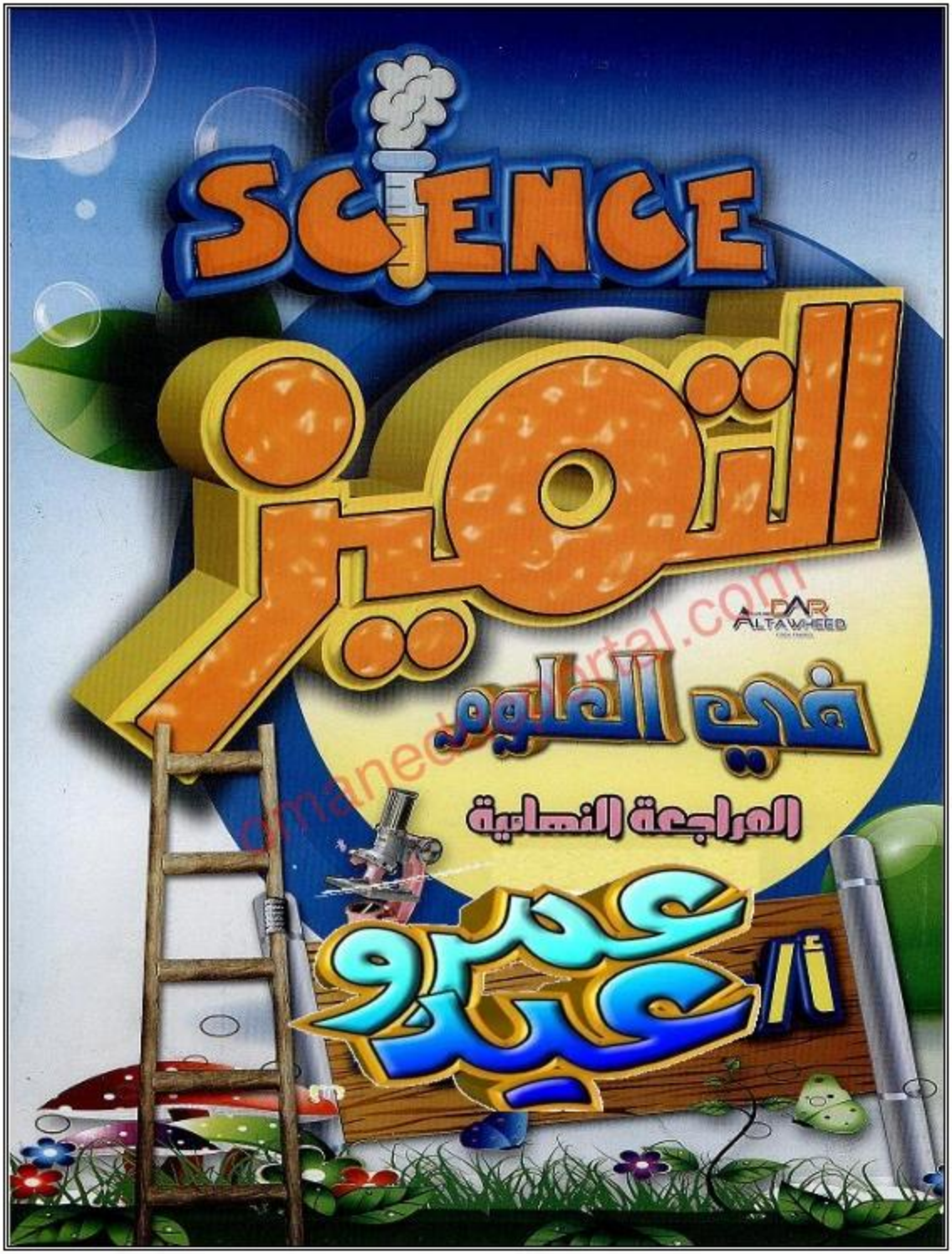

SCIENCE
التميز
في العلوم
DAR ALTAWHEED
المراجعة النهائية
أ/ عمرو عبد

الفصل الأول التفاعلات في الأنظمة الحية

البيئة: هي الوسط المحيط بالكائن الحى ويشمل الأشياء الحية والغير حية

أشياء غير حية تربة - مناخ – ضوء - حرارة

كائنات حية طيور – زواحف - حشرات - طحالب – فطريات – بكتريا

علم البيئة : هو العلم الذى يدرس العلاقة بين الكائن الحى والبيئة المحيطة

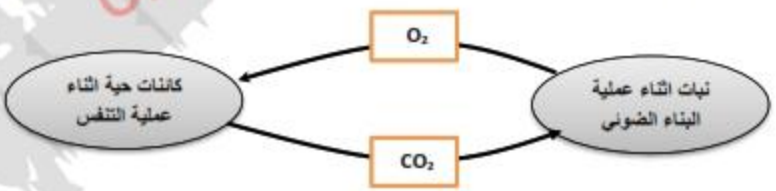
عالم البيئة : هو الشخص الذى يدرس العلاقة بين الكائن الحى والبيئة المحيطة

الاحتياجات الأساسية للكائن الحى

١- **الغذاء**: تحتاجه الكائنات الحية لنموها وبناء اجسامها والتناسل وممارسة جميع العمليات الحيوية

٢- **الماء**: يمثل ثلثي $\frac{2}{3}$ جسم الانسان وبدونه تموت الكائنات الحية

٣- **الهواء (تبادل الغازات)**: يتم تبادل الغازات بين النبات والكائنات الحية كي تبقى حية ولا تموت



٤- **المأوى**: يحتاجه الكائن الحى لكى يبقى على قيد الحياة ويختلف من كائن الى اخر

- كل كائن يحتاج الى هذه الاحتياجات الأساسية لكى يعيش ولكن تختلف طريقة توفير هذه الاحتياجات من كائن الى اخر

omaneducportal.com

التكيف : - هو خاصية البنية او السلوك الذى يساعد الكائن الحى على العيش

- الموائمة بين الكائن الحى وبيئته

أهمية التكيف : الحصول على الغذاء والهروب من الأعداء واتمام عملية التكاثر

أنواع التكيف :

١- **تكيف بنيوي :** خصائص تركيبية في جسم الكائن الحى وتكون معظمها دائمة لاتتغير من الأمثلة

أ_ الجمل
- السنام : لتخزين الدهون
- الشفاه المشقوقة : لتناول النباتات الشوكية
- الرقبة الطويلة لتناول الطعام والشراب

	ب_ طائر الطنان	ج- طائر النعام
العظام	مجوفة	مصمتة
النتيجة (السبب)	تساعدها على الطيران	لا تطير لزيادة وزنها ولكن تساعدها على الجري

الفراء الملون للدب القطبي / مناقير وارجل الطيور / الغشاء الجلدي بين أصابع الضفادع

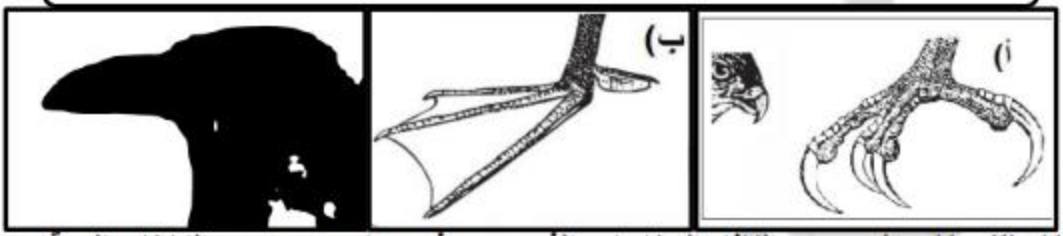
٢- **تكيف سلوكي :** خصائص تتعلمها الكائنات الحية لتساعدها على العيش وقد ترتبط بوقت او مواقف معينة

امثلة:

- هجرة الطيور شتاء / البيات الشتوي للضفادع
- الخمول الصيفي للقوقع الصحراوي / الغوص في الأعماق
- النظر الى حركة المرور / انتقال البدو من مكان الى اخر / بناء العصفور للعش

omaneducportal.com

تختلف ارجل ومناقير الطيور من طائر الى اخر حسب مكان المعيشية وطبيعة الغذاء



النظام البيئي : هو النظام الديناميكي الذى يوجد في مجتمع معين من الكائنات الحية المختلفة وتتفاعل مع بعضها وكذلك تتفاعل مع المكونات الغير الحية

النظام البيئي	
مكونات حية	مكونات غير حية
تمتاز بمظاهر الحيوية من غذاء ونمو وتكاثر	تفتقد لمظاهر الحيوية
نبات – حيوان – انسان – كائنات دقيقة	ضوء الشمس – درجة الحرارة - الماء - الرطوبة

التفاعلات في النظام البيئي

منها علاقة الافتراس (يتغذى كائن على اخر) مثل الأسد والغزالة

وهناك علاقات تكافلية منها

١- ***علاقة تقايض*** : علاقة تنشا بين كائنين مختلفين يستفيد كل طرف من الأخر
مثل سمك الريمورا مع القرش - طائر الزقزاق مع التمساح – نبات البرسيم مع البكتريا التي تعيش في جذوره – طائر القراد ووحيد القرن

