ومملكة النباتات، ومملكة الحيوانات. وتصنف المخلوقات الحية الى فوق المملكة طبقا لنوع الخلية والتركيب. أما في الممالك فتتصنف طبقا لنوع الخلية والتركيب والتغذي.

الجدول 2-2 خصائص المملكة

فوق المملكة	البكتيريا البدائية	البكتيريا	حقيقية النوى			
مملكة	البكتيريا البدائية	البكتيريا الحقيقية	الطلائعيات	الفطريات	النباتات	الحيوانات
المثال	Methanopyrus	Pseudomonas	براميسيوم	فطر المشروم	حزازيات	دودة الأرض
نوع الخلايا	بدائية النوى		حقيقية النوى			
جدار الخلية	جدار خلوي بدون بيتيدوجلايكان	جدار خلوي يحتوي على بيتيدوجلايكان	جدار خلوي يحتوي على سليلوز في بعضها	جدار خلوي يحتوي على كايتين	جدار خلوي يحتوي على سليلوز	لا يوجد جدار خلوي
عدد الخلايا	وحيدة الخلية		وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا	غالبًا عديدة الخلايا	عديدة الخلايا	
التغذية	ذاتية أو غير ذاتية التغذية			غير ذاتية التغذية	ذاتية التغذية	غير ذاتية التغذية

فوق مملكة البدائيات:

يُعتقد أن البدائيات أكثر قدما من البكتيريا، ومع ذلك فهي أكثر قربا للمخلوقات الحية الحقيقية النواة، فجدرانها الخلوية **لا تحتوي على بيتيدوجلايكان** ، ولديها بعض البروتينات الموجودة لدى الحقيقية النواة. وبعضها ذاتي التغذية بطريقة (كيميائية، او ضوئية)، وبعضها الاخر غير ذاتي التغذية ويكون (مترممة، او طفيلية، او متكافلة).

فوق مملكة البكتيريا:

هي مخلوقات حية بدائية النوى تحتوي جدرها على ببتيدوجلايكان وهو يتكون من نوعين من السكر يتبادلان موقعيهما في السلسلة مما يكوّن تركيبا شبكيا بسيطا ومساميا يمتاز بالقوة. بمعنى (أنه يمنع التحلل الاسموزي لمحتويات الخلية، ويعطي صلابة ويساهم في الحفاظ على شكل الخلية).

تشكل البكتيريا مجموعة متباينة تستطيع العيش في بيئات مختلفة، فبعضها مخلوقات هوائية تحتاج إلى الاكسجين لكي تعيش، وبعضها الاخر مخلوقات لا هوائية نموت بوجود الاكسجين. وبعض البكتيريا ذاتية التغذية تنتج غذاءها بنفسها، ومعظمها غير ذاتية التغذية تحصل عليه من مخلوقات أخرى.

فوق مملكة الحقيقية النوى:

الخلايا الحقيقية النوى خلايا تحاط نواتها وعضيتها الأخرى بأغشية، والمخلوقات التي تتركب من خلايا كهذه تسمى مخلوقات حقيقية النوى وتصنف جميعها ضمن فوق مملكة الحقيقية النوى التي تضم مملكة الطلائعيات وبقية الممالك.

مملكة الطلائعيات:

مخلوقات حقيقية النوى، وتكون وحيدة الخلية، أو على هيئة مستعمرات أو عديدة لخلايا، وليس لها أعضاء وتصنف على:

- الطلائعيات الشبيهة بالنباتات (الطحالب) وهي ذاتية التغذية وتقوم بالبناء الضوئي.
- الطلائعيات الشبيعة بالحيوانات وتسمى الأوليات وهي غير ذاتية التغذية ومنها الأميبا.
- الطلائعيات الشبيعة بالفطريات ومنها الفطريات الغرورية والفطريات المائية والبياض الزغبي.

مملكة الفطريات:

مخلوق حي حقيقي النوى، وحيد الخلية أو عديد الخلايا، أفراد مملكة الفطريات غير ذاتية التغذية وغير متحركة ولديها جدار خلوي يدخل في تركيبه مادة الكياتين.

من أمثلته فطر الكمأة (الفقع) وهي مخلوقات حية غير ذاتية التغذية وتقسم إلى:

- فطريات طفيلية حيث تنمو على مخلوقات حية أخرى وتتغذى عليها.
- فطريات رمية أي تحصل على غذائها من مواد عضوية متحللة او ميتة وتختلف عن المخلوقات الحية غير ذاتية التغذية الأخرى التي تهضم غذاءها داخل أجسامها، فهي تفرز انزيمات هاضمة على المادة الغذائية وتمتصها مباشرة إلى خلاياها.
- فطريات تعيش بعلاقة تبادل منفعة مع الطحالب مكونة ما يسمى الأشنات.

المملكة النباتية:

جميع النباتات متعددة الخلايا لها جدار خلوي مكون من السليلوز وتحتوي معظم النباتات على البلاستيدات الخضراء التي تتم فيها عملية البناء الضوئي، لكن القليل من النباتات غير الذاتية التغذية ومنها نبات الهالوك الطفيلي ليس له أجزاء خضراء اللون ويحصل على الغذاء من النبات العائل عن طريق ممصات.

تفتقر النباتات الى القدرة على الحركة لكن لبعضها خلايا تكاثر لها أسواط تدفعها في الماء.

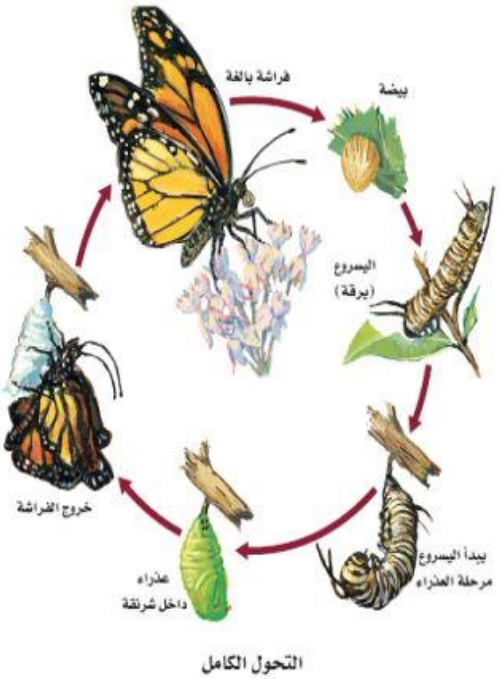
المملكة الحيو انية:

جميعها متعددة الخلايا حقيقية النواة غير ذاتية التغذية وليس للخلايا الحيوانية جدار خلوي، وهي منظمة في أنسجة ومعظم الانسجة منظمة في أعضاء الجلد والمعدة والدماغ وغالبا ما تُنظم أعضاء الحيوان في أجهزة ومنها الجهاز الهضمي والدوران والعصبي... الخ

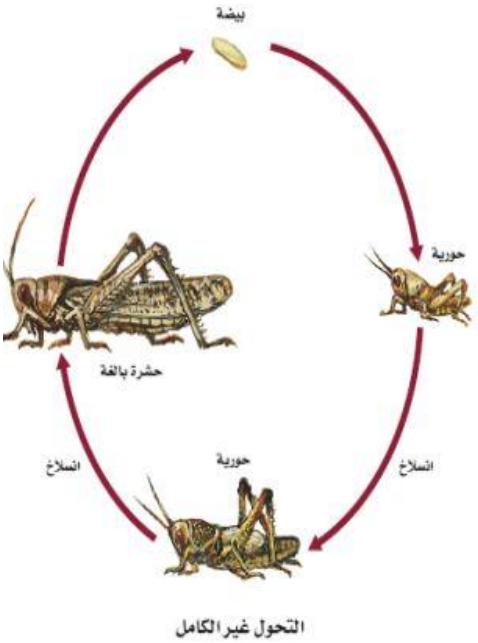
الفيروسات

الفيروس حمض نووي محاط بغلاف من البروتين وليس للفيروسات خلايا وهي ليست خلايا في ذاتها ولا تعد حية ولأنها غير حية فهي لا تدخل عادة في أنظمة تصنيف المخلوقات الحية.

دورات الحياة لبعض المخلوقات الحية:



دورة حياة الفراشة

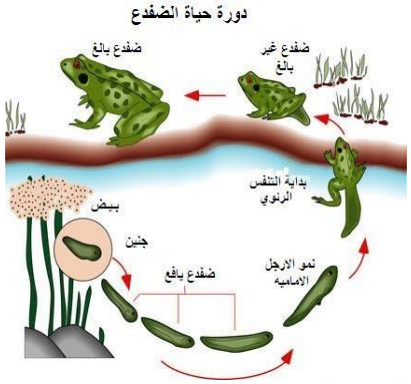


دورة حياة الجرادة

التحول في الحشرات

١. **تحول كامل:** هو التحول الذي تمر فيه الحشرة بأربعة مراحل "بيضة، يرقة، عذراء، حشرة كاملة النمو" ويلاحظ عليها الاختلاف الكبير بين هذه المراحل.

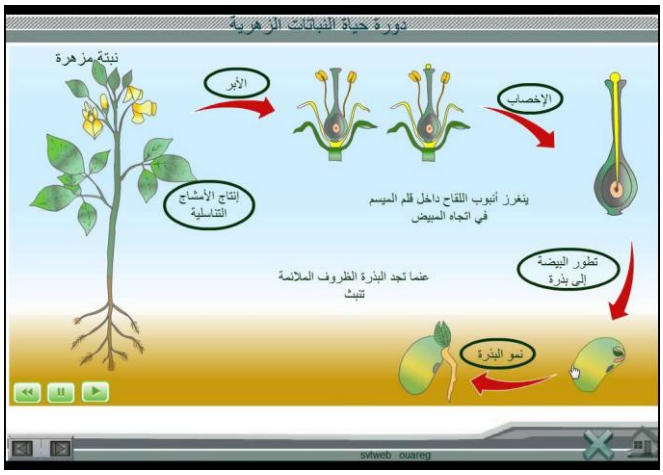
٢. **التحول الناقص:** هو التحول الذي تمر فيه الحشرة بثلاثة مراحل "بيضة، حورية، حشرة بالغة" وتشبه الحورية أبويها ولكنها أصغر منها حجما. وتنسلخ في نموها الى ان تصل إلى حشرة بالغة.



دورة حياة الضفدع

- يبدأ حياته بالبيض في المياه بعكس الزواحف. ويحدث عن طريق الاخصاب الخارجي كما هو في الأسماك.
- يقضي جزئ من حياته في الماء وجزء في اليابسة.
- يغير درجات حرارته في الهواء أسرع من الماء.
- والاكسجين يتوفر له أكثر في الهواء منه بالماء.
- من أوجه تكيف الضفدع: يدفن نفسه في الطين او بين أوراق الشجر في فصل الشتاء، ويقل نشاطها كثيرا مع انخفاض درجة الحرارة. **ويسمى هذا البيات الشتوي**، وفي الربيع والصيف ترتفع درجة الحرارة وتعود لتمارس النشاط.

دورة حياة النباتات الزهرية:



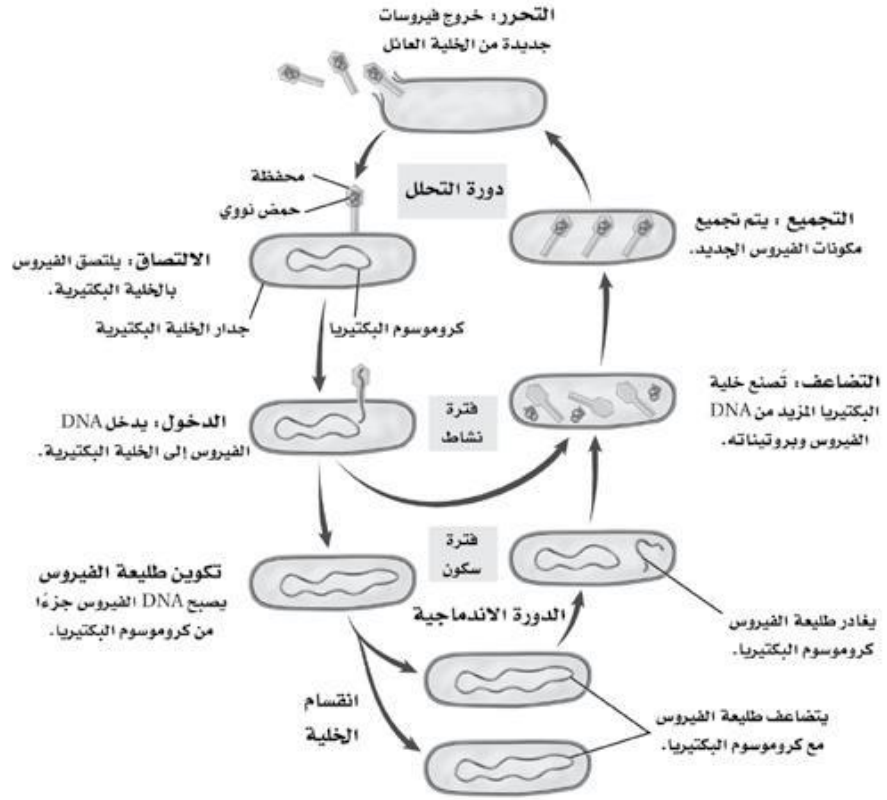
النباتات المغطاة البذور(الزهرية)

- تُصنف الى ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين.
- نباتات وعائية تكوّن أزهارا. وتتكون بذورها في داخل الثمار مثل الخوخ والرمان... الخ
- تختلف الازهار في احجامها واشكالها والوانها.
- تنمو بعض أجزاء الزهرة إلى ثمرة، التي تحتوي لاحقا على بذور مثل التفاح.
- قد توجد البذور على سطح الثمار مثل الفراولة.

دورة حياة الحزازيات

- تحمل اشباه السيقان بهذا النبات تراكيب كأسية الشكل ويوجد بداخلها الأبواغ المسؤولة عن التكاثر.
- تتواجد دائما على جذوع الأشجار او الصخور وفي المناطق الرطبة. وقليلا منها تكيف بالصحراء

دورة حياة الفيروس:



السلوك

سلوك المخلوقات الحية

يعيش حولنا مجموعات كبيرة ومتنوعة من المخلوقات الحية ولايزال ينقصنا الكثير من المعلومات حولها. ومحاولة لفهم المزيد عن المخلوقات الحية سنتعرف على جوانب من سلوكها في بيئاتها الطبيعية

ماذا يقصد بسلوك المخلوقات الحية؟

كل مخلوق حي يقوم في بيئته الطبيعية بحركات معينة تحدث دائما لوجود مؤثر معين داخلي من الحيوان نفسه أو خارجي من البيئة المحيطة به يسعى من خلاله إلى تحقيق غاية أو هدف محدد مادي أو معنوي وهذه الحركات يطلق عليها السلوك وهذا السلوك يسبق السبب أو يتبعه.

أنواع السلوك

١- فطري (غريزي) وهبه الله إياه.

٢- مكتسب اكتسبه نتيجة تعرضه لعامل معين.

- يعتبر السلوك الفطري أساسا لتعلم السلوك المكتسب.
- التمييز بين السلوك الفطري والسلوك المكتسب

السلوك الفطري مشترك بين جميع أفراد النوع الواحد بينما المكتسب يكون خاصا بالفرد الواحد عن بقية أفراد النوع.

السلوك الفطري عبارة عن حركات ثابتة، بينما السلوك المكتسب يكون عبارة عن حركات متجددة ومرنة وهادفة.

الأمثلة على السلوك الفطري

عندما تلد الغزال صغيرها فإنه يستطيع المشي والجري أحيانا بعد فترة قصيرة لا تتجاوز الساعات من ولادته.

عندما تنطلق البطة بصغارها تجاه بركة الماء فإنهم يسبحون معها بدون تردد.

الأمثلة على السلوك المكتسب

تعلم بعض القطط والكلاب فتح الأبواب والأقفاص المغلقة.

تعلم الصقر إشارات المدرب.

تعلم بعض الحيوانات لبعض الحركات الرياضية في السيرك.

بماذا يمتاز الإنسان عن سائر الحيوانات؟

من مظاهر السلوك في النبات:

١. الانحناء المائي لدى الجذور:

هو انتحاء قمم الجذور النامية الى الأماكن ذات المحتوى المائي العالي، فتظهر الجذور على أنها باحثة عن الماء.

٢. الانتحاء الظلامي:

هو حركة النبتات استجابة للضوء نتيجة تأثر الاكسينات بالضوء تنتقل من الجانب المضاء الى المظلم.

٣. الانجذاب اللمسي:

هو حركة النباتات استجابة لملامسة جسم صلب حيث يسمح للنبات بالتسلق بحثا عن الضوء.

٤. الاغلاق والفتح المتكرر للأزهار مع التغيير في الحرارة.

٥. انحناء طرف الورقة للأعلى بسبب هرمون الجبرلين أو للأسفل بسبب هرمون الاوكسين.

٦. حركة النوم والصحو لأوراق بعض النباتات.

٧. الاستجابة للمس.

٨. اصطياد الحشرات.

٩. سقوط أوراق بعض النباتات أثناء فصل الشتاء للتغلب على درجة الحرارة المنخفضة أو للتخلص من الفضلات الناتجة عن عمليات الأيض.

من مظاهر السلوك في الحيوانات:

سلوك :طريقة يستجيب بها الحيوان لمثير ما

المثير تغيُّر بيئي يؤثر مباشرة في نشاط المخلوق

١- مثير داخلي (من داخل الجسم) كما في حالة السحلية

٢- مثير خارجي (من خارج الجسم) مثل: رائحة طعام، رؤية حيوان مفترس، أن يناديك أحد ما.

السلوك الغريزي (فطري)

السلوكيات التي تعتمد على الوراثة وغير مرتبطة مع التجارب السابقة، ويسلكها عدد كبير من أفراد الجماعة، حتى وإن كانت البيئات مختلفة.

مثال:

١- بعض أنواع الطيور التي فقست حديثا

تصدر أصوات زقزقة غريزية

تفتح أفواهها إلى أعلى عندما يحط أحد الأبوين على العش. - -

يقوم الأب بإطعام هذه الصغار (باستجابة غريزية)

٢- مجموعة معينة من الثدييات يبدأ أفرادها بالمشي في العمر نفسه اعتمادا على نوعها. لذلك،يعد المشي سلوكا غريزيا.

أنماط الأداء الثابت

سلوك نمط الأداء الثابت :عندما يقوم الحيوان بمجموعة أعمال محددة متتابعة استجابة لمثير ما

مثال :تظهر الإوزة سلوكا غريزيا تستجيب للمثير وهو خروج بيضها من العش فتؤدي هذه الأعمال بالترتيب

السلوك المكتسب

ينتج عن التفاعل بين السلوكيات الغريزية والخبرات السابقة ضمن بيئة محدَّدة، يشمل: التعوُّد - التعلم الشرطي - السلوك المطبوع - السلوك الإدراكي.

التعود هو تناقص في استجابة الحيوان لمثير ليس له تأثيرات إيجابية أو سلبية بعد تعرُّضه لهذا المثير بشكل متكرِّر

أمثله:

١- عدم استجابة صغار الطيور للأجسام المتحركة بعد ان كانت تستجيب لها.

٢- تعود الأحصنة على الشوارع وضجيج الزحام.

٣- عدم استجابة الطيور لمؤثر الفزاعة.

التعلم الكلاسيكي الشرطي

يحدث عند الربط بين نوعين مختلفين من المثيرات.

مثال :(تجربة بافلوف) تعلم الكلب ربط صوت الجرس مع وجود اللحم المطحون الذي ليس له أي صلة، لذا يستجيب لصوت الجرس بإفراز اللعاب.

التعلم الإجرائي الشرطي

يتعلم الحيوان ربط استجابته لمثير ما مع النتيجة الإيجابية أو السلبية

سلوك المطبوع

التعلم الذي يحدث في فترة زمنية محددة من حياة المخلوق الحي ويستمر بعد ذلك.

الفترة الحساسة: هي الفترة التي يحتاج إليها الحيوان لإتمام السلوك المطبوع

سـ/ متى تحدث الفترة الحساسة؟ قد تحدث مباشرة بعد الولادة.

أمثله:

١- أن يكوّن الصغير رابطة قوية مع حيوان آخر مثل أحد الابوين.

٢- طيور مالك الحزين تكون رابطة اجتماعية قوية مع أول جسم تراه بعد الفقس.

٣- يتعرف السلمون على المياه التي يفقس فيها ليعود لها بعد الهجرة ويضع فيها البيض.

السلوك الإدراكي

يعد كل من التفكير والاستنتاج ومعالجة المعلومات لاستيعاب المفاهيم المعقدة وحل المشكلات سلوكيات إدراكية

سـ/ ما هي السلوكيات الإدراكية للبشر؟

عندما يحلون المشكلات، ويتخذون القرارات، ويخططون للمستقبل.

سـ/ هل للحيوانات سلوك إدراكي؟

تدعم بعض الأدلة التجريبية فكرة أن حيوانات أخري منها الشمبانزي والغربان، لها سلوك إدراكي

- الغراب يبدو كأنه يستعمل مهارات حل المشكلات للوصول إلى الماء

- الشمبانزي يستعمل الحجر لكسر الثمار

سلوكيات التنافس

سلوك يسمح للأفراد بتحديد السيادة أو السيطرة على منطقة أو مورد ما دون قتل افراد آخرين أو جرحهم

أسبابها: الطعام - المكان - شريك التزاوج - الموارد الأخرى

أنواعها: سلوك الصراع - سلوك السيادة - سلوك تحديد منطقة النفوذ

سلوك الصراع

هي العلاقة القتالية بين فردين من النوع نفسه ولا يؤدي إلى الأذى الشديد أو الموت لأي من الفردين. ويتوقف التنافس عندما يتوقف أحد الأفراد ويغادر.

مثال: تشترك الدببة القطبية بسلوك يفوز فيه أحد الدببة، وتكون له السيطرة على الموارد الموجودة مثل الطعام أو شريك التزاوج المحتمل.

سلوك السيادة

هو قدرة الجماعة الحيوية الأعلى ترتيبا على الوصول إلى الموارد دون الاصطدام بأفراد الجماعة الأخرى

أمثلة إناث الذئاب، والقرود، وبعض الطيور المغردة، والدجاج

الأفراد الأعلى ترتيبا في الجماعة قادرة على الوصول إلى الموارد دون الاصطدام بأفراد الجماعة الأخرى

س / ما أهمية أن تترتب أفراد الجماعة الحيوية من الأعلى إلى الأدنى؟

يساعد نظام الترتيب هذا على تقليل السلوكيات العدائية بين الحيوانات؛ لأنها تستهلك الوقت والطاقة اللازمتين للبحث عن الطعام أو شريك التزاوج، أو الاعتناء بالصغار .واحتمال أن تأخذ الحيوانات الأعلى ترتيبا؛ ما تحتاج إليه للبقاء أو التكاثر احتمال قوي

سلوكيات تحديد منطقة النفوذ

هي محاولات لاختيار منطقة ذات مساحة معينة والسيطرة عليها والدفاع عنها ضد حيوانات أخرى من النوع نفسه.

بعض سلوكيات تحديد منطقة النفوذ:

١- الإشارات الصوتية -منها تغريد الطيور أو صراخ السناجب ٢- الإشارات الكيميائية مثل بول ذكر الفهد.٣- سلوك، يعبَّر عنه بوساطة القتال والضرب للمحافظة على مكانها في مستعمرة الاعشاش وتشترك الطيور -منها طائر الأطيش التي تتجمع معا في صورة مستعمرات كبيرة من أجل التكاثر

س / تدافع الذكور عادة عن المناطق التي تعيش فيها

من أجل زيادة فرصها في الحصول على طعام كاف، وشركاء تزاوج، ومكان لتربية الصغار.

سلوك جمع الطعام

الحصول على الطَّعام والتغذي عليه مثالين على سلوك جمع الطعام.

س/ ماهي إيجابيات هذا السلوك؟

النجاح في جمع الطعام يعني الحصول على المواد المغذِّية المطلوبة

س / ماذا يتضمَّن سلوك جمع الطَّعام؟

الموازنة بين محتوى الطَّاقة في الطَّعام ومخاطر جمعه والحصول عليه وأكله.

سلوك الهجرة

انتقال بعض الحيوانات فصليا مسافات طويلة إلى مواقع جديدة حيث يزيد من فرص بقائها. وبعض الحيوانات التي تسلك سلوك الهجرة: الطيور والثدييات الآكلة الأعشاب

س/ كيف يعرف إوز الثلج، والطيور الأخرى اتجاه طيرانها؟

أظهرت أبحاث حديثة أن أول رحلة لبعض الطيور تكون موجهة غريزيا معتمدة على مواقع النجوم ومجال الأرض المغناطيسي. أما الهجرات اللاحقة فتتأثر بإرشادات خارجية يتعلمها الطائر من خلال الطيران

النمط الحيوي

تكرار العديد من الحيوانات وكذلك الإنسان، سلوكيات على هيئة نمط متكرر .النمط اليومي دورة تحدث يوميا كالنوم والاستيقاظ، او فصليا أو سنوات.

س / ماهي العوامل البيئية التي تؤثر على الدورات الحيوية؟

مثل تغيرات درجة الحرارة، والتزايد أو التناقص في ساعات النهار، وتوفر الغذاء والماء .

س / ما أهمية العوامل المؤثرة على الدورات الحيوية؟

تعد إرشادات أو مؤشرات للحيوانات للانتقال نحو مرحلة أخرى من الدورة .

الساعة البيولوجية: هي ساعة داخلية لدى العديد من الحيوانات تحافظ على النمط اليومي لدورة النوم والاستيقاظ ومدتها ٢٤ ساعة

س/ ما هو الدليل على وجود ساعة بيولوجية للحيوانات

نتائج تجربة تهدف إلى مراقبة مستوى نشاط سناجب ليلية وضعت تحت مجموعتين من الظروف مدة ٢٣ يوما

سلوك التواصل

أمثلة على تواصل الحيوانات تغريد العصافير، عواء الذئاب، زمجرة الأسود وزئيرها

اهداف سلوك التواصل

س/ لماذا تعوي الذئاب؟

١ -لتوصيل معلومات إلى مسافات بعيدة

٢ -لتجعل الذئاب الأخرى تعرف مكانها

٣ - لجذب شريك التزاوج

٤ - للإشارة إلى مكان حيوان مفترس

س/ ما أهمية سلوك التواصل؟

ضرورية لضمان نجاح تكاثر الحيوان وبقائه.

المرجع: اضغط هنا

علم ينتفع به الأتباع

المعيار: ٣. ٥. ٨:

يصف المعلم العمليات الحيوية في المخلوقات الحية.

1.يوضح تركيب الأجهزة المختلفة في جسم المخلوق الحي: - الجهاز الهضمي، والتنفسي، والدوري ...) وأهميتها، الاختلافات بينها، وآلية عملها

.2.يبين آلية التنسيق والتآزر أثناء حدوث العمليات الحيوية، ويشرح الملاءمة بين التركيب والوظيفة في أجهزة وأعضاء جسم الكائن الحي.

3.يصف آلية التكيف، ويبين أهميته في المخلوقات الحية.

جهاز الدوران

تركيب جهاز الدوران:

- يتركب الجهاز الدوراني من القلب والدم والاوعية الدموية (شرايين، واوردة، وشعيرات دموية).
- **وظائف الدم:**

١. نقل الاكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم ونقل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم الى الرئتين للتخلص منها.
٢. نقل الفضلات الناتجة عن خلايا الجسم الى الكليتين ليتم التخلص منها.
٣. نقل المواد الغذائية ومود أخرى الى خلايا الجسم.
٤. تعمل خلايا الدم وجزئياتها على منه الإصابة الجرثومية وتساعد على التئام الجروح.

- عند حدوث إي خلل في أي وظيفة من وظائف الدم فإن ذلك يؤثر في سائر أنسجة الجسم وأعضائه.

مكونات الدم

- يعتبر الدم نسيجا ويتكون من:

١. خلايا الدم البيضاء.
٢. خلايا الدم الحمراء.
٣. الصفائح الدموية.
٤. البلازما.

البلازما:

- يسمى الجزء السائل من الدم البلازما يشكل أكثر من نصف الدم ويتكون معظمه من الماء.
- يشكل أكثر من نصف حجم الدم.
- يتكون في معظمه من ماء ويذوب فيه الاكسجين والمواد الغذائية والأملاح المعدنية.

خلايا الدم:

- **خلايا الدم الحمراء:**

- تحتوي على جزئي الهيموجلوبين. وهو جزيء يحمل الاكسجين لينقله من الرئتين إلى خلايا الجسم. كما يحمل بعض جزئيات ثاني أكسيد الكربون لينقلها من خلايا الجسم الى الرئتين.
- ما تبقى من CO_2 فيذوب في سيتوبلازم خلايا الدم الحمراء والبلازما.
- تعيش ما يقارب ١٢٠ يوما.
- مكان انتاجها مركز العظم الطويل.
- يحتوي ١ملم٣ الواحد من الدم على ٥ مليون خلية دم حمراء تقريبا

- **خلايا الدم البيضاء:**

- يحتوي ١ملم٣ الواحد من الدم على ٥٠٠٠ – ١٠٠٠٠ خلية دم بيضا تقريبا.

- تهاجم البكتيريا والفيروسات والأجسام الغريبة التي تغزو الجسم. لذلك تمثل خط دفاع عن الجسم.
- تعيش ما يقارب عدة أيام إلى عدة أشهر.

- **الصفائح الدموية:**

- هي أجزاء خلوية غير منتظمة الشكل.
- تساعد على تخثر الدم.
- توجد في ١ ملم٣ ٤٠٠٠٠٠ صفيحة دموية تقريبا.
- تعيش ما يقارب ٥ – ٩ أيام تقريبا.

تخثر الدم:

- عند الإصابة بجرح ما فإن الصفائح الدموية وعوامل التخثر في الدم تكون خثرة (جلطة) دموية تسد الأوعية الدموية المتضررة.
- تساعد الصفائح الدموية على إيقاف النزيف فهي لا تسد ثقوب الأوعية الصغيرة فقط، بل تنتج كذلك مواد كيميائية تساعد على تكوّن خيوط الفايبرين.
- يتوقف النزيف حينها وتتصلب الخثرة فتتكون القشرة ويبدأ الجلد تحت هذه القشرة في التصلب وإنتاج خلايا جديدة لتعويض التالف منها.
- مرضى الهيموفيليا يخلو دمهم من أخد عوامل تخثر الدم لذلك لابد من الحذر عند التعامل مع الأدوات الحادة.

فصائل الدم:

نظام ABO :

- يرث الشخص إحدى فصائل الدم الأربع A / B / AB / O وتحتوي فصائل الدم A ، B، AB مواد كيميائية في خلايا الدم الحمراء تسمى مولدات الضد.
- فصيلة الدم O فلا تحتوي عليها.
- العامل الريزيسي Rh علامة كيميائية وراثية أخرى في الدم. فالشخص الذي تحمل خلايا دمه الحمراء العامل الريزيسي يكون موجب، أما الشخص الذي لا تحمل خلايا دمه الحمراء هذا العامل فإنه يكون سالب.

الجدول التالي يوضح فصائل الدم والفصائل التي يستقبلها ويرفضها.

الجدول١ ، احتمالية نقل الدم

فصيلة الدم	يستقبل	يمنح
A	O،A	A، AB
B	B،O	B، AB
AB	الكل	AB
O	O	الكل

أمراض الدم:

- **من أمراض الدم الشائعة:**

١. **الانيميا "فقر الدم"**

- تصيب خلايا الدم الحمراء فتصبح غير قادرة على نقل الغذاء والاكسجين.. الخ
- تحدث بسبب:

أ- فقدان كميات كبيرة من الدم.

ب- بسبب الحميات الغذائية التي تفتقر إلى الحديد.

ت- نقص بعض أنواع الفيتامينات.

ث- الوراثة.

٢. اللوكيميا "سرطان الدم"

- يصيب خلايا الدم البيضاء.
- تهاجم نخاع العظام لتعيق انتاج كريات الدم الحمراء. والبيضا والصفائح الدموية.
- يكثر انتشاره بين البالغين ويصيب كذلك الأطفال.

القلب:

- نسيج عضلي قلبي يقع خلف عظمة القص وبين الرئتين.
- يتكون من أربع حجرات (الاذينين والبطينين)
- يفصل صمام أحادي الاتجاه بين الأذين والبطين الذي يقع أسفله.
- يفصل بين الجهة اليمنى واليسرى جدار يمنع اختلاط الدم الغني بالأكسجين بالدم.

دورات الدم:

- **تقسم الدورات الدموية إلى ٣ دورات هي:**

١. دورة قلبية.

٢. دورة جسمية (دورة دموية كبرى).

٣. دورة رئوية (دورة دموية صغرى).

الدورة القلبية:

- يقصد بالدورة القلبية تدفق الدم من نسيج القلب وإليه.
- للقلب أوعية دموية خاصة تزوده بالمواد الغذائية والاكسجين وتخلصه من الفضلات.

الدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى):

- يطلق على تدفق الدم من القلب إلى الرئتين وعودته إلى القلب مرة أخرى.
- تنقل الأوردة الدم الى الاذين الأيمن ثم ينتقل الى البطين الأيمن محملا بثاني أكسيد الكربون.
- ينتقل الدم إلى الرئتين وهناك يحدث تبادل الغازات (اخذ الاكسجين وإعطاء CO_2) للرئتين لإخراجه من الجسم.
- يعود الدم محملا الى الأذين الايسر ثم البطين الايسر عبر الصمام محملا بالأكسجين
- يدفعه عبر الأبهر الى انحاء الجسم ويغذي خلايا الجسم بالأكسجين.

الدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى):

- يندفع الدم الغني بالأكسجين إلى جميع أعضاء الجسم وانسجته ما عدا القلب والرئتين.
- ينتشر الدم في انحاء الجسم ويغذي الخلايا بالأكسجين ويأخذ منها CO2 ليعود به الى القلب.
- كذلك يحمل الدم الغذاء من المعدة والامعاء عبر الشعيرات الدموية ويوزعه الى انحاء الجسم.
- ويحمل الفضلات والماء الزائد لينقله الى الكليتين ليتم التخلص منه على شكل "بول"

الأوعية الدموية:

- هي أوعية تربط بين الشرايين والأوردة.
- **تنقسم إلى ثلاثة أنواع هي:**

١. الشرايين **٢. الأوردة** **٣. الشعيرات الدموية.**

الشرايين:

- أوعية دموية تحمل الدم من القلب إلى انحاء الجسم.
- تمتاز بجدران سميكة ومرنة لتكونها من نسيج ضام وعضلات ملساء.

الأوردة:

- تعيد الدم من انحاء الجسم الى القلب.
- تحتوي على صمامات تضمن تحرك الدم في اتجاه القلب ولا يمكن رجوعه للخلف.

الشعيرات الدموية:

- هي الجزء الذي يربط بين الشرايين والاوردة ويبلغ سمكها خلية واحدة فقط.
- تنتشر المواد الغذائية والاكسجين عبرها الى خلايا الجسم وكذلك الفضلات و CO_2

التحكم في ضغط الدم:

- يكون الضغط في الشرايين أعلى منه في الأوردة.
- هناك حساسات عصبية في الشرايين تستجيب لارتفاع او انخفاض ضغط الدم.
- ترسل الإشارات الى الدماغ، فيأمر القلب بتعديل النبضات اما زيادة او قلة.

أمراض القلب والأوعية الدموية:

١. **تصلب الشرايين:**

- تحدث بسبب ترسب الدهون على جدران الشرايين.
- الخطورة عندما يحدث التصلب في أحد الشرايين القلبية. فقد ينتج عنها ذبحة قلبية.

٢. **ارتفاع ضغط الدم:**

- ينتج عندما يكون ضغط الدم أعلى من المعدل الطبيعي. حيث يعمل القلب بشكل أكبر ليحافظ على تدفق الدم.
- من أسباب ارتفاع ضغط الدم هو تصلب الشرايين وهذا يؤثر على الانقباض والانبساط بسهولة.

الوقاية من أمراض القلب والأوعية:

- الفحص الدوري والتغذية الصحيحة.
- الممارسة للرياضة.
- التغذية السليمة.

وظائف الجهاز اللمفي:

- تتخلص الانسجة من السائل النسيجي بالطريقة نفسها عن طريق الجهاز اللمفي.
- يتولى الجهاز اللمفي جمع هذه السوائل واعادتها مرة أخرى الى مجرى الدم.
- **اللمف**: يسمى السائل النسيجي عندما ينتشر إلى الأوعية اللمفية. ويحتوي اللمف بالإضافة الى الماء والمواد المذابة على الخلايا اللمفية.
- إذا حدث خلل في الجهاز اللمفي فإن الانسجة تنتفخ بسبب تجمع السائل النسيجي وعدم عودته إلى الدم.

الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

وظائف الجهاز الهضمي:

- تزويد الجسم بالطاقة والمواد الضرورية اللازمة لنمو الخلايا وتعويض التالف منها.
- تنتقل عبر الدم الى الخلايا ليستفيد منها الجسم.
- المواد التي لا يمكن هضمها تخرج في شكل فضلات لخارج الجسم.

هناك نوعان للهضم:

- **الهضم:** هو تحويل جزئيات الطعام الكبيرة الى صغيرة ليستفيد منها الجسم وتبدأ أول عمليات الهضم في الفم.
- **هناك نوعان من الهضم**

١. **ميكانيكي.** وهو مضغ الطعام وخلطه كما يحدث في الفم.

٢. **كيميائي.** وهو تحليل الغذاء بفعل التفاعلات الكيميائية في القناة الهضمية. كما هو في المعدة مثلا.

الانزيم:

- هو نوع من البروتينات تسرع معدل التفاعلات الكيميائية في الجسم.
- تصنع الانزيمات في الغدد اللعابية والمعدة والامعاء الدقيقة والبنكرياس.
- تلعب دورا مهما في إطلاق الطاقة في خلايا العضلات والخلايا العصبية.
- تساعد على تجلط الدم.

يتكون الجهاز الهضمي من:

١. **القناة الهضمية.** **٢. الأعضاء الملحقة.**

- **القناة الهضمية:**
  - تضم الفم والمريء والمعدة والامعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمستقيم وفتحة الشرج.
  - يمر الطعام بهذه الأعضاء التي تفرز بعض الانزيمات لتساعد في الهضم.
- **الأعضاء الملحقة:**
  - وهي اللسان والاسنان والغدد اللعابية والكبد والحويصلة الصفراء والبنكرياس.
  - تنتج وتخزن الانزيمات والمواد الكيميائية الأخرى التي تساعد على تحليل الطعام في اثناء مروره بالقناة.

الفم:

الهضم الميكانيكي في الفم:

- تقطيع الطعام ومضغه بالأسنان وتقليبه باللسان.
- تحريك الطعام ودفعه الى البلعوم.

الهضم الكيميائي في الفم:

- افراز اللعاب واختلاطه بالطعام.
- يتكون اللعاب من الماء والمخاط والانزيمات التي تساعد على هضم النشاء جزئيا وتحويله الى سكر.
- ينتج بواسطة مجموعات من الغدد توجد في جوانب الفم.

المريء:

الهضم الميكانيكي في المريء:

- يتحرك الطعام من الفم للمريء مرورا بنسيج يسمى لسان المزمار.
- لسان المزمار هو تركيب يُغلق تلقائيا ليسد ممر الهواء فيمنع الطعام من إغلاقه والا اختنق الانسان.
- بسبب الانقباض في العضلات الملساء في جدار المريء يدفع الطعام للمعدة في حركة تسمى الحركة الدودية.

الهضم الكيميائي في المريء:

- يوجد في جدار المريء غدد مخاطية تعمل على افراز المخاط لتسهيل حركة الطعام والمحافظة عليه طريا.

المعدة:

- هي كيس عضلي يتمدد عند دخول الطعام إليه من المريء.

الهضم الميكانيكي بالمعدة:

- يقوم بمزج الطعام بواسطة حركة العضلات.
- وبعد انهاء عملية الهضم تقوم بدفعه الى الأمعاء الدقيقة.

الهضم الكيميائي في المعدة:

- يفرز جدار المعدة بحدود اللترين من حمض الهيدروكلوريك الذي يساعد على تحليل الطعام.
- يعمل هذا الحمض مع انزيم الببسين على هضم البروتين والقضاء على البكتيريا بالطعام.
- تفرز المعدة مادة مخاطية تجعل الطعام أكثر لزوجة. وتحمي فيه جدار المعدة.
- قوام الطعام يكون لزج ويسمى في هذه الحالة **كيموس**.

الأمعاء الدقيقة:

- تمتاز بقطر صغير وطول ٤ – ٧ م.
- الجزء الأول بالأمعاء يسمى الاثنى عشر.

الهضم الميكانيكي في الأمعاء.

- تستقبل الأمعاء الطعام القادم من المعدة من خلال الاثنى عشر.
- بعد إتمام عملية الهضم الكيميائية وامتصاصه يتبقى جزء من الكيموس غير مهضوم تدفعه الحركة الدودية للأمعاء الدقيقة الى الأمعاء الغليظة ببطء.

الهضم الكيميائي في الأمعاء.

- تصب في الاثنى عشر العصارة الصفراوية وهي عصارة تُصنع في الكبد وتعمل على تحليل الدهون الكبيرة الى صغيرة.
- يفرز البنكرياس عصارة هضمية للكربوهيدرات والبروتينات والدهون وتحتوي العصارة على ايونات البيكربونات والانزيمات.
- أيون البيكربونات يعمل على معادلة حموضة الطعام القادمة من المعدة.
- ويفرز البنكرياس أيضا هرمون الانسولين الذي ينقل الجلوكوز في مجرى الدم وينظم عملية السكر بالجسم.
- يمتص جدار الأمعاء الغذاء المهضوم عبر الخملات وتنقله للشعيرات الدموية لينتقل بعد ذلك للدم.
- الخملات هي انشاءات إصبعية الشكل توجد في الأمعاء الدقيقة تزيد مساحة سطح الامتصاص فيها.

الأمعاء الغليظة:

الهضم الميكانيكي:

- تستقبل الكيموس من الأمعاء الغليظة.
- بعد إتمام عملية الامتصاص تقوم بدفعه الى اخر جزء من الأمعاء الغليظة وهو فتحة الشرج لطرده خارج الجسم.

الهضم الكيميائي:

- يتم امتصاص ما فيه من ماء، وبذلك تصبح بقايا الطعام الغير مستفاد منها أكثر صلابة.

أهمية البكتيريا في الجهاز الهضمي:

- توجد بكتيريا تتغذى على بقايا الطعام الغير مهضوم كالسليلوز وتصنع ما تحتاج اليه من الفيتامينات كفيتامين (ك).
- نحتاج فيتامين (ك) في تخثر الدم. ونوعان من الفيتامين ب هما النياسين والثيامين المهمان للجهاز العصبي.
- تحول البكتيريا صبغة العصارة الصفراوية الى مركبات جديدة ليستفيد منها الجسم.

المواد الغذائية:

- وحدة قياس الطاقة من الغذاء هي (**السعر الحرارية**)
- يتضمن الطعام ٦ مجموعات هي:
- البروتينات، الكربوهيدرات، الدهون، الفيتامينات، والاملاح المعدنية، الماء.
- المواد العضوية التي تحتوي على الكربون هي البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات. وتحتاج الى هضم.
- المواد الغير عضوية لأنها لا تحتوي على كربون فهي الماء والاملاح المعدنية. وهذه لا تحتاج الى هضم.

البروتينات:

- يعوض الخلايا التالفة.
- تتركب من الكربون والهيدروجين والاكسجين والنيتروجين والكبريت.
- يتفكك الى أحماض امينية ليستفيد منها الجسم.
- **الأحماض الامينية:** هي الوحدات البنائية للبروتينات.
- يوجد في البيض والجبن والحليب واللحوم.

الكربوهيدرات:

- هي المصدر الرئيسي للطاقة في الجسم غالبا.
- هناك ثلاثة أنواع منها السكريات والنشويات والالياف.
- السكريات البسيطة توجد في الفواكه وغيرها من الأغذية.
- النشا والالياف معقدة ومنها السليلوز فتوجد في جدران الخلايا النباتية ومن مصادره الخبز والفول والفاصوليا والخضروات الأخرى.. الخ

الدهون:

تنقسم الى:

١. **دهون مشبعة** (الدهون الموجودة في اللحوم والمنتجات الحيوانية)
٢. **دهون غير مشبعة** (كما في الزيوت النباتية والبذور)

- تسمى الليبيدات وهي ضرورية للجسم. وتساعد الجسم على امتصاص الفيتامينات.
- ترتبط الدهون المشبعة بالمستوى العالي للكولسترول في الدم، ويصنع الكولسترول في الكبد.
- تتسبب الوجبات الغنية بالدون الى ترسبات على جوانب جدران الاوعية مما قد ينتج انسداد ثم تجلط.

الفيتامينات:

- هي مواد غذائية عضوية تحتاج إليها بكميات قليلة للنمور وتنظيم وظائف الجسم والوقاية من الأمراض.
- تحتاج خلايا العظام في الجسم الى **فيتامين د** لامتصاص الكالسيوم.
- يحتاج الدم الى **فيتامين ك** لكي يتخثر.
- **تصنف في مجموعتين هما:**

١. **الفيتامينات الذائبة في الماء.** وهي مجموعة لا تخزن في الجسم لذا يجب تناولها يوميا.
٢. **الفيتامينات الذائبة في الدهون.** ويستطيع الجسم تخزينها ويصنع الجسم بعضها.

- **فيتامين د** يصنع في خلايا الجلد عند التعرض لأشعة الشمس.
- **فيتامين (ك) ونوعان من فيتامين (ب)** يصنعان في الأمعاء الغليظة بمساعدة البكتيريا التي تعيش فيها.

الأملاح المعدنية:

- هي المواد الغذائية الغير عضوية التي تنظم العديد من التفاعلات الكيميائية في الخلايا.
- يحتاج الجسم الى ١٤ نوعا من الاملاح مثل الكالسيوم والفسفور والنحاس واليوم.. الخ

الماء:

- يحتاجه الجسم لتنظيم العمليات الحيوية بداخله.
- يشكل ٧٠ % من كتلة الجسم.
- يوجد في الخلايا وحولها.
- لابد من شرب على الأقل لترين لتعويض الجسم الفاقد منها.
- يوجد في كثير من الأغذية.

لماذا نشعر بالعطش؟

عندما ينقص الماء في الجسم يحدث خلل في العمليات الحيوية وبالتالي يرسل للدماغ شعور بالعطش وهذا التنبيه مهم لعملية الاتزان الداخلي للجسم في تنظيم درجة الحرارة وغيرها.

مجموعات الأطعمة:

- **تنقسم الى** (الخضار والفواكه)، (الخبز والحبوب)، (الحليب ومشتقاته)، (اللحوم والبقوليات)

جهاز التنفس والإخراج

وظائف الجهاز التنفسي:

- **من وظائف الجهاز التنفسي ما يلي:**

١. يمد الجسم بالأكسجين المهم للتنفس الخلوي في الخلايا.
٢. يقوم بإخراج ثاني أكسيد الكربون من الجسم كمادة ضارة.

- **الشهيق:** وهو عملية تنظيم دخول الاكسجين للرئتين.
- **الزفير:** وهو عملية اخراج ثاني أكسيد الكربون من الرئتين

أجزاء الجهاز التنفسي:

- **من أجزاء الجهاز التنفسي ما يلي:**

(البلعوم، الحنجرة والقصبة الهوائية، القصبتان الهوائيتان، الرئتين)

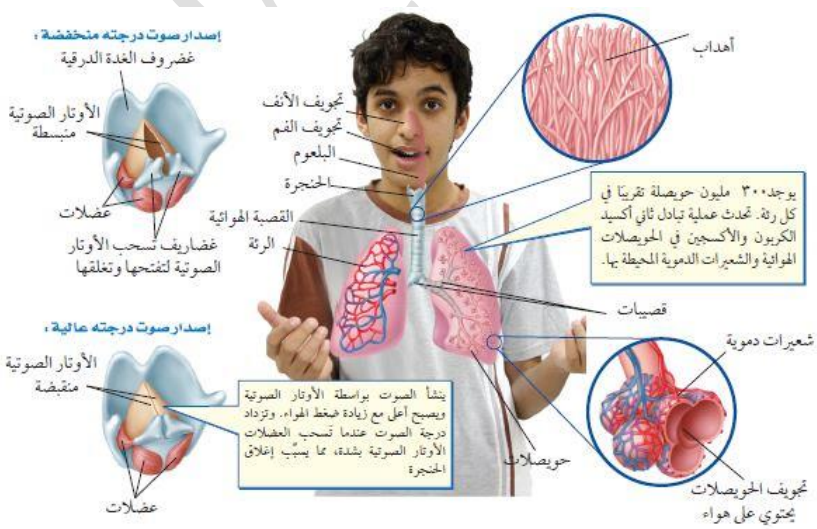
أولا: الأنف:

- يدخل الهواء عن طريق الأنف او الفم
- فائدة المادة المخاطية بالأنف:

١. ترطيب الانف
٢. تخليص الهواء من الشوائب والغبار.

ثانيا: البلعوم:

- هو أنبوب يمر خلاله الطعام والسوائل والهواء ويوجد في اخر البلعوم لسان



المزمار الذي يغلق المجرى التنفسي عند بلع الطعام.

- يدخل الهواء الدافئ الرطب.

ثالث: الحنجرة والقصبة الهوائية:

- هي ممر للهواء ويتصل بأربعة أزواج من الانسجة تسمى الاوتار الصوتية.
- اهتزاز الاوتار هو سبب حدوث الأصوات.
- يتحرك الهواء من الحنجرة الى القصبة الهوائية.
- تتكون القصبة الهوائية من حلقات غضروفية غير مكتملة على شكل حرف C
- تتفرع القصبة الهوائية الى جزئين وكل جزء لرئة معينة.
- توجد مادة مخاطية واهداب تجعلها رطبة.
- تمنع المادة المخاطية بعض المواد من العبور مثل الغبار والبكتيريا وحبوب اللقاح ... الخ

رابعا: تفرع القصبة الهوائية والرئتين

- تتفرع كل قصيبة الى أنابيب أصغر تسمى الشعيبات الهوائية، وتستمر في التفرع إلى أن تنتهي إلى مجموعات أكياس ذا جدران رقيقة تشبه عناقيد العنب تسمى **الحويصلات الهوائية**.
- تحاط الحويصلات بشبكة من الشعيرات تستطيع تبادل الاكسجين وثاني أكسيد الكربون.
- الحويصلات الهوائية هي مجاميع من الأكياس ذات جدران رقيقة كعناقيد العنب توجد في نهاية الشعيبات الهوائية.

لماذا نتنفس؟

- عند زيادة معدل CO_2 في الدم يرسل الدماغ إشارات الى زيادة عملية التنفس (الشهيق والزفير).
- يحدث الشهيق بدخول الهواء وامداد الجسم بالأكسجين. والزفير يقوم بإخراج CO_2 عبر الرئتين.
- يطرح الدم CO_2 الى الشعيرات الدموية بالحويصلات الهوائية ومن ثم تخرجه.
- يساعد الحاجب الحاجز في التنفس حي ينقبض الحجاب الحاجز وينبسط مسببا تغير حجم التجويف الصدري. ومن ثم ضغط الهواء داخله مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليهما.

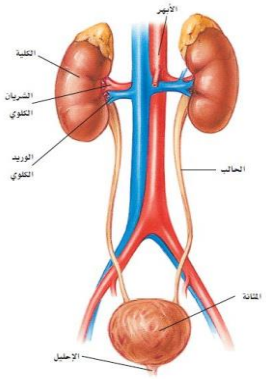
أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته:

- تسبب البكتيريا والفيروسات والمخلوقات الحية الدقيقة إصابات تؤثر في أعضاء الجهاز التنفسي.
- من الامراض الشائعة
  - الرشح الذي يبدأ بالجزء العلوي من الجهاز التنفسي ثم يتطور إذا لم يُعالج الى تضرر الاهداب المبطنة للقصبة الهوائية والقصيبات. ولكنه سرعان ما يتشافى.
  - التهاب القصيبات المزمن. وهو تطور للحالة المرضية السابقة إذا لم تُعالج من وقت مبكر.
  - انتفاخ الرئة. وينتج عن زيادة حجم الحويصلات الهوائية. وإذا لم يعالج او تأخر بالعلاج فربما تكون كميات الاكسجين قليلة بالجسم وعملية اخراج CO_2 تكون ضعيفة.
  - سرطان الرئة: ومن أسبابه مادة القطران للمدخنين.
  - الربو: تنقبض القصبات بسرعة ويكون علاجه باستنشاق دواء يعمل على ارتخاء القصبات.

وظائف الجهاز الاخراجي:

- تخرج الأمعاء الغليظة الطعام الذي لم يهضم الى خارج الجسم عبر فتحة الشرج.
- يخرج الماء والاملاح المعدنية من الجسم عبر العرق والبول.

الجهاز البولي:



- يخلص الجسم الدم من الفضلات الناتجة عن الخلايا خلال عملية التنفس الخلوي.
- يوازن بين كميات الاملاح والماء الضرورية للنشاطات الحيوية للجسم
- يساعد على بقاء ضغط الدم ثابتا ليحافظ الانسان على صحته.
- يقوم الدماغ بمراقبة نسبة الماء في الخلايا فإذا زادت فإنه يرسل هرمونا يعمل على تقليل كمية الماء المعاد امتصاصه في الدم، وإذا نقص فإنه يرسل إشارات للجسم بالعطش.

أعضاء الجهاز البولي:

الكليتان:

- تقع في الجهة الخلفية من البطن على مستوى الخصر كحبة الفاصوليا.
- تعملان على تنقية الدم من الفضلات التي جمعها من الخلايا.
- يدخل الدم للكلية عبر شريان كبير ويغادر عبر الوريد بعد التخلص من الماء الزائد والمواد الضارة.

الترشيح في الكلية:

- تتكون الكلية من مليون وحدة ترشيح دقيقة تسمى الوحدات الانبوبية الكلوية أو **النيفرون**.
- يتكون النيفرون من تركيب أسي الشكل وتركيب أنبوبي يسمى القناة.

آلية الترشيح:

- يتحرك الدم من الشريان الكلوي الى الشعيرات الدموية في التركيب الكأسي.
- الترشيح الأول: وهو سحب الماء والسكر والاملاح والفضلات الزائدة وتنقلها الى الانابيب الضيقة لإخراجه عبر الحالب.
- الترشيح الثاني: تقوم الشعيرات الدموية المحيطة بالأنابيب بإعادة الماء والسكر والاملاح الى الدم عبر الشعيرات الدموية لتنقلها الى الاوردة.
- يعود الدم المنقى الى الجسم ليستفيد منه.
- السوائل الزائدة تخرج عبر الانابيب الجامعة الى منطقة في الكلية تشبه المحقن ثم الى الحالبين.
- الحالب أنبوب يصل الكلية بالمثانة البولية.
- المثانة البولية تقوم بتخزين البول الى حين طرده برا الجسم.
- جدار المثانة البولية مرن ويتمدد ليتسع الى خمس لترات من البول.
- تحمل قناة البول (الإحليل) البول ليطرحه خارج الجسم.

أمراض الجهاز البولي واختلالاته:

- **الفشل الكلوي:** بسبب عدم القدرة على اخراج المواد الضارة
- **قصور في عمل الكلى:** يكون عمل الكلية جزئيا ولابد من المعالجة حتى لا يتطور المرض الى فشل كلوي.
- **انسداد في الحالبين او القناة البولية:** بعض الأغذية لها دور في تراكم الاملاح التي تسبب بعض الأمراض كحصى.
- **غسيل الكلى:** يكون الانسان جيدا بكلية واحدة لان حجم الكلية الصحيحة يزداد. ولكن يحتاج الى غسيل إذا توقفت الكلى عن العمل.

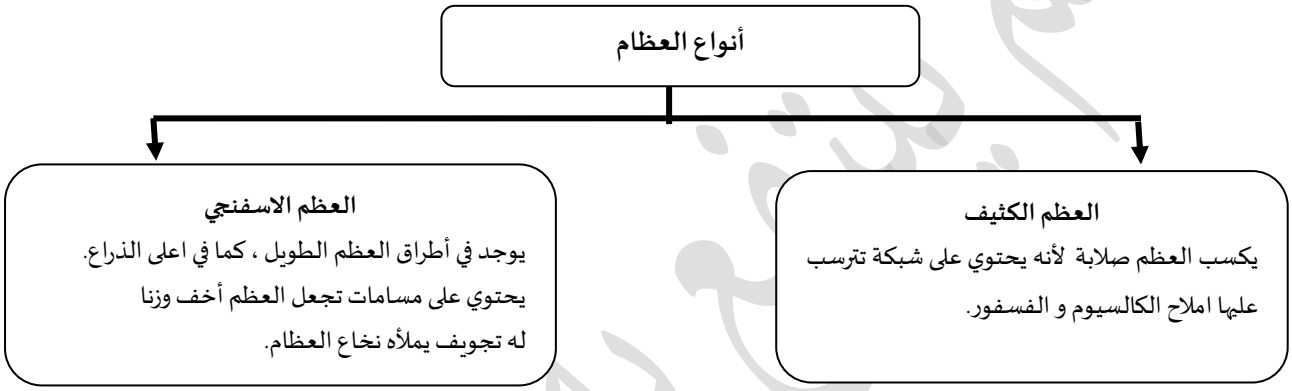
الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

وظائف الجهاز الهيكلي:

١. يعطي الجسم الشكل والدعامة.
٢. تحمي العظام الأعضاء الداخلية.
٣. تتصل العضلات الرئيسية بالعظام وتساعدها على الحركة.
٤. تتكون خلايا الدم في نخاع العديد من العظام.
٥. تخزن فيه كميات كبيرة من مركبات الكالسيوم والفسفور التي تكسبان العظام صلابته.

تركيب العظم:

- يحتوي سطح العظام على نتوءات وحواف ونهايات تدخل الاوعية الدموية والاعصاب عبر هذه الثقوب وتخرج منها.
- **السمحاق** هو غشاء صلب يغلف سطح العظام.
- **النسيج العظمي** هو العظم الحي ويتكون من عدد من الأنسجة المختلفة.



- **نخاع العظام:** هو جزء أصفر للون حيث يتكون من الخلايا الدهنية. أما الجزء الاخر منه فيكون أحمر اللون لأنه ينتج خلايا الدم الحمراء بمعدل ٢-٣ ملايين خلية في كل ثانية.

الغضروف:

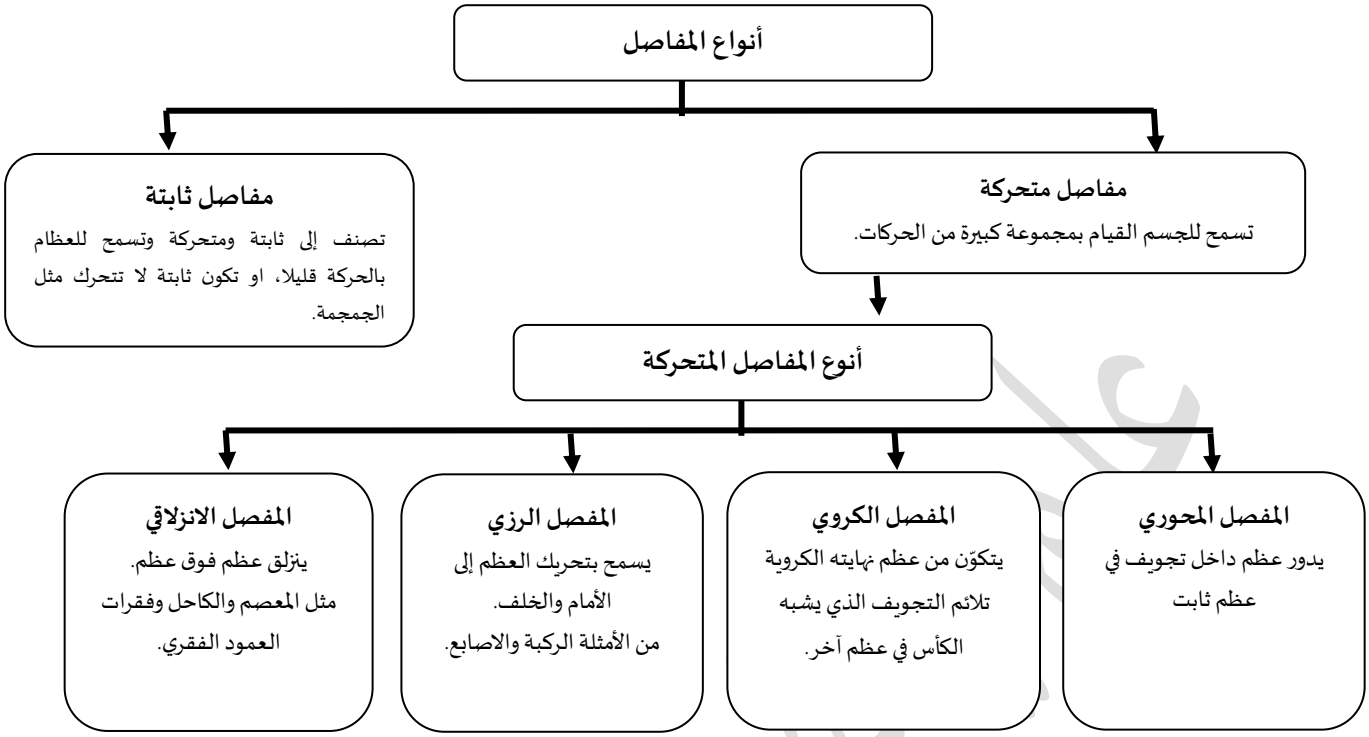
- هي طبقة ناعمة لزجة سميكة من الانسجة تغلف أطراف العظام.
- يتميز بمرونته وعدم احتوائه على الاوعية الدموية او الاملاح المعدنية.
- **فوائده:**

١. امتصاص الصدمات.
٢. يجعل الحركة أسهل بالمفاصل.
٣. يقلل من الاحتكاك الذي قد ينتج عن الحركة، ويسمح للعظام بالانزلاق.
٤. توجد حشوة بين الفقرات تسمى الأقراص تعمل على حماية الحبل الشوكي من الاضرار.

تكوّن العظام:

- يتكون من خلايا تسمى الخلايا العظمية تعمل على ترسيب أملاح الكالسيوم والفسفور في العظم.
- عند الولادة يكون الجسم مكونا من ٣٠٠ عظم تقريبا
وفي اثناء النمو تدمج بعضها معا فيثل عددها ليصبح ٢٠٦ عظام فقط.

المفاصل:



- **المفصل:** ملتقى عظمين أو أكثر في الهيكل العظمي.
- **الأربطة:** هو حزام قوي من الانسجة يعمل على تثبيت العظام في المفاصل. وتمنع احتكاك العظام بعضها ببعض.
- جميع أشكال التهاب المفاصل تبدأ بالأعراض نفسها وهي: ألم والتصلب وانتفاخ المفصل.

كيف يعمل الجهاز العصبي؟

- هناك نوعين من المنبهات:

١. **منبهات خارجية:** مثل الأصوات والضوء والروائح ودرجة الحرارة ... الخ

٢. **منبهات داخلية:** مثل المواد الكيميائية بداخل الجسم والهرمونات والانزيمات ... الخ

الاتزان الداخلي:

- **من الأمثلة**

عملية تنظيم معدل التنفس.

نبضات القلب.

عملية الهضم.

عمل الجهاز العصبي.

الخلايا العصبية (العصبونات):

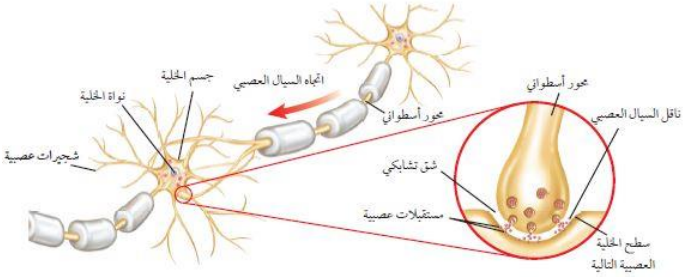
- **العصبون** يتركب من جسم الخلية وفروع تسمى الشجيرات العصبية والمحور الاسطواني.
- يتكون الجهاز العصبي من خلايا عصبية او العصبونات.
- هناك ٣ أنواع من العصبونات:

١. حسية. ٢. محركة. ٣. موصلة.

كيف تنتقل السيالات العصبية؟

- عند حدوث منبه خارجي للجسم تستقبل الخلايا العصبية الحسية المعلومات وترسلها الى الحبل الشوكي ثم الدماغ.

- يترجم الدماغ المنبه ثم يرسل سيارات تنتقل الى الخلايا المحركة ثم الى العضلات او الغدد في مواقعها المختلفة بالجسم.
- **الشق التشابكي:** هي المسافة القصيرة التي تفصل بين كل عصبون والعصبون الذي يليه.



أقسام الجهاز العصبي:

ينقسم الجهاز العصبي إلى:

١. **الجهاز العصبي المركزي ويشمل:**

- الدماغ " وهو يعد مركز تنظيم جميع الأنشطة الحيوية بالجسم"
- الحبل الشوكي "يتكون من حزمة من العصبونات تنقل السيارات العصبية من الدماغ الى الجهاز الطرفي والعكس"

٢. **الجهاز العصبي الطرفي ويشمل:**

- جميع الاعصاب الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي والتي تعمل على ربط الدماغ والحبل الشوكي مع أجزاء الجسم الأخرى.
- يتركب من ١٢ زوجا من الاعصاب المتفرعة من الدماغ تسمى **الاعصاب الدماغية**.
- يتركب من ٣١ زوجا من الاعصاب المتفرعة من الحبل الشوكي وتسمى **الاعصاب الشوكية**

الجهاز الجسمي ينظم الأفعال الارادية ويتركب من الاعصاب الدماغية والشوكية التي تتصل بالعضلات الهيكلية.

الجهاز الذاتي: ينظم الأفعال اللاإرادية ومنها معدل ضربات القلب والتنفس والهضم والوظائف الغددية.

رد فعل منعكس:

- ويقصد فيها استجابة غير ارادية تلقائية سريعة للمنبه.
- يسمح رد الفعل المنعكس للجسم بالاستجابة دون التفكير في الفعل الذي يجب أن تفعله.

الحواس:

- تحتوي الأعضاء الداخلية على مستقبلات حسية التي تستجيب للمس والضغط والألم ودرجة الحرارة.. الخ.
- يتولد سيالات تنقل الى الحبل الشوكي ثم الدماغ.
- يستجيب الجسم تبعا للمعلومات الجديدة والاوامر من الدماغ.
- تتوجه الأوامر الى العضلات.

الابصار:

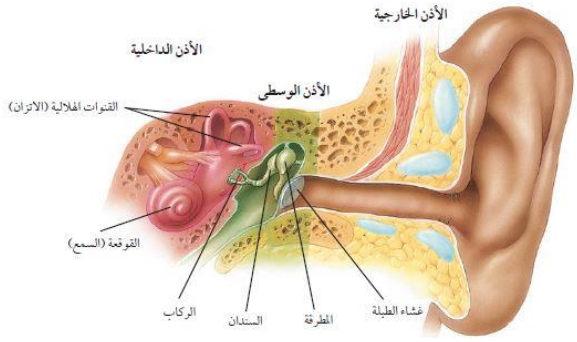
- يدخل الضوء الى العين عبر القرنية فينكسر ويستمر الى ان ينفذ عبر العدسة لينكسر مرة أخرى.
- يتجمع على الشبكية ولها نوعين من الخلايا:
  ١. خلايا عصبية. تستجيب للضوء الباهت.
  ٢. خلايا المخاريط. تستجيب للضوء اللامع والألوان.
- يتولد سيال عصبي عبر العصب البصري
- ينتقل الى الدماغ فتترجم الصورة.

السمع:

- عندما يهتز الشي تتولد عنه موجات صوتية، تنتقل في الوسط حتى تصلى الى الأذن، وعندما تمر عبر أجزاء الأذن فإنها عادة تنبه الخلايا العصبية الموجودة داخلها، فيتولد سيال عصبي ينتقل إلى منطقة السمع في الدماغ يتم تفسيرها، فتسمع الصوت.
- **الأذن مقسمة إلى ٣ أقسام:**

١. **الأذن الخارجية:**

تستقبل الموجات الصوتية وتنقلها عبر القناة السمعية
إلى الاذن الوسطى.



٢. **الأذن الوسطى:**
تتسبب الموجات الصوتية اهتزاز غشاء طبلة الاذن
فتنتقل هذه الاهتزازات إلى ٣ عظام صغيرة هي:
(المطرقة والسندان والركاب) ويستند الركاب
إلى غشاء ثانوي في فتحة بالإذن الداخلية.

٣. **الأذن الخارجية:**
تتركب الاذن الداخلية من القوقعة والقنوات الهلالية

التوازن:

- يوجد بالأذن الداخلية ما يسمى بالعرف الأمبولي وحويصلات توجد في قاعدة القنوات الهلالية، تحافظ على توازن الشخص، فعندما يتحرك الانسان يتحرك السائل الهلامي في أجزاء الاذن الداخلية فتصدر تنبيه للخلايا العصبية وبالتالي يفسرها الدماغ ليقوم بعمل التوازن مع باقي عضلات الجسم.

الشم:

يتولد سيال عصبي ينتقل الى الدماغ عند دخول الروائح الى المستقبلات الشمية بالأنف، فإذا كنت قد شممت الرائحة نفسها في وقت سابق فيمكنك التعرف عليها، وإذا لم تتعرف فسوف تتذكرها مستقبلا.

التذوق:

تشكل البراعم الذوقية الموجودة على اللسان مستقبلات التذوق الرئيسية حوالي ١٠٠٠٠ برعم ذوقي متوزعة على اللسان، فعند دخول الطعام تتولد سيالات عصبية تنتقل الى الدماغ حيث يفسرها فيتم التعرف على الطعم.

- عندما يمتزج اللعاب في الفم فإنه تنتقل الرائحة الى التجويف الأنفي في مؤخرة الحلق، مما يؤدي إلى تنبيه الخلايا الشمية فيتم الإحساس بطعم الشكولاتة ورائحته.
- **المنبهات** هي أي مادة تُسرع نشاطات الجهاز العصبي المركزي. مثل الكافيين والقهوة والشاي.

جهاز الغدد الصماء والتكاثر

ما الفرق بين وظيفة جهاز الغدد الصماء والجهاز العصبي؟

- يرسل جهاز الغدد الصماء مواد كيميائية عبر الدم تؤثر في أنسجة محددة تسمى أنسجة الهدف، فتستجيب الخلايا التي تحمل مستقبلات كيميائية للهرمونات المفرزة وتغير نشاطها.
- أما الجهاز العصبي فيرسل سيالات عصبية سريعة من الدماغ وإليه تنتقل خلال كافة أنحاء الجسم، لكن استجابة الجسم للمواد الكيميائية لا تكون سريعة كما في السيالات العصبية.

الغدد الصماء:

- **الهرمون:** سائل كيميائي ينتج عن الغدد الصماء إلى الدم مباشرة وتؤثر في خلايا محددة ويمكنها تسريع أو إبطاء الأنشطة الخلوية.

- بعض الغدد تصب افرازاتها عبر أنبوب صغير يسمى قناة (الغدد القنوية). لكن الغدد الصماء عدد لا قنوية حيث لا يوجد لها قنوات كالغدة النخامية.

وظائف الغدد:

١. تنظيم البيئة الداخلية.
٢. التكيف مع حالات الضغط النفسي.
٣. تحفيز النمو.
٤. تنسيق عمل جهاز الدوران والجهاز الهضمي وعملية امتصاص الطعام.

نظام التغذية الراجعة السلبي:

- ترسل الغدد مواد كيميائية تدور في حلقة مغلقة للتحكم في كمية الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في الدم.
- تتم السيطرة على العديد من الظروف الداخلية للجسم مثل مستوى الهرمونات ومستوى السكر في الدم ودرجة حرارة الجسم بواسطة نظام التغذية الراجعة السلبي.

التكاثر وجهاز الغدد الصماء.

- تؤدي الهرمونات دورا مهما في تنظيم عمل الجهاز التناسلي من خلال:

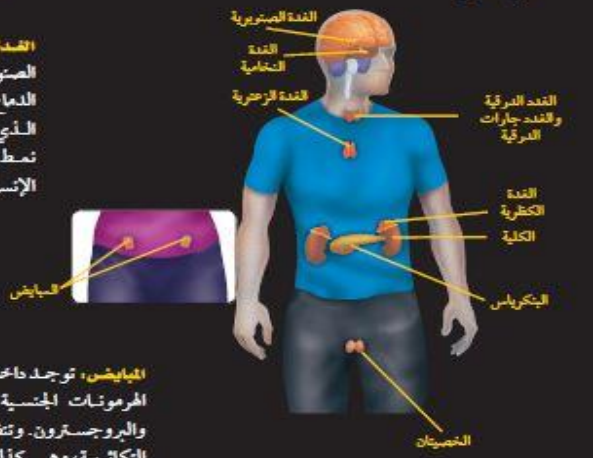
١. افراز الهرمونات الجنسية عند الاناث (البروجسترون والإستروجين).
٢. افراز هرمون التستوستيرون عند الذكور.
٣. للهرمونات دور مهم في نمو الصفات الجنسية مثل الثدي عند الاناث، والشعر عند الذكور.
٤. هرمونات الغدة النخامية لها دور في إنضاج البويضة عند الاناث، والحيوانات المنوية عند الذكور.

