

UNIVERSAL  
LIBRARY

**OU\_190937**

UNIVERSAL  
LIBRARY







قورتها وزارة المعارف العمومية بمدرسة هذا الكتاب في سنة الرابعة  
من مدارسها الابتدائية

# خلاصة

٤٢

## الأشياء ومبادئ العلوم

للمدرسة الابتدائية

بفتح وفتح

### الطبعة الثالثة

تأليف

عبد الرحمن بن عبد الله

دبلوم في التربية والتعليم  
بوزارة المعارف

محمد علي

ليسانس في العلوم والبيانات  
ومدرسة دار المعلمين

حقوق الطبع محفوظة له والممنوع من

(الطبعة الثانية)

١٣٤٥ هـ

١٩٢٦ - ١٣٤٥ هـ

مكتبة دار المعلمين

٢١٩٥ ٢٦ ٢٠٠٠



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

القسم الأول

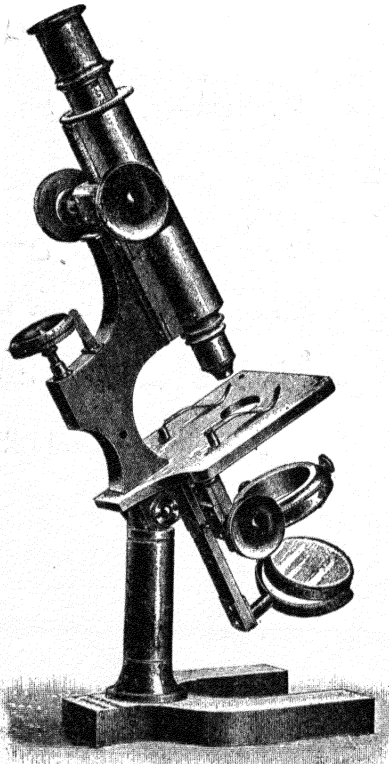
موضوعات عامة

التربة

التربة هي الطبقة العليا التي تكسو الصخور المكشورة للقشرة الأرضية ، وهي في الغالب رمادية اللون مختلفة السمك ، فتكون في الجهات المرتفعة أقل سمكا منها في الوديان المنخفضة ، والسبب في ذلك أن الرياح والأمطار تعمل دائماً على نقلها من المرتفعات إلى المنخفضات

صالح إلا لزراعة أنواع خاصة من النبات كالبطاطس والبطاطة  
والبطيخ ويجب حينئذ ريهاريا خفيفاً مرات متوالية.

( التربة الجيرية )



( شكل ١ ) المجهز

التربة الجيرية  
هي التي تنشأ من  
تجمع بقايا الحيوان  
والنبات ، والذي  
يثبت ذلك ، أنه  
عند فحص قطعة  
من التربة  
الجيرية بالمجهر  
(الميكروسكوب  
شكل ١ ) يتبين  
أنها مكونة من  
أجزاء حيوانية أو

نباتية صغيرة متحجرة

## أنواع التربة

التربة أنواع كثيرة ، أهمها الطينية والرملية والجيوية

### التربة الطينية

التربة الطينية وتعرف بالسوداء ، يتكون نصفها تقريباً من جزيئات ناعمة ترابية كثيرة المسام ضيقتها ، وتحتوى في الغالب على أملاح يتغذى بها النبات ، وتصلح هذه التربة لزراعة الغلال وأشجار الفواكه كالتفاح والكمثرى .

والتربة الطينية تمتص الماء بمقدار قليل لضيق مسامها ، فبظل سطحها رطباً ويزداد بذلك خصبها ، ولكنها متى جفت تشققت شقوقاً كبيرة . فيكون إعدادها للزراعة صعباً

### التربة الرملية

يتكون معظم هذه التربة من الرمال التي تنشأ من تفقت الصخور نجمة عوامل ، أهمها المياه الجارية والرياح والتربة الرملية وإن يكن حرثها سهلاً إلا أنها تمتص الماء بسرعة لاتساع مسامها ، ومن أجل ذلك يكون سطحها جافاً غير

ولا تمتص هذه التربة الماء إلا قليلا ، لأن الماء لا يذيبها إلا إذا كان محتويا على غاز الكربونيك . ويحتوى الماء عادة على قليل من هذا الغاز يأخذه من الهواء ، فيذيب هذا الماء جزءا من سطح التربة العلوى يتسرب منه إلى عمق قريب جداً . ولذلك تكون التربة الجيرية غير صالحة للزراعة

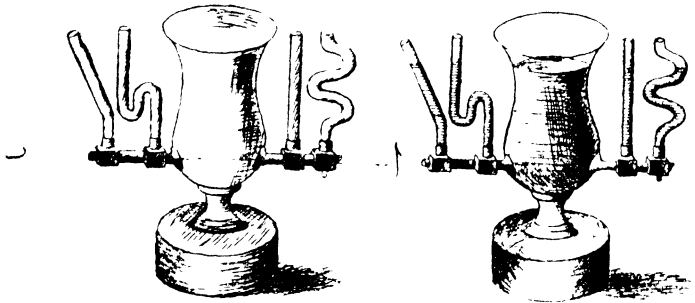
على أنه توجد أنواع كثيرة من التربة ، تتكون بتدخل نوعين أو أكثر من الأنواع المتقدمة بنسب متغيرة ، وأحسن أنواع التربة هو المعروف بالأرض الصفراء ، ويتكون ربعها تقريبا من الطين ونصفها من الرمل والباقي من الأملاح . وبذلك تجمع محاسن كل من الأرض الطينية والرملية ، وتوجد فيها الزراعة ويسهل اعدادها .

---

## الوانى المستطرفة

تقدم فى الكلام على خواص السوائل أن سطح السائل الساكن يكون أفقياً مهماً كان شكل الإناء الذى يوضع فيه (١). وعندما تتصل جملة أوان بعضها ببعض يمكن اعتبارها وعاء واحداً إذا شعب، وتسمى الأوانى المستطرفة.

فإذا صبَّ سائل فى إحدى هذه الشعب، ووصل سطحه إلى مكان الاتصال، يتسرب منه جزء إلى باقى الشعب ويرتفع فيها، حتى تصير سطوحه جميعها فى مستوى أفقى واحد. (شكل ٢)



( شكل ٢ ) الوانى المستطرفة

(١) إذا لم يكن الإناء صعباً جداً كما تقدم فى دروس السنة الثالثة

## توزيع المياه على المدن

يُنتفع بهذه الخاصية في توزيع المياه على المنازل ، وطريقة ذلك ( شكل ٣ ) أن يُعمل في المدينة مستودع يكون أكثر



( شكل ٣ ) توزيع المياه على المدن

رتفاعاً من أعلى منزل فيها . ثم تخرج من هذا المستودع أنابيب تصل إلى الأرض وتمتد تحتها ، ويتفرع منها غيرها ، ولا تزال تتفرع حتى تصل إلى أنابيب المنازل . ولما كان سطح الماء في مستودع العام أعلى من أي منزل ، فإن الماء تبعاً لخاصيته المذكورة ، يرتفع في الأنابيب إلى أعلى طبقات المنازل

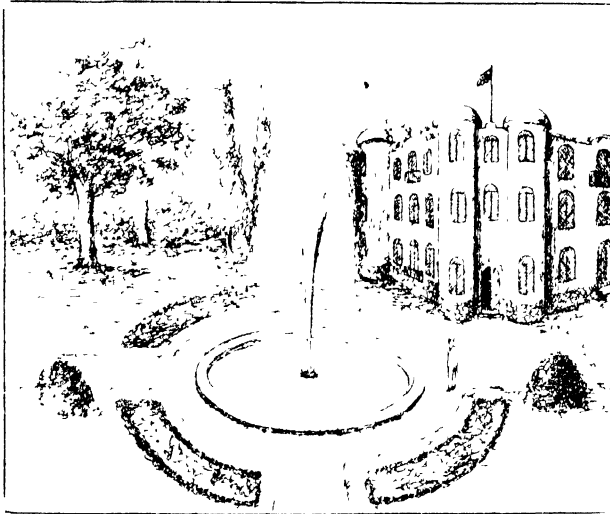
# النافورات

النافورة هي الماء الذي ينبثق إلى ارتفاعات كبيرة بسبب

ضغط عليه

وتنقسم إلى قسمين صناعية وطبيعية

## النافورة الصناعية



( شكل ٢ ) النافورة لصناعة

النافورة الصناعية ( شكل ٢ ) تتكون بوضع صنوبر

رأسي ، على أحد أنابيب توزيع المياه في الميادين والمتنزهات

والطبقات السفلى من المنازل ، ونظراً لعظم ارتفاع سطح الماء في المستودع عن مستوى الصنبور . ينبثق الماء بشدة من الصنبور إلى أعلى ، محاولاً أن يصل إلى مستواه في المستودع ولكن يغلبه ثقله فيتقاطر الماء على شكل جميل

### النافورة الطبيعية

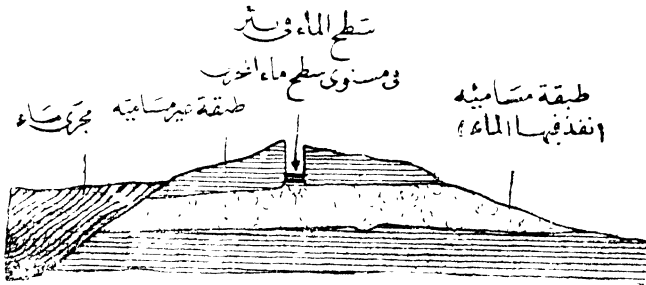
النافورة الطبيعية هي ماء حار ينبثق من الأرض بغير انتظام . وكثيراً ما يكون مختلطاً ببعض الأملاح . وسببها أن الماء عند ما يتغلغل في الشقوق الكثيرة التي في المناطق البركانية يتأثر الجزء السفلي منه بشدة الحرارة في باطن الأرض فيتبخر ، ثم يطرد البخار الماء الذي يعلوه ويكسبه شيئاً من الحرارة ، فيصعد بذلك الضغط إلى سطح الأرض وينفذ من نقطة ضعيفة فيه ، ويرتفع عن سطح الأرض ارتفاعات مختلفة قد تصل مائة متر . وتكثر النافورات في المناطق البركانية فتوجد مثلاً في الجزيرة الشمالية من زيلاندة وفي جزيرة أيسلند وفي منطقة الحجر الأصفر Yellow Stone إحدى مناطق الولايات المتحدة ، حيث يوجد بها أكثر من مائة نافورة

## الآبار

الآبار نوعان : آبار معتادة وآبار ارتوازية .