٢- ***علاقة تعايش*** : علاقة تنشا بين كائنين يستفيد احدهما ولا يتاثر الاخر مثال بناء الطائر العش على الشجرة – الاحياء البحرية وثقوب الاسفنج –بكتريا القولون وجسم الانسان

omaneducportal.com

٣- **علاقة تطفل :** علاقة تنشا كائن مستفيد (طفيل) وكائن متضرر(عائل)

مثال : الدودة الشريطية في جسم الانسان

البراغيث والبق على جلود الحيوانات - ديدان البلهارسيا والاسكارس في جسم الانسان

لماذا يعتبر هذا المجتمع نظاما بيئيا ؟ لوجود تفاعلات بين مكوناته الحية والغير حية

تلخيص لانواع العلاقات مع الأمثلة

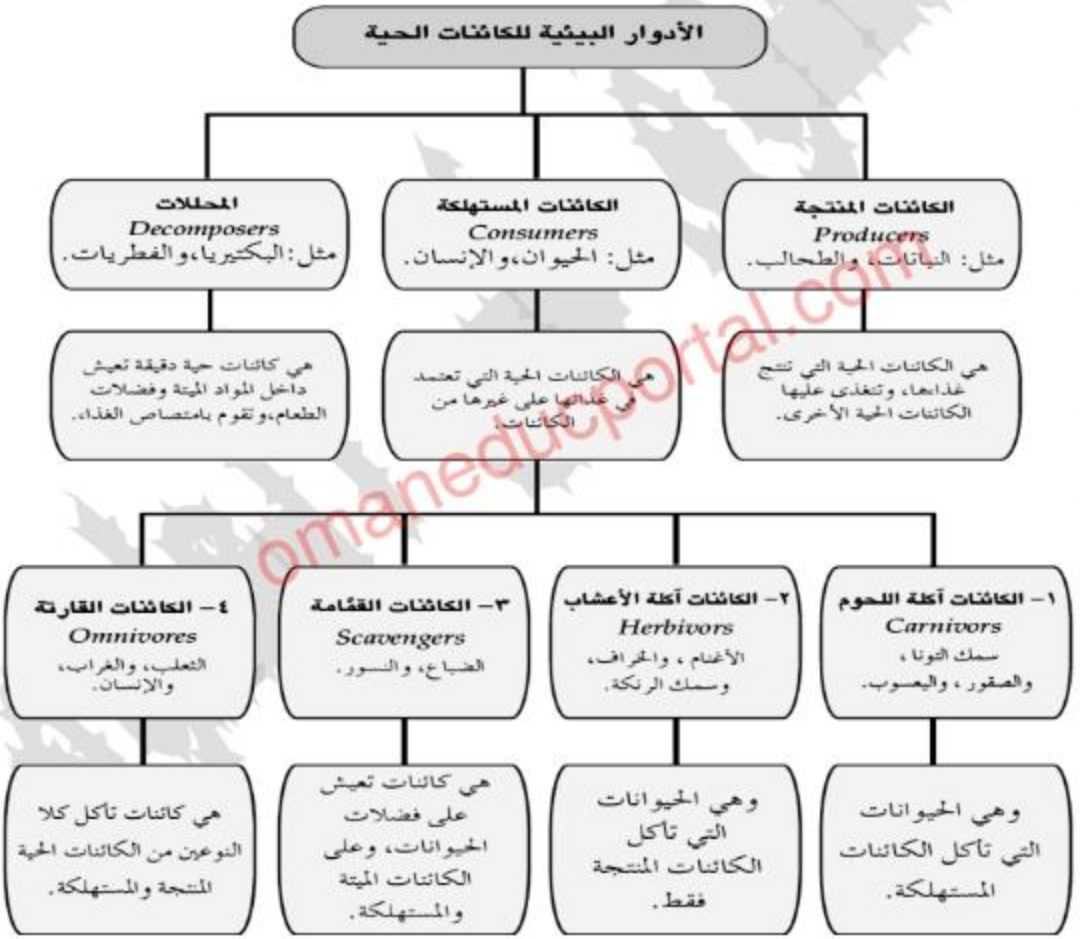
علاقة تقايض	كائن مستفيد	+	كائن مستفيد	مثل سمك الريمورا مع القرش
علاقة تعايش	كائن مستفيد	+	كائن لايتاثر	مثال بناء الطائر العش على الشجرة
علاقة تطفل	كائن مستفيد	+	كائن متضرر	مثل البق على جلود الحيوانات
علاقة تطفل	طفيل	+	عائل	مثل الدودة الشريطية في جسم الانسان
علاقة افتراس	مفترس	+	فريسة	مثل الأسد مع الغزالة

omaneducportal.com

الدور البيئي : هو دور الكائن الحى ضمن المجموعة الحية في السلسلة الغذائية

كيف يتحدد الدور البيئي للكائن الحى؟

١- نوع الغذاء الذى يتناوله
٢- المكان الذى يعيش فيه
٣- الطريقة التي يتفاعل بها مع الكائنات الأخرى



omaneduportal.com

يمكن تنفيذ الأدوار البيئية بأكثر من طريقة

١- السلسلة الغذائية
٢- الشبكة الغذائية
٣- الهرم العددي

السلسلة الغذائية : هي نموذج يظهر كيف تنتقل الطاقة المخزونة في الغذاء من كائن حي الى اخر

او هي اسبط صورة لسريان الطاقة في النظام البيئي

سريان الطاقة : تدفق الطاقة بداية من الشمس وتنتقل من كائن حى الى اخر

- ✓ قد تكون السلاسل الغذائية طويلة او قصيرة حسب عدد المستويات بها
- ✓ تبدا أي سلسلة غذائية دنما بكائن منتج
- ✓ يمر ما يقارب ١٠% من الطاقة الغذائية المتوفرة الى المستوى الثانى من السلسلة

الشبكة الغذائية : هي مجموعة من السلاسل الغذائية المترابطة

تأمل الشبكة الغذائية التي أمامك،
ثم أجب عن الأسئلة التالية :

١ – اذكر عدد السلاسل الغذائية الموجودة في الشبكة السابقة .
٢ – ما الكائنات الحية التي تكون في المستوى الأول من السلاسل الغذائية ؟
٣ – هل عدد مستويات السلاسل الغذائية المختلفة في هذه الشبكة الغذائية متساوٍ ؟
٤ – قم بتمثيل ثلاث سلاسل غذائية من هذه الشبكة الغذائية.

omaneducportal.com

الهرم العددي : افضل طريقة لتنفيذ الأدوار البيئية

- تكون قاعدته الكائنات المنتجة وتمثل قمته اقوى الكائنات المستهلكة وتكون هي اقل طاقة
- الكائنات المنتجة اكثر الكائنات تأثيرا اذا اختفت من النظام الغذائي
- الكائنات المنتجة هي التي تستفيد بعد ان تقوم الكائنات المحللة بعملها

لماذا لجا العلماء الى الهرم العددي ؟ لان السلاسل والشبكات الغذائية لا تظهر اعداد الكائنات الحية التي تشارك فيها

علل : **تتناقص الاعداد في الهرم العددي بسرعة كلما اتجهنا من مستوى الى مستوى اعلى**
لان عدد الفرائس دائما اكبر من الكائنات المفترسة

من خلال الشكل المقابل أجب عن الأسئلة التي تليه :

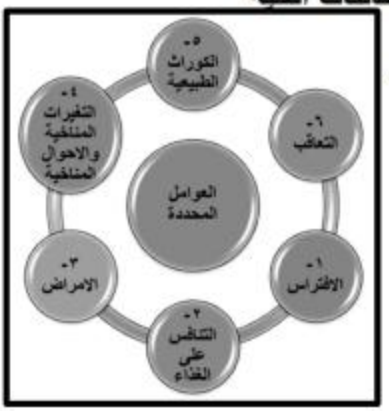
١- ماذا يسمى الشكل الذي أمامك؟
٢- ما المستوى الذي تحتله الكائنات المنتجة ؟
٣- ما المستوى الذي يحتله الكائن المستهلك الأقوى في هذه السلسلة؟
٤- ما النوع الذي سيحدث تأثيرًا أكبر عند اختفائه من الشكل الذي أمامك؟ ولماذا؟

التميز في العلوم Mr.emr eid 01756610

الفصل الثانى التغيرات في الأنظمة البيئية

١- العوامل المحددة

العوامل المحددة هي العوامل التي تمنع التزايد العددي للكائنات الحية



١- **الافتراس** : هى عملية اقتناص الفريسة من قبل المفترس

مثل افتراس الصقور للأرانب

يكون الافتراس فى شكل دورات فى الطبيعة كلما زاد عدد الصقور قل عدد الارانب فيؤدى هذا الى قلة عدد الصقور فيما بعد لقلة الغذاء