جهاز الغدد الصماء

الشكل ٢ يعمل جهاز الغدد الصماء على تنظيم وتنسيق الكثير من وظائف الجسم ابتداء من النمو إلى التكاثر. ويتكون هذا الجهاز المعقد من عدة أعضاء وغدد مختلفة. ترسل الغدد الصماء رسائل كيميائية تسمى هرمونات، تدور في مجرى الدم، ويظهر تأثيرها في خلايا محددة فقط.

الغدة النخامية: تعد أهم الغدد الصماء في جسم الإنسان على الإطلاق؛ لسيطرتها على معظم النشاطات الحيوية في الجسم، ومنها نشاطات الغدد الصماء الأخرى. وهي بحجم حبة البازلاء، وتتصل بمنطقة تحت المهاد، وتنتج هرمونات تؤثر في عدد كبير من أنشطة الجسم، بدءًا من النمو حتى التكاثر.

الغدة الصنوبرية: تشبه مخروط الصنوبر الصغير، وتقع داخل الدماغ. وتنتج هرمون ميلاتونين، الذي يعمل عمل الساعة لتنظيم نمط النوم والاستيقاظ لدى الإنسان.



المبايض: توجد داخل التجويف الحوضي، تنتج الهرمونات الجنسية الأنثوية كالإستروجين، والبروجسترون. وتنظم هذه الهرمونات الدورة التكاثرية، وهي كذلك مسؤولة عن الصفات الجنسية الأنثوية.

الخصيتان: هما عضوا التكاثر في الذكور، وتنتجان هرمون التستوستيرون، وهو هرمون يتحكم في الصفات الجنسية، كما يؤدي هذا الهرمون دورًا مهمًا في إنتاج الحيوانات المنوية.

الغدد الدرقية: تقع تحت البلعوم، وهي غنية بالأوعية الدموية، وتنتج هرمونات تنظم معدل عمليات الأيض، وتتحكم في ترسب أيونات الكالسيوم في العظام، وتعزّز النمو الطبيعي للجهاز العصبي.

الغدد جارات الدرقية: تتصل بالغدة الدرقية من الجهة الخلفية وعددها أربع غدد، وتنظم مستوى أيونات الكالسيوم في الجسم. فالكالسيوم ضروري لنمو العظام والمحافظة عليها، كما تعد هذه الغدة ضرورية لانقباض العضلات ونقل السيالات العصبية.

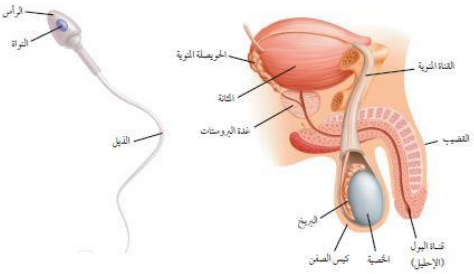
الغدة الزعترية: توجد في الجزء العلوي من الصدر خلف عظمة القص. وتحفز الهرمونات التي تنتجها هذه الغدة عملية تصنيع خلايا محددة تقاوم الالتهاب.

الغدة الكظرية: توجد غدة واحدة فوق كل كلية، وتنتج هذه الغدة ذات التركيب المعقد عددًا من الهرمونات، يؤدي بعضها دورًا مهمًا في تكيف الجسم مع الحالات الطارئة، وبعضها يحافظ على مستوى السكر في الدم.

البنكرياس: تنتشر داخل البنكرياس مئات الأنسجة الصمّاء تُسمّى جزر لانجرهانز، تنتج الخلايا المكوّنة لهذه الجزر هرمونات تؤدي إلى تنظيم مستوى السكر في الدم.

الجهاز التناسلي الذكري

يتكون الجهاز التناسلي الذكري من:



١. **أعضاء خارجية**

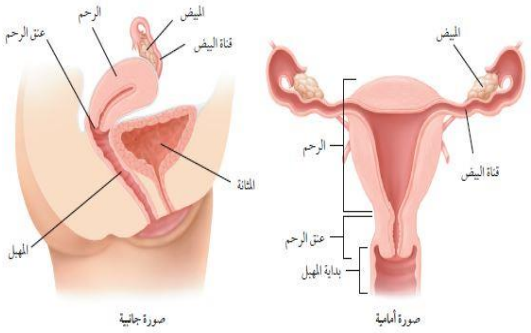
- تتكون من القضيب والصفن.
- يحتوي كيس الصفن على الخصيتين.
- تنتج الخصيتين عرمون التستوستيرون والحيوانات المنوية.

٢. **أعضاء داخلية.**

الحيو انات المنوية:

- يتكون من الرأس وذيل.
- يحتوي الرأس على المادة الوراثية التي تكون داخل النواة.
- يساعد الذيل على الحركة.
- **السائل المنوي** هو الخليط بين السائل والحيوانات المنوية.
- السائل المنوي والبول لا يمكن ان يختلطان مع بعض، إذ توجد عضلات خلف المثانة تمنع البول من الخروج في أثناء خروج الحيوانات المنوية من الجسم.

الجهاز التناسلي الانثوي:



- الأعضاء التناسلية داخلية فقط.
- **المبيضان** هما الأعضاء الجنسية الانثوية في الجزء السفلي **من تجويف البطن.**
- **البويضة:** تنضج بويضة واحدة كل شهر عند سن البلوغ بسبب افراز الهرمونات الجنسية الانثوية.
- **الأباضية:** دورة شهرية تنضج خلالها البويضة وتتحرر من المبيض لتدخل إلى قناة البيض، وقد تتخصب بالحيوانات المنوية.
- ينتج كل مبيض بويضة بالشهر بالتناوب.
- إذا تم التقاء الحيوان المنوية بالبويضة في قناة فالوب بتصبح بويضة مخصبة. ويساعد على حركة البويضة الاهداب في اتجاه الرحم.
- **الرحم:** كيس عضلي كمثري الشكل، يمتاز بجدرانه السميكة وتتطور فيه البويضة المخصبة، ويوجد في نهايته السفلية عنق الرحم، وهو ضيق ويتصل بخارج الجسم بواسطة أنبوب عضلي يسمى **المهبل.**

دورة الحيض

- التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الانثوي تسمى دورة الحيض.
- تبلغ مدة دورة الحيض حوالي ٢٨ يوم. وتتفاوت في بعض الحالات من ٢٠ – ٤٠ يوم

سيطرة الغدد الصماء:

- تستجيب الغدة النخامية لمواد كيميائية معينة وذلك بإفراز عدة هرمونات تحفز بدء عملية إنضاج البويضة بالمبيض.

تمر دورة الحيض بثلاثة أطوار:

الطور الأول:

- عدد الأيام من ٤ – ٦ أيام.
- تزداد سماكة بطانة الرحم بسبب تدفق الدم الى الخلايا.

الطور الثاني:

- يزداد سماكة بطانة الرحم أكثر من الطور الأول.
- تسيطر الهرمونات على عملية تطور البويضة.

الطور الثالث:

- تزداد سماكة بطانة الرحم.
- إذا لم تلقح البويضة في الطور الثاني فإن بطانة الرحم تبدأ في التحطم، فيؤدي ذلك الى حدوث الحيض.
- وإذا تم تلقيحها في الطور الثاني فإنها تصل الى الرحم وتكون جاهزة لحماية الجنين ودعمه وتغذيته.

سن اليأس:

- تبدأ دورة الحيض من سن ٩ – ١٣ سنة وتستمر حتى ٤٥ – ٦٠ سنة.

برنامج الزواج الصحي:

- هو برنامج يعني إجراء الفحص للمقبلين على الزواج لمعرفة وجود الإصابة لصفة بعض أمراض الدم الوراثية التي تنتقل من الأبوية إلى الأبناء وراثيا مثل فقر الدم والمنجلي والثلاسيميا.. الخ
- **الزواج الآمن:** هو كل حالة زواج يكون فيها كلا الطرفين لا يتسبب بانتقال الأمراض المعدية المشمولة بالفحص او خليا منها.

التكيف *

قبل عرض أنواع التكيف لا بد أولًا من تعريف التكيُّف، فالتكيف في علم الأحياء هو العملية التي يتم من خلالها تطوير الأنواع في بيئتها فهو نتيجة عملية الانتقاء الطبيعي بناءً على التباين الوراثي على مدى عدة أجيال، ويتم تكييف الكائنات الحية مع بيئاتها بطرق كثيرة ومتنوعة منها: بنيتها، وظائفها، وراثتها، وحركتها أو تشتيتها، ووسائل الدفاع والهجوم، وفي تكاثرها وتنميتها وفي العديد من الجوانب الأخرى، ويرجع مصطلح التكيف إلى أوائل القرن السابع عشر عندما تمت ملاحظة وجود علاقة بين التصميم والوظيفة أو كيف يتناسب شيء ما مع شيء آخر، حيث تشير كلمة "التكيف" إلى سمات الكائنات الحية التي تعزز النجاح التناسلي مقارنةً بالميزات الأخرى الممكنة.

أنواع التكيف يتبع التكيف مبدأ " البقاء للأفضل" ويستغرق الكائن الحي أجيالًا للتكيف مع التغيرات في بيئته، حيث يتم الحصول على التكيف في الطبيعة من خلال التطور لينقل بذلك نوعًا من المزايا التي تساعد النوع على نقل مادته الوراثية إلى جيل آخر، وعادة ما يكون أحد الأنواع الثلاثة الآتية:

- التكيفات الجسمانية:

وهو التغيير الذي ينطوي على الجانب الجسدي للكائن الحي والذي غالبًا ما يرتبط بتغيُّر في البيئة المادية للكائن الحي؛ فعلى سبيل المثال قد يتسبب النظام الإيكولوجي -الذي أصبح غابات فجأة- في تطوير الحيوانات التي تعيش هناك وتساعدها على البقاء؛ كمخالب للتسلق أو أجنحة للطيران أو زعانف للسباحة أو أرجل قوية للقفز.

- التكيفات السلوكية:

وهو تغيير يؤثر على طريقة عمل الكائن الحي بشكل طبيعي ويمكن أن يكون سبب هذا النوع من التكيف تغيرًا في البيئة المحيطة أو تصرفات نوع آخر؛ فعلى سبيل المثال قد تبدأ الحيوانات المفترسة في الصيد في مجموعات بدل الصيد منفردة، بالإضافة إلى

تغييرات في استراتيجية الافتراس كما تشمل أمثلة التكيفات السلوكية تغييرات في الأنماط الاجتماعية وأساليب التواصل وعادات التغذية.

- التكيفات الوظيفية:

تتشابه التكيفات الفسيولوجية مع التكيفات الجسمانية في كونها تنطوي على تغيير مادي للنوع، ومع ذلك فإن التكيفات الوظيفية لا تظهر دائمًا في مظهر الكائن الحي، وقد يكون الدافع وراء هذا النوع من التكيف إما تغيير البيئة أو سلوك نوع آخر؛ فعلى سبيل المثال إذا زادت حموضة الماء فجأة فإن الأنواع التي تعيش بداخله تتكيف مع هذه الزيادة عن طريق تغيير كيمياء الجسم تدريجيًّا، ومن الأمثلة الأخرى على التكيفات الفسيولوجية زيادة الذكاء وتحسين الحواس. وقد تجعل فكرة التكيف الشخص يبدأ في رؤية كل خصائص الكائن الحي كتكيف ومع ذلك لم تتطور العديد من سمات الكائنات الحية كوسيلة لنقل المواد الوراثية بشكل أفضل، فقد تكون بعض الخصائص مجرد حدث من التاريخ وقد تكون الخصائص الأخرى نتيجة ثانوية للتكيف الحقيقي؛ فعلى سبيل المثال ينتج اللون الأحمر للدم عن العملية الكيميائية المرتبطة بالدم فاللون ليس في حد ذاته تكيفًا.

أمثلة على تكيف الكائنات الحية

بعد عرض أنواع التكيف تبين أن التكيف خاصية فيزيائية أو سلوكية تطورت للسماح للكائن الحي بالبقاء على قيد الحياة بشكل أفضل في بيئته وأن التكيف قد يكون نتيجة تغير جين عن طريق الصدفة مما يؤدي إلى حدوث طفرة تجعل الكائن الحي يعيش ويتكاثر بشكل أفضل وينقل تلك الصفة إلى نسله وأن هذ الأمر يستغرق عدة أجيال للتكيف، ومن الأمثلة على أنواع التكيف ما يأتي:

- قشرة السلطعون الصلبة التي تحميها من الحيوانات المفترسة والجفاف والأمواج تعد أحد أنواع التكيف المادية المستخدمة في منطقة المد.
- استخدام الحيتان الموجات الصوتية منخفضة التردد للتواصل في ما بينها عبر مسافات طويلة يعد أحد الأمثلة على أنواع التكيف السلوكية في المحيطات.
- تكيفت أرجل الذئب ذو العرف للبقاء على قيد الحياة في الأراضي العشبية الطويلة في أمريكا الجنوبية.
- تمتلك الغزلان المعنقدة في الصين أنيابًا معلقة من أفواهها والتي تستخدمها عادة في معارك التزاوج بين الذكور، ومعظم الغزلان لا تملك هذا التكيف الفريد.
- يمكن للجرنوق أن يقف أطول من بقية أنواع الظباء مما يوفر له فرصة خاصة للتغذية.
- في أعقاب الثورة الصناعية في بريطانيا ظهر العث ذات اللون الغامق خفيًا ضد الأشجار المظلمة بالسخام ونجحت الطيور في الهروب، وتحدث عملية التكيف من خلال تغيير في نهاية المطاف في تردد الجينات نسبة إلى المزايا التي تمنحها خاصية معينة كما هو الحال مع تلوين الأجنحة في العث.

التغير المناخي والتكيف

مع ارتفاع حرارة الأرض ليس بالضرورة أن تكون الحيوانات والنباتات عاجزة، فبإمكانهم الانتقال إلى مناخات أكثر برودة أو ببساطة يمكنهم البقاء والتكيف كأفراد مع بيئتهم الأكثر دفئًا، لكن السؤال الأهم هو: "هل سيكون بمقدورهم فعل أيّ من هذا بسرعة كافية؟"؛ حيث يعتقد معظم الباحثين أن التغير المناخي يحدث بشكل سريع للغاية لا تستطيع العديد من الأنواع مواكبته، إلا أنه وخلال الفترة الأخيرة أظهرت التقارير أن الفراشات المهددة بالانقراض في كاليفورنيا وكذلك الشعاب المرجانية في المحيط الهادئ يمتلكان قدرة تكيفيّة غير متوقعة ضد هذه التغيرات، ولا تقلل هذه التقارير من خطورة التهديد العالمي لكنها تسلط الضوء على مدى قلة علم البشر بقدرة الطبيعة على مواجهة تغير المناخ.[

المرجع اضغط هنا

المعيار: ٣. ٥. ٩:

يوضح المعلم مفهوم البيئة ومكوناتها ومواردها و أنظمتها، و أبرز المشكلات البيئة.

1. 1يوضح المفاهيم الأساسية في علم البيئة، ويعرف أنواع البيئات والأنظمة البيئية ومكوناتها.
2. 2يشرح أبرز العلاقات بين المكونات الحية و غير الحية، ويوضح أنواع العلاقات بين المخلوقات الحية في الأنظمة البيئية.
3. 3يصف كيفية حدوث الدورات الطبيعية، ويقدم أمثلة لهذه الدورات.
4. 4يوضح أبرز المشكلات البيئية المعاصرة، ويصف تأثيراتها على المخلوقات الحية (ثقب طبقة الاوزون ،الاحتباس الحراري.)...
5. 5يبين انواع التلوث المختلفة (الهوائي ، الغذائي، المائي، الاشعاعي، الضوضائي....)وكيفية معالجتها.

ما النظام البيئي؟

النظام البيئي:

- يتكون من تفاعل المخلوقات الحية المختلفة بعضها مع بعض، ومع العوامل غير الحية بحيث تشكل وحدة واحدة.
- المقصود ان الضفدع يحتاج لورق النبات وأيضا للماء، كما ان منقار الخشب يحتاج الى اغصان الأشجار لبناء مسكن.
- **علم البيئة:** هو دراسة التفاعل بين المخلوقات الحية والمكونات غير الحية في النظام البيئي.

من أعمال العلماء الحاجة الى تحليل عينات من المياه "النهر، الوديان.. الخ " في المختبر.

- النظام البيئي يختلف حجمه فقد يكون كبيرا كالغابة، وقد يكون صغيرا مثل كومة أوراق نبات.
- **الغلاف الحيوي:** هو الجزء من الأرض الذي تعيش فيه المخلوقات الحية ويشمل الجزء العلوي من القشرة الأرضية وجميع البحار والمحيطات والانهار والبحيرات والغلاف الجوي الأرضي. فالغلاف الحيوي يتكون من جميع الأنظمة البيئية على الأرض مجتمعة.
- لا يمكن حصر الأنظمة البيئية لأنها كثيرة جدا ومختلفة الاحجام والمساحات.

المكونات الحية للنظام البيئي:

- **العوامل الحيوية:** ويقصد بها المخلوقات الحية المكونة في النظام البيئي. وتعتمد على بعضها في التغذية والمأوى والحماية والتكاثر. (تسكن بعض الطيور على جذع الأشجار، ... الخ من الامثلة.

المكونات الغيرحية في النظام البيئي:

- **العوامل الغيرحيوية:** ويقصد فيها الأشياء الغير حية بالنظام البيئي.
- يستفيد المخلوق الحي من بعض العوامل الغير حيوية للعيش مثل الهواء والماء والتربة.

بعض العوامل الغيرحيوية ومهمة للمخلوق الحي:

١. **التربة**

- تسكن بعض المخلوقات بداخلها مثل الديدان.. الخ
- تحتوي على بعض من كمية الاملاح والمواد العضوية والماء والهواء المكونة لها.
- توفر الأنواع المتعددة من التربة المواد والظروف المناسبة لحياة المخلوقات الحية المختلفة.

٢. **درجة الحرارة:**

- لها دور مهم في تحديد نوع المخلوقات الحية التي تعيش في مكان ما. فالغابات الاستوائية تختلف عن سفوح الجبال.. الخ

٣. **الماء:**

- تحتاجها بعض المخلوقات للعيش مثل الأسماك والاخطبوط.. الخ
- يدخل في تركيب جسم المخلوق الحية بنسب مختلفة بين الانسان والحيوان والنبات.

٤. **ضوء الشمس.**

- هي المصدر الرئيسي للطاقة للمخلوقات الحية.
- تختلف اشعة الشمس في المياه.

النظام البيئي المتوازن:

- يتكون كل نظام بيئي من عوامل حيوية ولا حيوية، تعمل معا بشكل متوازن. واي اخلال بها يختلف النظام البيئي بأكمله.

المخلوقات الحية والبيئة والطاقة

تنظيم الأنظمة البيئية:

- **الجماعة الحيوية:** هي أفراد النوع الواحد من المخلوقات الحي التي تعيش معا في نفس المكان والوقت مثل جماعة غزلان. او جماعة فيلة ... الخ
- **المجتمع الحيوي:** يقصد فيه عيش جماعات حيوية مع بعضها البعض كما في الغابة او البركة او الخليج.. الخ.
- يعتمد افراد المجتمع الحيوي بعضهم على بعض في الغذاء والمأوى والاحتياجات الأخرى.

خصائص الجماعات:

١. **كثافة الجماعة** ويقصد فيها المقارنة بين حجم الجماعة بالمساحة التي تعيش فيها.
٢. **دراسة الجماعة** ودراسة الجماعة من حيث مدة حياتها وهجرتها.. الخ

تحديد الجماعات:

- لا تستطيع الجماعات التكاثر والنمو إلى ما لا نهاية، والا استنفذت كل مصادر الغذاء والماء، والأماكن الصالحة للعيش. وتسمى الأشياء التي تحدد حجم الجماعة مثل كمية الامطار المتساقطة او الغذاء **العوامل المحددة**. اما السعة التي يمكن العيش في اقصى حدودها في مكان ما فتسمى **السعة التحملية**.

التفاعل في المجتمعات الحيوية:

- كلما زاد حجم الجماعة في مساحة محددة ازداد التنافس على مصادر الغذاء، ولا يقتصر التنافس على الطعام وحده، بل يشمل مصادر الحياة الأخرى مثل المكان والماء وضوء الشمس والمأوى وهذه كلها مصادر محدودة في أنظمة بيئية معينة.

العلاقات في المجتمعات الحيوية:

١. **علاقة تبادل منفعة.**
٢. **علاقة تكافل.**
٣. **علاقة تطفل.**

أين تعيش المخلوقات الحية وكيف؟

- **الإطار الطبيعي:** هو دور المخلوق الحي في النظام البيئي.
- **الموطن البيئي:** هو المكان الذي يعيش فيه المخلوق الحي.
- يضم الموطن البيئي الواحد أنواعا مختلفة من المخلوقات الحية التي تتشارك الغذاء والمأوى والمكان.. الخ.

العلاقات الغذائية:

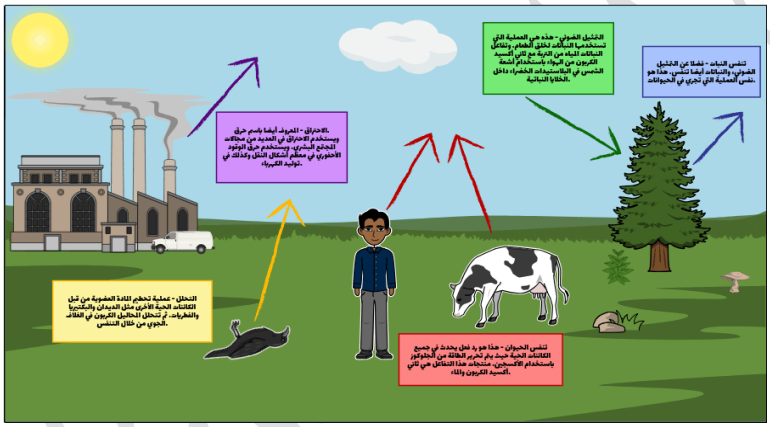
- **السلسلة الغذائية:** وهي اعتماد مخلوق حي على مخلوق حي اخر في التغذية، كما أنها تظهر انتقال الطاقة من مخلوق حي إلى آخر. ويشير السهم إلى مسار انتقال الطاقة على شكل غذاء من مخلوق الى آخر.
- **الشبكة الغذائية:** ويقصد فيها تداخل السلاسل الغذائية بعضها مع بعض، وهناك شبكات غذائية باليابسة وأخرى بالمياه.
- **المنتجات:** وهي المخلوقات التي تستطيع صنع الغذاء بنفسها كما هو في النبات والطحالب الخضراء.
- **المستهلكات:** ويقصد فيه اعتماد مخلوق على المنتجات كمستهلك اول، او اعتماده على مخلوقات أخرى مثل

الدورات الطبيعية

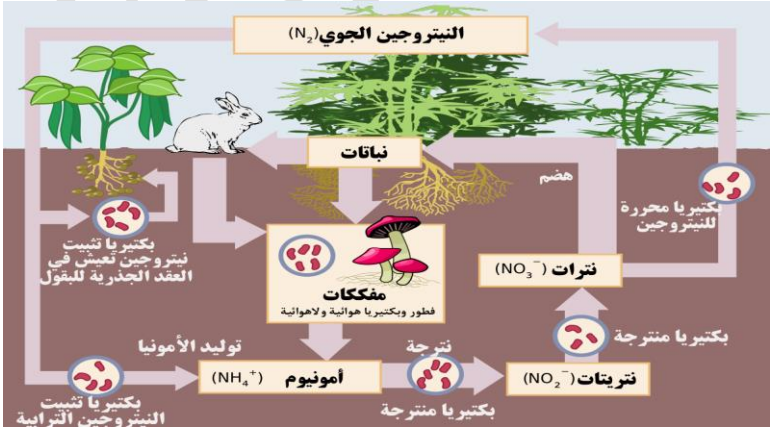
دورة الاكسجين بالطبيعة

دورة الماء في الطبيعة

دورة الكربون في الطبيعة



دورة النيتروجين بالطبيعة



تدوير المواد:

- يحدث في البيئة دورات "الماء، والنيتروجين، والكربون .. الخ
- يعتمد المخلوق الحي على عملية التدوير في بقائه.
- يتم تدوير المواد على الأرض من خلال سلاسل الغذاء.
- **إعادة التدوير** وتعني إعادة استخدام المواد بعد تغيير شكلها مثل إعادة تدوير الورق والزجاج ..الخ
- **إعادة الاستخدام:** وتعني استخدام المادة مرة او مرات أخرى قبل الاستغناء عنها.
- يمكن توفير ٩٥٪ من الطاقة اللازمة لإنتاج علب المشروبات الغازية من الالمونيوم بإعادة تدويرها، بدلا من تصنيع علب جديدة من خامات المونيوم مباشرة.
- يمكن توفير ٧٥٪ من الطاقة المستخدمة في صناعة الفولاذ إذا تم تدويره من الخردة.
- استخدام القوارير الزجاجية المعاد تدويرها يخفض الطاقة المستخدمة بمقدار ٨٠ %.

استخدام الموارد الطبيعية

- **من أسباب تدمير الغابات المطرية.** ازالة مساحات واسعة منها لزراعة المحاصيل او الأعشاب للماشية او لبيع الاخشاب للتجار .
- **الموارد الطبيعية** هي الأشياء التي توجد في الطبيعة وتستخدمها المخلوقات الحية مثل الأشجار والنفط الخام والمعادن والفحم الحجري
- **النفط الخام** وهو سائل طبيعي ثقيل يستخرج من باطن الأرض بحفر آبار عميقة للوصول إليه.
- من مشتقات النفط المستفاد منها بالحياة "البنزين والديزل والاسفلت والبلاستيك.. الخ

الموارد الطبيعية المتجددة:

- تسمى الموارد التي يمكن تعويضها خلال ١٠٠ عام او اقل متجددة.
- من امثلتها الطاقة الشمسية والرياح والماء والأشجار.. الخ

الموارد الطبيعية الغير متجددة:

- لا يمكن تعويضها الا بعد ١٠٠ عام.
- من امثلتها النفط الخام والفحم الحجري.

المحافظة على الموارد:

- التقليل من الاستهلاك والترشيد. **و** إعادة التدوير **و** إعادة الاستخدام.

تأثير الانسان بالبيئة:

- تأثير الانسان في الأرض أصبح واضحا اما بشكل سلبي او إيجابي، كذلك تُستخدم الأراضي بحكمة حيث لوحظ أن كمية الأراضي المتوافرة أصبحت قليلة ومحدودة. ويحتاج الانسان الى الغذاء واللباس والعمل وال مكان يعيش فيه وكل هذه الأشياء تحتاج إلى الأرض.

مكبات النفايات

- هي مساحة من الأرض مخصصة لطمر النفايات.
- تسمى أي مادة تضر بالمخلوقات الحية وتحدث خللا في عملياتها الحيوية **بالملوثات.**

تأثير الانسان في الماء:

- تلوث الماء من خلال:

١. الحروب وحوادث ناقلات النفط.

٢. رمي النفايات من بطاريات ودهانات ومواد التنظيف.
٣. مخلفات المصانع من تبريد وغيرها..
٤. مياه الصرف الصحي بدون معالجة.

تأثير الانسان في الهواء:

- يتلوث الهواء من خلال

١. دخان السيارات والمصانع ووسائل التبريد.. الخ
٢. محطات توليد الطاقة الكهربائية.
٣. الأمطار الحمضية. وهو اختلاط الغازات المتصاعدة الناتجة عن حرق الوقود مع الماء الموجود في الهواء وعندما يسقط المطر الحمضي على الأرض يسبب ضررا كبيرا للنباتات.
٤. الحروب.

كما ان هناك ملوثات طبيعية كالغبار ودخان البراكين.. الخ

- **الفضلات الصلبة** وهي المواد الصلبة او شبه الصلبة التي يرميها الناس وتسبب ضررا للبيئة.

التلوث وحماية البيئة

تلوث الهواء:

- **الملوثات** هي مواد غريبة تغير من خصائص الهواء. مثل الدخان والرماد والغازات.
- من ملوثات الهواء غاز CO_2 واول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين واكاسيد الكبريت.
- **الضباب الدخاني** هو خليط من الدخان والضباب يتكون فوق المدن والمناطق الصناعية، وهو أحد أنواع تلوث الهواء
- قد تكون الملوثات (**طبيعية**) مثل دخان البراكين او الغبار ... الخ، أو (**بفعل المخلوق الحي**) مثل الحروب والمصانع. الخ.

المطر الحمضي:

- ملوثات الهواء الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري قد تتفاعل مع الماء الموجود بالعلاف الجوي لتكوين احماض قوية.
- الرقم Ph للمطر الحمضي هو ٥,٦ واقل.
- يؤثر المطر الحمضي على:
  - النباتات وامتصاص الاملاح من التربة.
  - خفض الرقم الهيدروجيني للماء في البرك والبحيرات.
  - قد يؤدي إلى وفاة الطحالب والمخلوقات الحية الدقيقة.

كيف يمكن منع تشكل المطر الحمضي؟

- التقليل من انتاج الكبريت واكاسيد النيتروجين لأنها هي الملوثات الأساسية المسببة للمطر الحمضي.
- استخدام الغاز الطبيعي او الفحم الحجري الذي يحتوي على كميات قليلة من الكبريت لإنتاج الطاقة.
- استخدام مرشحات الهواء. والتقليل من استخدام السيارات واستبدالها بالسيارات الكهربائية.

الاحتباس الحراري:

- هو احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس بتأثير الدفيئة .
- أهم الغازات CO_2 .
- حرق الوقود الاحفوري أدى الى زيادة نسبة CO_2 في الغلاف الجوي مما نتج عنه ارتفاع في درجات الحرارة.
- **الاحترار العالمي:** هو حجز كميات أكبر من حرارة الشمس على سطح الأرض مما أدى الى ارتفاع درجات الحرارة بسبب زيادة تركيز الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

- **من آثاره:**
  - تغير الأنظمة البيئية
  - انصهار الجليد.
  - ارتفاع مستوى سطح البحر.
  - انتشار الامراض والاوبئة.

استنزاف طبقة الأوزون:

- توجد طبقة الأوزون ضمن طبقة الستراتوسفير، ويُعد شكلا من الاكسجين.
- تمتص الاشعة الفوق بنفسجية UV التي تعمل على تحطيم الخلايا الحية.
- يقل سمك طبقة الأوزون فوق القطبين خلال موسم الربيع وتسمى هذه الظاهرة بثقب الأوزون.
- اهم غاز ملوث هو الكلوروفلوروكربون (CFC_S) الذي يستخدم في أجهزة التبريد.
- التعرض للأشعة الفوق بنفسجية تؤدي بالإصابة بمرض سرطان الجلد.

تلوث الهواء داخل المباني:

- أول أكسيد الكربون (CO) غاز سام ينتج عن احتراق الوقود. ليس له رائح ولا لون. مما يصعب الكشف عنه.
- الرادون غاز مشع يتم الحصول عليه من بعض أنواع الصخور والتربة ويتسبب في الإصابة بسرطان الرئة.

تلوث الماء:

- تصل الملوثات الى الماء بطرائق عديدة منها

١. ذوبان المواد بعد سقوط الامطار وجريانها.
٢. يصب الماء الملوث الناتج عن المصانع ومحطات معالجة المياه أحيانا في مجاري المياه.
٣. تسرب الأسمدة الكيميائي التي ترش في المزارع الى البحيرات والجداول وتراكم بعض الملوثات خصوصا التي تحتوي على الزئبق وبعض العناصر الثقيلة الأخرى.
٤. زيادة اعداد الطحالب بمساعدة بعض الأسمدة والمياه الملوثة، فبعد فترة من الزمن تموت وتتحلل بواسطة البكتيريا التي تستهلك كمية كبيرة من الاكسجين الذائب في الماء وتتأثر الأسماك والمخلوقات الحية حينها.
٥. عمليات الإبحار ومشاكل تسرب النفط وتحطم خزانات الناقلات بجانب الحروب.
٦. قد تتسرب بعض المواد الكيميائي مثل المستخدمة في الزراعة او مع الامطار الى جوف الأرض وتلوث المياه الجوفية، الى جانب تلوثها ببعض مياه الصرف الصحي.

فقدان التربة:

- تسمى عملية حركة التربة من مكان لآخر **بالتعرية.**
- للمحافظة على التربة لابد من اتباع بعض الطرق مثل:

١. الحراثة الكنتورية.
٢. وجود مصاطب على أطراف التلال.
٣. الزراعة الشريطية.

تلوث التربة:

- تتلوث التربة من خلال تسرب المياه المتلوثة الى جوفها.
- دفن الإنسان القمامة تحت الأرض. وطمر النفايات في المكبات الخاصة بها.
- **النفايات الخطرة** هي الفضلات التي قد تسبب الضرر لصحة الانسان او التسمم للمخلوقات الحية.
  من امثلتها (الفضلات المشعة، المبيدات الحشرية والنفط والمذيبات المستخدمة في الصناعة).

التلوث السمعي أو التلوث الضوضائي

هو خليط متنافر من الأصوات ذات استمرارية غير مرغوب فيها، وتحدث عادة بسبب التقدم الصناعي، يرتبط التلوث السمعي أو الضوضائي ارتباطاً وثيقاً في الأماكن المتقدمة وخاصة الأماكن الصناعية. وتقاس عادةً بمقاييس مستوى الصوت، والديسيبل هي الوحدة المعروفة عالمياً لقياس الصوت وشدة الضوضاء.

مصادر الضوضاء:

- ضوضاء السيارات.
- السكك الحديدية.
- الطائرات.
- الضوضاء الاجتماعية وهي التي تحدث في المحيط السكني، مثل الأصوات المرتفعة بالمنازل او أصوات الكلاب او القطط او ابواق السيارات ... الخ
- ضوضاء المصانع والورش.

أنواع التلوث الضوضائي:

- **تلوث مزمن** :هو تعرض دائم ومستمر لمصدر الضوضاء وقد يحدث ضعف مستديم في السمع.
- **تلوث مؤقت ذو أضرار فسيولوجية** :وهو تعرض لفترات محدودة لمصدر أو مصادر الضوضاء ومثال ذلك التعرض للمفرقعات، ويؤدي إلى إصابة الأذن الوسطى وقد تحدث تلف داخلي.
- **تلوث مؤقت دون ضرر** :تعرض لفترة محدودة لمصدر ضوضاء، كضجيج الشوارع والأماكن المزدحمة أو الورش، ويؤدي إلى ضعف مؤقت في السمع يعود لحالته الطبيعية بعد فترة بسيطة

الحلول للتقليل من التلوث الضوضائي:

- سن القوانين من قِبل الحكومة.
- نشر الوعي عن طريق وسائل الاعلام.
- إقامة العوازل الصوتية بالمنشأت العامة والخاصة.
- الحد من إقامة المصانع والورش داخل المدن وإيجاد نمط عمراني معين.
- ابعاد المطارات وسكك الحديد عن وسط المدينة.

حماية الموارد الطبيعية:

- تتم الحماية عن طريق:
- **الترشيد** ويقصد فيه التقليل من استخدام المواد.
- **إعادة الاستخدام** ويقصد فيه تكرار استخدامه لأكثر من مرة دون ضرر.
- **إعادة التدوير:** ويقصد فيه إعادة الاستخدام للمادة ولكنها تحتاج الى إعادة معالجة او تصنيع.
  - من امثلتها (البلاستيك والمعادن كالحديد والنحاس والالمونيوم والرصاص، والورق ... الخ)

المعيار: ٣. ٥. ١٠:

يوضح المعلم المفاهيم الرئيسية في التكاثر والوراثة.

1. يبين مفهوم التكاثر وأجهزته وأنواعه ،وخصائصه ،ووظيفته في الكائنات الحية.
2. يشرح مفهوم الوراثة وقوانينها.
3. يوضح التركيب العام للحمض النووي وأنواعه.

التكاثر:

- هي العملية التي ينتج خلالها المخلوق الحي أفرادا من نفس النوع.
- هناك نوعان من التكاثر وهما:

٣. **التكاثر الجنسي** وهو زيادة عدد افراد الاسرة من نفس النوع ويتطلب وجودة فردين اثنين ذكر وانثى.

٤. **التكاثر اللاجنسي** وهو قدرة المخلوق الحي بمفرده على انتاج فرد او أكثر يحمل المادة الوراثية نفسها التي يحملها المخلوق الحي الأصلي.

التكاثر اللاجنسي الخلوي:

- تتكاثر المخلوقات الحية التي تتكون من خلايا حقيقة النوى تكاثرا لا جنسيا عن طريق الانقسام المتساوي والانقسام الخلوي.
- **من الأمثلة** نمو درنات البطاطس والسيقان العرضية المسماة بالسيقان الجارية في نباتات الفراولة.
- الخلايا البدائية النواة أو البكتيريا فإنها لا تحتوي على نواة لذا فإنها تتكاثر بالانشطار حيث تَّنسخ المادة الوراثية فيها.

التبرعم والتجدد:

- **التبرعم** هو نمو نتوء على جانب جسم الأم الأصلي ويكبر مع مرور الزمن ثم ينفصل ويكون مخلوق جديد. **مثل الهيدرا.**
- **التجدد** هو قدرة المخلوق الحي على إعادة بناء الأجزاء المدمرة أو المفقودة من جسمها. **مثل الاسفنج ونجم البحر.**

التكاثر الجنسي:

- تتحد البويضة وهي الخلية الجنسية الناتجة عن الأعضاء التناسلية الأنثوية مع **الحيوان المنوي** وهو الخلية الجنسية الناتجة عن الأعضاء التناسلية الذكرية وتُعرف هذه العملية بـ **الإخصاب** وتسمى الخلية الناتجة عن هذه العملية **البويضة المخصبة او الزيجوت.**

(سبق **شرح تفاصيل الأجهزة التناسلية للذكر والانثى في المعيار الثامن وكيفية عمله**)

علم الوراثة

الصفات الوراثية:

- **الوراثة** هي انتقال الصفات الوراثية من الآباء الى الأبناء.
- تسمى أزواج الجينات المسؤولة عن صفة محددة **الجينات المتقابلة (الأليل).**
- دراسة كيفية انتقال الصفات الوراثية وتفاعلها فيما بينها هو ما يعرف **بعلم الوراثة.**
- درس جريجور مندل وهو عالم نمساوي الرياضيات والعلوم وبدأ اهتمامه بالنبات منذ طفولته، وكان أول من تتبع صفة واحدة عبر أكثر من جيل، كما كان أول من استعمل الاحتمالات لتفسير نتائج تجاربه.
- عُرف مندل بانه مؤسس علم الوراثة.
- **الهجين** هو المخلوق الحي الذي يكون فيه الجينان المتقابلان مختلفين في الصفة الوراثية.
- **التلقيح الخلطي** تلقيح بين زهرتين مختلفتين.

دور الاحتمالات في توقع الصفات:

مربع بانيت

- هو أداة تستعمل لتوقع احتمالات ظهور الصفات في الأبناء نتيجة لاقتران الجينات المتقابلة للآباء معا.
- يستخدم في مربع بانيت الحرف الكبير للتعبير عن الجين السائد، والحرف الصغير للتعبير عن الجين المتنحي.
- **الطراز الجينية** هي الشفرة الوراثية التي يملكها المخلوق الحي لصفة محددة.
- **الطراز الشكلية** هي الصفات المظهرية للمخلوق الحي وسلوكه الناتجة عن الطراز الجيني.

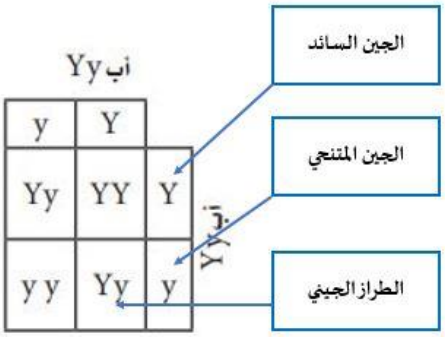
الجينات المتقابلة تحدد الصفات الوراثية:

- هي أزواج الجينات المسؤولة عن صفة محددة والتي توجد على الكروموسوم.
- **جينات متماثلة:** هي تماثل الجينات المتقابلة للصفة الوراثية.

مثل تكتب TT متماثل الجينات لصفة طول الساق – الصفة السائدة) أو tt متماثل للجينات لصفة قصير الساق – الصفة المتنحية.

جينات غير متماثلة عدم تماثل الجينات المتقابلة للصفة الوراثية.

رسم مربع بانيت:



مبادئ الوراثة:

جدول ٢ مبادئ علم الوراثة	
تتحكم الجينات المتقابلة المحمولة على الكروموسومات في الصفات الوراثية.	١
يكون تأثير الجينات المتقابلة سائدًا أو متنحيًا.	٢
عندما ينفصل زوج الكروموسومات خلال الانقسام المنصف فإن الجينات المتقابلة للصفة الواحدة تنفصل، بحيث يتحرك واحد منها لكل خلية جنسية جديدة.	٣

مادة الوراثة DNA

ما المادة الوراثية DNA؟

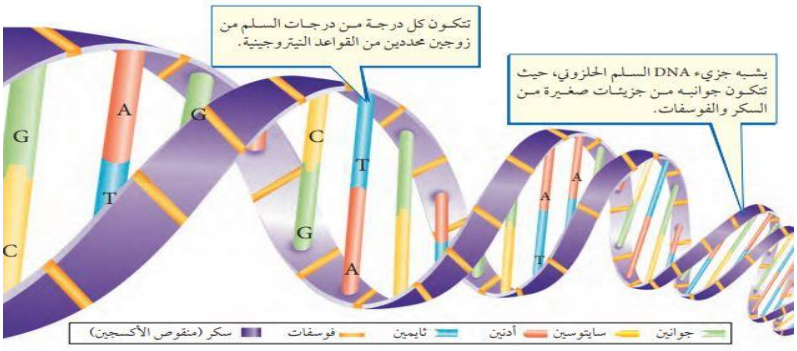
- هو الحمض النووي الريبوزي المنقوص بالأكسجين وهو المادة الوراثية في الخلية التي تحمل الشفرات الوراثية لها.

نموذج DNA

- يحتوي على أربعة أنواع من القواعد النيتروجينية هي:

١. الادنين (A) ٢ . الجوانين (G) ٣ . السيتوسين (C) ٤ . الثايمين (T)

- إن كمية السيتوسين في الخلية تساوي دائما كمية الجوانين ، وكمية الادنين مساوية لكمية الثايمين.



نسخ DNA:

- عند تضاعف الكروموسومات قبل الانقسام المنصف او المتساوي تتضاعف كمية DNA في النواة وتبدأ تنفصلان بعد التضاعف، ثم ترتبط القواعد النيتروجينية جديدة فيتكون DNA جديد يحمل ترتيب القواعد السابقة.

الجينات:

- يسمى الجزء من DNA المحمول على الكرموسوم والمسؤول عن تصنيع البروتين **بالجين.**
- **يحتوي الكرموسوم الواحد على مئات الجينات.**
- تتكون البروتينات من سلسلة من مئات أو آلاف الأحماض الأمينية.
- يحدد الجين ترتيب الأحماض الأمينية المكونة للبروتين فإذا تغير ترتيبها تغير البروتين.
- **RNA** هو الحمض النووي الريبوزي يصنع داخل النواة بوصفة نموذجا طبق الأصل من DNA .

تصنيع البروتينات:

- عملية تصنيع البروتينات تحدث في الرايبوسومات الموجودة في السيتوبلازم.
- تتم عملية نقل شفرة تصنيع البروتينات من النواة الى الرايبوسومات عبر نوع آخر من الأحماض النووية هو الحمض النووي الرايبوزي أو RNA

الفرق بين DNA وRNA:

وجه الاختلاف	DNA	RNA
التكوين	مكون من سلسلتين	مكون من سلسلة واحدة
القواعد النيتروجينية	أربع قواعد هي (A) و (G) و (C) و (T)	اربع قواعد وهي(A) و (G) و (C) و (U) اليوراسيل بدلا من الثايمين
السكر	سكر خماسي رايبوزي منقوص ذرة اكسجين	سكر خماسي الكربون

أنواع RNA

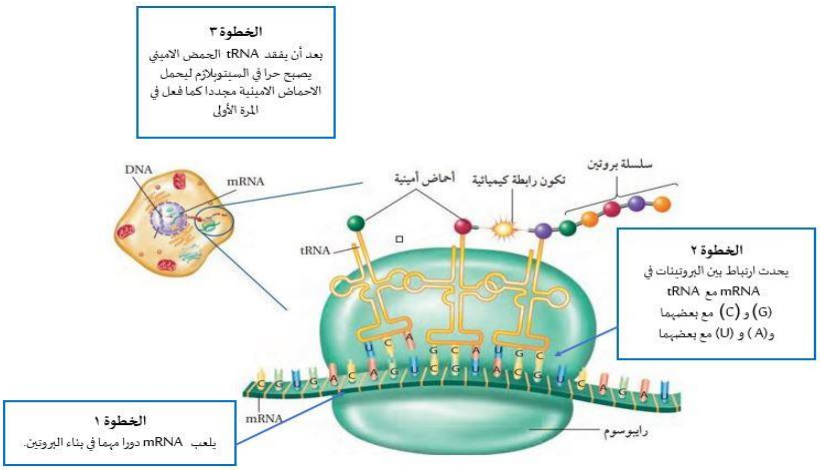
- له ثلاثة أنواع وهي:

١. mRNA الرسول .

٢. tRNA الناقل .

٣. rRNA الرايبوسومي .

- يلعب mRNA دورا مهما في بناء البروتينات.
- عندما تبدأ عملية بناء البروتينات ينتقل RNA من النواة الى السيتوبلازم وبعد ذلك يرتبط مع الرايبوسومات التي تحتوي rRNA المنتشرة في سيتوبلازم الخلية



- كل خلية تستعمل بعض الجينات من بين آلاف الجينات الموجودة فيها لتصنيع البروتينات.
- كل خلية تستعمل فقط الجينات التي تصنع البروتينات اللازمة للقيام بأنشطتها.
- **الطفرة** هي أي تغيير في سلسلة DNA المكونة للجين أو الكروموسوم في الخلية.
- تتضمن بعض الطفرات زيادة او نقصا في عدد الكروموسومات.
- **من العوامل التي تسبب الطفرات:** الاشعة السينية وضوء الشمس وبعض المواد الكيميائية.

اكتشاف DNA

اكتشف العلماء منذ منتصف عام ١٨٠٠ م أن نواة الخلية تحتوي على جزئيات كبيرة أطلقوا عليها اسم الأحماض النووية. وفي عام ١٩٥٠ م تمكن الكيميائيون ومنهم العالم روزاليند فرانكلين من معرفة مكونات الحمض النووي DNA. واستطاع في عام ١٩٥٢ العالم فرانكلين من تحديد تركيب DNA وأنه يتكون من سلسلتين من الجزئيات لهما شكل لولبي. وفي عام ١٩٥٣ استطاع العالمان جيمس واطسون وفرانسيس كريك بناء نموذج لجزئي DNA

المعيار: ٣. ٥. ١١:

يدرك المعلم مفهوم الكون ومكوناته وموقع الارض فيه، وعلاقته بالأجرام السماوية.

1. يذكر ادوات ووسائل دراسة الكون.
2. يحدد مكونات النظام الشمسي وخصائصه وموقع الارض فيه.
3. يشرح العلاقة بين الارض والشمس والقمر والظواهر المرتبطة بذلك (الفصول ، المد والجزر ،الخسوف والكسوف **...**

العالم ستيفن هوكينغ

عالم فيزيائي درس الكون والثقوب السوداء وله أبحاث في الديناميكا الحرارية. له بعض المنشورات والمقالات العلمية، وهو من أبرز العلماء في الفيزياء النظرية وعلم الكون على مستوى العالم. ألمع فيزيائي بعد انشتاين

وسائل رصد الكون:

١. **المناظير الفلكية البصرية.**
٢. **المناظير الفلكية الراديوية.**

المناظير الفلكية البصرية تنقسم الى:

- الكاسر (بواسطة عدسات محدبة ينفذ الضوء الاتي من الجسم المراقب من العدسة المحدبة الشيئية وينكسر ليشكل صورة تقع امام العدسة العينية بين برتها الاصلية ومركزها البصري.
- العاكس وتقوم فكرته على انعكاس الضوء بواسطة مرايا مقعرة يدخل الضوء الصادر من الجسم الذي يتم رصده من خلال فتحة في المنظار. ويصطدم بمرآة مقعرة فينعكس ويكون صورة في بؤرتها. وقد طور العلماء مناظير عاكسة بأحجام أكبر فأكبر إذ يوجد الان في مرصد أوروبي منظار له مرآة مكونة من أربع قطع كل منها ٨,٢ م
- منظار هبل الفلكي الفضائي الموجود خراج الغلاف الجوي ويوفر صور أوضح للفضاء لأنه محمول على قمر صناعي يدور حول الأرض.

المنظار الفلكي الراديوي.

- ترسل النجوم والاجرام الفضائية الأخرى اشعة كهرومغناطيسية منها موجات في حدود ترددات موجات الراديو الطويلة.
- تختلف الموجات الراديوية عن الاشعة المرئية في أنها تعبر الغلاف الجوي دون أن تتأثر.

الأقمار الصناعية والمسابير الفضائية كلها أدوات تساعد على دراسة الكون.

الأرض والنظام الشمسي

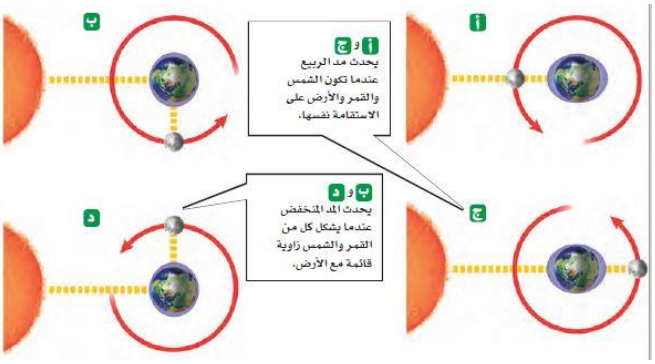
- **دوران الأرض حول محورها.**
- **دوران الأرض حول الشمس**
- **المدار** وهو المسار الذي ينتظم فيه الكوكب عند دورانه حول الشمس.
- **الفصول الأربعة** يرجع سبب حدوثها إلى ميل محور الأرض في أثناء دورانها حو الشمس والى ميلان محور الأرض ٢٣,٥ درجة

- **يلاحظ في الصيف يكون الظلال في الظهيرة أقصر من الشتاء وذلك بسبب ميلان اشعة الشمس عند سقوطها على الأرض.**

قمر الأرض.

- اكتشف جاليليو جاليلي قبل ٤٠٠ سنة عندما نظر إلى القمر من خلال تلسكوبه فشاهد على سطحه مناطق جبلية كبيرة تسمى مرتفعات القمر وعمرها ٤.% بلايين سنة وفوهات كبيرة. وبحار.
- يدور القمر حول الأرض مرة كل ٢٧,٣ يوما تقريبا ويبلغ متوسط بعد القمر عن الأرض ٣٨٤٤٠٠ كم أما الأقمار الصناعية ومحطة الفضاء العالمية فهي أقرب منه كثير إلى الأرض.
- بحار القمر (ماريا) وهي مناطق منبسطة سوداء تشكلت عند انسياب اللابة على سطح القمر.

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر:



١) أطوار القمر.
٢) دورة القمر.
٣) كسوف الشمس.
٤) خسوف القمر.
٥) المد والجزر.
٦) تأثير الشمس على المد والجزر.

- يحدث مد الربيع عندما تكون الشمس والقمر والأرض على الاستقامة نفسها.
- يحدث المد المنخفض عندما يشكل كل من القمر والشمس زاوية قائمة مع الأرض.
- تؤثر الشمس بدورها في عمليتي المدر والجزر لكن تأثيرها يعادل نصف تأثير القمر لأنها أبعد.

المسافات في الفضاء

- النظام الشمسي يتكون من ٨ كواكب واجرام أخرى تدور في مدارات خاصة إهليجية حول الشمس بسبب جاذبية الشمس الهائلة.
- وتقار بوحدة تسمى وحدة فلكية (وف) وهي تعادل ١٥٠ مليون كم

الكواكب الداخلية (الصخرية)

- سميت بذلك لأنها كواكب صلبة تحوي معادن شبيهة بما على الأرض وتتكون من (عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ)

عطارد:

- أقرب الكواكب الى الشمس وأصغرها حجما.
- تحتوي على فوهات بسبب النيازك.
- ضعيفة الجاذبية.
- درجات الحرارة عالية ومتباينة ٤٢٥ نهارا و ١٧٠ ليلا.

الزهرة:

- يطلق عليه نجم الصباح او نجم المساء.
- درجة حرارة سطح حوالي ٤٧٢ س
- نراه جميل لأنه يعكس ضوء الشمس.

الأرض:

- يحتوي على طبقة الأوزون.

المريخ:

- يتميز بفصول مختلفة. وفيه جليد عند قطبية.
- تشير الأدلة الى انه بيوم كان يحتوي على الماء.
- مصدر اللون الأحمر هو الرسوبيات السطحية الغنية بأكاسيد الحديد.
- له قمران يدوران حوله. فويس وديموس.

الكواكب الخارجية (الغازية)

وهي (المشتري، زحل، اورانوس، نبتون) لكل كوكب غازي مجموعة كبيرة من الأقمار تدور حوله وتحيط بهذه الكواكب حلقات من الغبار والثلج.

المشتري:

- أكبر كواكب المجموعة الشمسية.
- هو الأقصر بين بقية الكواكب في يومه حيث يستغرق ١٠ ساعات تقريبا وذلك بسبب دورانه السريع حول نفسه
- للمشتري ٦١ قمرا.

زحل:

- يحتوي على عدة حلقات عريضة يتكون كل منها من مئات الحلقات الأصغر.
- يدور حوله ٦١ قمرا.

اورانوس:

- يمتاز بمحور دوران افقي.
- يتكون الغلاف الجوي من هيدروجين وكميات قليلة من الهيليوم. ويضفي عليه غز الميثان لونا اخضر مائلا للزرقة.
- يدور حوله ٢٧ قمرا.

نبتون:

- يتكون غلافه من الهيدروجين والهيليوم والميثان الذي يعطي الكوكب لونه الأزرق.
- يدور حوله ١٣ كوكب.

بلوتو:

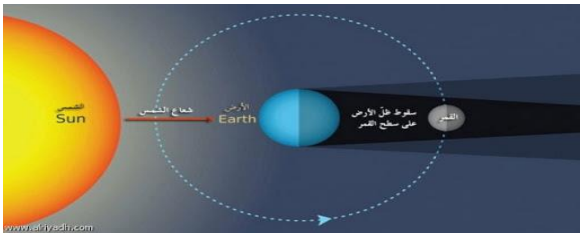
- **اكتشف في عام ١٩٣٠ م واستبعد لأنه:**
  ١. شاذ في مدارات بقية الكواكب وفي شكله وفي زاوية ميل مستواه على مستويات دوران النظام الشمسي.
  ٢. كتلته خمس كتلة قمر الأرض تقريبا.
  ٣. حجمه ثلث حجم قمر الأرض.

المذنبات: جسم كبير مكون من الجليد والصخور ويدور حول الشمس في مدار اهليجي. وعندما يقترب المذنب من الشمس تحول اشعتها بعض ثلوجه إلى بخار، وتقوم الرياح الشمسية بنفث الغبار والبخار من المذنب لتشكل ذيلا طويلا لامعا خلفة.

النيازك: تساقط القطع الصخري والفلزات على سطح الأرض. اما اختراقها في الغلاف الجوي فتسمى **شهبا.**

خسوف القمر:

هو ظاهرة فلكية تحدث عندما يحجب ظل الأرض ضوء الشمس المنعكس على القمر في الأوضاع العادية .وتحدث هذه الظاهرة عندما تكون الشمس والأرض والقمر في حالة اقتران كوكبي كامل (فيكون خسوفا كليا) أو تقريبي (فيكون خسوفا جزئيا).



كسوف الشمس:

هو نوع من الكسوف يحدث عندما تكون الأرض والقمر والشمس على استقامة واحدة تقريبا ويكون القمر في المنتصف أي في وقت ولادة القمر الجديد عندما يكون في طور المحاق مطلع الشهر القمري بحيث يلقي القمر ظله على الأرض وفي هذه الحالة إذا كنا في مكان ملائم لمشاهدة الكسوف سنرى قرص القمر المظلم يعبر قرص الشمس المضيء.

المعيار: ٣. ٥. ١٢:

يعرف المعلم بنية الأرض، وأغلفتها، وخصائصها والعمليات المؤثرة فيها.

1. يصف بنية الأرض الداخلية وعلاقتها بالظواهر الجيولوجية التي تحدث على سطح الأرض.
2. يفسر حركة الصفائح الأرضية اعتمادًا على بنية الأرض، ويصف معالم سطح الأرض ويفسر نشأتها.
3. يوضح العمليات الداخلية التي تشكل سطح الأرض (الزلازل والبراكين) ويفسر العلاقة بين توزيع مواقع حدوث الزلازل والبراكين وحواف الصفائح الأرضية.
4. يصف العمليات الخارجية التي تشكل سطح الأرض (النحت والتعرية والترسيب) ويقدم أمثلة لتأثيراتها.
5. يلم بأنواع الصخور وطرق تكونها وعلاقة بعضها ببعض ويقدم أمثلة لكل نوع منها.
6. يعرف مفهوم المعدن، ويقدم أمثلة لأبرز المعادن، ويذكر أهميتها، ويبرز خصائصها.
7. يشرح كيفية تكون الأحافير والوقود الأحفوري، ويبين أهميتها.
8. يبين الفرق بين الموارد المتجددة وغير المتجددة، ويقدم أمثلة لها، ويقترح كيفية المحافظة على الموارد غير المتجددة.

المحتوى:

صفائح الأرض المتحركة

الأمواج:

- عند حدوث الزلازل تنتقل الطاقة بواسطة الأمواج عبر المواد،
- تعتمد سرعة الموجات الزلزالية على كثافة وطبيعة الوسط الذي ينقلها.

تقسم الأمواج الزلزالية إلى ثلاثة أنواع:

١. الأولية ٢ . الثانوية ٣ . السطحية .

الموجات الأولية:

- أسرع الموجات.
- تنتقل في المواد الصلبة والسائلة والغازية.
- تعمل على تضاغط جسيمات الصخور وتخلخلها في نفس اتجاه حركتها.

الموجات الثانوية:

- تنتقل في المواد الصلبة فقط.
- تسبب تحريك جسيمات الصخر عموديا على اتجاه حركتها.

الموجات السطحية:

- هي ابطأ الموجات الثلاثة.
- تنتقل على سطح الأرض فقط.

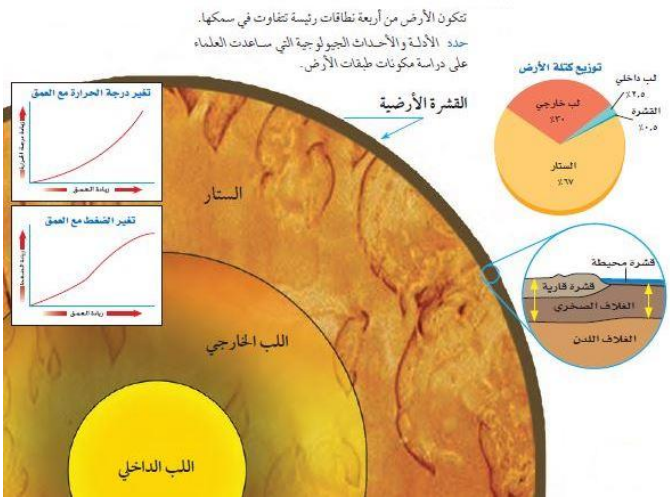
بدراسة سرعة الأمواج والطرق التي سلكتها يستطيع الجيولوجيون معرفة تركيب كوكب الأرض.

طبقات الأرض:

- تشير أدلة الأمواج الزلزالية والأدلة الصخرية إلى أن الأرض مكونة من طبقات تختلف في مكوناتها.
- من الأدلة التي تساعد على معرفة تركيب باطن الأرض وجود صخور معينة منتشرة في مواقع مختلفة على سطح الأرض.

بناء على أدلة الأمواج الزلزالية والأدلة الصخرية فإن طبقات الأرض تتكون من:

١. **اللب الداخلي.**
٢. **اللب الخارجي**
٣. **الستار(الوشاح)**
٤. **القشرة الأرضية.**



اللب الداخلي:

- هذا الجزء من اللب صلب.
- يتميز بكثافة مرتفعة ويتكون معظمه من الحديد والنيكل.
- عندما تصل إليه الأمواج الزلزالية تزداد سرعتها مما يدل على وجوده في الحالة الصلبة.
- تصل حرارته الى ٥٠٠٠ ^{o} س
- يمثل الكتلة المركزية الصلبة ولذلك يتعرض لأكبر قوى ضغط.

اللب الخارجي:

- يقع فوق اللب الداخلي للأرض.
- يتكون من عناصر منصهرة، لذلك يكون في حالة سائلة، لأنه تسبب في انقطاع نوع الموجات الزلزالية وانخفاض في سرعة نوع ثانِ.
- يتكون من الحديد والنيكل.

الستار:

- هي الطبقة الموجودة في باطن الأرض وتعلو اللب الخارجي.
- يعتبر النطاق الأكبر في باطن الأرض.
- يعتبر صلبا إلا انه يتحرك ببطء شديد.

القشرة:

- هي النطاق الخارجي من الأرض.

تقل سماكتها تحت المحيطات وتزداد في القارات.

جميع المعالم الموجودة على سطح الأرض هي جزء من القشرة.

- **يمكن تقسيم بنية الأرض الى نطاقات أخرى اعتمادا على تغير الخصائص الفيزيائية في العمق. ومن الخصائص (الكثافة، ودرجة الحرارة، والضغط.. الخ)**

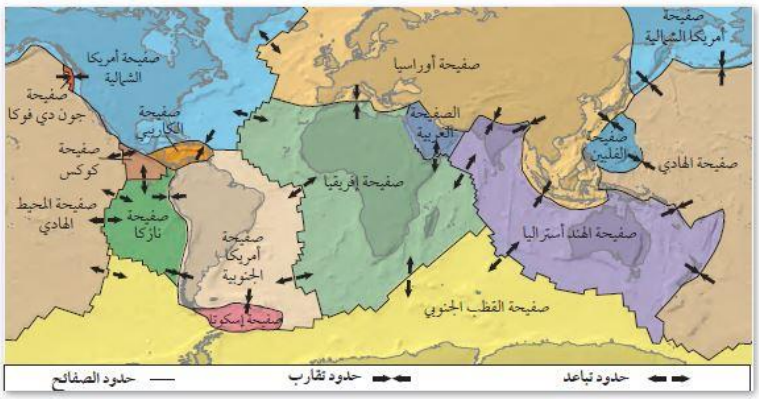
صفائح الأرض:

- الجزء العلوي من الستار يتحرك كما لو أنه جزء من القشرة. ويكوّن الجزء العلوي من الستار مع القشرة ما يسمى **الغلاف الصخري** وهو يتجزأ إلى ٣٠ قطعة أو صفيحة أرضية.
- **الصفيحة:** هي جزء من قشرة الأرض أعلى الوشاح يتحرك ببطء فوق غلاف اللدن.
- **الصفيحة الأرضية:** هي قطعة من الغلاف الصخري تتحرك فوق الغلاف اللدن الذي يعد جزء من الستار.
- الصفائح الأرضية ليست ثابتة او مستقرة فهي تتحرك بضع سنتيمترات في السنة الواحدة لذلك لها **حركة بطيئة**.
- تسمى مناطق التقاء الصفائح **معا بحدود الصفائح**.
- **الصدوع** هي كسور كبيرة في الصخور بفعل حركتها، وهذه الحركة يمكنها أن تسبب حدوث زلازل. وتكون رأسية او افقية.

حركة الصفائح:

تكون حركة الصفائح إما

١ . متباعدة ٢ . متقاربة ٣ . غوص الصفائح ٤ . الصفائح التي تتحرك متحاذية.



أولا: حركة الصفائح المتباعدة

- تتحرك الصفائح الأرضية متباعدة نتيجة قوى الشد في اتجاهين متعاكسين.
- مع استمرار التباعد على هذه الحدود تتكون فجوات جديدة تمتلئ تدريجيا بالصهارة المندفعة من الستار ومع الزمن تبرد الصهارة المتكونة في الفجوات لتكون قشرة جديدة.
- عندما تتباعد الصفائح تتكون قشرة جديدة تملأ الفراغ بينها. وتكون القشرة الجديدة أقل كثافة من الصخور المحيطة لذلك تكوّن في الغالب ظهرا مرتفعا.
- تحدث عملية تباعد الصفائح وتكون القشرة الجديدة أسفل المحيط في أماكن معينة منه. ومع تكون القشرة المحيطية الجديدة وتحركها مبتعدة عن وسط المحيط تبرد وتزداد كثافتها.

ثانيا: الصفائح المتقاربة:

- تعتمد نتيجة الاصطدام على كثافة كل من الصفيحتين المتقاربتين.
- تكون القشرة المكوّنة لقاع المحيط أو القشرة المحيطية أكثر كثافة من القشرة القارية المكنة للقارات.
- إذا كانت الكثافتان متساويتان عند التصادم واقل من كثافة الستار الموجود تحت الصفائح فإن هذا التصادم يدفع القشرة للأعلى بشكل متحدب.
- اعلى سلاسل جبلية في العالم وهي الهملايا في قارة آسيا ولا تزال قممها إلى أعلى نتيجة تصادم صفيحتين قاريتين معا.

ثالثا: غوص الصفائح:

- عند تقارب الصفائح فإن الصفيحة الأكثر كثافة تنثني إلى أسفل الصفيحة الأخرى. وتسمى هذه العملية **غوص الصفائح.**
- لا تستمر الصفيحة في النمو عندما تغطس في الستار.

رابعا: الصفائح التي تتحرك متحاذية:

- هو التحرك بجانب بعضها البعض مثلا تتحرك صفيحة بناحية الشمال والأخرى بناحية الجنوب.
- تسمى الحدود بين الصفيحتين "حدود تحويلية "
- ينشأ عن الحركة المتحاذية قوة القص التي تسبب في تكوين زلازل وصدوع في منطقة التماس بين الصفيحتين.

لماذا تتحرك الصفائح؟

- تتولد تيارات الحمل في أي مادة نتيجة لاختلاف كثافة قوامها بين مكان وآخر. وفي منطقة الستار يعود الاختلاف الكثافات الى التسخين غير المنتظم الذي يؤدي الى حركة المواد بشكل دائري.

تكوّن الجبال:

يوجد أربعة أنواع من الجبال وهي:

١ . جبال الكتل المتصدعة ٢ . الجبال المطوية ٣ . الجبال الناهضة. ٤ . الجبال البركانية.

جبال الكتل المتصدعة:

- تنشا عن قوة شد في اتجاهين متعاكسين في منطقة حدود الصفائح المتباعدة. وتؤدي الى صدوع وحفر انهدام.
- تنزل كتل كبيرة إلى أسفل مكونة قمما ووديانا.
- تنشأ بفعل قوى شد من جهتين متقابلتين مما يؤدي الى انزلاق كتل كبيرة أسفل مكونة وديانا وقمما.
- تتكون من كتل صخرية ضخمة مثنية ومنفصلة عن الصخور المجاورة بصدوع.
- من امثلتها: جبال سييرا نيفادا في ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الامريكية.

الجبال المطوية:

- جبال تكونت نتيجة طبقات الصخور عند تعرضها لقوى الضغط.
- تأثير قوى ضغط شديدة بسبب حركة صفيحتين قاريتين إحداهما نحو الأخرى يضغط الصخور من كلا الجانبين.
- من أمثلتها جبال زاجروس وهي أطول سلاسل الجبال في الهضبة الإيرانية فهي تمتد عبر شمالها الغربي وتستمر بالعراق.

الجبال الناهضة:

- تنشأ بفعل قوة من باطن الأرض على دفع القشرة إلى أعلى ومع مرور الزمن يتم تعرية طبقات الصخور الرسوبية فتتكشف الصخور النارية والمتحولة التي تقع اسفلها.
- من أمثلتها جبال الروكي الجنوبية في كولورادو والمكسيك.

الجبال البركانية:

- عندما تتدفق اللابة المنصهرة على سطح الأرض وتبرد مكونة **الجبال البركانية**.
- مع مرور الزمن تتراكم طبقات اللابة وتكوّن شكل مخروطي يسمى الجبل البركاني.
- تتكون بعض الجبال البركانية عندما تغطس صفيحة محيطية داخل الستار في مناطق الغوص أسفل صفيحة أخرى. فتنصهر مكونة صهارة كثافتها أقل من الصخور المجاورة لها فترتفع الصهارة ببطء حتى تصل إلى سطح الأرض وتتدفق اللابة والرماد على السطح وتتراكم لتكون الجبال البركانية.
- من أمثلته الجبل الأبيض في المملكة.

هل هناك جبال بركانية في البحار؟ جزر هاواي هي قمم جبال بركانية ضخمة تمتد فوق سطح مياه المحيط الهادي.

- لوحظ تأثير التوازن في البداية بجوار السلاسل الجبلية الكبيرة، فقد وجد سمك القشرة أسفل الجبال أكبر من سمكها في أي مكان آخر.
- تستمر الجبال في الارتفاع فإن قاعدة الجبال تستمر في الهبوط ضمن الستار فيزداد سمك القشرة تحت القارات.
- **الانزلاق الأرضي:** يحدث عندما تتحرك كتل على المنحدرات بفعل الجاذبية وحدها.

الزلازل

أسباب حدوث الزلازل:

- **الارتداد المرن:** هو تعرض الصخور بمشيئة الله لقوة كافية تُغير شكلها، كما أنها قد تنكسر وتعود حواف الأجزاء المكسورة سريعا إلى مكانها الأصلي.
- تتعرض الصخور لتغيرات على مر الزمن من تفتت او تكسر او ضغوط.
- الزلزال: هي حركة لسطح الأرض تحدث عندما تتعدى الصخور الموجودة في باطن الأرض حد مرونتها فتنكسر فجأة ثم ترتد ارتدادا مرنا.

أنوع الصدوع:

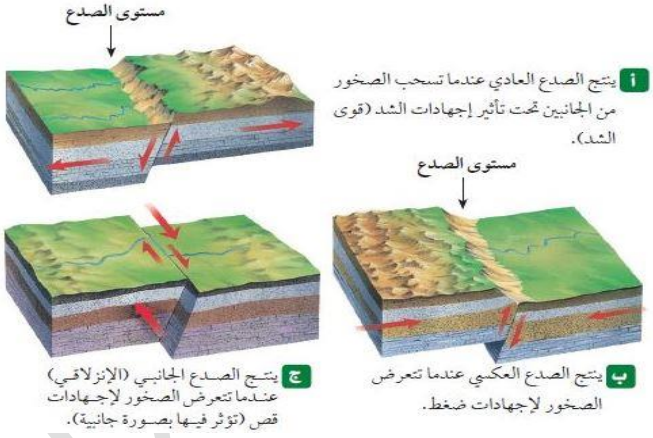
- **الصدع** هو الكسر الذي يتحرك على امتداده الصخور وتنزلق أو (يحدث في الصخور نتيجة الحركة النسبية للكتلتين المتكونتين على جانبي الكسر).
- **أنواع الصدوع هي:**

١. **الصدع العادي** تحدث بسبب قوى الشد حيث تتحرك كتل الصخور التي تقع فوق مستوى الصدع المائل إلى أسفل نسبة إلى الصخور التي تقع أسفل المستوى.

٢. **الصدع العكسي** تحدث بفعل قوى الضغط حيث تتحرك الصخور التي تقع فوق مستوى الصدع إلى أعلى نسبة الى الصخور التي تقع أسفل منه.

٣. **الصدع الانزلاقي (الجانبي)** تتحرك فيه الصخور على جانبيه بعضها بجانب بعض في اتجاهين متعاكسين بفعل قوى القص.

- **القوى الداخلية في باطن الأرض هي المسؤولة عن الحركة النسبية للصفائح الأرضية والمسؤولة أيضا عن حركة بعض أجزاء القشرة الأرضية فوق الستار.**



ما الموجات؟

- **الموجات الزلزالية:** هي الموجات التي تصدر عن الزلازل عبر مواد الأرض وعلى سطحها.

أيضا تُعرف بانها موجات الهزة الأرضية التي تتضمن كلا من الموجات الأولية والثانوية والسطحية.