### الآبار المعتادة

قد تبين مما سبق أن من أنواع التربة ماله مسام ينفذ منها الماء كالرمل ، ومنها مالا ينفذ الماء من مسامه كالتربة الطينية فإذا كان في أحد جوانب مجرى مائى طبقة تُنفذ الماء محصورة بين طبقتين لا ينفذ منهما الماء ، ( شكل ٥ ) تسرب الماء من



( شكل ٥ ) سكون الآبار

الطبقة التي تنفذه وكون قناة مائية تحت الأرض، فإذا حفرنا في نقطة أكثر ارتفاعاً من سطح المجرى المائى ، فإن الماء يرتفع حتى يستوى سطحه مع سطح المجرى ، ( نظرية الأواني المستطرقة ) ويسمى ذلك بالبرّ المعتادة

## الآبار الارتوازية

سميت الآبار الارتوازية بهذا الاسم نسبة إلى مقاطعة أرتوا (Artois) بفرنسا، حيث حفرت أول بئر من هذا النوع في أوربا، وهي تختلف عن الآبار المعتادة في أن الماء يصعد فيها بسبب ضغط من أسفل إلى أعلى. ويكون اتساع البئر الارتوازية صغيراً جداً فلا يزيد على خمس بوصات لكي ينبثق الماء منها بشدة بسبب ضيقها فيصل إلى السطح. ورغبة في حفرها ضيقة تستعمل آلات دقيقة يستخدم فيها الماس لأنه يقطع أصلب الصخور. ويحتاج حفر البئر الارتوازية مهارة عظيمة

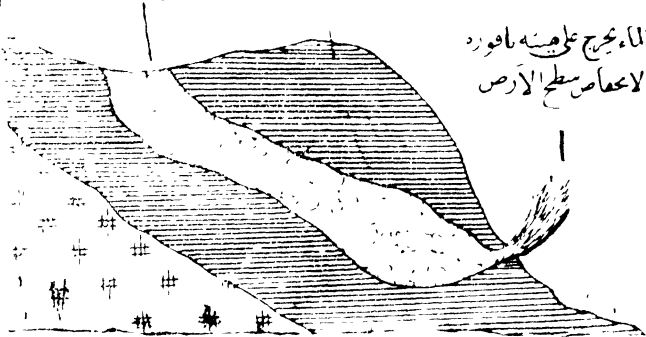
## الينابيع

الينابيع إما حارة وإما باردة، ويخرج منها الماء باستمرار وهدوء، بعكس النافورات التي يخرج منها الماء الحار بغير انتظام، وتتكون الينابيع في أجزاء الأرض التي تكون طبقاتها المسامية مرتكزة على أخرى غير مسامية، فيتوغل ماء المطر وغيره في الطبقات المسامية إلى أن يقابل طبقة غير مسامية فيمر فوقها، ومتى قابل سطحاً منخفضاً من الأرض خرج على شكل ينبوع (شكل ٦)

طبقة غير مسامية

طبقة مسامية  
سرت فيها ماء ناظر

الماء يخرج على هيئة نافورة  
لأعماس سطح الأرض



(شكل ٦) تكون الينابيع

فإن كانت المنطقة التي يمر بها ذات حرارة لقرتها من  
بركان ثائر أو خامد ، عظمت حرارة الماء وتكون ينبوع  
حار ، وإلا كان ينبوعاً بارداً

ومن أهم فوائد الينابيع الحارة . أن ماءها يحتوي على  
أملاح ومعادن ذائبة فتستعمل في الاستشفاء ، مثل ينابيع  
فيشي بفرنسا

---

## الماء

### قابلية المذاقة وتغير طعمه

الماء النقي سائل عديم اللون والطعم والرائحة ، ومن أهم خواصه قابليته لإذابة بعض المواد ، فإذا وضع قليل من السكر في الماء اختفى ، ويخيل لمن يراه أنه تحول إلى سائل ، ويقال إذ ذاك إن السكر قد ذاب وكون مع الماء محلولاً له طعم حلوا . وبما أن الماء الأصلي لم يكن له طعم فيكون السكر هو الذي أكسبه تلك الحلاوة

ولو أن الذي أذيب كان ملح الطعام لا أكسبه طعماً ملحياً خاصاً . وهكذا يتغير طعم الماء بتغير الأجسام المذابة فيه

### مصادر الماء

يمكن الحصول على الماء من مصادر طبيعية كثيرة أهمها ما يأتي : -

( ١ ) المطر وماؤه أنقى المياه الطبيعية ، ولذلك يكون عديم الطعم ولا سيما الجزء المتأخر منه ، إذ يكون الجزء السابق قد اكتسح الغبار الذي بالهواء

(٢) البحار وماؤها يحتوى على أملاح مختلفة ذائبة فيه ، ولذا يكون طعمه مالحياً

(٣) الأنهار وماؤها يحتوى على قليل جداً من الأملاح الذائبة فيه ، ولذا يكون طعمه عذبا صالحاً للشرب بعد تنقيته .

(٤) الآبار — إن لم تكن قريبة من المساكن أو متصلة بمياه من أحيضها ، يكون ماؤها غالباً صالحاً للشرب ، لأنه لا يذوب إلا قليلاً من الأملاح الجيرية أثناء تسربه في باطن الأرض

### الماء وضرورته للإنسان والحيوان

الماء بعد الهواء أهم المواد اللازمة للإنسان والحيوان والنبات . إذ هو من ضروريات الحياة ، قال الله تعالى « وجعلنا من الماء كل شيء حي »

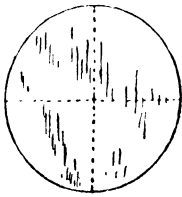
والإنسان لا يستطيع الاستغناء عن شربه ، فهو الذى يعوض السوائل التى يفرزها الجسم بالبول والعرق ، فيجدد الجزء السائل فى الدم ويساعد المعدة والأمعاء فيما تقوم به من لوظائف وله غير ذلك فوائد كثيرة

ويستعمل الإنسان الماء في الاستحمام ونظافة الملابس وغيرها،  
والواجب أن يكون الماء الذي يشربه الإنسان أو يستعمله  
نقياً صالحاً. والماء النقي هو ما كان عديم اللون والرائحة .  
خالياً من المواد العضوية والجراثيم  
ويشرب الحيوان الماء فيؤدي له الوظائف السابقة ،  
وتعيش فيه أنواع كثيرة منه ، يطاق عليها الحيوانات المائية  
كالسمك والتمساح  
والماء من لوازم النباتات إذ لا بد حياتها منه ، فهو الذي  
يذيب المواد الأساسية لغذائها ، فيمتصها الجذر ثم تسير مع  
الماء من عضو لآخر حسب الحاجة ، وهو فضلاً عن ذلك  
ضروري لحفظ قوام الخلايا الحية

---

## الترشيح

الترشيح عملية يمكن بها فصل السوائل والمواد الذائبة فيها عن الأجسام غير الذائبة . وتستعمل في هذه العملية مواد ذات مسام ، لا تسمح بمرور الأجسام الصلبة غير الذائبة ،

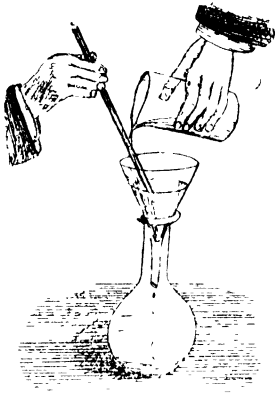


ومن هذه المواد نوع خاص من الورق يسمى ورق الرشح.

( شكل ٧ )  
ورقة الرشح

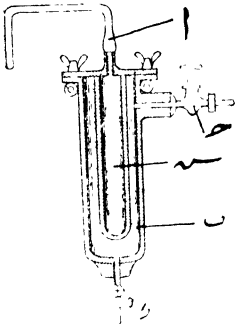
ولإجراء هذه العملية

يؤتى بورقة رشح على شكل دائرة ، ثم تطوى بحيث تنقسم إلى قسمين متساويين ، ثم تطبق ثانية ، ويفتح أحد الأرباع بحيث تصير الورقة على شكل مخروط ( شكل ٧ ) ثم يثبت هذا

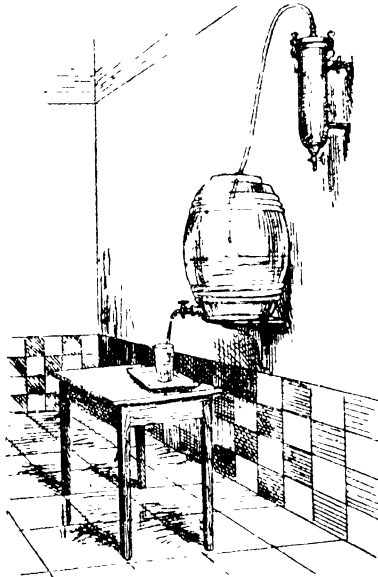


( شكل ٨ ) طريقة الترشيح

الخروط في قعر قمع ، ( شكل ٨ )  
ويبلل بقطرات قليلة من الماء في  
أثناء إمساكه في مكانه ، فإذا وضعت  
زجاجة تحت القمع ، وسكب على  
ورقة الرشح محلول به جسم صلب  
غير مذاب ، يشاهد مرور المحلول  
دون الجسم خلال الورقة



ويستعمل لترشيح ماء الشرب في  
المنازل جملة رواشح منها راشح بر كفيدل  
( شكل ٩ ) الذي يتكون من شمعة  
(ش) وهي أسطوانة من الفخار ذات  
مسام دقيقة جداً ، وتنتهي الشمعة بفتحة  
عليها غطاء محكم تنفذ منه أنبوبة دقيقة (ا) راشح بر كفيدل  
ويحيط بالشمعة أسطوانة معدنية متينة (ب) لها فتحة (ج) فإذا



( شكل ١٠ ) استعمال راسح بركباد

وُصِّلت هذه الفتحة بصنبور  
الماء تدفق الماء إلى الاسطوانة  
المعدنية ، وبتأثير ضغطه  
ينفذ الماء النقي إلى داخل  
الشمعة . وتحجز مسامها  
الأجسام الغريبة التي فيه .  
ثم يمر الماء النقي من الشمعة إلى  
مستودع كافي (شكل ١٠)

## التبخير



التبخير عملية يتحول بها  
السائل إلى الحالة الغازية ،  
ويكون ذلك بتسخينه فإذا  
وضع أناء به قليل من الماء  
فوق موقد ، يشاهد بعد  
زمن يسير أن الماء ابتداءً في

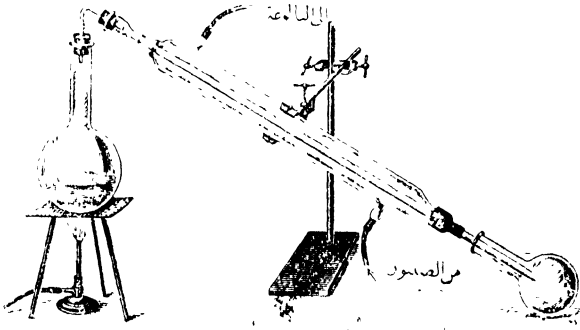
الغليان ( شكل ١١ ) وذلك ( شكل ١١ ) الماء يحرق

لتحول جزء منه إلى بخار يتصاعد من الإناء ، ويستمر  
الغليان والتصاعد حتى يتم تحول الماء جميعه إلى بخار .

---

## التقطير

التقطير عملية يتحول بها السائل إلى بخار، ثم يتحول هذا البخار إلى سائل ثانية



( شكل ١٢ ) مكثف لينزج

ولإجرائها يستعمل مكثف لينزج (شكل ١٢) ويتكون من دورق موضوع على حامل، بفوهته سداد تنفذ منه أنبوبة ملتوية، وتمتد الأنبوبة بعد التوائها إلى مسافة طويلة، ويوضع طرفها الآخر في دورق ثان يوضع مائلا، وحول ساق الأنبوبة الطويلة غلاف خارجي لاصق بالأنبوبة من طرفيه وباقيه منفرج عنها، ولهذا الغلاف فتحتان واحدة بالقرب من كل طرف،

وتوصل الفتحة العليا بالبالوعة والفتحة السفلى بالصنبور ،  
وذلك بأنبوبتين من المطاط ، فمتى فتحت الصنبور ، مرَّ تيار  
من الماء البارد في هذا الغلاف من أسفل إلى أعلى حول ساق  
الأنبوبة الطويلة

ولتقطير أى سائل يوضع في الدورق الأول ويسخن ،  
فيتصاعد البخار ويمر في الأنبوبة التي حولها تيار الماء البارد ،  
فيبرد البخار ويتحول ثانياً إلى قطرات من السائل تتجمع في  
الدورق الثاني . وهذه هي خير طريقة للحصول على السائل  
نقياً ، إذ الترشيح لا يمنع مرور المواد الذائبة

### البرودة التي تصحب البخر

إذا سكب في راحة اليد بضع نقط من الأثير تتطاير  
بسرعة ، ويشعر الإنسان ببرودة شديدة ، ذلك لأن السائل  
عند ما يتحول إلى بخار ، يستنفد مقداراً من الحرارة يأخذه  
من حرارته وحرارة الأجسام الملاصقة له ، وينشأ عن هذا  
انخفاض في حرارة كلِّ . ولذا نرى أن العرق في الصيف  
يعمل على تخفيض حرارة جسم الإنسان لأن جزءاً منه  
يتبخر ويأخذ الحرارة اللازمة لتبخره من الجلد