٢- **التنافس على الغذاء** : يوجد نوعان

أ- تنافس بين كائنات حية من نفس النوع

مثل : الاسماك فيما بينها تتنافس على الغذاء ومكان العيش

ب- تنافس كائنات حية ليست من نفس النوع مثل :الاسود والفهود والغزلان تتنافس على اصطياد الغزلان

٣- **الامراض**: # تصاب الثعالب بداء الكلب مما يسبب نقص اعدادها

يصاب نبات الذرة بمرض صدا الذرة الذى يمكن ان يدمر محصول كامل

مرض انفلونزا الطيور الذى يقتل اعداد كبيرة من الطيور

٤- **التغيرات المناخية والاحوال الجوية**

مثل الثورات البركانية او التغيرات التى تحدث فى درجة حرارة البحر

مثال ظاهرة نفوق الاسماك التى حدثت فى ولاية بركاء عام ٢٠٠٠ بسبب ان هناك كائنات عضوية وعوالق نباتية جاءت مع تيار بارد واستخدمت هذه الكائنات كميات كبيرة من الاكسجين الذى تحتاجه الاسماك للاستمرار على قيد الحياة

emaneducportal.com

٥- الكوارث الطبيعية

مثل البراكين والزلازل

يعتبر عامل النار اهم عوامل الكوارث الطبيعية

٦- التعاقب

هو التغير الحادث عندما تحل كائنات حية محل كائنات حية ببطء مع مرور الوقت

يؤدى التعاقب الى تغير في النظام البيئي

مثل نمو الشجرة التي تنمو في ظل شجرة السدر

مثال اخر استغلال الانسان مواطن بعض الحيوانات للبناء

٢- دورات المواد فى الطبيعة

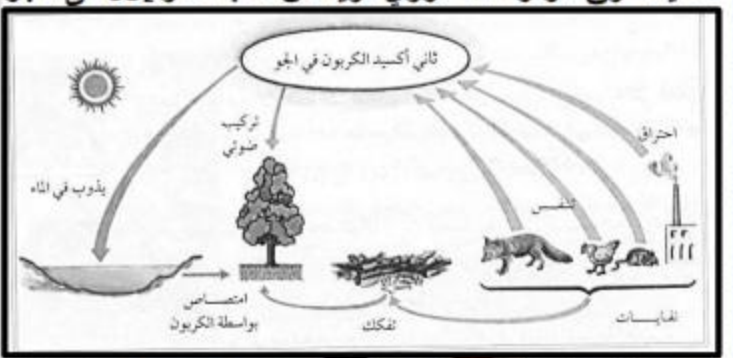
هى انتقال العناصر فى النظام البيئي بواسطة العمليات الفيزيائية والعمليات الحيوية

أولا : دورة الكربون والاكسجين

- ينتقل ثانى اكسيد الكربون من الغلاف الجوى الى النباتات والطحالب
- يتم النبات عملية التمثيل الضوئى وتنتج الاكسجين
- يستهلك الانسان والحيوان والنبات فى الليل الاكسجين فى عملية التنفس وينتج ثانى اكسيد الكربون مرة اخرى فى الجو

الاحتباس الحرارى : ظاهرة تحدث نتيجة زيادة غاز CO_2 فى الجو مما يؤدى الى رفع درجة حرارة الجو

عملية حرق الوقود الأحفوري تزيد من نسبة غاز CO_2 في الجو



مصادر CO_2	اضرار زيادة CO_2 (الاحتباس الحرارى)
•يوجد فى حالة صلبة فى الطبقات الصخرية والمركبات العضوية • يوجد فى الحالة السائلة فى خلايا الكائنات الحية وفى المياه •يوجد فى الحالة الغازية فى الجو وفى هواء التربة	✓ انصهار كمية من جليد القطبين ✓ غرق بعض المدن الساحلية ✓ انتشار بعض الامراض مثل الملاريا ✓ ارتفاع درجة حرارة الجو والتاثير على الكائنات الحية

ثانيا : دورة الماء: تبخير ← تكثف ← هطول

omaneducation.com

تحدث التغيرات لدورة المياه نتيجة الى:

زيادة الملوثات فيها – ارتفاع درجة الحرارة - زيادة نسبة التبخر - زيادة نسبة CO_2

اذا حدث نقص شديد فى كمية الماء فى بيئتك المحيطة هناك طرق يمكن من خلالها توفير المياه منها :

تحلية مياه البحر - معالجة مياه البحر - جلب المياه من القرى المجاورة

تنشيط عمليات التشجير التى تزيد من كميات الهطول

٣- التغيرات التي يحدثها الانسان فى النظام البيئي

الموارد الطبيعية	الاعمال الايجابية	الاعمال السلبية
الماء	• بناء السدود والقنوات • معالجة مياه الصرف • ري الاشجار باستخدام انظمة الري الحديثة • ترشيد استخدام المياه	• تلوث المياه بإلقاء فضلات المصانع • عدم معالجة مياه الصرف الصحي • الاسراف في استخدام المياه
النباتات	• زيادة الزراعة والتشجير • تحسين الانتاج الزراعي • مكافحة الأفات	• حرق وقطع الغابات • ازالة الأراضي الزراعية • استخدام المبيدات الحشرية
الحيوانات	• تحسين الانتاج الحيواني • تربية الحيوانات • حماية الحيوانات من الانقراض	• الصيد الجائر للحيوانات • ازالة الموطن الطبيعي للحيوانات • عدم بناية المحميات للكائنات الحية
التربة	• استصلاح الأراضي وزراعتها • تنظيم الرعي للكائنات الحية	• عدم مكافحة التصحر • عدم تنظيم الرعي • القضاء على الغابات

omaneduportal.com

من امثلة المحميات في سلطنة عمان

- محمية المها العربية بجدة الحرا سيس
- محمية السلاحف براس الحد
- محمية الأخوار بساحل ظفار

٤- التلوث فى الانظمة البيئية

التلوث : هو التغير كيمائي او نوعى في المكونات البيئية الأحيائية والا أحيائية بحيث يؤدى الى اختلال في اتزان الطبيعة مثال: استخدام التقنيات الحديثة والقنابل النووية وغيرها مما تسبب في حدوث ظواهر مناخية غير طبيعية مثل العواصف الرملية والامطار الحمضية

الملوثات : هى أي مواد صلبة او سائلة او غازية او ميكروبات او جزئيات تؤدى الى نقصان في المجال الطبيعى لاى من المكونات البيئية

انواع التلوث			
	تلوث الهواء	تلوث الماء	تلوث التربة
مثال	تلوث هواء المدن او الريف او النظم البرية	تلوث مياه الانهار والمحيطات ومياه الامطار والمياه الجوفية	تلوث تربة المدن والتربة الزراعية وتربة النظم البرية
جهود الدولة في مواجهة المشكلة	▪ عمل إجراءات التقييم البيئي لجميع المشاريع الصناعية ▪ وضع شروط صارمة للحد من انبعاثات الجزئيات والغازات والابخرة ▪ تشغيل محطات لرصد الملوثات بصورة مستمرة	▪ انشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي ▪ جمع العينات لمختلف مصادر تلوث المياه ▪ اصدار تشريعات لحماية المياه الجوفية من التلوث ▪ تم تنفيذ مشروع حماية حقول ابار امدادات المياه بالمدن الرئيسية	▪اعادة زراعة الأراضي المتدهورة ▪حماية الأراضي الزراعية من الرعي الجائر ▪وضع خطط وبرامج لإدارة تربية الابل وحصر اعداد الابل الدخيلة على المنطقة ▪مواصلة تنفيذ مشروع مكافحة التصحر في محافظة ظفار ▪تنفيذ مشروع استزراع الأراضي المتأثرة والمتدهورة من جراء زحف التصحر فيها

omar-educportal.com

مشكلة التصحر : هى عبارة عن تدهور الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة وشبه الرطبة الناتج عن عوامل مختلفة من ضمنها التقلبات المناخية والانشطة البشرية

ملوثات البيئة

ملوثات طبيعية	ملوثات صناعية
تشمل الملوثات الكيمائية والاشعاعية الطبيعية والغبار والبراكين والزلازل والمواد الحيوية	ملوثات ناتجة من عوادم الالات والامطار الحمضية ومخلفات المصانع والمزارع وكذلك الملوثات الجرثومية والاشعاعية والوراثية

مثال على التلوث الخفي : تلوث الهواء الجوى بالميكروبات

التراكم الحيوي : هو تراكم الملوثات في المستوى الاعلى للشبكات الغذائية للكائنات المستهلكة

طرق مكافحة التلوث:

١- التحول من استعمال الفحم الى استعمال النفط
٢- استخدام مرشحات المواد الملوثة في المصانع الجديدة
٣- دفن النفايات المشعة في أراضي الصحراء
٤- معالجة المياه المستخدمة