- **بؤرة الزلزال** هي النقطة داخل الأرض التي تبدأ الحركة عندها وتحرر الطاقة.
- **المركز السطحي للزلزال:** هي النقطة التي على سطح الأرض الواقعة فوق بؤرة الزلزال مباشرة.

الموجات الزلزالية.

تحدث الموجات على نوعين:

١. **الموجات الأولية**

- معروفة باسم موجات P بأقصى سرعة داخل الصخر.
- موجات تتحرك فيها جزئيات الصخر الى الامام والخلف.

٢. **الموجات المستعرضة:**

- معروفة بالموجات S
- تنتقل خلال المواد الصخرية، مما يؤدي إلى اهتزاز جزئيات الصخر بشكل عمودي على اتجاه حركة الموجات.

الموجات السطحية:

- هي أطول الموجات الزلزالية. وأقلها سرعة.
- مسببة لمعظم الدمار للمباني والمنشأة.
- بعض الموجات السطحية تتحرك على امتداد سطح الأرض بشكل يؤدي الى تحريك الصخر والتربة وحركة جانبية وفي الوقت نفسه الى اعلى وإلى أسفل.
- بعض الموجات السطحية تهتز من جانب الى آخر أفقيا وبصورة موازية لسطح الأرض.

قياسات الزلزال:

- يسمى الجهاز الي يسجل الموجات الزلزالية من أماكن العالم كافة بجهاز راسم الهزة (**السيزموجراف**).
- إن طول الخط المسجل على الورقة يشير إلى الطاقة التي تحررت من الزلزال والتي تعبر عن **قوة الزلزال.**

موقع المركز السطحي للزلزال:

- يمكن حساب المسافة بين جهاز الرصد والمركز للزلزال عند تسجيل زمن وصول الموجات الزلزالية الى محطة الرصد الزلزالي.
- بعد حساب المسافة من ثلاث محطات رصد على الأقل يتم رسمها على الخريطة في صورة دوائر ذات أنصاف أقطار تساوي بُعد الزلزال عن المحطة.
- يكون المركز السطحي للزلزال هو مكان التقاء الدوائر الثلاث.

مقاييس الزلازل:

١. **مقياس رختر:**

- يعتمد المقياس على قوة الزلازل على قياسات سعة أو ارتفاع الموجة الزلزالية المسجلة على جهاز السيزموجراف.
- يصف مقياس رختر مقدار الطاقة التي تحرر من الزلزال.
- إن زيادة درجة واحدة على مقياس رختر تعني مضاعفة طاقة الزلزال الى ٣٢ ضعفا.

٢. **مقياس ميركالي:**

- يقيس شدة الزلازل، وشدة الزلزال هي قياس لمقدار التدمير الجيولوجي والبنائي الحادث في منطقة معينة بسبب الزلزال.
- تتراوح شدة الزلازل بين ١ – ١٢ .
- يعتمد مقدار الدمار على عدة عوامل منها:
  - قوة الزلزال.
  - نوعية صخور سطح الأرض.
  - تصاميم المباني.
  - بعد المنطقة المتضررة عن المركز السطحي للزلزال.

التسونامي:

- موجات التسونامي هي موجات زلزالية بحرية قوية تبدأ من هزة تحصل في قاع المحيط، وقد تصل إلى ارتفاع ٣٠ م عندما تقترب من اليابسة مسببة الدمار في منطقة الشاطئ.
- تصل سرعة موجات التسونامي في المحيطات المفتوحة الى ٩٥٠ كم / ساعة.

- عندما تقترب من الشاطئ فإنها تتباطأ ويزداد ارتفاعها بسبب احتكاكها بقاع البحر.
- قد يصل ارتفاعها الى ٣٠ م.

السلامة من الزلازل:

بعض الخطوات لاتباع السلامة عند حدوث الزلازل:

- وضع الاجسام الثقيلة في الرفوف المنخفضة لكي لا تسقط.
- يجب التأكد من أن الفرن الذي يعمل على الغاز آمن.
- **المباني الامنة ضد الزلازل.** هو قدرة البناء على الصمود أمام الاهتزازات الناتجة عن الهزة الأرضية.

توقع الزلزال:

- **يمكن التنبؤ بحدوث الزلزال من خلال**
  - ملاحظة التغيرات في حركة الصدوع والتي يمكن رصدها بأجهزة الليزر.
  - الاختلاف في منسوب المياه الجوفية.
  - تغير الخصائص الكهربائية في بعض الصخور تحت قوى الاجهاد

البراكين

البركان:

- تدفق الصهارة الساخنة والمواد الصلبة والغازات الى سطح الأرض عبر فوهة.
- **اللابة:** هي السائل الصهاري الذي يكون على سطح الأرض.
- تلقى بعض الثورانات المتفجرة اللابة والصخور في الهواء لألاف الأمتار.
- يتراوح حجم المقذوفات الصلبة بين غبار ورماد بركاني وصخور كبيرة تسمى **قنابل بركانية**.

اخطار البراكين:

- **من المخاطر التي تنتج عن ثوران البراكين:**
  - تدمير المدن والقرى بسبب الانهيارات والتدفقات الطينية الملتهبة.
  - اغلاق الموانئ والمطارات.
  - قد يصل الرماد البركاني اثناء نشاط البركان الى ارتفاعات تزيد عن ١٤٠٠٠ م في الهواء. ثم يترسب هذا الرماد على سطح الأرض وقد يتبعه حدوث تدفقات طينية عند هطول امطار غزيرة.
  - تدفق **الفتات البركاني** وهو عبارة عن انهيارات سريعة لصخور حارة متوهجة مصحوبة بغازات حار. وقد تصل سرعتها الى ٢٠٠ كم / ساعة.

أشكال البراكين

- تختلف البراكين بعضها عن بعض في طريقة إضافتها صخورا جديدة إلى القشرة الأرضية.
- الاختلاف في طريقة إضافة الصخور ناتج عن اختلاف في نوع البركان.
- يلعب تركيب الصهارة دورا كبير في تحديد طريقة تفريغ الطاقة اثناء ثوران البركان بحيث:

١. ثوران البركان بشكل عنيف وذلك بسبب (أن اللابة التي تحوي نسبة عالية من السليكا (مركب يتكون من السليكون والأكسجين) تكون ذات كثافة أكبر (لزوجة) ومن ثم تقاوم التدفق أكثر فيحدث الثوران).
٢. ثوران بشكل هادئ وذلك بسبب (أن تدفق اللابة المحتوية على الحديد والماغنسيوم وكميات قليلة من السليكا بسهولة أكبر مما يجعلها ضعيفة المقاومة للتدفق وبالتالي يكون الثوران هادئ).

- تلعب كمية بخار الماء والغازات الأخرى الموجودة في اللابة دورا في كيفية ثوران اللابة.

ما سبب تصاعد الغازات اثناء الثوران؟

- تبدأ الغازات أسفل الصفائح في التحرر أثناء صعود الصهارة الى سطح الأرض إلى أن يثور البركان في نهاية المطاف عند الحدود.
- عندما تغطس الصفيحة الأرضية أسفل أخرى تنقل معها الماء من سطح الأرض إلى الستار ونتيجة ارتفاع الضغط والحرارة يتحول الماء الى بخار ماء.

أنواع البراكين:

١. البراكين الدرعية

- بركان واسع الامتداد قليل الانحدار تكوّن نتيجة تراكم الطبقات البازلتية بعضها فوق بعض.
- غنية بالحديد والماغنسيوم.

٢. البراكين المخروطية:

- بركان صغير نسبيا يتشكل بفعل ثوران بركاني متوسط العنف.
- توجد على ارتفاعات اقل من ٣٠٠ م.
- لا يدوم ثورانها فترات طويلة لان الصوران يحدث بسبب المحتوى الغازي العالي.

٣. بركان مركب:

- بركان شديد الانحدار يتشكل نتيجة تراكم الطبقات المتعاقبة الناتجة عن الانفجارات البركانية العنيفة، ويتبع ذلك ثوران هادئ للبركان مشكلا طبقة الصهارة.

٤. ثوران الشقوق.

- تتميز اللابة في هذه البراكين بلزوجة قليلة مما يعني أنها تنساب بسهولة فوق الأرض لتكوّن انسيابا بازلتيا.
- تشكل الانسيابيات البازلتية التي تعرضت منذ ملايين السنين مناطقة منبسطة وواسعة تسمى الهضاب البازلتية.

الصفائح الأرضية وعلاقتها بالزلازل والبراكين

الصفائح الأرضية.

تنص نظرية الصفائح الأرضية على أن **الغلاف الصخري** المكون من القشرة الأرضية وأعلى الستار مقسم إلى قطع يسمى كل منها **صفيحة** وتتحرك هذه القطع على طبقة لدنه من الستار تسمى **الغلاف المائع**.

- **الغلاف المائع** هو طبقة لدنة من الستار تقع أسفل الغلاف الصخري.
- **الغلاف الصخري:** يتكون من القشرة الأرضية وأعلى الستار ومقسم إلى قطع تسمى كل منها صفيحة.
- **الصفيحة:** هي جزء من الغلاف الصخري يتحرك ببطء فوق الغلاف المائع.

تركيب الصفائح الأرضية:

- تتكون الصفائح الأرضية من القشرة الأرضية والجزء العلوي من الستار.
- الغلاف الصخري هو عبارة عن نطاق صلب سمكة حوالي ١٠٠ كم. وكثافته غالبا اقل من كثافة المواد التي تقع أسفل منه.
- **تقسم الصفائح الأرضية الى:**

١. صفائح محيطية تقع أسفل المحيط وتمتاز بأنها عالية الكثافة و أقل سمكا

٢. صفائح قارية تشكل القارات وتمتاز بأنها أكبر سمكا و اقل كثافة.

حدود الصفائح المتحركة:

- تسمى الحدود الفاصلة بين هذه الصفائح **حدود الصفائح.**
- **تُصنف حدود الصفائح حسب حركتها إلى ما يلي:**

١. حدود تقاربية: وفيها تتحرك الصفائح بعضها نحو بعض فتتقارب وتتصادم.

٢. حدود تباعدية وفيها تتباعد عن بعضها البعض.

٣. حدود جانبية وهي حركة الصفائح او انزلاقها بعضها بمحاذاة بعض.

- ينجم عن حركة الصفائح زلازل وبراكين.

أين تتشكل البراكين؟

- إن معظم البراكين تتكوّن على حدود الصفائح.
- تفسر حركة الصفائح عادة سبب تكون البراكين في أماكن محددة.

حدود الصفائح المتباعدة:

- حفر الانهدام وهو شق طويل منخفض يتشكل بين الصفائح الأرضية المبتعدة بعضها عن بعض في أماكن حدود التباعد.
- تحوي حفر الانهدام شقوقا تمثل ممرات تسهل خروج الصهارة التي نشأت في الستار.

حدود الصفائح المتقاربة:

- تغوص الصفيحة المحيطية التي تكون كثافتها أكبر أسفل الصفيحة الأخرى فتتشكل البراكين تحت هذه الظروف.
- يسمى حزام البراكين الذي يحيط بالمحيط الهادئ بالحزام الناري للمحيط.

البقع الساخنة:

- تنتج عن الصخور الساخنة والمنصهرة المندفعة من أعماق الأرض وقد تؤدي على قذف الصهارة عبر الستار والقشرة الأرضية كما يمكن أن تشكل براكين.

حركة الصفائح تسبب الزلازل:

- القوى المتولدة في الصفائح العالقة عند تقاربها تكوّن اجهادات قد تشوه حواف الصفيحتين في أماكن التقائها. وعند تجاوز حد المرونة ستنكسر الصخور، ويحدث ارتداد مرن للصخر، فتتولد اهتزازات تسمى زلازل.
- يتركز ٨٠ % من الزلازل على طول حزام المحيط الهادي الناري وهو حزام البراكين نفسه.
- هناك علاقة قوية بين المواقع السطحية للزلازل وحدود الصفائح.

كيف تم اكتشاف أن الغلاف المائع (اللدن) ؟

- لاحظ العلماء أن سرعة الموجات الزلزالية تنخفض عندما تتخطى قاع الغلاف الصخري وتشكل هذه الطبقة المنصهرة جزئيا طبقة أكثر سخونة وأقل صلابة مما يسهل حركة الصفائح الصخرية الباردة فوقها.

حركة الصفائح والنشاط البركاني في المملكة:

- يتركز النشاط الزلزالي في المملكة على امتداد البحر الأحمر وحتى خليج العقبة.
- تمثل هذه المناطق حدود تباعد بين الصفيحة العربية والافريقية.
- النشاط البركاني في المملكة يتركز في الجهة الغربية على امتداد الساحل.

ما الذي يحرك الصفائح؟

تيارات الحمل في باطن الأرض هي السبب في حركة الصفائح.

التجوية والتعرية و أثرهما

التجوية:

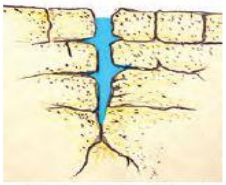
- هي عملية سطحية ميكانيكية وكيميائية تؤدي إلى تفتت الصخور إلى قطع صغيرة.
- **عوامل التجوية التي تؤثر في الصخور مثل "** التجمد، الانصهار، الاكسجين في الهواء، أيضا النبتات والحيوانات.

التجوية الميكانيكية:

- عملية تسبب كسر الصخور إلى قطع أصغر دون إحداث تغيير في تركيبها الكيمائي.
- **من أسباب التجوية الميكانيكية "**تجمد الماء، والنشاط الحيوي للمخلوقات الحية.. الخ"

التجمد:

- تتسرب المياه الى الشقوق داخل الصخور وبسبب تجمدها يؤدي ذلك الى توسع الشقوق ومع تغيرات درجات الحرارة وانصهار الماء داخل تلك الشقوق فإنها تتفتت الصخور.



يتسرب الماء إلى الشقوق. وكلما كانت الشقوق أعمق وصل الماء إلى عمق أكبر.

يتجمد الماء ويتمدد ويؤدي ذلك إلى توسع الشقوق.

ينصهر الجليد، وإذا انخفضت الحرارة إلى ما دون درجة التجمد مرة أخرى تتكرر العملية.

النباتات:

- تنمو جذور النباتات داخل التربة وبين الصخور فتسبب شقوقا يمكن للماء التجمع فيه. ومع نمو هذه الجذور تصبح أكثر سمكا وطولا وتؤدي إلى توليد ضغط على الصخور ومن ثم كسرها.
- أيضا تفرز النبتات بعض المواد الكيميائية مثل التنين الذي يكون حمض التنيك ، فيقوم الحمض بإذابة بعض المعادن في الصخور. وعندما تذوب المعادن يصبح المتبقي من الصخر ضعيفا ويتكسر إلى قطع صغيرة. **وهذه جزء من التجوية الكيميائية**
- الطحالب أو النباتات تغير لون الصخور عندما تنمو عليها وذلك بسبب تفاعل الاحماض النباتية مع بعض المعادن في الصخور.

الحيوانات:

- تتسبب السناجب وغيرها من الحيوانات التي تحفر داخل الأرض على تجوية الصخور.
- تحفر هذه الحيوانات في الصخور الرسوبية وتتسبب في تفتيتها.

التجوية الكيميائية:

- هي عملية تؤدي إلى تغير التركيب الكيميائي للصخور بفعل عوامل منها الأحماض والأكسجين.
- يكثر هذه النوع من التجوية في المناطق الاستوائية. لأنها مناطق رطبة ودرجات الحرارة مرتفعة في معظم الوقت.
- تكون التجوية الكيميائية بطيئة في الصحاري لأن الامطار قليلة.
- تكون كذلك بطيئة في القطبين لأن درجة الحرارة فيها منخفضة.
- أهم عاملين في التجوية الكيميائية هما **الأكسجين والأحماض الطبيعية.**

الأحماض الطبيعية:

- يتفاعل الماء مع ثاني أكسيد الكربون ليكون حمض الكربونيك الي يستطيع تغير التركيب الكيميائي للمعادن

$$H_2O + CO_2 = H_2O_3$$

- يتفاعل الخل مع كربونات الكالسيوم في الطباشير ويؤدي إلى إذابتها.

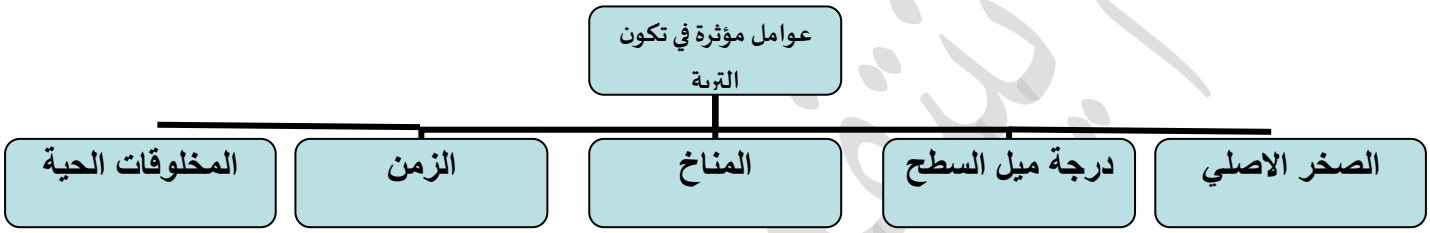
- أيضا تفرز النبتات بعض المواد الكيميائية مثل التنين الذي يكون حمض التنيك ، فيقوم الحمض بإذابة بعض المعادن في الصخور. وعندما تذوب المعادن يصبح المتبقي من الصخر ضعيفا ويتكسر إلى قطع صغيرة. **وهذه جزء من التجوية الكيميائية**
- الطحالب أو النباتات تغير لون الصخور عندما تنمو عليها وذلك بسبب تفاعل الاحماض النباتية مع بعض المعادن في الصخور.

أثر الأكسجين:

- يساعد الاكسجين على الأكسدة مع المعادن الموجودة في الصخور.
- مثلا يتفاعل الاكسجين مع الحديد الموجود ببعض الصخور فيؤدي الى تجويتها.
- تتلون بعض الصخور بالأحمر او البرتقالي عندما تتفاعل المعادن الموجودة فيها والتي تحتوي على الحديد مع الاكسجين.

التربة:

- هي خليط من مواد عضوية وماء وهواء وفتات صخور..
- المواد العضوية مثل أوراق النبات المتحلل او إغصان النباتات او الجذور او مواد أخرى.. الخ.



الصخر الأصلي:

- عندما يتعرض الحجر الجيري للتجوية الكيميائية تكثر التربة الطينية. لذلك تكثر التربة الطينية.
- اما عندما يتعرض الصخر الرملي للتجوية فتكثر فيها التربة الرملية.

درجة ميل السطح:

- ينزلق فتات الصخور من أعالي الجبال الى سفوحها بشكل مستمر.
- ترسب المياه والرياح في المناطق التي تكون فيها الأرض منبسطة رسوبيات ناعمة تساعد في تكون تربة سميكة

المناخ:

- يؤثر المناخ في كمية المواد العضوية في التربة.
- تربة الصحاري تحتوي على كمية قليلة من المواد العضوية بينما توجد كميات كبيرة من المواد العضوية في تربة المناط المناخ الحار والرطب.
- إذا ماتت النباتات والحيوانات تبدأ عملية التحلل بواسطة البكتيريا والفطريات فإن ذلك يؤدي الى قتامة لون التربة وتسمى **بالدبال**.
- معظم المواد العضوية في التربة دبال ويساعد الدبال التربة على حفظ الماء وتوفير المواد المغذية التي تحتاج إليها النباتات للنمو.

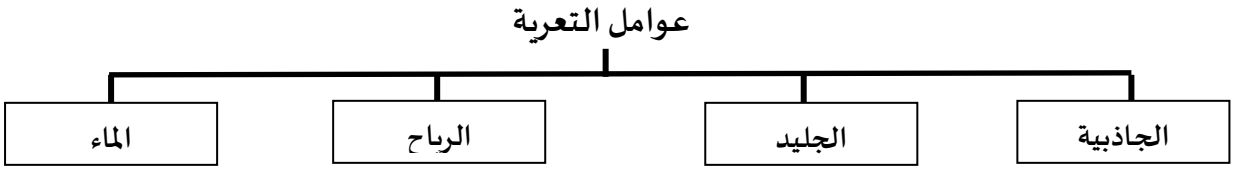
الزمن:

- تحتاج التربة إلى آلاف السنين حتى تتكون.
- تتكون تربة سميكة مكتملة التكوين في المناطق التي تؤثر فيها التجوية بشكل مستمر لفترات زمنية طويلة.

المخلوقات الحية:

- عندما تنمو الأشنات على الصخر تستمد منه المواد المغذية مما يؤدي إلى إضعاف الصخور وتفتيتها وتنشأ نتيجة هذه العملية طبقة رقيقة من التربة

- نمو الجذور بين الصخور يسبب التفتت للصخور.
- بقايا النباتات والحيوانات تتراكم وتضيف المواد العضوية الى التربة.



التعرية:

- هي تآكل الصخور أو الرسوبيات ونقلها وتحدث التعرية بفعل الجاذبية والجليد والرياح والمياه التي تعمل على نحت سطح الأرض.

الجاذبية:

- تتحرك الصخور أو الرسوبيات نحو أسفل منحدر بسبب الجاذبية فقط فإن ذلك يسمى **حركة الكتل الأرضية**.
- تتحرك الكتل الأرضية في أي مكان يوجد فيه تلال أو جبال كما يحدث أيضا بجانب البراكين.
- **هناك أربع أنواع من حركات الكتل الأرضية وهي**
  (الزحف، السقوط، انزلاق الصخور، التدفق الطيني)

١. **الزحف:**

- العملية التي تحدث أثناء حركة الرسوبيات ببطء نحو أسفل المنحدرات تسمى الزحف.
- يسود الزحف في المناطق التي يحدث فيها تجمد الماء وانصهاره.

٢. **السقوط:**

- يحدث السقوط عندما تتحرك كتلة من الصخور أو الرسوبيات إلى أسفل منحدر تاركة فيه أثرا منحنيا.
- كثيرا ما يحدث السقوط على المنحدرات التي تم حتها من أسفل. كتلك الواقعة فوق قاعدة جرف جرى حته بأمواج البحر.

٣. **الانزلاق الصخري:**

- عندما تتكسر الصخور الواقعة على جانب جرف أو جبل فإنها تنهار إلى أسفل فيما يسمى الانزلاق الصخري.
- عادة تتفتت هذه الصخور المنزلقة وتؤدي هذه العملية إلى تراكم قطع كبيرة من الصخور أسفل المنحدر.

٤. **التدفق الطيني:**

- يحدث عندما يعمل الجليد المنصهر أو المطر على إشباع الرسوبيات.
- تختلف التدفقات الطينية في حجمها وسرعتها. فهناك تدفق بطيء وسميك يسير عدة أمتار في اليوم الواحد.

الجليد:

- عندما تتجمع الجليديات ويصبح سمكها كافيا تنزلق على المنحدرات بفعل الجاذبية. وبالتالي فإنها تؤذي إلى تعرية المواد من مكان وترسيبها في مكان آخر.
- **من أنواعها (التعريفة بفعل الجليد) و (الترسيب بفعل الجليد)**

- **التعرية بفعل الجليد:**

- تُحدث الجليديات تعري للصخور بطريقتين هي:

١. إذا كان الصخر به شقوق فيمكن أن يفتته الجليد إلى قطع يحملها معه فيسبب تعريته ببطء.
٢. إذا تفككت الصخور إلى قطع فوق قاع المجرى فيمكن أن تسحبها الجليديات على سطح القاع فيؤدي ذلك الى خدشها وحتها.

- **الترسيب بفعل الجليد:**

- بعد انصهار الجليديات تقوم بترسيب حمولتها على شكل رواسب جليدية.
- تتميز هذه الرسوبيات بأنها خليط من حبيبات مختلفة الأقطار. يختلف مقاسها بين حجم حبيبات الطين الصغيرة الى الجلاميد.

الرياح:

- تستطيع الرياح الحامل للرمال حت الصخور التي تمر بها وهذا ما يسمى **بالبري أو الحت** .
- إذا استمرت عملية الترسيب يتكون ما يسمى **الكثبان الرملية**.

الماء:

- تسمى حركة الماء الذي يجري على سطح الأرض **الجريان السطحي**.
- كلما زادت سرعة المياه زادت مقدرتها على حمل المواد وتزداد عملية التعرية.
- **تحدث عملية التعرية بسبب المياه بعدة طرق منها:**

١ . هطول الامطار ٢ . جريان المياه ٣ . الأنهار.

- الجريان الصفائحي هو تحرك المياه على شكل طبقة رقيقة. ويمكن مشاهدة هذا النوع عندما تسكب الماء على سطح سيارة.
- عندما تسير المياه حول حواجز فإنها تصبح أعمق وتكوّن الجداول الصغيرة ومع مرور الزمن وقوة الجريان تتكون الاخاديد.
- جريان المياه عبر الأنهار والذي يتسبب في عملية نقل الفتات وكذلك حت الصخور بجانبي النهر. وكلما زادت سرعة الجريان زادت التعرية.

المعادن والصخور

المعدن:

- هو مادة صلبة غير عضوية موجودة في الطبيعة. ويعتبر غير عضوي لأنه لم ينشأ من نبات او حيوان.
- تختلف المعادن في (تركيبها، لونها، ملمسها، المخدش واللمعان، الشكل البلوري، الانفصام والمكسر، القساوة).
- **تتشكل المعادن بعدة طرق منها:**

١. **التبريد البطيء للصهير الصخري الموجودة في باطن الأرض والمسمى بالصهارة.**
٢. **التبريد السريع للابة على سطح الأرض.**
٣. **التبخير مثل تشكل بلورات الملح عند تبخر ماء البحر.**
٤. **الترسيب كمت هو غب معدن المنجنيز اذ تغطي رواسبه البلورية مساحات شاسعة من قيعان المحيطات.**

- **أدلة وجودة المعدن**

وجود البلورات المعدنية كبيرة مرتبطة معا بإحكام، وذلك نتيجة للتبريد البطيء.

او وجودة بلورات صغيرة وتدل على ان التبريد كان سريع على سطح الأرض.

- **خصائص المعدن:**

الشكل البلوري:

- جميع المعادن تتركب من ذرات مرتبة بشكل منتظم ومتكرر.
- تحتوي على سطوح ملساء تسمى السطوح البلورية.
- مثل معدن البيريت يتشكل من بلورات سداسية الأوجه.

الانفصام والمكسر:

- وهو فاصل يؤدي الى تجزئة او قطع ذات سطوح ناعمة ومنتظمة وعاكسة للضوء.
- يحدث بسبب وجود مناطق ضعف داخل ترتيب الذرات المكونة للمعدن.
- لا تظهر جميع المعادن خاصية الانفصام. فبعضها ينكسر ويتحول الى قطع ذات سطوح خشنة. كما بالكوارتز.

اللون:

- اللون من الخصائص الفيزيائية التي تميز المعادن بعضها عن بعض.
- معدن البيريت له لون أصفر لامع مثل الذهب الحقيقي مما يخدع المنقبين عنه. لذلك يسمى ذهب المغفلين.
- قد يظهر المعدن نفسه بألوان مختلفة. كما في معدن الكالسيت.

المخدش واللمعان:

- هو الفتات الناعم الملون الذي ينتج عن حك المعدن بلوح الخدش.
- ليس من الضروري أن يكون لون المخدش هو لون المعدن، فلون مخدش معدن البيريت أخضر مسود أو بني مسود.
- **اللمعان** هو كيفية انعكاس الضوء عن سطح المعدن.

القساوة:

- بعضها طري يمكن خدشه بالظفر مثل التلك، وبعضها الاخر كالماس قاسي يمكن استخدامه لقص أي مادة أخرى.
- التلك أضعف المعادن قساوة والألماس اقواها حسب مقياس موهس.

معادن شائعة:

- يوجد ما يقارب ٤٠٠٠ معدن في الطبيعة.

- بعض المعادن تستخدم كأحجار كريمة.
- إن معظم المعادن المكونة للصخور هي معادن تتكون من عنصري السليكون والاكسجين. فمعدن الكوارتز هو سليكا نقية (SiO_2).
- أكثر من نصف المعادن في قشرة الأرض من نوع المعادن السليكاتية التي تسمى الفلسبار.
- الجبس المتوافر بكثرة في مناطق عديدة والملح الصخري المكون من معدن الهاليت .

الأحجار الكريمة

- معدن نادر قابل للقص والصقل مما يعطيه مظهرا جميلا يجعله مثاليا لصناعة الحلي.
- يعد الماس المستخدم في صناعة الحلي الثمينة من أنفس الأحجار الكريمة.
- وحتى يصنف الحجر الكريم عالي الجودة **لابدا ان تتوفر فيه شروط** وهي:
  ١. ان يكون المعدن نقيا.
  ٢. خاليا من الشقوق والعيوب.
  ٣. جميل اللمعان واللون.
- يسمى المعدن خاما إذا كان يحوي ما يكفي من مادة مفيدة يمكن بيعها وتحقيق أرباحا منها.
- معظم الفلزات التي يستخدمها الانسان مصدرها الخامات.
- معدن الهيماتيت يدخل في صناعة الفولاذ
  معدن الجالينا والرصاص يستخدم في صناعة البطاريات.
  الماغنسيوم المستخدم في الفيتامينات من معدن الدولوميت.
- **يُعالج العنصر لنحصل على الخامات** فمثلا النحاس يُصهر ثم يُنقى للحصول على النحاس الخام.

الصخور و انواعها

- **الصخر** هو مادة صلبة مكونة من معدن واحد أو أكثر.
- **تنقسم الصخور الى ثلاثة أنواع وهي:**
  ١. صخور نارية. ٢ . صخور رسوبية ٣ . صخور متحولة

الصخور النارية:

- هي صخور نتجت عن تبريد المصهورة الموجودة في باطن الأرض، وتحدث عملية التبريد والتصلب إما على سطح الأرض مكونة **صخورا نارية سطحية** أو تحت سطح الأرض مكونة **صخور نارية جوفية.**
- **التركيب الكيمائي "يؤثر التركيب الكيمائي للصهير الصخري في لون الصخر الناتج " فمثلا:**
  ١. **إذا كانت سطحية (بازلتية)** فلونها غامق لان السليكا أقل من الكالسيوم والمغنيسيوم.
  ٢. **إذا كانت جوفية (جرانيتيه)** فلونها فاتح لأن السليكا أكثر من الكالسيوم والمغنيسيوم.
- عندما تبرد اللابة بسرعة فإنها تتشكل بلورات صغيرة جدا وتكون سطوح الصخور ملساء وأحيانا زجاجية المظهر.
  ويمكن ان تتشكل الصخور السطحية بطريقتين:
  ١. حدوث ثوران بركاني وقذف اللابة والرماد البركاني الى السطح.
  ٢. انسياب اللابة من خلال شقوق القشرة الأرضية او فوهات البراكين الى اليابسة او الماء.

- عندما لا تصل الصهارة الى سطح الأرض فتسمى صخور نارية جوفية وتكون بلوراتها كبيرة ويمكن رؤيتها بالعين المجردة بسهولة.
- الصخور النارية السطحية هي صخور لها بلورات صغيرة أو غير مرئية تتكون عندما تبرد مادة الصهارة بسرعة على سطح الأرض.

الصخور الرسوبية

- هي تجمع فتات الصخور او الأصداف او حبيبات معادن او مواد أخرى في طبقات.
- أنواع الصخور الرسوبية ثلاثة هي:

١ . صخور رسوبية فتاتية ٢ . صخور رسوبية كيميائية ٣. صخور رسوبية عضوية .

الصخور الرسوبية الفتاتية:

- مكونة من حبيبات معادن أو حبيبات صخور أخرى يتم نقلها او ترسيبها بواسطة المياه والثلج والجاذبية والرياح.
- تعمل معادن أخرى ذائبة في المياه دور المادة اللاحمة لهذا الفتات.
- تساعد الرسوبيات التي فوقها على رص الحبيبات وتحويلها إلى صخر.

الصخور الرسوبية الكيميائية:

- مثل تبخ الماء وتبقي بعض المعادن في الحوض.

مثلا تشاهد بلورات الملح بعد تبخر الماء مثل ملح الهاليت .

الصخور الرسوبية العضوية:

- الطباشير والفحم من الأمثلة على الصخور الرسوبية العضوية.
- تتكون هذه الصخور عندما تموت المخلوقات الحية وترسب بقاياها وتتراص متحولة الى صخر.
- الصخر المتكون من بقايا نباتات متراكمة يسمى فحما.
- الصخر المتكون من بقايا مخلوقات حية في البحار يسمى حجرا جيريا.

الأحافير:

- هي بقايا أو آثار لحيوانات او نباتات كانت تعيش في الماضي، وتضم بعض الصخور الرسوبية أحافير مرئية

الصخور المتحولة:

- هي صخور جديدة تتكون عندما تتعرض الصخور النارية او الرسوبية إلى ارتفاع في الضغط او الحرارة قبل انصهارها.
- **أنواع الصخور المتحولة:**

١. متورقة ٢ . غير متورقة .

- **الصخور المتحولة المتورقة :**
  - تتميز بسهولة طبقاتها المتتالية التي تشبه الأوراق والترتيب الواضح لحبيباتها المعدنية.
  - تتكون من معادن مختلفة الألوان على هيئة أشرطة.
- **النسيج الصخري:** هو الشكل العام للصخر ويشمل حجم وشكل وطريقة ترتيب بلورات وحبيبات المعادن المكونة للصخر.
- **الصخور المتحولة الغير متورقه:**
  - ليس لها بنية، ورقية واضحة لذلك سميت متورقه.
  - غالبا تكون ذات توزيع متجانس.
  - حبيباتها غير مرئية، ولا تصطف بنمط منتظم.
  - من امثلتها صخر الرخام والكوارتزيت .

- نتج صخر الكوارتزيت من تعرض صخر رملي للضغط والحرارة.

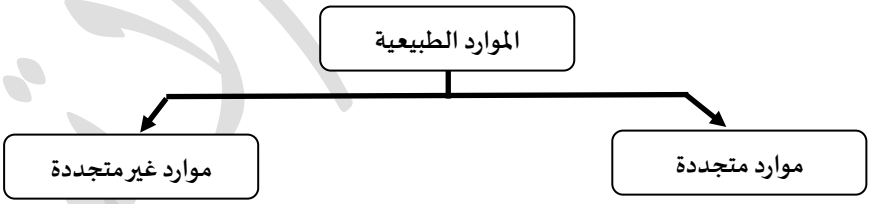
دورة الصخور:

- هو تغير للصخور من نوع لآخر عندما يمر بظروف ومراحل معينة.
- كل صخر له رحلة مستمرة تستغرق دورة قد تستمر لملايين السنين.
- النموذج التالي يوصف دورة الصخر.
- **هو** نموذج يصف علاقة الصخور بعضها مع بعض وآلية تحول الصخور من نوع الى آخر.

موارد البيئة

الموارد الطبيعية:

- هي عناصر البيئة المفيدة التي خلقها الله سبحانه وتعالى والضرورية لبقاء المخلوقات الحية.
- **فوائدها:** تزويدنا بالطاقة الضرورية للحياة.



- **هي أي مورد طبيعي يُعاد تدويره أو يتجدد باستمرار بالطبيعة**
- **من أمثلتها الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح، الطاقة النووية، الطاقة الحرارية الجوفية، الطاقة من البحاروالمحيطات، الطاقة الشمسية.**

- **أي مورد طبيعي يستهلك بسرعة أكبر من سرعة تعويضه.**
- **من أمثلته الوقود الاحفوري (النفط، الفحم الحجري، الغاز الطبيعي. المعادن والفلزات الموجودة بالقشرة الأرضية.. الخ)**
- **النفط: تكوّن من بقايا مخلوقات حية دقيقة بحرية طُمرت في قشرة الأرض ويحتاج الى ملايين السنين لتكوّنه من جديد.**

الوقود الاحفوري:

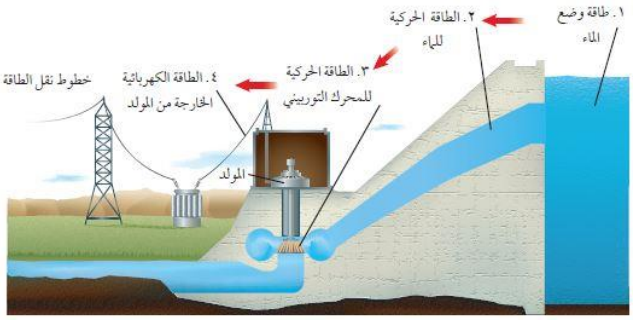
- يؤدي استخدامه الى حدوث مشكلات بيئية، لان استخراجه يتطلب تعرية طبقات سميكة من التربة والصخور مما يؤدي الى تدمير النظام البيئي.
- ينتج عن عملية الاحتراق فصلات غازية تسبب تلوث الهواء وتكوّن الضباب الدخاني والمطر الحمضي.

بدائل الوقود الاحفوري:

- الاتجاه نحو استخدام مصادر الطاقة المتجددة في انتاج الطاقة مستقبلا.

المواد المتجددة:

الطاقة الكهرومائية:

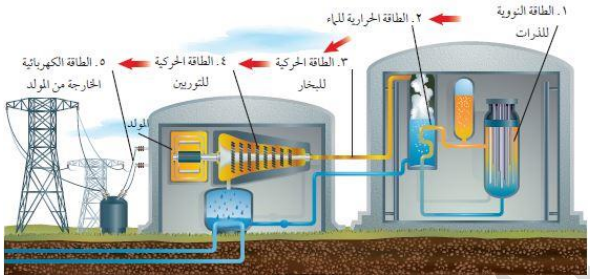


- هي الطاقة الناتجة عن استثمار طاقة المياه الساقطة لتشغيل مولدات الكهرباء.
- تمتاز بانها غير ملوثة.
- من المآخذ عليها بناء السدود الذي قد يمدر المواطن البيئية وتحويل جزء من النهر الى بحيرة.

طاقة الرياح:

- تعمل الرياح على تحريك تروس التوربينات المتصلة بالمولدات فتنتج الكهرباء.
- لابد ان تصل سرعة الرياح الى ٣٢ كم/ساعة على الأقل.
- تمتاز بإنها غير ملوثة.
- من المآخذ عليها انه لا يمكن توليد الكهرباء بهذه الطريقة الا عند سرعة معينة من الرياح.

الطاقة النووية



- تنشطر أنوية ذرات بعض العناصر مثل اليورانيوم
- تنطلق كميات هائلة من الطاقة.
- تسخين الماء وإنتاج البخار.
- يقوم البخار بتحريك التوربينات لتوليد الكهرباء.
- من مميزاته: لا يحتاج توليد الكهرباء الى احراق أي نوع من الوقود الاحفوري. لذا تساعد في المحافظة عليه لفترة زمنية أطول.
- لا يلوث الهواء.
- من المآخذ: أن كمية اليورانيوم في قشرة الأرض غير متجددة.
- ان مخلفات اليورانيوم نشطة اشعاعيا ولها طريقة معينة في التخلص منها من خلال:

١. وضعها في خزف محكوم الاغلاق ثم وضعها في حاويات.
٢. دفنها في أعماق بعيدة بالأرض ويجب الاختيار للمكان بعناية حتى لا تتلوث المياه الجوفية، او تتسرب لاحقا الاشعاعات.
٣. النشاط الاشعاعي لبعضها قد يمتد الافالسنين..

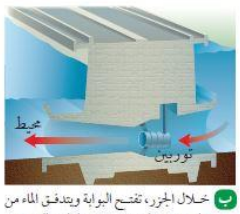
الطاقة الحرارية الجوفية:

- الحرارة على عمق ١٠٠ كم أسفل الأرض تكون ٩٠٠ ° س وهي كافية لغليان الماء وتسمى الطاقة الحرارية الجوفية.
- في بعض المناطق تكون الصخور المصهورة قريبة من سطح الأرض
- بعد سقوط الامطار او تسرب المياه الجوفية الى باطن الأرض واصطدامها بهذه المناطق تتبخر المياه.
- يمكن للبخار ان يتسرب الى الشقوق او الفجوات وتسمى الخزانات الحرارية الجوفية ويمكن أن تتسرب الى المياه والبحيرة فتكون المياه الساخنة او الينابيع الحارة.

منشأت الطاقة الجوفية الحرارية:

- يتم حفر الابار للوصول الى الخزانات الحرارية الجوفية. على أعماق قريبة بضع كيلومترات
- يستفاد من هذه الخزانات لإنتاج الطاقة الكهربائية.

1 خلال المد تدير حركة الماء التوربين المرتبط مع المولد الكهربائي، وعند اكتمال المد تغلق البوابة لتحجز الماء خلف السد.



ب خلال الجزر، تفتح البوابة ويتدفق الماء من السد عبر التوربين فيدير المولد الكهربائي من جديد.

الطاقة من البحار والمحيطات:

- يحدث بسبب المد والجزر على الشواطئ.
- المد هو دخول الماء الى اليابسة.
- الجزر هو انحسار الماء عن اليابسة (الشاطئ).
- للاستفادة من هذه الخاصية لابد ان يكون للماء مد وجز عاليين.
- تبنى بعض المحطات ويوضع لها غرف مزودة بتوربين حتى تسمح بدخول الماء فيها.
- عند دخول الماء خلال المد تتحرك التوربينات وتتولد طاقة كهربائية وفي هذا الاثناء تغلق الأبواب لتحبس المياه بداخلها.
- وعند الجزر تفتح الأبواب لتعود المياه وتتحرك التوربينات للتولد الطاقة الكهربائية وهكذا بالتوالي.
- من مميزاتها نظيفة وغير ملوثة للبيئة.
- ومن عيوبها لا تولد الا طاقة بسيطة بما يقارب ١٠ ساعات. وتحتاج الى ارتفاع مد وجزر عاليين. وهي في أماكن معينة.

الطاقة الشمسية:

- هي عبارة عن شرائح تقوم بتحويل الطاقة الشمسية الى كهربائية.
- تخزن الطاقة ويمكن استخدامها في الليل.
- تمتاز بصغرها وسهولة استخدامها.
- من عيوبها تحتاج للصيانة وباهظة الثمن.

ملخص:

- **الموارد الطبيعية** هي الأشياء التي توجد في الطبيعة وتستخدمها المخلوقات الحية مثل الأشجار والنفط الخام والمعادن والفحم الحجري
- **النفط الخام** وهو سائل طبيعي ثقيل يستخرج من باطن الأرض بحفر آبار عميقة للوصول إليه.
- من مشتقات النفط المستفاد منها بالحياة "البنزين والديزل والاسفلت والبلاستيك.. الخ

الموارد الطبيعية المتجددة:

- تسمى الموارد التي يمكن تعويضها خلال ١٠٠ عام او اقل متجددة.
- من امثلتها الطاقة الشمسية والرياح والماء والأشجار.. الخ

الموارد الطبيعية الغير متجددة:

- لا يمكن تعويضها الا بعد ١٠٠ عام.
- من امثلتها النفط الخام والفحم الحجري.

المحافظة على الموارد:

- التقليل من الاستهلاك والترشيد. و إعادة التدوير و إعادة الاستخدام.

المعيار: ٣. ٥. ١٣:

يعرف المعلم مكونات الغلاف الجوي وخصائصه وتفاعله مع أغلفة الأرض الأخرى.

1. يصف التغيرات التي تحدث في الغلاف الجوي، ويبين علاقتها بحالة الطقس، ويفسر حدوثها.
2. يبين مفهوم المناخ والطقس، ويشرح الفرق بينهما، ويعرف المفاهيم المرتبطة بهما.
3. يذكر التقسيمات المناخية على سطح الأرض، ويفسر وجودها.
4. يشرح العلاقة بين العمليات التي تؤدي إلى تشكل الهطول والعمليات المسؤولة عن دورة الماء في الطبيعة.
5. يوضح طبقات الغلاف الجوي ومكوناتها، ويبين أهمية المحافظة عليها.

الغلاف الجوي والطقس

اثبات ان الهواء له كتلة:

تجربة جاليليو بقياس دورقين فارغين، وحقن أحدهما أكثر من الاخر.

أما اليوم فأصبح معروفا للعلماء أن الهواء له كتلة ويخزن الحرارة ويطلقها ويحمل البخار ويولد ضغطا بسبب وزنه.

مكونات الغلاف الجوي

الغلاف الجوي خليط من الغازات والماء ودقائق مجهرية الحجم ويتكون أيضا من غازات أهمها:

النيتروجين ٧٨٪ والاكسجين ٢١٪ والنسبة الضئيلة المتبقية غازات مختلفة. (النيون والهيليوم والميثان والهيدروجين.. الخ

الهباء الجوي: يتكون من مواد صلبة مثل الغبار والأملاح وحبوب اللقاح ومواد سائلة مثل القطيرات الحمضية ويدخل الغلاف الجوي عند طريق الرياح التي تقوم بحمل دقائق التربة وبعثرتها أو بفعل البركان عند ثورانه.

طبقات الغلاف الجوي:

تربوسفير _ ستراتوسفير _ ميزوسفير _ ثيرموسفير _ إكسوسفير.

- تقل درجة الحرارة بمعدل ٦,٥ س / كم تقريبا
- طبقة الأوزون توجد في الستراتسوفير.
- تحجز طبقة الأوزون الاشعة فوق البنفسجية. ولذلك تسخن طبقة التراتوسفير.
- طبقة الميزوسفير فوق السترتوسفير وتمتد ارتفاع من ٥٠ الى ٨٥ كم فوق سطح الأرض. وتحتوي على طبقة بسيطة من الأوزون.
- الميزوسفير تمتد من ٨٥ – ٥٠٠ كم وتشتد فيها الحرارة وتصل الى ١٧٠٠ س .
- تسمى طبقتي الثيرموسفير والميزوسفير طبقة الاينوسفير وهي طبقة متأينة. ولها أهمية كبرة لأنها تقوم بعكس أمواج الراديو AM وإبقائها داخل الغلاف الجوي.
- الاكسوسفير وتمتد الى ان يتلاشى عندها حدود الفضاء الخارجي ولا يوجد فاصل واضح بين نهايتها وبين الفضاء.

مياه الأرض:

المحيطات ثم الغطاء الجليدي ثم المياه الجوفية ثم الأنهار والبحيرات ثم الغلاف الجوي.

دورة الماء.

طقس الأرض

درجة الحرارة. نقل الطاقة (الحمل والتوصيل). الضغط الجوي. الرطوبة. الرطوبة النسبية. الغيوم. الهطول. الرياح.

قانون (المسافة = السرعة × الزمن) (السرعة = المسافة ÷ الزمن)

- **درجة الندى** هي درجة حرارة يصل عندها الهواء الى حالة التشبع ببخار الماء.

الكتل والجبهات الهوائية

الجبهات الهوائية و أنواعها:

١. جبهة باردة
٢. جبهة دافئة
٣. جبهة ثابتة (رابضة)

ما سبب حدوث الرعد؟ يحدث البرق عند احتكاك الشحنات الكهربائية الهابطة والصاعدة، والذي يتكون منه درجات حرارة تعادل خمس مرات لدرجة حرارة الشمس وبالتالي يتمدد الهواء نتيجة ارتفاع الحرارة الكبير والمفاجئ محدثا دويا هو صوت الرعد.

- في الضغط المنخفض تأخذ عملية دوران الاعصار عكس عقارب الساعة (تأثير كوريولوس)
- وفي الضغط المرتفع تأخذ عملية دوران الاعصار مع عقارب الساعة (تأثير كورويولوس).

الأعاصير:

١. عصار قمعي (تورنادو) قطره ٢٠٠م ، ويسير بحدود ١٠ كم كمسافة، وقد تصل سرعته الى ٥٠٠كم/ساعة أو بسرعة قد تصل الى ١٠٠ كم/ ساعة. تتشكل على شكل قمع يهبط من اعلى إلى أسفل.
٢. الاعصار القمعي (هوريكان) الأعاصير البحرية قد تكون بقطر ١٠٠٠ كم وتستمر لعدة أسابيع.

عند تقابل الكتل الهواء يحدث:

- انزلاق كتلة الهواء الدافئة فوق كتلة الهواء الباردة فتتشكل الجبهة الدافئة.
- كتلة الهواء الباردة تنزلق تحت كتلة الهواء الدافئة فتتشكل جبهة هواء باردة.
- تتقابل كتل هواء باردة مع هواء ساخنة ولا تتحركان سريعا فتتشكل جبهة ثابتة.

- يتشكل الطقس القاسي في مراكز الضغط المنخفض، وتتكون العواصف الرعدية والعواصف القمعية بالقرب من مقدمة الجبهات، وتتكون الأعاصير البحرين من منخفضات جوية فوق المياه بالقرب من خط الاستواء.

الطّقس والمناخ *

أنّ كلا المصطلحيّن يعبران عن الحالة الجويّة، إلا أنّ هناك فرق كبير بينهما، ويهدف هذا المقال لتوضيح الفرق بين الطّقس والمناخ، ومعرفة متى نستخدم كل مصطلح، بالإضافة للتعرّف على عناصر الطّقس والمناخ. الفرق بين الطّقس والمناخ

- **الطّقس بالإنجليزيّة Weather :هو الحالة الجوية لموقع معيّن خلال فترة قصيرة من الزّمن،**
- **أما المناخ بالإنجليزيّة Climate :فهو الظّروف الجويّة السّائدة في موقع معيّن على مدى عدة سنوات،**

ويشترك الطّقس والمناخ في العناصر الجويّة التي تؤثّر على كل منهما، وهي

الإشعاع الشّمسي، ودرجة الحرارة، والرّطوبة، والهطول، والضّغط الجوي، والرّياح

عناصر الطّقس المناخ

تنتج الحالة الجويّة في مكان ما نتيجة تفاعل عدة عناصر، تُسمى عناصر الطّقس والمناخ.

- **الإشعاع الشّمسي**

هو مقدار الطّاقة الشّمسيّة التي تصل إلى مساحة معينة من الأرض، ويختلف هذا المقدار باختلاف الموقع بالنّسبة لخطوط العرض، والوقت من العام، والوقت من النّهار، فعلى سبيل المثال تتلقى المناطق الجغرافيّة الواقعة على مدار السّرطان (٢٣,٥ درجة شمالاً). وقت الظّهيرة في يوم ٢٢ حزيران تقريباَ أكبر مقدار من الطّاقة الشّمسيّة خلال العام، بينما تتلقى المنطقة ذاتها أقل مقدار من الطّاقة الشّمسيّة يوم ٢٢ كانون الأول، والعكس تماماَ يحدث في نصف الكرة الجنوبي عند مدار الجدي (٢٣,٥ درجة جنوباَ).

يتألّف الإشعاع الشّمسي من ثلاثة أنواع رئيسيّة من الأشعة التي تنتشر بسرعة الضّوء، وهي:

- الأشعة فوق البنفسجيّة:

وهي أشعة لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، ويتراوح طولها الموجي ما بين ٠,٢ - ٠,٤ ميكرون تقريباَ، ويساعد هذا النّوع من الأشعة على نموّ الكائنات الحيّة، ولها دورٌ في علاج مرضيّ السّل، والكساح.

- الأشعة الضوئيّة:

أشعة يتراوح طولها الموجي ما بين ٠,٤ .٠,٧ ميكرون، وتُعرف بضوء النّهار الأبيض المرئي، الذي ينتج عن اندماج إشعاعات ملونّة مثل الأشعة البنفسجية، والزّرقاء، والخضراء، والصّفراء، والحمراء، وتؤثّر الأشعة الضّوئيّة على نمو النّباتات وأزهارها.

- الأشعة الحراريّة أو الأشعة تحت الحمراء:

وهي أشعة غير مرئيّة، وهي أطول أنواع الإشعاع الشّمسي، إذ يتراوح طولها الموجي ما بين ٠,٧ - ٠,٨ ميكرون.

- **الرّياح**

هي حركة تيارات الهواء من مناطق الضّغط المرتفع إلى مناطق الضّغط المنخفض؛ ويكون ذلك لتحقيق التّوازن بين المناطق التي تختلف عن بعضها في الضّغط، أمّا العلاقة بين الرّياح والضّغط الجوي فتُعرَف بتأثير كوريوليس)بالإنجليزيّة(Coriolis Effect :، وينتج اختلاف الضّغط على سطح الأرض عن مقدار الأشعة الشّمسيّة التي تصل إلى مناطق الأرض المختلفة، مما ينتج عنه اختلاف في حرارة الهواء، واختلاف ضغطه، ومن أنواع الرّياح:

- الرّياح الدّائمة:

وهي رياح تهب بانتظامٍ طوال العام، ومنها:

- الرّياح التجّاريّة:

وهي رياح جافة، وغير ممطرة، تهب من المناطق المداريّة نحو المناطق الاستوائيّة، وتكون شماليّة شرقيّة في نصف الكرة الشّمالي، وجنوبيّة شرقيّة في نصف الكرة الجنوبي.

- الرياح العكسيّة: وهي رياح دافئة، وممطرة تكون أحياناَ مصحوبة بأعاصير، وتهب عادةً من الشّمال الغربي في نصف الكرة الجنوبي، ومن الجنوب الغربي في نصف الكرة الشّمالي، حيث تهبّ من منطقة الضّغط المرتفع الموجودة حول دائرتي عرض ٣٠ شمالاً وجنوباً، وحتّى الدّائرتين القطبيتين.

- الرّياح القطبيّة: رياح باردة جافة تهب من القطب الشّمالي نحو الدّائرة القطبيّة الشّمالية، كما تهب من القطب الجنوبي نحو الدّائرة القطبيّة الجنوبيّة.

- الرّياح الموسميّة:

وهي رياح تهب في فصول محددة من العام؛ إذ تهب صيفاً من البحار باتجاه القارات وتكون ممطرة، وتهب شتاءَ من القارات باتجاه المحيطات، وتكون باردةً وجافة.

- الرّياح المحليّة: وهي رياح غير منتظمة تهب في مناطق محدودة المساحة، وتوجد في معظم مناطق العالم، ولكنها تختلف في شدتها وتأثيرها من منطقةٍ لأخرى، ومن الأمثلة عليها رياح السّموم التي تهب من جنوب الجزيرة العربيّة إلى شمالها، ورياح الخماسين الحارة التي تهب من الصّحراء الكبرى نحو الأقطار المجاورة.
- نسيم البر: هواء بارد ثقيل يهب أثناء اللّيل من جهة البر إلى جهة البحر في المناطق السّاحليّة.
- نسيم البحر: نسيم بارد عليل يهب نهارًا من جهة البحر إلى جهة البر في المناطق السّاحليّة.

- **الحرارة**

المصدر الرئيسي للحرارة على كوكب الأرض هو الشّمس، التي تسخن أشعتها سطح الأرض، ومن ثم تنعكس الحرارة إلى الغلاف الغازي المحيط بالأرض فترتفع حرارته، وتحتاج أشعة الشّمس إلى ثمان دقائق لتقطع المسافة التي تفصلنا عن الشّمس، والتي تبلغ ٩٣ مليون ميل، وتختلف درجة حرارة سطح الأرض باختلاف زاوية سقوط أشعة الشّمس، فتكون درجة الحرارة مرتفعة في المناطق التي تسقط عليها أشعة الشّمس عامودياً، وتكون الحرارة أقل في الأماكن التي تسقط عليها أشعة الشّمس بشكلٍ مائل، مما يترتّب عليه تقسيم سطح الأرض إلى عدة مناطق حراريّة، وهي:

- المنطقة الحارّة أو المداريّة:

وهي منطقّة تتميّز بارتفاع درجة حرارتها طوال العام تقريباَ، وتقع بين مدار السّرطان ومدار الجدي، ويمر في منتصفها خط الاستواء.

- المنطقتان المعتدلتان:

وهما المنطقة المعتدلة الشّماليّة التي تنحصر بين مدار السّرطان والدّائرة القطبيّة الشّماليّة، والمنطقة المعتدلة الجنوبيّة التي تنحصر بين مدار الجدي والدّائرة القطبيّة الجنوبيّة، وتقل فيهما الحرارة كلما ابتعدنا عن المدارين، واقتربنا من الدّائرتين القطبيتين، وبالتّالي يمكن تقسيم كل منطقة منهما إلى منطقتين متميزتين وهما:

- المنطقة المعتدلة الدّافئة: وتتميّز بأنها حارة صيفًا، ودافئة شتاءً.
- المنطقة المعتدلة الباردة: وتتميّز بأنّها معتدلة صيفًا، وباردة شتاءً.

- المنطقتان القطبيتان: المنطقة القطبيّة الشماليّة التي تقع بين الدّائرة القطبيّة الشّماليّة والقطب الشّمالي، والمنطقة القطبيّة الجنوبيّة التي تقع بين الدّائرة القطبيّة الجنوبيّة، والقطب الجنوبي، وتتميزان بالبرودة القارصة، وتراكُم الثّلوج طوال العام تقريباً.

- **الضّغط الجوي**

يُعرف الضّغط الجويّ بأنه وزن عمود الهواء الممتّد من مستوى سطح البحر حتى نهاية الغلاف الغازي على مساحة بوصة مربعة (٠,٠٠٠٦٤٥١٦م٢)، ويُقدّر في الأحوال العادية بمقدار ٦,٦ كيلوجرامًا، ويمكن قياس الضّغط الجوي باستخدام البارومیتر العادي، أو البارومیتر المعدني، أو الباروجراف. يتأثّر الضّغط الجوي بدرجة الحرارة والرّطوبة في الجو، ويمكن تقسيم سطح الأرض وفقاَ للضغط فيها إلى:

- مناطق الضّغط المنخفض:

وهي المنطقة التي تقع على جانبيّ خط الاستواء، والمنطقة المحيطة بخط عرض ٦٠ شمالاَ، والمنطقة المحيطة بخط عرض ٦٠ جنوباً.

- مناطق الضّغط المرتفع وهي:

المنطقتان المحيطتان بخطي عرض ٣٠ شمالاً وجنوبًا، ومنطقة القطب الشّمالي، ومنطقة القطب الجنوبي.

- **الرّطوبة**

تُعرف الرّطوبة بأنّها كمية بخار الماء الموجود في الهواء، فإذا زادت كمية بخار الماء يكون الهواء كثير الرّطوبة، وإذا قلّت يكون الهواء جافاَ. تؤثّر درجة الحرارة على كميّة الرّطوبة، فعندما تزداد درجة الحرارة تزداد قابليّة الهواء على التّشبّع بالبخار، أما عند انخفاض درجة الحرارة فيتحوّل بخار الماء إلى قطرات من الماء، وتُقاس درجة الرّطوبة باستخدام جهاز يعُرف باسم الهيجرومتر) بالإنجليزيّة.(Hygromere :

- **الهطول**

يُعرف الهطول بأنّه نزول الماء المتكاثف من الغيوم إلى سطح الأرض، وله أشكال عدة، منها:

- المطر: وهو ماء يتساقط على شكل قطرات كرويّة الشّكل.
- الحبيبات الجليديّة: وهو ماء سائل يسقط من الغيوم ويتجّمد قبل أن يصل إلى سطح الأرض.
- البَرَد: حبيبات صلبة من الماء المتجمّد قد يصل قطرها إلى ١٥ سنتمتراَ، ويمكن أن تزن أكثر من نصف كيلوغرام تقريباً.
- الثّلج: بلّورات تتكوّن في الغيوم تسقط إلى الارض على شكل صفائح جليديّة لينّة الملمس

المرجع ◄ اضغط هنا

التقسيمات المناخية على سطح الأرض

اختلفت التصنيفات التي استخدمها علماء المناخ لتحديد أنواع المناخ، فاختصر بعضهم جميع أنواع المناخات إلى ٣ أو ٤ أنواع فقط، بينما فصّل غيرهم الأنواع إلى أكثر من ٢٠ نوعاً فرعياً منبثقاً من ٥ أو ٦ أنواع رئيسية!

وقد شهدت الأرض العديد من المناخات المختلفة على مدار أكثر من ٤ مليارات عام؛ فهناك العديد من العوامل التي تسبب تغير المناخ مع الوقت، مما دفع العلماء إلى تكثيف عملية دراسة المناخ وتصنيفه.

مهما كان تصنيف المناخ المستخدم، فهو يأخذ بعين الاعتبار عوامل المناخ المختلفة، وهي؛ موقع المنطقة على خطوط العرض، المساحات المائية، التيارات البحرية، الرياح، تضاريس المنطقة المختلفة، ومدى ارتفاع المنطقة عن سطح البحر.

أكثر تصنيفات المناخ تفصيلاً، قسمت المناخات من ١٢ إلى أكثر من ٢٠ نوعاً، تحت ٥ مجموعات مناخية. حيث تتشارك المناخات الموجودة في نفس المجموعة بالخصائص، وعادةً تكون في نفس المنطقة.

مجموعات أو فئات المناخ الرئيسية الخمسة جاءت بناءً على تصنيف كوبن للمناخ، الذي اخترعه عالم المناخ الألماني-الروسي فلاديمير بيتر كوبن عام ١٩٠٠م. وأصبح هذا التصنيف المناخي هو الأكثر شهرة بعد أن عدّل عليه العالم رودولف غيجر عام ١٩٦١م، ونتج عن هذا التعديل خريطة كوبن غيجر للمناخ التي أصبحت مرجعاً في علم المناخ حتى يومنا هذا.

يعتمد تصنيف كوبن غيجر للمناخ على ٣ عوامل رئيسية؛ نطاق المناخ ونظام تساقط الأمطار وتغير درجة الحرارة. حيث يتم أخذ هذه العوامل بعين الاعتبار لتفصيل الأنواع الفرعية من المناخ تحت المجموعات الخمسة الرئيسية التالية:

- المناخ المداري أو المناخ الاستوائي :Tropical - مناخ حار، وأمطار تتساقط بمعدل أعلى من معدل التبخر.
  مثال على المناطق والدول ذات المناخ الاستوائي: الفلبين، أندونيسيا، ماليزيا، كينيا، سيريلانكا.

- المناخ الجاف أو المناخ القاحل :Dry - أمطار قليلة تتساقط بمعدل أقل من معدل التبخر.
  مثال على المناطق والدول ذات المناخ الجاف: عمان، قطر، السعودية، السودان، ناميبيا.

- المناخ المعتدل :Moderate - مناخ حار صيفاً، وبارد شتاءً، فيمكننا تمييز الفصلين بسهولة، ولكنه معتدل في الحالتين. أبرد شهور هذا المناخ تتوسط فيها درجة الحرارة بين -٣ درجة مئوية و١٨ درجة مئوية. وتكون درجة الحرارة لمدة شهر واحد على الأقل أكثر من ١٠ درجات مئوية.
  مثال على المناطق والدول ذات المناخ المعتدل: سوريا، لبنان، المغرب، إيطاليا، اليونان، ومعظم دول البحر الأبيض المتوسط.

- المناخ القاري :Continental - المناطق في هذا المناخ تكون درجة الحرارة فيها لمدة شهر واحد على الأقل، بين ٠ درجة مئوية و-٣ درجة مئوية. ولمدة شهر آخر على الأقل أكثر من ١٠ درجات مئوية. ويسهل مع هذا المناخ تمييز فصلي الصيف والشتاء بوضوح.
  مثال على المناطق والدول ذات المناخ القاري: أجزاء من روسيا واليابان وكوريا.

- المناخ القطبي :Polar - مناخ بارد جداً في معظم الأحوال. لا تزيد معه درجة الحرارة طوال العام عن ١٠ درجات مئوية.

مثال على المناطق والدول ذات المناخ القطبي: جرينلاند، أنتاركتيكا، أجزاء من روسيا وكندا واليابان.

وتذكر بعض المراجع أن هناك مجموعة رئيسية سادسة هي مناخ المناطق الجبلية .Highland - ويعتمد هذا المناخ بشكل رئيسي على مدى ارتفاع كل بقعة من الجبل عن سطح البحر، حيث يختلف المناخ بالتدريج مع كل ارتفاع من ارتفاعات الجبل، حتى نصل إلى فرق شاسع بين مناخ قاع الجبل وقمته. وخير مثال على هذا المناخ، جبال الألب!

المرجع اضغط هنا

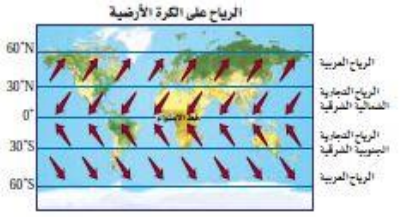
المناطق الحيوية البرية

ما تأثير دوائر العرض على المناخ؟

إن المسافة بين خط الاستواء وأي نقطة على سطح الأرض شمالا او جنوبا تسمى دائرة العرض. وتتراوح دوائر العرض بين صفر عند خط الاستواء الى ٩٠ عند القطبين. ويسقط ضوء الشمس على الأرض مباشرة عند خط الاستواء أكثر مما هو عند القطبين ونتيجة لذلك يسخن سطح الأرض بدرجات مختلفة على المناطق المتنوعة ويعرف علماء البيئة هذه المناطق بأنها قطبية او معتدلة او استوائية. وبناء على ذلك قُسمت المناطق على سطح الأرض الى مناطق حيوية.

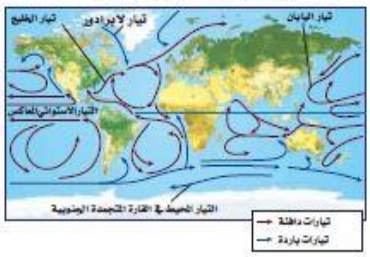
■ الشكل 7–2 تتعرض بعض أجزاء من الأرض لحرارة الشمس أكثر من غيرها. وتؤثر الرياح وتيارات المحيط في المناخ وفي توازن حرارة الأرض. ويعتقد العديد من العلماء أن أثر الإنسان في الغلاف الجوي يُغير هذا التوازن.

الرياح على الكرة الأرضية



تتكون الرياح من الاختلاف في درجات الحرارة، وتنقل أنظمة الرياح العالمية المميزة الهواء البارد إلى المناطق الساخنة والهواء الساخن إلى المناطق الباردة.

تيارات المحيط على الكرة الأرضية

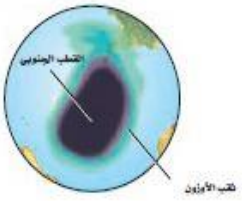


تحمل تيارات المحيط الماء الدافئ في اتجاه الأقطاب، وعندما يبرد هذا الماء يهبط إلى قاع المحيط ثم يتحرك نحو المناطق الاستوائية.

أثر الدفيئة (البيت الزجاجي)

يسخن سطح الأرض بفعل تأثير البيت الزجاجي. وتقلل بعض غازات الغلاف الجوي ومنها بخار الماء كمية الطاقة التي تفقدها الأرض نحو الفضاء. كما يعد غازا ثاني أكسيد الكربون والميثان من الغازات المهمة في ظاهرة البيت الزجاجي (الدفيئة).

أثر الإنسان في الغلاف الجوي



الأوزون طبقة واقية في الغلاف الجوي تمتص معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة التي تشعها الشمس. وتشير دراسات الغلاف الجوي إلى أن مركبات الكلوروفلوروكربون (CFC_s) تسهم في نقصان تركيز الأوزون فوق القارة المتجمدة الجنوبية خلال الفصول، مما يشكل ثقب الأوزون فوق القطب المتجمد الجنوبي.

وجد أن السبب الرئيس في زيادة تركيز CO_2 الذي تم قياسه في الغلاف الجوي هو احتراق الوقود الأحفوري. وكلما ارتفعت مستويات CO_2، ارتفع متوسط درجات الحرارة عالميًا.

المناطق الحيوية:

١. **التندرا**

- توجد التندرا في النصف الشمالي من الكرة الأرضية،
- وهي منطقة حيوية لا تحوي اشجارا.
- متجمدة جدا ودائما.
- لا تسمح لجذور الأشجار بالنمو.

٢. الغابات الشمالية

- تقع الى الجنوب من التندرا.
- شريط من الغابات الكثيفة الدائمة الخضرة.
- تسمى بالغابات المخروطية الشمالية او التيجة .
- يكون الصيف أطول وأدفأ من التندرا مما يسمح ببقاء التربة أكثر دفئا مما هي عليه في التندرا.

٣. الغابات المعتدلة.

- تغطي معظم جنوبي كندا وشرقي أمريكا ومعظم أوربا وأجزاء من اسيا وأستراليا.
- تتكون من أشجار ذات أوراق عريضة متساقطة في فصل الخريف.
- تتميز اوراقها المتساقطة بالألوان الحمراء والبرتقالية والذهبية وتُعد مواد مغذية للتربة عند سقوطها.
- تتميز بالشتاء البارد والصيف الحار.

٤. المناطق الحرجية والشجيرية المعتدلة.

- توجد في مناطق ذات معدل هطل سنوي اقل من الغابات المعتدلة.
- وأيضا توجد بالقرب من البحر الأبيض المتوسط وفي السواحل الغربية لأمريكا الشمالية والجنوبية وفي جنوب افريقيا وأستراليا.
- تسمى بمناطق الادغال.

٥. المناطق العشبية المعتدلة.

- تتميز بوجود تربة خصبة قادرة على دعم غطاء سميك من الحشائش.
- تنتشر في أمريكا الشمالية والجنوبية واسيا وافريقيا واستراليا.
- تسمى بالسهول في اسيا والمروج في أمريكا الشمالية وسهول اللانوس في أمريكا الجنوبية وسفانا في افريقيا ومراع في استراليا.

٦. الصحراء.

- توجد في كل قارة باستثناء أوروبا.
- هي منطقة يزيد فيها معدل التبخر السنوي عن معدل الهطول.
- مكان مملوء بالكثبان الرملية. وقد لا ينطبق على بعض الصحاري.
- تكون موطنا لبعض الحيوانات وبعض النباتات.

٧. السفانا الاستوائية.

- تتميز بوجود الحشائش واشجار متفرقة تعيش في مناخات ذات كمية هطل اقل من بعض المناطق الاستوائية الأخرى.
- توجد في افريقيا وامريكا الجنوبية وأستراليا.

٨. الغابات الاستوائية الموسمية.

- تسمى الغابات الاستوائية الجافة.
- موجودة في أجزاء من افريقيا واسيا وأستراليا وامريكا الجنوبية والوسطى.
- تشبه الغابات الاستوائية الموسمية الى حد ما.

٩. الغابات الاستوائية المطيرة.

- تتميز بدرجات حرارة مرتفعة وكميات كبيرة من المطر على مدار العام.
- توجد في معظم أمريكا الوسطة والجنوبية وغرب افريقيا وجنوب اسيا وشمال شرق استراليا.
- تعد الاوسع تنوعا بين مناطق اليابسة الحيوية جميعها.
- تشكل الأشجار الطويلة العريضة الأوراق وذات الاغصان المثقلة بالحزازيات والسرخسيات غطاء مترابطا للغابة المطيرة يشبه المظلة.
- تكثر بها السرخسيات والحزازيات.

مناطق اليابسة ومنها:

الجبال والمناطق القطبية

الأنظمة البيئة المائية:

وتنقسم الى:

- **الأنظمة البيئة المائية العذبة ومنها**
  - الأنهار والجداول.
  - البحيرات والبرك.
- **الأنظمة البيئة المائية الانتقالية ومنها:**
  - الأراضي الرطبة.
  - المصبات.
- **الأنظمة البيئة البحرية ومنها:**
  - منطقة المد والجزر
  - الأنظمة البيئة للمحيط المفتوح.
  - المحيط الساحلي والشعب المرجانية.

المعيار: ٣. ٥. ١٤:

يبين المعلم ماهية المادة، ومكوناتها، والجدول الدوري للعناصر.

1. يعرف ماهية المادة ومكوناتها وخواصها وحالاتها، ويصف التغيرات التي تطرأ عليها ويقارن بينها.
2. يشرح تركيب الذرة ومفهوم الجزيء.
3. يوضح الأساس الذي تم عليه تصنيف العناصر في الجدول الدوري، ويعدد المناطق الرئيسة في الجدول الدوري وخواصها بشكل عام.
4. يكتب التوزيع الإلكتروني للذرات والأيونات وعلاقة ذلك بالتكافؤ والدورة والمجموعة.
5. يبين كيفية الربط الكيميائي والفيزيائي وأنواعها، وخواص كل رابطة.

الخواص والتغيرات الفيزيائية

الخواص الفيزيائية:

- اللون والشكل والطول والكتلة والحجم والكثافة كلها تمثل خواص فيزيائية لاي مادة.
- **المادة** هي كل ما له كتلة ويشغل حيزا.
- عند تشكيل البلاستيك المستخدم في عملية التغليف يتغير شكلها، ولكن المادة تبقى هي نفسها البلاستيك فهذا يسمى **التغير الفيزيائي**.
- **التغير الفيزيائي:** هو تغير في الخواص الفيزيائية ولكن هوية المادة الاصلية تبقى دون تغير.
- **الكثافة:** هي كتلة المادة الموجودة في وحدة الحجوم وتساوي ناتج قسمة كتلة الجسم على حجمه.
- **الكثافة = الكتلة ÷ الحجم**
- تبقى كثافة المواد ثابتة عند ثبات الضغط ودرجة الحرارة. فكثافة الماء مثلا عند درجة حرارة الغرفة تساوي ١جم/سم٣

حالات المادة:

- للمادة أربع حالات وهي (الصلب والسائل والغاز والبلازما).
- حالة البلازما تحدث عند درجات حرارة عالية جدا كما في أنابيب الفلورسنت الضوئية "النيون"، وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق.