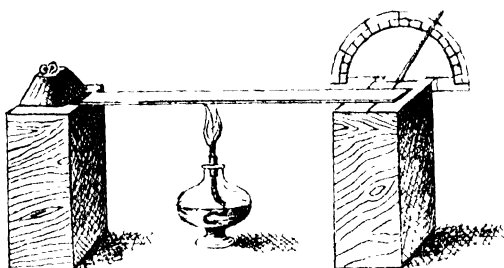
## تمدد الاجسام بالحرارة

وتقلصها بالبرودة

أكثر الأجسام يزداد حجماً متى سُخِنَ، ويقال إنه تمدد بتأثير الحرارة فإذا بُرِدَ انكمش ويقال إنه تقلص . وتشترك في هذه الخاصية أنواع المادة الثلاث الصلبة والسائلة والغازية

تعدد الأجسام الصلبة

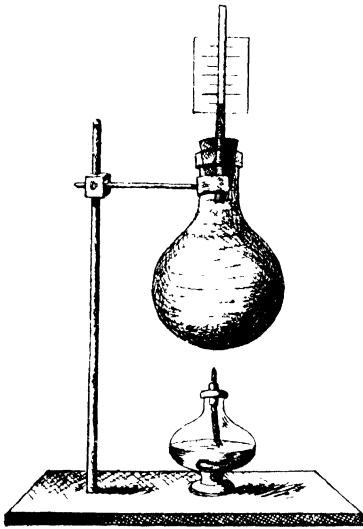
إذا وضع قضيب معدني على كفتين متشابهتين من خشب كما في (شكل ١٣)، وثبت أحد طرفيه بثقل، ووضع



( شكل ١٣ ) تعدد الاجسام الصلبة

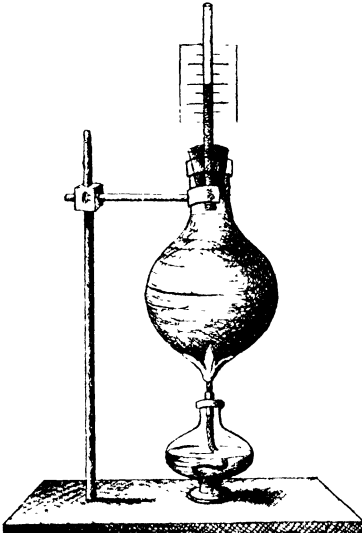
الطرف الثاني على إبرة معدنية دقيقة لها قائم يتحرك أمام نصف دائرة مندرجة ، وسخن القضيب يتحرك القائم ، دلالة على أن القضيب قد تمدد فحرك الإبرة ونشأ عن ذلك تحرك القائم

## نمرد السوائل



( شكل ١٥ ) السائل قبل التسخين

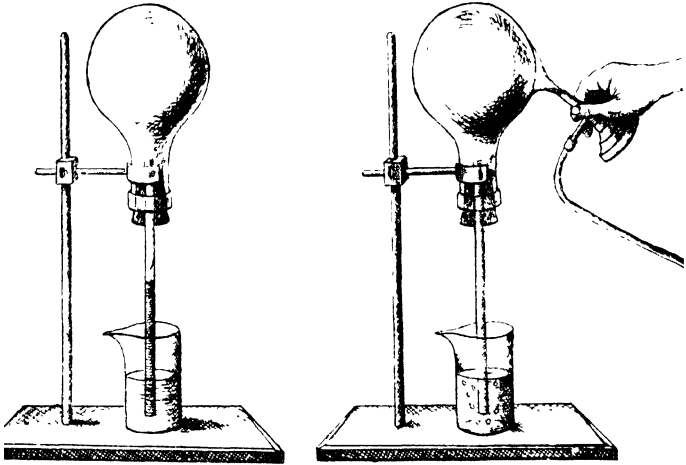
إذا ملئت قنينة تماماً بسائل  
وسدت بإسداد تحترقه أنبوبة  
ضيقة يرتفع السائل في هذه  
الأنبوبة إلى حد معين ،  
يبين بتثبيت ورقة مدرجة  
على هذه الأنبوبة (شكل ١٥)  
فإذا سخن السائل ارتفع  
سطحه في الأنبوبة عما كان  
عليه (شكل ١٥) وفي هذا  
دلالة على تمدده بالحرارة



وإذا أوقفنا التسخين  
وتركنا السائل يبرد كما كان،  
عاد سطحه في الأنبوبة إلى  
حالته الأولى وفي هذا دلالة  
على تقلصه بالبرودة

## تمدد الغازات

الغازات كالهواء وغيره تزداد حجماً بارتفاع درجة الحرارة، متى كان الضغط الواقع عليها ثابتاً. فإذا جرى بقنينة فارغة ( تكون في الحقيقة مملوءة بالهواء ) وسدت بسداد تنفذ منه أنبوبة ، ونكّست القنينة حتى ينغمس طرف الأنبوبة في ماء موضوع في كوب، وتقرّب لهب من القنينة ثم أبعد بسرعة، يشاهد عند التسخين خروج بعض



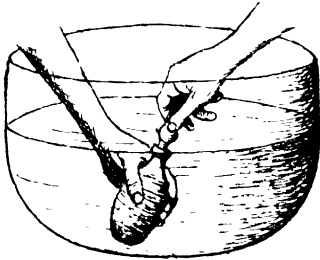
( شكل ١٦ ) تمدد الغازات بالتسخين ( شكل ١٧ ) تقلص الغازات بالبرود

الهواء على شكل فقاعات ( شكل ١٦ ) دالاً على أنه تمدد بالحرارة ثم يشاهد بعد إبعاد اللهب دخول الماء في الأنبوبة ( شكل ١٧ )

وهذا دليل على أن الهواء عاد فتقلص بالبرودة وحل الماء في الفراغ الذي نشأ من هذا التقلص

### تأثير التمدد والتقلص في الحياة العملية

يُنتفعُ بخاصة تمدد الأجسام في كثير من الشؤون العملية فمثلاً، إذا استعصى نزع سداد زجاجي لزجاجة تغمر الزجاجات

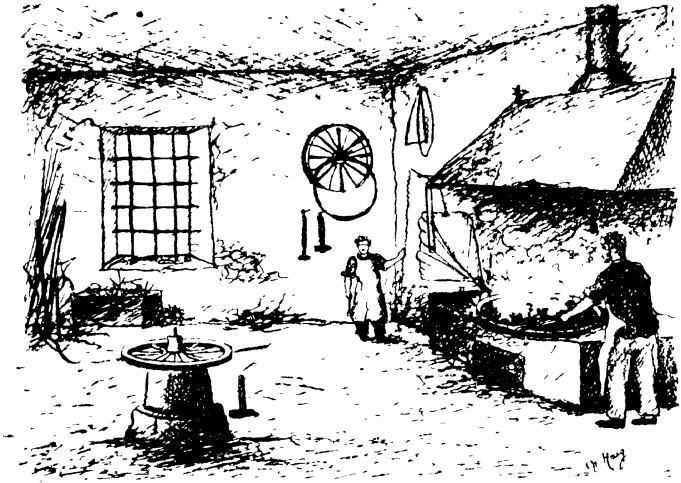


شكل ( ١٨ ) نزع سداد الزجاجات

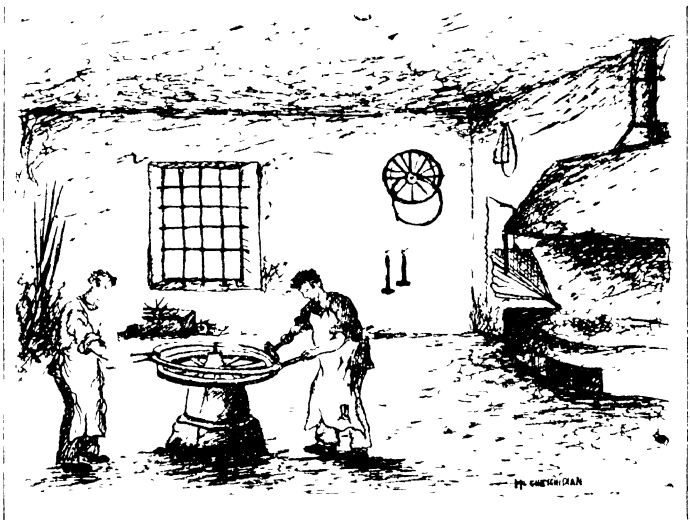
دون السداد (شكل ١٨) في إناء به ماء ساخن فتتمدد فوهتها قبل أن تصل الحرارة إلى السداد، ومتى اتسعت الفوهة

يسهل فتح الزجاجات .

وكذلك عند صنع عجل العربات ، يصنع الإطار الحديدي المعدل للإحاطة بالعجلة أضيق منها قليلاً، ثم يسخن ( شكل ١٩ ) فيتمدد ويتسع وبذا يمكن إدخال العجلة فيه ( شكل ٢٠ ) ومتى برد تقلص ومكّن قطع العجلة بعضها إلى بعض فتصير في غاية المتانة لأن قوتى التمدد بالحرارة والتقلص بالبرودة شديدتان جداً



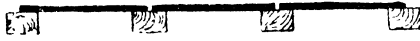
( سكان ١٩ ) تسجين اطار العجوة



( سكان ٢٠ ) ركب طار العجوة

وإذا لم تراعى هذه الخاصة تماماً في أعمال كثيرة فإنه ينتج عنها ضرر عظيم ، فعند ما تمتد قضبان السكك الحديدية في فصل الشتاء ، يجب أن تترك مسافة بين كل قضيب وما

يجاوره (شكل ٢١)



فاذا تمددت القضبان (سكك ٢١) قصبت السكة الحديدية

في فصل الصيف وجدت مكاناً خالياً تمتد فيه، وأصبحت غير معرضة للتقوس الذي لو حصل لكان سبباً في سقوط القطر

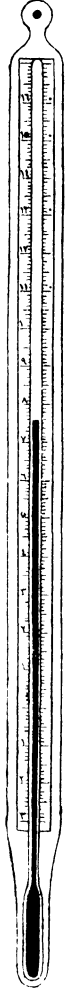
وكذا يجب الاحتراس عند مد الأسلاك البرقية

(التليفونية ونحوها) فلا تكون مشدودة تماماً، لئلا تنكش

عند برودتها فتقطع أو تقتلع أعمدتها

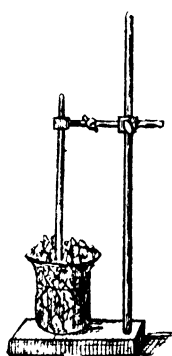


## مقياس الحرارة (الترمومتر)



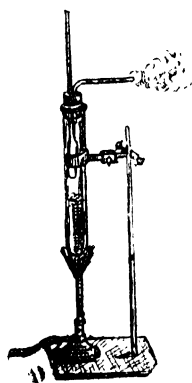
مقياس الحرارة شكل (٢٢) هو جهاز صغير يستعمل لقياس حرارة الأجسام ، ويتكوّن من أنبوبة دقيقة جداً مفرّعة من الهواء ، مغلقة من أعلى ، ومنتهية من أسفل بمستودع من زئبق أو نحود ، ويحيط بالمستودع والأنبوبة أنبوبة أخرى مُدرّجة بعلامات تبين درجة حرارة الأجسام التي تلاصق بمقياس الحرارة مدة كافية. وتختلف مقاييس الحرارة باختلاف تدرّيجها، وأكثرها استعمالاً هو الترمومتر المئوي . وطريقة تدرّيجه أن يغمر مستودعه في إناء به خليط من الجليد المجروش والماء

(شكل ٢٢)  
مقياس الحرارة



( شكل ٢٣ )  
تعيين درجة الصفر

( شكل ٢٣ ) ، ومتى ثبت سطح الزئبق يُعَلَّمُ أمامه بعلامة تدل على درجة الصفر ، ثم ينزع الترمومتر ويعلق في سداد أنبوبة بها ماء يغلي ، بحيث يحيط البخار بمستودع مقياس الحرارة ثم يخرج من فتحة في السداد

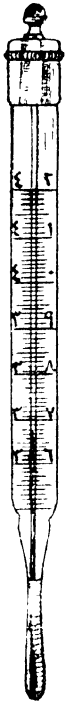


( شكل ٢٤ )  
تعيين درجه المائة

( شكل ٢٤ ) ومتى ثبت سطح الزئبق يُعَلَّمُ أمامه بعلامة تدل على درجة المائة ثم تقسم المسافة التي بين العلامتين أقساماً متساوية عددها مائة ، يدل كل منها على درجة مئوية