طبقة الاوزن O_3

تتكون من جزئيات غاز الاوزون وكل جزئ يتكون من ٣ ذرات اكسجين
حدث ثقب الاوزون نتيجة لانبعاث غازات الكلوروفلوروكربون (الفريون) وتساعد هذه المادة على تأكل طبقة الاوزون وزيادة اتساع ثقبها
الاضرار الناجمة عن ثقب الاوزون :
التليف البصرى – الحالات السرطانية فى الجلد –التأثيرات البيئية – التأثير على الامراض المعدية
ويمكن حماية طبقة الأوزون عن طريق التقليل من انبعاث الغازات التى توثر على طبقة الاوزون مثل الفريون

omaneduportal.com

الفصل الثالث تركيب النبات

- أجزاء النبات
  - مجموع جذرى
    - الجذر: يقوم بامتصاص الماء والاملاح من التربة
  - مجموع خضرى
    - الساق: يحمل الاوراق والازهار ويقوم بنقل الماء الى الاوراق
    - الاوراق: تقوم بصنع الغذاء بعملية البناء الضوئى
    - الازهار: تقوم بعملية التكاثر فتنتج الثمار وبداخلها البذور

س: لماذا نجد الانواع المختلفة من النباتات تمتلك انواعا مختلفة من الأوراق والازهار والسيقان والجذور ؟

ج: لاختلاف بيئة النباتات التي تعيش فيها بحيث تتكيف هذه الاجزاء من خلال الحجم والشكل والنوع لتناسب البيئة التي تعيش فيها

أولا : الجذور

هي الجزء الموجود فى باطن الارض وقد يمثل ثلث النبات

وظائف الجذور :

١- تمتص الماء والاملاح المعدنية من التربة
٢- تدفع الماء عبر الساق
٣- تدعم النبات وتثبته فلا تحركه الرياح او تجرفه المياه
٤- تختزن الغذاء علل؟

لمساعدة النبات على البقاء حيا فى اوقات الجفاف

Mr.Emr Eid

انواع الجذور

جذور وتدية	جذور ليفية	جذور مسيرية
• هي اولية لها جذور ثانوية وشعيرات جذرية • تنفذ الى اعماق كبيرة وتتفرع	✓ ليس لها جذر رئيسي ✓ تشبه الخيوط الدقيقة ✓ لها حجم واحد تنمو من قاعدة الساق	تختزن الماء الزائد
مثل : اشجار الفستق والجزر والبلوط واللوز والنباتات العشبية الدائمة	مثل : القمح	مثل : البطاطا البنجر
جذر نبات الجزر	جذر نبات ذو الفلقة الواحدة	*Ipomoea batatus* (tuberous root). نبات البطاطا (جذر درني) -

omaneducportal.com

ماهي اهمية الجذور الصغيرة والشعيرات الجذرية ؟

تزيد من قدرة النبات على امتصاص الماء والاملاح المعدنية وتزيد من تثبيت النبات

هناك جذور تؤكل ولا يطلق عليها ثمار

مثل: الجزر والبطاطا والشمندر واللفت والفجل

س: ما الفرق بين الجذور الوتدية والجذور الليفية

الجذور الليفية ⟵ تمثل نظاما سطحيا يمكنها من امتصاص الماء بسرعة

الجذور الوتدية ⟵ تمتد عميقا لامتصاص الماء والاملاح وهو ما تتميز به النباتات الصحراوية

ثانيا : الساق

هي الجزء من النبات الذى يحمل الاوراق والزهار والثمار

وظائف الساق:

١- نقل الماء والاملاح من الجذور الى الاوراق
٢- دعم النبات وتامين توفير كمية وافية من الضوء للأوراق
٣- تخزين الغذاء مثل درنة البطاطس الذى تختزن الغذاء على شكل نشا او على شكل سكر كما في قصب السكر
٤- في بعض النباتات الصحراوية التي تحورت أوراقها الى اشواك تقوم الساق بعملية البناء الضوئي كما في نبات الصبار

ملحوظة : قد يصل طول الساق الى بضعة مليمترات وقد يصل الى عشرات الأمتار

أنواع السيقان

النوع	بسيطة	متفرعة	متسلقة	ريز ومية	جارية	بصلية	درنية
الوصف	ليس بها تفرعات	بها سيقان ثانوية تنتهى بأكثر من برعم طرفي	لا تحمل الأوراق والازهار	ساق غليظة تنمو الجذور من جانب والأوراق من جانب اخر	تنمو افقيا فوق سطح الأرض	تنمو تحت سطح الأرض	تنمو تحت سطح الأرض
مثال	الذرة	الريحان	العنب	قصب السكر	الفراولة	البصل	البطاطس

omandedu-portal.com

تركيب الساق من الداخل الى الخارج

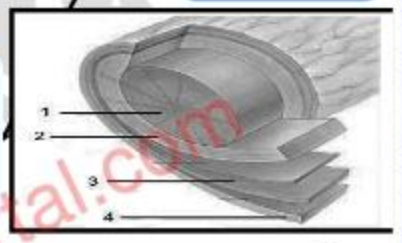
تركيب الساق

١- **قلب الخشب** يوفر الدعم للنبات ويتكون عندما تموت طبقات الخشب الداخلية

٢- **الخشب**
يقوم بنقل الماء والاملاح من الجذور الى الاوراق

٣- **اللحاء** يقوم بنقل السكريات (المواد الغذائية) من الاوراق الى جميع اجزاء النبات

٤- **اللحاء الخارجى** غلاف خشبى يحمى النبات من الجفاف ويشكل عازلا لها ويتكون عندما يموت طبقات اللحاء الخارجية



- هناك سيقان تؤكل ولا يطلق عليها ثمار مثل: البطاطس والبصل والثوم وقصب السكر
- تذكر ان البطاطا الحلوة جذر اما البطاطس ساق
- تستخدم سيقان بعض النباتات في صناعة الأبواب والنوافذ الخشبية وفى صناعة الأثاث مثل نبات الصندل والبلوط والسنديان

omaneducportal.com

ثالثا : الأوراق

هى التراكيب التي تقوم بعملية التبادل الغازي والتمثيل الضوئي (مصنع الغذاء)

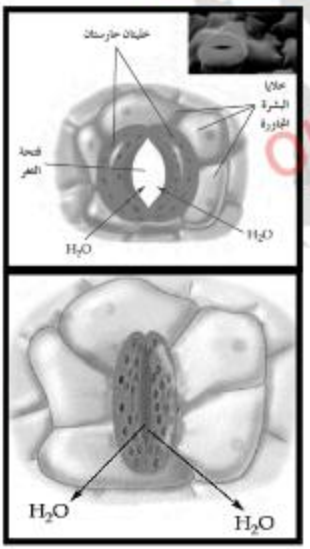
وظيفة الأوراق

١- القيام بعملية التمثيل الضوئي لصنع الغذاء
٢- تبادل الغازات والماء
٣- نقل الغذاء عبر الأوعية الناقلة
٤- انتاج الزيوت العطرية (مثل النعناع و الريحان)
٥- انتاج الصبغات النباتية مثل الحنة والمكحلة
٦- مصدر من مصادر استخراج الادوية

تركيب الورقة

- سطح علوى
- سطح سفلى
- ثغور
- صبغة الكلوروفيل

الثغور فتحات مسامية توجد على سطحي الورقة العلوى والسفلى



أهمية الثغور : تقوم بعملية التبادل الغازي مع البيئة المحيطة حيث يدخل ثاني أكسيد الكربون من الجو الى الورقة ويخرج الاكسجين من الورقة الى الجو

كيف تعمل الثغور ؟

- تتحكم الخلايا الحارسة التي تحيط بالثغر في فتح وغلق الثغر
- عند دخول الماء الى الخلايا تنتفخ فينفتح الثغر
- عند خروج الماء تنكمش فينغلق الثغر

تفتح الثغور اثناء النهار وتغلق في اليل ماعدا النباتات الصحراوية علل؟

لمنع جزئيات الماء من التبخر من النبات اثناء النهار

omaneducportal.com

صبغ الكلوروفيل

تتركب الورقة من صبغ الكلوروفيل (اليخضور) التي يوجد معظمها على السطح العلوى (لهذا سطح الورقة العلوى اكثر اخضرارا من السطح السفلى)

علل يوجد صبغ الكلوروفيل بكثرة على السطح العلوى ؟ لأنه اكثر تعرضا للضوء

الشكل (٢-٦) عملية التمثيل الضوئي في أوراق النبات

أهميته

١- يعمل على تخضير الورقة
٢- يحول الطاقة الضوئية من الشمس الى طاقة كيمائية

عملية صنع الغذاء : تقوم الورقة بعملية التمثيل الضوئي حيث تجمع مادتين بسيطتين هما ثاني أكسيد الكربون والماء يدخل ثاني أكسيد الكربون من خلال الثغور وتمتص الجذور الماء والاملاح ثم ينتقل الى الساق ثم الى الأوراق التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي

ما هي أهمية التمثيل الضوئي ؟

١.مصدر الغذاء على وجه الأرض
١.يصنع النبات بواسطة الغذاء الذى يتغذى عليه لينمو وتستمر حياته ثم يستخدمه الحيوانات كغذاء لها
٢.الاكسجين الذى يتم انتاجه هو مصدر الأكسجين في الغلاف الجوي تحتاجه جميع الكائنات الحية بما فيها النبات الذى يستخدمه اثناء اليل في عملية التنفس

ما العلاقة بين التنفس والتمثيل الضوئي ؟

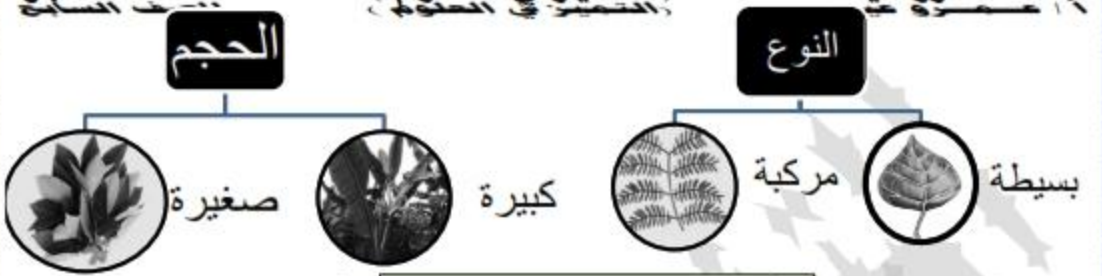
نواتج كلا منهما مواد متفاعلة للأخر

- فصلى الربيع والصيف الفصلان الرئيسان لنمو النباتات
- هناك أوراق تؤكل ولا يطلق عليها ثمار مثل الخس والفجل

اشكال الأوراق

تختلف الأوراق النباتية في الشكل والحجم والنوع

omaneduportal.com



بعض اشكال الأوراق

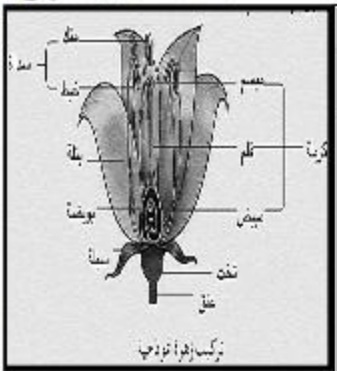
رابعا : الازهار

هي عضو التكاثر في النبات والمسئول عن تكوين الثمار والبذور التي بداخله

- اصغر زهرة فى العالم زهرة ولفيا
- اكبر زهرة فى العالم زهرة الرافلسيا حيث يبلغ قطرها ما يزيد على المتر ولها رائحة تشبه رائحة اللحم الفاسد لكى تجذب الحشرات التي تنقل حبوب اللقاح من زهرة الى اخرى
- اختلاف احجام واشكال ورائحة ولون الازهار عبارة عن تكيفيات لتامين فرص التكاثر وزيادتها
- الزهرة الانبوبية يتم تلقيحها بواسطة الطائر الطنان

elmenaduoportal.com

اجزاء الزهرة				
اسم المحيط	الكاس	التويج	الطلع	المتاع
يتكون من	يتكون من سبلات وهى عبارة عن اوراق خضراء	يتكون من البتلات وهى عبارة اوراق ملونة	عضو التذكير يتكون من الاسدية كل سداة عبارة عن خيط ومتك بداخله حبوب اللقاح	عضو التأنيث يتكون من كرابل كل كربلة تتكون من ميسم وقلم ومبيض
وظيفته	حماية اجزاء الزهرة خاصة قبل تفتحها	جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح	انتاج حبوب اللقاح (الامشاج المذكرة)	انتاج البويضات (الامشاج المؤنثة)



تركيب زهرة نموذجي

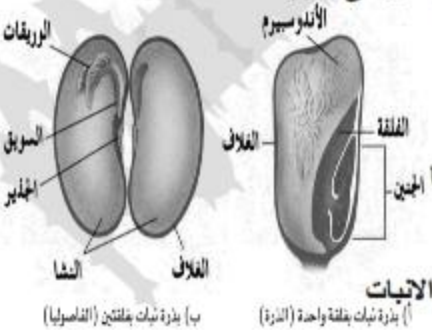
خامسا : الثمار

- هى المبيض النامي للنبات الذى ينتفخ حول بذور النبات ويحميها حتى ينضج مثل الطماطم و الفاصوليا والتفاح
- لا توجد علاقة كبيرة بين حجم البذرة وحجم النبات
- عند رش العنب اثناء فترة الازدهار بهرمون اندول حمض الخليك تمنع حدوث الاخصاب وتتكون ثمرة بدون بذرة

- **مفهومان لتوضيح ما يحدث للزهرة كي تتكون الثمرة**

- **التلقيح** : انتقال حبوب اللقاح من المتك الى الميسم حتى تصل الى البويضة
- **الاخصاب** :اندماج حبة اللقاح مع البويضة
- بعد تلقيح الزهرة تتكون البذرة ويوجد بداخلها الجنين
- (الجنين): ناتج اندماج حبة اللقاح مع البويضة
- يتغذى الجنين على الغذاء المخزون معه فى البذرة ليبقى حيا
- قشرة البذرة: تحمى الجنين وغذائه
- تبقى بعض البذور حية لايام قليلة بعد نضجها

والبعض الاخر يحتاج الى فترة راحة او سكون قبل ان تبدا فى الانبات



أ) بذرة نبات بفلقة واحدة (الذرة)
ب) بذرة نبات بفلقتين (الفاصوليا)

omaneducportal.com

كيف ينتقل الماء في النبات

خاصية الانتشار	الخاصية الاسموزية	خاصية النتح	خاصية النفاذ الاختيارى
انتقال جزئيات المادة من الوسط الى فيه كمية كبيرة من المادة الى الوسط الذى فيه كمية قليلة منه	انتقال جزئيات الماء من الوسط الاقل تركيزا فى المادة المذابة الى الوسط الاكبر تركيزا فى المادة المذابة	فقدان الماء من ثغور الاوراق فتتولد قوة شد للماء بسحبه من الساق ثم من الجذور	اختيار النبات لانواع معينة من الاملاح يمتصها ويحتجز الباقى خارج الخلية

- ***الظروف الملائمة لنمو النبات*** توفر الماء - درجة الحرارة المناسبة - تربة لزراعة النبات فيها
- **العلاقة بين نمو النبات وكمية الماء التى تم ريه بها** علاقة طردية كلمازادت كمية الماء زاد طول النبات
- البذور النابتة (او المنقوعة فى الماء) تنمو بسرعة اكبر من البذور الجافة
- ***الانتشار:*** انتقال البذور بعيدا عن النبات الام

طرق انتشار البذور

emaneducportal.com

تكاثر النبات

تكاثر بذرى (جنسى)

يستخدم فيه النبات البذور لاتمام التكاثر

النباتات الناتجة تكون مختلفة اختلافا بسيطا عن النباتات الاصلية من نفس النوع

تكاثر خضرى (لاجنسى)

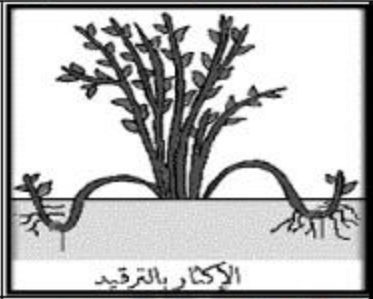
يستخدم النبات اجزاء من الساق او الاوراق او الجذور دون الحاجة الى بذور

النباتات الناتجة تكون مطابقة للنبات الام

مميزات التكاثر الخضري

١- سرعة نمو النبات
٢- تعدد تقنياته وسهولة تطبيقها
٣- امكانية الحصول على الصفات المرغوبة كوفرة الانتاج وتحمل النقل والتخزين

تقنيات التكاثر الخضري			
الطريقة	الترقيد	التطعيم	العقل
الكيفية	يتم ثنى احد افرع النبات الأصلي الى الأرض ويطمر جزء منه بالتربة فتنمو الجذور من الساق المطمورة ثم ينمو نبات جديد يمكن ان يقطع عن النبات الأصلي ليزرع من جديد في مكان اخر	اخذ برعم او فرع من النبات يحتوى على برعمين او اكثر ويتم تثبيته على نبات اخر بحيث ينمو من هذا البرعم نبات يحمل نفس صفات النبات الذى اخذ منه البرعم	قطع ورقة من ساق من النبات الأصلي وزراعته لإنتاج نباتات جديدة لنها نفس صفات هذا النبات
المميزات	١-اكثار النباتات بسرعة ٢-الحصول على نباتات ذات مواصفات مماثلة للنبات الام ٣-اعتماد النباتات الجديدة على النبات الام لحين تكوين الجذور	١-مقاومة الامراض وملوحة التربة ٢-تغيير صنف غير مرغوب به بصنف اخر مرغوب به ٣-الاسراع في تكثير الأشجار بسهولة	١- النبات الناتج مطابق تماما للنبات الام ٢- الإسراع في تكثير النباتات ٣- وفرة الانتاج