حركة الدقائق "الجزئيات "

- المادة الصلبة "تهتز في مكانها المحدد بحيث تبقى قريبة بعضها من البعض"
- للصلب حجم وشكل ثابتين.
- المادة السائلة "تتحرك الجزئيات بشكل أسرع وتمتلك طاقة كافية لينزلق بعضها فوق بعض" فلها شكل متغير وحجم ثابت.
- المادة الغازية "حركة الجزئيات حرة وعالية" لذلك حجمها وشكلها غير ثابتين الى جانب انها تمتلك خاصية الانتشار.
- تتحرك الجزئيات بشكل أسرع كلما ارتفعت درجة الحرارة.

درجة الانصهار.

- تسمى درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة الى السائلة **بدرجة الانصهار**.
- كل مادة لها درجة انصهار وتجمد تختلف باختلاف المواد.

درجة الغليان"

- هي الدرجة التي يتحول الماء السائل الى غاز.
- وهي النقطة التي تثبت عندها درجة الحرارة لتحولها من حالة سائلة الى غازية.
- كل مادة نقية لها درجة غليان ثابته عند ضغط جوي معين.

- كل مادة لها درجة الغليان تختلف باختلاف المواد.

خواص الفلزات واستعمالاتها:

- مادة لامعة، وقابلية التشكيل، وتوصل الحرارة والكهرباء.

الخواص والتغيرات الكيميائية

قابلية التغير:

- **الخاصية الكيميائية:** هي الخاصية التي تشير إلى ميل المادة لحدوث تغير في تركيبها الأصلي بفعل تفاعل كيمائي مما ينتج مواد جديدة.
- **التغير الكيمائي:** هو التغير الذي يحدث في تركيب المادة بسبب خواصها الكيمائية وتنتج عنه مادة أو مواد جديدة.

تفاعلات شائعة:

- يتفاعل الاكسجين مع الماء مكونا أكسيد الحديد (الصدأ).
- تتفاعل مكونات بعض الفواكه مثل الموز والتفاع مع الأكسجين لذلك يتغير لونها الى بنيا.

تتلف خلايا الفواكه نتيجة القطع او الاحتكاك وتطلق مادة البولي فينول اوكسيدا ويساعد على الانزيم على تحويل المونوفينول الى كينون الذي يتأكسد إلى البولي فنوليك البني ويتم في مزارع العنب تعطيل الجين المسؤول عن انزيم البولي فينول أوكسيداز ويتم تغييره.

- تفقد بعض الاواني المنزلية بريقها بسب تفاعل الفضة مع المواد في الهواء الجوي.

الحرارة والضوء.

- الحجر الجيري يحدث فيه تغير كيميائي عند تعرضه للحرارة وينتج عنه غاز ثاني أكسيد الكربون.
- تعمل الكهرباء على إحداث تغيرات كيميائية في بعض المواد فتفككها بالتحليل الكهربائي للماء يؤدي إلى الحصول على غاز الهيدروجين والاكسجين المكونين للماء.

دلائل حدوث التغير الكيميائي:

١. خروج الفقاعات والغازات.
٢. انتاج الحرارة والضوء.
٣. تصاعد الأدخنة.
٤. تغير اللون.
٥. حدوث الأصوات.

- **التغير الفيزيائي** لا ينتج عنه مواد جديدة وانما تتغير في شكلها ومظهرها ويمكن اعادتها الى حالتها الاصلية، بينما **التغير الكيمائي** ينتج عنه مادة جديدة بصفات جديدة يصعب اعادتها الى حالتها الاصلية.

الجدول ١ : الخواص الفيزيائية والكيميائية

الخواص الفيزيائية	اللون، الشكل، الطول، الكتلة، الحجم، الكثافة، الحالة، قابلية التأثر بالمغناطيس، درجة الانصهار، درجة الغليان، قابلية الطرق،وقابلية السحب
الخواص الكيميائية	الاحتراق، التفاعل مع: الأكسجين، الماء، الخل، الخ، التفاعل بوجود الكهرباء، أو الضوء، أو الحرارة، الخ.

قانون حفظ الكتلة:

- مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل الكيمائي يساوي دائما مجموع كتل المواد الأصلية (المتفاعلة)
  كتل المواد المتفاعلة = كتل المواد الناتجة.

تركيب المادة

تركيب المادة:

- الهواء مخلوط من غازات متعددة منها النيتروجين والاكسجين وهي مواد لها كتلة وتشغل حيزا.
- الهواء مادة.
- الحرارة والضوء لا يشغلان حيزا، وليس لهما كتلة، فهما ليس من المواد.
- **الذرة** تعرف على انها دقيقة صغيرة جدا تتكون منها اغلب أنواع المادة.

مكونات المادة

تطور الأفكار عن النواة والذرة:

ديموقريطس

- فيلسوف يوناني عاش حوالي غام ٤٦٠ – ٣٧٠ قبل الميلاد.
- أن الكون يتألف من فراغ. ومن جسيمات صغيرة جدا من المادة.
- اعتقد أن هذه القطع صغيرة لدرجة لا يمكن تقسيمها إلى أجزاء أصغر. وقد سميت هذه القطع بالذرات. ويعني الشي الذي لا يتجزأ.
-

لافوازييه

- عالم كيمائي فرنسي.
- درس المادة وتغيراتها.
- أوضح ان كتلة الخشب والاكسجين الذي يتفاعل معها عند الاحتراث تساوي كتلة كل من الرماد والماء وثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى التي تنتج عن الاحتراق وهذا يتحقق مع مبدأ **قانون حفظ المادة** "أن المادة لا تفنى ولا تستحدث الا بقدرة الله تعالى وإنما تتحول من شكل إلى آخر

نموذج دالتون الذري: (سيتم التطرق لها أسفل بشكل أوسع)

- اسمه جون دالتون.
- كان عام ١٨٠٠ م لها تجارب كيمائية.
- فكر في تصميم نموذج ذ ري لشرح نتاج التجارب.
- أعتقد أن المادة تتكون من ذرات صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.
- وكذلك اعتقد أن كل نوع من المادة يتكون فقط من نوع واحد من الذرات.

فذرات الذهب تتكون منها خام الذهب، وكذلك قضبان الحديد يتكون من ذرات الحديد... الخ

نموذج طومسون:

- استطاع ان يثبت وجود جسيمات مشحونة سالبة في الذرة وأطلق على هذه الجسيمات أسم إلكترونات.
- اشتهرت تجربته باسم تجربة **الأشعة المهبطية** .

- وضع نموذجا للذرة حيث اقترح أن الذرة تتكون من كرة متجانسة موجبة الشحنة تتوزع فيها إلكترونات سالبة الشحنة.

نموذج رذرفورد: (سيتم شرحها أكثر بالتفصيل أسفل)

- توصل إلى أن معظم حجم الذرة فراغ.
- ان الذرة تتكون من نواة غاية في الصغر تحوي بداخلها جسيمات موجبة الشحنة أطلق عليها اسم **بروتونات**.
- واقترح ان الالكترونات تنتشر في الفراغ المحيط بالنواة.

شادويك:

- اكتشف ان جسيم داخل النواة متعادل الشحنة (غير مشحون) أطلق عليه اسم **النيترون**.

نموذج بور:

- كانت بداياته بالقرن ٢٠ م
- قدم دليلا على أن الالكترونات تدور حول نواة الذرة في مستويات طاقة مختلفة.
- حدد سعة بعض المستويات، فالمستوى الأول حول النواة يتسع الى اكترونين، ومستويات الطاقة الأعلى أكثر بعدا عن النواة تتسع الكترونات أكثر.

العناصر والمركبات والمخاليط

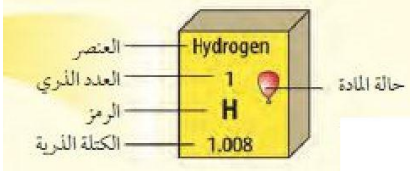
العناصر:

- **العنصر:** مادة تتكون من نوع واحد من الذرات.
- عدد العناصر المعروفة حتى الان ١١٠ عنصر تقريبا. (٩٠) منها موجودة بالطبيعة.

الجدول الدوري للعناصر:

- هو مخطط لتنظيم وعرض العناصر وضعها وطورها علماء الكيمياء.
- كل عنصر في الجدول له رمز كيمائي يتكون من حرف او حرفين.
- تستخدم الرموز أيضا في الصيغ الكيمائية والمعادلات.
- يتكون الجدول الدوري من صفوف تسمى (دورات)، وكذلك من أعمدة تسمى (مجموعات).
- <u>تتميز العناصر التي تنتمي الى المجموعة نفسها في الجدول الدوري بخصائص كيمائية متشابهة بسبب تركيبها، وكذلك تميل للاتحاد مع غيرها بطرائق متشابهة.</u>
- <u>العناصر الموجودة في الدورة تكون متساوية في عدد مستويات الطاقة.</u>

تحديد الخواص:



- **العدد الذري:** وهو يمثل عدد البروتونات في نواة الذرة.
  فمثلا لكل ذرة كلور يوجد في نواتها ١٧ بروتون.
- **النظائر:** هي ذرات العنصر نفسه، ولها عدد البروتونات نفسه ولكنها تختلف في عدد النيترونات.

فمثلا: نظائر الهيدروجين الثلاثة أحدهما لا يحتوي على نيترونات بينما يحتوي الثاني على نيترون واحد أما الثالث فيحتوي على نيترونين ويعد البروتيوم هو أكثر نظائر الهيدروجين شيوعا.

- **العدد الكتلي**: وهو مجموع عدد البروتونات وعدد النيترونات في الذرة.
- **معادلة العدد الكتلي (العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيترونات)**
- تّكتب النظائر للعنصر كما هو موضح $^{12}_{6}C$ ، $^{13}_{6}C$ ، $^{14}_{6}C$
- **الكتلة الذرية:** وهي متوسط كتل النظائر للعنصر الواحد للعنصر. والوحدة المستخدمة لقياس الكتلة الذرية تسمى وحدة كتلة ذرية ويرمز لها بالرمز و.ك.ذ (amu) وهي تساوي ١٢/١ من كتلة ذرة الكربون -١٢

تصنيف العناصر:

- تُصنف العناصر إلى ثلاثة أنواع وهي:
  ١. فلزات
  ٢. ولا فلزات.
  ٣. واشباه فلزات.

أولا: الفلزات:

- من صفات المواد الفلزية ما يلي:
  ١. موصلة للحرارة والكهرباء
  ٢. لها لمعان فلزي.
  ٣. جميعها صلبة ما عدا الزئبق
  ٤. قابلة للطرق والسحب والتشكيل.
- من أمثلتها (الذهب والفضة.. الخ يمكن مراجعة الجدول الدوري للعناصر.)

ثانيا: اللافلزات:

- من صفات المواد اللافلزية ما يلي:
  ١. يكون مظهرها معتما غالبا.
  ٢. تكون صلبة او سائلة ولكن معظمها غازية.
  ٣. والصلبة منها يكون هشة قابلة للكسر.
  ٤. ضعيفة في التوصيل للحرارة والكهرباء.
  ٥. ليس لها لمعان فلزي.
- من امثلتها الكربون والغازات النبيلة.. الخ ويمكن مراجعة الجدول الدوري للعناصر

ثالث: اشباه الفلزات:

- من صفات اشباه الفلزات ما يلي:
  ١. جميعها صلبة في درجة حرارة الغرفة.
  ٢. بعض اشباه الفلزات لامع.
  ٣. الكثير منها موصل للحرارة والكهرباء ولكن بدرجة اقل من الفلزات.
- من امثلتها السليكون يستخدم في صنع الدوائر الكهربائية ويمكن مراجعة الجدول الدوري للعناصر

المركبات:

- **المركب هو** اتحاد عنصرين او أكثر معا.
- من امثلتها الماء والسكر والملح وصدا الحديد ... الخ.

علم ينتفع به الأبناء

- الماء يتكون من عنصري الهيدروجين والاكسجين.
- فوق أكسيد الهيدروجين وهو يتكون من الاكسجين والهيدروجين ولكن بعدد جزئيات مختلفة عن الماء H_2O_2

الصيغ الكيمائية للمركبات:

- إذا كان لديك مثلا ٦ جزئيات ما (H_2O) فهذا يعني أنها تحتوي على ١٢ ذرة هيدروجين و٦ ذرات أكسجين وتكتب $6H_2O$ وليس $H_{12}O_6$
- صيغة المركب تدل على نوعه ومظهره.

نماذج الذرة

الذرة:

- مصطلح يطلق على الجسيمات الغير قابلة للتقسيم.

نموذج الذرة:

القرن ١٨ م:

- توصلوا إلى أن هناك مواد معينة لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط منها وأطلقوا عليها اسم العنصر.
- العنصر مادة تتكون من نوع واحد من الذرات.
- من أمثلتها (عنصر الحديد يتكون من ذرات الحديد فقط وهكذا)

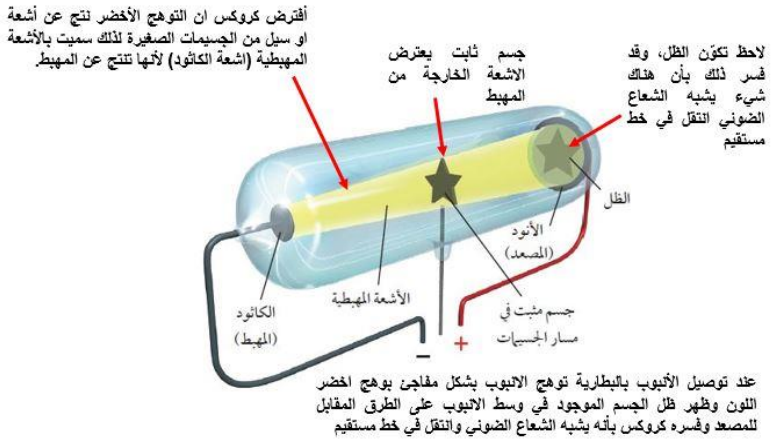
مفهوم دالتون:

- كان بالقرن التاسع عشر.
- له مجموعة من الأفكار حول المادة وهي:
  ١. تتكون المادة من ذرات.
  ٢. لا تنقسم الذرات إلى أجزاء أصغر منها.
  ٣. ذرات العنصر الواحد متشابهة تماما.
  ٤. تختلف ذرات العناصر المختلفة بعضها عن بعض.
- صوّر دالتون أن الذرة كرة مصمتة متجانسة.

الأثبات العلمي:

قام العالم كروكس باختبار نظرية دالتون من خلال:

- استخدم أنبوب زجاجي مفرغ من الهواء تقريبا.
- ثبت بداخله قطعتين معدنيتين تسميان قطبين
- تم توصليهما بالبطارية عن طريق الاسلاك



عند توصيل الأنبوب بالبطارية توهج الانبوب بشكل مفاجئ بوهج اخضر اللون وظهر ظل الجسم الموجود في وسط الانبوب على الطرق المقابل للمصعد وفسره كروكس بأنه يشبه الشعاع الضوئي والتنقل في خط مستقيم

اكتشاف الجسيمات المشحونة:

تبادر للعلماء بعد تجربة كروكس هل كان التوهج الأخضر ضوءا أم جسيمان مشحونة.

- قام العالم **طومسون** بتقريب المغناطيس من الاشعة فوجد انحناء للشعاع، ولأن المغناطيس لا يؤدي إلى إنحناء الضوء فقد استنتج أن هذا الشعاع لابد أن يكون جسيمان مشحونة تخرج من المهبط (الكاثود).
- أعاد طومسون التجربة لاشعة الكاثود CRT مستخدما فلزات وكذلك غازات مختلفة في الانبوب فوجد أن الجسيمات المشحونة هي نفسها التي تنبعث. ومن ذلك استنتج أن
  - **الأشعة المهبطية جسيمات سالبة الشحنة موجودة في كل المواد.**
  - **أن هذه الجسيمات لابد أن تكون سالبة الشحنة وسميت فيما بعد بالإلكترونات.**
  - **أن هذه الالكترونات مكوّن أساسي لجميع أنواع الذرات. لأنها تنتج عن أي مهبط مهما كانت مادته.**

لذلك كوّن نموذجا له عدة اعتبارات منها:

- أن الالكترونات السالبة والشحنات المجهولة الموجبة سيجعلان الذرة متعادلة الشحنة.
- **عدّل نموذج دالتون** وصوّرها على أنها كرة من الشحنات الموجبة تنتشر فيها الالكترونات السالبة الشحنة بدلا من كرة مصمتة.
- أن عدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة للإلكترونات ولذلك فإن الذرة متعادلة.

ووضع تصورا أخيرا وهو:

- أن ذرات العناصر لا تكون متعادلة دائما، فإن عدد الالكترونات فيها قد يتغير، فإذا كان عدد الشحنات الموجبة أكثر من عدد الالكترونات السالبة تكون الشحنة الكلية لذرة العنصر موجبة، أما إذا كان عدد الالكترونات السالبة الشحنة أكثر من عدد الشحنات الموجبة في ذرة العنصر فتكون شحنتها سالبة.

تجربة رذرفورد:

- **له نموذجين وهما:**

النموذج الأول لرذرفورد.

- صمم تجربة بحيث يصوب مصدر جسيمات ألفا نحو صفيحة رقيقة من الذهب سمكها ٤٠٠ نانومتر محاطة بشاشة فلورسنتيه تتوهج بالضوء عند سقوط جسيمات مشحونة عليها. فوجد ما يلي:
  - جزء كبير ينفذ مستقيما ويصطدم في شاشة الفلورسنتية.
  - برر ذلك أن شريحة الذهب لا توجد فيها كمية كافية من المادة لإيقاف جسيمات ألفا او تغيير مارها.
  - لا توجد شحنة موجبة كافية ومتجمعة في مكان واحد.
- **فشل رذرفورد عندما وجد أحد طلابه يشاهد بأن جسيمات الفا انحرفت عن مسارها بزاوية كبيرة.**

لذلك لجأ الى تكوين نموذجا جديدا وهو:

النموذج الثاني لرذرفورد:

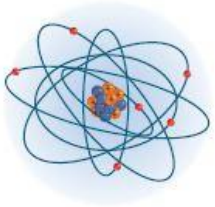
- أن معظم كتلة الذرة وشحنتها الموجبة تتركز في منطقة صغيرة جدا في الذرة تسمى النواة.
- أطلق العلماء في عام ١٩٢٠ م على الجسيم الموجبة الشحنة في النواة بروتون. بينما بقية حجم الذرة فراغ ويحتوي الكترونات عديمة الكتلة تقريبا
- **استنتج أيضا** أن معظم جسميات ألفا يمكن أن تخترق الصفيحة دون انحراف أو مع انحراف قليل بسبب الفراغ الكبير الموجود في الذرة. وعندما تصطدم جسيمات الفا مباشرة بنواة ذرة الذهب لتي تحوي على ٧٩ بروتونا ترتد الى الخلف بقوة.

حسب نموذج رذرفورد وجد العلماء ان الذرة تتكون من بروتونات وان الإلكترونات عديمة الكتلة تقريبا، لكنهم وجدو أن كتل معظم الذرات يساوي ضعف كتلة بروناتها، فمن أين جاء الفرق في كتلة الذرة؟

- افترضوا أن هناك جسيم له نفس كتلة البروتون لكنه متعادل كهربائيا وسمي بالنيترون.

نموذج الذرة:

- الذرة في النموذج الجديد نواة صغيرة جدا تحوي البروتونات الموجبة الشحنة والنيترونات المتعادلة الشحنة، اما الالكترونات فإنها سالبة الشحنة وتشغل الحيز المحيط بالنواة.
- في الذرة المتعادلة يتساوى عدد الالكترونات مع عدد البروتونات



لماذا مرت جسيمات ألفا من شريحة الذهب؟

- بسبب وجود فراغات كبيرة فيها تسمح بمرور جسيمات ألفا.

تطورات في تعرّف بنية الذرة:

- **قام العالم نيلزبور** بحساب طاقة المستويات لمدارات ذرة الهيدروجين بدقة. وفسرت حساباته المعطيات التجريبية لعلماء اخرين.
- **إن النموذج الجديد للسحابة الالكترونية** يسمح للطبيعة الموجية للإلكترونات بتحديد المنطقة التي يحتمل أن توجد فيها الالكترونات غالبا، فالإلكترونات تتحرك في منطقة حول النواة تسمى **السحابة الالكترونية**.

النواة

العدد الذري:

- **العدد الذري** هو عدد البروتونات في النواة.
- تتميز العناصر بعضها عن بعض بعدد بروتوناتها لأن عدد البروتونات لا يتغير الا بتغير العنصر.
- **النظائر** هو الاختلاف في عدد النيترونات للعنصر.
- **العدد الكتلي** هو عدد يمثل مجموع البروتونات والنيترونات في نواة الذرة.
- يمكن إيجاد عدد النيترونات في كل نظير بطرح العدد الذري من العدد الكتلي.
- **القوة النووية الهائلة** هي القوة التي تعمل على المحافظة على تماسك البروتونات عندما تكون متقاربة بعضها من بعض في نواة الذرة.

التحلل الاشعاعي:

- تكون الذرة مستقرة عندما يكون البروتونات والنيترونات متساوية فالنظائر الزائدة او الناقصة غير مستقرة وبالتالي فإنه يحدث تنافر في نواها فتفقد بعض الجسيمات لكي تصل الى حالة أكثر استقرارا ويرافق ذلك تحرر طاقة تعرف **بالتحلل الاشعاعي**.
- **التحلل الاشعاعي:** (تعريف اخر) هو تحرير جسيمات نووية وطاقة من نواة الذرة غير مستقرة.
- **التحول هو** تحول العنصر الى عنصر آخر من خلال التحلل الاشعاعي عندما يفقد عدد من البروتونات.

جسيمات ألفا:

- **جسيمات الفا** هي جسيمات تحوي بروتونين ونيوترونين وشحنتها +٢ ، وتكافئ نواة هيليوم ٤ وتُمثل بالرمز α

- **من الأمثلة عليه** كاشف الدخان.

جسيمات بيتا:

- **جسيمات بيتا** هي الالكترونات طاقتها كبيرة تنطلق من النواة.

تساؤل: كيف تفقد النواة الالكترونات رغم احتوائها على بروتونات ونيترونات فقط؟

- يصبح النيترون غير مستقر من خلال "النظائر" وينقسم الى بروتون وإلكترون، ويتحرر الالكترون (جسيم بيتا) مع كمية عالية من الطاقة، أما البروتون فيبقى داخل النواة.

معدل التحلل:

- **عمر النصف** هو الزمن اللازم لتحلل نصف كمية العنصر.
- **عدد فترات عمر النصف = المدة الزمنية ÷ فترة عمر النصف**
- **الكتلة المتبقية = الكتلة في البداية ÷ ٢** (عدد فترات عمر النصف)

التأريخ الكربوني:

- استخدم نظير الكربون ١٤ لتحديد عمر الحيوانات الميتة والنباتات وحتى الانسان.
- إن عمر النصف لنظير الكربون -١٤ هو ٥٧٣٩ سنة.
- في المخلوقات الحية تكون كمية نظير الكربون -١٤ ذات مستوى ثابت ومتوازن مع مستوى النظائر في الجو أو المحيط.
- يُستخدم علماء الأرض اختبار تحلل اليورانيوم بدلا من الكربون -١٤ للصخور.
- وجد أن اليورانيوم يتحول الى رصاص في بعض الصخور وقد يكون من ضمن مكوناته. لذلك اعترض بعض العلماء على هذه الطريقة.
- **العناصر المصنعة** هي العناصر التي تصنع في المختبرات والمفاعلات النووية.
- **المسرعات** هي عملية تسريع الجسيمات الذرية في أجهزة خاصة ويهدف تحويل العنصر المستهدف إلى عنصر جديد.
- **من استخدامات النظائر المشعة**
  - طبيا وتسمى العناصر المتتبعة. ومن المهم معرفة أن النظائر المستخدمة في الأغراض الطبية لها عمر نصف قصير مما يسمح لنا باستخدامها دون الخوف من مخاطر تعرض المخلوقات الحية لإشعاعات طويلة.
  - يستعمل اليوم -١٣١ لتشخيص الغدد الدرقية. وغيرها من الامراض.
  - الاستعمالات البيئية من خلال حقن الفسفور -٣٢ المشع في جذور النبتات لتعرف مدى استفادة هذه النبات منه في عملية النمو والتكاثر.
  - استخداماتها في المبيدات الحشرية.
  - تستخدم في الأسمدة بكميات قليلة.

مقدمة في الجدول الدوري

جدول مندليف للعناصر:

- نشر العالم الروسي ديمتري مندليف عام ١٨٦٩ م النسخة الأولى من الجدول الدوري.
- رتب العناصر حسب تزايد أعدادها الكتلية. ولم تكن في حينها كل العناصر معروفة فترك بعض الفراغات في جدوله.

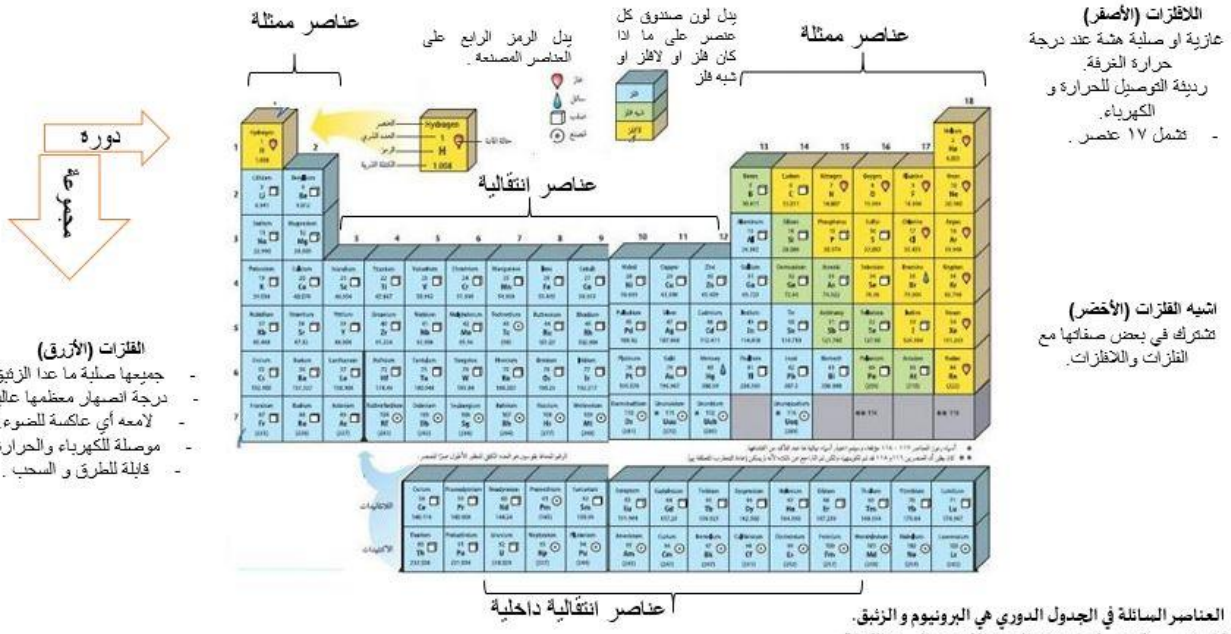
إسهامات موزلي:

- العالم الفيزيائي الإنجليزي قام بترتيب الجدول الدوري للعناصر على شكله الحالي.
- تم ترتيبه بناء على عددها الذري وليس حسب كتلتها الذرية.

- بترتيب الجدول الدوري بناء على التزايد في عدد البروتونات في النواة.

الجدول الدوري للعناصر:

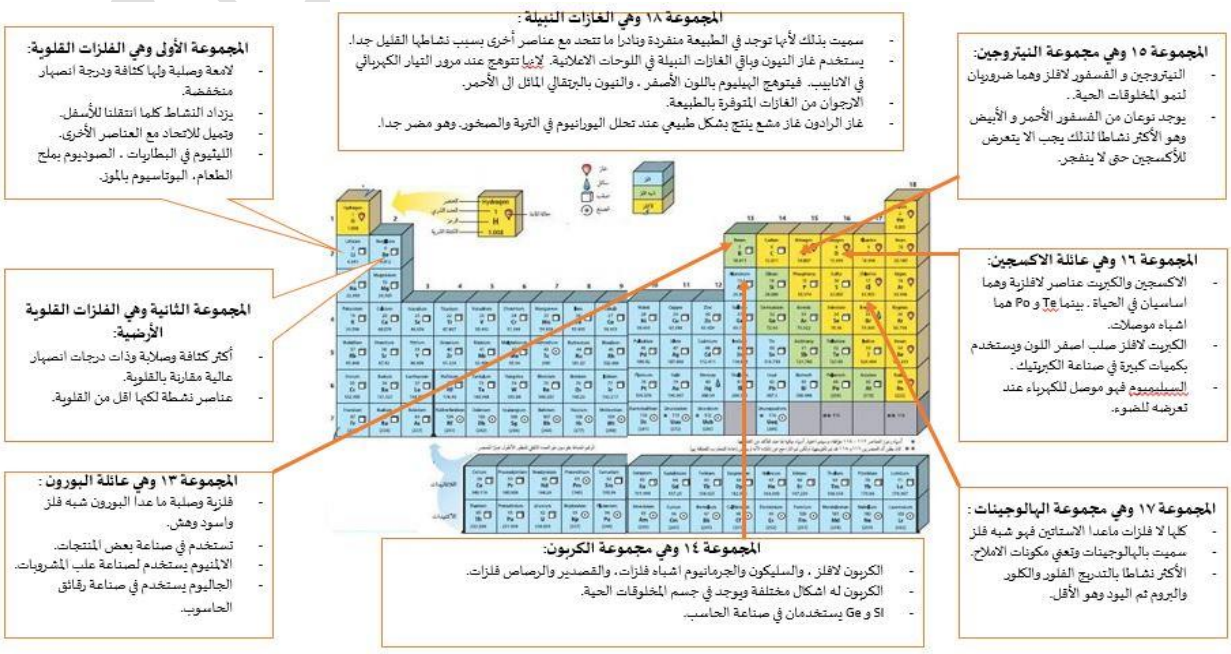
- **الدورة** وهي عبارة عن الصف الافقي في الجدول الدوري ويتميز بتزايد العدد الذري ويحتوي على ٧ دورات.
- **المجموعة** وهو كل عمود يسمى مجموعة ويتشابه في الخصائص الفيزيائية والكيميائية ويتكون من ١٨ مجموعة مقسمة إلى:
  - **العناصر الممثلة** وهي من المجموعة ١-٢ وكذلك من ١٣ – ١٨
  - **العناصر الانتقالية** وهي من المجموعة ٣ – ١٢



- العناصر السائلة في الجدول الدوري هي البرونيوم و الزئبق.
- كل عنصر مكتوب له اسمه والعدد الذري و الرمز والكتلة الذرية وبجانبه حالة العنصر (سائل، او صلب، أو غاز، أو مصنع.

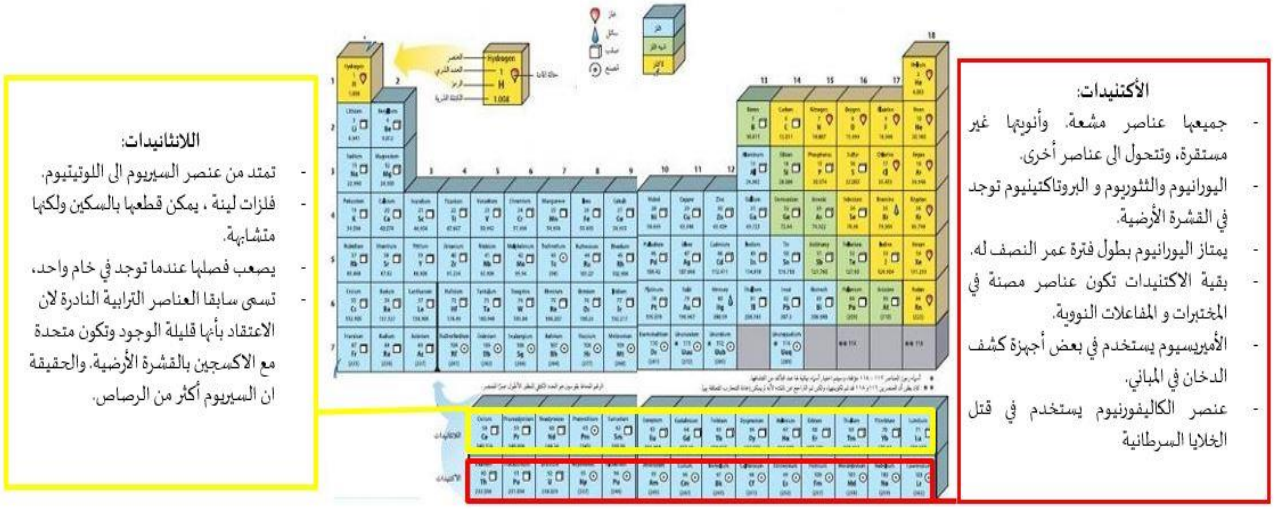
العناصر الممثلة في الجدول الدوري

- تتميز كل مجموعة بخصائص معينة تتشابه فيما بينها.
- المجموعات من ١-٢ ممثلة وكذلك من ١٣ – ١٨ .



العناصر الانتقالية

- هي المجموعات ما بين ٣ – ١٢ وجميعها فلزات. وتكون متحدة مع عناصر أخرى على هيئة خامات، وقد يكون بعضها حرا مثل الذهب او الفضة.
- من أكثر العناصر ثباتا الحديد، ويمتاز بخاصية مغناطيسية أقوى، وله دور مهم في توليد المجال المغناطيسي للأرض.
- الحديد والكوبالت والنيكل تُعرف بـ ثلاثية الحديد ولها صفات مغناطيسية.
- يُمزج الحديد مع الكربون ومع فلزات أخرى لإنتاج الفولاذ.
- درجات انصهار معظم العناصر الانتقالية أعلى من درجات انصهار العناصر الممثلة.
- **العامل المحفز:** هو مادة تعمل على زيادة سرعة التفاعل دون أن تتغير، ومن العناصر الانتقالية الأخرى التي تعمل بوصفها عوامل مساعدة النيكل والكوبالت والخارصين.



اتحاد الذرات

البناء الذري:

- يوجد في مركز كل ذرة نواة تحتوي على البروتينات والنيترونات . وتمثل هذه النواة معظم كتلة الذرة.
- بقية الذرة فهو فراغ يحوي إلكترونات ذات كتلة صغيرة جدا مقارنة بالنواة.
- أن الإلكترونات تتحرك في الفراغ المحيط بالنواة والذي يسمى **السحابة الالكترونية** .

الالكترونات:

- شحنة نواة الذرة موجبة بينما الالكترونات سالبة.
- الالكترونات تتحرك في مساحة من الفراغ حول النواة يمكن توقعها إلا أنه لا يمكن تحديد موقع الإلكترون بدقة في هذه المساحة.

تركيب العنصر:

- لكل عنصر تركيب ذري مميز له يتكوّن من عدد محدد من البروتونات والنيترونات والالكترونات.
- يكون عدد الالكترونات مساويا دائما لعدد البروتونات في ذرة العنصر.

ترتيب الالكترونات:

- تسمى المناطق المختلفة التي توجد فيها الالكترونات **بمستويات الطاقة**.
- يمثل كل مستوى كمية مختلفة من الطاقة.

عدد الالكترونات:

- مستوى الطاقة الأول يتسع لإلكترون واحد او اثنين فقط. أما المستوى الثاني فيتسع ٨ إلكترونات وهكذا.
- كلما ابتعد مستوى الطاقة عن النواة ازداد عدد الالكترونات التي يمكن ان يتسع لها.

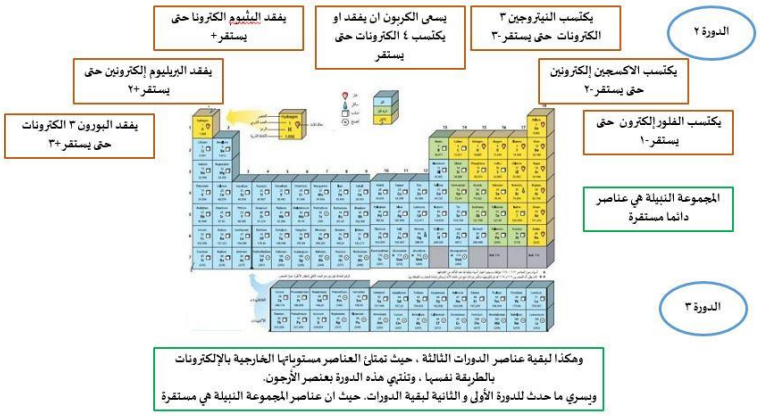
طاقة المستويات:

- للإلكترون في مستويات الطاقة الأقرب إلى النواة طاقة أقل من الإلكترونات في المستويات الأبعد عن النواة. مما يسهل فصلها.
- يتم تحديد مستويات الطاقة للإلكترونات حسب القاعدة (٢ن^{٢}) حيث يمثل ن رقم مستوى الطاقة.
- كلما كان الالكترونا (السالب الشحنة) أقرب إلى النواة الموجبة الشحنة كانت قوة الجذب له أكبر.

وبذلك يكون فصل الالكترونات القريبة من النواة أكثر صعوبة من تلك البعيدة عنها.

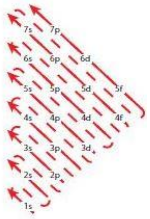
التوزيع الالكتروني:

- يزداد عدد الإلكترونات في الذرة المتعادلة إلكترونيا واحدا كلما انتقلنا من اليسار إلى اليمين خلال الدورة الواحدة.
- عند التأمل في الجدول الدوري نجد عنصر الهيليوم يحتوي على إلكترونين في مستوى الطاقة، وبذلك يكون مستوى الخارجي له مكتمل ومستقرة.



الجدول 2 – 4 التوزيع الإلكتروني لبعض العناصر

العنصر/رمزه	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
الليثيوم Li	3	$1s^2 2s^1$
البورون B	5	$1s^2 2s^2 2p^1$
النيون Ne	10	$1s^2 2s^2 2p^6$
الكلور Cl	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
الحديد Fe	26	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
التيتانيوم Ti	22	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
الكروم Cr	24	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
النحاس Cu	29	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$
الخارصين Zn	30	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$



تصنيف العناصر (عائلات العناصر)

- كل عمود من أعمدة الجدول الدوري يسمى مجموعة. ما عندا الهيدروجين عادة منفصلا.
- عائلة المجموعة الواحدة تتشابه في الخصائص الكيميائية لأن لها العدد نفسه من الالكترونات في مستوى الطاقة الخارجي.
- جميع العناصر التي في المجموعة النبيلة (الغازات النبيلة) لها ثماني إلكترونات في مستوى الطاقة الخراجي لذا هي مستقرة.
- كان يُعتقد بأن الغازات النبيلة غير نشطة والاصح انها مستقرة لذلك أطلق عليها هذا الاسم.
- **من فوائد الغازات النبيلة:**
  - حماية سلك المصباح الكهربائي من الاحتراق.
  - اظهار اللوحات الإعلانية بأضواء مختلفة الألوان.

الهالوجينات:

كلما اتجهنا للأسفل يقل النشاط

- هي عناصر المجموعة رقم ١٧.
- يحتاج الفلور كغيره من العناصر إلى الكترون واحد ليستقر.
- الفلور أكثر الهالوجينات نشاطا لان مستوى الطاقة الخارجي أقرب إلى النواة.
- يقل نشاط الهالوجينات كلما اتجهنا للأسفل في المجموعة، بسبب ابتعاد المستوى الخارجي عن النواة. فيكون بذلك البروم أقلها نشاطا.

الفلزات القلوية:

- من عناصرها الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم.
- لكل منها الكترون واحد في المستوى الخارجي تسعى لفقدانه عند تفاعلها مع عناصر أخرى وكلما كان فصل الالكترون سهلا كان العنصر أكثر نشاطا.
- يزداد النشاط كلما اتجهنا لأسفل المجموعة.

كلما اتجهنا للأسفل يزداد النشاط

- الطاقة اللازمة لفصل الكترون عن المستوى الخارجي البعيد عن النواة اقل من الطاقة اللازمة لفصل الكترون عن المستوى الخارجي القريب من النواة.

لذلك عنصر السيزيوم يفقد الكترونا أسهل من الصوديوم. وأيضا هو انشط من الصوديوم.

التمثيل النقطي للإلكترونات:

- هو عبارة عن رمز العنصر محاط بنقاط تمثل عدد الالكترونات في مستوى الطاقة الخارجي. لأن إلكترونات المستوى الخارجي هي التي تبين كيف يتفاعل العنصر.
- عناصر المجموعة الأولى لها إلكترون واحد في مستويات طاقتها الخارجية، وعناصر المجموعة الثانية لها الكرتونان...الخ
- عناصر المجموعة ١٨ التي لها ثماني الكترونات في مستوى الطاقة الخارجي، ماعدا الهيليوم الذي له إلكترونان في مستوى طاقته الخارجي وهي عناصر مستقرة.

الروابط الكيمائية:

- هي القوى التي تربط بين ذرتين إحداهما مع الأخرى.

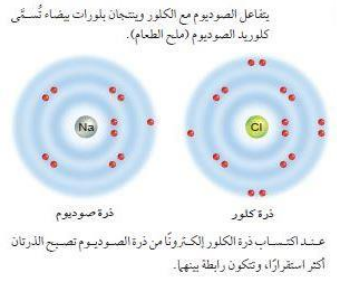
ارتباط العناصر

الرابطة الأيونية:

- إن ذرات أحد العناصر تكوّن روابط مع غيرها من الذرات باستخدام إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي بأربع طرائق وهي: (يفقد إلكترونات، أو باكتسابها، أو تجاربها، أو بمشاركتها مع عنصر آخر).

الصوديوم فلز لين قضي اللون، ماذا يحدث عند تفاعله مع الكلور؟

- توزيع الصوديوم في الجدول الدوري بالمجموعة الأولى وفي الدورة الثالثة فبذلك يسعى الى فقدان الكترون في مستواه الأخير حتى يكون مستقرا.
- والكلور في المجموعة ١٧ والدورة الثالثة وهو يحتاج الى إلكترون حتى يستقر في مستواه الأخير وشبيها للغازات النبيلة بالاستقرار.
- تكتسب ذرة الكلور إلكترونا من ذرة الصوديوم فتصبح الذرتان أكثر استقرار وتتكون رابطة بينهما.



الأيونات – مسألة توازن.

- الذرة التي تفقد أو تكتسب إلكترونا لا تكون ذرة متعادلة. بل تصبح أيونا.
- يتم التمثيل للأيون Na^+ وأيون الكلور بالرمز Cl^-

تكوّن الروابط:

فلز مع لافلز

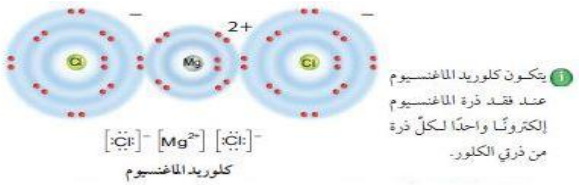
- التجاذب الذي يربط الأيونات هو نوع من الروابط الكيميائية تسمى **روابط أيونية**.

بمعنى آخر هي الرابط التي تنشأ بين أيونين شحنتهما مختلفة.

- **المركب** هو مادة نقية تحتوي على عنصرين أو أكثر مرتبطين برابطة كيميائية مثل الكلور والصوديوم يكونان ملح الطعام.

هل يمكن لذرات العناصر فقد أو اكتساب أكثر من إلكترون؟

- عنصر المغنيسيوم في المجموعة الثانية والدورة الثالثة ويفقد الكترونان في مستواه الخارجي حتى يستقر Mg^{+2}
- تكتب ذرة الكلور الكترونا واحد ولذلك تسعى ذرتي الكلور لاكتساب الكترونين فتصبح $2\ Cl^-$
- لذا يكون الناتج أيون ماغنسيوم مع ايونين كلوريد وتتكون روابط أيونية وينتج عن التفاعل مركب كلوريد الماغنسيوم.

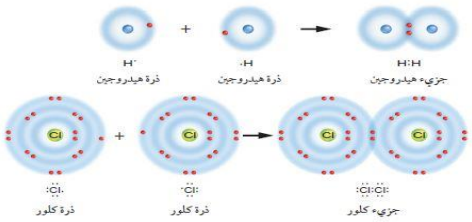


الرابطة الفلزية:

- تنشأ الرابطة الفلزية نتيجة للتجاذب بين إلكترونات المستوى الخارجي مع نواة الذرة من جهة، ونواة الذرات الأخرى من جهة ثانية داخل الفلز في حالته الصلبة وهذه الرابطة تؤثر في خصائص الفلز.
- **تعريف اخر** هي رابطة تنشأ عن تجارب الكترونات في المجالات الخارجية لذرات الفلز مع الانوية.

الرابطة التساهمية -مشاركة.

- عنصر الكربون يحوي ست بروتونات وستة إلكترونات، أربعة من هذه الالكترونات في مستوى الطاقة الخارجية.
- هو في المجموعة ١٤ وفي الدورة الثانية فهو يكتسب او يفقد أربعة عناصر لكي يكون في حالة استقرار وهذا صعب لان فقد او اكتساب بهذا القدر يتطلب طاقة كبيرة جدا.
- تسمى الرابطة الكيميائية التي تنشأ بين ذرات العناصر اللافلزية من خلال التشارك بالإلكترونات الرابطة **التساهمية.**
- تسمى المركبات الناتجة عن الرابطة التساهمية بالمركبات الجزيئية.
- الجزئيات هي جسيمات متعادلة يتكوّن عندما تتشارك الذرات بالإلكترونات.
- والجزيء هو الوحدة الأساسية للمركبات الجزيئية.
- الرابطة التساهمية طريقة لجعل الذرات أكثر استقرارا، إذ تسمح بمشاركة الالكترونات لكل ذرة بالحصول على مستوى طاقة خارجي مستقر.
- في التفاعل التالي لاحظ لا يوجد ايونات في هذا التفاعل، لأنه لم يفقد أو يكتسب أي الالكترونات.



رابطة تساهمية ثنائية:

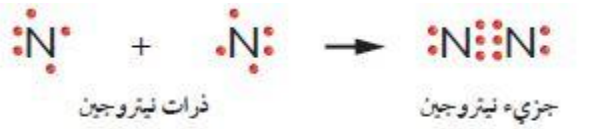
- عنصر ثاني أكسيد الكربون CO_2 نجد أن:
  - الكربون في المجموعة ١٤ فهو اما يفقد او يكتسب أربع إلكترونات حتى يستقر.
  - الاكسجين يقع في المجموعة ١٦ فهو يسعى لاكتساب الكترونين حتى يستقر

- وبذلك تشارك ذرة الكربون بالإلكترونين مع كل ذرة أكسجين. أي أن زوجين من الالكترونات قد ارتبط بعضهما مع بعض بالرابطة التساهمية وتسمى الرابطة التساهمية الثنائية

في جزيء ثاني أكسيد الكربون تشترك (أو تساهم) ذرة الكربون بإلكترونين مع كل ذرة أكسجين لتكوين رابطتين ثنائيتين. وكل ذرة أكسجين تشترك بإلكترونين مع ذرة الكربون.

رابطة تساهمية ثلاثية:

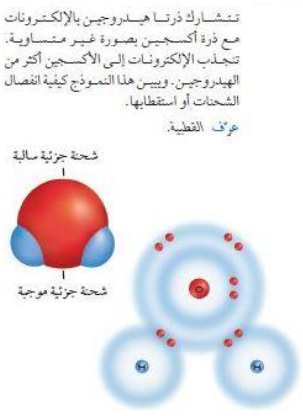
- تشارك ثلاثة ازواج من الالكترونات بذرتي نيتروجين في تكوين جزيء النيتروجين.



تشارك كل ذرة نيتروجين بثلاثة إلكترونات لتكون رابطة ثلاثية

الجزئيات القطبية والجزئيات غير القطبية:

- **الرابطة القطبية** هي الرابطة التي فيها مشاركة الالكترونات بشكل غير متساوي.
- **من الأمثلة** الرابطة بين الاكسجين والهيدروجين، وبين الكلور والهيدروجين.



تشارك ذرتا هيدروجين بالإلكترونات مع ذرة أكسجين بصورة غير متساوية. تجذب الإلكترونات إلى الأكسجين أكثر من الهيدروجين. ويبين هذا النموذج كيفية انفصال الشحنات أو استقطابها.
عرف القطبية.

جزئيات الماء القطبية:

لماذا الماء قطبي؟

- تتكون جزئيات الماء من ذرتي هيدروجين وذرة اكسجين.
- الهيدروجين له اكترون واحد
- الاكسجين بالمجموعة ١٦ يحتاج الى إلكترونين حتى يستقر.
- تتحد ذرة الاكسجين بذرتي هيدروجين ولكن النصيب الأكبر من الالكترونات تكون للأكسجين ولذلك يكون الماء قطبيا.

الرابطة الغيرقطبية:

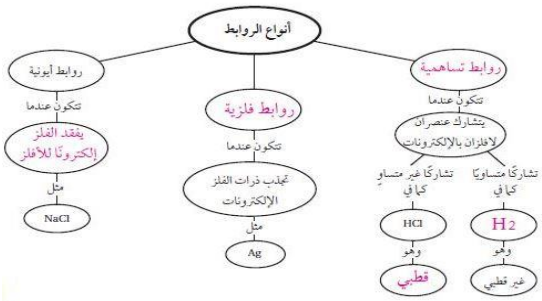
- هي الروابط التي تنشأ بين ذرات العنصر نفسه.
- مثل الرابطة الغير القطبية التي تنشأ بين ذرات النيتروجين في جزيء النيتروجين.

كتابة الرموزوالصيغ الكيميائية:

- استخدم الكيميائيون الرموز لوصف العناصر والعمليات سابقا، بينما نجد الرموز الحديثة للعناصر عبارة عن أحرف يسهل فهمها في انحاء العالم كافة.
- كل عنصر مكون من حرف او حرفين او ثلاثة. وتشتق الاحرف من اسمائها.
- **الصيغ الكيميائية** تزودنا بمعلومات عن العناصر التي تكون مركبا ما وعدد ذرات كل عنصر في ذلك المركب وفي حالة وجود أكثر من ذرة للعنصر نفسه فإن عدد الذرات يكتب أسفل يمين العنصر.

رمز الهيدروجين، يعني أنّ هناك ذرتي هيدروجين في الجزيء.

ملخص لأنواع الروابط:



المعيار: ٣. ٥. ١٥:

يلم المعلم بالحسابات والمعادلات الكيميائي.

1.1يشرح معنى المول وعدد أفوجادرو، والعلاقة مع الكتل الذرية والجزيئية، ويجري التطبيقات الحسابية على المول.

2.2يوضح مفهوم المعادلة الكيميائية، ووزن المعادلة، وإجراء الحسابات الكيمائية عليها.

قياس المادة:

- تسمى وحدة النظام الدولي الأساسية المستخدمة لقياس كمية المادة **المول**.
- المول الواحد من أي مادة يحتوي على 6.02×10^{23} من الجسيمات المماثلة وحدات البناء المكونة لهذه المادة.
- يسمى العدد 6.0221367×10^{23} **عدد افوجادرو** تكريما للفيزيائي الإيطالي اميدو افوجادرو الذي تمكن عام ١٨١١ م من تحديد حجم المول من الغاز.
- إن استخدام المول مناسب لحساب كميات من المواد الكيميائية.
- 6.02×10^{23} من الجسيمات الممثلة = 1 mole من الجسيمات الممثلة
- عدد الجسيمات الممثلة = عدد المولات × (6.02×10^{23} من الجسيمات الممثلة ÷ 1 mole)

بمعنى 6.02×10^{23} ← 1mole

عدد الجسيمات ← عدد المولات

وتصبح 6.02×10^{23} × عدد المولات = عدد الجسيمات × 1mole

التحويل من الجسيمات الى المولات :

- من المعادلة أعلاه يتبين أن عدد المولات = (عدد الجسيمات × 1mole) ÷ 6.02×10^{23} من الجسيمات الممثلة

1mole ←	6.02×10^{23}
عدد المولات	← عدد الجسيمات

مسألة تدريبية ١:

ما عدد الجزيئات في 3.5mole من السكروز؟

الحل : نطبق المعادلة أعلاه

1mole ←	6.02×10^{23}
3.5mole	← عدد الجسيمات

عدد الجسيمات = ٣,٥ × (٦,٠٢×١٠ ٢٣) ÷ ١ = ٢,١١ × ١٠ ٢٤ جزيء

مسألة تدريبية ٢: يستخدم الناس النحاس CU في صناعة الأسلاك الكهربائية . أحسب عدد المولات للنحاس التي تحتوي على 4.5×10^{24} ذرة منه .

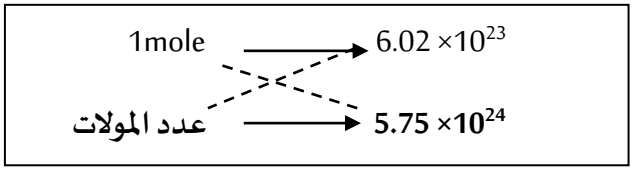
الحل نطبق بالمعادلة السابقة

1mole ←	6.02×10^{23}
عدد المولات ←	**4.5×10^{24}**

عدد المولات = (4.5×10^{24} × ١) ÷ 6.02×10^{23} = 7048 mole من النحاس

مسألة تدريبية ٣: ما عدد المولات في كل من 5.75×10^{24} ذرة من الالمونيوم AL

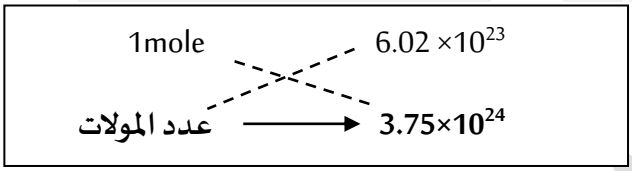
الحل: نطبق المعادلة



عدد المولات = (5.75×10^{24} × 1) ÷ 6.02×10^{23} = 9.55 mole

مسألة تدريبية ٤ : احسب عدد المولات من 3.75×10^{24} جزيء من ثاني أكسيد الكربون CO_2 ؟

الحل: نطبق المعادلة

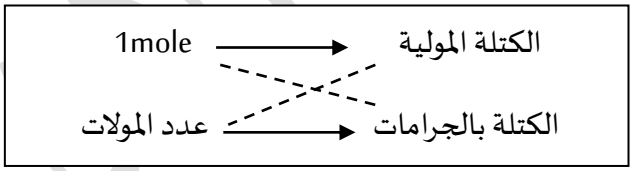


عدد المولات = (3.75×10^{24} × 1) ÷ 6.02×10^{23} = 6.23 mole

الكتل والمول :

- إن كتلة 6.02×10^{23} ذرة من الكربون لا تساوي كتلة 6.02×10^{23} ذرة من النحاس.
- **الكتلة المولية** هي الكتلة بالجرامات لمول واحد من أي مادة نقية
- لحساب كتلة عدد معين من المولات أضرب عدد المولات في الكتلة المولية :

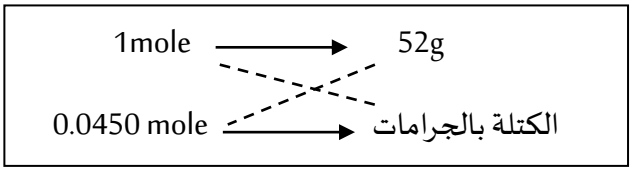
بمعنى



الكتلة بالجرامات (g) = (عدد المولات × الكتلة المولية (g)) ÷ 1mole

مسألة تدريبية ١: الكروم Cr عنصر انتقالي يستخدم في طلاء الحديد والفلزات لحمايتها من التآكل أحسب كتلة 0.0450 mole من الكروم.

الحل : المعطيات عدد المولات من الكروم 0.0450 mole وبالعودة للجدول الدوري نجد الكتلة المولية للكروم=٥٢ تقريبا (بالجدول الدوري ٥١,٩٩ وبالتقريب تصبح ٥٢)



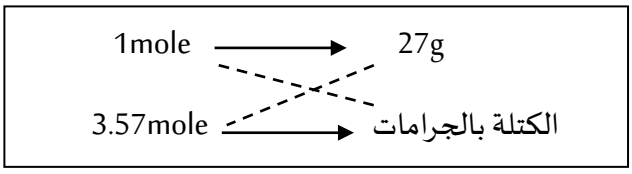
الكتلة بالجرامات = (0.0450 × 52) ÷ 1 = 2.34 g

مسألة تدريبية ٢ : أحسب الكتلة بالجرامات لكل 3,57 mole من الألمونيوم AL

الحل: المعطيات عدد المولات من الالمونيوم = 3.57

وبالعودة للجدول الدوري نجد ان الكتلة المولية للالمونيوم = 27g

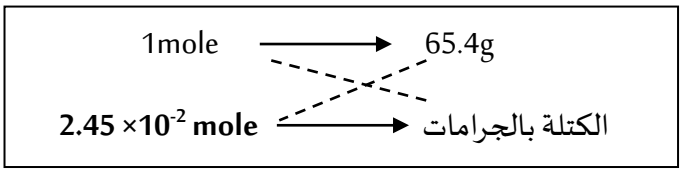
الكتلة بالجرامات = (3.57 × 27) ÷ 1 = 96.3 g



مسألة تدريبية ٣ : أحسب الكتلة بالجرامات لـ 2.45×10^{-2} mole من الخارصين Zn .

الحل : المعطيات عدد المولات = **2.45×10^{-2} mole**

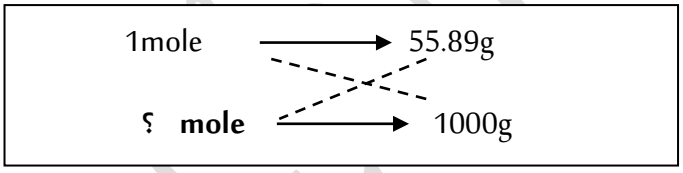
وبالعودة للجدول الدوري للعناصر نجد ان الكتلة المولية للخارصين = 65.4



الكتلة بالجرامات = (65.4 × **2.45×10^{-2} mole**) ÷ 1 = 1.6 g

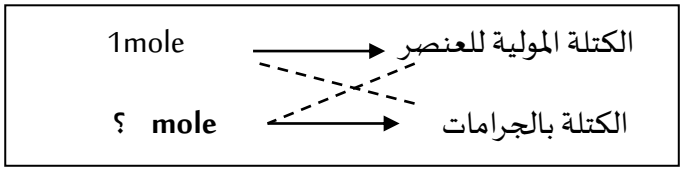
مسألة تدريبية ٤: حول كلا من الكتلة الاتية الى مول (1 kg) من الحديد Fe

الحل : المعطيات الكتلة بالجرامات 1Kg ولابد من تحويلها للجرام 1 Kg ×1000 = 1000 g

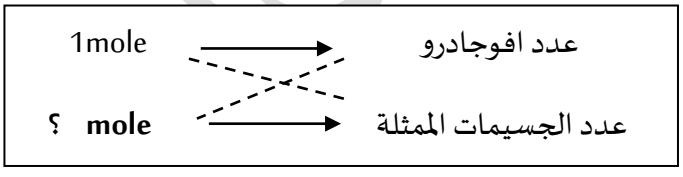


عدد المولات = (1 × 1000) ÷ 55.89 = 17.921 mole

ملخص



يمكننا معرفة الكتلة المولية للعنصر من خلال الجدول الدوري للعناصر ويكون مكتوب تحت اسم العنصر .



عدد افوجادرو هو 6.02×10^{23}

ومن خلال السؤال نستطيع معرفة المعطيات والمطلوب

التحويل بين الكتلة و الذرات :

- لا تستطيع التحويل مباشرة فلابد من اجراء خطوتين بإيجاد عدد المولات ثم تطبق في المعادلة الثانية لايجاد عدد الذرات .

-

الكتلة المولية للعنصر	⟵	عدد افوجادرو	⟵ 1mole
الكتلة بالجرامات	⟵	**عدد الجسيمات**	⟵ **عدد المولات**

- بالتعويض في الخانات أعلاه يمكننا حل العديد من المسائل مباشرة

مسألة تدريبية ١ : ما عدد الذرات في 11.5g من الزئبق Hg؟

الحل :

1mole	⟵	6.02×10^{23}	⟵ 200.29g
عدد المولات	⟵	**عدد الجسيمات**	⟵ 11.5g

من المعادلة يصبح الحل عدد الجسيمات = $(11.5 \times 6.02 \times 10^{23}) \div 200.29 = 3.45 \times 10^{22}$

مسألة تدريبية ٢: أحسب عدد الذرات في 0.120 kg من التيتانيوم Ti

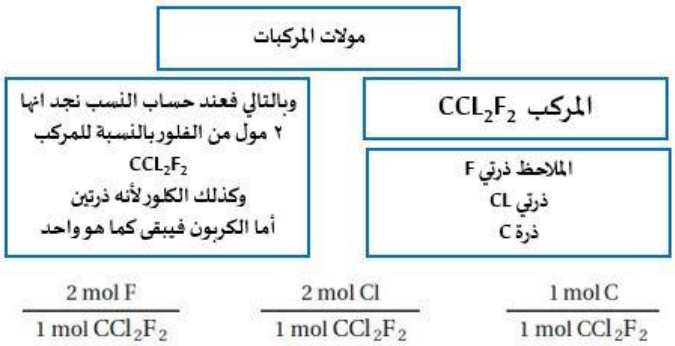
الحل : بداية لابد من التحويل للكتلة من الكيلو جرام الى الجرام وتصبح $0.120 \times 1000 = 120$ g

1mole	⟵	6.02×10^{23}	⟵ 47.86 g
عدد المولات	⟵	**عدد الجسيمات**	⟵ 120g

من المعادلة يصبح الحل عدد الجسيمات = $(120 \times 6.02 \times 10^{23}) \div 47.86 = 15.09 \times 10^{23}$

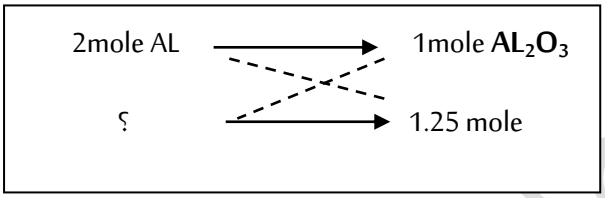
مولات المركبات:

افترض أن لديك مولا واحد من CCL_2F_2 هذا يعني أنه يحتوي على عدد افوجادرو من الجزئيات وستبقى النسبة ١ : ٢ : ٢ بين ذرات C : CL : F في مول من المركب كما هي في جزيء واحد منه. وبالتالي يكون



مسألة تدريبية ١: أكسيد الالمونيوم (AL_2O_3) الذي يسمى غالبا ألومنيا، هو المادة الخام الأساسية لانتاج الالمونيوم (AL) . توجد الألومنيا في معدن الكورنديوم والبوكسايت . أحسب عدد مولات ايونات الالمونيوم (AL^{+3}) في 1.25mole من أكسيد الألمونيوم AL_2O_3

الحل: يحتوي AL على ذرتي من مركب AL_2O_3 وبالتالي تكون المعادلة كالتالي:



من خلال المعادلة عدد المولات للألمونيوم = (1.25 × 2) ÷ 1 = 2.5 mole AL^{+3}

مسألة تدريبية ٢ : أحسب الكتلة المولية للمركب الايوني NaOH

الحل : بالرجوع للجدول الدوري نجد ان الكتل للعنصر Na = ٢٣ تقريبا ، O= 16 ، H = 1

NaOH = (٢٣ × ١) + (١٦ × ١) + (١ × ١) = ٢٣ + ١٦ + ١ = ٤٠ g/mol

مسألة تدريبية ٢ : أحسب الكتلة المولية للمركب الايوني $CaCL_2$

الحل: بالرجوع للجدول الدوري نجد أن الكتل للعنصر Ca = 40 ، CL= 35.4

$CaCL_2$ = (٤٠ × ١) + (٣٥,٤ × ٢) = ٤٠ + ٧٠,٨ = ١١٠,٨ g/mol

الصيغ والمعادلات الكيميائية

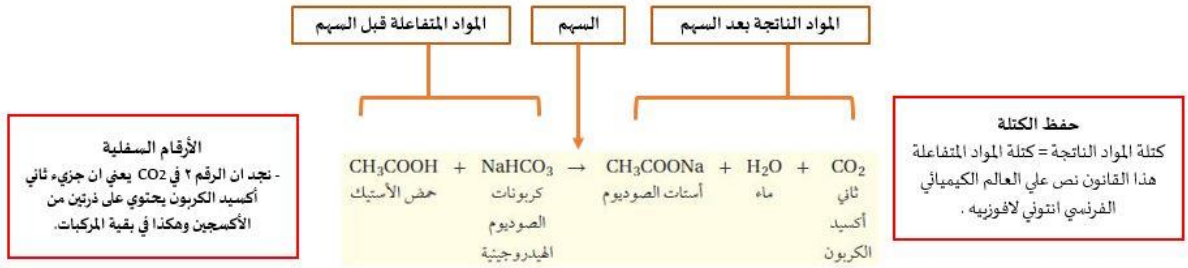
المعادلات الكيميائية:

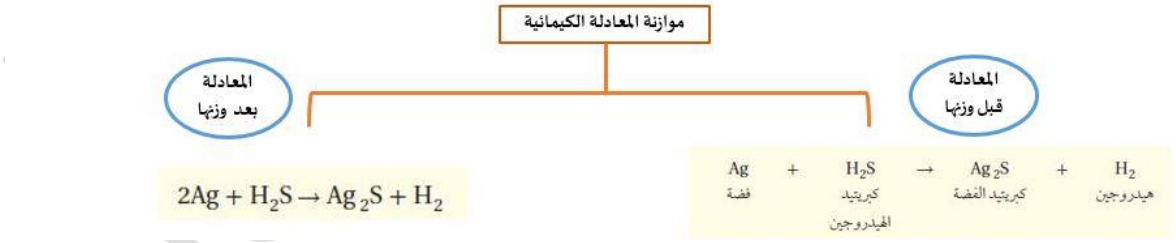
- لحدوث التفاعل لابد من وجود مواد متفاعلة وتكون قبل السهم او علامة = وتسمى متفاعلات .
  ويحدث عن ذلك مواد ناتجة تسمى النواتج و تكون بعد السهم او بعد علامة =
- المعادلة الكيميائية هي صيغ كيميائية تشير للمواد بعدد ذراتها وجزئياته و توضح المواد المتفاعلة والناتجة.
- يمكن كتابة المعادلة لفظيا او بالرموز للمواد المتفاعلة والناتجة ويفصل بينهم (=) او علامة السهم. اما علامة (+) فهي تشير الى المواد المضافة سواء للناتجة او للمتفاعلة .
- أمثله : حمض الاستيك المذاب في الماء مثلا هو الخل ولمسحوق الخبز اسمان كيميائيان هما بيكربونات الصوديوم او كربونات الصوديوم الهيدروجينية. (تستخدم المعادلة التالية لفظيا لكتابتها)

حمض الاستيك + كربونات الصوديوم الهيدروجينية ⟵ استات الصوديوم + ماء +ثاني أكسيد الكربون

- كما يمكن تكتابتها من خلال الرموز الكيميائي كالتالي:

CH_3COOH	+	$NaHCO_3$	→	CH_3COONa	+	H_2O	+	CO_2
حمض الأستيك		كربونات الصوديوم الهيدروجينية		أستات الصوديوم		ماء		ثاني أكسيد الكربون





الشكل 6—4 المعلومات التي تزودنا بها المعادلة الكيميائية الرمزية محدودة. في هذه الحالة المعادلة الكيميائية الرمزية صحيحة، ولكنها لا توضح العدد الصحيح للذرات المتفاعلة والناتجة.

الشكل 7—4 يتساوى عدد الذرات في كل من المتفاعلات والنواتج في المعادلة الكيميائية الموزونة. وفي هذه الحالة، يتطلب وجود ذرتي ألومنيوم وست ذرات بروم في طرفي المعادلة.

الجدول 7—4 خطوات وزن المعادلات

الخطوات	العملية	مثال
1	**اكتب معادلة كيميائية غير موزونة.** تأكد أن الصيغ الكيميائية للمتفاعلات والنواتج صحيحة، وأن الأسهم تفصل المتفاعلات عن النواتج، وإشارة (+) تفصل بين كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة، ووجود الحالات الفيزيائية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة.	$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$ ذرتا هيدروجين — ذرتا كلور — ذرة هيدروجين وذرة كلور
2	**عدّ ذرات العناصر في المتفاعلات.** تتفاعل ذرتا هيدروجين وذرتا كلور.	$H_2 + Cl_2 \rightarrow$ 2 ذرة هيدروجين — 2 ذرة كلور
3	عدّ ذرات العناصر في النواتج. تنتج ذرة هيدروجين وذرة كلور.	HCl 1 ذرة هيدروجين + 1 ذرة كلور
4	**غيّر المعاملات لتجعل عدد ذرات كل عنصر هو نفسه في طرفي المعادلة.** ولا تغير أبدًا أي رقم ضمن الصيغة الكيميائية لتزن معادلة؛ لأن ذلك يغير نوع المادة.	$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ 2 ذرة هيدروجين — 2 ذرة كلور — 2 ذرة هيدروجين + 2 ذرة كلور 2 ذرة هيدروجين — 2 ذرة كلور — 2 ذرة هيدروجين وذرة كلور
5	**اكتب المعاملات في أبسط نسبة ممكنة**، بحيث تكون المعاملات أصغر أعداد صحيحة ممكنة. فالنسبة $2HCl : 1\,Cl_2 : 1\,H_2$ (2:1:1) هي أصغر نسبة ممكنة، لأنه لا يمكن اختصارها أكثر من ذلك وتظل أعدادًا صحيحة.	$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ $1H_2 : 1\,Cl_2 : 2\,HCl$ 1:1:2
6	**تأكد من عملك تأكد** أن الصيغ الكيميائية مكتوبة بشكل صحيح، وأن عدد ذرات كل عنصر هو نفسه في طرفي المعادلة.	$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ 2 ذرة هيدروجين — 2 ذرة كلور — 2 ذرة هيدروجين وذرة كلور يوجد ذرتا هيدروجين وذرتا كلور في كل من طرفي المعادلة.

المعيار: ٣. ٥. ١٦:

يلم المعلم بكيمياء المحاليل وحساباتها.

1. يعرف المحلول ومكوناته، ويعطي أمثلة على أنواع المحاليل من حيث طبيعة المحلول وتركيزه.
2. يعبر عن تركيز المحلول بطرق مختلفة، ويجري الحسابات لهذا الغرض.
3. يحضر محاليل بتراكيز مختلفة.

المحاليل و الذائبية

المواد:

- **المادة النقية** تسمى المادة التي لها تركيب محدد وثابت ولا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط بواسطة العمليات الفيزيائية.
- **المادة النقية** قد تكون المواد النقية في صورة عناصر. لذا تُعد العناصر مواد نقية. كما يمكن ان تكون في صورة مركب.
- **المركب** هو اتحاد عنصرين أو أكثر وله تركيب ثابت. مثل الماء والسكر والملح.

المخاليط:

- **الماء المالح** ليس مادة نقية لأنه مخلوط.
- **المخلوط** هو عبارة عن اتحاد مادتين او أكثر بنسب غير محددة وغير مترابطة ويمكن فصل بعضها عن بعض بالعمليات الفيزيائية.

المخاليط غير المتجانسة:

- هو عبارة عن مادتين او أكثر تكون المواد فيها غير موزعة بانتظام وتختلف نسبها من موضع إلى آخر.
- غالبا ما يسهل فصل مكوناتها.
- من الأمثلة: صحن سلطة أو رمل وبرادة حديد.. الخ

المخاليط المتجانسة:

- يحتوي على مادتين او أكثر خلطت بانتظام على المستوى الجزئي دون ان يرتبط بعضها ببعض **ويطلق عليها محلولا.**
- من أمثلتها: الماء والملح، او الماء والسكر.
- يصعب فصل بعض المحاليل وبعضها الاخر يتم فصلها عن طريق التبخير او التقطير.

كيف تتكون المحاليل؟

- **المذاب** وهي المادة التي تذوب في مادة أخرى او تختفي مثل السكر بالماء.
- **المذيب** وهي المادة التي تُذيب المذاب. مثل الماء عندما يذيب السكر.

محاليل غاز سائل:

- يكون الماء هو المذيب السائل، وغاز ثاني أكسيد الكربون هو المذاب الغازي.