### طريقة استعمال مقياس الحرارة

يوضع مقياس الحرارة ملاصقاً للجسم المراد تعيين درجة



حرارته، فمتى كانت درجة حرارة الجسم أعلى من درجة المقياس، يسخن الزئبق فيتمدد، ويظل يرتفع في الأنبوبة حتى يثبت، ويكون ارتفاعه مناسباً لحرارة الجسم. وبقراءة العدد المقابل للعلامة التي وصل إليها سطح الزئبق تعرف درجة حرارة الجسم، وكذلك الحال إذا كان الجسم بارداً فإن الزئبق ينخفض ومتى ثبت يقرأ العدد الدال على درجة الحرارة

ويستعمل لقياس درجة حرارة

الإنسان مقياس حرارة خاص كالمبين في (شكل ٢٥)  
مقياس الحرارة الطبي (شكل ٢٥)

## الفحم

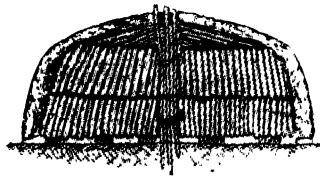
### الفحم النباتي

فحم هش مسامه كثيرة يعرف بالفحم البلدي ، وينتج من حرق الخشب حرقاً غير تام ، ويكون شكله كشكل الخشب الذي أحرق ، وإذا وضعت قطعة منه في الماء البارد تطفو على سطحه خففتها وذلك لكثرة مسامها التي تكون مشغولة بالهواء

وبسبب هذه المسام الكثيرة يستعمل هذا الفحم في امتصاص الغازات

### صناعة الفحم النباتي

اصناعته تكون قطع صغيرة من الخشب أكواماً (شكل ٢٦) يترك في وسط كل



(شكل ٢٦) الفحم النباتي

كوم فجوة لها فوهة من أعلى ، ويترك في أسفله ثقب صغيرة لدخول الهواء ثم يغطي بالطين ما عدا النوافذ، ويشعل من أسفله،

ويعررّ الهواء بقدر محدود ليكون الاحتراق بطيئاً بلا اشتعال ، ويخرج الدخان من الفجوة الوسطى . فبه دعدة أسابيع تخمد النار ويكون الحاصل هو الفحم النباتي

### الفحم الحجري

الفحم الحجري فحم يتكون بمرور الأيام من بقايا الغابات القديمة التي خُسِفَت بها الأرض ، ودفنت في الطبقات العميقة، واثرت فيها الحرارة الباطنة والضغط العظيم، فتحوّلت إلى فحم حجري



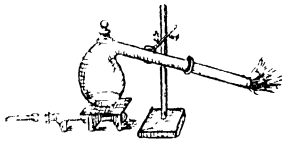
( شكل ٢٧ ) مخرج فحم

ويستخرج الفحم الحجري من مناجمه ( شكل ٢٧ )

ويعتاز بصلابته وبريقه ونعومة ملمسه ، وإذا أمسكت قطعة منه بين الأصابع لا تترك عليها أثراً أسود ، وهو لا يتقد إلا إذا سخن تسخيناً شديداً

### مستخرجات الفحم الحجري

إذا وضع مقدار من الفحم الحجري في معوجة من الزجاج



( شكل ٢٨ ) معوجة لقطر  
الفحم الحجري

المتين (شكل ٢٨) له اطراف مسحوب ضيق ، وُسخن تسخيناً شديداً ، يخرج من الطرف المسحوب غاز

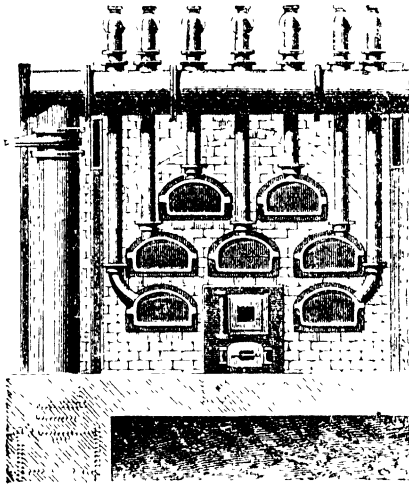
قابل للاشتعال هو غاز الاستصباح ، مختلطاً ببعض غازات أخرى . ويتكشف في الوقت نفسه على جدران أنبوبة المعوجة من الداخل ، سائل أصفر داكن ، يصير عند تجمعه كأنه أسود ، ويعرف هذا السائل بالقطران . وإذا فحست بقايا الفحم في المعوجة بعد التسخين ، وجد بها ما يعرف بالفحم الكوك

ومتى سخن القطران بالطريقة السابقة . تتصاعد منه

السوائل الخفيفة كحامض الفنيك ، ويبقى في المعوجة بعد  
التسخين مادة صلبة سوداء تسمى القار

### غاز الاستصباح

غاز الاستصباح غاز كبريتي الرائحة سريع الالتهاب ، ولهبه  
ساطع . ويحضّر بطريقة تقرب من الطريقة السابقة ، أى  
بتسخين الفحم الحجري في بواشق كبيرة بمعزل عن الهواء  
(شكل ٢٩) ، فيخرج الغاز من البواشق ويمر في أنابيب ، وبعد

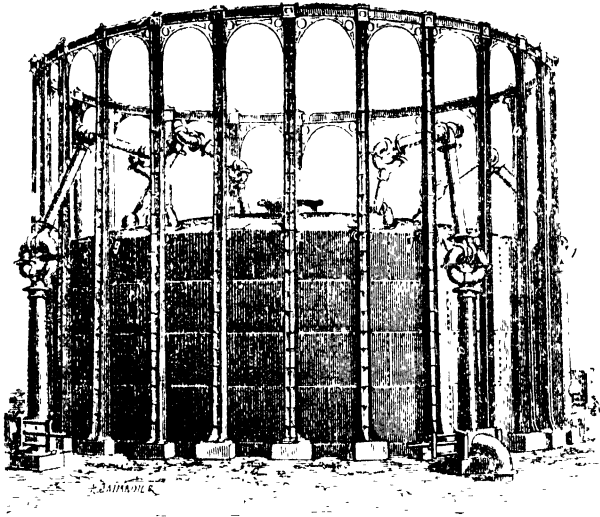


( شكل ٢٩ ) تحضير غاز الاستصباح

تنقيته يخزن في مخازن  
كبيرة ( شكل ٣٠ )  
تخرج منها أنابيب تمتد  
تحت الطرُوق وتتصل  
بالمنازل ، فتركب عليها  
المصابيح ، ولكل  
مصباح صنوبر ، متى  
فتح وأوقد الغاز يعود

من الثقب يضيء المصباح .

ويستعمل غاز الاستصباح في الإضاءة والتسخين



( شكل ٣٠ ) مستودع غاز الاسعجاب

### القطران

القطران سائل زيتي القوام ، يقرب لونه من السواد ،  
تستخرج منه مواد كثيرة نافعة كحامض الفينيك والقار وغيرها

### القار

القار مادة صلبة سوداء ، تغطي بها الأخشاب والمعادن  
لوقايتها ، وتدخل في عمل ( الأسفلت )

## فحم الكوك

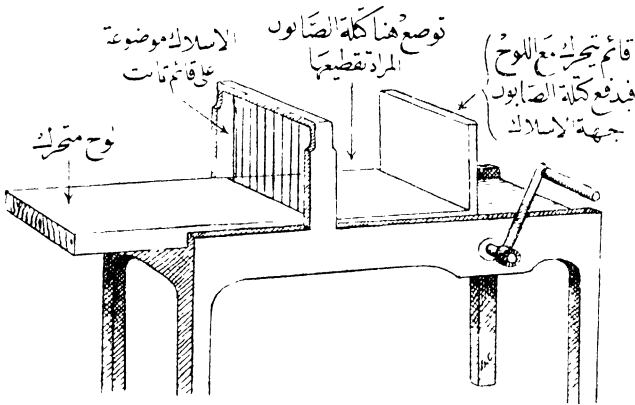
فحم الكوك من أكثر أنواع الفحم استعمالاً في الوقود،  
لأن الحرارة التي تنبعث من احتراقه ، تزيد عما ينبعث من  
إحراق أى نوع آخر

---

## صناعة الصابون

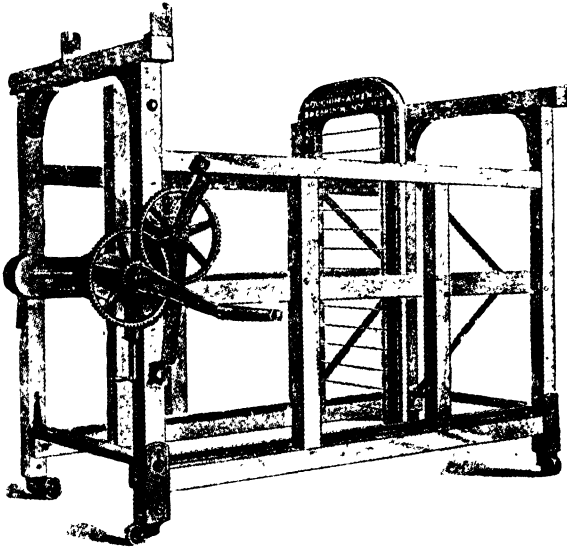
الصابون أنواع كثيرة تختلف باختلاف صنعها ،  
والطريقة الآتية من أبسط الطرق لصناعته : —

يسخن زيت الزيتون مع محلول الصود الكاوية في الماء ،  
بنسبة سبعة أجزاء من الزيت لجزء واحد من الصود الكاوية  
ثم يضاف إلى ذلك مقدار من ملح الطعام ، فيتجمع الصابون  
طافياً فوق سطح السائل ، حتى إذا ما بردتجمدوأممكن فصله  
ولتنقيته يذاب ثانية في الماء . ثم يضاف إليه ملح الطعام  
فيطفو على السطح نقياً



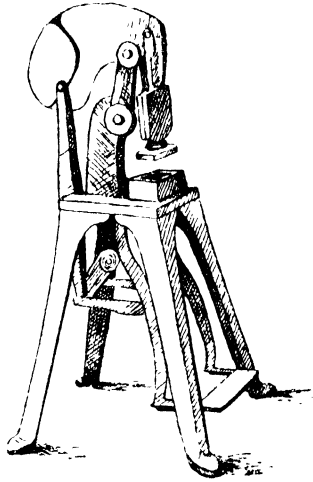
( شكل ٣١ ) تقطيع الصابون طولاً

ويؤخذ الصابون وهو لين القوام فيصب في قوالب أو  
يسط على ألواح خشبية ثم يقطع طولاً وعرضاً بأسلاك أو  
بأجهزة كما في (شكلى ٣١ و ٣٢) فيكون على أشكال مختلفة



(شكل ٣٢) تقطيع الصابون عرضاً

ويضع عليه بعد ذلك ما يراد كتابته أو نقشه بآلة أخرى  
(شكل ٣٣)



( شكل ٣٣ ) طبع الصابون

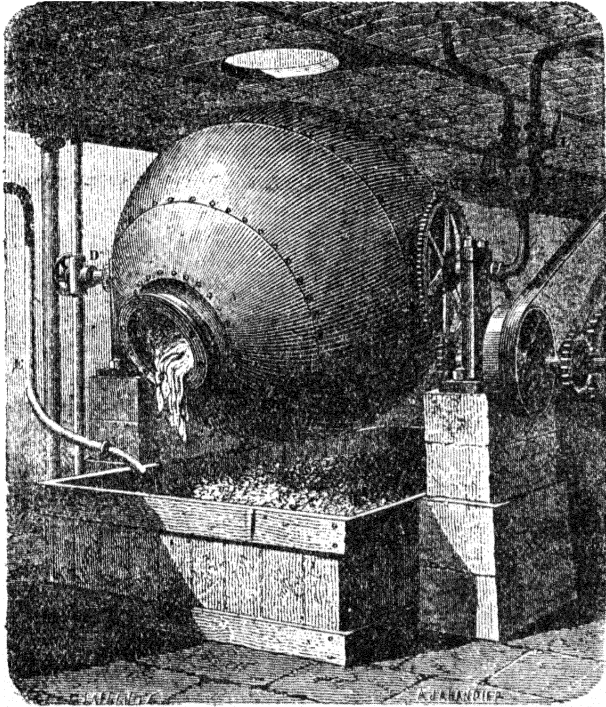


## صناعة الورق

يصنع الورق من بعض المواد ذات الألياف كالخرق والقش  
والخشب، ويمكن تقسيم عملية صناعته إلى جزءين رئيسيين : —