صور توضيحة			
مثال	الرمان – الياسمين - الورد	أشجار الفواكه – الورود	العنب والتين

هناك طرق اخرى للتكاثر الخضري مثل الفسائل وتتكاثر بها شجرة النخيل

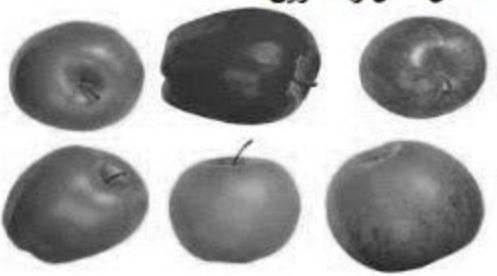
الفسيلة: هي عبارة عن نمو جانبي قصير يخرج من النبات الاصلى ولها جذور مستقلة يمكن فصلها عن النبات الام وزراعتها

التكاثر الانتقائي : هو اكثار النباتات المرغوب فيها للحصول على ثمارها بكميات كبيرة

- مثل نبات الذرة الموجودة حاليا
- استطاع الانسان الحصول على ٧٠٠نوع من التفاح

مزايا التكاثر الانتقائي

١- الحصول على نباتات تقاوم الظروف البيئية
٢- زيادة كمية الإنتاج من الغذاء
٣- زيادة قدرتها على مقاومة الامراض
٤- تحمل النقل والتخزين



التميز في العلوم Mr.emreid 01756610

onlineeducportal.com

الفصل الرابع الانسان والنبات

١-: استخدام الانسان كغذاء

يوجد ١٢ نوع من النباتات تعتبر غذاء أساسي هى:

المحصول	المواد الغذائية الموجودة به	المحصول	المواد الغذائية الموجودة به
القمح	نشويات وبروتينات	الموز	سكر
الفول	نشويات وبروتينات	بنجر السكر	سكر
الأرز	نشويات وبروتينات	قصب السكر	سكر
البطاطس	نشويات وبروتينات	جوز الهند	زيت و وبروتينات
الكسافا	نشويات وبروتينات	فول الصويا	زيت و نشويات وبروتينات
اليام	نشويات	الذرة	زيت و نشويات وبروتينات

- هناك ٦ محاصيل رئيسية هى : القمح - الأرز - الذرة - البطاطس - الكسافا – الشعير
- يوجد منها ٣ محاصيل ذات اهمية كبيرة وهى : القمح - الذرة - الأرز

٢- استخدام الانسان كألياف

- ***الألياف***: عبارة عن انسجة تؤخذ من سيقان النبات او اوراقه او جذوره او بذوره

	الياف القطن	الياف القنب	الياف الكتان
المصدر	بذور القطن	اوراق نبات القنب	سيقان نبات الكتان
المزايا	✚ القوة والمتانة ✚ تختلف انسجة القطن عن الانسجة المصنعة فى ان القطن يتمتع بالقدرة على امتصاص الرطوبة وتبخيرها بسهولة	✚ (من اقدم النباتات ذات الالياف التى زرعها الانسان) ✚ يتميز بان كمية انتاجه اكبر وسرعة حصاده	✚ النعومة الطبيعية ✚ الاستقامة ✚ اكثر قوة من الياف القطن بحوالى ٣ او ٤ مرات
الاستخدام	صناعة الملابس وصناعة بدل رواد الفضاء	✓ تستخدم فى طباعة الكتب ✓ اول الكتب التي طبعت كانت من نبات القنب ✓ تستخدم فى صناعة اشرعة السفن والحبال	✓ يستخدم فى صناعة الورق الكتابي ✓ انتاج زيت بذرة الكتان الذى يستخدم فى (تجفيف الاصباغ - الصقل - انتاج المشمعات الارضية – احبار الطباعة)

- الياف النباتات عد فصلها ومعالجتها بطرق معينة تصبح ذات فائدة كبيرة في تصنيع الملابس والورق ومن هذه النباتات التي تزود صناعة الملابس بالأنسجة الطبيعية القطن والقنب والكتان
- العوامل التي تؤثر على متانة وقوة الورق هو طول الالياف التي يصنع منه الورق وسمك الورق
- لب نبات القطن هو المادة الخام الاساسية فى صناعة حفاظات الاطفال
- زيت بذر الكتان له دور كبير فى خفض مستوى الكوليسترول وضغط الدم
- ينمو الكتان فى المناطق الشمالية الباردة

٣- استخدام الانسان كعلاج

- ☒ هناك اكثر من ٧٠٠٠ دواء مصنوع من النباتات بما فيها ادوية القلب والسرطان والمضادات الحيوية
- ☒ عرف الانسان الفوائد الطبية للنباتات من خلال المحاولة والخطأ وتلعب المصادفة دور كبير فى اكتشاف كثير من الفوائد
- ☒ تمنحنا النباتات المادة الاساسية التى تستخدم فى صناعة الادوية

من الامثلة

النبات	استخداماته العلاجية	النبات	استخداماته العلاجية
نبات الصفاف	له القدرة على تخفيف الالام يحضر صناعيا مثل الاسبرين	شجرة الكينا	تنتج عقار الكينين الذى يستخدم فى الوقاية من مرض الملاريا
الشريش	علاج السكرى وارتفاع درجة الحرارة	الليمون	علاج الانفلونزا ويوقف نزيف الجرح
الباذنجان	علاج الصداع وشد المعدة	التمر	علاج فقر الدم وطهرا ومقويا للقولون
اللبان	علاج السعال والتهابات الحلق	الكركم	الالتهابات الصدرية وصعوبة التنفس
البصل	رفع مستويات مناعة الجسم ومقاومة الجراثيم	الزنجبيل	علاج امراض الجهاز التنفسى ويقلل من مستوى الضغط

omaneduportal.com

٤- استخدام الانسان فى النقل

من امثلة النباتات التى تستخدم فى النقل

- شجرة المطاط : يستخرج منه المطاط الطبيعي الذى يعرف باللاتكس (المطاط السائل) الذى يستخدم فى صناعة اطارات السيارات والطائرات والمركبات الفضائية والتى تستخدم كوسيلة للنقل
- يستخرج المطاط من شجرة المطاط التي تنتشر في دول امريكا الجنوبية خاصة فى البرازيل ودول شرق اسيا مثل ماليزيا وإندونيسيا وهى المصدر الوحيد للمطاط الطبيعي
- ساهمت النباتات فى النقل البحرى فقد استخدم الانسان الاخشاب في النقل النهري والبحري وصنع المراكب الشراعية والسفن والزوارق البحرية
- يستخدم من جوز الهند وبذور الخروع زيوت خاصة لمحركات الطائرات
- يستخدم زيوت بعض النباتات في تزييت اجزاء الآلات الميكانيكية

٥- استخدام الانسان كوقود

- ✓ يستخدم الخشب والفحم كوقود ويتميز بقلة التكلفة الا انه ليس ذا طاقة فعالة كما انه يحتاج الى كمية كبيرة من الطاقة لزراعته
- ✓ الوقود السائل يمثل مصدر رئيسي للوقود فى عالمنا الحاضر
- ✓ تموت النباتات منذ ملايين السنين وتتغطى بالطبقات الرسوبية وبمرو السنوات بنت هذه الطبقات نفسها فوق النباتات وضغطت اوزانها على انسجتها وبفعل الضغط الشديد والحرارة حدثت تغيرات كيمائية وفيزيائية لتصبح النباتات فحما

٦- استخدام الانسان كمصادر للعطور

- كثير من العطور ليس سوى مزيج من الزيوت النباتية والدهون الحيوانية بالإضافة الى الكحول والماء
- تتميز النباتات العطرية جيوب رقيقة تشبه الاكياس مسئولة عن صنع الخامات التى تكسبها هذه الرائحة وتقوم بتخزينها
- تصنع العطور رفيعة المستوى من الزيوت الاساسية التى تستخلص من بتلات الازهار

- يمكن الحصول على الزيوت العطرية من اجزاء النباتات مثل (البراعم – الاوراق - قشور الثمار – الجذور - الخشب)
- تستخدم النباتات ايضا فى صناعة البخور مثل النباتات العمانية العطرية وهى غاية فى الجودة والروعة

يتم الحصول على الزيوت الاساسية بعدة طرق منها

١. غلى بتلات الازهار فى الماء
٢. النقع (توضع طبقة الدهن فى اناء زجاجي وتوزع البتلات فوق هذه الطبقة فيقوم الدهن بامتصاص الزيت من البتلات مكونا مادة دهنية تسمى المرهم العطري ثم يعالج المرهم بالكحول لفصل الزيت عنه)

٧- حاجات الانسان وحاجة النبات

- يحتاج النبات الى الماء والتربة والاسمدة والمبيدات الحشرية والظروف الصحية المناسبة
- تعد سلطنة عمان موطنا لأكثر من ١٢٠٠نوع من النباتات حوالى ٨٠ نوع منها لا يتواجد فى اى مكان اخر فى العالم منها شجرة اللبان والعرعر والازهار البنفسجية للخزامى
- ستعرض حديقة النباتات والاشجار العمانية البيئات المناسبة من كل انحاء السلطنة ويتم العناية والزرع من قبل الفريق الاخضر الذى هو عبارة عن بستانيين من الشباب العمانى

من اسئلة الوحدة الهامة

آراد طالب معرفة مقدار الماء اللازم لنمو نبات الفول، أي العوامل الآتية يجب عليه تغييرها:
أ— درجة الحرارة. ب— كمية الضوء.
ج— نوع التربة. د— كمية الماء ؟

ج: د لأنه كلما زادت كمية الماء زاد مقدار النمو

— هناك بعض الطيور التي تتغذى على التوت البري. وضّح كيفية انتشار بذور التوت البري بواسطة هذه الطيور.