الجدول ١: أمثلة على المحاليل الشائعة

	المذيب / حالته	المذاب / حالته	حالة المحلول
الهواء الجوي	النيتروجين/ غاز	الأكسجين/ غاز ثاني أكسيد الكربون/ غاز، الأرجون/ غاز	غاز
ماء المحيط	الماء/ سائل	الملح/ صلب الأكسجين/ غاز، ثاني أكسيد الكربون/ غاز	سائل
المشروبات الغازية	الماء/ سائل	ثاني أكسيد الكربون/ غاز	سائل
النحاس الأصفر	النحاس/ صلب	الخارصين/ صلب	صلب

محاليل سائل - سائل:

- الماء وحمض الاسيتيك لتكوين حمض الخل.

فالمذيب هو الماء والذائب هو حمض الاسيتيك.

محاليل غاز– غاز:

- من المحاليل الغازية الهواء الذي نتنفسه، إذا يشكل النيتروجين ٧٨٪ تقريبا من الهواء الجاف ويعد مذيبا، اما الغازات الأخرى في الهواء فتعد مذابة.

محاليل صلبة – صلبة:

- **السبيكة الفلزية** هي محلول مكون من فلزين أو أكثر. ويمكن ان تحتوي السبيكة على مادة غير فلزية ومن ذلك سبيكة الفولاذ التي تحوي الكربون الذي يجعل الفولاذ أكثر قوة ومرونة من الحديد (نوعين من السبائك).

الماء مذيب عام:

- الماء مذيب عام وذلك قدرته على إذابة العديد من المواد.
- تسمى المحاليل التي يكون الماء فيها مذيبا **المحاليل المائية**.

الروابط التساهمية:

- تتكون بعض المركبات والجزئيات عندما تتشارك ذراتها في الالكترونات.
- تسمى المركبات التي فيها هذا النوع من الروابط المركبات الجزيئية أو الجزئيات.
- إذا احتوى الجزيء على توزيع منتظم للإلكترونات وصف **بأنه غير قطبي**.
- اما الجزئيات التي لا تتوزع فيها الالكترونات بصورة منتظمة فيقال **إن جزئياتها قطبية**.
- **في جزيء الماء**

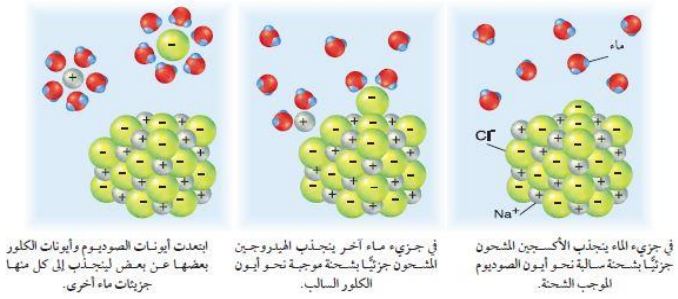
ترتبط درتا الهيدروجين بذرة أكسجين، إذ تستغرق الالكترونات الرابطة بين ذرة أكسجين وذرتي الهيدروجين في الدوران حول ذرة الأكسجين وقتا أطول مما تستغرقه في دورانها حول ذرتي الهيدروجين. فتنتج شحنة جزئية سالب على ذرة الاكسجين في حين تنتج شحنة جزئية موجبة عند كل من ذرتي الهيدروجين. لتبقى بذلك شحنة جزئ الماء متعادلة. ويسمى مثل هذا الجزيء قطبيا ويطلق على الروابط بين ذراته روابط قطبية تساهمية او تشاركية.

الروابط الأيونية:

- تصبح الذرة سالبة او موجبة الشحنة عندما لا يتساوى عدد البروتونات الموجبة مع عدد الالكترونات السالبة.
- يطلق على اسم الذرات في هذه الحالة اسم الايونات فإما تكون (أيونات موجبة او ايونات سالبة)
- تسمى الروابط في هذه الحالة بين الذرات بالروابط الايونية نسبة الى الايونات.
- وكذلك تسمى المركبات في حينها بالمركبات الايونية نسبة للروابط بين ذراتها.
- **من أمثلتها "ملح الطعام" كلوريد الصوديوم، يتكون من** ايونات الصوديوم الموجبة، وأيونات الكلور السالبة.

الصوديوم = فقد الكترون ليصبح أيون موجب.

واكتسب الكلور الالكترون المفقود ليصبح ايون سالب.



في جزيء الماء ينجذب الأكسجين المشحون جزئيًا بشحنة سالبة نحو أيون الصوديوم الموجب الشحنة.

في جزيء ماء آخر ينجذب الهيدروجين المشحون جزئيًا بشحنة موجبة نحو أيون الكلور السالب.

ابتعدت أيونات الصوديوم وأيونات الكلور بعضها عن بعض لينجذب إلى كل منها جزيئات ماء أخرى.

كيف يذيب الماء المركبات الأيونية:

يمكن طرح السؤال بطريقة أخرى: كيف يذيب الماء ملح الطعام؟ "لان ملح الطعام مركب ايوني"

- الماء قطبي لأنه يحتوي على ذرتي هيدروجين موجبة وكذلك ذرة أكسجين سالبة.
- ملح الطعام مركب ايوني يحتوي على ايون الصوديوم الموجب وأيون الكلور السالب.
- تتجاب ذرتي الهيدروجين الموجبة بالماء، مع الايونات السالبة "الكلور"
- تتجاذب ذرة الاكسجين في الماء، مع الايونات الموجبة "الصوديوم"

كيف يذيب الماء المركبات الجزيئية "الروابط التساهمية"

هل يمكن للماء أن يذيب المركبات الجزيئية التي لا تتكون من أيونات مثل السكر؟

- يتخلل الماء بين جزئيات السكر. فيعمل على إحاطة جزئ السكر بواسطة جزئيات الماء والسكر مركب قطبي مثل الماء.
- جزئيات الماء القطبية تنجذب إلى المناطق السالبة والمناطق الموجبة لجزيء السكر القطبي.
- عندها يتم فصل جزئيات السكر بعضها عن بعض وينتشر في الماء فتنشأ قوى تجاذب بينهما تسمى الروابط الهيدروجينة.

ما الذي يذوب؟

- **قاعد تقول "المثل يُذيب المثل"**
- يعني أن المذيبات القطبية تذيب المواد القطبية. والمذيبات الغير قطبية تذيب المواد الغير قطبية.
- مثل الماء والسكر مادتان قطبيتان تذيبان بعض، لكن الماء قطبي فلا يذيب الزين الغير قطبي. لذلك يبقى الماء والزيت منفصلين عندما يتم خلطهما مع بعض. لكن يمكن ان يختلط الهكسان مع الزيوت لان كلاهما غير قطبي.

ما مقدار الذائبية؟

- **الذائبية** هي كمية المادة التي يمكن إذابتها في ١٠٠ جرام من المذيب عند درجة حرارة معينة.
- **من الأمثلة:** يذوب ٦٣ جم من كرومات البوتاسيوم في ١٠٠ جم من الماء عند ٢٥ درجة حرارة، فلا يمكن اذابة أكثر من ذلك الا بتغيير الشروط (كسرعة التقليب، او درجة الحرارة.. الخ

الذائبية في محاليل (صلب – سائل)

- تتغير ذائبية العديد من المواد بتغير درجة الحرارة للمذيب.
- من الأمثلة يمكن اذابة كمية أكبر من السكر عندما نرفع درجة حرارة الماء. وهكذا
- هناك مواد لا يمكن ان تزيد ذائبيتها بزيادة درجة الحرارة مثل كربونات الكالسيوم.

الذائبية في المحاليل (غاز– سائل)

- تخرج الفقاقيع عند فتح علبة ببسي. ترى ما السبب؟
- زيادة درجة الحرارة تقلل من ذائبية الغازات بالسوائل عكس (الصلب – سائل)، لذلك تجد الغازات تمكث وقت أطول في علبة البيبسي الباردة. إذن ما الذي يحدث؟
- عندما تعبأ علبة البيبسي يُضغط فيها كمية إضافية من غاز CO_2 في الفراغ فوق السائل. وتؤدي زيادة الضغط إلى إذابة كمية أكبر من الغاز، وعند فتح العلبة يقل الضغط فيخرج الغاز وحسب درجة الحرارة تكون الكمية اما قليلة او كثيرة.
- علبة البيبسي كمثال ليسهل الفهم. وتُقاس عليه بقية المواد.

المحاليل المشبعة:

- **المحلول المشبع:** هو المحلول الذي لا تذوب فيه أي كمية إضافية من المذاب.
- **من الأمثلة:** إضافة كمية من كربونات الكالسيوم إلى ١٠٠ جرام من الماء عند درجة حرارة ٢٥ س يذوب ٠,٠٠٤جرام فقط من الكربونات. (مع ثبات درجة الحرارة). ولا يمكن إذابة أكثر من ذلك الا إذا اختلفت درجة الحرارة او عوامل أخرى. هذا الثبات يسمى المحلول حينها متشبع.
- تستقر المواد الصلبة الذائبة في أسفل المذيب عند التشبع مثل السكر يستقر أسفل الاناء عند تشبع المحلول المائي بجزئيات السكر.
- - إذا تم التبريد ببطء تتبقى كمية إضافية من المذاب مذابة لبعض الوقت تزيد على حد الإشباع وعندئذ يوصف المحلول بأنه **فوق الاشباع**

معدل الذوبان:

- تذوب بعض المواد سريعا في محاليلها بينما يحتاج بعضها الاخر الى وقت طويل ليذوب.
- **العوامل التي تساعد على سرعة الذوبان هي:**

تحريك المحلول، زيادة درجة الحرارة، سحق المذاب وطحنه وتفتيته.

التركيز:

- هي نسبة كمية المذاب إلى المذيب.
- من الأمثلة نسبة تركيز الليمون في الماء، نسبة تركيز الخل في الماء. وهكذا
- فعندما نقول ان ٣٠ %من الشراب برتقال فإن هذا يعني أن ٧٠ % المتبقية هي ماء وبعض المواد المُضافة.

أنواع المحاليل:

أ- بالنسبة لحجم الذرات او الجزئيات للمادة المذابة:

١. محاليل خفيفة

- **وهي المحاليل التي تمر من ورقة الترشيح بسهولة مثل كلوريد الصوديوم ويعد مخلوطا متجانسا.**

٢. محاليل معلقة

- هي المحاليل التي يمكن أن نرى المادة المذابة عالقة بالمحلول بالعين المجردة ولا تمر من ورقة الترشيح وترسب بالترويق إذا تركت فترة دون تحريك .
- امثلة الرمل والماء. ويعد مخلوطا غير متجانس كذلك الغبار في الهواء.

٣. محاليل غروية.

- هي محاليل لا يمكن قصلها بالترشيح او بالترويق ويتكون من جسيمات متوسطة الحجم تتراوح اقطارها بين 1nm و 1000nm ويعد مخلوطا غير متجانس.
- مثل الحليب.

ب- بالنسبة لتركيز المذاب في المحلول:

١. محاليل مشبعة:

- عدد الجزيئات الذائبة = عدد الجزيئات المترسبة .

٢. محاليل غير مشبعة:

عدد الجزيئات الذائبة > عدد الجزيئات المترسبة .

٣. **محاليل فوق مشبعة.** عدد الجزيئات الذائبة < عدد الجزيئات المترسبة .

تنبيهات:

١. يعتبر العالم الاسكتلندي روبرت براون اول من لاحظ الحركة العشوائية لحبوب اللقاح المتناثرة في الماء فأسمى تلك الحركة بـ الحركة البراونية ، وتعرف ب حركة عشوائية لجسيمات المذاب في المخاليط الغروية السائلة ، وهي تمنع جسيمات المذاب من الترسيب في المخلوط.

٢. تعمل جسيمات المذاب في المخلوط الغروي على تشتيت الضوء وكذلك المخاليط المعلقة الا ان المحاليل الحقيقة لا تعمل عل تشتيت الضوء تسمى هذه الظاهرة بتأثير تندال . وتعرف بانها : تشتيت الضوء بفعل جسيمات المذاب في المخلوط الغروي والمعلق.

طرق فصل المخاليط الغير متجانسة الصلبة:

١. باليد
٢. بالغربلة (بالمصفاة).
٣. بالمغناطيس.

طرق فصل المخاليط غير المتجانسة إذا كان أحد مكوناته سائلا.

١. الترويق والترسيب.
٢. الترشيح.

طرق فصل المخاليط المتجانسة (المحاليل).

١. التبخير.
٢. التقطير.
٣. الطريقة الكروماتوجرافيا وهي تستخدم لفصل الحبر .
٤. التبلور. **تستخدم للحصول على مادة صلبة ونقية من المحلول، من خلال إضافة اكبر قدر ممكن من المادة المذابة إلى المحلول ثم تعريض المحلول للحرارة حتى يتبخر السائل ويزداد تركيز المادة المذابة وترسبها على شكل بلورات.**
٥. التسامي تستخدم لفصل خليط مكون من مادتين صلبتين تملك أحدهما القدرة على التسامي والتبخر دون ان تنصهر.

حساب تركيز المحلول:

قانون هنري ينص على : ان ذائبية (S) الغاز في سائل عند درجة حرارة معينة تتناسب طرديا مع ضغط الغاز (P) الموجود فوق السائل .

ويمثل بالمعادلة التالية:

$$\frac{S1}{P1} = \frac{S2}{P2}$$

مسألة : اذا ذاب ٠,٨٥ من غاز ما عند ضغط مقداره ٤,٠ atm في ١,٠ L من الماء عند درجة حرارة ٢٥ C فكم يذاب منه في ١,٠ L عند ضغط مقداره ١,٠ atm ودرجة الحرارة نفسها ؟

المعطيات P2 = 1 atm , P1 = 4 atm , S1= 0.85 g/L : المطلوب؟ =S2 :

الحل

$$\frac{S1}{P1} = \frac{S2}{P2} = \frac{S2}{1} = \frac{0.85}{4} = \mathbf{0.21\ g/L}$$

تركيز المحلول:

يعبر عن النسبة بين كمية المذاب وحجم المحلول بالعبارة الرياضية التالية:

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كمية المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$$

ويمكن التعبير عن تركيز المحلول بالطرق الاتية:

أ- النسبة المئوية الوزنية.

- عدد الجرامات في ١٠٠ مللتر من المحلول.
- الصيغة الرياضية لها

$$\text{النسبة المئوية للمذاب بالكتلة} = \frac{\text{كتلة المذاب (بالجرام)}}{\text{كتلة المحلول (بالجرام)}} \times ١٠٠$$

مسألة تدريبية١: احسب النسبة المئوية بالكتلة لهيدروكسيد الصوديوم في محلول تم تحضيره بإذابة ٤ جرام من NaOH في ٤٦ جرام ماء.

المعطيات كتلة المذاب = ٤ جرام كتلة المذيب = ٤٦ جرام

الحل كتلة المحلول كاملة = كتلة المذاب + كتلة المذيب = ٤ + ٤٦ = ٥٠ جرام

نطبق بالقانون

$$\text{النسبة المئوية للمذاب بالكتلة} = \frac{٤}{٥٠} \times ١٠٠ = ٨\ \%$$

مسألة تدريبية ٢ : ما كتلة كلوريد الصوديوم اللازمة لتحضير ٢٥٠ جرام من محلول تركيزه ٢٠ % بالكتلة.

المعطيات كتلة المحلول = ٢٥٠ جرام النسبة المئوية للمذاب بالكتلة = ٢٠٪

المطلوب كتلة المذاب = ؟

الحل بالتطبيق بالقانون

$$\text{النسبة المئوية للمذاب بالكتلة} = \frac{\text{كتلة المذاب (بالجرام)}}{\text{كتلة المحلول (بالجرام)}} \times ١٠٠$$

$$٢٠٪ = \frac{\text{كتلة المذاب (بالجرام)}}{٢٥٠}$$

كتلة المذاب = ٥٠ جرام

أي يجب اذابة ٥٠ جرام من كلوريد الصوديوم في ٢٠٠ جرام ماء لكي تصبح كتلة المحلول ٢٥٠ جرام بتركيز ٢٠٪

ب- النسبة المئوية الحجمية

- **هي عبارة عن حجم المذاب في ١٠٠ مللتر من المحلول.**
- **الصيغة الرياضية هي :**

$$\text{النسبة المئوية للمذاب} = \frac{\text{حجم المذاب (مل)}}{\text{حجم المحلول (مل)}} \times ١٠٠$$

مسألة تدريبية:

يباع بالصيدليات كحول طبي في عبوات كتب عليها تركيز ٧٦٪

أ- ماذا تعني لك النسبة المثبتة على العبوة؟

- تعني أن كل ١٠٠ مل من المحلول تحتوي على ٧٦ مل كحول و٣٤ مل من الماء.

ب_ أحسب حجم الكحول في المحلول المعبأ في العبوة تركيزه ٧٦٪ اذا علمت ان حجم المحلول ٢٦٠ مل

$$\text{النسبة المئوية للمذاب} = \frac{\text{حجم المذاب (مل)}}{\text{حجم المحلول (مل)}} \times ١٠٠$$

$$٧٦\ \% = \frac{\text{حجم الكحول (مل)}}{\text{٢٦٠ (مل)}}$$

حجم الكحول = النسبة المئوية × حجم المحلول = (٧٦ ÷ ١٠٠) × ٢٦٠ = ١٩٧,٦ مل كحول

المولارية

- هي عدد مولات المذاب في ١٠٠٠ مللتر من المحلول .
- المولارية = عدد مولات المادة المذابة / ١٠٠٠ مللتر من المحلول
- ويمكن حساب عدد المولات للمذاب بالقانون

عدد المولات = وزن المادة المذابة بالجرام ÷ الوزن الجزئي للمادة المذابة

المولارية (التركيز) = عدد المولات ÷ حجم المذيب باللتر

مسألة تدريبية: حُضر محلول بإذابة ٤,٣٩ جم من كلوريد الصوديوم في كمية من الماء للحصول على حجمه ٢٥٠ مل . احسب تركيز كلوريد الصوديوم بالمول/ لتر.

المعطيات كتلة المذاب = ٤,٣٩ جم حجم المذيب = ٢٥٠ مل

المطلوب التركيز بالمولارية لكلوريد الصوديوم

الحل بتطبيق القانون المولارية = عدد المولات ÷ حجم المذيب باللتر (نلاحظ عدد المولات مجهول)

إذن عدد المولات = وزن المادة المذابة بالجرام ÷ الوزن الجزئي للمادة المذابة

= ٤,٣٩ + ٥٨,٥ = ٠,٠٧٥ مول

نطبق الان بالقانون المولارية = ٠,٠٧٥ ÷ ٠,٢٥ = ٠,٣ مول / لتر (لابد تحويل الحجم باللتر)

المولالية

- هي عبارة عن نسبة عدد مولات المذاب إلى ١٠٠٠ جرام من المذيب.
- المولالية = عدد مولات المذاب / ١٠٠٠ جم من المذيب

ولحساب المولالية بالقانون التالي :

المولالية = عدد مولات المادة المذابة ÷ وزن المذيب بالكيلوجرام

- وحدتها مول/ كيلوجرام
- يرمز لها بالرمز m

مسألة تدريبية : أحسب مولالية محلول محضر من إذابة ٥,٨٥ جرام من كلوريد الصوديوم في ٥٠٠ جرام من الماء.

المعطيات كتلة المذاب = ٥,٨٥ جرام وزن المذيب = ٥٠٠ جرام

المطلوب حساب المولالية

الحل المولالية = عدد المولات للمادة المذابة ÷ وزن المذيب بالكيلوجرام (لاحظ عدد المولات مجهول)

إذن عدد المولات = وزن المادة المذابة بالجرام ÷ الوزن الجزئي للمادة المذابة

= ٥,٨٥ ÷ ٥٨,٥ = ٠,١ مول

الان نطبق بقانون المولالية = ٠,١ ÷ ٠,٥ = ٠,٢ مول / كيلوجرام (لاحظ حولنا ٥٠٠ جرام الى ٠,٥ كيلوجرام)

المعيار: ٣. ٥. ١٧:

يعرف المعلم أسس الكيمياء الحركية والحرارية.

1. يوضح معنى سرعة التفاعل ، ويشرح العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل.
2. يوضح دور المادة الحافزة في التفاعل الكيميائي، ويذكر أمثلة على المحفزات.
3. يبين مفهوم الكيمياء الحرارية والمحتوى الحراري للتفاعل.

سرعة التفاعلات الكيميائية

تفاوت السرعة :

- التفاعلات تحدث بشكل غير تلقائي ومنها التفاعلات التي تحصل في احتراق شريط مغنسيوم واشعال الحطب او الفحم.
- ومنها ما يحدث تلقائيا كما هو داخل الجسم .

طاقة التنشيط – بدء التفاعل:

- لتكوين روابط جديدة في النواتج يجب كسر الرواب الكيميائية في المتفاعلات.
- يجب توافر قدر معين حد ادنى من الطاقة حتى يبدأ أي تفاعل كيميائي وتسمى هذه الطاقة **طاقة تنشيط.**

سرعة التفاعل:

- للتفاعل الكيمائي سرعة تشير إلى مدى سرعة حدوث التفاعل منذ بدئه.
- تختلف سرعة التفاعل بين المواد من تفاعل لآخر ، فبعضها يكون سرعة التفاعل مفيد له مثل الألعاب النارية او الطبخ ، وبعضها قد يكون السرعة ضار مثل فساد الأطعمة.
- عوامل مؤثرة في سرعة التفاعل منها :
  الحرارة ، التركيز ، مساحة السطح.
- الحرارة:
  - يمكن ابطاء عملية فساد الفواكه بوضعها في الثلاجة .
  - تزداد سرعة معظم التفاعلات الكيميائية بارتفاع درجات الحرارة ويرجع السبب في ذلك الى ان الجزئيات و الذرات في حركة مستمرة و تزداد سرعتها بارتفاع درجات الحرارة.
- التركيز :
  - هي كمية المادة الموجودة في حجم معين.
  - كلما كانت ذرات عناصر المواد المتفاعلة وجزئياتها قريبة بعضها من بعض كانت فرص التصادم بينها أكبر فتكون سرعة التفاعل اكبر.
  - كلما زاد التركيز زاد عدد جسيمات المادة في وحدة الحجم.

- **المثبطات:** هي مواد تؤدي إلى إبطاء التفاعل الكيميائي. أي تأخذ وقت أطول للتفاعل .
- **عامل مساعد (محفز):** هو عبارة عن مادة تسرع التفاعل الكيميائي ولا يظهر في المعادلة الكيميائية لأنه لا يتغير ولا يستهلك .

تعمل بعض العوامل المساعدة على توفير سطح مناسب يساعد المواد المتفاعلة على الالتقاء و التصادم مما يزيد من سرعة التفاعل .

- **الانزيمات:** هي جزئيات من البروتينات الكبيرة تسرع التفاعلات اللازمة لكي تعمل خلايا جسمك بشكل صحيح.

- **العوامل المساعدة:**

هي مواد كيميائية تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية دون ان تستهلك أثناء التفاعل او تتأثر كيميائيا.

العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل :

١. **تركيز المواد المتفاعلة .**

- زيادة التركيز غالبا ما تؤدي لزيادة في سرعة التفاعلات الكيميائية.
- زيادة الضغط في الحالة الغازية تزيد من سرعة التفاعل "لأن زيادة الضغط يعمل على تقليل حجم الغاز وبالتالي زيادة عدد جزئيات الغاز في وحدة الحجم"

٢. **طبيعة المواد المتفاعلة:**

- سرعة تفاعل المواد على شكل مساحيق أكبر من تفاعلها على شكل بلورات.

٣. **درجة الحرارة:**

- كلما زادة درجة حرارة التفاعل تزداد سرعة التفاعل.
- من امثلتها "حفظ الأطعمة والأدوية.. الخ. لان انخفاض درجة الحرارة يقلل من سرعة التفاعل .

٤. **مساحة السطح.**

- الزيادة في مساحة السطح يزيد من سرعة التفاعل.

٥. **المحفزات والمثبطات (السموم)**

- تزيد المحفزات لزيادة سرعة التفاعل كعمل الانزيمات في جسم الانسان بينما هناك مواد تؤدي إلى ابطاء التفاعل تعرف **بالمثبطات** ويطلق عليها "السموم" أحيانا.

قياس سرعة التفاعل:

- تقاس سرعة التفاعل الكيميائية بتحديد سرعة اختفاء إحدى المواد المتفاعلة، أو سرعة تكوّن إحدى المواد الناتجة. وبشكل عام نقول :

$$\text{معدل سرعة التفاعل} = \frac{\text{التغير في كمية إحدى المواد المتفاعلة او الناتجة}}{\text{التغير في الزمن}}$$

أمثله واستخدامات العوامل المساعدة:

١. **هدرجة الزيوت.**

- يستخدم النيكل NI كعامل مساعد في تفاعل هدرجة الزيوت لتحويلها إلى دهون صلبة (سمن نباتي)

٢. **عند تحضير الأمونيا**

- يستخدم خليط من فلز الحديد Fe وأكسيد الألمونيوم AL_2O_3 كعامل مساعد في تحضير الأمونيا من تفاعل النيتروجين والهيدروجين.

٣. **الانزيمات**

- الانزيمات عبارة عن عوامل مساعدة حيوية تسرّع العمليات الحيوية داخل أجسام الكائنات الحية، وهي تستخدم في الصناعات الغذائية.

٤. **تحلل فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2**

- يتحلل فوق أكسيد الهيدروجين ببطء في درجة الحرارة العادية إلى ماء وأكسجين، وعند إضافة يوديد البوتاسيوم KI إلى فوق أكسيد الهيدروجين عند درجة حرارة الغرفة يزيد من سرعة التفاعل.

السؤال ٢/ في أي التجارب التالية يكون التفاعل بين حمض الهيدروكلوريك HCl والحجر الجيري ($CaCO_3$) أسرع ما يمكن؟ فسر إجابتك.

التجربة	درجة الحرارة (°س)	مساحة سطح $CaCO_3$	تركيز HCl
أ	٢٠	حبيبات كبيرة	مخفف
ب	٢٠	مسحوق	مخفف
ج	٨٠	مسحوق	مخفف
د	٨٠	مسحوق	مركز
هـ	٨٠	حبيبات كبيرة	مركز

الجواب في التجربة (د) وذلك للأسباب التالية:

1- التفاعل يحدث عند أعلى درجة حرارة (80هس).

2- المادة على شكل مسحوق، والمسحوق يتفاعل بشكل أسرع من الحبيبات لأن مساحة السطح أكبر.

3- الحمض مركزاً، والحمض المركز يتفاعل بشكل أسرع من الحمض المخفف.

مسائل:

- **غاز ثاني اكسيد الكربون CO2 - مستقر تماما.**

لأن حرارة تكوينه سالبة كبيرة وبالتالي يصاحب تفككه امتصاص قدر كبير من الطاقة.

- **ثاني اكسيد الكربون CO2 - أكثر استقرارا من العناصر المكونة له.**

لأن المحتوى الحراري له أقل من المحتوى الحراري للعناصر المكونة له.

أو لأن تكوينه ناتج عن تفاعل احتراق بين عناصره الأساسية وبالتالي تفاعل طارد للحرارة (ΔH)سالبة.

- **غاز يوديد الهيدروجين HI - عديم اللون ويظهر بلون بنفسجي في درجة حرارة الغرفة.**

لأن له حرارة تكوين عالية نسبيا فهو غير مستقر ويتفكك في درجة حرارة الغرفة إلى غاز الهيدروجين العديم اللون وأبخرة اليود البنفسجية.

- **يحفظ الأسيتيلين C2H2 - محلولا في الأسيتون.**

لأن حرارة تكوينه موجبة وكبيرة وبالتالي فهو غير مستقر تماما حيث يتفاعل بقوة مع الأكسجين.

- **تستخدم فليمينات الزئبق HgC2N2O2 كصاعق للمتفجرات.**

لأن حرارة تكوينها موجبة وعالية جدا وبالتالي فهي غير مستقرة تماما وتتفاعل بشدة.

- **في التفاعل CO(g) + ½ O2 (g) ⟶ CO2 (g) + 283 kJ - :لا تعتبر الحرارة الناتجة حرارة تكوين. CO2**

لأنه **لا** يتكون من عناصره في حالتها القياسية عند درجة ٢٥٠ وضغط ١. atm

- **في التفاعل KOH + HCl ⟶ KCl + H2O Δ H = -57.3 kJ/ mol - لا تمثل حرارة التفاعل حرارة التكوين المولية للماء.**

لأن الماء في هذا التفاعل لا يتكون من عناصره الأولية) هيدروجين وأكسجين (في الحالة القياسية.

- **لا تعتبر حرارة التفاعل - ٢ 2H2O(g) ⟶ H2(g)+O2(g) Δ H = -483.6 Kj حرارة تكوين الماء.**

لأن المتكون ٢ mol من الماء وليس مولا واحدا.

* **رتب المركبات تصاعديا حسب الاستقرار:** C_2H_2 ، $HgC_2N_2O_2$ ، CO_2 ، HI

حرارة التكوين + ٢٢٦,٥ ، + ٢٧٠ ، - ٣٩٣,٥ ، + ٢٦,٧

الجواب: الأقل استقرار $HgC_2N_2O_2$ ثم C_2H_2 ثم HI ثم CO_2

الكيمياء الحرارية *

تسمى دراسة تغيرات الحرارة في التفاعلات الكيميائية بالكيمياء الحرارية. والكيمياء الحرارية فرع من فروع الكيمياء الفيزيائية المهمة، وهي جزء من الديناميكا الحرارية وتهتم بـ

- دراسة التغيرات الحرارية المرافقة للتفاعلات الكيميائية والتحولات الفيزيائية.
- ايجاد العلاقة بين حرارة التفاعل عند حجم ثابت وحرارة التفاعل عند ضغط ثابت.

وتقسم التفاعلات الكيميائية الى قسمين:

١ (تفاعلات طاردة للحرارة)

وهي تلك التفاعلات التي يصاحبها انطلاق (انبعاث) كمية من الحرارة.

مثالها : اتحاد غاز الهيدروجين (H2) وغاز النيتروجين (N2) لتكوين غاز النشادر وفقا للمعادلة التالية:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + \Delta H$$

٢ (تفاعلات ماصة للحرارة)

وهي تلك التفاعلات التي يصاحبها امتصاص كمية من الحرارة (من الوسط الخارجي).

مثالها : اتحاد غاز الاكسجين (O2) مع غاز النيتروجين (N2) لتكوين ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2).

$$N_2 + 2O_2 + \Delta H \rightleftharpoons 2NO_2$$

- **حرارة التفاعل تُعرف بأنها** " كمية الحرارة الممتصة او المنبعثة " عندما يتفاعل جزيء جرامي واحد (مول واحد) من مادة مع جزيء جرامي واحد من مادة أخرى .

او بمعنى اخر" التغير في الإنثالبي ΔH عندما يتفاعل جزيء جرامي من مادة مع جزيء جرامي من مادة أخرى من مواد تحددها معادلة التفاعل"

- **ما هو الانثالبي ؟** " هو الطاقة المختزنة في مول من المادة" ويرمز له بالرمز H وهو خاصية مميزة للمادة. فكل مادة لها كمية محددة من الانثالبي ويعتمد مقداره للمادة على كمية المادة.

هدف الكيمياء الحرارية:

- تقدير كميات الطاقة التي تنطلق أو تمتص على شكل حرارة في العمليات المختلفة.
- ابتكار وتطوير طرق مناسبة لحساب هذه التغيرات الحرارية دون اللجوء إلى التجارب المخبرية .
- من الأهمية بمكان لضمان استمرار التفاعل معرفة ما إذا كان التفاعل ماص او طارد للحرارة وذلك من أجل أخذ الاحتياطات اللازمة لإزالة هذه الحرارة في حالة التفاعل الطارد ، ومن أجل تزويد التفاعل بالحرارة اللازمة في حالة كان ماص.

قانون حفظ الطاقة:

- الطاقة لا تستحدث ولا تفنى الا بقدرة الله ولكن تتحول من شكل إلى آخر.
- يستفاد من قانون حفظ الطاقة في تحديد تحولات الطاقة في نظام معين .
- لذلك تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.

الطاقة:

إن إعادة تنظيم الذرات في التفاعلات الكيميائية يشترك فيها تحطيم الروابط الكيميائية في جزيئات المواد المتفاعلة (تمتص كمية من الطاقة عند تحطيم الروابط) ، وتكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة (تتحرر كمية من الطاقة عند تكوين روابط).

وكمية الطاقة الممتصة (لتحطيم الروابط) أو المتحررة (عند تكوين روابط) تعتمد على نوع الروابط بين الذرات. فمثلاً طاقات الروابط(H-H) و (Cl-Cl) و(H-Cl) مختلفة عن بعضها. لذلك فإن طاقة جزيئات المواد الناتجة يمكن أن تكون أكبر أو أصغر من طاقة جزيئات المواد المتفاعلة، وهكذا فإنه يرافق التغيرات الكيميائية تغيرات في الطاقة خلال عمليات تحطيم الروابط وتكوينها ومحصلة تغيرات الطاقة الناتجة عن تحطيم وتكوين الروابط الكيميائية يعرف بحرارة التفاعل.

مثال توضيحي : $H_2 + CL_2 \longrightarrow 2HCL$

- من أجل أن يحدث التفاعل أعلاه ، يجب أن تتحطم الروابط (H-H) ، (CL-CL) لكي تتكون رابطتي (H-CL) ومن اجل فصل الذرات نحتاج الى طاقة كافية للتغلب على القوى التي تربط بين الذرات.

الطاقة الحرارية

- عندما يحترق الوقود نشعر بدفء وذلك ناتج عن الحرارة الناتجة عن تفاعل احتراق الوقود.
- وعندما تضع قضيب معدني ساخن على وعاء يحوي ماء باردا تشعر بعد مدة قصيرة بأن درجة الحرارة للماء قد ارتفعت وهذا يعني أن هناك جريانا من الحرارة يسير من الاجسام الحارة الى الأجسام الباردة ، وبما أن طاقة الحركة تعتمد على درجة الحرارة بل إن درجة الحرارة المطلقة هي مقياس طاقة الحركة فيمكن اعتبار الحرارة والطاقة الحرارية نوع من أنواع طاقة الحركة.

فعندما يكون الجسم حارا يكون معدل طاقة حركة جسيماته (الذرات أو الجزئيات أو الايونات) عالية لانها تحتوي على كمية كبيرة من الحرارة ، وأما إذا كان باردا فإن معدل طاقة الحركة لجسيماته صغيرا ، لذلك فالحرارة هي انعكاس لطاقة الحركة لجسيمات الجسم .

- من مميزات الحرارة الجريان من الأجسام الحارة للاجسام الباردة ، ويعتمد ذلك الجريان على نوع وطبيعة المادة.

الفرق بين درجة الحرارة و الطاقة الحرارية:

- **درجة الحرارة** هي مقياس حرارة الجسم ويتم انتقال الطاقة الحرارية بين جسمين مختلفين في درجة الحرارة.
- **الطاقة الحرارية** هي طاقة مخزنة داخل الجسم، فمثلا يحتوي جسم الانسان على طاقة حرارية أكثر بكثير من الطاقة الحرارية الموجودة في قضيب حرارته ٣٠٠ درجة مئوية إذا كان هذا القضيب صغير الحجم بالنسبة لجسم الانسان.
- **يمكن تعريف الحرارة بأنها** "الطاقة التي تنتقل من جسم او نظام إلى جسم أو نظام آخر عند درجات حرارة مختلفة" وتنساب الحرارة دائما وبشكل تلقائي من الجسم الساخن الى الجسم البارد المجاور . وكلما كان الفرق في درجة الحرارة كبيرا كلما زادت قابلية انتقال الحرارة .
- وبالتالي فدرجة الحرارة هي مقياس لشدة حرارة جسم ما.

وحدة قياس كمية الحرارة (الطاقة).

- وحدة قياس كمية الحرارة هي الجول ويرمز لها بالرمز (J) ، وهي الوحدة الموصى بها دوليا.
- **السعر الحراري** هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء .
  او يُعرف بأنها كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة نظام معين درجة مئوية واحدة .
- العلاقة بين السعر الحراري (الكالوري Cal) و الجول 1 Cal = 4.184 J

الحرارة النوعية S :

- هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من مادة ما درجة مئوية واحد ووحدتها J/g (جول /جرام)
  او تعرف بـ أنها السعة الحرارية لجرام واحد من المادة.

الحرارة النوعية للماء:

- هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة وهي قيمة ثابتة مقدارها **4.184 J/g**
- كلما قلت الحرارة النوعية للمادة فإن هذا يدل على أنها تمتص كمية صغيرة من الحرارة وترتفع درجة حرارتها بشكل ملحوظ، بينما كلما زادت الحرارة النوعية للمادة فإن هذا يدل على أن المادة تمتص كمية كبيرة من الحرارة دون أن ترتفع درجة حرارتها بشكل ملحوظ.

مثال توضيحي :

- عند تعرض الماء للحرارة فإن 1g منه تمتص كمية من الحرارة مقدارها J 4.184 وترتفع درجة حرارته درجة مئوية واحدة فقط.
- أما الالمونيوم AL فإن 1g منه يمتص كمية من الحرارة مقدارها J 0.9 فقط وترتفع درجة حرارته درجة مئوية واحدة.
- **لماذا يستخدم الماء في تبريد المحركات؟** لان الحرارة النوعية للماء كبيرة وتمثل J/g 4.184 لذلك فإنه يمتص حرارة المحرك دون أن تتأثر حرارته بشكل واضح.

السعة الحرارية :

- هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتلة مادة ما درجة مئوية واحدة.
- كلما زادت السعة الحرارية للجسم كلما زادت الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارته ووحدة القياس J/C^{O}

العوامل المؤثرة على حرارة التفاعل:

١. الظروف التي يحدث عندها التفاعل (حجم ثابت، او ضغط ثابت).
٢. كمية المواد المتفاعلة .
٣. الحالة الفيزيائية لكل من المواد المتفاعلة والناتجة.
٤. الحرارة النوعية للمواد او السعة الحرارية.

*جزء الكيمياء الحرارية أعلاه مقتبس من مذكرة الدكتور عمر عبدالله الهزازي.

الحرارة وتحولات المادة

الطاقة الحرارية والحرارة.

- **الطاقة:** تعرف بأنها المقدرة على إنجاز الشغل أو إحداث تغيير.
- **من أمثلتها** طاقة حركية، طاقة حرارية، طاقة وضع .. الخ
- **الطاقة الحركية** تعتمد على حركة الجسيمات في حالة المادة وكلما كانت طاقتها الحركية أكبر كانت سرعتها أكبر وزادت المسافات بينها .
- أما الجسيمات التي لها طاقة حركية قليلة فإنها تتحرك أبطأ وتبقى متقاربة بعضها الى بعض.
- **الطاقة الحرارية** تعتمد الطاقة الحرارية على عدد الجسيمات في المادة ومقدار طاقتها. وهي خاصية كمية.

درجة الحرارة:

- **درجة حرارة الجسم** هي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة له.
- **والفرق بين الطاقة الحرارية و درجة الحرارة** هي مجموع الطاقات للجسيمات في حي أن درجة الحرارة هي متوسط الطاقات.
- **الحرارة** وهي انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد عند تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة.
- المواد النقية التي حرارتها النوعية منخفضة ومنها الفلزات و الكوارتز المكون للرمل فإنها تسخن وتبرد بسرعة، لأنها تحتاج إلى كميات أقل من الحرارة لرفع درجة حرارتها.

التغيرات بين الحالات الصلبة و السائلة:

الانصهار:

- هو التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة .
- من أمثلتها ذوبان الزبدة.
- تسمى درجة الحرارة التي يتم عندها تحول المادة من صلبة إلى سائلة **بدرجة الانصهار** حيث درجة انصهار الجليد صفر.
- لا تنصهر المركبات الغير البلورية ومنها المطاط و الزجاج بالطريقة نفسها التي تنصهر بها المركبات البلورية لأنها ليس لها تركيب بلوري ليتحطم كما أن هذه المركبات تصبح أكثر ليونة عند تسخينها.

التجمد:

- تحول المادة من الحالة السائلة إلى الصلبة.
- يطلق على درجة الحرارة التي يتم عندها تغير حالة المادة من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة **بدرجة التجمد** .
- درجة انصهار المادة الصلبة هي نفسها درجة التجمد . فدرجة التجمد والانصهار للماء السائل هي صفر س.

التغيرات بين الحالات السائلة و الغازية:

التبخر:

- هو تحول المادة من الحالة السائلة الى الغازية .
- هناك نوعان من التبخر وهما:

١. يحدث التبخر من أجزاء السائل كله . **ويسمى هذا الغليان**

٢. يحدث باستمرار على سطح السائل دون الحاجة الى وصول السائل الى درجة الغليان **ويسمى التبخير**.

أي ان التبخير يحدث ببطء بعكس الغليان، أيضا لا يحدث لكل المادة بل ما هو معرض للسطح فقط بعكس الغليان .

التكثف:

- هو تحول المادة من الحالة الغازية الى الحالة السائلة .
- يحدث التكثف عندما يتعرض الغاز او البخار الى برودة فإن جزئياته تقل حركتها وتتقارب الجسيمات ليصبح سائلا.

التغيرات بين الحالات الصلبة والغازية:

- تتحول بعض المواد من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية مباشرة بدون المرور بالحالة السائلة ويسمى التسامي.
- من أمثلته : الجليد الجاف من المواد التي لها خاصية التسامي. ويحدث نتيجة اكتساب جسيمات سطح المادة الصلبة طاقة كافية ليصبح غازا .

المعيار: ٣. ٥. ١٨:

يشرح المعلم الأحماض والقواعد.

1. يبين مفهوم الحمض والقاعدة، ويوضح طرق الكشف عن الأحماض والقواعد.
2. يعطي أمثلة للأنواع المختلفة من الأحماض والقواعد، ويقارن بين قوتها.
3. يشرح مفهوم الأس الهيدروجيني.

المحاليل الحمضية و المحاليل القاعدية

الأحماض:

- مواد تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة H^+ في الماء ويتحدد أيون الهيدروجين مع جزيء ماء لتكوين أيون الهيدرونيوم.

$$H^+ + H_2O = H_3O$$

أيون الهيدرونيوم = ماء + أيون الهيدروجين

خصائص الأحماض:

- الطعم اللاذع . فلابد من الحذر لان بعض الاحماض حارقة. لذلك يستخدم معها الكواشف.
- موصلة للكهرباء. لان ايونات الهيدرونيوم تستطيع نقل الشحنات الكهربائية.
- تتفاعل بعض محاليل بعض الاحماض مع أنواع الفلزات وينتج غاز الهيدروجين.

استخدامات الأحماض:

- الخل يحتوي على حمض الإيثانويك والذي يعرف بحمض الخليك أو الاسيتيك.
- حمض الستريك يوجد بالبرتقال و الليمون (الحمضيات)
- حمض الاسكوربيك (فيتامين C) يحتاجه الجسم لمقاومة الامراض.
- حمض الفورميك (حمض النمل) يحتاجه النمل لحقن ضحاياه او الدفاع عن نفسه.
- حمض الكبريتيك يستخدم في صناعة الأسمدة و الفولاذ و الطلاء و البلاستيك.
- حمض الكربونيك الذي يلعب دورا أساسيا في تكوين الكهوف وتشكيل الهوابط و الصواعد.
- حمض الهيدروكلويك يستخدم في تنظيف الشوائب على سطوح الأدوات الفلزية.
- حمض النيتريك يستخدم في صناعة الأسمدة و البلاستيك والاصباغ.

كيف يتكون المطر الحمضي؟

- يُحرق الوقود الاحفوري من محطات الطاقة و السيارات للحصول على الطاقة الضرورية للمارات الانسان، وتسبب عملية الاحتراق هذه في اطلاق ثاني أكسيد الكبريت SO2 وأكاسيد النيتروجين في الغلاف الجوي.
- ثم يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت واكاسيد النيتروجين مع بخار الماء فتتكون الاحماض (حمض النيتريك HON_3) و (حمضالكبريتيك H_2SO_4).
- يصل الرقم الهيدروجيني PH للمطر الحمضي في بعض المناطق ما هو دون ٢,٣ وهذا الرقم يقارب درجة حموضة المعدة.

القواعد:

- هي مواد تستقبل أيونات الهيدروجين +H وتكون أيونات الهيدروكسيد عند ذوبانها في الماء.
- عند ذوبان قاعدة في الماء تنجذب إليها ذرات الهيدروجين من بعض جزيئات الماء ويتكون أيونات الهيدروكسيد OH^-
- من الأمثلة هيدروكسيد الصوديوم $NaOH^-$ فعندما يذوب في الماء تنفصل ايونات الصوديوم عن ايونات الهيدروكسيد.

خصائص المحاليل القاعدية:

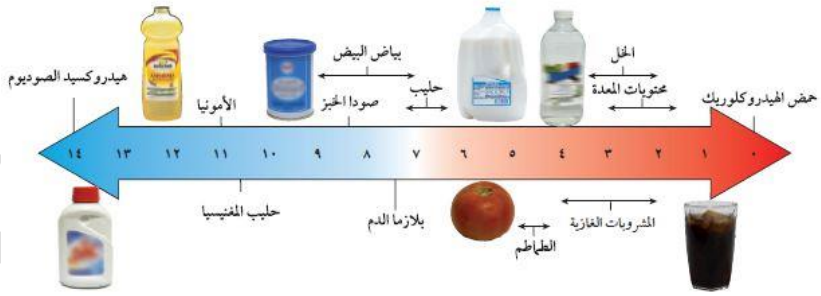
- الملمس زلق كملمس الصابون.
- طعمها مر .
- بعضها يكون كاوي أي حارق من شدته فلابد من الحذر عند الاستخدام وللكشف عليها تستخدم الكواشف.
- تحتوي على أيونات لذلك فهي موصلة للكهرباء . ولكنها اقل بشكل عام من الاحماض عند التفاعل مع الفلزات.

استخداماتها:

- تدخل في صناعة الصابون والأمونيا و العديد من مستحضرات التنظيف.
- تنتج قواعد ايونات الهيدروكسيد التي تتفاعل بشدة مع الدهنيات وتزيل الأوساخ.
- منظفات الافران والطباشير .
- الدم .
- هيدروكسيد الكالسيوم لتحديد خطوط الملعب أو لمعالجة حموضة التربة في الحقول و البساتين.

الرقم الهيدروجيني pH

- مقياس لحمضية أو قاعدية المحلول وتتدرج فيمته بين الصفر و ١٤ .
- الرقم ٧ على المقياس هو متعادل (الماء)
  - كلما قل الرقم اصبح حمضا وتزداد الحموضية كلما ابتعدنا عن الرقم ٧
  - كلما زاد الرقم اصبح قاعديا وتزداد القاعدية كلما ابتعدنا عن الرقم ٧



- يرتبط الرقم pH مباشرة بتركيز أيونات الهيدرونيوم (H_3O^+) وأيونات الهيدروكسيد (OH^-) .

قوة الاحماض و القواعد:

- ترجع قوة الحمض إلى سهولة انفصاله إلى أيونات أو إطلاقه أيونات الهيدروجين عند ذوبانه في الماء.
- بزيادة أيونات الهيدرونيوم في المحلول يقل الرقم الهيدروجيني PH وكلما قل PH للمحلول كان أشد حموضة. وقوة القواعد مرتبطة أيضا بسهولة انفصلها إلى أيونات ، أو إطلاقها لايونات الهيدروكسيد عند ذوبانها في الماء.

الكواشف:

- هي مركبات تتفاعل مع كل من المحاليل الحمضية و القاعدية وتعطي ألوان مختلفة بحسب قيمة الرقم الهيدروجيني PH للمحلول.
- من امثلتها (ورق تباع الشمس، الملفوف الأحمر .. الخ
- اذا تغير لون ورق تباع الشمس الأحمر إلى أزرق في محلول فهذا يعني ان المحلول قاعدة و اذا لم يتغير فيصبح حمضا.
  إذا تغير لون ورق تباع الشمس الأزرق إلى أحمر في محلول فهذا يعني ان المحلول حمضا واذا لم يتغير فيصبح قاعدة.

التعادل:

- هو تفاعل حمض مع قاعدة لينتج ملح وماء.
- سمي بذلك لان الحمض و القاعدة يختفيان او يتعادلان.

- تنتج بعض الالام في المعدة والحموضة بسبب زيادة حمض الهيدروكوريك في المعدة ويعالج بإعطاء المريض أقراص مضادة للحموضة للتخفيف من الاعرض.
- **الاتزان:** يتحقق عندما يكون العدد النسبي للجزئيات في منطقة مساويا لذلك العدد في منطقة أخرى.

كيف يحدث التفاعل؟

$$H_3O + OH^- = 2H_2O$$

أيون الهيدرونيوم + أيون هيدروكسيد = جزئيات الماء

- الماء يكون متعادل فقيمة PH تساوي ٧

لماذا البحر الميت يخلو من الأسماك وتكاد تنعدم فيه الحياة؟

البحث الميت في الأردن يقع في منطقة هي الأشد انخفاضا في العالم، وكمية المياه التي تصب فيه من الأنهار قليلة نسبيا، ومعدل الأمطار السنوية لا تتعدى ١٠ سم في شماله، و ٥ سم في جنوبه. ومنطقته حارة وجافة ، ولذل فإن معدل تبخر الماء منه كبير جدا، مما يزيد من ملوحته ويصل تركيز الأملاح فيه ٣٥جم / ١٠٠ جم ماء وهو يعادل عشرة أضعاف متوسط تركيزها في مياه البحار والمحيطات الأخرى.

الكواشف

الكواشف		
الكاشف	علامَ يدل في المحلول؟	التفاعل
ورق تباع الشمس	حامض أو قاعدة	• ورق تباع الشمس الأحمر يتحول إلى أزرق إذا كان المحلول قاعديًا. • ورق تباع الشمس الأزرق يتحول إلى أحمر إذا كان المحلول حمضيًا.
ورق pH	الرقم الهيدروجيني	• يتغير لون الورقة عند غمسها أو المسح عليها بالمحلول ويقارن لونها بعد ذلك بالألوان القياسية العالمية لتقدير درجة الحموضة.
بروموثيمول الأزرق	وجود ثاني أكسيد الكربون	• يتحول إلى اللون الأصفر في وجود ثاني أكسيد الكربون. • يتحول من الأصفر إلى الأزرق إذا أزيل ثاني أكسيد الكربون.
محلول فينولفثالين	وجود ثاني أكسيد الكربون أو محلول قاعدي	• يتحول من عديم اللون إلى اللون الزهري الفاقع في وجود كلتا المادتين.

الكواشف

الكواشف

محلول بندكت	وجود السكريات البسيطة عندما يسخن	• تركيز عالٍ من السكر، يتحول من اللون الأزرق إلى الأحمر . • تركيز منخفض من السكر، يتحول من الأزرق إلى الأصفر.
محلول بيوريت	وجود البروتين	• يتحول من الأزرق الفاتح إلى الأرجواني.
محلول لوجول	وجود النشا	• يتحول من اللون البني الغامق إلى الأزرق المسود.

علم ينتفع به الأبناء

المعيار: ٣. ٥. ١٩:

يوضح المعلم أسس الكيمياء الكهربائية.

١ يوضح معنى الأكسدة والاختزال، ويبين كيفية تحديد أعداد الأكسدة.

٢ يعدد أنواع الخلايا الكهروكيميائية.

نقاط مهمة :

الأكسدة : فقدان ذرة المادة للإلكترونات

الاختزال : اكتساب ذرة المادة للإلكترونات

العامل المؤكسد : المادة التي يحدث لها اختزال .

العامل المختزل : المادة التي يحدث لها أكسدة

ملاحظة / إذا كانت المجموعة رقم ١ في الجدوث الدوري ، فإن عدد تأكسدها = + ١

ملاحظة ٢ / إذا كانت المجموعة رقم ٢ في الجدوث الدوري ، فإن عدد تأكسدها = + ٢

ملاحظة ٣ / إذا كانت المجموعة رقم ١٣ في الجدوث الدوري ، فإن عدد تأكسدها = + ٣

-ملاحظة ٤ / إذا كانت المجموعة رقم ١٤ في الجدوث الدوري ، فإن عدد تأكسدها = + ٤

ملاحظة ٥ / إذا كانت المجموعة رقم ١٨ في الجدوث الدوري ، فإن عدد تأكسدها = .

مسألة:

ما نوع التغير التالي :-

$$I_2 + 2e^- \longrightarrow 2T^-$$

أ / أكسدة ب / اختزال ج / أكسدة او اختزال بنفس الوقت د/لاشي مما ذكر

الحل:

-لاحظ في هذه المسألة استعمال لفظة " تغير " وليس " تفاعل " لأن هذا ليس تفاعل كيميائي

فالتفاعل الكيميائي يهتم بالعنصر نفسه أو المركب في المتفاعلات والنواتج لا على مكونات الذرة (e , P , N ...) بل يسمى " أنصاف تفاعل"

-في تفاعل الأكسدة والاختزال نتجنب الإلكترون ولا نعتب ره عنصر . نلاحظ أنه كان اليود في المتفاعلات = + وفي النواتج أصبح - لذلك التفاعل يكوف اختزاث لأنه تحول من فقد إلى اكتساب

مسألة :

ما نوع التغير التالي : $K \longrightarrow K+ + e^-$

أ / أكسدة ب / اختزال ج / أكسدة او اختزال بنفس الوقت د/لاشي مما ذكر

الحل : كان البوتاسيوم (صفر) ثم تحول إلى (+١) أي هناك فقد ويعني ذلك هناك اكسدة.

مسألة : ما نوع التغير التالي $Fe^{+2} \longrightarrow Fe^{+3} + e^-$

أ / أكسدة ب / اختزال ج / أكسدة او اختزال بنفس الوقت د/لاشي مما ذكر

الحل : تحول من (+٢) إلى (+٣) أي أنه زاد بمقدار ١ ويعني ذلك انه فقد أي تفاعل اكسدة.

مسألة: للتفاعل الكيميائي التالي عناصر مأكسدة وعناصر مختزلة ، العناصر المأكسدة في التفاعل التالي هي:

$$2Br^- + Cl_2 \longrightarrow Br_2 + 2Cl^-$$

أ/ البروم والكلور في المتفاعلات ب / البروم في المتفاعلات والكلور في النواتج

ج/ الكلور في المتفاعلات والكلور في النواتج د / البروم في المتفاعلات والبروم في النواتج

الحل : لاحظ تحول البروم من ($^-$) في المتفاعلات الى (+) في النواتج هذا يعني انه فقد فالتفاعل اكسدة.

الكيمياء الكهربائية:

- هو العلم الذي يهتم بدراسة التحول المتبادل بين الطاقة الكهربائية و الطاقة الكيميائية من خلال تفاعلات الأكسدة والاختزال.

تفاعلات الاكسدة والاختزال:

- هي تفاعلات تنتقل فيها الالكترونات من أحد المواد المتفاعلة إلى المادة الأخرى الداخلة معها في التفاعل.

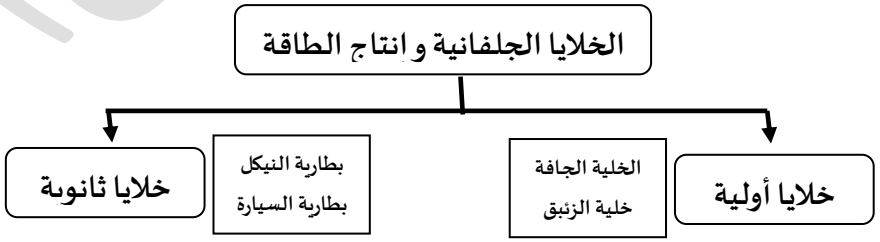
أنواع الخلايا الكهربائية (الكهروكيميائية):

أ / الخلايا الجلفانية :

- هي أنظمة يتم فيها تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية من خلال تفاعل (أكسد واختزال) تلقائيا وهي نوعان:
  ١. أولية : غير انعكاسية لا يمكن شحنها مرة أخرى.
  ٢. ثانوية : انعكاسية ويمكن شحنها مرة أخرى.

ب/ الخلايا الكتروليتية (التحليلية):

- وهي أنظمة يتم فيها تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية من خلال تفاعل الأكسدة والاختزال غير تلقائي.



الخلايا الأولية:

- أنظمة تختزن الطاقة في صورة كيميائية والتي يمكن تحويلها عند اللزوم إلى طاقة كهربائية وذلك من خلال تفاعل أكسدة واختزال تلقائي غير انعكاسي .
- يتوقف هذا النوع من الخلايا عن العمل ، عندما تستهلك مادة المصعد وتنضب ايونات نصف خلية المهبط

مميزاتها وعيوبها:

- الخلايا الأولية لا يسهل "عمليا واقتصاديا" إعادة شحنها بغرض إعادة مكوناتها الى الحالة الاصلية بمعنى اخر فإنها غير انعكاسية.
- ولكي يستفاد منها خصوصا في الأجهزة المتنقلة لابد ان تكون في صورة جافة وليست سائلة لذلك عرفت باسم البطارية الجافة.
- لها جهد ثابت لمدة أطول اثناء تشغيلها بالإضافة الى إمكانية تصنيعها.
- **من أمثلتها: ١ . الخلية الجافة ٢ . خلية الزئبق.**

الخلية الجافة :

تركيبها:

أ- مهبط (+): يتكون من قضيب من الغرافيت (كربون) محاط بخليط من مسحوق الغرافيت وثاني أكسيد المنغنيز MnO2 .

ب- **مصعد (-):** وعاء أسطواني من فلز الخارصين.

ج- **الالكتروليت**

وتتكون من عجينة من كلوريد الأمونيوم NH4Cl وكلوريد الخارصين ZnCl2 .

و طبقة عازلة تغلف أسطوانة الخارصين من الداخل والخارج.

طريقة العمل :

تفاعل المصعد: (اكسدة)

$Zn \longrightarrow Zn2+ + 2e-$

تفاعل المهبط: (اختزال)

$2NH_4+ + 2MnO_2 + 2e- \longrightarrow Mn_2O_3 + H_2O + 2NH_3$

عيوب بطارية (الغر افيت والخارصين):

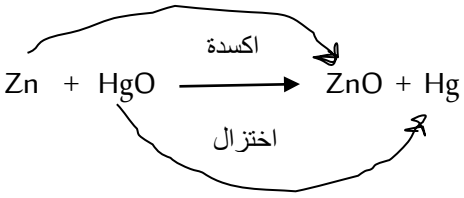
- يتناقص فرق جهدها مع الوقت.
- عمرها قصير.
- لا يمكن إعادة شحنها.
- تتلف بسرعة في الجو البارد.

خلية الزئبق

- تصنع في شكل اسطواني او على هيئة قرص.
- **المصعد "الانود السالب"** من الخارصين Zn
- **المهبط (الكاثود الموجب)** يتكون من أكسيد الزئبق HgO والجرافيت C
- الالكتروليت ويتكون من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH قلوي قوي .

طريقة العمل:

عند توصيل الدائرة يحدث التفاعل الكلي التلقائي الاتي .



المميزات:

- صغيرة بالحجم و تعطي قدرة = ١,٣٥ فولت

الاستخدامات :

- بسماعات الأذن ، او في الساعات، او في الالات الخاصة بالتصوير.

العيوب:

تحتوي على الزئبق و هو مادة سامة لذلك يجب التخلص منها بعد الاستخدام بطريقة آمنة

الخلايا الثانوية :

- هي خلايا جلفانية ويتم فيها تخزين الطاقة الكهربائية على هيئة طاقة كيميائية يمكن تحويلها مرة أخرى الى طاقة كهربائية عند اللزوم.
- تفاعلات الاكسدة والاختزال انعكاسية.
- يمكن إعادة شحنها عدة مرات.
- تتم عملية الشحن بإمرار تيار كهربائي من مصدر خارجي بين قطبيها في اتجاه عكس عملية تفريغها.

أمثله:

١. بطارية (النيكل – كادميوم) القاعدية.
٢. بطارية السيارة .

بطارية النيكل – كادميوم القاعدية :

تركيبها:

- **المصعد (الانود السالب)** يتكون من كادميوم Cd
- **المهبط (الكاثود الموجب) :** يتكون من النيكل في صورة أكسيد نيكل قاعدي NiO(OH)
- **الالكتروليت :** قلوي قوي هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

طريقة عملها :

- عند توصيل الدائرة يحدث التفاعل التالي (تفاعل التفريغ الشحن)

$$2NiO(OH) + Cd + 2H_2O \underset{\text{شحن}}{\overset{\text{تفريغ}}{\rightleftharpoons}} 2Ni(OH)_2 + Cd(OH)_2$$

عملية الشحن:

- توصل البطارية بمصدر تيار كهربائي خارجي أكبر ، فيمر تيار كهربائي من المصدر الخارجي الى الخلية.
- تنعكس التفاعلات داخل البطارية لتعود مكوناتها الى حالتها الاصلية حيث يصبح تفاعل الاكسدة واختزال والعكس.

مميزاتها:

١. صغيرة الحجم وسهلة الاستعمال

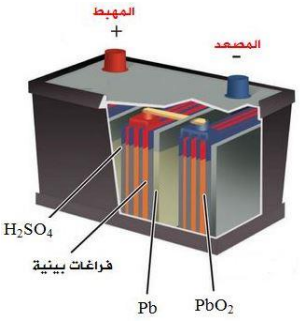
٢. يمكن شحنها عدة مرات لذلك تستخدم لعدة سنوات (عمرها طويل)

٣. مصمته وخفيفة لا يتصاعد منها أي غازات .

بطارية السيارة

جزاء المركم الرصاصي:

- **مهبط (الكاثود الموجب):** يتكون من ثاني أكسيد الرصاص PbO_2 .
- **مصعد (الانود السالب):** يتكون من الرصاص Pb .
- **الالكتروليت :** يتكون من حمض الكبريتيك H_2SO_4 تغمر في جميع الالواح.
- **صفائح عازلة :** تفصل بين الألواح عن بعضها.
- **وعاء :** مصنوع من المطاط الصلب او البلاستيك الذي لايتأثر بالأحماض .



عند توصيل الدائرة (إدارة مفتاح السيارة) تحدث التفاعلات التالية عند تشغيل البطارية:

١ -يتأين الالكتروليت : حمض الكبريتيك

$$2H_2SO_4 \longrightarrow 4H^+ + 2SO_4^{-2}$$

٢ -عند المصعد(الانود السالب) : تحدث عملية الأكسدة

$$Pb + SO_4^{-2} \longrightarrow PbSO_4 + 2e$$

جهد التأكسد القياسى = ٠,٣٦ فولت

٣ -عند المهبط (الكاثود الموجب) : تحث عملية الاختزال

$$PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{-2} + 2e \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$$

جهد الاختزال القياسى = ١,٦٩ فولت

٤ -معادلة التفاعل الكلى للبطارية عند التفريغ

$$Pb + PbO_2 + 4H^+ + 2SO_4^{-2} \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$$

الخلايا الالكتروليتية (التحليلية)

- هي خلايا كهربائية تستخدم فيها الطاقة من مصدر خارجي لإحداث تفاعل أكسدة – اختزال غير تلقائي الحدوث.
- هي أنظمة يتم فيها تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية من خلال تفاعل (اكسدة واختزال) غير تلقائي.

أولا: التوصيل الكهربائي:

- هو انتقال الشحنات الكهربائية من نقطة إلى أخرى في موصل كهربائي (عبر طرفي الموصل الكهربائي).

ثانيا: الموصلات الكهربائية:

- **موصلات الكترونية (موصلات معدنية)**
  - **مثل الاسلاك – الصفائح – الالواح المعدنية**
  - **هي موصلات مرور التيار الكهربائي**
- **موصلات الكتروليتيه (موصلات سائلة) الكتروليتات .**
  - هي موصلات مرور التيار الكهربائي فيها يصاحبه انتقال للمادة أي يتم مرور التيار فيها عن طريق حركة الايونات تجاه الأقطاب المخالفة لها في الشحنة.

تنقسم الموصلات السائلة الى نوعان:

١. مصاهير الاملاح (موصلات نقية) مثل كلوريد الصوديوم.
٢. محاليل (موصلات غير نقية) مثل محاليل الاملاح – محلول قلوي.

علم ينتفع به الأبناء

المعيار: ٣. ٥. ٢٠:

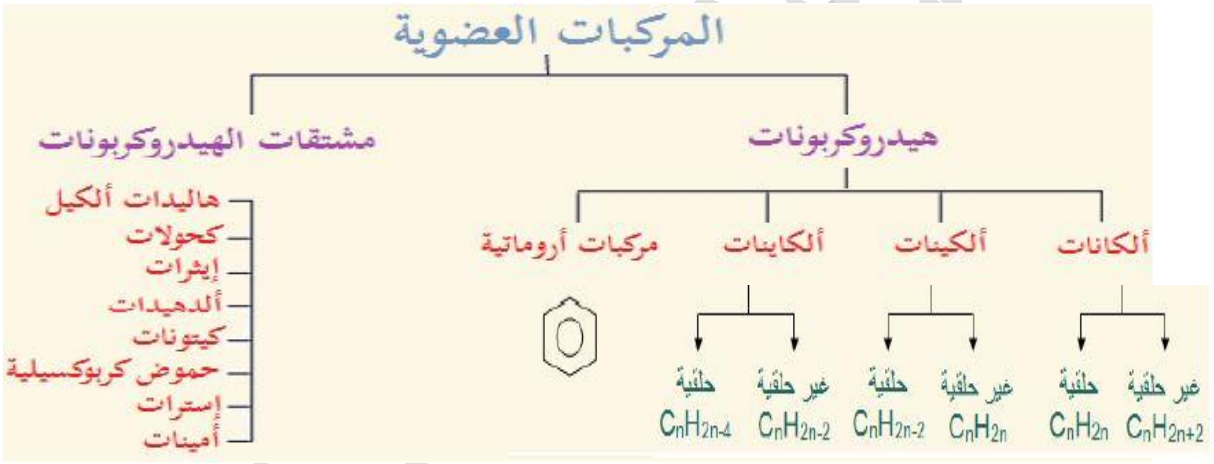
يلم المعلم بأسس الكيمياء العضوية.

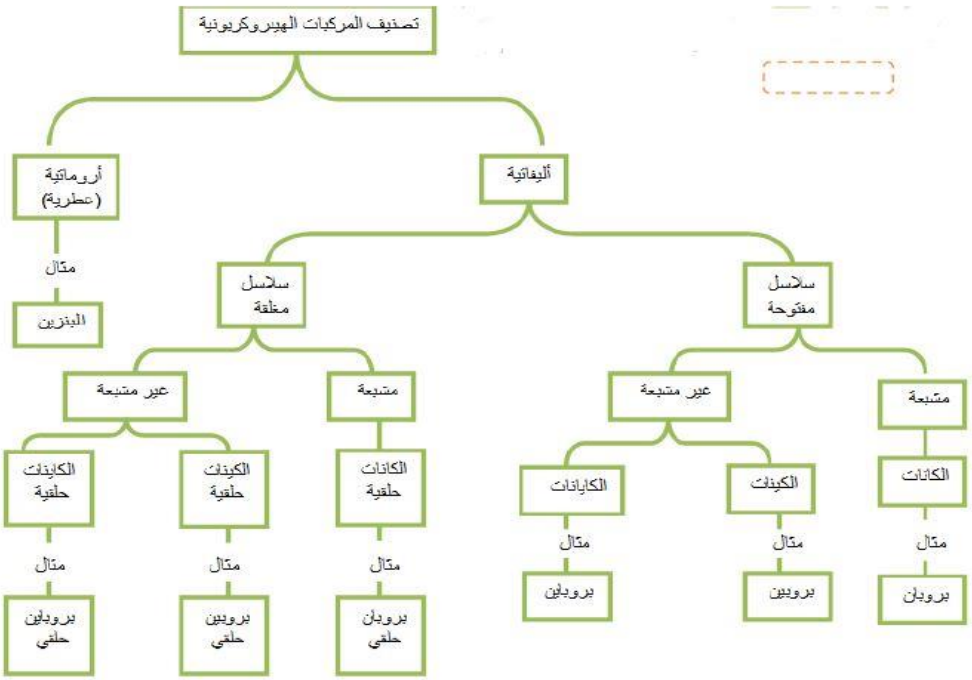
1. يُعرّف الكيمياء العضوية وأهميتها ويشرح خواص مركباتها.
2. يُعرّف الهيدروكربونات ويصنفها ويقارب بينها.
3. يذكر الأنواع المختلفة للمجموعات الوظيفية –غير الهيدروكربونية ويكتب الصيغ العامة لها.

مقدمة

الكيمياء العضوية هي دراسة مركبات الكربون، وهذه المركبات هي مادة الحياة على الأرض، فهي تشمل المركبات التي يتكون منها جسم الإنسان مثل الكربوهيدرات والبروتينات وغيرها، والمواد الطبيعية المستخلصة من النباتات والحيوانات مثل القطن والصوف، وكذلك المركبات المحضرة بالطرق الكيميائية مثل مثل النايلون والأدوية والدهانات والمبيدات الحشرية وغيرها.

ولفهم الكيمياء العضوية لا بد لنا من التعرف على عنصر الكربون وطرق ارتباطه في المركبات العضوية.



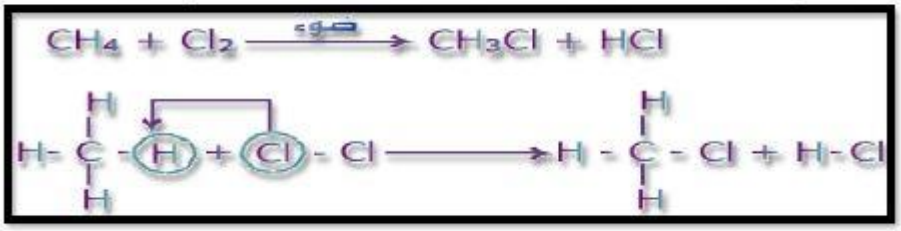


الهيدروكربونات هي مجموعة كبيرة من المركبات العضوية يدخل في تركيبها عنصري الكربون والهيدروجين وتنقسم إلى فرعين اساسين

أنواع التفاعلات في المركبات العضوية

أولاً : تفاعلات الاستبدال

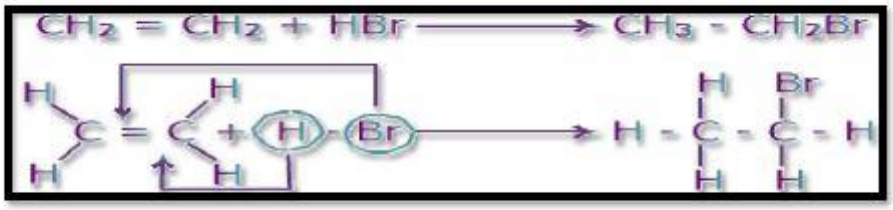
هو تفاعل يتم فيه استبدال ذرة أو مجموعة من الذرات بذرة أو مجموعة ذرات في مركب ما . مثال :



لاحظ أن الرابطة في المركب العضوي بقيت أحادية في تفاعل الاستبدال .

ثانياً : تفاعلات الإضافة

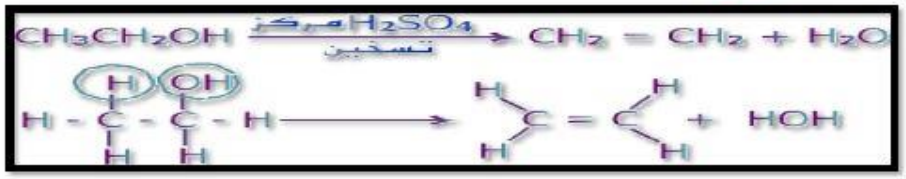
هو تفاعل يتم بين مادتين لإعطاء مادة واحدة باستخدام جميع الذرات من المادتين .
وتمتاز الألكينات والألكاينات بهذا النوع من التفاعلات وذلك لوجود الرابطة باي π الأضعف من الرابطة سيغما σ ، وهذا يشجع احتمال كسرها مقابل تكون الرابطة σ الأقوى والأكثر ثباتاً . مثال :



لاحظ أن الرابطة كانت ثنائية وأصبحت أحادية في تفاعل الإضافة .

ثالثاً : تفاعلات الحذف

هو تفاعل يتم فيه حذف جزيء ماء من الكحول أو HX من هاليد الألكيل لتكوين هيدروكربون غير مشبع كالألكينات. مثال :



لاحظ أن الرابطة كانت أحادية وأصبحت ثنائية في تفاعل الحذف أي عكس تفاعل الإضافة .

رابعاً : تفاعلات التأكسد والاختزال

التأكسد : إضافة الأكسجين للمركب العضوي أو انتزاع الهيدروجين منه.
الاختزال : إضافة الهيدروجين للمركب العضوي أو انتزاع الأكسجين منه.