أولاً — تحويل المواد الخام إلى عجينة صالحة

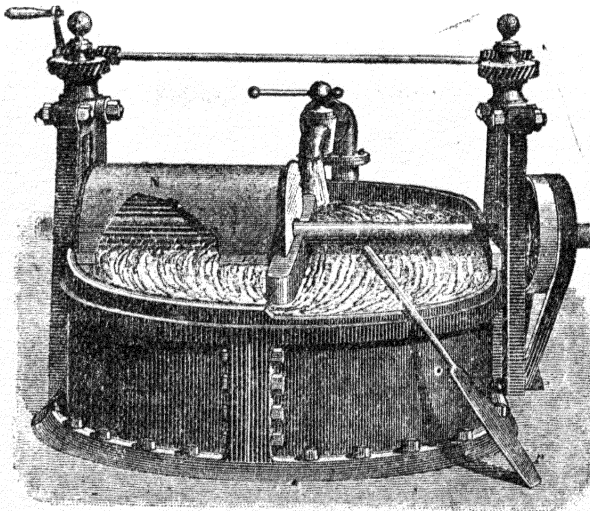
ثانياً — صناعة الورق من هذه العجينة



( شكل ٣٤ ) غسل الخرق

### تحويل المواد الى عجينة

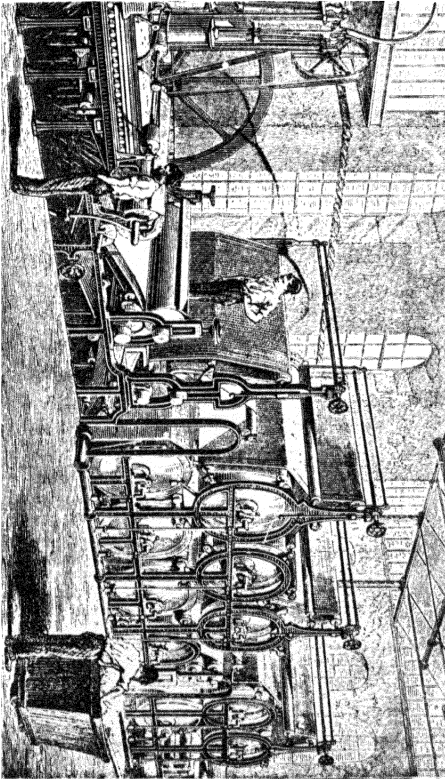
تؤخذ الخرق فتنقى مما يكون عالقا بها من الأقدار وتقطع قطعاً صغيرة ، وتغلى مع محلول الصودا الكاوية في الماء ليتم تنظيفها ( شكل ٣٤ ) وبعد غسلها بالماء النقي ، تفصل أليافها بعضها عن بعض بآلة خاصة ، ويمرر عليها محلول من غاز الكلور يزيل ألوانها فتصير بيضاء . ثم تضرب هذه الألياف بآلة أخرى ( شكل ٣٥ ) فتحول إلى لبابة ، تخلط بالماء فتنتج العجينة التي يعمل منها الورق



( شكل ٣٥ ) تحويل الاليف الى عجينة

## صناعة الورق من العجينة

توضع العجينة على شبكة مستوية من السلك الدقيق تهتز بانتظام ، وبذلك تنبسط العجينة على الشبكة ، ويصفي الماء خلال السلك تاركاً عليه صفحة رطبة من الورق ، تمرر تحت



أسطوانات ضاغطة  
تزيل معظم الماء ،

وبعد تمام التجفيف

تصقل تحت

أسطوانات أخرى

وتقطع بآلة سريعة

أقذاراً مختلفة

حسب المطلوب ،

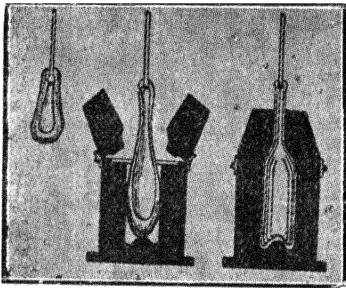
ويظهر كل ذلك في

( شكل ٣٦ )

## صناعة الزجاج

الزجاج مادة شفيفة تعمل منها أشياء كثيرة جداً ،  
كالألواح المستعملة في النوافذ وبعض الأواني وأكواب  
الشرب والمرايا والعدسات

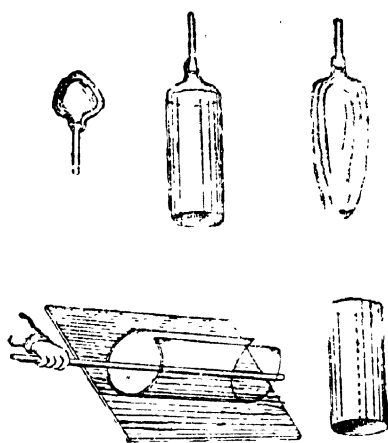
ويصنع الزجاج من الرمل المخلوط بقليل من الجير الحى  
وأكسيد الصوديوم . وطريقة ذلك أن تجفف بودقة كبيرة  
من الفخار ، ثم يوضع فيها المخلوط المراد عمل الزجاج منه ، وتحمى فى  
فرن ترفع فيه درجة الحرارة شيئاً فشيئاً فيتكون الزجاج على شكل



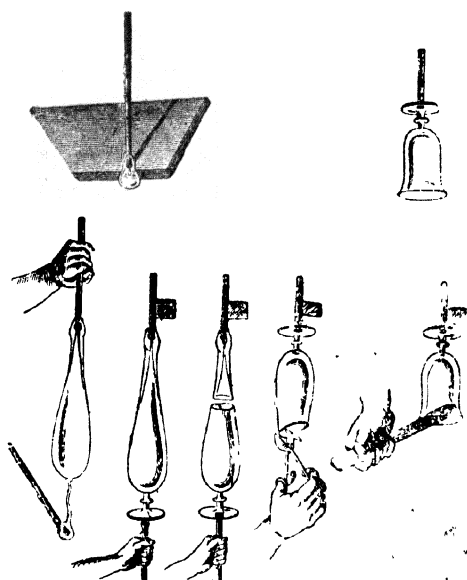
سائل يحتوى على فقاعات هوائية  
وتستغرق هذه العملية

يومين ونصف يوم ، ثم يُقَلَّب  
هذا الزجاج المنصهر أثناء تبريده  
حتى تتصاعد فقاعات الهواء ،

ويتحول إلى سائل لزج كثيف (شكل ٣٧) صنع زجاجة بوضعها فى قالب  
القوام ، ثم تترك البودقة حتى تبرد بالتدريج ، ثم يعاد تسخينها  
حتى إذا صار الزجاج فى قوام العجين يوضع فى قالب خاصة  
من الحديد أو الفخار (شكل ٣٧) ليأخذ شكلها . أو تغمس



( شكل ٣٨ ) صناعة لوح من الزجاج



( شكل ٣٩ ) صناعة كوب من الزجاج

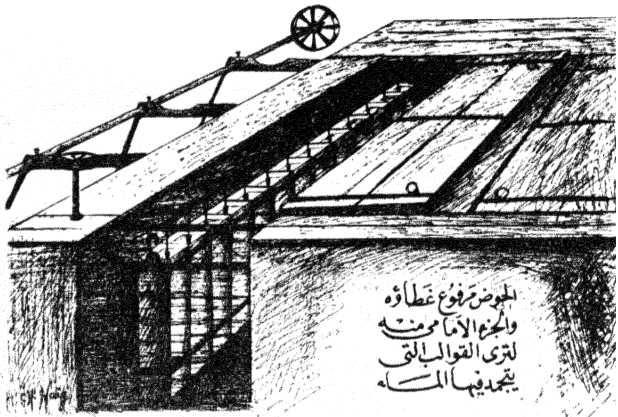
أنبوبة مجروفة في البودقة  
وترفع ، فتعلق بها قطعة  
من العجين ، تحرك في  
الهواء ببطء واحتراس  
وتدار من جهة لأخرى ،  
وينفخ في الأنبوبة من  
غير شدة أثناء تحريكها  
حتى تأخذ قطعة

الزجاج الشكل  
المراد ، ثم تسوى  
وتقطع بالآلات  
خاصة كما يرى في  
( شكل ٣٨ و ٣٩ )

وهذه العملية  
الأخيرة تحتاج  
لمران طويل

## صناعة الثلج

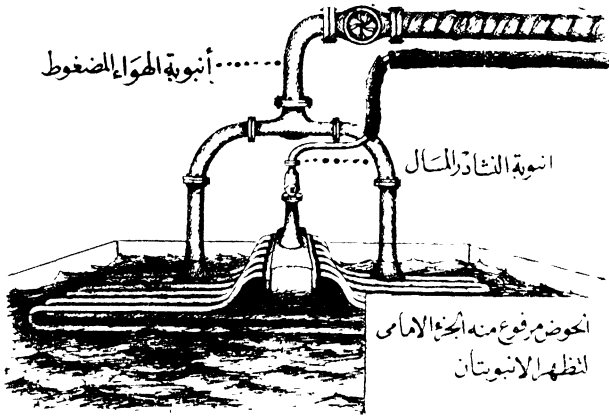
يصنع الثلج من الماء بتبريده ، وطريقة ذلك أن يعمل حوض كبير يوضع فيه ماء مذاب فيه ملح الطعام، وتُصَفَّ في هذا الحوض صفوف متتالية من القوالب مملوءة ماء نقياً ، وموضوعة وضعاً رأسياً ، بحيث يغمرها من الخارج ماء الحوض إلى ما يقارب حافتها ( شكل ٤٠ )



( شكل ٤٠ ) حوض صناعة الثلج

وفي وسط كل قالب قضيب رأسي يمتد إلى قرب آخره من أسفل ، ويتصل من أعلى بقضيب أفقي يربط بقية القضبان التي في القوالب وهذه القضبان الأخرى التي في وسط القوالب تهتز باستمرار فتتحرك الماء النقي ليختلط

وفي أحد جوانب الحوض من الداخل أنبوبتان  
(شكل ٤١) :-  
الأنبوبة الأولى رفيعة ملتوية ، يُدفع فيها غاز النشادر



( شكل ٤١ ) أنبوبة النشادر وأنبوبة الهواء

محولاً إلى سائل بضغطه ضغطاً عظيماً ، ويحفظ هذا النشادر  
السائل في أسطوانات في غاية المتانة، فتتمر النشادر من هذه  
الأسطوانات إلى الأنبوبة خف الضغط عليه ، وتحويل إلى  
غاز ، ونشأ من نجره برودة الأنبوبة وماحولها من الماء المالح  
والأنبوبة الثانية غليظة ، يندفع فيها تيار من الهواء  
المضغوط إلى الماء المالح بالحوض فيحركه باستمرار ، وبذلك

يختلط الماء الذي يبرد حول الأنبوبة الأولى بباقي الماء فيبرد جميعه . وهذا يبرد القوالب ، فيتجمد ما بها من الماء النقي ، وبذلك يتكون الثلج

ولولا وجود القصبان التي تحرك الماء الذي بالقوالب لتجمد الماء حول جدران القوالب من الداخل وظل باقيه سائلا والسبب في تجمد الماء النقي دون الماء المالح ، أن المالح المذاب يجعل درجة الحرارة التي يتجمد فيها المحلول منخفضة جداً عن درجة تجمد الماء النقي ، فإذا وصلت حرارة المحلول إلى درجة الصفر المئوي ظل سائلا . بينما يتجمد الماء الذي في القوالب