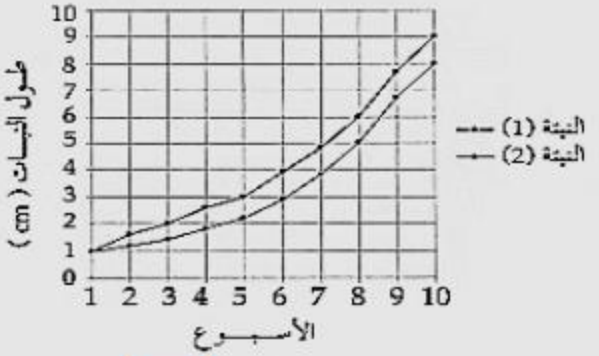
ج : تنتقل هذه الطيور من مكان لأخر واثناء ذلك تطرح فضلاتها المحتوية على بذور التوت فى اماكن بعيدة فتنمو

— شجرة النخيل هي من أقدم الأشجار التي عرفها الإنسان وعمل على زراعتها منذ أقدم العصور. اذكر ثلاثة من الاستخدامات لهذه الشجرة.

ج : الغذاء - صناعة السعفيات - صناعة الحبال - العلاج – الحصول على وقود للطبخ

omaneducportal.com

– يوضح الرسم البياني أدناه نتائج تجربة قام بها طلاب الصف السابع عند دراستهم لنمو نبتتين، حيث توفر لإحداهما كمية مناسبة من السماد والأخرى، لم يتوفر لها.مع تثبيت العوامل الأخرى اللازمة لنمو النبات.



أ– ما مقدار طول النبتة (١) عند الأسبوع العاشر ؟ 9 CM

ب– أي النبتتين كانت أكثر نموًا ؟

اختر البديل الصحيح بوضع إشارة (√) في المربع المناسب

- [√] النبتة (1)
- [ ] النبتة (2)

– فسِّر إجابتك . بسبب توفر السماد وهو ضروري لنمو واستمرار النبات نظرا لاحتوائه على الاملاح المعدنية

ج – ما العوامل المؤثرة على نمو النبات والتي تم تثبيتها في التجربة ؟

الماء والاضاءة ودرجة الحرارة ونوع التربة (الاملاح المعدنية)

– أكمل الجدول الآتي بما يناسبه:

وجه المقارنة / النبات	طريقة التكاثر	نوع الجذور	الاستخدام
الطماطم	العقلة	وتدى عميق	الغذاء
الفجل	البذور	وتدى	الغذاء

omaneduportal.com

الفصل الخامس التراكيب والقوى

omarreducportal.com

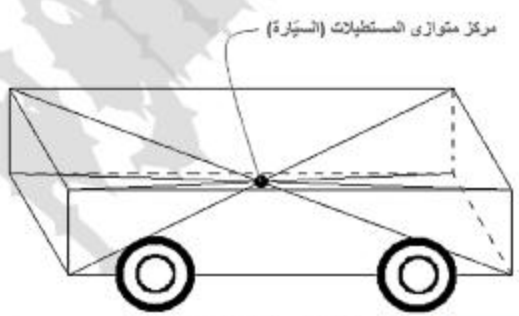
- ✓ تصمم التراكيب المصنعة محاكيه للتراكيب الطبيعية مثال شبكة الصياد تحاكى شبكة العنكبوت
- ✓ تميل التراكيب الكتلية الى البقاء في اماكنها حتى حينما تتعرض بعض اجزائها للتعرية والانجراف
- ✓ قد تكون التراكيب الهيكلية مخفية او مغطاة بمادة معينة مثل الهيكل العظمى للإنسان مغطى بالجلد او يترك بدون تغطية مثل الدراجة الهوائية
- ✓ يتم استخدام اقل كمية ممكنة من المادة في هيكل التراكيب
- ✓ يعد بناء الهياكل افضل الطرق لتزويد التركيب بالقوة التى تاتى من طبيعة المواد المستخدمة فى الهيكل
- ✓ التركيب الصدفي يساعد على توزيع القوى على كل جزء من التركيب
- ✓ التركيب الصدفي يزود بأكبر مساحة داخلية ممكنة
- ✓ يوجد الكثير من التراكيب تجمع بين أكثر من نوع مثل : المساجد تجمع بين التراكيب الثلاثة (كتلى – هيكلي - صدفي) لتتمتع بالقوة والمتانة

٢- ثبات التراكيب

يعتمد ثبات التراكيب على المواد المصنوع منها ويعتمد على توزيع الكتل فيه

مركز الثقل

- هو النقطة التى تتوزع حولها ثقل الجسم بالتساوى في جميع الاتجاهات
- النقطة التي يظل عندها الجسم متوازنا بصورة كاملة
- مثل : مركز ثقل الكرة هو مركزها
- مركز ثقل الاسطوانة هو منتصف محورها
- مركز ثقل المكعب او متوازى المستطيلات هو منتصف الوتر



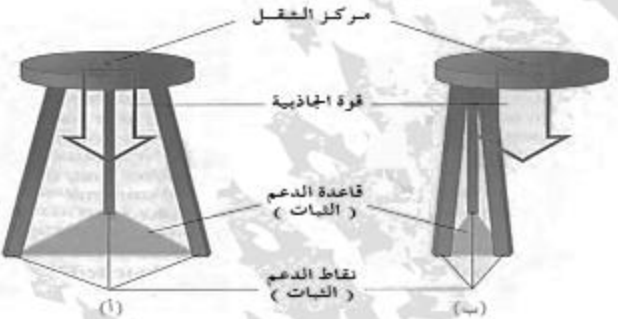
omaredupportal.com

- الاشكال ذات القاعدة العريضة اكثر ثباتا من التراكيب ذات القاعدة الضيقة

مثل : الاهرامات المصرية

- التراكيب التى يوجد فيها مكز الثقل بين الركائز يكون اكثر ثباتا

من التراكيب التى يوجد فيها مركز الثقل خارج الركائز مثل الكرسى

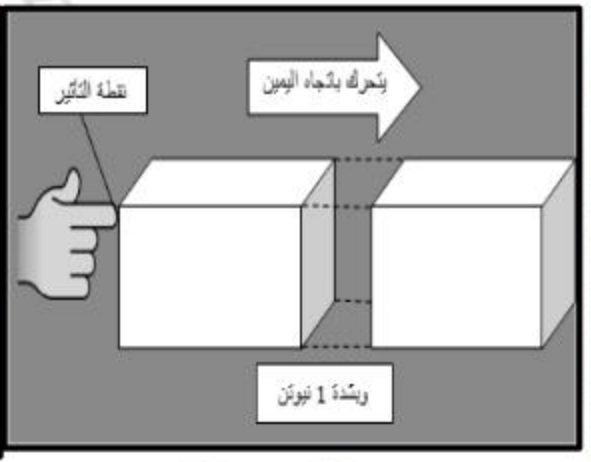


الشكل (٥-١٠ أ،ب): مقارنة بين مركزي الثقل عندما يقع بين الركائز ، وعندما يقع خارج الركائز

٣- تأثير القوى على التراكيب

القوة : مؤثر يؤثر على الاجسام فيغير من حالتها من حيث السكون او الحركة

لكل قوة مقدار واتجاه ونقطة مستوى تأثير على التراكيب



omaneducportal.com

- يجب على مصممي التراكيب توقع الاوزان التى يتحملها التركيب
مثال # عربات النقل يكتب عليها اقصى حمولة تتحملها السيارة
اكياس البقالة مختلفة الاحجام لتناسب الحجم الذى يوضع فيها
- كلما ابتعدنا عن مركز التركيب قل ثبات التركيب
- يتغير وزن الجسم حسب المكان الذى يوجد فيه لان قوة الجاذبية تعتمد على المسافة بين الاجسام مثلا وزنك على الطائرة اقل من وزنك على الارض ولكن تظل كتلتك ثابتة
- لماذا لا تسبب لعبة سيارات التصادم فى حدائق الالعاب اية اصابات بالغة عند اصطامها ببعضها بينما تحدث اصابات بالغة عن اصطدام السيارات فى الطرقات ؟