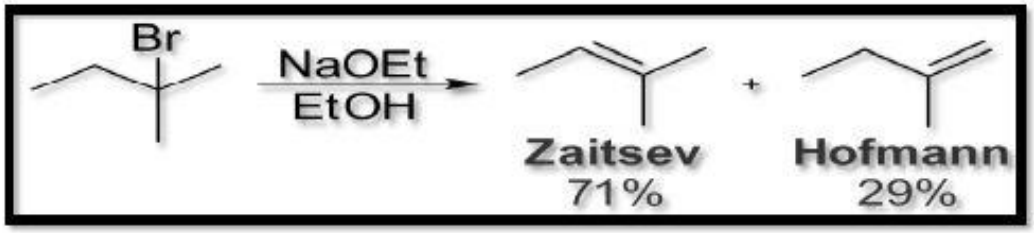
ثانيا / تفاعلات الحذف تخضع لقاعدتين :

١- قاعدة هوفمان : الحذف موجهه نحو الكربونية الطرفية

يتم نزع البروتون من الميثيل الطرفيه وتكون نسبته دائما اقل

٢-قاعدة ستيزف : الحذف موجهه نحو ذرة بيتا

يتم نزع البروتون من ذرة الكربون بيتا سواء ثالثية ام ثانوية حيث تفضل أولا الثالثية ثم الثانوية ثم الاولية يحظى دائما بالنسبة الاعلى



الصيغ مهمه كل سنه يكرر

الخواص للعامة للمركبات الهيدروكربونية :

١- تدعى الالكانات (البرافينات) و الالكينات (الاوليفينات)

و الالكاينات (الاستيلينات)

٢- الالكانات خاملة مقارنة مع البقية وذلك لصعوبة كسر الرابطة الأحادية بين C-C (C-H ,)

٣- الالكينات نشطة يعزى ذلك إلى حالة عدم التشبع فهي تميل إلى التفاعل لكي تصل إلى حالة التشبع .

٤- بينما الالكاينات أكثر نشاطا من الالكينات يرجع السبب إلى الكثافة الالكترونية أكثر على الرابطة الثلاثية.

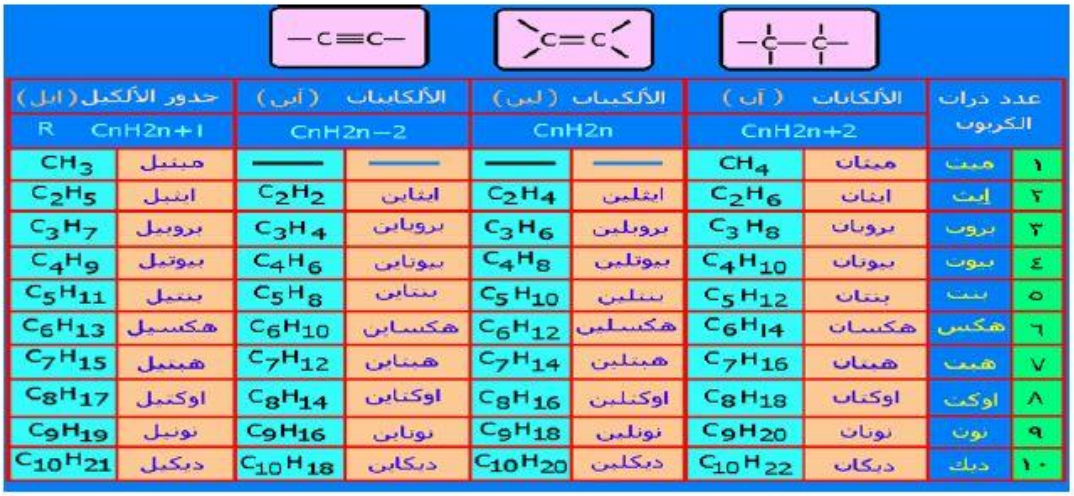
نوع المركب	نوع الروابط	التفاعل مع الهالوجينات
البارافينات	فردية	تتفاعل فقط بالاستبدال ـــ لأنها مشبعة
الأوليفينات	زوجية	تتفاعل بالإضافة في الظروف العادية (غير مشبعة)
الاستيلينات	ثلاثية	تتفاعل بالإضافة ـــ كما تتفاعل بالاستبدال مع الفلزات

٤- الهيدروكربونات الأروماتية (العطرية)

هي المركّبات العضوية التي تحتوي على حلقات البنزين جزءًا من بنائها

يُمكن أن تكون الهيدركربونات غازية (مثل الميثان والبروبان) ، ويمكن أن تكون سائلة (مثل البنزين والهكسان) وقد تكون من الشمع أو المواد الصلبة منخفضة درجة الانصهار (مثل شمع البرافين والنفثالين) وقد تكون بوليمرات مثل متعدد الإيثيلين ومتعدد البروبيلين والبوليستيرين .

جدول أسماء وصيغ المركبات الاليفاتية



عدد ذرات الكربون		الألكانات (آن) CnH2n+2		الألكينات (لين) CnH2n		الألكاينات (آين) CnH2n−2		جذور الألكيل (ايل) R CnH2n+1	
١	ميث	CH_4	ميثان	—	—	—	—	CH_3	ميثيل
٢	إيث	C_2H_6	ايثان	C_2H_4	ايثلين	C_2H_2	ايثاين	C_2H_5	ايثيل
٣	بروب	C_3H_8	بروبان	C_3H_6	بروبلين	C_3H_4	بروباين	C_3H_7	بروبيل
٤	بيوت	C_4H_{10}	بيوتان	C_4H_8	بيوتلين	C_4H_6	بيوتاين	C_4H_9	بيوتيل
٥	بنت	C_5H_{12}	بنتان	C_5H_{10}	بنتلين	C_5H_8	بنتاين	C_5H_{11}	بنتيل
٦	هكس	C_6H_{14}	هكسان	C_6H_{12}	هكسلين	C_6H_{10}	هكساين	C_6H_{13}	هكسيل
٧	هبت	C_7H_{16}	هبتان	C_7H_{14}	هبتلين	C_7H_{12}	هبتاين	C_7H_{15}	هبتيل
٨	اوكت	C_8H_{18}	اوكتان	C_8H_{16}	اوكتلين	C_8H_{14}	اوكتاين	C_8H_{17}	اوكتيل
٩	نون	C_9H_{20}	نونان	C_9H_{18}	نونلين	C_9H_{16}	نوناين	C_9H_{19}	نونيل
١٠	ديك	$C_{10}H_{22}$	ديكان	$C_{10}H_{20}$	ديكلين	$C_{10}H_{18}$	ديكاين	$C_{10}H_{21}$	ديكيل

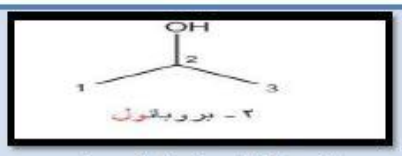
ملاحظة الألكينات تسمى أما بإضافة مقطع (ين) وهو الأشهر أو بمقطع (لين) كما في الجدول

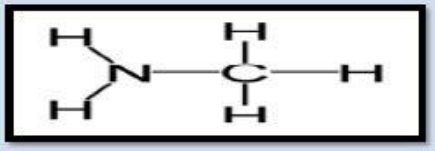
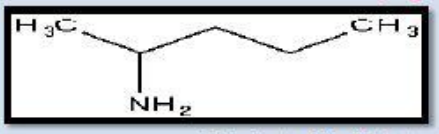
استعمالات بعض المركبات الهيدروكربونية

المركب	مجموعته	استعمالاته
الميثان	الكان	في وقود المنازل ومختبرات العلوم .
البروبان	=	في وقود الطبخ والتسخين .
البيوتان	=	في القداحات الصغيرة والمشاعل وأيضا في تصنيع المطاط الصناعي .
الايزوبيوتان	=	يعتبر مادة آمنة بينيا لذلك يستخدم في التبريد وكذلك في المنتجات مثل جل الحلاقة .
غاز الايثين	الكين	يسرع في إنضاج الثمار والفواكه.
الاستيلين	الكاين	يستخدم ضوء الاستيلين (شعلة الاستلين) لإغراض اللحام في الفلزات .
الانثراسين	عطري	في إنتاج الإصباغ والدهان .
النفثالين	=	في عمل الإصباغ وكذلك طاردا للعث .
الزايلين	=	في عمل ألياف البوليستر والأنسجة .
الفينانثرين	=	يكثر في الجو بسبب الاحتراق غير الكامل للهيدروكربونات .
التولوين والاكزايلين	=	مذيبات صناعية ومختبريه .
بنزوبايرين	=	مادة مسرطنة يتواجد في الرماد وفي دخان السجائر وعوادم السيارات . وهو أول مادة مسرطنة تم اكتشافها في سناج المداخن
الجلسرول	كحول	مانع لتجمد وقود الطائرات
الهكسانول الحلقي	كحول	مركب سام يستعمل مذيبا لبعض المواد البلاستيكية ويدخل في صناعة المبيدات الحشرية
الايثانول	كحول	مطهرا في الطب ومعقما للجلد قبل إعطاء الحقن

ثنائي إيثيل إيثر	إيثر	استخدم قديما كمادة مخدرة في العمليات الجراحية إلا أنة حاليا لا يفضل استخدامه كمخدر .
الانيلين	أمين	في إنتاج الإصباغ ذات الظلال العميقة اللون
هكسيل حلقي امين و الايثيل امين	أمين	في صناعة المبيدات الحشرية والمواد البلاستيكية والأدوية ومطاط الإطارات
الفورمالدهيد	الدهيد	استخدم محلولة قديما لحفظ العينات البيولوجية إلا انه تم إيقاف استخدامه لأنة قد يسبب السرطان .

التسمية لباقية المركبات على النحو التالي

المركب العضوي	التسمية الشائعة	تسميته النظامية حسب نظام ايوباك	مثاله
الكحولات	كحول + الكيل مثل كحول بروبيل	الكان + ول (الترقيم يبدءا من ذرة الكربون الأقرب للتفرع)	 الاسم الشائع : كحول البروبيل
الالدهيدات	الكيل +الدهيد مثل بيوتيل الدهيد	الكان + ال (الترقيم يبدءا من ذرة الكربونيل)	
الكيتونات	شقي الالكيل + كيتون وإذا تماثل نكتب ثنائي	الكان + ون (الترقيم يبدءا من ذرة الكربونيل)	
الايثرات	شقي الالكيل + ايثر تسمى مجموعة الالكيل عن يمين ويسار ذرة الأوكسجين كلن على حدة (طبعا الأولوية حسب الترتيب الأبجدي اللاتيني)	(الكوكسي +الكان) إذا كانت R مجموعة الكيلية (ارايلوكسي + الكان) إذا كانت R مجموعة أريلية المجموعة المتصلة ب الأوكسجين تعتبر متفرعة تسمى الكوكسي او فينوكسي والأخر هو الالكان يأخذ بالاعتبار المجموعة الأقل عدد في ذرات الكربون هيا الفرع والأخر هو السلسلة الأم	$CH_3 - O - CH_2CH_3$ الاسم الشائع / إيثيل ميثيل ايثر الاسم النظامي / ميثوكسي ايثان
الأحماض الكربوكسيليه	حمض + الاسم شائع+ يك	حمض + الكان + ويك (بداية الترقيم من ذرة الكربوكسيل)	
الاسترات	اسم الحمض الشائع + آت + اسم الالكيل	الكانوات + الكيل (حساب التسمية يبدءا من ذرة الكربونيل)	 الاسم الشائع :اسيتات الميثيل او خلات الميثيل الاسم النظامي : ايثانوات ميثيل

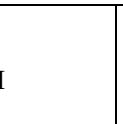
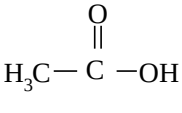
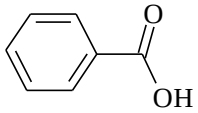
الأمينات	الكيل + امين في الأمينات القليلة العدد نستخدم اللاحقة كلمة أمين امينو+ الكان في الأمينات كثيرة الذرات استخدمنا البادئة امينو	الكيل + أمين الترقيم يبدءا من جهة الأمين لكي ينسب المركب له	 الاسم النظامي / امينو ميثان الاسم الشائع / ميثيل امين مثال ٢:  اسمه الشائع /٢- امينو بنتان اسمه النظامي /بنتان -٢- امين
الاميدات	اسم الحمض الشائع + اميد بدل ويك	الكان + اميد نفس البقية من جهة ذرة الكربونيل	مثال ١/ CH_3CONH_2 الاسم النظامي : ايثان اميد الاسم الشائع : الاسيتا أميد مثال ٢/ الاسم النظامي : متيل - إيثيل الإيتان أميد الاسم الشائع : ميثيل ، إيثيل اسيتا اميد
هاليدات الالكيل	هالوجين + يد + الكيل	هالو + الكان الترقيم يبدءا من جهة الهالوجين الأقرب للتفرع وإذا تساوي في البعدين يرقم من الجهة التي لها الأولوية في التسمية	$CH_3CH_2CH_2Br$ الاسم النظامي :١- بروموبروبان الاسم الشائع : بروميد البروبيل (لا يكتب لها ترقيم في التسمية الشائعة)

النظرية البنائية في الكيمياء العضوية *

تتكون ذرة الكربون من ستة بروتونات وستة نيوترونات في النواة بالإضافة الالكترونات الستة تدور حول النواة. والتوزيع الإلكتروني في الكربون هو (1S2,2S2,2p2)، ويلاحظ من هذا التوزيع أنه يوجد أربع إلكترونات ارتباط في المدار الثاني الخارجي في الكربون، ولذلك نجد أن الكربون رباعي التكافؤ أي أن ذرة الكربون تكون أربع روابط تشاركية مع نفسه أومع العناصر الأخرى للوصول للتركيب الإلكتروني الثماني المستقر. وقدرة الكربون على عمل هذه الروابط هي السر في العدد الكبير لمركباته والتي تفوق الأربعة ملايين مركب عضوي معروفة، ناهيك عن المركبات غير المعروفة. والنيتروجين ثلاثي التكافؤ، والأكسجين ثنائي التكافؤ تكون ذرته رابطتين، والهيدروجين والهالوجينات أحادية التكافؤ تكون كل من ذراتها رابطة واحدة.

الأحماض العضوية ومشتقاتها

تعتبر مجموعة الكربوكسيل COOH من من أوسع المجموعات الوظيفية انتشارًا في الكيمياء والكيمياء الحيوية، حيث توجد في الأحماض العضوية والأحماض الأمينية التي تحضر منها البروتينات، وفيما يلي بعض الأحماض العضوية الشهيرة:

 حمض الفورميك (حامض ميثانويك)	 حمض الخليك (حامض إيثانويك)	 حمض البنزويك

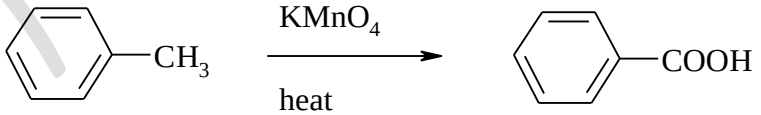
وتسمى الأحماض العضوية بإضافة المقطع (ويك) لاسم الألكان المقابل لأطول سلسلة في الحامض من ضمنها مجموعة كربوكسيل التي تعطى رقم ١.

تحضير الأحماض الكربوكسيلية

تحضر الأحماض الكربوكسيلية بأكسدة الكحولات والألدهيدات باستعمال عوامل مؤكسدة قوية مثل برمنجنات البوتاسيوم أو حامض النيتريك، كما يتضح من المعادلة التالية لتحضير حامض الخليك:

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{KMnO_4} CH_3COOH$$

كذلك تحضر الأحماض الكربوكسيلية الأروماتية بأكسدة السلسلة الأليفاتية المتصلة بالحلقة الأروماتية باستعمال برمنجنات البوتاسيوم:



الأملاح الكربوكسيلية

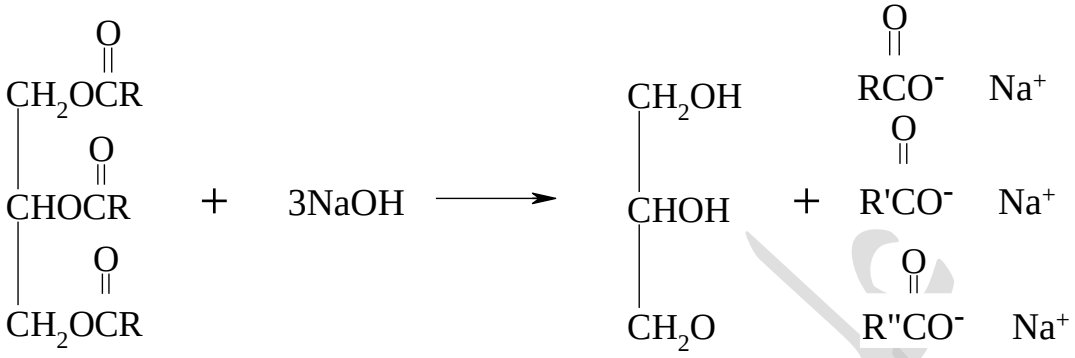
تحضر الأملاح الكربوكسيلية بتفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع الحامض العضوي، وتنتهي أسماء الأملاح الكربوكسيلية بالمقطع (ات) في الأسماء الشائعة كما في خلات الصوديوم.

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

وتذوب أملاح الصوديوم والبوتاسيوم لمعظم الأحماض الكربوكسيلية بسهولة في الماء. وهذا يصدق أيضًا على الأحماض التي تملك سلسلة طويلة، وأملاح الصوديوم والبوتاسيوم لمثل هذه الأحماض ذات السلسلة الطويلة هي المكونات الرئيسة للصابون.

الصابون والمنظفات الصناعية

يؤدي التميؤ القلوي (التصبن) لثلاثي أسيل جليسرولات إلى مخلوط من أملاح الأحماض الكربوكسيلية ذات السلاسل الطويلة:

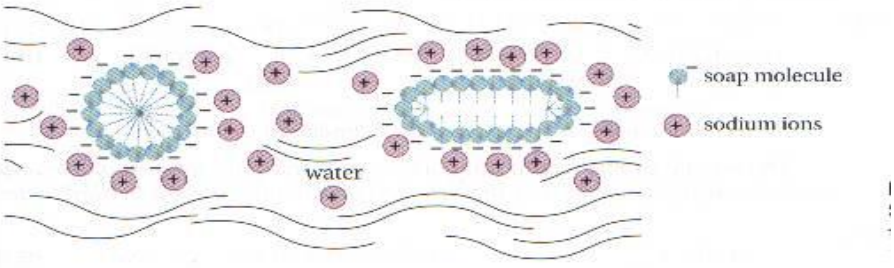


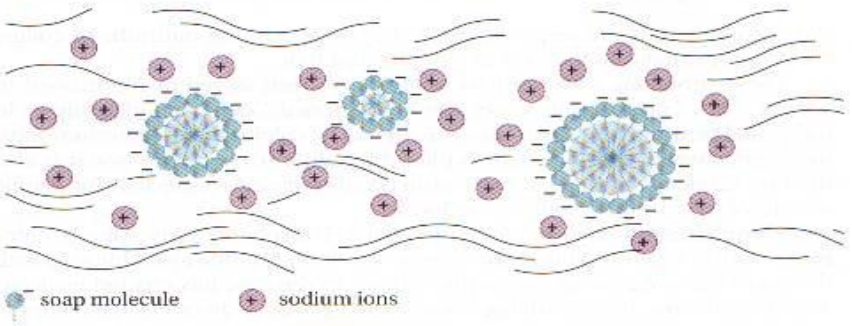
كربوكسيلات الصوديوم جليسرول
(صابون)

وهذا المخلوط هو الصابون. ومعظم الصابون يصنع بهذه الطريقة، فتغلى الدهون والزيوت مع هيدروكسيد صوديوم مائي إلى أن يتم التميؤ. فإذا أضيف للمخلوط عندئذٍ كلوريد الصوديوم ترسب الصابون (ويفصل الجليسرول بعد ذلك من المحلول بالتقطير)، ثم تضاف مواد معطرة لإنتاج صابون الحمام.

ويوجد الصابون في المحاليل على شكل ميسيلات (micells)، وميسيلات الصابون هي مجموعات من أيونات كربوكسيلات موزعة في المحلول، وفي كل مجموعة تتراص أيونات كربوكسيلات بحيث تبرز مجموعات الكربوكسيل السالبة القطبية على السطح الكروي بينما تتجه السلاسل الهيدروكربونية غير القطبية إلى الداخل. أما أيونات الصوديوم فهي منتشرة في المنطقة القريبة من المحلول كأيونات مماهة.

ويعتمد عمل الصابون على ذوبان الهيدروكربونية في الدهون، ولدى حدوث ذلك تتكون حول كلٍ من هذه الدقائق طبقة خارجية من أيونات الكربوكسيلات، ولذلك تبقى مشتتة في الوسط المائي، ثم تتجه مع الماء إلى المصرف.





شكل ٤: الشكل الأعلى يوضح ميسيلات الصابون المذابة في الماء، والشكل الأسفل يوضح نقاط الدهن المذابة في هذه الميسيلات

وتؤدي المنظفات الصناعية عملها بالكيفية نفسها، فهي مثل الصابون تمتلك سلاسل ألكان طويلة غير قطبية تنتهي بمجموعات قطبية.

وللمنظفات الصناعية ميزة تتفوق بها على الصابون، فهي تؤدي عملها بنجاح في الماء (العسر)، أي الماء الذي يحتوي على أيونات Mg^{++}, Fe^{++}, Fe^{+++}, Ca^{++} . فأملاح الكالسيوم والحديد والمغنيسيوم مع المنظفات الصناعية أملاح ذائبة في الماء إلى حدٍ كبير، ولذلك يبقى المنظف الصناعي في المحلول. أما الصابون، فهو على النقيض من ذلك، يكون رواسب مع هذه الأيونات إذا استخدم في الماء العسر.

لكن لبعض المنظفات الصناعية عيبًا خطيرًا، وهو أنها غير قابلة (للخسف الحيوي)، ومعنى ذلك أنها لا تتكسر إلى مواد غير مؤذية بفعل الكائنات الموجودة في التربة.

*مذكرة الكيمياء العضوية العامة المرجع اضغط هنا

المعيار: ٣. ٥. ٢١:

يعرف المعلم الكيمياء الحيوية والنفط.

1. يوضح مكونات النفط وأهميتها وطبيعة كل مكون، وكيف تتم عملية تكرير النفط واستخداماته.
2. يشرح الكربوهيدرات وأنواعها، وتركيبها الكيميائي، وأهميتها الغذائية والصناعية، ويعطي أمثلة لها.
3. يشرح البروتينات واليبيدات والأحماض الأمينية وأنواعها، وتركيبها الكيميائي، وأهميتها الغذائية، ويعطي أمثلة عليها.
4. يشرح الزيوت والدهون، وكيفية تحضيرها، وأنواعها، وتركيبها الكيميائي، ويعطي أمثلة لها.

تكرير النفط:

البترول في صورته الخام غير مفيد ، وللاستفادة منه تتم معالجته بمجموعة من العمليات ، ويطلق على هذه العمليات تكرير البترول ، والتي ينتج عنها مجموعة من المشتقات المفيدة (Petroleum Products) ، وتمر عملية تكرير النفط عادة بالمراحل التالية :

أولا : المعالجة الأولية : وتشمل التخلص من الماء والأملاح المصاحبة للنفط ، وهي خطوة مهمة تسبق عملية التقطير لكون وجود الماء والأملاح في برج التقطير يسبب مشاكل خطيرة ، فقد ينتج عن وجود الماء انفجار برج التقطير للضغط الهائل الذي ينتج من تبخر الماء ، أ ما الأملاح فتسبب تآكل (corrosion) الحديد المصنوع منه مادة البرج .

ثانيا :عملية التقطير : وهي العملية المهمة والرئيسة والتي تتم في أبراج ضخمه ، وينتج عنها فصل البترول إلى مكوناته وبوجه عام فإن معظم المشتقات البترولية الناتجة من برج التقطير التجزيئي للنفط تكون على النحو التالي:

١ . **الغازات** (petrol ether) وهو منتج يتألف من عدد قليل من المركبات العضوية معظمها عبارة عن هيدروكربونات خفيفة مثل الميثان والايثان والايثلين والبروبان والبوتان وغيرها وفي الغالب - تتراوح أعداد ذرات الكربون في المركبات المكونة لها من ١ – ٤ وتتكثف عند درجات غليان أقل من ٢٥ درجة مئوية ويستخدم هذا المشتق في انتاج غاز الطهي (البيوتاغاز) وانتاج غازات أخرى مثل غاز الاسيتلين المستخدم في عمليات اللحام ، كما يعتبر هذا المشتق مادة تغذية هامة جدا للصناعات البتروكيميائية .

٢ _ **السوائل الخفيفة** (light petrol) - وأهمها منتج الجازولين) (gasoline) وقود السيارات) وتتراوح أعداد ذرات الكربون في مركباته من ٥ – ٩ و يتكثف عند درجات حرارة ٣٥ – ١٥٠ ويعتبر الحقيقة هذا المنتج من أهم مشتقات البترول نظرا للاستخدام الواسع النطاق له في كل دول العالم .

٣_ **الكيروسين** (kerosene) - تتراوح أعداد ذرات الكربون في هذا المشتق من ٩ – ١٥ ذرة كربون ، ويتكاثف عند ١٥٠-٢٥٠ ويستخدم كوقود للطائرات النفاثة (jet engine fuel) - ، كما يستخدم نوع رديء منه كوقود رخيص الثمن في المنشآت الصناعية والمنازل

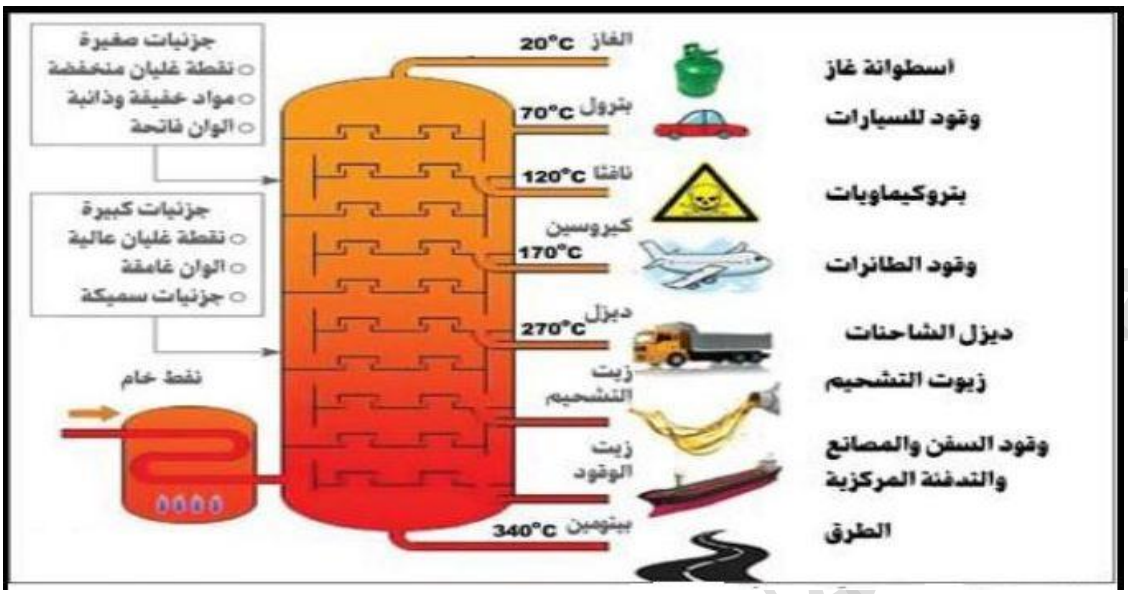
٤_ **الديزل أو السولار** (Diesel) سائل أثقل من الكيروسين يستخدم كوقود في المصانع والمحركات الضخمة والشاحنات

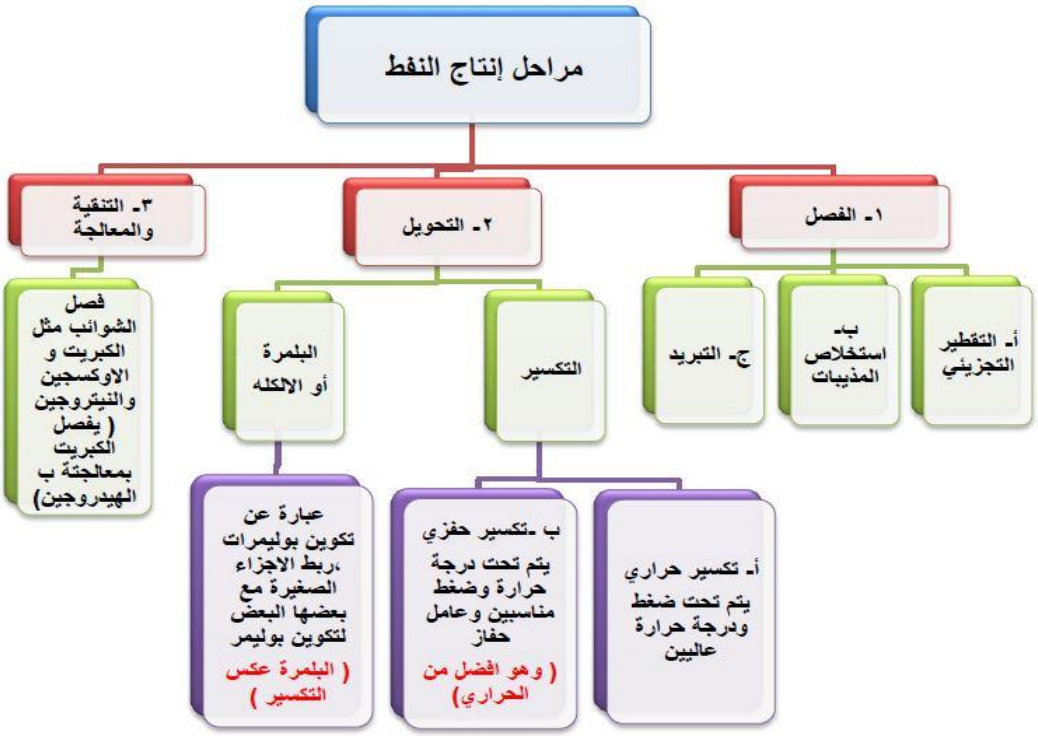
٥ _ **السوائل الثقيلة** (lubrication oil) وهي تتألف من مركبات تتكاثف عند درجات حرارة أعلى من ٣٠٠ درجة مئوية ويتم إنتاج زيوت التزييت المختلفة منها ، كما تعتبر مصدر مهم للصناعات البترولية حيث يمكن تحويل جزء منها إلى مشتقات خفيفة كالجازولين عن طريق عمليات بترولية معروفة مثل التكسير الحراري والتكسير الحفزي .

٦ _ **الزفت (asphalt)** - وهي البقايا المتجمعة في قاع البرج تتألف من مركبات عضوية هيدروكرونات وغيرها (ذات وزن جزيئي عالي ودرجات غليان مرتفعة جدا وتستخدم في طلاء الانشاءآت الخراسانية وطلاء السفن وفي تزفيت الطرق وتعبيدها

التقطير التجزيئي

هي عملية فصل الغازات (فالغازات ذات الكتل الجزئية الصغيرة والأقل درجة غليان والأكثر تطايرا تفصل أولا في أعلى برج الفصل)، بينما الأقل تطايرا وذات الكتل الجزئية الكبيرة وذات درجات غليان عالية تتجمع أسفل البرج مثل القار والإسفلت.





- **البلمرة** هي أساس الصناعات البتروكيميائية.
- التكسير الحفزي أفضل من التكسير الحراري لأنه لا يحتاج إلى حرارة عالية ولا ينتج مركبات هيدروكربونية غير مشبعة.

رقم الأوكتان:

- بنزين ٩١ هذا يعني أنه يتكون من ٩١٪ ايزواكتان و ٩ % هيتان .
- بنزين ٩٥٪ هذا يعني انه يتكون من ٩٥ % ايزواكتان و ٥ % هيتان.

- تستخدم تصنيفات الاوكتان لاعطاء الاوكتان قيم منع الفرقعة في الوقود ، فالتصنيف الاوكتاني لبنزين السيارات المتوسط الدرجة ٨٩ ،
والتصنيف الاوكتاني لوقود الطائرات ١٠٠
أما وقود سيارات السباق فتصنيفه الاوكتاني ١١٠

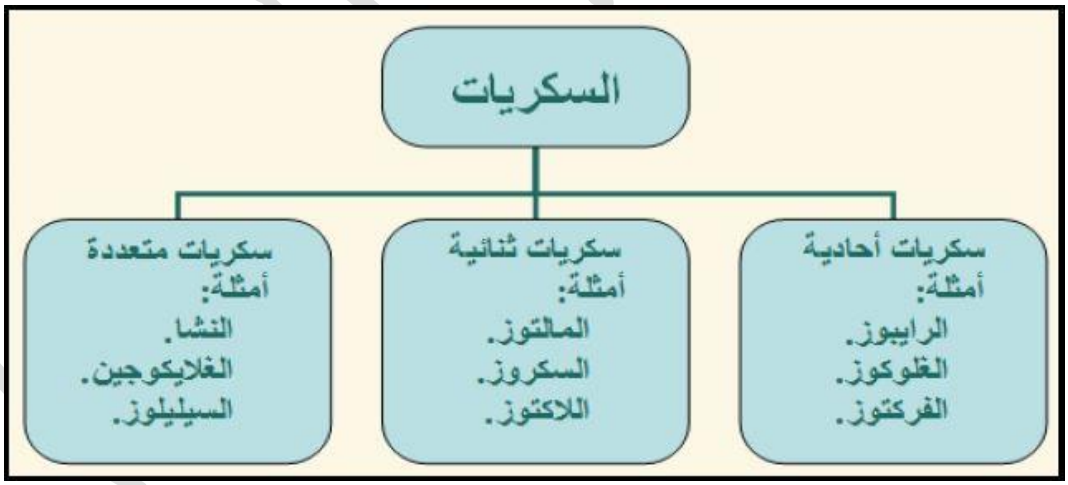
الكربوهيدرات :

- توجد على هيئة سكريات ونشويات وسكريات بسيطة وكربوهيدرات بسيطة ومعقدة .
- **وظيفة الكربوهيدرات**
  - الوظيفة الأساسية للكربوهيدرات هو توفير الطاقة لجسم الكائن الحي خاصة الدماغ والجهاز العصبي . حيث يتم تحويل النشا والسكر الى جلوكوز ومن ثم يتأكسد الجلوكوز ويتحول الى طاقة.

المجموعات الوظيفية التي تدخل في تركيب الكربوهيدرات:

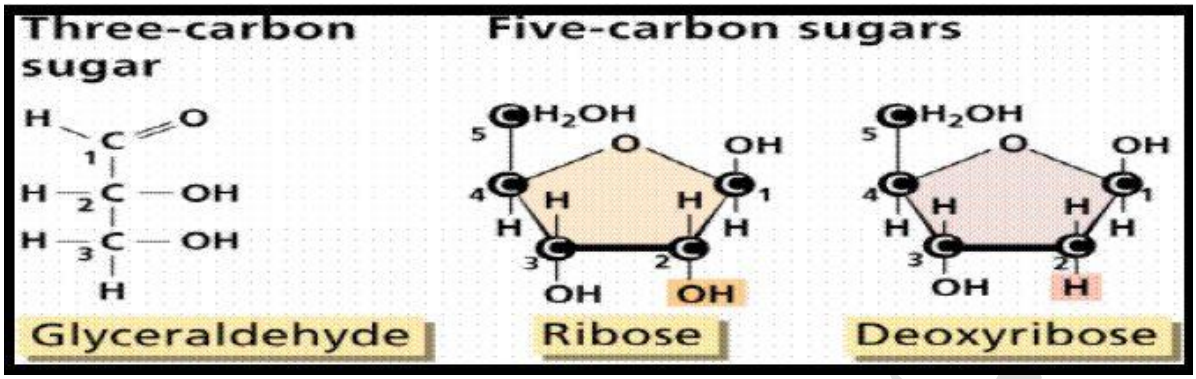
- تعتبر الكربوهيدرات الديهيدات أي أنها تحتوي على مجموعة الديهيد.

- يمكن تقسيم الكربوهيدرات تبعا لعدد جزئيات السكر إلى أقسام وهي:



السكريات البسيطة (الأحادية):

- هي أبسط أنواع السكريات تتكون من جزيء واحد فقط، وكل جزيء يحتوي على ٣ – ٧ ذرات كربون.
- **من أمثلته:**
  ١. جليسرالدهيد (سكر ثلاثي) وهو أصغر السكريات .
  ٢. الجلوكوز و الفركتوز والجالاكتوز (سكر سدادسي).
  ٣. الرايبوز والزيلوز (سكر خماسي)



- **الفركتوز:** هو أكثر أنواع السكريات و النشويات حلاوة من حيث الطعم بينما **اللاكتوز** هو أقل أنواع السكر حلاوة.
- **الجلكوز و الجالاكتوز** متشكلين هندسيين (أي الاختلاف في موقع الهيدروكسيل) **بينما الفركتوز** متشكل بنائي **الجلوكوز**(أي الاختلاف في المجموعة الوظيفية).

التصنيف:

تصنف السكريات الأحادية على أساس عدد ذرات الكربون ونوع المجموعة الوظيفية في الجزيء. مثلا لدينا الجلوكوز والفركتوز لهما نفس الصيغة الجزيئية , ($C_6H_{12}O_6$) أي أنهما يحتويان على نفس عدد ذرات الكربون إلا أن المجموعة الوظيفية في الجلوكوز هي الالديهيد ، وفي الفركتوز هي الكيتون. أما بالنسبة للريبوز فان الفرق يكون في عدد ذرات الكربون.

تقسم السكريات الأحادية وفقا لعدد ذرات الكربون الموجودة في الجزيء Molecular إلى:

السكريات الأحادية التي تحتوي علي ثلاث ذرات كربون تسمي TRIOSES **تر ايوز**

والتي تحتوي علي ٤ ذرات كربون تسمي TETROSES **تتروز**

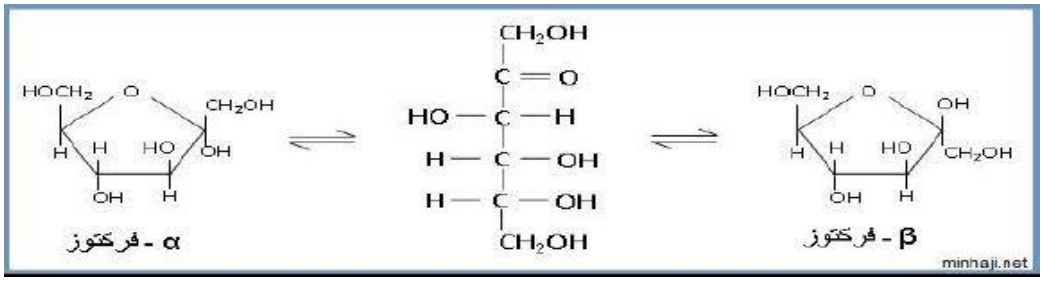
والتي تحتوي علي ٥ ذرات كربون تسمي PENTOSES **بنتوز**

والتي تحتوي علي ٦ ذرات كربون تسمي HEXOSES **هكسوز**

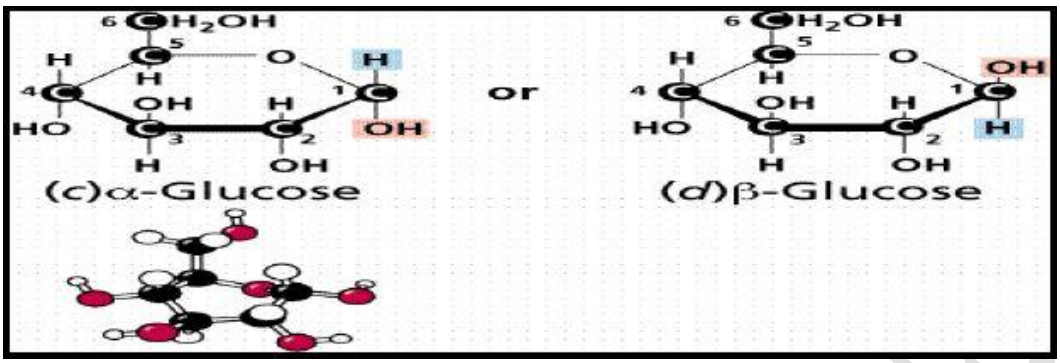
والتي تحتوي علي ٧ ذرات كربون تسمي HEPTOSES وهكذا

أكثر السكريات انتشارا في الطبيعة .. هي السكريات السداسية HEXOSES

- السكريات الأحادية التي تحتوي على عدد من ذرات الكربون يساوي خمس أو أكثر قد تكون على هيئة حلقات بالإضافة إلى الشكل الخطي كما هو موضح في الصور التالية:



- **للجلكوز** طبيعتين في المحاليل المائية وهي ألفا وبيتا والاختلاف يكون بموقع الهيدوكسيل فقط كما في الشكل

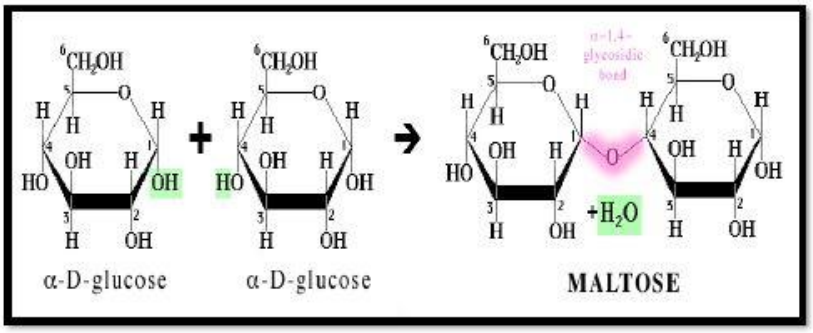


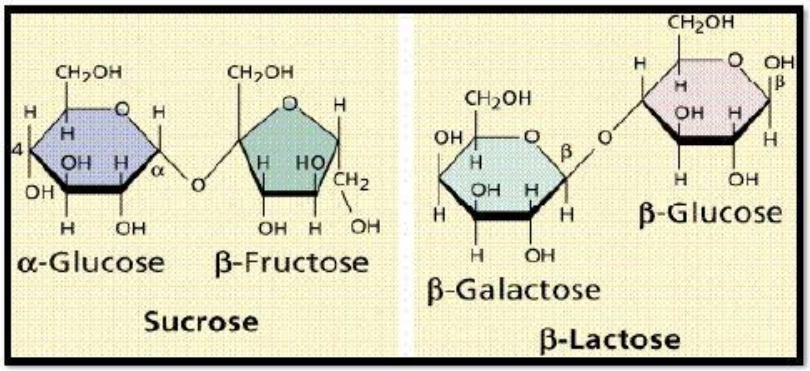
السكريات الثنائية (قليلة التسكر)

تتكون من ارتباط جزيئين من السكريات الأحادية برابطة - كيميائية تساهمية . ويتحلل الجزيء الواحد فيها مائيا ليعطي جزيئين من السكريات الأحادية .ويطلق على الرابطة الجديدة المتكونة ب الرابطة الايثرية

أمثلة:

١. **السكروز**: يتكون من جزيئين (الفا جلوكوز و بيتا فركتوز-)
٢. **اللاكتوز**: يتكون من جزيئين أيضا (جلوكوز و جلاكتوز-)
٣. **المالتوز**: يتكون من جزيئين (ألفا جلوكوز و ألفا جلوكوز)





مسميات أخرى لأنواع السكريات وأماكن تواجدها

اسم السكر	مسمى أخر له	مكان تواجده	نوعه
سكر الجلوكوز	سكر العنب أو سكر الدم	في الفاكهة وبكثرة في العنب	سكر أحادي (سداسي) الدهيدي مختزل
سكر الفركتوز	سكر الفاكهة	في الفواكه والعسل	سكر أحادي (سداسي) كتيوني مختزل
سكر السكروز	سكر المائدة أو سكر الطعام أو سكر القصب	في قصب السكر	سكر ثنائي غير مختزل
سكر المالتوز	سكر الشعير	يتحلل في الأمعاء بواسطة أنزيم المالتيز	سكر ثنائي الدهيدي مختزل
سكر الجالاكتوز	يسمى أيضا بسكر الحليب	لا يوجد في الطعام ولكن يمكن تصنيعه من سكر الحليب في الغدد المنتجة للحليب في جسم الإنسان	سكر أحادي (سداسي) الدهيدي مختزل
سكر اللاكتوز	سكر الحليب		سكر ثنائي مختزل
سكر المانوز		في زلال البيض	سكر أحادي (سداسي) الدهيدي مختزل
سكر الاينوسيتول	سكر العضلات	في العضلات وفي أنسجة الكبد والقلب	سكر أحادي

السكريات المعقدة أو المركبة (كربوهيدرات عديدة التسكر)

- تتكون من اتحاد ثلاثة أو اكثر من السكريات البسيطة (الأحادية) وقد تتحد أكثر من (٣٠٠-٥٠٠) وحدة من السكريات البسيطة لتكوين السكريات المعقدة، وهذه السكريات لا تذوب في الماء مثل بقية أنواع السكريات .
- تعتبر بوليمرات من السكريات البسيطة تحتوي على ١٢ وحدة نباتية أساسية أو أكثر.

تنقسم السكريات المعقدة إلى قسمين رئيسين هما:

١. **السكريات من أصل نباتي:**

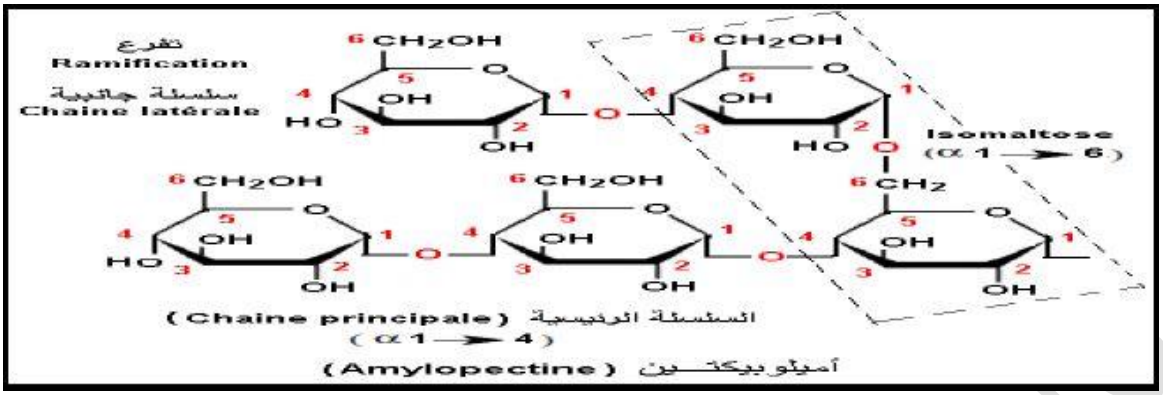
- **النشاط الطبيعي :**

- ويوجد في الأجزاء التي يتم هضمها من النباتات وتوجد في الذرة و الحبوب ومختلف مشتقات القمح والأرز والبطاطا و المكرونة وجذور النباتات وكذلك الخضار والفواكهة.

الفرق بين مكونات النشاط الطبيعي

	الاميلوز	الاميلوبكتين
وحدة المونيمر (التكوين)	الجلوكوز	الجلوكوز
نسبة تواجده	١٠-٢٠%	٨٠-٩٠%
أماكن تواجده	في القسم الداخلي للخلية	في جدار الخلية
ذوبانيته في الماء	قابل للذوبان في الماء	غير قابل للذوبان في الماء
نوع السلسلة	سلسلة طويلة غير متفرعة	عبارة عن سلسلة متفرعة
طريقة ارتباط السلسلة	بين كربونة ١ و كربونة ٤	بين كربونة ١ و كربونة ٤ أما الترابط بين السلسة والتفرع يكون بين كربونة ١ في التفرع و كربونة ٦ في السلسلة

صورتوضيحية لترابط الاميلوبكتين



٢. **السليلوز:**

- يعتبر من أهم المواد التي تدخل في تركيب جدر الخلايا النباتية .
- هو المادة الأساسية المكونة لهيكل النبات.
- ينتج السليلوز من تكاثف عدد كبير جدا يقدر بالالاف من جزئيات الجلوكوز عن طريق الارتباط بنفس الطريقة الواردة في الاميلوز.
- عبارة عن سلسلة غير متفرعة قد تصل كتلتها الى الملايين .
- يكوّن السيليلوز الالياف التي تساعد في عملية الهضم في الانسان .

ملاحظة/

- النشاء والسليلوز كلاهما بوليمرات عديدة التسكر إلا أنهما يختلفان في خواصهما ووظائفهما ، النشاء جزئ طري لا يذوب في الماء ويستعمل لتخزين الطاقة وله تركيب متفرع او غير متفرع.
- أما السليلوز لا يذوب في الماء ويكون الجدران القاسية للخلية النباتية وله تركيب غير متفرع فقط يشبه السياج ذات السلاسل المتقاطعة.
- يستطيع الجسم أن يهضم النشا و الجلايكوجين بينما لا يستطيع هضم السليلوز بسبب اختلاف التراكيب السكريات من أصل حيواني (النشأ الحيواني).
- الكائنات الحية، ومنها الإنسان، عندما يتناولون السكريات من أصل نباتي فإنها تقوم بخزن هذه المواد في العضلات والكبد على شكل جليكوجين الذي يتكون من مئات الوحدات من الجلوكوز..
- الجليكوجين : يخزن في الكبد ويتحول الي جلوكوز بفعل هرمون الجلوكاجون في حالة نقص نسبة السكر في الدم يتألف من وحدات الجلوكوز تخزن الطاقة. وله تركيب متفرع وغير متفرع أيضا مما يجعله سهل الهضم في الجسم.

الخواص الفيزيائية للكربوهيدرات أحادية التسكر

قطبية تذوب في المذيبات القطبية كالماء، و درجة غليانها عالية ، ومعظمها مواد صلبة بيضاء، جميعها لها طعم حلو.

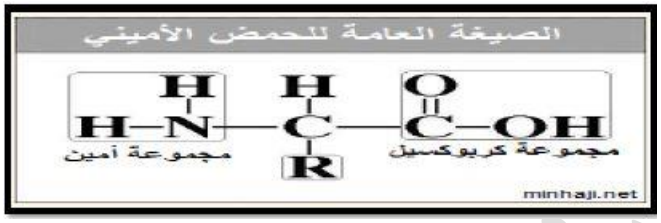
.تفاعلات الكربوهيدرات أحادية التسكر

١. الاختزال / يتم اختزالها إلى الاغوال المطابقة بواسطة الهيدروجين.
٢. الأكسدة / تتأكسد بسهولة إلى حموض باستخدام محلول فهلنج و تولن.

البروتينات :

- **البروتينات** عبارة عن بوليمرات عضوية أي جزيئات ضخمة تتركب من وحدات بنائية كبيرة تسمي الببتيدات ، و الببتيدات بدورها تتركب من وحدات بنائية صغيرة تسمى بالحموض الامينية.
- **الأحماض الأمينية(Amino Acid) :** هي لبنات البناء الرئيسية لبناء البروتين والببتيد . فالأحماض الأمينية هي مجموعة من المركبات العضوية متكونة من مجموعة أمين (NH_2) مشتبكة مع مجموعة كربوكسيل الحمضية ($-COOH$)
- هناك اثنان وعشرون نوع ا من الأحماض الأمينية ذات الأهمية الكبيرة في التغذية

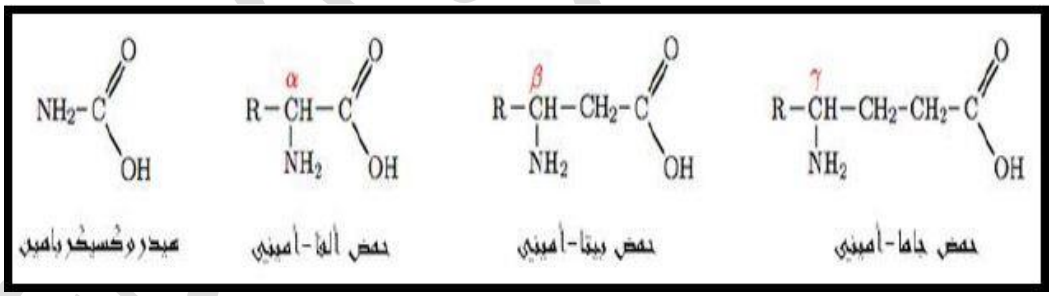
الصيغة العامة/



- **تسمى الحموض الامينية الطبيعية** بالحموض ألفا أمينية وذلك لأن جذري الأمين يقع في موضع الف بالنسبة لمجموعة الكربوكسيل الحمضية المجاورة.

البنية الكيميائية العامة :

يعتبر الحمض الأميني الأبسط من حيث التركيب فهو متكون من جذر أميني متصل هيدروكسي كربامید مباشرة بكربون جذر الهيدروكسيل. وهذا المركب غير أحيائي. أما في بقية الأحماض الأمينية فتدخل ذرة أو أكثر من الكربون بين هذين الجذرين. ويحدد موقع الأمين في السلسلة الكربونية الفئة التي ينتمي إليها الحمض الأميني كما يلي:

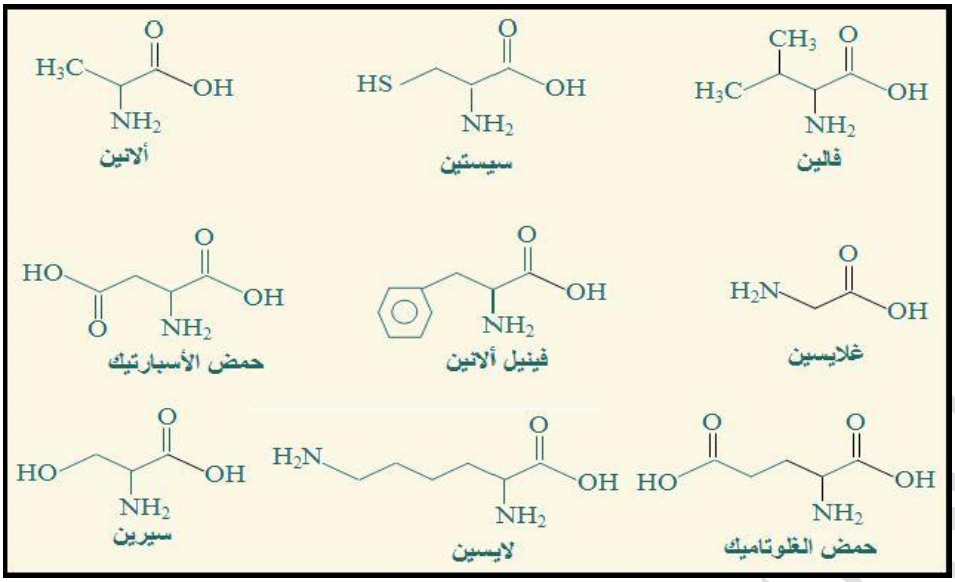


- الترقيم يبدأ من كربونة مجموعة الكربوكسيل بحيث يكون موقع ألفا في C2 بينما يكون في موقع بيتا C3 وفي ترقيم جاما تأخذ رقم C4

تقسيم الأحماض إلى ثلاثة أقسام هي :

أحماض أمينية حمضية	أحماض أمينية متعادلة	أحماض أمينية قاعدية
الأحماض الأمينية التي فيها يكون عدد مجموعات الكربوكسيل أكثر من عدد مجموعات الأمينو في الجزيء وتسلك في المحلول سلوكا حمضيا	الأحماض الأمينية التي فيها يكون عدد مجموعات الكربوكسيل مساويا لعدد مجموعات الأمينو في الجزيء وتسلك في المحلول سلوكا مزددا	الأحماض الأمينية التي فيها يكون عدد مجموعات الأمينو أكثر من عدد مجموعات الكربوكسيل في الجزيء وتسلك في المحلول سلوكا قاعديا
مثل الأسبارتيك	مثل الجليسين	مثل اللايسين
$HOOCCH_2CH(NH_2)COOH$	$CH_2(NH_2)COOH$	$H_2N(CH_2)_4CH(NH_2)COOH$

أسماء بعض الأحماض الأمينية :



امثلة على البروتينات:

- **الكولاجين** بروتين بنائي ، متواجد في الجلد والأوتار والأربطة والعظام
- **أنسولين** هرمون ينظم سكر الدم
- **الهيموجلوبين** بروتين كروي ناقل ، متواجد في الدم.
- **الانزيمات** بروتين حفاز.
- **الكيراتين** بروتين ليفي ، متواجد في شعر الإنسان.
- **البيومين** بروتين بياض البيض.

- تم تصنيع هرمونات في المختبر لاستعمالها كأدوية مثل هرمونات الانسولين وهرمونات الغدة الدرقية وهرمونات النمو

الدهون أو اليبيدات

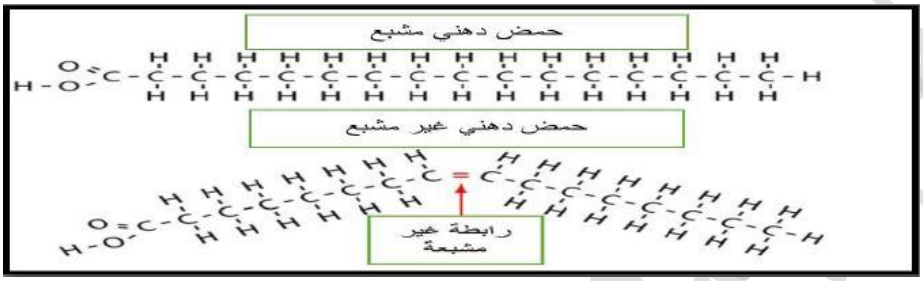
هي استرات من بعض الأحماض الدهنية مع الجلسرين وتعرف باسم الجليسريدات. هذه الأحماض قد تكون مشبعة أو غير مشبعة، ويغلب أن تتكون الدهون التي نأكلها من سلاسل من الكربون تحتوي على أربع ذرات منها أو على عشرين ذرة على الأكثر. وعادة ما تكون الجليسريدات الناتجة من اتحاد أحماض دهنية غير مشبعة أو بها عدد قليل من ذرات الكربون، على هيئة زيوت في درجات الحرارة العالية. وبصفة عامة يغلب أن تكون الدهون الحيوانية مشبعة لذلك فهي أصعب في الهضم من الزيوت النباتية.

الليبيدات :

- جزيئات حيوية كبيرة غير قطبية فهي بذلك لا تذوب في الماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية مثل الكلورفورم والبنزين والأثير، ولذلك تسمى في بعض الأحيان بمستخلص الأثير . Ether Extract
- تودي الليبيدات وظيفتين رئيستين في المخلوقات الحية فهي تخزن الطاقة بشكل فعال ، وتكون معظم تراكيب الأغشية الخلوية.
- ليست بوليمرات ذات وحدات بناء أساسية متكررة كما الحال في الكربوهيدرات والبروتينات.

الأحماض الدهنية

- هي وحدة البناء المشتركة في الليبيدات ، وهي أحماض كربوكسيلية ذات سلاسل طويلة
- تحوي معظم الأحماض الدهنية الطبيعية مابين ١٢ و ٢٤ ذرة كربون ، دائما تحوي عدد زوجي من ذرات الكربون
- تعرف الأحماض الدهنية التي لا تحتوي على روابط ثنائية بالمشبعة ،في حين تسمى بغير مشبعة اذا احتوت رابطة ثنائية واحدة أو أكثر.
- الروابط الثنائية في الأحماض الدهنية الطبيعية الغير مشبعة جميعها في صور المتشكل سيس وهذا الوضع لا يجعل هذه الأحماض متراصة لذلك لا تتكون قوى تجاذب كثيرة بين جزيئاتها لذلك تكون درجة انصهارها اقل.



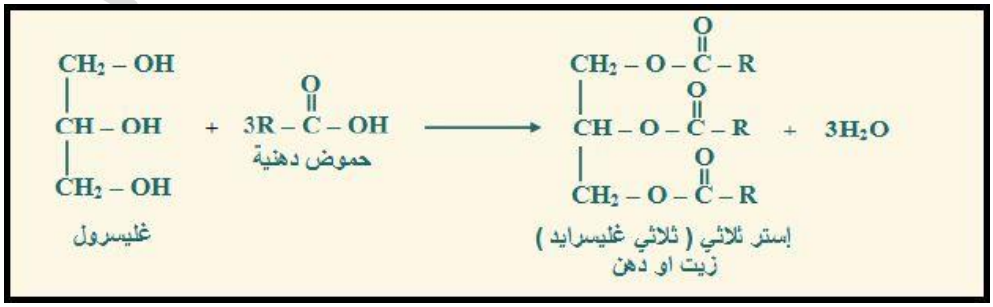
أسماء بعض الاحماض الدهنية

الاسم الشائع	تركيب الحمض	الصيغة الجزيئية	الإجابة		
حمض لوريك	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$	$C_{12}H_{24}O_2$		مشبع	غير مشبع
بالمتيك	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	$C_{16}H_{32}O_2$		مشبع	غير مشبع
استياريك	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	$C_{18}H_{36}O_2$		مشبع	غير مشبع
أوليك	$CH_3(CH_2)_7CH = CH(CH_2)_7COOH$	$C_{18}H_{34}O_2$		مشبع	غير مشبع
حمض لينوليك	$C_{17}H_{31}COOH$ به رابطتين ثنائيتين	$C_{18}H_{32}O_2$		مشبع	غير مشبع
حمض لينولينك	$C_{17}H_{29}COOH$ به ثلاثة روابط ثنائية	$C_{18}H_{30}O_2$		مشبع	غير مشبع

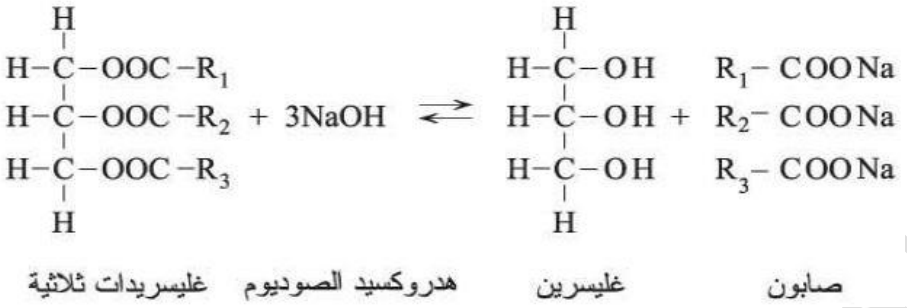
الجليسريدات الثلاثية

- عندما ترتبط ثلاث أحماض دهنيه بالجلسيرول بروابط استر بتكون لدينا جليسريد ثلاثي

هذي معادلة تحضير الزيت أو الدهن



- يمكن أن تكون صلبة أو سوائل في درجة حرارة الغرفة ، فعندما تكون سوائل تسمى زيوتا ، وإذا كانت صلبة تسمى دهونا.
- يتمية الجليسريد الثلاثي مع وجود محلول مائي لقاعدة قوية لتكوين الجلسيرول وأملاح الكربوكسيلات (الصابون) ويسمى بتفاعل التصبن.



2.1 تصنيف الليبيدات Classification of Lipids

تُصنَّف الليبيدات ، على أساس مكوّناتها من الاسترات ، إلى:

- **الليبيدات البسيطة Simple Lipids: هي عبارة عن إسترات تنتج من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات وتحتوي فقط على عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين.** وتنقسم الليبيدات البسيطة بحسب نوع الكحول إلى الجليسريدات الثلاثية (الزيوت والدهون) والشموع.
- **الليبيدات المركّبة Compound Lipids: هي عبارة عن استرات تنتج من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات ويدخل في تركيبها مجموعات جزيئية تحتوي على الفوسفور أو النيتروجين أو الكبريت أو الكربوهيدرات ،** مثل الفوسفوليبيدات (الليبيدات الفوسفورية) والجليكوليبيدات (الليبيدات السكرية).
- **الليبيدات المشتقّة Derived Lipids: هي الليبيدات التي تنتج من التحلّل المائي للّيبيدات البسيطة والمركّبة.**

الليبيدات تنقسم إلى ثلاثة أقسام هي :

١. **الجلسريدات الثلاثية**
   أ- الدهون أو الزيوت
   ب- الليبيدات الفسفورية.
٢. **الشموع.**
٣. **الستيرويدات.**

- **الدهون أو الزيوت :** عبارة عن اتحاد حمض دهني كحولات ذات سلاسل قصيرة.
- **الليبيدات الفسفورية :** عبارة عن جلسريدات ثلاثية استبدل فيها أحد الأحماض الدهنية بمجموعة فوسفات قطبية مثل سم الافاعي عبارة عن الليبيز الفوسفوري الناتج من تفكك الليبيد الفسفوري .

- تحتوي **الليبيدات الفوسفورية** على رأس قطبي وذيلين غير قطبين .
- **الشموع:** عبارة عن اتحاد حمض دهني مع كحولات ذات سلاسل طويلة يتواجد في شمع النحل وكذلك تواجد في أوراق النباتات.
- **الستيرويدات** / ليبيدات تحتوي تراكيبها على حلقات متعددة (ثلاث حلقات سداسية وواحدة خماسية) من أمثلتها الهرمونات الجنسية وكذلك الكولسترول وفيتامين (د) .

بعض أنواع الضفادع يدعي بالعلجوم البحري يستعمل سما ستيرويديا يدعي يوفوتوكسين للدفاع عن نفسه وهو قاتل للكلاب والقطط.

مقارنة بين (السكريات و البروتينات و الليبيدات)

	السكريات المتعددة	البروتينات	الليبيدات
وحدة البناء الرئيسية	الجلوكوز	الأحماض امينية	الأحماض دهنية
نوعها	بوليمرات	بوليمرات	ليست بوليمرات
طول سلسلة البوليمر	لابد أن تحتوي على ١٢ وحدة أساسية فأكثر	لابد أن يصل طولها إلى ٥٠ حمضا أمينيا فأكثر	غالبا ما تحوى ١٢ و ٢٤ ذرة كربون
قطبيتها	قطبيه لوجود O-H و C=O	قطبية لوجود N-H و C=O	غير قطبية
نوع الرابطة بين الجزئيات المترابطة	رابطة إيثريه C-O-C	رابطة ببتيديه (اميدية)	رابطة استريه
المجموعة الوظيفية	كربونيل و هيدروكسيل	أميد (كربوكسيل و أمين)	كربوكسيل
أمثلة عليها	نشا – سليلوز- جلايكوجين	الانزيمات – هيموجلوبين – الكولاجين والكيراتين و.....	الكولسترول – فيتامين (د) _ و.....

المرجع الملزمة الشاملة لكفايات الكيمياء

المعيار: ٣. ٥. ٢٢:

يلم المعلم بأسس ومبادئ القوى والحركة.

1. يصف حركة جسم باستخدام معادلات الحركة، و يطبقها في حالة حركة السقوط الحر الرأسية.
2. يوضح محصلة القوى المؤثرة على استقامة واحدة في جسم، وأثرها على تحديد خواص الحركة والاتزان باستخدام قوانين نيوتن.
3. يعرف نظرية الشغل و الطاقة، ويحدد في ضوئها خواص حركة جسم ، ووصفها تحت تأثير قوه ثابتة، و يحدد مصادر الطاقة، و أنواعها، وتحولاتها، و فقدها واكتسابها.
4. يصف الحركة الدائرية و يربطها بالحركة الخطية.

الحركة والقوى والآلات البسيطة

الحركة:

- السرعة المتوسطة وهي قسمت المسافة التي قطعها على الزمن الذي استغرقه .
- القانون السرعة = المسافة ÷ الزمن م / ث او كم / ساعة
- السرعة اللحظية وهي السرعة عند لحظة معينة .
- السرعة الثابتة : يتحرك جسم ما لفترة زمنية قد تطول أو تقصر، بحيث تتغير سرعته اللحظية . إذا لم تتغير السرعة اللحظية فإن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة وفي هذه الحالة فإن السرعة اللحظية و السرعة المتوسطة تكونان متساويتين.
- **المسافة = السرعة × الزمن**
- السرعة المتجهة : وهي السرعة التي لها مقدر واتجاه.
- التسارع وهو التغير في السرعة المتجهة مقسوما على الزمن .
- **ت = (السرعة النهائية – السرعة الابتدائية) ÷ الزمن** ص ٤٧

قو انين نيوتن للحركة:

- تقاس القوة بوحدة النيوتن .
- **القوة المتزنة** قد تؤثر مجموعة من القوى في جسم ما دون أن تحدث تغيرا في حركته. إذا ضغطت أنت وصديقك بقوتين متساويتين على الباب، وكانت القوتان متعاكستين فإن الباب لا يتحرك. بكون القوى متزنة إذا ألغى بعضها أثر بعض ولم يتسبب تغييرا في حركة الجسم فإذا تلغ بعض القوى اثر بعض فإنها **تكون غير متزنة**
- **قانون نيوتن الأول:** الجسم الساكن يبقى ساكنا و الجسم المتحرك يبقى متحرك الا اذا اثرت عليه بقوة.
- **قانون نيوتن الثاني:** إذا أثرت قوة محصلة في جسم ما فإن تسارع هذا الجسم يكون في اتجاه تلك القوة، وهذا التسارع يساوي ناتج قسمة القوة المحصلة على كتلة الجسم .
- **التسارع = القوة المحصلة ÷ الكتلة**
- الاحتكاك : قوة ممانعة تنشأ بين سطوح الأجسام المتلامسة وتنشأ عنها مقاومة فيما بين هذه الاسطح.
- **القصور الذاتي:** ميل الجسم إلى مقاومة إحداث تغير في حركته.

  العربة لها قصور ذاتي يقاوم تحريكها عندما تدفعها .
- **قانون نيوتن الثالث:** لكل فعل ردة فعل مساوية له في المقدار ومعاكسة له في الاتجاه.

الحركة والقوى والآلات البسيطة

الحركة:

- السرعة المتوسطة وهي قسمت المسافة التي قطعها على الزمن الذي استغرقه .
- القانون السرعة = المسافة ÷ الزمن م / ث او كم / ساعة
- السرعة اللحظية وهي السرعة عند لحظة معينة .
- السرعة الثابتة : يتحرك جسم ما لفترة زمنية قد تطول أو تقصر، بحيث تتغير سرعته اللحظية . إذا لم تتغير السرعة اللحظية فإن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة وفي هذه الحالة فإن السرعة اللحظية و السرعة المتوسطة تكونان متساويتين.
- **المسافة = السرعة × الزمن**
- السرعة المتجهة : وهي السرعة التي لها مقدر واتجاه.
- التسارع وهو التغير في السرعة المتجهة مقسوما على الزمن .
- **ت = (السرعة النهائية – السرعة الابتدائية) ÷ الزمن** ص ٤٧

قو انين نيوتن للحركة:

- تقاس القوة بوحدة النيوتن .
- **القوة المتزنة** قد تؤثر مجموعة من القوى في جسم ما دون أن تحدث تغيرا في حركته. إذا ضغطت أنت وصديقك بقوتين متساويتين على الباب، وكانت القوتان متعاكستين فإن الباب لا يتحرك. بكون القوى متزنة إذا ألغى بعضها أثر بعض ولم يتسبب تغييرا في حركة الجسم فإذا تلغ بعض القوى اثر بعض فإنها **تكون غير متزنة**
- **قانون نيوتن الأول:** الجسم الساكن يبقى ساكنا و الجسم المتحرك يبقى متحرك الا اذا اثرت عليه بقوة.
- **قانون نيوتن الثاني:** إذا أثرت قوة محصلة في جسم ما فإن تسارع هذا الجسم يكون في اتجاه تلك القوة، وهذا التسارع يساوي ناتج قسمة القوة المحصلة على كتلة الجسم .
- **التسارع = القوة المحصلة ÷ الكتلة**
- **الاحتكاك** : قوة ممانعة تنشأ بين سطوح الأجسام المتلامسة وتنشأ عنها مقاومة فيما بين هذه الاسطح.
- **القصور الذاتي:** ميل الجسم إلى مقاومة إحداث تغير في حركته.
  العربة لها قصور ذاتي يقاوم تحريكها عندما تدفعها .
- **قانون نيوتن الثالث:** لكل فعل ردة فعل مساوية له في المقدار ومعاكسة له في الاتجاه.

الشغل والآلات البسيطة:

- **الجهد لا يساوي الشغل دائما.** ولبذل شغل لا بد من توفر شرطين هما
  ١. ان تؤثر القوة في الجسم .
  ٢. ان يتحرك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة . واذا لم يتحرك فليس شغل مبذول .
- **لحساب الشغل (الشغل = القوة × المسافة)** تقاس القوة بالنيوتن والمسافة بالمتر
  وحدة الشغل = نيوتن . متر او الجول
- الجول هي وحدة نسبة الى **العالم البريطاني جيمس بريسكوت** جول الذي بين أن الشغل والطاقة مرتبطان.