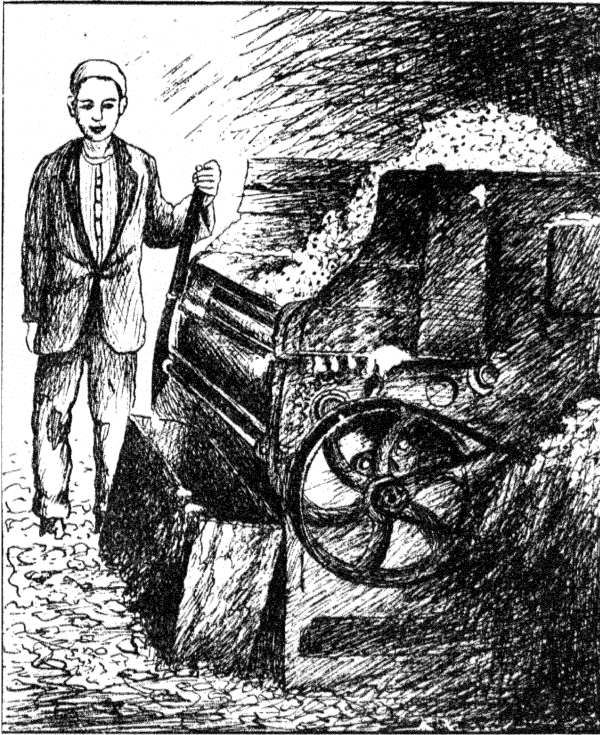
والأخرى من الحديد تدوران في اتجاهين متضادين ،  
فمن احتكاك القطن بالأسطوانتين المتحركتين يمر الوبر ،  
وإضيق المسافة بينهما لاتمر البذور . وتسمى هذه الآلة  
(الدولاب)

وتستعمل في حياج القطن آلات مختلفة أخرى تمتاز  
الجيدة منها بالسرعة وعدم التأثير في الوبر .  
وفي (شكل ٤٣) ترى بهواً كبيراً ، به عدد عظيم من  
آلات الحلاج (الدواليب) موضوعة صفين ، ويشرف على كل  
دولاب صبي . وترى عجلة تمر على قضيبين حديديين تحمل  
القطن غير المحلوج فتوزعه على هذه الدواليب ، ومتى تم  
حلاجه يجمع كل من البذور والوبر .

أما البذور فتوضع في جوالق وتباع ، فتبذر في الأرض  
المعدة لزراعة القطن أو تعصر فيخرج منها زيت بذرة القطن

## حلج القطن

حلج القطن فصل بذره عن وبره، ويكون ذلك بطرق كثيرة، منها أن القطن المحتوى على البذور يُمرَّر أمام أسطوانتين



(شكل ٢ : ) حلج القطن

متجاورتين (شكل ٤٢) كلتاهما من الخشب ، أو إحداهما منه



شكل ( ٤٣ ) سطح القطن



( شكل ٤٣ ) حلج القطن

## أسئلة على القسم الاول

- (١) ما مزايا التربة الطينية وما عيوبها؟ كيف يمكن إصلاحها؟
- (٢) وازن بين الترتين الطينية والرملية من حيث : —  
(أولاً) امتصاصهما للماء  
(ثانياً) إعدادهما للزراعة  
(ثالثاً) أنواع النباتات التي تجود زراعتها في كل منهما
- (٣) قد لا يصل الماء إلى الأدوار العليا من المنازل المرتفعة  
نهاراً ويصل إليها ليلاً . فكيف تفسر ذلك ؟
- (٤) لِمَ تكثر النافورات في المناطق البركانية ؟
- (٥) يرتفع عندنا سطح الماء في معظم الآبار مدة الفيضان  
فكيف تعلق ذلك ؟
- (٦) أذكر الفرق بين : —  
(أولاً) — الآبار المعتادة والآبار الارتوازية  
(ثانياً) — النافورات والينابيع
- (٧) ما فائدة الماء لكل من الإنسان والنبات ؟
- (٨) ما الفرق بين الترشيح والتقطير ؟

(٩) إذا وضعت ملعقة كبيرة من ملح الطعام في مقدار

قليل من الماء فاشرح ما يحصل : —

(أولاً) للمالح

(ثانياً) للماء

(ثالثاً) للحلول إذا وضع في قمع ترشيح

(١٠) صف راسح بر كفيلد وبين فائدته

(١١) اذكر الفرق بين مياه الامطار والبحار والأنهار

(١٢) إذا استحم الإنسان ولم ينشف جسمه تماماً

يشعر ببرد شديد . فكيف تفسر ذلك ؟

(١٣) تشاهد أسلاك التلغراف مرتحية في الصيف

مشدودة في الشتاء فما السبب في ذلك ؟

(١٤) اشرح تجربة تثبت أن الغازات تتمدد بالحرارة

وتتقلص بالبرودة

(١٥) ما فائدة الإطار الحديدي الذي يوضع حول

العجلات ، وكيف يوضع ؟

(١٦) صف مقياس الحرارة الطبي

( ١٧ ) كيف يدرّج مقياس الحرارة المئوى ؟

( ١٨ ) وضعت قطعة من الفحم النباتى فى كوب ماء

فقطفت على سطحه . ثم سخّن الماء حتى الغليان فرسبت . فمِمَّ

تفسر ذلك ؟

( ١٩ ) ما الفرق بين الفحم الحجرى والفحم النباتى : —

( أولاً ) فى شكلهما ؛

( ثانياً ) فى طريقة الحصول عليهما ؛

( ٢٠ ) صف تجربة بسيطة نستطيع أن تبين بها

• استخراج الفحم الحجرى

( ٢١ ) كيف يُحضّر غاز الاستصباح وما فائدته ؛

( ٢٢ ) لِمَ لا يذوب ماء الآبار الصابون عادة ؛

( ٢٣ ) صف باختصار طريقة صنع الورق

( ٢٤ ) اشرح طريقة صنع لوح من الزجاج

( ٢٥ ) لِمَ يكون الماء الذى يوضع فى حوض صناعة

الثلج ملحيّاً ؟

## القسم الثاني

### حياة النمل

#### النملة

وصفها — النملة حشرة صغيرة يبلغ طولها نصف سنتيمتر تقريباً . وتتركب من ثلاثة أجزاء : --

( ١ ) الرأس ، به فرنان حساسان من قرون الاستشعار يساعدان النملة في العثور على غذائها والهرب من أعدائها . وتتفاهم بوساطتهما مع غيرها من النمل

( ٢ ) الصدر ، ويتكون من ثلاث قطع ، ويتصل بكل قطعة رجلان مفصليان . وتحمل القطعة الوسطى في أنثى النمل الكاملة وذكوره جناحين . وقد تنعدم هذه الأجنحة من

بعض أفراد النمل ، وتسمى هذه الأفراد الفَعلة كما سيأتى بعد  
( ٣ ) البطن . ويتكون من ثلاث مناطق . واحدة أمامية  
ملتصقة بالصدر ، وواحدة خلفية . والثالثة ضيقة محتنقة بينهما

### صفات النمل

النمل من الحشرات النشيطة التي تعمل بغير ملل أثناء  
الصيف ، لادخار ما تحتاج إليه من الأغذية في فصل الشتاء .  
إذ أنها لا تفارق فيه مسكنها . وللنمل قدرة عظيمة على حمل  
الأثقال ، فكثيراً ما تشاهد النملة حاملة أضعاف وزنها

وللنمل أعمال عجيبة تنمُّ عن إدراك غريزي كبير فقد  
يتخذ مساكنه في ربوة من الأرض ، ويبنيها بشكل خاص  
خشية أن يغمرها السيل فيتلف بيضه ويفرق صفاره

ومما يدل على مقدار حيلة النمل في مقاومته ما ينزل بساحته  
من العوارض الطبيعية ، أنه إذا غمر السيل مساكنه وهدمها ،  
يجتمع ويلتصق بعضه ببعض حتى يكون كرة تعوم على سطح  
الماء خلفها يحوضها من الخارج أفراد الذكور الأقوياء ،

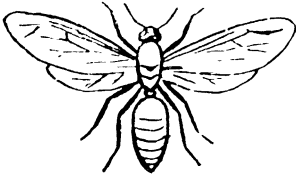
ويكون في داخلها الإناث والصغار والضعفاء ، وبذا تنجو الجماعة من الفرق

والنمل ذو ذكاء عجيب ، فإنه يشق الحب الذي يجمعه لغذائه حتى لا ينبت بتأثير رطوبة الأرض ، فإذا أصابه بلل أخرجه ونشره على سطح الأرض ، فيجف بتعرضه للهواء وحرارة الشمس

### صماعات النمل

يعيش النمل جماعات تتعاون تعاوناً مدهشاً . فتقوم كل

جماعة منه بوظيفة خاصة لنفع المجموع



( شكل ٥٥ ) ملكة النمل

فنه الملكات ( شكل ٥٥ )

وهي إناث كاملة التركيب .

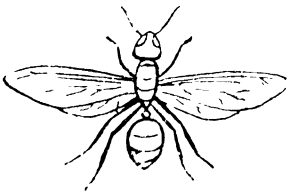
وظيفتها وضع البيض ، وتوقيع

العقاب على مستحقيه من النمل

ومنه الذكور ( شكل ٤٦ )

وهي أصغر من الملكات

ووظيفتها تلقيح الملكات .



( شكل ٤٦ ) ذكر النمل

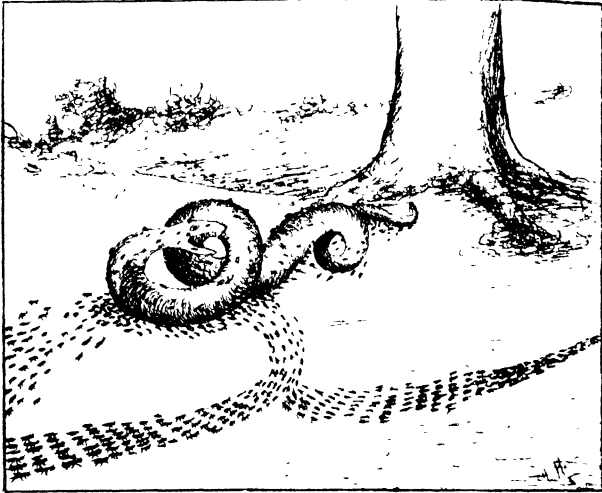
ومنه الفعّله ( شكل ٤٧ ) وهى إناث غير كاملة التركيب،  
إذ ليس لها أجنحة ولا تستطيع أن تضع بيضاً، وإنما يقوم بعضها  
بحماية الجماعة عند أى اعتداء، ولذلك تسمى الجنود، وتتميز



بأن فكها طويل ممتد أمام  
الرأس . ويقوم بعضها بجمع  
الغذاء وحفر المساكن للجماعة

( شكل ٤٧ ) : فعلة

### مبوس النمل المقاتلة



( شكل ٤٨ ) : النمل يهاجم نباتاً خلق جلده

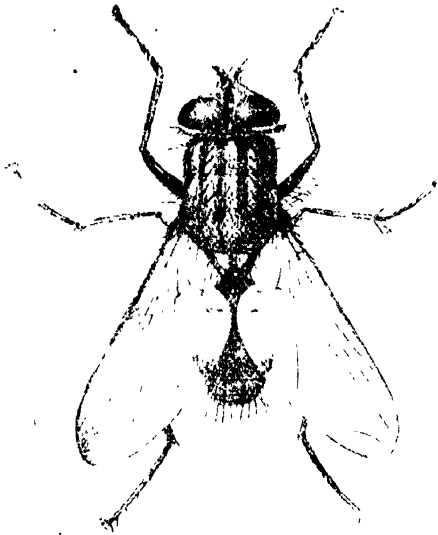
كثيراً ما تغير جماعة من النمل على جماعة أخرى منه أو

من غيره من الحيوانات ، فتقاتلها قتال الأبطال مدبرة  
أمرها شأن الجيوش المدربة . ( شكل ٥٨ )