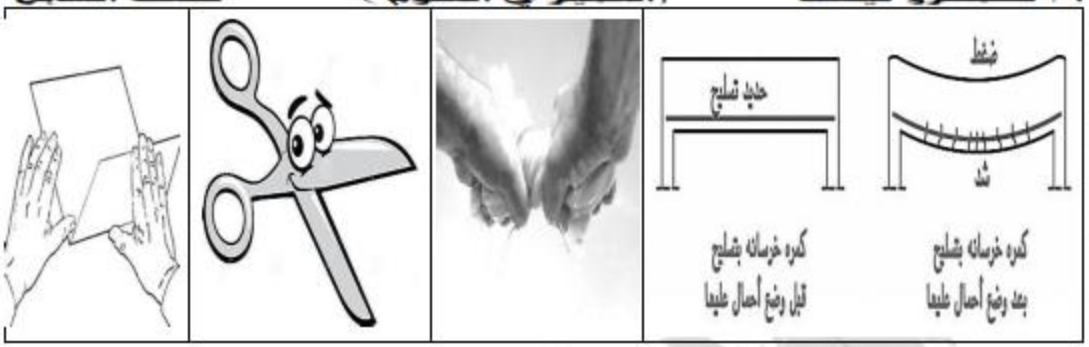
ج: لان التصادم بين السيارات فى الطرقات غير مرن بينما التصادم بين سيارات الالعاب مرن لان السيارة مصنوعة من مادة المطاط الذى يمتص القوة

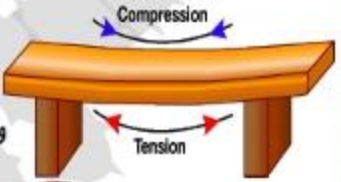
٤- القوة المؤثرة على التراكيب

- قوى داخلية
  - وزن التراكيب
  - المواد المستخدمة فى التركيب
  - التى صمم لحملها
- قوى خارجية
  - وزن الاشياء الموضوعة عليها
  - الرياح - الامطار - الحرارة

egyptianeducportal.com

انواع القوى الداخلية للتراكيب والناتجة عن تاثير قوة خارجية			
قوة الشد والضغط	قوة الالتواء	قوة القص	قوة الثنى
• تعمل قوة الشد والضغط فى نفس التركيب • تقاس مقاومة الشد بواسطة اقوى قوة يمكن ان يتحملها التركيب قبل ان ينهار • تقاس مقاومة الضغط بواسطة اقصى قوة يمكن ان يتحملها التركيب قبل ان يتغير شكله بصورة دائمة	تقاس مقاومة اللى بواسطة اقصى قوة يمكن ان يتحملها التركيب دون ان يفقد شكله الاصلى مثل لى قطعة من القماش	تنشئ هذه القوة عندما تعمل قوتان متوازيتان باتجاهيين متعاكسين على جزء من التركيب مثل فصل حبلين ملتصقين – قطع الورقة بالمقص	تنشئ القوة عندما تعمل قوتان متوازيتان فى نفس الاتجاه على جزء من التركيب مثل ثنى الورقة





خيوط العنكبوت اقوى نسيج عرفه الانسان يتميز بمقاومة شد ومرونة يحتاج الى قوة كبيرة لقطعها وهو اقوى من الفولاذ خمس مرات

٥- تقوية التراكيب

تتعرض بعض الإنشاءات كالجسور والمباني لأضرار نتيجة لظروف مناخية معينة، كحدوث الفيضانات أو الزلازل أو نتيجة لقدمها، وهو ما يستدعي تدخل المختصين لوضع دعامات تعمل على تقوية التراكيب.

إن الأشكال الهندسية المستخدمة في التراكيب مهمة جدًّا، فإذا نظرنا إلى التراكيب من حولنا سنجد أن لها أشكالاً متعددة؛ فمنها المستطيلة، والمربعة، والمثلثة، وغيرها من الأشكال، أو قد تجمع بين شكلين أو مجموعة من الأشكال. ولكل شكل هندسي خصائص قوة وضعف، وهذه الخصائص يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم التراكيب. وتُختبر قوة التركيب بمدى مقدرته على بقاء شكله الأصلي المتكامل ثابتًا عند التأثير عليه بقوة أو مجموعة من القوى.

ولتقوية التراكيب، وزيادة ثباتها يتم استخدام الآتي:

omaneduportal.com

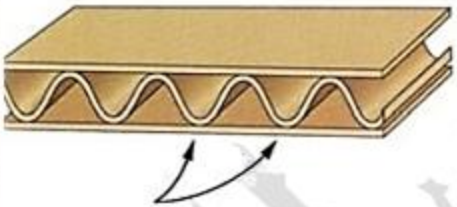
المثلثات

التموج:

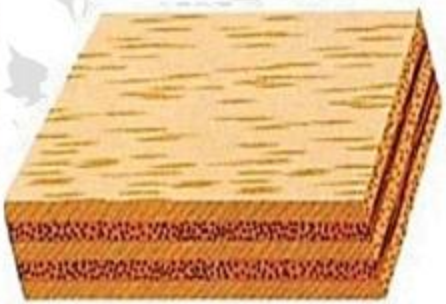
تستخدم المثلثات كأشكال قوية للتراكيب الهيكلية حيث تعمل على توزيع القوى، وهو ما يمنح التراكيب الدعامة و القوة حيث تتم الاستفادة من قوة المثلث ، وذلك بربطها ببعضها بعضًا كما هو موضح في الشكل.

لتقوية المثلثات تستخدم المساند، عبارة عن مفاصل تستخدم لمقاومة الضغط و الالتواء ، كما هي موضحة في الشكل حيث تمنع المساند انفصال الأجزاء التي تلتقي عندها أو عند التواء.

الصفائح (التصفيح)



التموجات الموجوده في اللوح الخشبي أو الورق الكرتوني المقوى كما موضح في الشكل تعمل كسلسلة من الأقواس ، حيث تمنحها القوة ، و تحمي مكوناتها ، وتسمح بتكديسها فوق بعضها البعض.



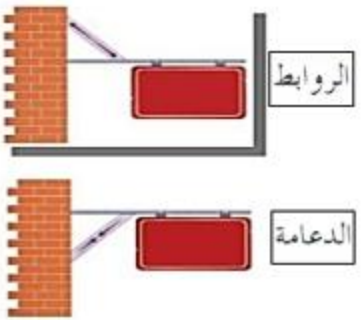
تصبح المواد أقوى عند زيادة سمكها ، و يستخدم التصفيح عندما يستحيل صنع قطعه واحدة سميكه و هو عبارة عن دمج طبقتين أو أكثر من المادة ، كما موضح في الشكل ، و يمكن تصفيح مواد مختلفة ، والأستفادة من خواص كل مادة ، فعلى سبيل المثال لصنع طاولة طعام قوية و خفيفة في نفس الوقت و لا تتلف بسرعة عندئذ تستخدم مادة ضد الماء و تدمج مع القاعده الخشبية ، كذلك ويوجد داخل زجاج السيارة غشاء بلاستيكي يساعد على عدم التناثر عند تحطمه.

حاول فحص حافة علبة عصير . هل يمكنك ملاحظة طبقات مكونات علبة صغيرة .

omaneduportal.com

الروابط و الدعامه.

تحتاج التراكيب أحيانا إلي مساعدة قليله لتصبح أقوى حيث تعمل على الروابط على مقامة قوى الشد ، بينما تعمل الدعامه على مقاومة قوى الضغط و لايجب أن تكون الدعامة عمودية كما هو الحال في الأعمدة ، ويوضح الشكل كلامن الدعامة و الروابط.

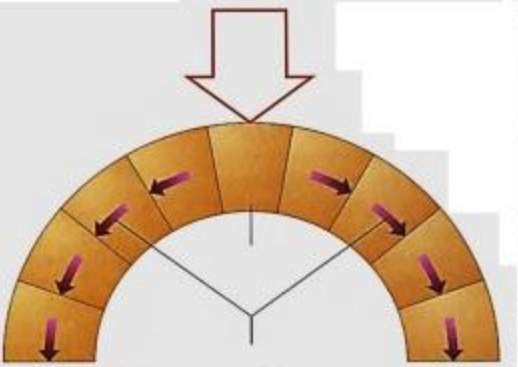


الاقواس

من الأشكال التي تستخدم بكثرة في التراكيب القوس ، ويتميز بالقوة والثبات عند تعرضه لقوة ما، لأنه يعمل على توزيع القوى المؤثرة عليه إلى جوانب القوس كما هو موضح في الشكل

وتستخدم الأقواس في الجسور والمباني خصوصًا في بوابات المنازل والنوافذ.

بالإضافة إلى الأشكال السابقة، فإننا لا يمكن أن نتجاهل الأشكال الأخرى كالمستطيل والمربع. على سبيل المثال، فإن شكل المستطيل يتميز بالثبات إذا كان أحد أطول أضلاعه يمثل القاعدة كالطاولات.



Mr.Emr Eid