ما الالة ؟

- **الآلة** هي أداة تسهل أداء العمل كمفتاح العلب ، وتحول القوة الصغيرة الى قوة أكبر .
- **الآلة البسيطة** هي التي تتطلب حركة واحدة فقط مثل مفك البراغي او البكرة او الرافعة او العجلة او المحور او السطح المائل او الاسفين والبرغي .
- **الآلة المركبة :** فتتكون من مجموعة من الالات البسيطة ومنها مفتاح العلب . ويستفاد منها في

١. **تغيير مقدار القوة.**

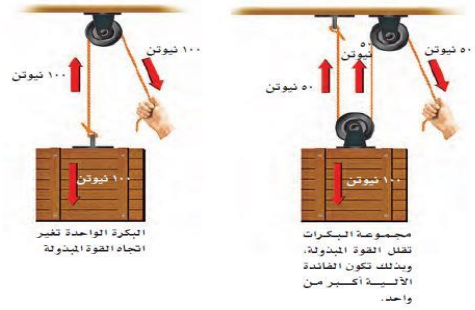
٢. **تغير اتجاه القوة.**

٣. **اوكليهما معا.**

- **الفائدة الالية:** تعرف بانها النسبة التي تضاعف بها الالة أثر القوة المؤثرة .
- **لحساب الفائدة الالية = القوة الناتجة ÷ القوة المبذولة.**

البكرة :

- تغير البكرة اتجاه القوة المبذولة . فالبكرة البسيطة تغير اتجاه القوة فقط وليس مقدارها لذا فالفائدة الالية لها تعادل ١



الشكل١٦ البكرة تغير اتجاه القوة المبذولة، وقد تعمل على إنقاص القوة اللازمة.

الر افعة (العتلة):

- لها الحالات الثلاثة الموضحة بالمصور.
- كلما كانت المسافة بين ذراع القوة ونقطة الارتكاز طويلة كلما كانت القوة المبذولة عليه اقل للتأثير على الجسم المراد تحريكه

العجلة والمحور

- يتكون هذا النظام من جسمين مثبتين معا ويدوران حول المحور نفسه والجزء الأكبر يسمى عجلة، بينما الأصغر يسمى المحور.
- تحسب الفائدة الآلية لهذا النظام بقسمة نصف قطر العجلة على نصف قطر المحور، وتكون دائما أكبر من واحد.

المستوى المائل:

- هو سطح منحدر يمكنك من رفع جسم ثقيل بقوة اقل من قوة رفعة رأسيا ولكن بالتحرك مسافة أطول.
- تحسب الفائدة الآلية بقسمة السطح المائل على ارتفاعه. وكلما زاد طول السطح المائل قلت القوة التي نحتاج اليها تحريك الجسم.
- **الأسفين:** هو سطح مائل متحرك له وجه واحد أو وجهان مائلان. وهو يغير اتجاه القوة المبذولة .مثل الاسنان الامامية.

القانونان الأول و الثاني لنيوتن في الحركة

القوة :

- تعمل القوة على :

تحريك الاجسام ، وتغير اتجاه حركتها . او توقفها .

جمع القوى :

- **القوة المحصلة** هي حاصل جمع القوى التي تؤثر في جسم.
- من الممكن أن تؤثر أكثر من قوة في جسم ما .
- إن القوة المحصلة هي التي تحدد كيفية تغير حركة جسم عندما تؤثر فيه أكثر من قوة.
- عندما تتغير حركة الجسم فإن سرعته المتجهة تتغير أيضا، وهذا يعني أن الجسم يتسارع.
- إذا كانت القوى في اتجاه واحد فإنها تجمع معا لتكوّن القوة المحصلة.
- إذا أثرت قوتان في اتجاهين متعاكسين فإن القوة المحصلة تساوي الفرق بينهما ويكون اتجاهها في اتجاه القوة الأكبر.

القوى المتزنة :

- هي قوتان او اكثر تؤثر في جسم فيلغي بعضها بعضا أو لا تغير من حالته الحركية.

القوى الغير متزنة:

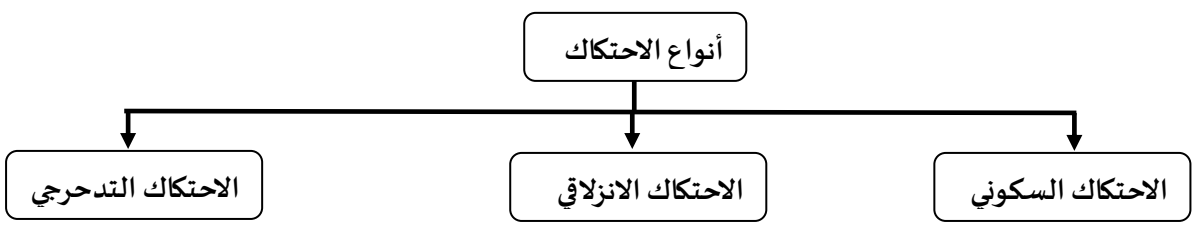
- هي قوتان او اكثر تؤثر في جسم ما ولا تلغي كل منهما الأخرى و تسبب تسارع للجسم .

القوة و القانون الأول لنيوتن في الحركة.

- **ينص قانون نيوتن الأول في الحركة (<u>على أنه إذا كانت القوة المحصلة المؤثر في جسم ما تساوي صفرا فإنه يبقى ساكنا ، وإذا كان الجسم متحركا فإنه يبقى متحركا في خط مستقيم بسرعة ثابتة)</u>**
- **نص آخر (الجسم الساكن يبقى ساكن، و الجسم المتحرك يبقى متحرك، الا إذا أثرت عليها بقوة)**

الاحتكاك :

- هي قوة تؤثر في اتجاه يعاكس انزلاق أحد جسمين على الآخر عندما يتلامسان .
- أيضا تُعرف بـ أنها قوة ممانعة تنشأ بين سطوح الأجسام المتلامسة و تقاوم حركة بعضها لبعض.
- قوة الاحتكاك تعمل دائما على انقاص سرعة الاجسام المتحركة .
- إذا امكن إزالة قوة الاحتكاك فإن الجسم المتحرك يبقى متحركا بسرعة ثابتة و في خط مستقيم.
- عندما يتحرك جسمان أحدهما مماس للآخر فإن قوة الاحتكاك تمنع حركتهما أو تبطئ منها.
- من العلماء الذين سبقوا نيوتن ووضعوا بعض المبادئ هو العالم الإنجليزي جاليليو (١٥٦٤-١٦٤٢ م)



الاحتكاك السكوني:

- هو الاحتكاك الذي يمنع الاجسام من الحركة إذا أثرت فيها قوة الاحتكاك.
- ينشأ الاحتكاك السكوني عن تجاذب الذرات على السطوح المتلامسة و هذا يسبب التصاق هذه السطوح عند تلامسها.
- تزداد قوة الاحتكاك مع ازدياد خشونة السطوح المتلامسه. وازدياد وزن الجسم المراد تحريكه.
- **من الأمثلة عليه** دفع الثلاجة بالمطبخ.

الاحتكاك الانزلاقي (الديناميكي) :

- تعمل قوة الاحتكاك الانزلاقي على تقليل سرعة الجسم المنزلق ويكون في عكس اتجاه حركته.
- يعود سبب الاحتكاك الانزلاقي الى خشونة السطوح المتلامسة.
- **من الأمثلة عليه** انزلاق الاسطح الملساء في الصينية .

الاحتكاك التدحرجي:

- ينتج عندما يدور جسم فوق سطح .
- **من الأمثله عليه** تدحرج كفرات السيارة على الطريق .

القانون الثاني لنيوتن :

- **ينص على (<u>أن تسارع جسم ما يساوي ناتج قسمة محصلة القوة المؤثرة فيه على كتلته، ويكون اتجاه التسارع في اتجاه القوة المحصلة ويمكن حسابه بالمعادلة التالية:</u>**

التسارع = القوة المحصلة ÷ الكتلة

ت = ق ÷ ك

م/ث^{2} = نيوتن ÷ كجم

ويمكن حساب القوة من خلال المعادلة السابقة و تصبح ق = ك × ت (القوة = الكتلة × التسارع)

- من خلال المعادلة يتبين ان ١ نيوتن يساوي ١ كجم . م/ث^{2}
- ويُعرف ١ نيوتن بأنه مقدار القوة المحصلة التي إذا أثرت في جسم كتلته ١ كجم أكسبته تسارعا مقداره ١م/ث^{2}

الجاذبية :

- هي قوة جاذبة بين أي جسمين تسحب الأجسام بعضها إلى بعض.
- تعتمد قوة الجاذبية على جزئين :

١ . كتلة كل من الجسمين ٢ . المسافة بينهما .

- يزداد التجاذب بزيادة الكتلة و ينقص بتناقصها.
- يزداد التجاذب بتقارب الاجسام و ينقص بتباعد المسافة بينهما .

الوزن :

- هو مقدار قوة الجذب المؤثرة في جسم ما .
- يمكن حسابه من خلال المعادلة التالية

الوزن = الكتلة × الجاذبية الوحدات هي القوة = بالنيوتن والكتلة = بـ كجم و الجاذبية = م/ث^{2}

الفرق بين الوزن و الكتلة :

البند	الوزن	الكتلة
الوحدة	نيوتن	كجم
التعريف	وهي مقدار قوة الجذب المؤثرة بجسم ما.	مقدار ما يحتويه الجسم من مادة
الثبات	تتغير بتغير قوة الجاذبية	ثابتة لا تتغير
قياسها	الوزن = الكتلة × الجاذبية	تقاس بالميزان

زيادة السرعة :

- إن القوة تؤثر في اتجاه السرعة المتجهة للزلاجة الثلجية مثلا، و هذا ما يجعل الزلاجة تتسارع وتزداد سرعها المتجهة.

نقصان السرعة:

- تتباطأ الزلاجة عندما يكون انجاه محصلة القوة المؤثرة فيها معاكسا لاتجاه سرعتها المتجهة .

الانعطاف:

- يتغير سار الجسم إذا كانت القوة المحصلة فيها تميل بزاوية على اتجاه حركته.
- مثلا : تؤثر الجاذبية في الكرة بقوة تصنع زاوية مع سرعتها المتجهه مما يجعل مسارها منحنيا .

الحركة الدائرية:

- الجسم يتساره باستمرار في الحركة الدائرية.
- القوة المركزية المؤثرة فيها هي قوة التجاذب بين الأرض و القمر الصناعي مثلا.
- أن الأرض تجذب الأقمار الاصطناعية نحوها . وأن السرعة الافقية للقمر الاصطناعي كبيرة جدا مما يجعل انحناء مساره الى اسفل مساويا لانحناء سطح الأرض ، فيستقر القمر الاصطناعي في مدار ثابت حول الأرض ولا يسقط اسفل.

مقاومة الهواء:

- هو شكل من اشكال الاحتكاك الذي يؤثر في الأجسام المتحركة في الهواء ، وتزداد قوة احتكاك الهواء التي يطلق عليها أحيانا مقاومة الهواء :

بازدياد سرعة الجسم

وتعتمد أيضا على شكل الجسم.

مسائل حسابية

المسألة ١:

دُفع كتاب كتلته ٢ كجم على سطح طاولة . فإذا كانت القوة المحصلة تساوي ١ نيوتن فما تسارعه؟

الحل: المعطيات الكتلة = ٢ كجم القوة المحصلة = ١ نيوتن

المطلوب التسارع

قانون التسارع = القوة ÷ الكتلة (بما ان الوحدات للقوة والكتلة صحيحة اذن نطبق بالقانون مباشرة)

التسارع = ١ ÷ ٢ = ٠,٥ م / ث^{٢}

المسألة ٢ :

أحسب القوة المحصلة المؤثرة في كرة بيسبول كتلتها ٠,١٥ كجم ، إذا كانت تترك بتسارع ٤٠ م / ث^{٢} .

الحل : المعطيات الكتلة = ٠,١٥ كجم التسارع = ٤٠ م / ث^{٢}

المطلوب القوة ؟

القانون القوة = التسارع × الكتلة القوة = ٤٠ × ٠,١٥ = ٦ نيوتن

المسألة ٣:

تتحرك كرة بتسارع مقداره ١٥٠٠ م / ث^{٢} فإذا كانت القوة المحصلة المؤثرة فيها تساوي ٣٠٠ نيوتن . فما كتلتها؟

الحل : المعطيات التسارع = ١٥٠٠ م / ث^{٢} القوة = ٣٠٠ نيوتن

المطلوب الكتلة ؟ من القانون الكتلة = القوة ÷ التسارع

الكتلة = ٣٠٠ ÷ ١٥٠٠ = ٠,٢ كجم

القانون الثالث لنيوتن

الفعل ورد الفعل:

- **ينص القانون على (أنه تؤثر القوى دائما في صورة أزواج متساوية مقدارا ومتعاكسة اتجاها)**
  نص آخر (لكل فعل ردة فعل مساوية له بالمقدار ومعاكسة له في الاتجاه)
- إن قوة الفعل مساوية لقوة رد الفعل في المقدار و معاكسة لها في الاتجاه، أي ان محصلتهما تساوي صفرا . إلا أنه في الواقع لا تلغي إحداهما الأخرى، لأن كلا منهما تؤثر في جسم مختلف عن الآخر.

وقد تلغي القوى بعضها بعضا **إذا كانت تؤثر في جسم واحد.**

من التطبيقات العملية لقو انين نيوتن :

- المشي على الأرض .
- القفز للسباحة (وفقا لقانون نيوتن الأول)
- وضرب كرب البيسبول (وفقا لقانون نيوتن الثاني)
- ممارسة لعب الجمباز (وفقا لقانون نيوتن الثالث)

إطلاق الصواريخ:

- قوة الدفع اسفل هي قوة الفعل ، اما قوة رد الفعل فهي دفع جزئيات الغاز لمحرك الصاروخ إلى أعلى وقوة الدفع هذه هي التي تعمل على انطلاق الصاروخ إلى أعلى.

ما الطاقة؟

طبيعة الطاقة:

- الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.

طاقة الحركة:

- هي طاقة لدى الجسم تسبب الحركة. فالجسم الساكن ليس له طاقة حركية.

الطاقة الحركية و السرعة:

- الطاقة الحركية لأي جسم تزداد بازدياد سرعته.

الطاقة الحركية والكتلة:

- الطاقة الحركية للجسم المتحرك تعتمد على الكتلة وتزداد بزيادتها.
- مثال : كرة الطائرة لا تستطيع ان تسقط القوارير مثل كرة البولينج ذات كتلة عالية .

طاقة الوضع:

- طاقة مختزنة (كامنة) في الجسم بسبب موضعه.
- وتكون طاقة الوضع لاي جسم أكبر كلما كان ارتفاعه عن الأرض أكبر.
- تعتمد طاقة الوضع على كتلة الجسم كلما كانت كتلة الجسم أكبر كانت طاقة وضعه أكبر .

أشكال أخرى للطاقة:

الطاقة الحرارية:

- جميع الاجسام لها طاقة حرارية تزداد بازدياد درجة الحرارة.
- ينتج جسمك طاقة حرارية بسبب التفاعلات الكيميائية التي تحدث فيه باستمرار.

الطاقة الكيميائية:

- هي طاقة مخزونة في الروابط الكيميائية بين الذرات وعندما يتم تحطيم المركبات الكيميائية وتشكيل مركبات جديدة تنطلق بعض الطاقة .
- مثال : عندما يحترق الشمع تتحول الطاقة الكيميائية فيه إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية.

الطاقة الضوئية:

- ينتقل الضوء في الهواء بسرعة كبيرة تصل إلى ٣٠٠٠٠٠ كم / ث تقريبا .
- عندما يسقط الضوء على سطح ما ، فقد يمتص أو ينفذ أو ينعكس.
- تسمى الطاقة التي يحملها الضوء **طاقة الإشعاع**.

الطاقة الكهربائية:

- هي طاقة يحملها التيار الكهربائي .
- يتم في بعض البلدان انتاج الطاقة الكهربائية من خلال محطات الطاقة النووية.

الطاقة النووية:

- تستخدم لانتاج الطاقة الكهربائية.
- لكل نواة ذرة طاقة نووية.
- يمكن تحويل هذه الطاقة النووية الى طاقة أخرى . ولكنها تحتاج الى عمليات صعبة تتطلب بناء معدات معقدة.

تحولات الطاقة

قانون حفظ الطاقة:

- الطاقة لا تستحدث ولا تفنى الا بقدرة الله ولكن تتحول من شكل إلى آخر.
- يستفاد من قانون حفظ الطاقة في تحديد تحولات الطاقة في نظام معين .
- لذلك تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.

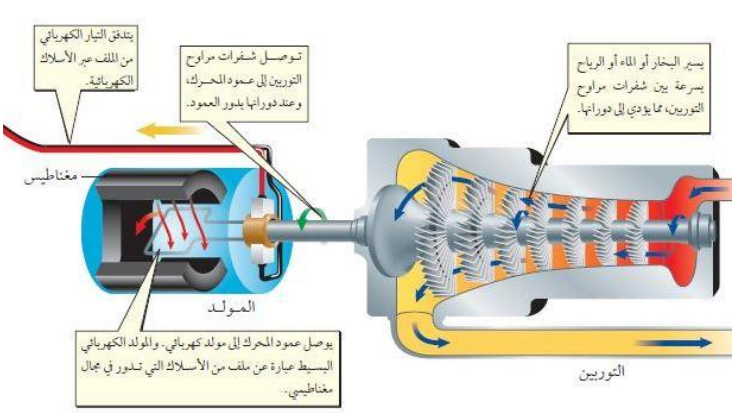
الطاقة تغير شكلها:

- محرك السيارة يحول طاقة الوقود الكيميائية الى طاقة حركية. وجزء من الطاقة الكيميائية يتحول لطاقة حرارية تؤدي الى سخونة المحرك.
- كلما كانت الطاقة الحركية الناتجة عن الطاقة الكيميائية للمحرك أكبر كانت كفاءة المحرك أكبر.
- تتحول الطاقة الكيميائية في جسمك (الغذاء) إلى طاقة حرارية "حرارة الجسم" كذلك تساعدك في تحولها الى طاقة حركية للانتقال من مكان لاخر .. الخ من الأمثلة.
- تتحول الطاقة الكهربائية الى حرارية كما هو في الة تسخين القهوة ، كذلك تتحول الى موجات ثم حرارية كما هو في الميكرويف ... الخ
- تتحول الطاقة الحرارية الى ضوئية كما هو في اشعال الحطب (كيميائية ثم حرارية ثم ضوئية)
- كذلك تتحول الطاقة الحرارية الى طاقة اشعاعية في تسخين سلك فلزي لدرجات حرارة عالية.

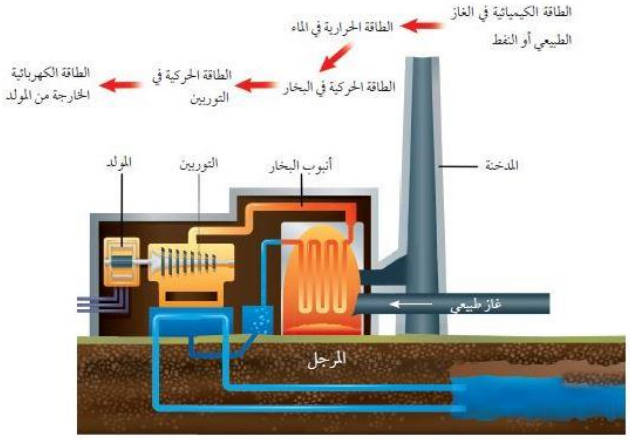
- تنتقل الطاقة الحرارية من مكان لآخر من الجسم الساخن الى الجسم الأقل سخونة .

توليد الطاقة الكهربائية:

- **المولد الكهربائي:** جهاز يحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية في وجود مجال مغناطيسي.
- **التوربين :** يتكون من مجموعة من شفرات المراوح فيستخدم في تحريك الملف وإنتاج طاقة كهربائية.



تستخدم محطات توليد الطاقة المولدات لإنتاج الطاقة الكهربائية، وفي محطات الوقود الأحفوري يحرق الوقود الأحفوري ليعمل على غلي الماء لإنتاج البخار الذي يحرك تروس التوربينات.



محطة توليد الطاقة تحول الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة كهربائية.

منشآت الطاقة:

- عندما تستخدم المياه او الرياح في توليد الطاقة الكهربائية يتم تحويلها مباشرة دون الحاجة إلى توليد بخار الماء لإدارة التروبينات.
- تولد الطاقة الكهربائية في محطات حرق النفط او النووية من خلال سلسلة تحولات للطاقة هي

طاقة كيميائية للنفط الى طاقة حرارية للماء ثم طاقة حركية للبخار ثم طاقة حركية للتوربين الى انتاج طاقة كهربائية.

الحركة الدائرية

- الحركة الدائرية : هي حركة انتقالية في مسار دائري أو على محيط دائرة ,حيث يتغير اتجاه الحركة على محيط الدائرة باستمرار مع مرور الزمن
- من أمثلتها :
  - حركة السيارات والدراجات على المسارات الدائرية والمنعطفات
  - حركة الكواكب حول الشمس
  - حركة الأقمار الطبيعية والاقمار الصناعية حول الأرض وحول الكواكب الأخرى..

ولذلك فإن دراسة الحركة الدائرية مهمة جدا لفهم طبيعة هذه الحركة ومعرفة القوى المؤثرة فيها. فالجسم الذي يتحرك في حركة دائرية يقع تحت تأثير قوة في اتجاه مركز الدائرة،

وطبقاً لقانون نيوتن الثاني : فإن هذه القوة تُكسب الجسم تسارع ويكون اتجاه التسارع هو نفس اتجاه القوة إي نحو مركز الدائرة وعمودياً على اتجاه سرعة الجسم المماسة لمحيط الدائرة.

ويعتبر دوران الأقمار الطبيعية والصناعية حول الكواكب ودوران الكواكب حول الشمس في مداراتها من الأمثلة التي يتحرك فيها الجسم في مدار دائري أو (شبه دائري) تحت تأثير قوة التثاقل (الجاذبية) بين الأجسام المادية، كما أن قوة الجذب الكهربائية بين النواة الموجبة والالكترونات السالبة الشحنة تسبب دوران الالكترونات في مدارات حول النواة.

الحركة الخطية : *

<u>الإزاحة</u>

فى البداية يجب أن نفرق بين مفهوم المسافة والإزاحة. المسافة كمية قياسية تمثل ما قطعة الجسم خلال رحلته. أما الإزاحة هى كمية متجهة تحدد المسافة التى يقطعها الجسم المتحرك خلال فترة زمنية معينة. ويمكن كتابة على الشكل التالى

$$\Delta X = X_f - X_i$$

حيث Xi المسافة الإبتدائية ، Xf المسافة النهائية.

متوسط السرعة

هي مقدار الإزاحة خلال فترة زمنية

$$v = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{X_f - X_i}{t_f - t_i}$$

المعيار: ٣. ٥. ٢٣:

يشرح المعلم المفاهيم التي تحكم حركة الموائع.

1. يعرف قوة الطفو، وكيفية استخدام المواصفات الهندسية للشكل للتحكم بها.
2. يفهم كميتي الضغط واللزوجة للسوائل، ويصف تأثيرهما على حركتها.

سلوك الموائع

الضغط:

- يساوي القوة المؤثرة في سطح مقسومة على المساحة الكلية التي تؤثر فيه.
- الضغط = القوة ÷ المساحة نيوتن / م٢
- وحدة قياس الضغط نيوتن لكل متر مربع ويرمز لها بالرمز (نيوتن/م٢) وتسمى هذه الوحدة **الباسكال** .

القوة و المساحة:

- زيادة القوة المؤثرة في مساحة معينة يزداد الضغط وينقص بنقصانها. **(علاقة طردية)**
- يقل الضغط بزيادة المساحة ويزداد بنقصانها . **(علاقة عكسية).**

الضغط الجوي:

- قيمة الضغط الجوي هي ١٠١,٣ كيلو باسكال ١ كيلو باسكال = ١٠٠٠ باسكال
- بمعنى انه الهواء الجوي يؤثر بقوة مقدارها ١٠١٣٠٠ نيوتن /م٢
- تطبيقات حياتيه: استخدام الماصة لشرب العصير، اخراج الحليب من العلبة، التغيرات التنفسية عند الانتقال لمكان مرتفع.

توازن الضغط وتغيراته:

- هناك قدرة الهية ان يكون الضغط الناتج عن السوائل داخل الجسم يعادل الضغط الجوي الواقع عليه.
- يتغير الضغط الجوي بين مستوى سطح البحر وبين الأماكن المرتفعة . فنجد انه يقل كلما زاد الارتفاع عن سطح البحر.
- تقل عدد جسيمات الهواء كلما ارتفعنا عن سطح البحر وبالتالي يقل التصادم ويقل حينها الضغط.
- لاحظ باسكال ان البالون ينتفخ ويتسع وذلك بسبب ان الجزئيات أصبحت حركة اكثر رغم ان كمية الهواء في البالون لم تتغير وذلك حينما كان يصعد الجبل .

الانتقال في الهواء:

- نشعر بانسداد الأذن حينما تقلع الطائرة او صعود جبل وذلك لان الضغط الجوي يقل ويصبح ضغط الهواء داخل الاذن أكبر من الضغط خارجها . لذلك تسمع فرقعة بعد فترة او عند ابتلع جزء من الريق وهذا بسبب خروج وتوازن الضغط الجوي بين داخل الاذن عن خارجها. لذلك ينصح بمضغ العلك في هذه الحالات.

التغير في ضغط الغاز:

يتغير الضغط الجوي بتغير بعض الظروف المحيطة كالحجم او درجة الحرارة.

الضغط والحجم:

- يقل الضغط الجوي عند زيادة الحجم ، ويزداد الضغط عندما يقل الحجم بشرط ثبات درجة الحرارة.

الضغط ودرجة الحرارة:

- يزداد الضغط الجوي بزيادة درجة الحرارة ، ويقل بانخفاض درجة الحرارة بشرط ثبات الحجم .

الطفو والانغمار:

- كلما انخفضنا داخل الماء او المسبح او الشاطيء يزداد الضغط . إذ يزداد ضغط الماء كلما زاد العمق.
- **قوة الطفو:** يطفو الجسم إذا تساوت قوة الطفو مع وزن الجسم وينغمر إذا كانت قوة الطفو أقل من وزنه.

مبدأ أرخميدس:

- أن قوة الطفو في جسم داخل مائع يساوي وزن المائع الذي يزيحه هذا الجسم.
- إذا وضعت جسما في إناء مملوء إلى حافته بالماء، فسوف يسكب بعضها ، فإذا وزنت هذا الماء المنسكب فستحصل على مقدار قوة الطفو المؤثرة في الجسم .
- الكثافة = الكتلة ÷ الحجم جم/سم^3
- إذا كانت كثافة الجسم أكبر من كثافة المائع فإن الجسم ينغمر.
- إذا كانت كثافة الجسم أقل من كثافة المائع فإن الجسم يطفو.
- إذا تساوت الكثافتان فإن الجسم يبقى معلق .
- إن الزيادة في الضغط على سائل محصور والناتجة عن قوة خارجية تنتقل بالتساوي إلى جميع أجزاء السائل.
- الضغط = القوة ÷ المساحة. أي ان القوة = الضغط × المساحة

تطبيقات على قانون الطفو :

- بناء الغواصات
- قياس كمية الكثافة للسوائل المجهولة.
- صناعة السفن.

اللزوجة *

- هي خاصية للمادة (الموائع) تتسبب في وجود قوى مقاومة أو احتكاك بين طبقات المائع عند انزلاق بعضها بالنسبة لبعض او ابداء المقاومة عند حركة الأجسام الصلبة داخلها.

ما العوامل المؤثرة على لزوجة سائل (مائع)؟

١. نوع مادة المائع (صفة تميز نوع المائع).
٢. درجة الحرارة (كلما زادت درجة الحرارة تقل اللزوجة).
٣. إضافة بعض الشوائب (وهذا يغير من صفات المادة ذاتها).

تفسير اللزوجة واستنتاج معامل اللزوجة لمائع :

١. وجود قوى التصاق بين السطح الصلب وجزئيات المائع.
٢. وجود قوى شبيهة بقوى الاحتكاك بين طبقات المائع وبعضها البعض تعمل على وجود فرق في السرعات لحركة الطبقات اثناء الانزلاق.

ولقد وجد أن لجعل لوح علوي يتحرك بسرعة ثابتة (V) يجب أن تؤثر عليه بقوة مماسيه (F_{ys}) وهي تتوقف على العوامل الاتية

أولا $F_{ys} \alpha \frac{1}{d}$

ثانيا $F_{ys} \alpha V$

ثالثا $F_{ys} \alpha A$

$$F = \eta \frac{A V}{d}$$

معامل اللزوجة :

القوة المماسيه المؤثرة على وحدة المساحات ($1m^2$) بحيث ينتج عنها فرق في السرعة مقدارها (1m/ s) بين طبقتين من المائع المسافة العمودية بينهما هي الوحدة.

القانون :

$$\eta = \frac{F d}{A V}$$

وحدة قياس معامل اللزوجة $Pa.s.Kg.m^{-1}.S^{-1}$. $N.s/m^2$

بمعنى أن معامل اللزوجة لمائع هو 0.03 pa.s

نقاط هامة:

١. القوة الناشئة عن اللزوجة قوة مماسيه أي أن الضغط عنها يساوي صفر لان القوة المسببة للضغط تكون عمودية.

٢. تسمى النسبة بين السرعة التي تنساب بها طبقة السائل (V) إلى البعد العمودي بين الطبقتين (d) بمنحدر السرعة

$$\text{منحدر السرعة} = \frac{V}{d}$$

أهم التطبيقات على اللزوجة:

١. **في الطب** لقياس سرعة ترسيب الدم .
الهدف منه معرفة حجم كرات الدم هل هو طبيعي أو غير طبيعي.

٢. **في التزييت والتشحيم وفائدته :**

- تقليل الحرارة المتولدة بسبب الاحتكاك حتى لا تتمدد وتتعرقل الحركة بالالة.
- حماية أجزاء الالة من التآكل .

أهم صفات مواد التشحيم:

١. اللزوجة العالية.

٢. الالتصاق القوي بأجزاء الالة .

٣. لا تنساب بعيدا في أجزاء الالة.

- لا يصلح الماء للتشحيم لأنه يلتصق بأجزاء الالة وينساب بعيدا عنها.
- نستخدم في فصل الصيف زيوت أعلى لزوجة من التي نستخدمها شتاء لان في فصل الصيف ترتفع درجة الحرارة فتقل لزوجة هذه الزيوت فتنساب بعيدا عن أجزاء الالة .

المرجع اضغط هنا

المعيار: ٣. ٥. ٢٤:

يعرف المعلم مبادئ خواص المادة ومفاهيمها وتغيراتها.

1. يعرف خاصية المرونة للأجسام.
2. يلم بحالات المادة وخصائصها ،وتغيراتها، والتركيب الداخلي لها.

*** مرونة الأجسام الصلبةElasticity of Solids**

إذا أثرنا بقوة على جسم صلب ونتج عنها تغير في أبعاده أو في شكله تحركت أجزاؤه بالنسبة لبعضها البعض، فإذا أزيلت القوة المؤثرة وإستعاد الجسم تماماً شكله وحجمه الأصلي يقال إنّ الجسم تام المرونة.

القوة المؤثرة على الجسم نوعان:

قوى ضاغطة أو شادة: وهي القوة التي تحدث تعيراً في أبعاد الجسم.

قوى قاصة: وهي القوة التي تغيّر من شكل الجسم وتحدث إجهاد قص فيه

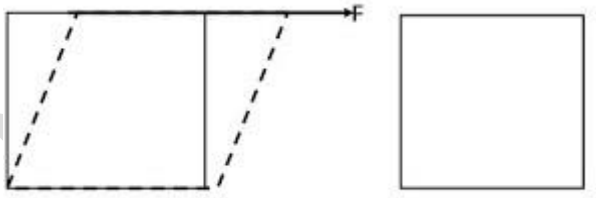
الإجهاد : هو القوة المؤثرة على وحدة المساحات من الجسم ووحداته نيوتن/ متر^2 (N/m^2)

والإجهاد ثلاث أنواع:

١- **إجهاد طولي** وفيه تعمل القوة على إبعاد جزيئات الجسم من بعضها ، كما يحدث عند إستطالة خيط مرن.

٢- **إجهاد ضاغط** وفيه تعمل القوة على تقريب جزيئات الجسم من بعضها ، كما يحدث عند إنكماش قضيب تحت قوتين ضاغطتين.

٣- **إجهاد قص:** وفيه تعمل القوة مماسياً على الجسم كما في المكعب في الشكل أدناه:



قبل القص بعد القص

الإنفعال: هو التغير النسبي الحادث بفعل الإجهاد وينقسم إلى ثلاث أنواع:

١. **إنفعال طولي** ويساوي التغير في الطول d l مقسوماً على طوله الأصلي l أي أنّ:

$$e = d l / l$$

٢- **إنفعال حجمي:** وهو التغير النسبي في الحجم dV/V

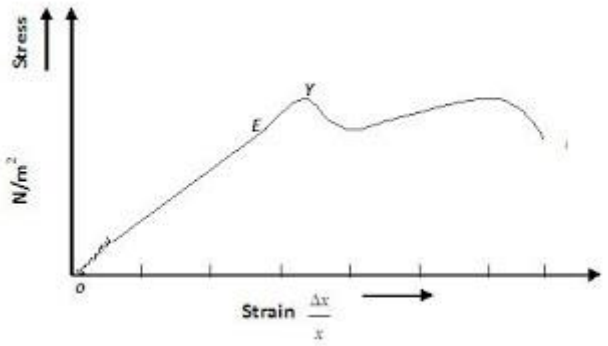
٣- **إنفعال قص** ويقاس بالزاوية ( ) التي يدورها خط مستقيم على سطح الجسم نتيجة لتأثير القوة.

<u>قانون هوك (Hook's Law) :</u>

ينص قانون هوك على :(تتناسب الإستطالة مع القوة المؤثرة تناسباً طردياً ما لم تتجاوز القوة حد المرونة)

حد المرونة: هو آخر حد بعده لا يرجع الجسم لحالته الطبيعية.

الشكل أدناه يوضح منحنى المرونة الذي يبيّن العلاقة بين الإجهاد والإنفعال الطولي



- **المرحلة الأولى** oE مرحلة المرونة وفيها تخضع المادة إلى قانون هوك وتحتفظ فيها المادة بكامل مرونتها ويكون لديها القدرة التامة على إسترجاع شكلها الأصلى وتسمى النقطة E بحد المرونة.
- **المرحلة الثانية** مرحلة اللدانة EY وفيها لا تستطيع المادة إسترجاع كامل شكلها الأصلى ولكن تحدث فيها تشوهات قليلة في شكل المادة بعد زوال القوة المؤثرة عليها.
- **المرحلة الثالثة** مرحلة الإذعان YC وفيها نلاحظ زيادة الإنفعال رغم ثبوت الإجهاد وفى هذه المرحلة لا تخضع المادة إلى قانون هوك ولا تستطيع المادة إسترجاع شكلها الأصلى بعد زوال القوة المؤثرة عليها.
- **المرحلة الرابعة** مرحلة القطع CN وفى هذه المرحلة تحدث تشوهات كبيرة فى المادة تؤدى فى النهاية إلى القطع .

معاملات المرونة:: (Elastic moduli)

يمكن التعبير عن قانون هوك رياضياً بالمعادلة:

الإجهاد/ الإنفعال = مقدار ثابت

ويتوقف المقدار الثابت على طبيعة المادة ويميزها من ناحية مرونتها، ولذلك يطلق عليه معامل المرونة.

ولما كان هناك ثلاث أنواع من الإنفعال لذلك يوجد أيضاً ثلاثة أنواع من معاملات المرونة هي:

معامل يونج للمرونة الطولية Y

معامل المرونة الحجمية K

معامل القـص G

معامل يونج للمرونة الطولية ((Young 's modulus)

إذا أثرت قوتان متساويتان مقدارا ومتضادتان إتجاهاً ، على سلك طوله l ومساحة مقطعه S ونتج عن ذلك استطالة بمقدار Δl ، يكون معامل يونج Y هو:

$$Y = \frac{\text{الإجهاد}}{\text{الإنفعال}} = \frac{F/S}{\Delta l / l}$$

معامل المرونة الحجمي (Bulk modulus) :

يتغير حجم الأجسام بتغير الضغوط الواقعة عليها ، نفترض أن الحجم الإبتدائي للجسم V وأن التغير في الحجم الناشئ عن زيادة في الضغط بمقدار ΔP هو ΔV ، الإنفعال الحجمي يساوي $(\Delta V/V)$ ، ويكون معامل المرونة الحجمي K كالآتي:

$$K = \frac{\text{الإجهاد}}{\text{الإنفعال}}$$

ومنها نحصل على العلاقة :

$$K = - V (\Delta P/\Delta V)$$

الإشارة السالبة تدل على أن الزيادة في الضغط تحدث نقصاً في الحجم

*المرجع : اضغط هنا

المادة

المادة:

- هي كل ما يشغل حيزا وله كتلة ، ولا يشترط في المادة أن تكون مرئية . فالهواء مادة .
- تحدد حركة جسيمات المادة وقوة التجارب بينها حالتها.

ما الذي يحدد حالة المادة؟

- الحالات هي صلبة وسائلة وغازية و هناك حالة رابعة تسمى البلازما.
- البلازما هي حالة شائعة في الفضاء لكنها ليست شائعة على الأرض. فالصواعق وأضواء النيوم مثال عليها.

المادة صلبة:

- مادة محددة الشكل والحجم.
- جسيماتها متراصة معا (أن جسيمات المادة الصلبة تهتز في أماكنها ولكنها ليس لديها طاقة كافية لتبتعد عن أماكنها).
- **المواد الصلبة البلورية** :

الترتيب البلوري لكلوريد الصوديوم (ملح الطعام) تترتب الجسيمات في البلورة على هيئة مكعب.

الترتيب البلوري الهرمي للماس الذي يتكون بكامله من ذرات الكربون.

- **المواد الصلبة الغير بلورية:**

المطاط و البلاستيك والزجاج من المواد ذات الجسيمات الكبيرة فلا ترتيب لجسيماتها كالمواد البلورية.

السو ائل:

- مادة لها حجم صابت وشكل متغير.
- حركة جسيماتها أكثر حرية من المواد الصلبة واقل من المواد الغازية.
- هناك ما يسمى **اللزوجة** وهي القدرة على الانسياب فنجد لزوجة العسل كبيرة في حين لزوجة الماء أقل.
- كلما زادت لزوجة السائل قلت سرعة جريانه.
- تنشأ قوة تجاذب بين جسيمات السائل حينما يكون لزجا.

التوتر السطحي:

- هي القوى الغير المتوازنة التي تؤثر في جسيمات سطح السائل . وهي ما تجعل سطح السائل مشدودا مثل الغشاء الرقيق.
- **شرح**: جسيمات السائل أسفل السطح تنجذب في جميع الاتجاهات. أما جسيمات السطح فلا تؤثر فيها قوى من أعلى لعدم وجود جسيمات السائل فوقها. لذا يكون اتجاه قوى الشد على جسيمات السطح إلى داخل السائل وإلى الجوانب على امتداد السطح.

الغازات:

- مادة ليس لها شكل ثابت محدد وليس لها حجم ثابت أيضا.
- جسيماتها متباعدة أكثر من جسيمات المواد الصلبة والسائلة
- تتحرك بسرعة كبيرة في جميع الاتجاهات لذلك لها خاصية الانتشار .
- له خاصية الانضغاط والتمدد . فبإنقاص حجم الوعاء الذي يحوي غازا تقترب جزئياته بعضها من بعض ويقل حجمه.
- **البخار** مادة توجد في الحالة الغازية ولكنها تكون في حالة سائلة اذا تكثفت وتكون في حالة صلبة عندما يتحول السائل الى صلب.

المعيار: ٣. ٥. ٢٥:

يلم المعلم بمبادئ الكهرباء، ومفاهيمها.

1. يصف القوة الكهربائية بين الشحنات المتشابهة والمختلفة، و العوامل المؤثرة فيها.
2. يوضح مفهومي القوة الكهربائية و المجال الكهربائي.
3. يعرف مفهومي التيار والجهد الكهربائي، و يطبقهما في الدوائر الكهربائية.
4. يعرف المقاومة الكهربائية. وطرق توصيلها، وقانون أوم، ويطبق ذلك في الدوائر الكهربائية المختلفة.

التيار الكهربائي

الشحنات الكهربائية وحركة الالكترونات :

- يُعد الدلك إحدى طرق انتقال الالكترونات من ذرة إلى أخرى .
- يسمى عدم التوازن للشحنة الكهربائية على الجسم بالشحنة الكهربائية الساكنة .
- **في المحاليل** تنتقل الشحنات بسبب حركة الايونات بدلا من حركة الالكترونات.
- عندما يذوب الملح (NaCl) في الماء فإن أيونات الصوديوم وأيونات الكلور تبتعد عن بعضها البعض وتصبح قادرة على حمل طاقة كهربائية.

العوازل والموصلات:

- تقسم المواد من حيث توصيلها للكهرباء الى :

١. مواد موصلة للكهرباء وهي التي يمكن للالكترونات الحركة فيها بسهولة مثل الحديد و الذهب و النحاس.

٢. مواد عازلة وهي التي لا يمكن للالكترونات الحركة فيها بسهولة ومن امثلتها البلاستيك والخشب .

القوى الكهربائية :

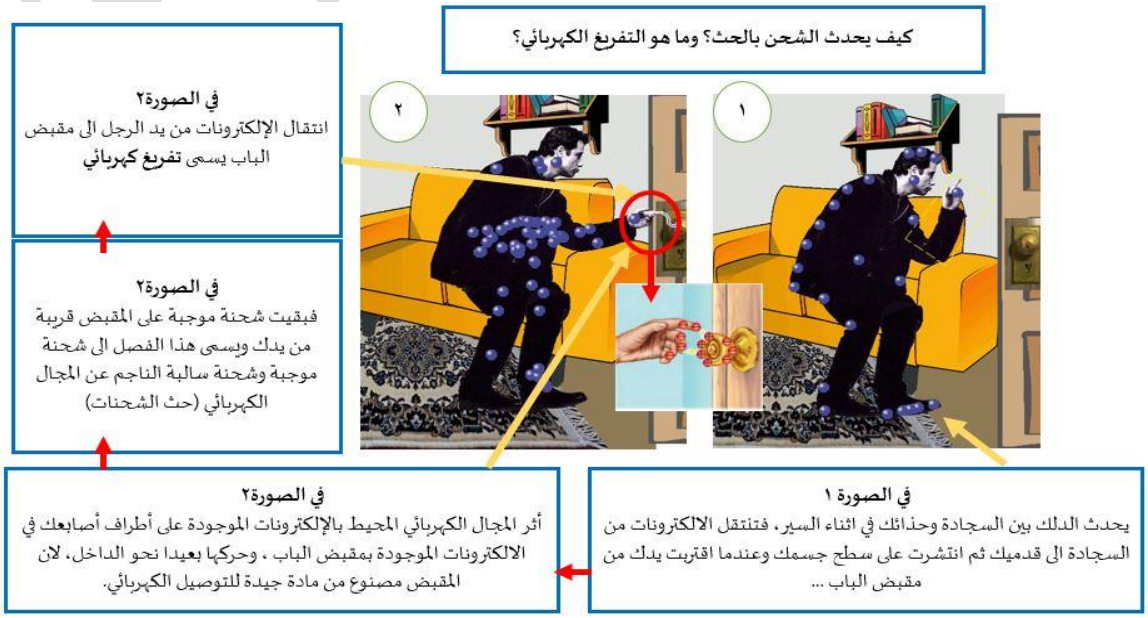
- هي تجاذب او تنافر تؤثر بها الاجسام المشحونة بعضها ببعض.
- الاجسام التي تحمل شحنات مختلفة تتجاذب ، أما الاجسام التي تحمل شحنات متشابهة فإنها تتنافر.
- يعتمد مقدار القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين على :

١. المسافة بينهما فكلما زادت المسافة قلت القوة والعكس صحيح.

٢. كمية الشحنة على كل منهما وتزداد بزيادة شحنة أحدهما او كليهما.

المجال الكهربائي:

- هو الحيز الذي يحيط بالشحنة الكهربائية والذي تظهر فيه الآثار الكهربائية لتلك الشحنة.



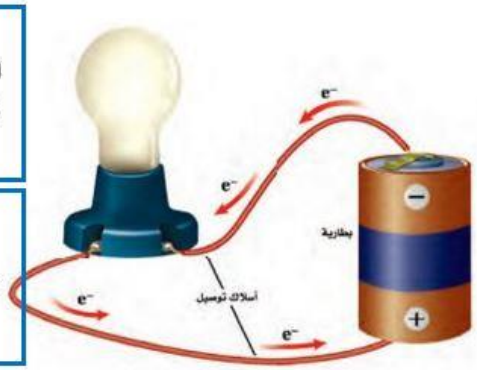
التيار الكهربائي:

- هو تدفق الشحنات الكهربائية .
- ينتج التيار الكهربائي في المواد الصلبة بسبب تدفق الالكترونات.

أما في السوائل (مثل ملح الطعام الذائب بالماء) فينتج التيار الكهربائي بسبب تدفق الايونات التي يمكن أن تكون ذات شحنة موجبة أو شحنة سالبة.

- يُقاس التيار بوحدة أمبير (A)
- تتدفق الالكترونات بسبب القوة الكهربائية المؤثرة فيها.

الدائرة الكهربائية هي:
حلقة مغلقة يتدفق من خلالها التيار الكهربائي بشكل متواصل.



إذا كان هناك مسار مغلق يسمح بتدفق الالكترونات فإنها تتدفق خلاله خارجة من القطب السالب للبطارية وعائدة إلى قطبها الموجب.

الدائرة الكهربائية
تتكون في ابسط اشكالها من (مصدر للتيار الكهربائي، واسلاك نحاسيه، وجهازا كهربائيا، و قاطع للكهرباء)

إذا كان القاطع مفتوح فإن المصباح لا يضيء بسبب عدم سريان التيار في دائرة مغلقة. والعكس صحيح.

الجهد الكهربائي:

- هو مقياس لمقدار ما يكتسبه كل إلكترون من طاقة وضع كهربائية.
- كلما ازداد الجهد الكهربائي زاد مقدار طاقة الوضع الكهربائية التي يمكن أن تتحول إلى أشكال أخرى من الطاقة.
- يُقاس الجهد الكهربائي بوحدة الفولت (V)

البطاريات:

- تتحوّل الطاقة الكيميائية بداخلها الى طاقة وضع كهربائية.
- تحتوي البطارية على كمية محددة من المواد الكيميائية التي تتفاعل معا لتتحوّل إلى مركبات أخرى منتجة الطاقة الكيميائية وعندما تُستهلك المواد الكيميائية المتفاعلة يتوقف التفاعل وعندا ينتهي عمر البطارية او صلاحيتها.

المقاومة الكهربائية:

- هو قياس مدى الصعوبة التي تواجهها الالكترونات في مادة .
- عندما تنتقل الالكترونات داخل السلك تتصادم مع الذرات والالكترونات الأخرى، ويصبح مسارها متعرجا، فتسبب هذه التصادمات تحوّل الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى من الطاقة.
- تقاس المقاومة الكهربائية بوحدة تسمى الأوم ويرمز لها بالرمز (Ω)
- للمواد العازلة مقاومة كهربائية أكبر كثيرا من الموصلات.

استخدام اسلاك النحاس في المباني:

- للنحاس مقاومة كهربائية قليلة لذلك فهو من أفضل المواد الموصلة للكهرباء.
- كمية الحرارة الناتجة قليلة بالمقارنة بغيره من المواد .

مقاومة الاسلاك :

- تعتمد المقاومة الكهربائية للسلك على :
  ١. طوله
  ٢. سمكه.
  ٣. نوع المادة المصنوع منها.

- تزداد المقاومة الكهربائية للسلك بزيادة طوله أو بنقصان قطره.

فتيل المصباح الكهربائي:

- التيار الكهربائي داخل الفتيل يسخُن إلى درجة كافية لانبعاث الضوء منه ولا ينصهر بسهولة لانه مصنوع من فلز التنجستن الذي له درجة انصهار عالية جدا.

الدوائر الكهربائية

التحكم في التيار الكهربائي:

- يعتمد مقدار التيار الكهربائي على

١. الجهد الكهربائي الناتج عن البطارية .

٢. مقاومة المادة الموصلة.

الجهد والمقاومة:

- التيار الكهربائي يزداد بزيادة الجهد الكهربائي للبطارية.
- التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية يقل بزيادة المقاومة الكهربائية.

قانون أوم:

- أجرى الفيزيائي الألماني جورج سيمون أوم تجربة لقياس اثر تغير الجهد في التيار بالدائرة الكهربائي فوجد **أن هناك علاقة بسيطة بين الجهد والتياروالمقاومة في الدائرة الكهربائية تعرف بالعلاقة الرياضية التالية**

قانون أوم الجهد = التيار × المقاومة

الفولت = الامبير × أوم

- عندما يزداد الجهد الكهربائي في دائرة كهربائية يزداد التيار فيه.

مسائل تدريبية :

المسألة ١ :

إذا وصلت مكواة كهربائية مقاومتها ٢٤ أوم بمقبس الحائط ، مر تيار كهربائي مقداره ٥ أمبير ، فأحسب قيمة الجهد الكهربائي الذي يزوده المقبس.

الحل : المعطيات المقاومة = ٢٤ اوم والتيار الكهربائي = ٥ أمبير

المطلوب حساب قيمة الجهد الكهربائي.

الحل من القانون الجهد = التيار × المقاومة

= ٥ × ٢٤ = ١٢٠ فولت

المسألة ٢:

ما قيمة التيار الكهربائي المار في مصباح يدوي مقاومته ٣٠ أوم ، إذا كان يعمل على بطارية جهدها ٣ فولت؟

الحل : المعطيات المقاومة = ٣٠ اوم الجهد = ٣ فولت

المطلوب قيمة التيار الكهربائي

الحل التيار = فرق الجهد ÷ المقاومة

= ٣ ÷ ٣٠ = ٠,١ أمبير

المسألة ٣

ما مقاومة مصباح كهربائي يمر فيه تيار كهربائي مقدار ١ أمبير ، إذا وصل بمقبس يزود بجهد كهربائي مقداره ١١٠ فولت؟

الحل المعطيات التيار الكهربائي = ١ أمبير الجهد الكهربائي = ١١٠ فولت

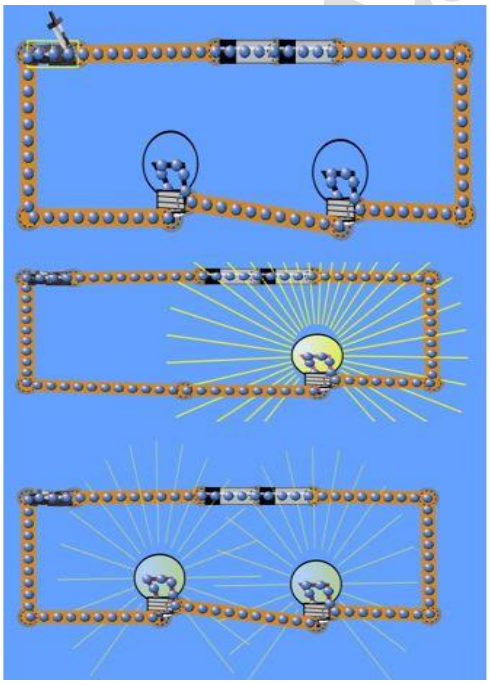
المطلوب قيمة المقاومة ؟

الحل المقاومة = الجهد الكهربائي ÷ التيار الكهربائي

= ١١٠ ÷ ١ = ١١٠ أوم

الدوائر الكهربائي على التوالي والتوازي :

الدوائر الكهربائي على التوالي:

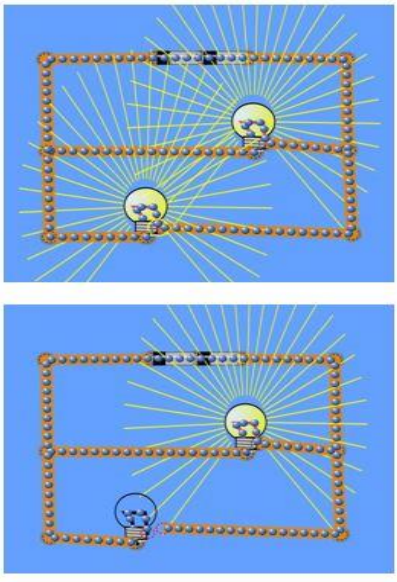


القاطع (المفتاح الكهربائي)
عندما يكون مفتوحا لا يمكن للتيار الكهربائي أن يسير في الاسلاك النحاسية وبالتالي ينقطع التيار الكهربائي .

- الدائرة الموصلة على **التوالي** تكون على مسار واحد لكي يسري التيار الكهربائي من خلاله.
- عند ثبات قيمة الجهد الكهربائية للبطارية يقل التيار الكهربائي عند زيادة المقاومة الكهربائية
- تزداد في دوائر التوصيل على التوالي المقاومة الكلية للدائرة بإضافة أي جهاز جديد إليها.

- كلما أضيف جهاز جديد إلى دوائر التوصيل على التوالي قل التيار الكهربائي في الدائرة، وذلك لان لكل جهاز مقاومة كهربائية

الدائرة الكهربائية على التوازي :



دائرة التوصيل على التوازي
هي الدائرة التي تحتوي على أكثر من تفرع يمكن أن يسري فيه التيار الكهربائي.

- تختلف مقاومة كل مسار في دائرة التوصيل على التوازي باختلاف الأجهزة الموصلة فيه.
- كلما قلت مقاومة المسار زاد مقدار التيار المار فيه.
- لو تم إزالة أحد الأجهزة ضمن أحد مسارات التيار أو لإضافة جهاز جديد فلن يحدث قطع في الدائرة ولن تتوقف الأجهزة عن العمل.

- لو تم قطع أحد المسارين فسوف تستمر الالكترونات في التدفق عبر المسار الاخر ولن تتأثر الأجهزة الكهربائية.

حماية الدوائر الكهربائية:

- تستخدم في الدائرة منصهرات أو قواطع كهربائية لتضع حدا لزيادة التيار .
- إذا وصلت شدة التيار الكهربائية إلى ١٥ أمبير أو ٢٠ أمبير يحدث انصهار في سلك فلزي رفيع داخل المنصهر أو يفتح القاطع فتصبح الدائرة الكهربائية مفتوحة وفي كلتا الحالتين يتوقف التيار الكهربائي.

القدرة الكهربائية:

- هي معدل التحول في الطاقة من شكل إلى آخر .
- يمكن حسابها بالمعادلة التالية

القدر الكهربائية = التيار × الجهد

واط = امبير × فولت

مسائل تدريبية

المسألة ١ :

تستخدم في مشغل الافراص المدمجة بطارية جهدها الكهربائي ٦ فولت ، فإذا علمت أن شدة التيار الكهربائي المار في المشغل يساوي ٠,٥ أمبير فما مقدار القدرة الكهربائية التي يستهلكها هذا المشغل؟

الحل : المعطيات الجهد الكهربائي = ٦ فولت التيار الكهربائي = ٠,٥ أمبير

المطلوب القدرة الكهربائية

الحل القانون القدرة الكهربائية = التيار × الجهد

= ٠,٥ × ٦ = ٣ واط

المسألة ٢:

ما شدة التيار المار في محمّصة خبز تستهلك قدرة كهربائية مقدارها ١١٠٠ واط، وتعمل على جهد كهربائي مقداره ١١٠ فولت؟

الحل: المعطيات القدرة الكهربائية = ١١٠٠ واط الجهد الكهربائي = ١١٠ فولت

المطلوب شدة التيار الكهربائي ؟

الحل التيار الكهربائي = القدرة الكهربائي ÷ الجهد الكهربائي

= ١١٠٠ ÷ ١١٠ = ١٠ أمبير

المسألة ٣ :

تعمل مجففة ملابس بقدة كهربائية مقدارها ٤٤٠٠ واط إذا كانت شدة التيار الكهربائي المار فيها ٢٠ أمبير ما مقدار الجهد الكهربائي الذي تعمل عليه؟

الحل : المعطيات القدرة الكهربائي = ٤٤٠٠ واط شدة التيار الكهربائي = ٢٠ أمبير

المطلوب مقدار الجهد الكهربائي ؟

الحل الجهد الكهربائي = القدرة الكهربائي ÷ التيار الكهربائي

= ٤٤٠٠ ÷ ٢٠ = ٢٢٠ فولت

تكلفة الطاقة الكهربائية:

- القدرة هي معدل استهلاك الطاقة أو هي كمية الطاقة التي تُستهلك في الثانية الواحدة.
- الساعة الواحدة KWh هو مقدار من الطاقة الكهربائية يساوي استهلاك قدرة مقدارها ١٠٠٠ واط بشكل مستمر لمدة ساعة واحدة.
- يتم قياس كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة بوحدة كيلو واط.

نصائح لتجنب الصواعق :

- تجنب الأماكن العالية ، والحقول المفتوحة.
- ابتعد عن الاجسام الطويلة مثل الأشجار وسواري الاعلام وأعمدة الانارة التي قد يتولد فيها تيار كهربائي بسبب البرق.

علم ينتفع به الأنبياء

المعيار: ٣. ٥. ٢٦:

يشرح المعلم مبادئ المغناطيسية ،ومفاهيمها.

1. يوضح مفهوم شدة المجال المغناطيسي.
2. يلم بظاهرة الحث المغناطيسي ومفهوم التدفق المغناطيسي، ويصف علاقتها بشدة المجال المغناطيسي وتطبيقاتها في توليد التيار الكهربائي.
3. يصف العلاقة بين المجال المغناطيسي والتيار الكهربائي.

الخصائص العامة للمغناطيس

المغانط

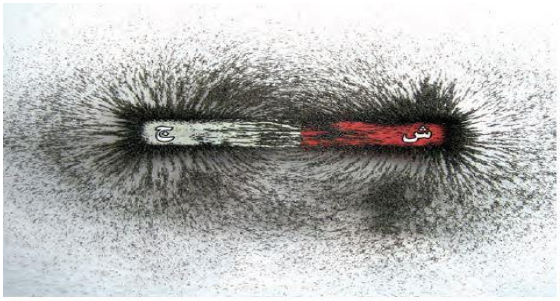
- للمغناطيس الطبيعي جزء من معدن المجناتيت ، حيث يجذب الاجسام المصنوعة من الحديد والفولاذ ومنها المسامير ومشابك الورق.
- لكل مغناطيس طرفان أو قطبان يسمى أحدهما القطب الشمالي والآخر القطب الجنوبي.
- الأقطاب المتشابه تتنافر، والاقطاب المختلفة تتجاذب.

قطبان شماليان متشابهان يتنافران

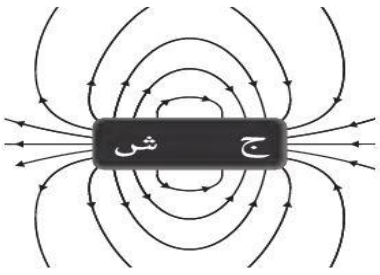
قطبان مختلفان يتجاذبان

المجال المغناطيسي:

- تضعف القوة المغناطيسية كلما ابتعدت المغانط بعضها عن بعض.
- تؤثر القوة المغناطيسية ضمن منطقة تحيط بالمغناطيس تسمى **المجال المغناطيسي**.
- يمكن الكشف عن منطقة المجال المغناطيسي بنثر برادة حديد حول المغناطيس، حيث تترتب على شكل خطوط منحنية تحيط بالمغناطيس.
- تساعد خطوط المجال المغناطيسي على تعرّف اتجاه المجال المغناطيسي عند كل نقطة فيه.
- تبدأ خطوط المجال المغناطيسي من القطب الشمالي للمغناطيس وتنتهي بالقطب الجنوبي.
- يكون المجال المغناطيسي أقوى ما يمكن بالقرب من القطبي ويضعف كلما ابتعدنا عنهما .



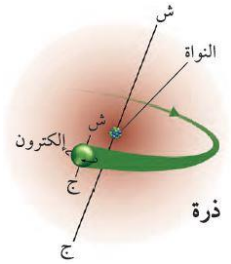
تساعد برادة الحديد على إظهار خطوط المجال المغناطيسي حول قضيب مغناطيسي.



تبدأ خطوط المجال المغناطيسي من القطب الشمالي، وتنتهي في القطب الجنوبي

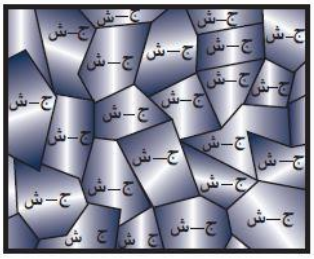
كيف ينشأ المجال المغناطيسي؟

- يتولد المجال المغناطيسي عندما تتحرك الشحنات الكهربائية، فحركة الالكترونات مثلا تولد مجالا مغناطيسيا.
- يوجد داخل كل مغناطيس شحنات متحركة. تحتوي كل ذرة على جسيمات مشحونة بشحنة سالبة تُسمى الالكترونات.
- الالكترونات لا تتحرك حول أنوية الذرات بصورة دائرية فقط، وإنما تدور حول نفسها أيضا في حركة مغزلية.
- ينجم عن نوعي الحركة (الدائرية، والمغزلية) التي يتحركها كل إلكترون مجال مغناطيسي.
- يوجد عدد كبير من الذرات لها مجالات مغناطيسية تُشير إلى الاتجاه نفسه وتسمى هذه المجموعة من الذرات التي تُشير مجالاتها المغناطيسية الى الاتجاه نفسه بالمنطقة المغناطيسية.

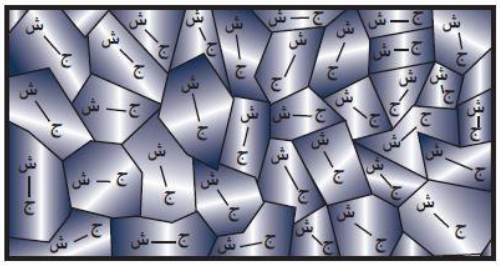


ماذا يحدث عندما يقترب مغناطيس قوي من قطعة حديد؟

- يحتوي المغناطيس على عدد هائل من المناطق المغناطيسية التي تكون مجالاتها المغناطيسية مرتبة وتشير الا الاتجاه نفسه.
- عندما نقرّب المغناطيس من قطعة الحديد سيعمل المجال المغناطيسي للمغناطيس القوي، إعادة ترتيب للمجالات المغناطيسية للعديد من المناطق المغناطيسية داخل قطعة الحديد، لتأخذ اتجاه خطوط المجال المغناطيسي نفسه للمغناطيس القوي.



أ مقطع مجهري في عينة من الحديد أو الفولاذ. تتجه المناطق المغناطيسية بشكل عشوائي، وهذا يلغي مجالاتها.

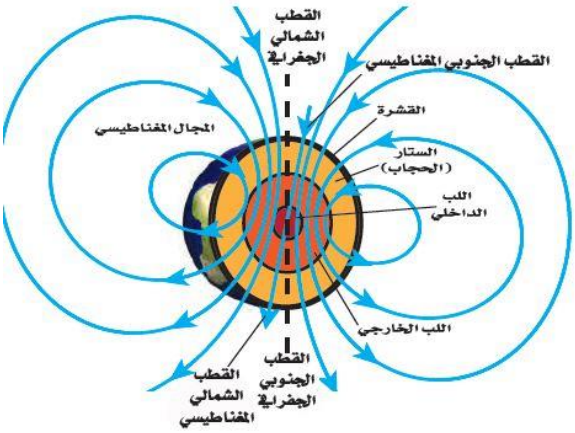


ب عند تقريب مغناطيس قوي من قطعة حديد تترتّب مناطقها المغناطيسية، وتنتج مجالًا مغناطيسيًا موحدًا.

- تسمى المنطقة المحيطة بالأرض والتي تتأثر بالمجال المغناطيسي للأرض **بالحزام المغناطيسي للأرض أو الغلاف المغنطيسي**.
- يقوم هذا الغلاف بحماية الأرض من كثير من الجسيمات المتأينة القادمة من الشمس.

ما سبب المجال المغناطيسي للأرض؟

- هناك نظرية تقول إن حركة الحديد المصهور في اللب الخارجي للأرض هي المسؤولة عن توليد المجال المغناطيسي للأرض.
- للأرض مجال مغناطيسي مشابه للمجال المتكون حول قضيب المغناطيس ويعد القطب الشمالي الجغرافي للأرض جنوبا مغناطيسيا كما يعد القطب الجنوبي الجغرافي للأرض شمالا مغناطيسيا.



المغناطيس الطبيعي:

- وهب الله بعض الطيور قطعا صغيرة من معدن المجناتيت داخل أجسامها، ولهذه القطع مجالات مغناطيسية، تعتمد عليها في تعرّف المجال المغناطيسي الأرضي لتحديد طريقها، وتستخدم بالإضافة لذلك نقاطا استرشادية أخرى كالشمس والنجوم.

كيف أُستدل على تغير موقع المجال المغناطيسي للأرض؟

- من خلال دراسة البناء المغناطيسي للصخور القديمة، وذلك اثناء عملية برود الصخر وتجمده، حيث تتجمّد معه الترتيب المغناطيسي لذرات الحديد في الصخر بما يتفق مع المجال المغناطيسي للأرض آنذاك.

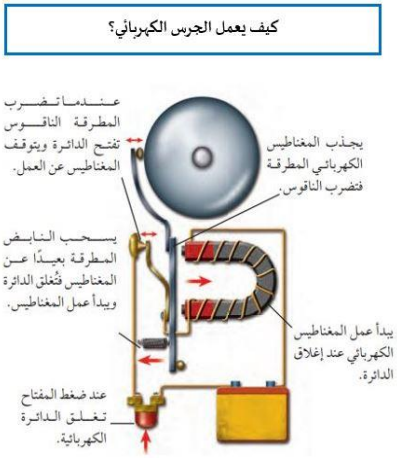
البوصلة:

- إبرة مغناطيسية صغيرة لها قطبان شمالي وجنوبي وعند وضعها في مجال حركة الحركة تدور وثم تثبت في اتجاه يوازي خطوط المجال المغناطيسي.
- يعمل المجال المغناطيسي للأرض على تدوير إبرة البوصلة حتى تستقر بوضع يتجه فيه القطب الشمالي لإبرة البوصلة نحو القطب المغناطيسي الأرضي الموجودة في شمال الكرة الأرضية.

الكهرومغناطيسية

التيار الكهربائي يولد مجالا معناطيسيا:

- ينتج المجال المغناطيسي عن حركة الشحنات الكهربائية.
- يسمى السلك الذي يُلف حول قلب حديدي ويسري فيه تيار كهربائي **المغناطيس الكهربائي.**
- يولد السلك الذي يسري فيه تيارا كهربائي مجالا مغناطيسيا.



من التطبيقات المهمة بالمغناطيس الكهربائي:

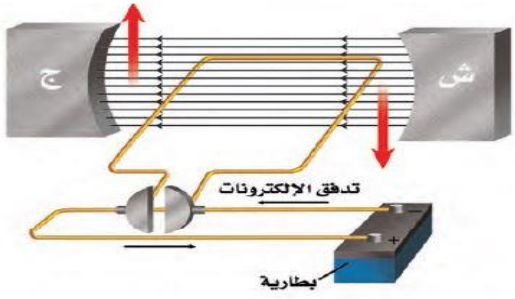
- الجلفانومتر الذي يستخدم لقياس مؤشر وقود السيارة.
- الاميتر الذي يستخدم لقياس التيار الكهربائي.
- الفولتمتر الذي يستخدم لقياس الجهد الكهربائي.

التجاذب والتنافر المغناطيسي:

- إن الاسلاك التي تحمل تيارا كهربائيا تولد حولها مجالا مغناطيسيا.

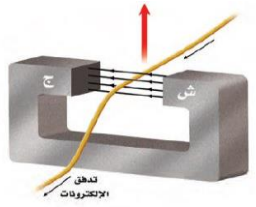
المحرك الكهربائي:

- يطلق على أي جهاز يحوّل الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية.
- للمحافظة على دوران المحرك يُصنع السلك الذي يسري فيه التيار على شكل ملف مما يجعل المجال المغناطيسي يؤثر فيه بقوة تجعله يدور باستمرار .



ب. يؤثّر المجال المغناطيسي الدائم في الملف بقوة تجعلها تدور حول نفسها، ما دام التيار مارًّا فيها.

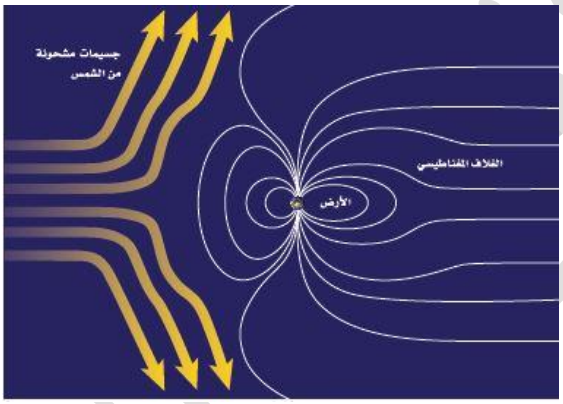
- إن المجال المغناطيسي المحيط بالسلك المار فيه تيار كهربائي يجعله ينجذب نحو المغناطيس أو يتنافر معه . وذلك حسب اتجاه التيار فيه ، وبذلك تتحول بعض الطاقة الكهربائية في السلك الى طاقة حركية تحرّكه.



آ. يؤثّر المجال المغناطيسي، المبيّن في الشكل، في السلك الذي يسري فيه التيار الكهربائي، فيدفعه إلى أعلى.

الغلاف المغناطيسي للكرة الأرضية:

- تُثبت الغلاف المغناطيسي للكرة الأرضية معظم الجسيمات المشحونة القادمة من الشمس.
- **الشفق القطبي** ظاهرة ضوئية طبيعية تحدث في أطراف الأرض البعيدة فوق الأقطاب.



استعمالات المغانط في توليد الكهرباء:

- **المولد الكهربائي** يستخدم المجال المغناطيسي ليحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية .
- **الفرق بين المحرك والمولد الكهربائي:**

في المحرك تتحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية. بينما في المولد تتحول الطاقة الحركية الى طاقة كهربائية.

أنواع التيار الكهربائي:

- **التيار المتردد** تيار كهربائي يغير اتجاهه بشكل دوري منتظم.
- **التيار المستمر** هو تيار كهربائي يتدفق فيه اتجاه واحد فقط.
- بعض المولدات تولد تيارا مستمرا بدلا من التيار المتردد.

الموصلات الفائقة :

- عندما يمر التيار الكهربائي في مادة فائقة التوصيل لا يحدث تسخين ولا تضيع الطاقة الكهربائية.
- يتنافر المغناطيس مع المواد الفائقة التوصيل .
- من استخداماتها :

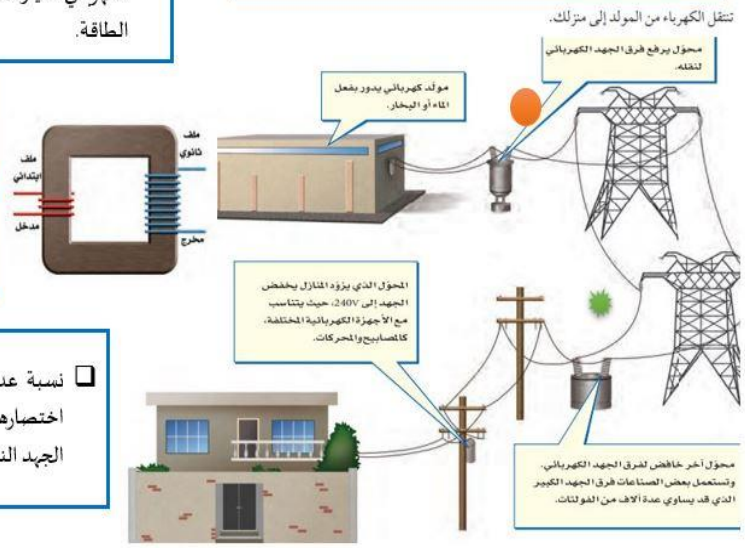
المسرعات للجسيمات .

صناعة اسلاك تقل الطاقة الكهربائية حيث يمكنها نقل القدرة الكهربائية لمسافات بعيدة.

محطات توليد القدرة الكهربائية:

- المولدات الضخمة في محطات توليد القدرة الكهربائية فتنتج ما يكفي من الكهرباء لآلاف المنازل.
- تستخدم مصادر متنوعة للطاقة منها الفحم او الغاز او النفط أو طاقة المياه الساقطة من الشلالات لتزود المولدات بالطاقة الحركية فتدور الملفات خلال مجالات مغناطيسية.

طريقة انتقال الكهرباء من المحطة للمنزل



❑ المحول الكهربائي هو جهاز يغير الجهد الكهربائي للتيار المتردد مع ضياع القليل من الطاقة.

❑ إذا كان عدد لفات الملف الابتدائي أقل من عدد لفات الملف الثانوي فإن المحوّل يكون رافعا للجهد.

❑ إذا كان عدد لفات الملف الابتدائي أكبر من عدد لفات الملف الثانوي فإن المحوّل يكون خافضا للجهد

❑ نسبة عدد لفات الملف الابتدائي إلى عدد لفات الملف الثانوي هي ٣: ٩ وعند اختصارها تصبح ١ : ٣ ومن ذلك نستنتج أنه إذا كان الجهد الداخل ٦٠ فولت فإن الجهد الناتج لابد أن يكون ١٨٠ فولت .