### طريقة تناسل النمل

تعير الملكات في فصل الربيع ويتبعها الذكور فتلقحها  
أثناء طيرانها . وبعد ذلك تنزل الملكات إلى الأرض ، فإذا  
عثر بعض الفعلة على ملكة يأخذونها ويحفرون مسكناً  
جديداً لتكوين جماعة جديدة . فتضع الملكة آلاف من البيض  
ثم يفقس فتخرج منه يرقات دودية الشكل ضعيفة . ليس  
لها أرجل ولا أجنحة ، فيتعهدها فريق من الفعلة يسمى  
( المربيات ) بما يناسبها من الغذاء ، ولا تخرج المربيات من  
المسكن وإنما يحضر لها الغذاء فريق آخر من الفعلة . وعند  
تمام نمو اليرقات تفرز الواحدة حول نفسها شريحة حريرية  
بيضية الشكل . تتحول داخلها إلى نملة كاملة من نوع من  
الأنواع المتقدمة . وقد يوجد في المسكن أكثر من ملكة  
واحدة : بخلاف النحل فإنه لا يوجد في مسكنه أكثر من  
ملكة

## الذبابة



الذبابة المنزلية  
(شكل ٩: حشرة)  
يبلغ طولها خمسة  
مليمترات أو ستة،  
ويغطي جسمها شعر  
قصير أسود، وفي  
مقدمة الرأس قرنان  
شوكيان للاستشعار  
وعلى جانبيه عينان

(شكل ٩: الذبابة المنزلية)

كبيرتان ، وبقمته ثلاث عيون بسيطة على شكل مثلث. وفم  
الذبابة مهيأ لامتصاص عصارات الخضر وغيرها  
ويلى الرأس الصدر ، وهو مكون من ثلاث قطع ،  
يتصل بكل منها رجلان ، ويتصل بالقطعة الوسطى جناحان  
وينتهي جسم الذبابة بالبطن الذي يظهر عليه شعراً أكثر  
من باقى الجسم

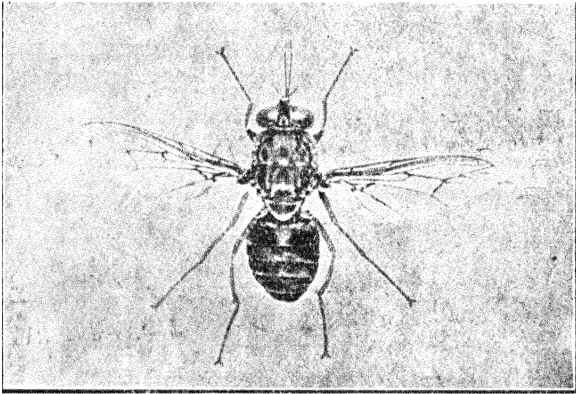
## فوائد النمل

من فوائد النمل أنه يفتك بالحشرات والزواحف التي  
تضر الإنسان . ويأكل بعض المواد التي تقسد الهواء

---

## أنواع الذباب

الذباب أنواع كثيرة، فمنه الذباب المنزلي المتقدم، ومنه ذباب الاصطبلات، وحجمه ضعف حجم الأول، وذباب (تسى تسى) (شكل ٥٠) الذى ينقل مرض النوم.



( شكل ٥٠ ) ذبابة تسى تسى

## الذباب ونقل العدوى

يتردد الذباب على جميع الأماكن والمواد بلا تمييز بين نظيفها وقذرها، وبذلك تلتصق بجسمه وأرجله جراثيم أمراض كثيرة، ينقلها من المواد القذرة إلى الأغذية وغيرها، فيكون

سبباً في انتشار أمراض كثيرة منها الحمى (التي فودية) و(الكوليرا) والسيل الرئوي و (الدوسنتاريا) ، ويحمل جراثيم الرمد من عين مصابة إلى عين سليمة، ولذا تجب مطاردته وصيده بالمصائد الخاصة به

### طريقة تناسل الذباب

للذباب ولع خاص بجميع الأجسام الرطبة خصوصاً



البراز حيث تضع الأنثى حوالي مائة

(شكل ٥١) يرقة الذباب مكبرة

وعشرين بيضة ، ثم يفرخُ هذا البيض بعد يوم أو يومين

تبعاً لحرارة الجو ، فتخرج منه يرقات صغيرة

(شكل ٥١) دودية الشكل ليس لها أرجل

ولا أجنحة وتتغذى بالمواد المتعفنة ، ثم تنمو

حتى يزيد طولها قليلاً على سنتيمتر . ثم

تنقبض ويسمر لونها وتتحول إلى عذراء



(شكل ٥٢) ويحصل فيها عدة تغيرات تتحول

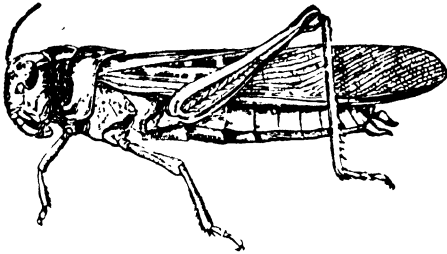
عذراء

الذبابة المتزلية

مكبرة

بعدها إلى ذبابة كاملة

## الجرادة



(شكل ٥٣) الجرادة

الجرادة

(شكل ٥٣)

حشرة رمادية

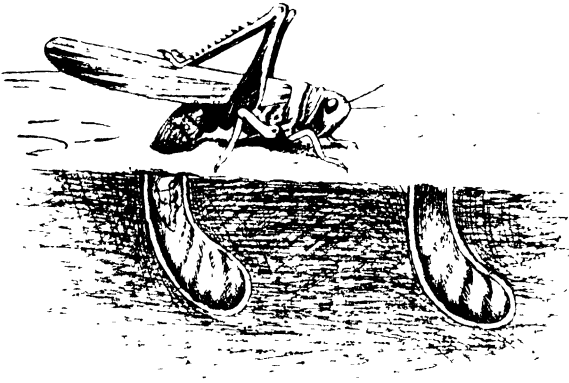
اللون أوصفر،

يبلغ طولها سبعة سنتيمترات تقريباً، وبرأسها قرنان من قرون الاستشعار، وفيها ماصٌّ، ولها أربعة أجنحة وست أرجل، والرجلان الخلفيتان كبيرتان شكلهما منشاري.

ويعيش الجراد مجتمعاً فيكون أسراباً عظيمة: قد تهجر من موطنها إلى جهة أخرى طلباً للغذاء، فتسبب أضراراً بليغة للجهات التي تمر بها، لأنها تتغذى بأوراق النبات قهلاً، وقد وفد على بلادنا عدد عظيم من الجراد سنة ١٩١٥م

### تناسل الجراد

تختار أنثى الجراد الأرض الخفيفة، فتحفر فيها حفرة (شكل ٥٤) يبلغ عمقها من خمسة إلى عشرة سنتيمترات



(سكال ٥٠) خراطة تضع البيض

ثم تضع فيها نحو مائة بيضة برتقالية اللون ، طول كل نحو ثلاثة ملليمترات ثم تفرز عليها مادة لزجة ، تجمد حالاً فتحفظ البيض من الحشرات الأخرى ، وبعد وضع البيض تموت الأنثى في الكثير ، ثم ينفقس البيض بعد ثلاثة أسابيع تقريباً ، فتخرج منه حوريات تتحول تدريجياً في نحو ثلاثة أشهر ، إلى حشرات كاملات .

### طرق الوقاية من الجراد

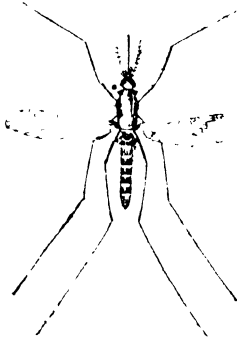
حوريات الجراد نهمة جداً ، تتغذى بالنبات فتسبب ضرراً أكثر من ضرر الجراد الكبير ، ولذلك يجب عدم

تمكين الجراد من النزول لوضع البيض بتخويفه بإشعال النار والتدخين، ومراقبته جيداً، وإذا وضع بيضاً في مكان يُبَادَر بتنقيته وعزق الأرض وحرثها.

---

## البعوضة

البعوضة المنزلية (شكل ٥٥)



حشرة جسمها دقيق منقسم إلى رأس وصدر وبطن، ويبلغ طولها سنتيمتراً تقريباً، وفي مقدم رأسها فم طويل ثاقب ماص، وعلى جانبيه قرنان طويلان من قرون

الاستشعار، وبجسمها جناحان (شكل ٥٥) العوض المنزلي وست أرجل، وهي حشرة مؤذية تضايق الإنسان بطنينها ولدغها وتتغذى الإناث بالدم، ولكن الذكور تتغذى برحيق الأزهار، ولذلك تعيش الإناث بالمنازل والذكور بالمزارع، ولا يتقابلان إلا للتلقيح

### البعوض ونقل العدوى

البعوض أنواع منها النوع المتقدم، ومنها بعوض الملاريا



(شكل ٥٦) بعوض الملاريا

(شكل ٥٦) الذي ينقل حمى

الملاريا ومنه ما ينقل الحمى الصفراء،

ومنه ما ينقل (داء الفيل)

## تاسل البعوض

تضع الإناث بيضها على سطح ماء البرك والمستنقعات ،

وخزانات المراحيض ، وبعد يومين تقريباً

يفقس البيض ، فتخرج منه يرقات

( شكل ٥٧ ) صغيرة عوامة ، تعيش على النبات

والحيوانات الضئيلة التي بالماء ثم تنقبض

هذه اليرقات وتتحول إلى عذراء ( شكل ٥٨ )

وهذه يحصل بها جملة تغيرات ، تتحول بعدها

إلى بعوضة كاملة



( شكل ٥٧ )

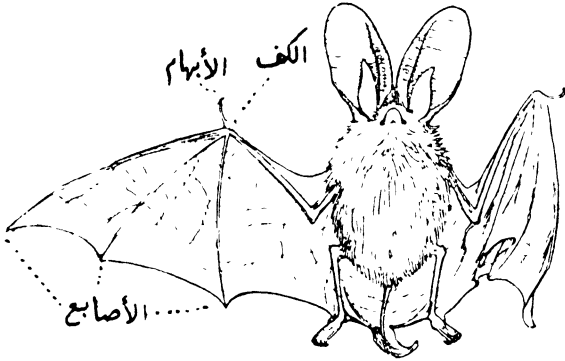
يرقة البعوض



( شكل ٥٨ )

عذراء البعوض

## الخفاش



( شكل ٥٩ ) الخفاش

وصفه — الخفاش ( شكل ٥٩ ) حيوان صغير له جناحان كبيران ، وبرأسه عينان صغيرتان وأذنان كبيرتان حادتان وفم كبير بالنسبة لجسمه به أسنان حادة

وجسم الخفاش مغطى بجلد رقيق حساس ، يكسوه شعر ناعم وله أربعة أطراف وذنب طويل

فالطرفان الأماميان ، وهما الجناحان ، أطول بكثير من الخلفيين ، بكل منهما أربع أصابع طويلة وإبهام ، فالأصابع متصل بعضها ببعض بغشاء ، والإبهام طليق قصير ، ينتهي بمخالب حادة يستعمله الحيوان في المشي ومطاردة أعدائه واصطياد فريسته

من سقوف المعابد القديمة والخرائب المهجورة، ونومه عميق ،  
ويموت الخفاش في الغالب إذا أوقف من نومه

### أنواع

الخفاش على جملة أنواع مختلفة فمنه ما يتغذى بالحشرات ،  
ومنهُ أنواع في البلاد الحارة كالهند تتغذى بالتمواكه ،

### تناسل الخفاش

تلد أنثى الخفاش صغيراً واحداً في كل مرة في الغالب ،  
ولاتلد أكثر من صغيرين ولها في مقدم الصدر نديان ترضع  
بهما صغارها



أما الطرفان الخلفيان ، وهما الساقان ، فضعيفان وبكل منهما خمس أصابع قصيرة متساوية في الطول ، ينتهي كل منها بظفر حاد منثن كالشَّصِّ ، ويُعلق الخفاش نفسه بهذه الأظفار



عند ما ينام ( شكل ٦٠ )

وتتصل جميع عظام الأطراف الأربعة ، عدا الإبهامين وأصابع القدمين ، بغشاء ناعم خالٍ من الشعر ، يصلها أيضاً بالذنب ، ويسمى غشاء الطيران ، وهو حساس يتلمس به الخفاش