المعيار: ٣. ٥. ٢٧:

يعرف المعلم مبادئ الحرارة ،ومفاهيمها.

1.يعرف مفهوم الحرارة، ودرجة الحرارة، وطرق انتقالها وتوصيلها في حالات مختلفة.

2.2يعرف مفهوم الغاز المثالي والنظرية الحركية للغازات، وأن يحسب الكميات الفيزيائية المتعلقة بذلك مثل: الحجم، والضغط، ودرجة الحرارة.

الحرارة وتحولات المادة

الطاقة الحرارية والحرارة.

- **الطاقة:** تعرف بأنها المقدرة على إنجاز الشغل أو إحداث تغيير.
- **من أمثلتها** طاقة حركية، طاقة حرارية، طاقة وضع .. الخ
- **الطاقة الحركية** تعتمد على حركة الجسيمات في حالة المادة وكلما كانت طاقتها الحركية أكبر كانت سرعتها أكبر وزادت المسافات بينها .
- أما الجسيمات التي لها طاقة حركية قليلة فإنها تتحرك أبطأ وتبقى متقاربة بعضها الى بعض.
- **الطاقة الحرارية** تعتمد الطاقة الحرارية على عدد الجسيمات في المادة ومقدار طاقتها. وهي خاصية كمية.

درجة الحرارة:

- **درجة حرارة الجسم** هي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة له.
- **والفرق بين الطاقة الحرارية و درجة الحرارة** هي مجموع الطاقات للجسيمات في حي أن درجة الحرارة هي متوسط الطاقات.
- **الحرارة** وهي انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد عند تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة.
- المواد النقية التي حرارتها النوعية منخفضة ومنها الفلزات و الكوارتز المكون للرمل فإنها تسخن وتبرد بسرعة، لأنها تحتاج إلى كميات أقل من الحرارة لرفع درجة حرارتها.

التغيرات بين الحالات الصلبة و السائلة:

الانصهار:

- هو التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة .
- من أمثلتها ذوبان الزبدة.
- تسمى درجة الحرارة التي يتم عندها تحول المادة من صلبة إلى سائلة **بدرجة الانصهار** حيث درجة انصهار الجليد صفر.
- لا تنصهر المركبات الغير البلورية ومنها المطاط و الزجاج بالطريقة نفسها التي تنصهر بها المركبات البلورية لأنها ليس لها تركيب بلوري ليتحطم كما أن هذه المركبات تصبح أكثر ليونة عند تسخينها.

التجمد:

- تحول المادة من الحالة السائلة إلى الصلبة.
- يطلق على درجة الحرارة التي يتم عندها تغير حالة المادة من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة **بدرجة التجمد** .
- درجة انصهار المادة الصلبة هي نفسها درجة التجمد . فدرجة التجمد والانصهار للماء السائل هي صفر س.

التغيرات بين الحالات السائلة و الغازية:

التبخر:

- هو تحول المادة من الحالة السائلة الى الغازية .
- هناك نوعان من التبخر وهما:

٣. يحدث التبخر من أجزاء السائل كله . **ويسمى هذا الغليان**

٤. يحدث باستمرار على سطح السائل دون الحاجة الى وصول السائل الى درجة الغليان **ويسمى التبخير**.

أي ان التبخير يحدث ببطء بعكس الغليان، أيضا لا يحدث لكل المادة بل ما هو معرض للسطح فقط بعكس الغليان .

التكثف:

- هو تحول المادة من الحالة الغازية الى الحالة السائلة .
- يحدث التكثف عندما يتعرض الغاز او البخار الى برودة فإن جزئياته تقل حركتها وتتقارب الجسيمات ليصبح سائلا.

التغيرات بين الحالات الصلبة والغازية:

- تتحول بعض المواد من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية مباشرة بدون المرور بالحالة السائلة ويسمى التسامي.
- من أمثلته : الجليد الجاف من المواد التي لها خاصية التسامي. ويحدث نتيجة اكتساب جسيمات سطح المادة الصلبة طاقة كافية ليصبح غازا .

درجة الحرارة

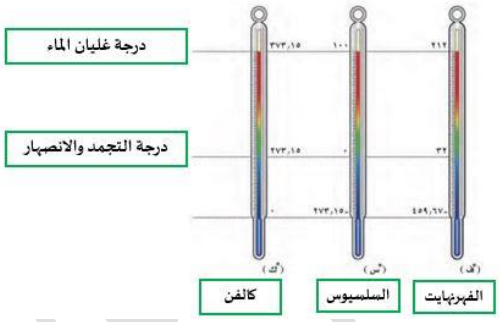
درجة الحرارة والطاقة الحرارية:

- **الطاقة الحرارية** هي مجموع طاقتي الوضع والحركة لجميع جزيئات الجسم.
- **التمدد الحراري** يحدث عند ارتفاع درجة الحرارة لجسم ما، فتزداد حركة الجزئيات وتباعدها، مما يؤدي الى التمدد.
- **التقلص (الانكماش)** يحدث عندما يبرد الجسم فتقل سرعة الجزئيات وتتقارب بعضها من بعض.

قياس درجة الحرارة:

- تعتمد درجة الحرارة لجسم ما على متوسط الطاقة الحركية لجميع جزيئاتها.

مقاييس الحرارة :



١. مقياس الفهرنهايتي

٢. مقياس السلسيوس.

٣. مقياس الكلفن المطلق.

- تختلف الدرجات بين المقاييس الثلاثة .
- يختلف استخدام المقاييس بين الدول .
- درجة المقياس في السلسيوس اكبر من الدرجة في الفهرنهايتي .
- درجة المقياس في السلسيوس تساوي الدرجة في مقياس كلفن .

قوانين تحويل الدرجات لمقاييس الحرارة.

للتحويل من المقياس الفهرنهايتي للسلسيوس

س = (٥ ÷ ٩) (ف – ٣٢)

للتحويل من المقياس السلسيوس الى الفهرنهايت

ف = (٩ ÷ ٥) (س) + ٣٢

انتقال الحرارة

طرائق انتقال الحرارة:

- تنتقل الحرارة من الجسم الاسخن الى الجسم الابرد دائما ولا يمكن العكس.
- تنتقل الحرارة بثلاثة طرق وهي (**التوصيل، والاشعاع، والحمل**) .

التوصيل:

- هو انتقال الطاقة الحرارية من جسم لاخر عن طريق التلامس.
- يحدث عندما تتصادم جزئيات مادة ما مع الجزئيات المجاورة.
- سرعة انتقال الطاقة الحرارية بالمواد الصلبة **اسرع** من المواد السائلة ومن الغازات بسبب تقارب الجزئيات.

الاشعاع:

- هي الطاقة التي تنتقل بطريقة الاشعة مثل اشعة الشمس.
- من أوجهها نقل الطاقة على شكل موجات كهرومغناطيسية .
- من امثلتها (الميكروويف ، المدفأة في مكان ما ، ... الخ

الحمل الحراري:

- هو انتقال الطاقة الحرارية داخل المادة .
- من أمثلته تسخين الابريق، فالجزئيات القريبة من الموقد تسخن قبل الجزء العلوي من الماء في الابريق، وبسبب حركة الجزئيات تصعد للأعلى حاملة الحرارة وتهبط مكانها جزئيات الماء الباردة في اعلى الابريق وهكذا.
- الحمل الحراري الطبيعي يحدث مثلا بالطبيعة مثل نسيم البحر ، فعندما يسخن الهواء فوق اليابسة فإنه يصعد للاعلى، ويحل مكانه الهواء البارد من فوق سطح البحر. وهكذا .
- الحمل الحراري القسري وهو مثلما يحدث في المروحة ، فقوة دفع الهواء البارد اتجاه جهاز ما لتبريده (كالحاسب) يحل الهواء البارد مكان الهواء الحار داخل الجهاز ، فتنتقل الحرارة الى محيط الجهاز .

الموصلات الحرارية:

- أي مادة تنقل الطاقة الحرارية بسهولة .
- بعض الموصلات جيدة بسبب نوع ذراتها او بسبب احتوائها على روابط كيميائية معينة .
- من الموصلات الجيدة العناصر الفلزية .

العوازل الحرارية:

- هي المواد التي لا تنقل الطاقة الحرارية خلالها بسهولة.
- يكون العزل للسوائل والغازات عادة افضل منه للمواد الصلبة.
- الفلزات عوازل سيئة لانها من الموصلات الجيدة للكهرباء.

امتصاص الحرارة:

- **الحرارة النوعية** هي مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من المادة درجة سلسيوسية واحدة.
- تحتاج المواد ذات الحرارة النوعية العالية الى طاقة حرارية أكبر لرفع درجة حرارتها. مقارنة بالمواد ذات الحرارة النوعية المنخفضة.
- من الأمثلة : رمل الشاطئ لها حرارة نوعية اقل من الحرارة النوعية للماء. ولذلك يسخن الرمل اسرع من الماء . أما بالليل فتحس ببرودة الرمل ودفء الماء. لان درجة حرارة الماء تنخفض ابطأ من درجة حرارة الرمل .
- **التلوث الحراري** هو ارتفاع درجة حرارة الماء في منطقة ما بسبب إضافة الماء الحار إليه او أي مادة أخرى.

- **تأثير التلوث الحراري** كلما ارتفعت درجة الحرارة في الماء يقل الاكسجين وبالتالي يؤثر على حياة المخلوقات الحية و العكس صحيح.

كيمياء الغازات *

المادة في الحالة الغازية تكون على ما يلي:

أ – عنصرا منفردا مثل معظم اللافلزات كالنيتروجين والاكسجين والهيدروجين وبعض الهالوجينات مثل (الكلور و الفلور) وبعض الغازات النبيلة مثل الهيليوم.

ب _ مركبا من عنصرين أو أكثر مثل معظم مركبات اللافلزات مع بعضها كثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت أو ثالث أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين وغيرها بالإضافة إلى بعض المركبات الهيدروكربونية الغازية مثل غاز الميثان والايثان.

خواص الغازات:

١. تتحرك جزئيات العناصر والمركبات الغازية حركة عشوائية، وتصطدم مع بعضها ، وقد تتبادل الطاقة فيما بينها.
٢. تتواجد في مسافات كبيرة من بعضها البعض.
٣. طاقتها الحركية كبيرة وكثافتها قليلة والتي تتناسب تناسب طردي مع ازدياد درجات الحرارة.
٤. عامل الضغط كبير بالمقارنة بالحالتين السائلة والصلبة.

وهذه الخاصية لها فوائد عديدة ومنها عند استعمال إطارات العربات التي تنتفخ بضغط الهواء من داخلها، ويكون الهواء خليطا من غازات تسلك فيزيائيا بنفس طريقة الاكسجين النقي أو النيتروجين النقي أو أي مادة غازية أخرى.

ويمكن لحجم هواء مقداره مرتين أو ثلاثة مرات من حجم الاطار أن يدفع إلى داخله تحت ضغط، وإذا ثقب الاطار فإن الهواء الفائض سيدفع للخارج ويميز هذا السلوك جميع الغازات.

٥. تتمتع بصفة التميع عند ارتفاع الضغط إلى مستويات عالية جدا وإن كان متفاوتا تبعا لنوع العنصر أو المركب الغازي.

ويمكن تقسيم العناصر الغازية والمركبات الغازية على أساس قوي التجاذب بين الجزئيات والحجم الذي يشغله الغاز إلى نوعين :

أ- الغازات المثالية ولها قوانين خاصة بها.

ب- الغازات الحقيقية و التي لا تنطبق عليها قوانين الغازات المثالية.

سلوك الغاز الحقيقي قد يقترب من سلوك الغاز المثالي عندما ينخفض الضغط إلى مقدار صغير جدا أو عندما ترتفع درجة الحرارة بمقدار كبير أو بكليهما معا.

وبالتالي يمكن دراسة سلوك أي غازووصفه عن طريق ثلاث متغيرات وهي الحجم، ودرجة الحرارة، والضغط .

١. الحجم

حجم أي مادة هو عبارة عن الحيز الذي تشغله تلك المادة ، فبالنسبة للغازات يكون حجم الغاز هو نفسه مثل حجم الوعاء الموجود فيه.

٢. درجة الحرارة.

التدريج العالمي لقياس درجة الحرارة هو تدريج مطلق بمعنى أنه يبدأ من الصفر المطلق. إن الصفر المطلق هو أدنى مدى لدرجة الحرارة ويسمى هذا التدريج بتدريج كالفن وتستعمل تدريجات أخرى لدرجات الحرارة مثل التدريج السيليزيوس أو السنتيجرادي وكذلك التدريج الفهرنهيتي .

٣. الضغط.

يتغير الضغط الجوي تبعا للارتفاع عن مستوى سطح البحر، ويعرّف الضغط الجوي القياسي بأنه الضغط الذي يحمل عمودا من زئبق ارتفاعه ٧٦٠ ملم عند صفر درجة مئوية عند مستوى سطح البحر.

كيفية قياس ضغط الغاز:

يمكن استخدام **جهاز المانومتر** لقياس ضغوط الغازات شرط أن لا يتعدى واحد من الضغط الجوي.

قوانين الغازات

١. **قانون بويل "العلاقة بين حجم الغاز والضغط"**

- إن حجم كمية من الغاز **يتناسب عكسيا** مع الضغط الجوي "عند ثبات درجة الحرارة"

أي أن $P \cdot V = K$ $V \sim 1 / P$

حيث أن

P = تعني الضغط

V = تعني الحجم

K = تعني

وعند تغير ضغط الغاز والحجم فقط من قيم بدائية الى قيم نهائية :

$$P1 \cdot V1 = P2 \cdot V2$$

٢. **قانون شارل "العلاقة بين الحجم ودرجة الحرارة"**

- إن حجم كمية من الغاز **تتناسب طرديا** مع درجة الحرارة المطلقة تحت ضغط ثابت.

أي أن $V = K \cdot T$: $V \sim T$

وعند تغير حجم الغاز ودرجة الحرارة فقط من قيم بدائية لقيم نهائية فإن

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

٣. **قانون جاي – لوساك " العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة"**

- إن ضغط كمية من الغاز **يتناسب طرديا** مع درجة الحرارة المطلقة تحت حجم ثابت

أي أن $P = K \cdot T$: $P \sim T$

وعند تغير ضغط الغاز ودرجة الحرارة المطلقة فقط من قيم بدائية الى قيم نهائية :

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

٤. القانون العام للغازات " العلاقة بين الحجم و الضغط ودرجة الحرارة "

بدمج القوانين الثلاثة الأخيرة نجد أن :

$$P \cdot V / T = K$$

أي أن عند تغير الضغط والحجم ودرجة الحرارة المطلقة فقط من قيم بدائية لقيم نهائية يكون

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

تنبيهات :

١. قيم الضغط والحجم في طرفي معادلة أي من قوانين الغازات يجب أن تكون بنفس الوحدة.

٢. درجة الحرارة يجب أن تقاس بوحدة الكالفن في قوانين الغازات.

٣. للتحويل من الدرجة المئوية الى الدرجة المطلقة $T = (t\ C^o + 237)\ K$

٤. توضح معاملات المعادلة الكيميائية الموزونة إعداد المولات وكذلك اعداد الحجوم .

٥. في المسائل اذا اعطانا كمية الغاز فهي تعني (الكتلة او عدد المولات)

مسألة تدريبية ١:

إذا كان حجم كمية من غاز ما تحت ضغط 110 kPa ودرجة حرارة 30 C^o يساوي 2.00L وارتفعت درجة الحرارة إلى 80 C^o وزاد الضغط واصبح 440 KPa فما مقدار الحجم الجديد؟

الحل : المعطيات $P_1 = 110\ KPa$ $P_2 = 440\ KPa$

$V_1 = 2\ L$ $V_2 = ?$

درجة الحرارة تتحول الى الدرجة المطلقة بالكالفن وتصبح

$T_1 = 30 + 273 = 303\ K$ $T_2 = 80 + 273 = 353\ K$

الحل :

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{P_2 \cdot T_1} = \frac{110 \cdot (2) \cdot (353)}{440 \cdot (303)} = 0.58L$$

القانون	العامل الثابت	العامل المتغير	نوع العلاقة	العلاقة الرياضية
قانون بويل	درجة الحرارة كمية الغاز	الحجم والضغط	عكسية	$P1 . V1 = P2 . V2$
قانون شارل	كمية الغاز الضغط	الحجم و درجة الحرارة	طردية	$V1 / T1 = V2 / T2$
قانون جاي لوسك	الحجم وكمية الغاز	الضغط درجة الحرارة	طردية	$T1 / P1 = T2 / P2$
القانون العام للغازات	كمية الغاز	الضغط والحجم ودرجة الحرارة	عكسية مع الضغط والحجم طردية مع درجة الحررة	$(P1.V1)/ T1 = (P2 . V2) / T2$

علاقات المول في التفاعلات الغازية وحساباتها :

- اذا اشترك غاز في تفاعل ما واردنا حساب الكميات المتفاعلة وجدنا أنه يعتمد على أساسين :
  - يعتمد على علاقات حجوم الغازات بأوزان المواد المتفاعلة معها.
  - يعتمد على حساب حجوم الغازات من حجوم غازات متفاعلة معها.

قانون دالتون للضغوط الجزيئية :

- ينص على أن الضغط الكلي لمزيج غاز يساوي مجموع الضغوط الجزيئة المستقلة التي يحدثها كل غاز.

العلاقة الرياضية هي :

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 \ldots . + P_n$$

حيث أن $P_1 + P_2 + P_3 \ldots . + P_n$ يمثل الضغط الجزئي لكل غاز في المخلوط.

قانون جراهام لنفاذ الغازات و انتشارها:

- ينص القانون على ان معدل تدفق غاز ما **يتناسب عكسيا** مع الجذر التربيعي للكتلة المولية له ، أي إذا كانت الكتلة المولية لغاز (أ) أكبر بأربع مرات من غاز آخر (ب) ، فإن معدل تدفق (أ) خلال فتحة صغيرة سيكون نصف معدل تدفق (ب)

$$\frac{Rate_1}{Rate_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

حيث أن Rate1 = معدل تدفق الغاز A

و Rate2 = معدل تدفق الغاز B

و M1 هي الكتلة المولية للغاز A

و M2 هي الكتلة المولية للغاز B

افتراضات نظرية الحركة:

١. تتكون الغازات من جزئيات صغيرة وبعيدة عن بعضها لدرجة أن الحجم الفعلي للجزئيات يكون مهملا عند مقارنته بالحيز الموجود بينها.
٢. لا يوجد في الغاز التام قوى تجاذب بين الجزئيات حيث تكون الجزئيات مستقلة تماما كل عن الأخرى.
٣. جزئيات الغاز في حركة سريعة عشوائية وفي خطوط مستقيمة وهي تتصادم مع بعضها البعض وكذلك مع جدران الاناء الذي يحتويها وفي كل تصادم لا يحدث فقد لطاقة الحركة.
٤. متوسط كل من طاقة الحركة وسرعة الجزئيات يتناسب طرديا مع درجة الحرارة المطلقة.
٥. عند درجة حرارة معينة وعندما تكون جزئيات الغازات لها نفس متوسط طاقة الحركة فإن الزيادة في الكتلة يتبعها نقص في متوسط السرعة.

قوانين الغازات

قانون بويل : عند ثبوت درجة الحرارة فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب عكسيا مع ضغط الغاز

$V \propto 1/P$

$P.V=K$

$P_1V_1=P_2V_2$

قانون شارل : عند ثبوت الضغط فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب طرديا مع درجة حرارته المطلقة

$V \propto T$

$V/T=K$

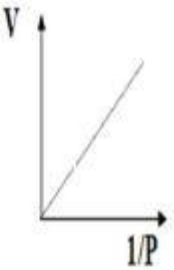
$V_1/T_1= V_2/T_2$

قانون جاي لوساك : عند ثبوت الحجم فإن ضغط كمية معينة من الغاز يتناسب طرديا مع درجة حرارته المطلقة

$P \propto T$

$P/T=K$

$P_1/T_1= P_2/T_2$



مبدأ أفوجادرو : تحت الظروف نفسها من الضغط ودرجة الحرارة تحتوي الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة على العدد نفسه من الجزيئات

قانون افوجادرو : عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة فإن حجم الغاز يتناسب طرديا مع عدد مولات الغاز الموجودة في هذا الحجم

$V \propto n$

$V/n=K$

$V_1/n_1= V_2/n_2$

الحجم المولي : الحجم الذي يشغله المول الواحد من الغاز في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة = 22.4 لترا

$V_{S.T.P} = n \times 22.4$

قانون دالتون للضغوط الجزئية

: الضغط الكلي لخليط من الغازات لا تتفاعل مع بعضها يساوي مجموع الضغوط الجزئية لمكونات الخليط .

$P_T= P_1 + P_2 + P_3 + ...$

الضغط الجزئي :الضغط الذي يحدثه احد مكونات خليط من الغازات على جدران نفس الوعاء كما لو كان بمفرده تحت نفس الظروف

$P_a = n_a . \frac{R.T}{V}$

القانون العام للغازات

$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$

المعادلة العامة للغازات

$P.V= n.R.T$

ملاحظات :

P -1 الضغط ويجب ان يكون atm

V -2 حجم الغاز ويجب ان يكون باللتر L

n -3 عدد المولات mol

R -4 الثابت العام للغازات = (0.082)

T -5 درجة الحرارة المطلقة K

تذكر : **الضغط** : هو القوة المؤثرة على وحدة المساحة . والوحدة الدولية له هي الباسكال ويستخدم الضغط الجوي حيث 1atm = 76 cmHg = 760 mmHg =760 torr

الحجم : مقدار ما يشغله الجسم من حيز في الفراغ . والوحدة الدولية له m^3 ويستخدم اللتر = 1000سم^3= 1000 ملل

درجة الحرارة : تعبير عن حالة الجسم من حيث البرودة والسخونة والوحدة الدولية الكلفن K حيث ($T K= t°C + 273$)

الصفر المطلق :درجة الحرارة التي يتلاشى عندها حجم الغاز نظريا .(وتعادل(0 K = -273 °C)

الغاز المثالي : غاز افتراضي يتبع في سلوكه معادلة الغاز المثالي تحت كل الظروف من الضغط ودرجة الحرارة دون حيود .

ملاحظات : قيم الثابت R تتغير بتغير الضغط :

قيم R	وحدات R
0.0821	L.atm / mol . K
8.314	L. kPa / mol . K
62.4	L . mmHg / mol .K

قانون يربط بين الكتلة المولية والكثافة في الغاز المثالي :

$$PV = nRT \quad , \quad n = m/M \quad , \quad PV = \frac{m}{M} RT$$

اذن تصبح العلاقة على النحو التالي :

$$M = \frac{mRT}{PV} \quad , \quad D = m/V \quad , \quad M = \frac{DRT}{P} \quad , \quad D = \frac{MP}{RT}$$

تنبيهات :

١. يستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون في طفاية الحريق حيث يحل محل الاكسجين لانه لا يشتعل وله تأثيره كمبرد نتيجة تمدده بسرعة اثناء انطلاقه.
٢. كثافة غاز ثاني أوكسيد الكربون أكبر من كثافة الهواء.
٣. يتحول غاز النيتروجين إلى سائل عند درجة حرارة ($196\ ^{o}C$ -) حيث يستطيع حفظ العينات البيولوجية ومنها انسجة الجسم لاجراء البحوث والإجراءات الطبية .
٤. يستخدم البروبان كوقودا للطبخ.
٥. تعد الأمونيا مادة أساسية لانتاج الأسمدة الغنية بالنيتروجين مما يؤدي إلى تحسين مستوى التربة الزراعية.

المعيار: ٣. ٥. ٢٨:

يلم المعلم بمبادئ الضوء ومفاهيمه.

1. يلم بطبيعة الضوء وسرعته وانتقاله في الأوساط المختلفة.
2. يعرف ظاهرة انعكاس الضوء، وقوانينها، وتطبيقاتها.
3. يعرف ظاهرة انكسار الضوء وتطبيقاتها.
4. يصف ظاهرة التداخل للضوء.

الضوء

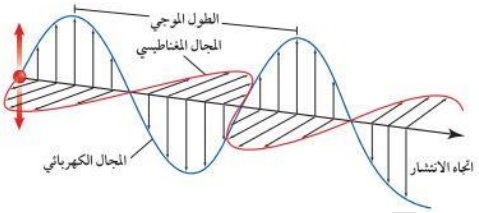
الموجات في الفراغ:

- إمكانية انتقالها في الفراغ والمادة.
- تعتبر من الموجات الكهرومغناطيسية .

سرعة الضوء:

- ينتشر الضوء في الفراغ بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم / ث.
- ضوء الشمس يقطع مسافة ١٥٠ مليون كيلومتر تقريبا ليصل للأرض في ثماني دقائق ونصف.
- عند انتقال الضوء في مادة فإن سرعته تقل بسبب تصادمها مع جزئيات المادة.

الطول الموجي للضوء وتردده:



- يقاس الطول الموجي للضوء بوحدة تسمى (نانومتر) وذلك لصغر طولها.
- الطول الموجي للضوء الأخضر ٥٠٠ نانومتر .

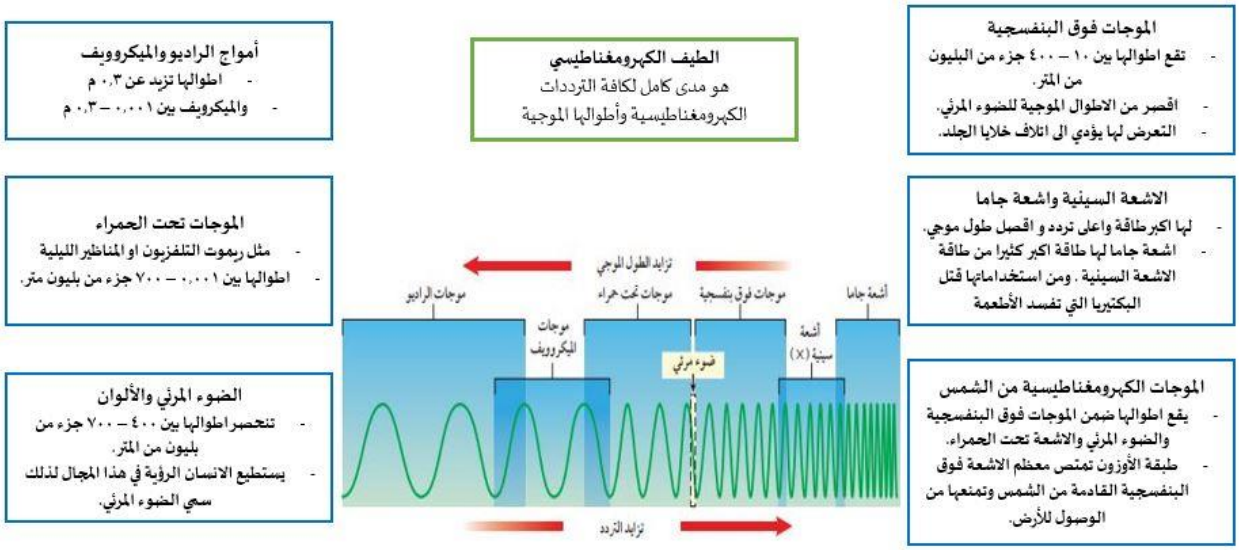
خصائص موجات الضوء :

- موجات الضوء هي موجات كهرومغناطيسية .
- تتكون الموجة من جزأين كهربائي و مغناطيسي . وكل جزء يسمى مجالا.
- **تردد الموجه::** هو عدد الاهتزازات التي يحدثها المجالان الكهربائي و المغناطيسي في الثانية الواحدة.
- **الطول الموجي** هو المسافة بين قمتين متتاليتين او قاعين متتاليين .

شدة الموجات الضوئية:

- شدة الضوء تحدد مقدار سطوعه

الطيف الكهرومغناطيسي:



العين ورؤية الضوء:

- لون الجسم هو لون الضوء الذي ينبعث منه او ينعكس عنه.
- ترى الجسم عندما يُصدر موجات ضوئية او تنعكس عنه فتدخل عينيك وتسقط على الشبكية.
- عند سقوط الضوء على الشبكية تحس به الخلايا العصوية والمخروطية وخي خلايا حساسة للضوء وترسل اشاراتها إلى الدماغ.
- هناك ٣ أنواع من الخلايا المخروطية :

النوع الأول: حساس للوني الضوء الأحمر والاصفر.

النوع الثاني: حساس للوني الأزرق والبنفسجي.

النوع الثالث: حساس للوني الأخضر والاصفر

- **بعض الأمراض والمشاكل التي تصيب العين** .

انعكاس الضوء

الضوء:

يعرف الضوء أو الضوء المرئي بأنه نوع من أنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يمكن أن تراه العين البشرية، حيث إن الطول الموجي للضوء يتراوح ما بين ٤٠٠ إلى ٧٠٠ نانومتر أو ٤,٠٠ * ١٠^-٧ إلى ٧,٠٠ * ١٠^-٧ م، ومن خصائص الضوء المرئي الشدة واتجاه الانتشار والاستقطاب وسرعته الثابتة في فراغ والتي تساوي ٢٩٩،٧٩٢،٤٥٨ مترًا/الثانية وهي واحدة من الثوابت الأساسية للطبيعة، ويجدر الإشارة هنا إلى أن المصدر الرئيس للضوء على الأرض هو الشمس وللضوء أهمية كونه يوفر الطاقة التي تستخدمها النباتات الخضراء لإنتاج الغذاء، ويطلق الغذاء على شكل طاقة في الكائنات الحية بعد هضمه، كما يُعد مصدر للإنارة بالنسبة للإنسان، وسيتم خلال هذا المقال التحدث عن قانون انعكاس الضوء

انعكاس الضوء:

- يعرف انعكاس الضوء بأنه ارتداد الضوء الساقط على جسم فيبقى في الوسط نفسه ولا ينفذ للوسط الاخر .
- بالاعتماد على نوع السطح يمكن للضوء أن ينعكس بشكل جزئي أو كلي بعيدًا عن ذلك السطح، وبناءً على ذلك يمكن القول بأنّه لانعكاس الضوء نوعان وسيتم ذكر الفرق بينهما فيما يأتي

- **الانعكاس المتنظم:**

وهو انعكاس الضوء الساقط على سطح أملس بشكل كلي حيث إنّ الصورة الناتجة تُكون انعكاسًا براقًا، مثل انعكاس الضوء عن مرايا مستوية.

- **الانعكاس غير المنتظم:**

هو انعكاس الضوء الساقط على سطح خشن ويحدث حينها اصطدام للأشعة الضوئية بنقاط مختلفة ومن ثم تنعكس في اتجاهات مختلفة؛ بسبب عدم انتظام السطح، فعلى الرغم من أنّ الضوء ينعكس إلا أنّ موجات الضوء سوف تنتشر في كل مكان ولا تشكل صورة واحدة واضحة.

قانون انعكاس الضوء

قبل ذكر قانوني انعكاس الضوء لابد من الإشارة لبعض المصطلحات المهمة، والتي تتضمن: **العمود المقام** وهو الخطط الممتد عموديًا على السطح في نقطة الانعكاس والشعاع الساقط وهو الشعاع الضوئي الساقط على السطح كما تسمى الزاوية بين الشعاع الساقط والعمود المقام على السطح **بزاوية السقوط** والشعاع المنعكس وهو الشعاع الضوئي المنعكس عن السطح كما تسمى الزاوية بين الشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح **بزاوية الانعكاس** . بناءً على ذلك سيتم ذكر نص قانون انعكاس الضوء الأول والثاني فيما يأتي :

- **قانون انعكاس الضوء الأول:**

ينص القانون الأول للانعكاس على أن الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد.

- **قانون انعكاس الضوء الثاني:**

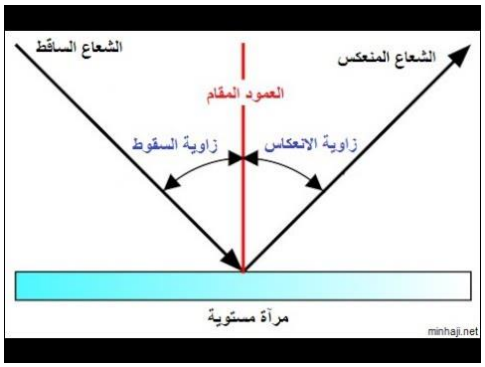
ينص القانون الثاني لانعكاس الضوء على أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس ويعبر عن ذلك بالرموز كالآتي :

$$\theta_r = \theta_i .$$

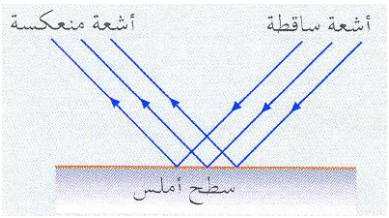
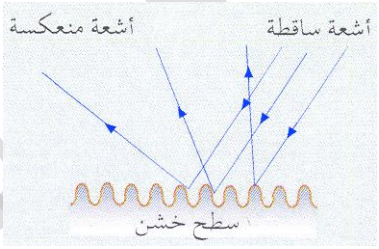
تطبيقات

عندما ينظر شخص ما في مرآة كاملة فيمكنه ملاحظة بأن الأشعة الضوئية تأتي من قدميه نحو المرآة في زاوية معينة وهي زاوية السقوط ويجب أن تنعكس هذه الأشعة بنفس زاوية السقوط، وكمثال أيضًا على قانون الانعكاس مشاهدة التلفاز الذي يعد سطحًا أملسًا أي كمرآة مستوية فإن الشعاع الساقط من عيني شخص ما ينعكس مرة أخرى عليهما.

المرجع اضغط هنا



رسم توضيحي لانعكاس الضوء وتوضيح المصطلحات

نوع الانعكاس	الخواص
(أ) انعكاس منتظم  	١- ينعكس الضوء في اتجاه واحد فقط. ٢- يحدث على مرآة أو سطح ماء صاف ساكن.
(ب) انعكاس مشتت  	١- ينعكس الضوء خلال مدى من الزوايا المختلفة. ٢- يحدث على الأسطح الخشنة مثل جدار غير ناعم، أو شاشة ورقية، أو قماش.

تطبيقات:

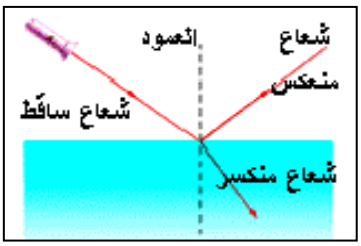
- **مبدأ عمل الألياف البصرية :** تعد تطبيقا تقنيا مهما على الانعكاس الكلي الداخلي .
- **طريقة عمل الألياف البصرية :** الضوء الذي ينتقل خلال الليف الشفاف يصطدم بالسطح الداخلي لليف البصري بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة فينعكس الضوء جميعه ولا ينفذ أي جزء خلال الحد الفاصل .
- **وظيفة الألياف البصرية :** نقل الضوء من منطقة إلى أخرى .
- الألياف البصرية تحافظ على شدة الضوء على طول المسافة التي يمتدها الليف البصري

انكسار الضوء

مفهومه:

- هو تغير مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين بالكثافة.

مفاهيم:



- **الكثافة الضوئية لوسط ما:**
  - قدرة الوسط على كسر الاشعة الضوئية عند نفاذها فيه.
  - تقاس بالقيمة العددية لمعامل الانكسار المطلق للوسط .
- **السطح الفاصل:**
  - هو السطح الذي يفصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية .
- **الشعاع الضوئي الساقط:**
  - هو الشعاع المتجه إلى السطح الفاصل ويقابله في نقطة السقوط.
- **زاوية السقوط:**
  - هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط وبين العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.
- **الشعاع الضوئي المنكسر:**
  - هو المسار الجديد للشعاع الضوئي في الوسط الثاني بعد نفاذه من السطح الفاصل.
- **زاوية الانكسار:**
  - هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

قانونا الانكسار :

١. إن الشعاع الساقط والشعاع المنكسر و العمود المقام على السطح الفاصل من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد.

٢. إن النسبة بين جيب زاوية السقوط، وجيب زاوية الانكسار تساوي مقدارا ثابتا . وتسمى معامل الانكسار من الوسط الأول الى الوسط الثاني.

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

حيث:

- θ1 زاوية سقوط الموجة من الوسط الأول إلى الوسط الثاني، : θ2 زاوية انكسار الموجة في الوسط الثاني.
- v1 سرعة الضوء في الوسط الأول، :v2سرعة الضوء في الوسط الثاني.
- n1 معامل الانكسار للوسط الأول، :n2معامل الانكسار للوسط الثاني.

و إذا كان الشعاع الساقط غير متعامد مع السطح الفاصل فإن الشعاع المار لن يكون على استقامة الشعاع الساقط و لكن يمر بزاوية مختلفة أى ينحرف عن مساره و يقال أنه انكسر و تسمى الزاوية بين الشعاع الساقط و العمود المقام على السطح الفاصل عند نقطة السقوط بزاوية السقوط و الزاوية بين الشعاع المنكسر و نفس العمود بزاوية الانكسار. و تعتمد زاوية الانكسار على زاوية السقوط و على نوع الوسطين أو بالأحرى على معامل انكسار الوسطين.

معامل الانكسار refractive index or index of refraction :

من المعروف أن الضوء يسير فى الفراغ بسرعة تعتبر قيمتها من الثوابت الكونية و تساوى ٣ × ٨١٠ متر/ ثانية (أى ٣٠٠ ألف كيلومتر / ثانية) . و الضوء ينتقل أيضا فى مواد كثيرة و هى المواد الشفافة للضوء مثل الهواء و الماء والزجاج . و ذرات هذه المواد لها القدرة على امتصاص الضوء وإعادة إنبعاثه و تشتيته و لذلك فإن الضوء ينتقل فى المواد المختلفة بسرعات مختلفة أقل من سرعته فى الفضاء . و تعتمد سرعة الضوء على نوع المادة . و لذلك فإنه عند انتقال الضوء من وسط إلى آخر فإن التغير من سرعته يسبب تغيرا فى اتجاهه و تسمى هذه الظاهرة بالانكسار refraction ويحكمها قانونا "سنل" للانكسار Snell's law of refraction .

معامل الانكسار النسبي بين وسطين

هو النسبة بين سرعة الضوء في الوسط الأول وسرعة الضوء في الوسط الثاني

معامل الانكسار المطلق لوسط

هو النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ أو الهواء وسرعة الضوء في هذا الوسط

ملاحظات هامة

١ - من القانون الأول يتضح أن بزيادة زاوية السقوط تزداد زاوية الانكسار ولكن ليس بصورة متناسبة

٢- للشعاعين الساقط والمنكسر خاصية انعكاسية

٣- عند عبور شعاع الضوء من وسط كثافته البصرية أقل - السرعة فيه أعلى - الى وسط كثافته البصرية أعلى - السرعة فيه أقل - فانه ينكسر مقتربا من العمود

٤- عند عبور شعاع الضوء من وسط السرعة فيه أقل الى وسط السرعة فيه أعلى - من ماء الى هواء - فان الشعاع ينكسر مبتعدا عن العمود ومقتربا من السطح الفاصل وفي هذه الحالة يكون معامل الانكسار النسبي بين الماء والهواء أصغر من الواحد وهذا الذي يفسر النقص الظاهري لعمق خزان الماء عندما ينظر الإنسان إلى الماء

٥ - إذا سقطت الأشعة الضوئية على السطح الفاصل بين وسطين شفافين بصورة عمودية فإنها تنفذ الى الوسط الثاني دون أن تنكسر

٦- عند سقوط حزمة ضوء رفيعة من الهواء الى الماء نلاحظ أنه في نقطة السقوط ينعكس جزء من الضوء وينفذ الجزء الاخر في الماء منكسرا وبالتالي تكون هناك زاوية سقوط وزاوية انعكاس وزاوية انكسار ونسأل هنا سؤال كم من الطاقة التي ينقلها الاشعاع الى السطح الفاصل بين الوسطين تؤخذ من قبل الاشعة المنعكسة وكم من الطاقة تؤخذ من قبل الاشعة المنكسرة ؟ للإجابة على هذا السؤال نفرض أن الاشعاع يحمل الى نقطة السقوط خلال فترة زمنية معينة طاقة ولتكن E بعد ذلك تنقسم هذه الطاقة فيكون نصيب الاشعة المنعكسة منها E refl بينما نصيب الاشعة المنكسرة E refr ومن قانون حفظ الطاقة نجد أن الطاقة الساقطة تساوي مجموع الطاقتين التي تحملها الاشعة المنعكسة والتي تحملها الاشعة المنكسرة وبما أن كل وسط ما عدا الفراغ يمتص من طاقة الاشعاع اذا لا تصلح هذه المساوة الا عند القياس بالقرب من نقطة السقوط فاذا عبر الشعاع الضوئي لمسافات كبيرة من الوسط ولم يضعف الا بشيء صغير نسمي هذا الوسط وسطا شفافا مثل الزجاج والماء والكحول وبالعكس تمتص المعادن بشدة كبيرة الاشعاع الضوئي الذي ينفذ اليها بمعنى أنها ليست شفافة بالنسبة له وتعكس القسم الاعظم من الاشعاعات التي تسقط عليها ونلاحظ هنا أن كل وسط بدرجة أو بأخرى يعكس ويمتص الاشعاع الضوئي ويعتمد انعكاس وامتصاص الاشعاع الساقط على الجسم على - نوع المادة - حالة السطح - تركيب الاشعاع - زاوية السقوط - حيث عند زيادة زاوية سقوط الاشعة يزيد نصيب الضوء المنعكس وينقص نصيب الضوء المنكسر ونلاحظ أيضا اعتماد الانعكاس والامتصاص على تردد الموجات يكون له

طبيعة اختيارية أي أن المادة تعكس أو تمتص بقوة ذبذبات بتردد معين وتضعف ذبذبات بتردد اخر وعلى سبيل المثال يمتص الغلاف الجوي للارض الموجات ذات الطول الموجي القصير من الطيف المرئي بقوة (وهذا من نعمة الله علينا) بينما يمتص الموجات الطويلة أضعف بكثير وهنا أطرح سؤالا لماذا نستخدم الضوء الأحمر للاشارة الى الخطر وأيضا للتنبيه على الرغم من أن العين حساسة أكثر للاشعة الخضراء ؟

تفسيرات :

- **الضوء يتحرك في أي وسط بسرعة أصغر من سرعته في الفراغ .**

- لأن الضوء يتفاعل مع الذرات عند انتقاله خلال الوسط

- **الطول الموجي للضوء في أي وسط أقصر من الطول الموجي للضوء في الفراغ .**

- لأن تردد الضوء لا يتغير عندما يعبر الحد الفاصل بين وسطين لذا ينقص الطول الموجي للضوء عندما تنقص سرع الضوء

- **عندما يسبح شخص تحت الماء بالقرب من السطح فإن الشخص الو اقف في الجهة المقابلة أعلى البركة قد لا يراه .**

- لأن الضوء القادم من الجسم نفسه والساقط بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة ينعكس إلى أسفل

- **في الصيف عندما تقود السيارة على الطريق فإنك ترى ما يبدو وكأنه انعكاس للسيارة القادمة في بركة ماء .**

- بسبب تسخين الشمس للطريق التي تسخن بدورها الهواء فوقها وتنتج طبقة حرارية من الهواء تؤدي إلى انحراف الضوء المنتقل خلالها .

- **اللون البنفسجي ينكسر أكبر من اللون الأحمر.**

- لأن سرعة الضوء البنفسجي خلال الزجاج أبطأ منها للضوء الأحمر فيكون معامل انكسار الزجاج للضوء البنفسجي أكبر منه للضوء الأحمر

تطبيقات :

- **السراب :**

يتكون السراب نتيجة لانكسار الضوء في الهواء. و هو يحدث عندما تكون طبقات الهواء القريبة من سطح الأرض أقل كثافة من طبقات الهواء الأعلى . فعندما تسطع الشمس في أيام الصيف في الصحراء أو على الطرق المرصوفة ترتفع درجة حرارة سطح الأرض و بالتالي درجة حرارة طبقة الهواء الملامسة والقريبة من سطح الأرض فتتمدد و تقل كثافتها وكذلك كثافتها الضوئية ومعامل انكسارها. وبذلك يزداد معامل انكسار الهواء تدريجيا كلما ارتفعنا إلى أعلى حيث يبرد الهواء. ونتيجة لذلك فإنه بالنسبة للمشاهد الذي ينظر إلى جسم بعيد مثل نخلة أو شجرة مثلا فإن الضوء يصل إلى

عينيه عن طريق مسارين ، مسار مستقيم و مسار منحنى و بذلك فإن عين المشاهد سترى الجسم في موضعه الحقيقي و سترى في أسفله صورة مقلوبة له.

هذه الصورة المقلوبة هي صورة تقديرية و تسمى السراب mirage وهى شبيهة بالصورة التي تحدث بالانعكاس على سطح الماء و لذلك يظن المشاهد الذي يسير في الصحراء أو على الطرق المرصوفة في الصيف وجود ماء على بعد .

و تفسير المسار المنحنى هو أن شعاع الضوء الصادر من الجسم البعيد و هو النخلة يعانى انكسارا عند انتقاله إلى الطبقة التي أسفل والأقل في معامل الانكسار فيبتعد عن العمود و بتوالي الانكسار يتغير مسار الضوء تدريجيا حسب التغير التدريجي في كثافة الهواء . و عندما تصبح زاوية السقوط في إحدى الطبقات أكبر من الزاوية الحرجة بالنسبة للطبقة التي تحتها يعانى شعاع الضوء انعكاسا كليا و يتخذ مرة أخرى مسارا منحنيا مقتربا من العمود إلى أن يصل إلى العين . والعين ترى صورة الجسم على امتداد الأشعة التي تصل إليها وكذلك بالنسبة للنقاط الأخرى على الجسم ولذلك فإن العين ترى صورة مقلوبة للجسم.

- **تفريق أو تحليل أو تشتت الضوء** : تحلل الضوء الأبيض إلى طيف من الألوان عند مروره خلال منشور زجاجي أو قطرات الماء في الغلاف الجوي
- **قوس المطر** : طيف يتشكل عندما يتفرق ضوء الشمس بفعل قطرات الماء في الغلاف الجوي

تعاريف اساسية في الضوء والبصريات *

1. **الشعاع الساقط (عند الانعكاس):** هو الشعاع الذي يصل إلى السطح العاكس.
2. **الشعاع المنعكس** :هو الشعاع الذي يرتد عن السطح العاكس .
3. **زاوية السقوط (عند الانعكاس)** : هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
4. **زاوية الانعكاس** : هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس .
5. **القانون الأول لانعكاس الضوء** : زاوية السقوط =زاوية الانعكاس .
6. **القانون الثاني لانعكاس الضوء** : الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام على السطح من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس .
7. **انكسار الضوء** : هو انحراف الأشعة الضوئية عن مسارها المستقيم نتيجة انتقالها من وسط شفاف متجانس إلى وسط آخر شفاف متجانس يختلف عنه في الكثافة الضوئية .
8. **الشعاع الساقط (عند الانكسار)** : هو الشعاع الذي يصل إلى السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين .
9. **الشعاع المنكسر** : هو الشعاع الذي ينفذ إلى الوسط الثاني عند الانكسار
10. **زاوية السقوط (عند الانكسار)** : هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.
11. **زاوية الانكسار** :هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل .
12. **الكثافة الضوئية للوسط** :هي قدرة الوسط على كسر الأشعة الضوئية عند نفاذها منه .
13. **القانون الأول للانكسار** :النسبة بين جيب زاوية السقوط في الوسط الأول وجيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني نسبة ثابتة تعرف باسم معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني . (M)

14. **القانون الثاني للانكسار** :الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل .

15. **معامل الانكسار المطلق** :هو النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ و إلى سرعته في الوسط المادي .

16. **معامل الانكسار النسبي** :هو معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني ، ويساوي النسبة بين معامل الانكسار المطلق للوسط الثاني ومعامل الانكسار المطلق للوسط الأول .

17. **الزاوية الحرجة** :هي زاوية سقوط في الوسط الأكبر كثافة ضوئية تقابلها زاوية انكسار في الوسط الأقل كثافة ضوئية تساوي ٩٠ .

18. **الانعكاس الكلي** :إذا أنتقل شعاع ضوئي من أكبر كثافة إلى وسط أقل كثافة وكانت زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة فإن الشعاع لا ينفذ إلى الوسط الأقل كثافة بل يرتد في الوسط الأول نفسه .

19. **زاوية الانحراف** :هي الزاوية المحصورة بين امتداد الشعاع الساقط والشعاع الخارج في المنشور الثلاثي .

20. **الألياف الضوئية (البصرية)**: هي عبارة عن أنبوبة رفيعة من مادة شفافة إذا دخل الضوء من أحد طرفيها فإنه يعاني انعكاسات كلية متتالية فيكل مرة حتى يخرج من طرفها الآخر ، وعند وضع آلاف من هذه الألياف معا تتكون منها حزمة مرنة يمكن استخدامها في نقل الضوء .

21. **العدسة** :جسم شفاف سطحاه المتقابلان كرويان ، أو أحدهما كروي و الآخر مستو .

22. **العدسة المحدبة (اللامة** : (هي العدسة التي تكون سميكة عند الوسط ورقيقة عند الحافة .

23. **العدسة المقعرة)المفرقة** : (هي العدسة التي تكون رقيقة في الوسط وسميكة عند الحافة .

24. مركز تكور وجه العدسة :هو مركز تكور الكرة التي يكون هذا الوجه جزئا منها .

25. **المحور الأساسي للعدسة** :هو المستقيم المار بمركزي تكور وجهي العدسة.

26. **المركز البصري للعدسة** :هو نقطة تقع في باطن العدسة وعلى محورها الأساسي ، إذا سقط شعاع ضوئي مار بها فإنه ينفذ على استقامته دون أن يعاني انحرافا .

27. **المحور الثانوي للعدسة** :هو أي مستقيم يمر بالمركز البصري للعدسة خلاف محورها الأساسي .

28. **بؤرة العدسة** :إذا سقطت حزمة من الأشعة المتوازية والموازية للمحور الأساسي للعدسة فإنها تتجمع هي و امتداداتها بعد مرورها من العدسة في نقطة تعرف بالبؤرة الأساسية للعدسة .

29. **المستوى البؤري لعدسة** :إذا سقطت على العدسة حزمة ضوئية متوازية ضيقة لا توازي المحور الأساسي وتوازي محورا ثانويا فإنها بع نفاذها من العدسة تتجمع في بؤرة ليست على المحور الأساسي وتعرف بالبؤرة الثانوية ، وقد وجد نظريا وعمليا أن جميع البؤرات الثانوية يجمعها مستوى واحد عمودي على المحور الأساسي ويمر بالبؤرة الأساسية يسمى))المستوى البؤري . ((

30. **البعد البؤري للعدسة** :هو المسافة بين البؤرة الأساسية والمركز البصري للعدسة .

31. **القانون العام للعدسات** :هو الذي يحدد العلاقة بين بعد الجسم وبعد الصورة والبعد البؤري للعدسة .

32. التكبير **الخطي** :هو النسبة بين طول الصورة المتكونة وطول الجسم ، (أو) هو النسبة بين بعد الصورة المتكونة عن القطعة الضوئية وبعد الجسم عنها.

33. **قوة العدسة** :هي مقدرة العدسة على تجميع الأشعة المتوازية أو تفريقها .

34. **الميكروسكوب البسيط** :عبارة عن عدسة محدبة بعدها البؤري صغير ويوضع الجسم على بعد أقل من البعد البؤري . فتكون للجسم صورة تقديرية معتدلة مكبرة .

35. **التلسكوب الفلكي** :يستخدم في رؤية الأجسام البعيدة جدا والأجرام السماوية ويتكون من قصبة أسطوانية طويلة ، ويوجد عند نهايتها عدستان محدبتان .

36. **آلة التصوير** :تتركب من صندوق محكم ، عدسة محدبة وظيفتها تموين صورة حقيقية مقلوبة للجسم على الفيلم الحساس وحاجز به ثقب دائري يمكن التحكم في اتساعه .

37. **العين البشرية** :تشبه كاميرا ممتازة ذات غالق وقزحية ونظام عدسات على أحد الجانبين وفيلم حساس يسمى الشبكية على الجانب الآخر .

38. **المرايا المستوية** :هي التي تكون صورة تقديرية معتدلة معكوسة الوضع بالنسبة

* المرجع ◄ اضغط هنا

تداخل الضوء *

يعرّف تداخل الضوء

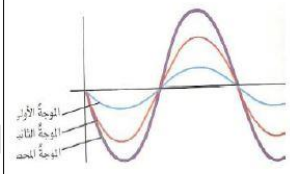
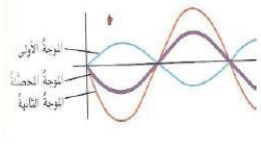
- بأنه عبارة عن ظاهرة إضعاف أو تقوية لذبذبات نقاط وسطية مختلفة، ينتج عنها تركيب موجات متساوية.
- ويعرف بانه اضطراب ينتشر في الوسط ناقلا معه الطاقة ويحدث اهتزاز في جزئيات الوسط حول موقعها الأصلي.

التداخل الموجي:

- التقاء موجتان أو اكثر في المكان نفسه والوقت نفسه.

المصدر أحادي اللون:

- هو المصدر الضوئي ذو الطول الموجي الواحد ، يحدث التداخل بين موجتين لهما الطول الموجي الواحد، وينتج موجة محصلة كما في الجدول التالي:

نوع التداخل	الموجة الميكانيكية	في الضوء	الموجة الناتجة
التداخل البناء	تنتج موجة محصلة لها الطول الموجي نفسه و سعتها أكبر من سعة كل منهما	الموجة المحصلة أشد إضاءة من إضاءة أي من الموجتين المتداخلتين	
التداخل الهدام	تنتج موجة محصلة لها الطول الموجي نفسه و سعتها أقل من سعة الموجة الأكبر سعة	الموجة المحصلة لها إضاءة خافتة أو بقعاً مظلمة	

ما هو الشرط الواجب تحققه لكي يحدث نمط تداخل مستقرين موجتان متداخلتان؟

- يجب أن يبقى الفرق في الطور بين الموجتان ثابتا.

الفرق في الطور يساوي الصفر:

- الموجتان متفقتان وتتطابق قمة إحدى الموجتان مع قمة الموجة الأخرى.

الفرق في الطور يساوي π rad = 180

- الموجتان متعاكستان وتتطابق قمة إحداهما مع قاع الموجة الأخرى.

- تكون الموجتان في حالة ترابط ويكون مصدراهما مترابطان عندما يكون الفرق في الطور بين الموجتان عند نقطة ما ثابتا ولا يتغير موقع إحداهما بالنسبة إلى الأخرى مع مرور الزمن.

أنواع التداخل الضوئي

- **التداخل الهدام**

- عبارة عن الخط الذي يمر في جميع النقاط التي تباعد مسافتين بين مصدرين ليكون الفرق متساوياً من نصف الطول الموجي بعدد فردي، والذي يحدث في المناطق التي ينقص بها الضوء وبشدة، حتى ينعدم الاضطراب وتصبح مناطق العقد تشبه الموجات الموقوفة، والشرط الأساسي لحدوث التداخل الهدام هو تساوي العدد الفردي بين مسلكي الموجات وأنصافها.
- شرط الحصول على تداخل هدام (أهداب مظلمة)

أن يكون فرق المسار يساوي عدد فردي من نصف طول الموجة

$$\Delta X = (2m-1)\frac{\lambda}{2} = (m-\frac{1}{2})\lambda \qquad m = 1,2,3,..... \qquad \text{هدب مظلم أول } m=1$$

- **التداخل البناء**

- تتألف من خط يمر في جميع النقاط البعيدة عن مصدرين بفرق مسافتين فيما بينهما ليساوي من الطول الموجي صحيح أو يساوي صفراً، ويحدث في المناطق التي يزيد بها شدة الضوء، ليكون الاضطراب أكبر ما يمكن ويشبه مناطق البطون في الموجات الموقوفة، ويكون شرط حدوث التداخل البناء هو التساوي الزوجي بين مسلكي الموجات وأنصافها أو يساوي صفر أو عدد صحيح من الطول الموجي.
- **شروط الحصول على تداخل بناء** (اهداب مضيئة)

أن يكون فرق المسار أي الفرق بين المسافة التي تقطعها كل من الموجتين لحظة التقائهما على الشاشة يساوي عدد صحيح من طول الموجة

$$\Delta X = m.\lambda \qquad m = 0,1,2,.....$$

تجربة شقي يونغ (Young Double Slit Experiment) لتداخل الضوء

قام العالم الإنجليزي توماس يونغ في عام (١٨٠١) بإجراء تجربة أثبت بها نظرية تداخل الموجات الضوئية، حيث عمل على إسقاط ضوء بشكل أحادي وطولي وذو موجة واحدة، من خلال مصدر لون واحد فقط (م)، ليسقط على حاجز يضم شقيّن متشابهين ومتجاورين وسماهما(م ١، م ٢)، ليتكون ضوء من دقائق صغيرة ومادية، وظهور خطيّن فقط مضيئين على الشاشة الموضوعة خلف الفتحتين، وقد شرح يونغ حالة التداخل التي حدثت بين قطارين من الأمواج المنبعثة من المصدرين (م ١، م ٢)، واستنتج منها تراكب الموجات الضوئية الصادرة من الشقين المتجاورين، وظهور أهداب مضيئة في مناطق متعددة ومظلمة على الحاجز، وقد أُستخدمت تجربة يونغ في دراسة ظاهرة تداخل الضوء، وفي تعيين المسافة بين هدبتين من نفس النوع ومتتاليتين، وفي تعيين الطول الموجي للضوء الأحادي اللون، ويفضل عند إجراء التجربة استعمال اللون الأحمر.

ملاحظات علمية حول ظاهرة تداخل الضوء

- لم يتمكن العلماء من الوصول إلى تفسير علمي لظاهرة التداخل في الضوء، وأُعتبرت من الظواهر التي لا يمكن تفسيرها مثل ظاهرتي الاستقطاب والحيود، بينما أكدّ (فرينل) في دراسته للتداخل عن الطبيعة الموجية للضوء وكما أكدّ على أن الشعاع الضوئي يتكّون عن موجات عرضية.
- تداخل الضوء لا يحدث إلا في الموجات التي تتوافق زمنياً، وقد أثبتت التجارب بأن الشعاع النافذ من مصدرين مختلفين للضوء لا ينتج عنه تداخلاً، بالرغم عن تطابق المصدرين، ونستنتج من ذلك بأن الأشعة لا تتوافق زمنياً إلا بصدورها من نفس المصدر والمكان، ولنحصل على تداخل في الضوء يشترط أن تكون الأشعة صادرة من ضوء واحد وباتجاهين مختلفين.
- يظهر تداخل الضوء أكثر وضوحاً على الشاشة، وخصوصاً إذا كان مصدر الإشعاع الضوئي من لون واحد فقط، ويمكن الحصول على الشعاع بواسطة زجاجات خاصة أو مرشحات ضوئية، تسمح للضوء بالمرور بلون واحد وتردد واحد وبطول موجي معين.

المرجع اضغط هنا والموقع الاخر هنا

لا يتوقع به الإبداع

المعيار: ٣. ٥. ٢٩:

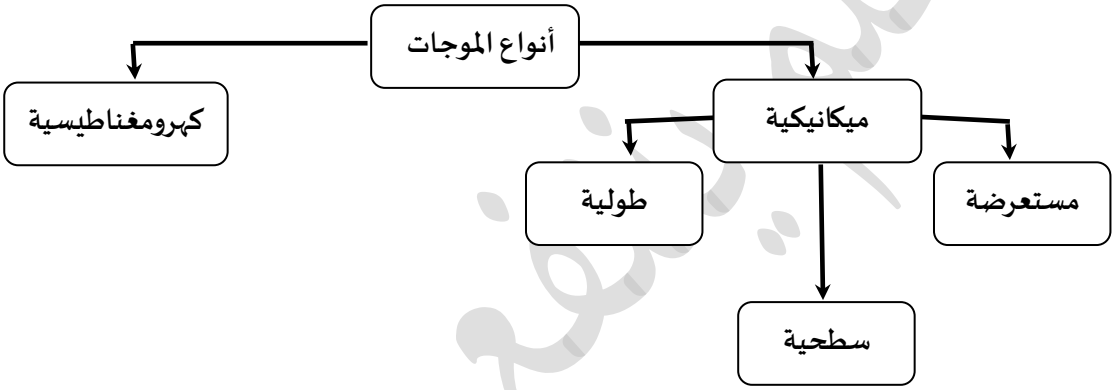
يعرف المعلم مبادئ ومفاهيم الموجات والاهتزازات

1. يصف الحركة الموجية، ويوضح أهم الكميات الفيزيائية اللازمة لوصفها: (السرعة ، سعة الاهتزاز التردد، الزمن الدوري.)
2. يعرف الموجات الميكانيكية وتطبيقاتها.
3. يعرف ظاهرة دوبلر وتطبيقاتها.

الموجات

ما الموجات؟

- **الموجة** هي اضطراب ينتقل عبر المادة أو الفراغ ، والموجات تنقل الطاقة من مكان إلى آخر.
- الموجات تنقل الطاقة من مكان إلى آخر دون أن تنقل المادة من مكانها.



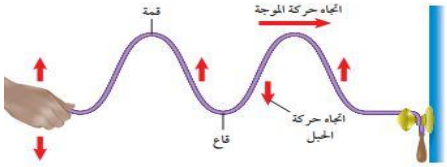
- تنشأ الموجات عن اهتزاز الاجسام .

الموجات الميكانيكية

- لا تنتقل الا خلال وسط مادي

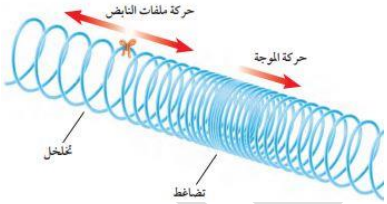
من أنواعها

الموجات المستعرضة وتتميز بـ:



- يكون شكل الموجة كما هو موضح بالشكل ، فيتكون من قمة وقاع .
- تتسبب الموجة المستعرضة بحركة دقائق المادة كاملة.

الموجات الطولية وتتميز بـ:



- تسمى الموجة التضاغطية .
- تسبب حركة دقائق المادة إلى الأمام وإلى الوراء في اتجاه انتشار الموجة نفسها
- الأجزاء المتقاربة تسمى تضاغط ، بينما الأجزاء المتباعدة تسمى تباعد .
- مثل موجات الصوت

الموجات السطحية وتتميز بـ:

- موجات رايلي (الموجات المتدحرجة) وهي تراكب موجي من الموجات الطولية و المستعرضة معا .
- مثل موجات الزلازل .
-

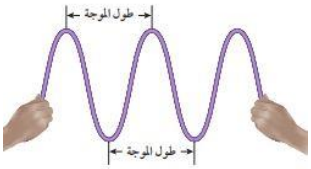
الموجات الكهرومغناطيسية تتميز بـ

- يمكن ان تنتقل في الفراغ مثل موجات الضوء والراديو والاشعة السينية .. الخ .
- تشبه الموجة المستعرضة في انتقالها.

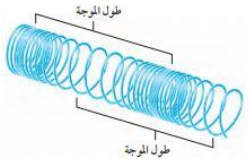
- تتكون من جزئين هما **كهربائي، ومغناطيسي.**

خصائص الموجات :

١. **الطول الموجي :**



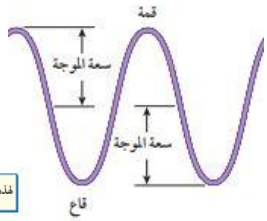
- هي المسافة بين نقطة على الموجة وأقرب نقطة أخرى ألبها تتحرك بنفس سرعتها واتجاهها .
- الطول الموجي للمستعرضة هي المسافة بين قمتين متتاليتين او قاعين متتاليين.



- الطول الموجي للطولية هي المسافة بين تضاغطين متتاليين او تخلخلين متتاليين.

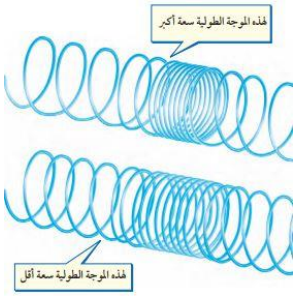
٢. **التردد.**

٣. **سعة الموجة المستعرضة.**



- تعتمد سعة الموجة المستعرضة على ارتفاع القمة وانخفاض القاع .
- السعة هي نصف المسافة العمودية بين القمة و القاع.

٤. **سعة الموجة الطولية.**



- تعتمد على كثافة المادة في موقعي التضاغط والتخلخل.
- الموجات الطولية الكبيرة السعة تكون التضاغطات والتخلخلات فيها أكثر تقاربا.

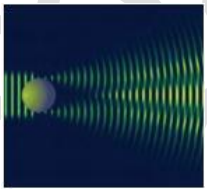
٥. **السعة و الطاقة**

- كلما زادة الطاقة التي تحملها الموجة تزداد سعتها.

- **<u>سرعة الموجة (م/ث) = طولها الموجي (م) × التردد (هرتز)</u>**

الأمواج تغير اتجاهها:

- **الانعكاس:** جميع الموجات تخضع لقانون الانعكاس. (زاوية الانعكاس = زاوية السقوط)
- **الانكسار:** يحدث الانكسار عندما تغيّر الموجة سرعتها، وقد غيرت موجات الضوء اتجاهها عندما نقصت سرعتها نتيجة انتقالها من الهواء الى الماء.



- **الحيود** وهو انعطاف الموجات حول حواف الأجسام.

مع ازدياد الطول الموجي بالنسبة إلى أبعاد الجسم يزداد مقدار الحيود. حتى يكون الحيود أكبر ما يمكن ، عندما يصبح الطول الموجي أكبر كثيرا من العائق.

موجات الصوت

- هي موجات طولية تنتج عن اهتزاز الاجسام .
- تتكون من تضاغطات وتخلخلات .
- موجات الصوت لا تنتقل الا عبر وسيط (غاز – سائل- صلب)

سرعة الصوت:

- تعتمد سرعة الصوت على الوسط الذي تنتقل فيه .
- تكون سرعة الصوت في الصلب اسرع منه في السوائل ومنه في الغازات وذلك بسبب تقارب الجزئيات على التوالي.
- تزداد سرعة الصوت بزيادة درجة الحرارة.

علو الصوت:

- ويقصد فيه علو الصوت وانخفاضه .
- الصوت الأعلى يحتاج لطاقة اكبر من الصوت المنخفض.

شدة الصوت:

- هي كمية الطاقة الصوتية التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة خلال ثانية واحدة .
- كلما ابتعدنا عن المصدر للصوت قلت شدته.

مستوى الصوت وعلو الصوت:

- يُقاس شدة الصوت بالديسبل (dB) .
- اقل صوت يمكن للإنسان سماعه صفر ديسبل .
- الأصوات العادية تكون بمستوى ٥٠ ديسبل.
- الأصوات الأعلى من ١٢٠ ديسبل تكون مؤلمة .

التردد وحدة الصوت:

- يقاس تردد الموجة (بالهرتز) وهي عدد الاهتزازات التي ينتجها الجسم في الثانية الواحدة.
- يستطيع الانسان سماع الأصوات ذات التردد ما بين ٢٠ – ٢٠٠٠٠ هرتز.

حدة الصوت:

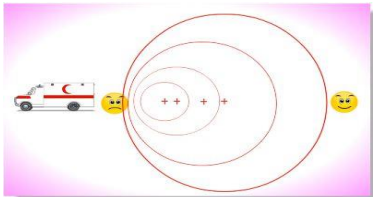
- تميز بين الأصوات الغليظة والاصوات الحادة.
- الأصوات الحادة مرتفعة التردد .

انعكاس الصوت :

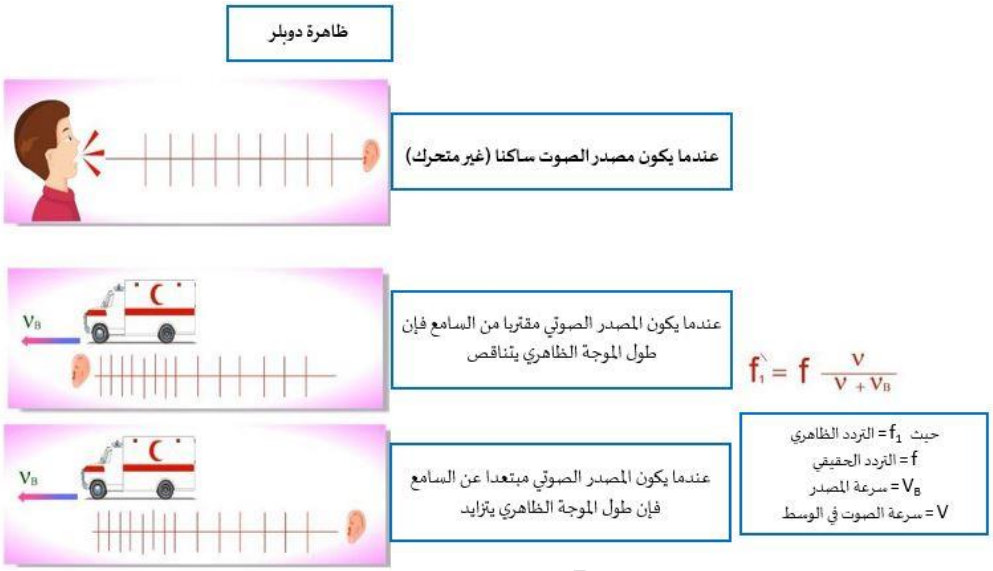
- **الصدى** هو سماع الصوت بعد انعكاسه عن السطوح العاكسة.
- لتجنب حدوث الصدى في القاعات الكبيرة و المسارع فإنها تصمم بحيث تُبطن جدرانها الداخلية واسقفها بمواد لينة تعمل على امتصاص طاقة موجات الصوت بدلا من انعكاسها.
- **تكرار الصدى:** هو تكرر سماع الصدى وذلك عند اصدار صوت في مكان مغلق او شبه مغلق.

ظاهرة دوبلر

- تُعرف بأنها تغير تردد الصوت المسموع (تغير درجة الصوت) نتيجة وجود حركة نسبية بين السامع والمصدر.



تفسير ما يحدث في ظاهرة دوبلر:



تطبيقات ظاهرة دوبلر

أولا : الرادار

يستخدم في تحديد مكان الطائرات في الجو – تحديد سرعة الطائرات في الجو (مقتربة أم مبتعدة)

فكرته : ارسال موجات كهرومغناطيسية عالية التردد من دائرة مهتزة وهوائي ثم استقبال الموجات المنعكسة على الطائرة بواسطة دائرة رنين وهوائي ، ثم بمعلومية التردد المنعكس يمكن حساب سرعة الطائرة .

بزيادة التردد المنعكس عن التردد المرسل فالطائرة تقترب .وبنقصان التردد المنعكس عن التردد المرسل فالطائرة تبتعد.

ثانيا: قياس سرعة النجوم.

النجوم ليست ثابتة في أماكنها ولكنها تتحرك وباستخدام ظاهرة دوبلر وبقياس طول موجة الضوء وتردده القادم من النجم ، يمكن قياس سرعة النجم فإذا كان التردد يتزايد (الطول الموجي يتناقص) فالنجم يقترب. من الأرض ، واذا كان التردد يتناقص (الطول الموجي يتزايد) فالنجم يبتعد عن الأرض.

من ذلك امكن التأكد من أن الكون يتمدد وتبتعد النجوم عن بعضها البعض.

ثالثا: جهاز الايكو .

هو جهاز يبث أمواج فوق صوتية عبر الجسم، وهذه الأمواج ناتجة عن اهتزاز سريع لنوع من الكريستال يعطي تواترات فوق الصوتية ، ترسل الأمواج، ويستقبل صداها بواسطة قطعة تسمى المسبار، هذا المسبار يجب أن يكون بتماس لصيق مع الجلد، ويدهن الجلد بسائل هلامي عند المنطقة المدروسة لكي تتمكن الأمواج فوق الصوتية من أن تخترق الجلد.، وتعكس الانسجة الثابتة هذه الأمواج وتصل الى المستقبل بنفس التواتر أما عندما تسقط الأمواج على الجسيمات المتحركة فإنها تصل الى المستقبل بتواتر اخر ، أي تتعرض لإزاحة دوبلر فمن خلال توجيه الايكو على وعاء دموي مثلا يمكن حساب التواتر ومن خلال هذا التواتر يمكن معرفة سرعة الدم في الأنبوب .

انتهى،

المعيارين المتبقية هي عن طرق التدريس والتوجهات الحديث في التربية العملية ،، يمكن الاستزادة بها عن طريق الكتب والمراجع الحديثة في ذلك، بحكم تطور العصر و اساليبه ،،،

أتمنى لكم التوفيق و الدعاء

أخوكم ع . غ

للمراسلة : Rsme2003@hotmail.com

علم ينتفع به الإنسان