( شكل ٦٠ ) الخفاش معلق

الطريق عند ما يخرج نهاراً ، ويستعمل الخفاش جناحيه ككيس يلتف فيه عند النوم ، وفيه تحفظ الأنثى صغارها

### عاداته وغذائه

الخفاش حيوان ليلي لا يبصر نهاراً ولا يخرج في الشتاء بل يبقى جماعات معلقة من أطرافها الخلفية ورؤوسها مُدلاة

## أسئلت على القسم الثانى

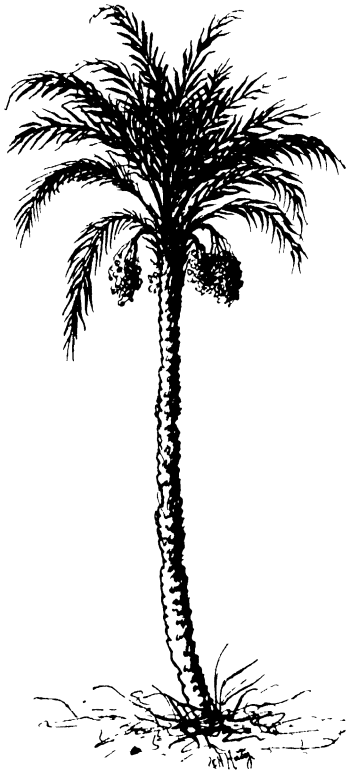
- (١) صف رأس النملة
- (٢) بين الفرق بين إناث النمل الكاملة وغير الكاملة : —  
(أولاً) فى الشكل  
(ثانياً) فى الوظيفة
- (٣) هل لاحظت من أعمال النمل غير ما هو مذكور  
بالكتاب ؟
- (٤) لم تجب مطاردة الذباب ؟
- (٥) ما الفرق بين الجراد والذباب  
(أولاً) فى أرجلها ؟  
(ثانياً) فى غذائها ؟  
(ثالثاً) فى طريقة تناسلها ؟
- (٦) ما ضرر الجراد وكيف يمكن الوقاية منه ؟
- (٧) اشرح طريقة تناسل البعوض
- (٨) ما فائدة جناحى الخفاش ؟

- (٩) كيف يهتدى الخفاش إلى طريقه في الظلام؟
- (١٠) وازن بين الخفاش والحمامة من حيث : —  
(أولاً) جناحاهما  
(ثانياً) طريقة تناسلهما
- (١١) وازن بين صدر الذبابة وصدر البعوضة
- (١٢) كيف تفرق بين بعوضة الملاريا والبعوض العادي؟
- (١٣) أحسن طريقة لإبادة البعوض هي ردم المستنقعات،  
فكيف تعلل ذلك؟
-

# القسم الثالث

## حياة النبات

### نخيل التمر



( شكل ٦١ ) نخلة التمر

نخلة التمر ( شكل ٦١ )  
شجرة جذعها مستقيم في الغالب  
قد يصل في الطول عشرين  
متراً ، ويعلوه تاج من السعف  
الأخضر يبلغ ثلاثة أمتار ،  
ويحيط بأسفل كل جريدة منه  
نسيج ايفي أدكن اللون ، وكما  
تمت النخلة يُقلم جريدها  
الأسفل

## أزهار النخل

أزهار النخل بيضاء تميل إلى الخضرة ولا يوجد في النخلة الواحدة إلا نوع واحد من الأزهار إما ذكرية وإما أنثية

والأزهار الذكرية تكون مجمعة على شكل عراجين تظهر بين سعف ذكور النخل ، فمتى نضجت الأزهار تتساقط منها حبوب بيضاء مصفرة دقيقة هي الطلع

أما الأزهار الأنثية فتظهر على شكل عراجين تتدلى تحت السعف ، ومتى لُقحت بالطلع المتقدم أخصبت ونشأ عنها ثمر هو البلح . ويظل أكثر النخيل يثمر حوالى مائة عام

## استنبات النخل

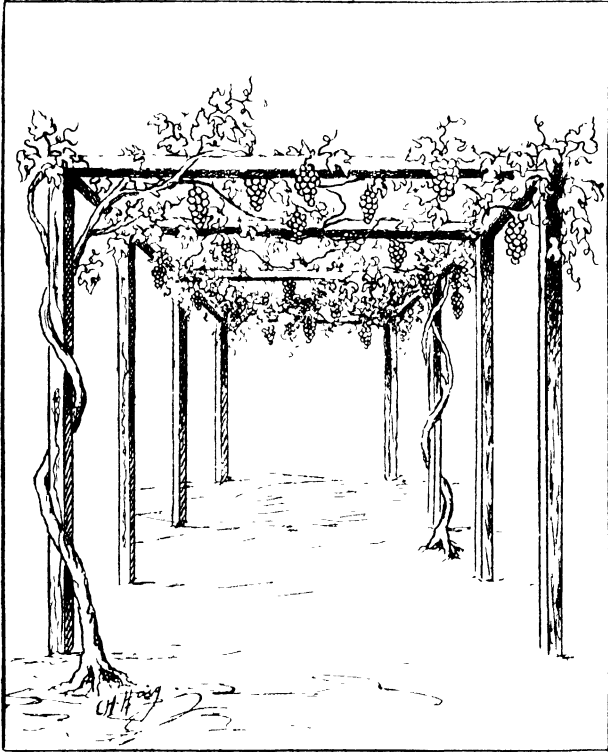
لاستنبات النخل طريقتان ، الأولى أن تزرع نواة البلح ، ولا تثمر النخلة الناشئة بهذه الطريقة إلا بعد اثنتي عشرة سنة ، والطريقة الثانية أن تؤخذ فسيلة من نخلة تعرس في الأرض فتنمو ، وتثمر بعد ثمان سنين

## منافع نخيل النمر

يشمر هذا النخيل البلح، وهو مغذ لذيذ يُكوّن الغذاء  
الأساسي لأهل الواحات وبلاد العرب وغيرها  
وتتخذ من ليفه الحقائق والحبال، ومن خوصه السلال،  
وتستعمل جذوعه في البناء والوقود

---

# الكرم



( شكل ٦٢ ) الكرم

الكرم ( شكل ٦٢ ) شجر ثمره العنب ، ينبت في المناطق الحارة وبعض البلاد الباردة ، وساقه يمتد متعرجاً على سطح الأرض فإذا عمل له عريش من القصب أو الخشب تسلق



(شكل ٦٣) ورق الكرّم

الانتفاف حول الأجسام التي تلامسها ، وبهذه الوسيلة يتسلق هذا النبات . وايس للكرّم جذور طويلة

### أزهار الكرّم



(شكل ٦٤) عنقود العنب

زهرة صغير أخضر اللون كثير العدد، يتجمع حول عرق رفيع وينشأ عنه ثمر عنقودى سكرى (شكل ٦٤)

### استنبات الكرّم

يزرع الكرّم بواسطة عقل ، محتوية على أزرار .

تؤخذ من سوقه ، وتوضع فى الأرض فتنشأ عليها جذور تثبتها وتمتص لها الغذاء من التربة ، بينما تنمو الأزرار مكونة أغصاناً

جديدة فيتم الكرّم

## وظائف اجزاء النبات الاربعة الرئيسية

### وظائف الجذر

يؤدي الجذر وظائف كثيرة منها :

(١) تثبيت النبات في الأرض

(٢) امتصاص الماء وما يحتوي

عليه من المواد الذائبة الضرورية

للغذاء ، وذلك بواسطة الشعر

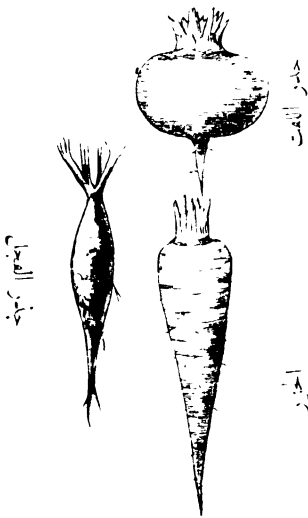
الدقيق المتصل به وبالجذيرات

(٣) بعض الجذور يخزن مقدارا

من الغذاء ، ينتفع به النبات عند

الحاجة كجذور الفجل واللفت

والجزر ( شكل ٦٥ )

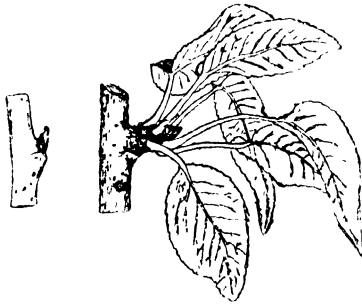


( شكل ٦٥ ) الحدور المختزنة

## وظائف الساق

يؤدي الساق وظائف كثيرة أهمها: —

(١) حمل الأوراق والأزهار والثمار وكذلك الأزرار (شكل ٦٦) التي تتولد منها الأغصان والأوراق بتفتحها (شكل ٦٧)



(٢) يسرى العصير المتصاعد من الجذر خلال بعض أجزاء الساق حتى يصل إلى الأوراق حيث

(شكل ٦٧) زر مفتوح  
(شكل ٦٦) زر غير مفتوح

يهمضم . ثم يعود فيسرى

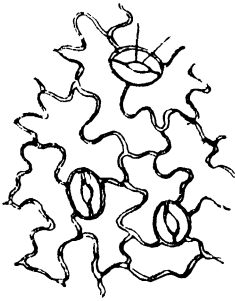
خلال أجزاء أخرى من الساق توصله إلى الأزرار ونقط النمو

(٣) من النبات ما إذا قطع جزء من ساقه ، وكان محتويًا على بعض هذه الأزرار ، ثم غرس في الأرض تتكون له جذور وتفتح الأزرار مكونة الساق وأوراقها، وبذلك يتكون نبات

كامل كما تقدم في الكرم وقصب السكر

## وظائف الاوراق

إذا نزع غشاء رقيق من السطح السفلي لورقة ووضع تحت المجهر ( الميكر وسكوب ) تراهمكونا من جملة مقصوات صغيرة تسمى خلايا ، بينها فجوات صغيرة تسمى الثغور



( شكل ٦٨ ) تفتح وتقفل حسب حاجة النبات فتمر خلالها الغازات المختلفة التي يأخذها أو يخرجها النبات

وتؤدي الأوراق للنبات

وظائف حيوية أهمها ما يأتي : - ( شكل ٦٨ ) الثغور

(١) عملية التنفس وهي أن يدخل أكسجين الهواء من الثغور فيحرق بعض الغذاء منتجاً غاز الكربونيك<sup>(١)</sup>. ثم يخرج هذا الغاز من الثغور نفسها . وهذه العملية تحصل على الاستمرار ليلاً ونهاراً

(٢) عملية التمثيل الكلوروفيلي<sup>(٢)</sup> وهي لا تحصل إلا

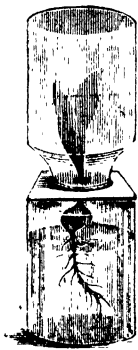
(١) يكون غاز الكربونيك من كربون واكسجين

(٢) نسبة الى الكلوروفيل وهي المادة الخضراء التي في ورق النبات

نهاراً ، وكيفيةها أن غاز الكربونيك الذي في الهواء يدخل من الثغور فتحلله المادة الخضراء ( الكلوروفيل ) إلى كربون وأكسجين ، ثم تحتفظ بالكربون ويخرج الأكسجين الباقي من الثغور

(٣) عملية التنّح ، وهي تبخر الماء الزائد عن حاجة النبات من الثغور ، فتبقى الأملاح التي كانت مذابة ، وتتحول إلى مواد عضوية نافعة <sup>(١)</sup>

ويبرهن على ذلك بأن يؤتى بحوض صغير ويوضع فيه قليل من الماء ، ويغطى بقطعة من الورق المقوى ، في وسطها



( شكل ٦٩ )  
عملية النح

ثقب يمر منه جذور نبات حديث ، بحيث يتدلى طرف الجذر في الماء وتبقى الساق والأوراق فوق القرص ، ثم تُنكس فوقه زجاجة جافة ذات فوهة واسعة ( شكل ٦٩ ) فنجد في اليوم الثاني بعض نقط من الماء على السطح الداخلي للزجاجة (٤) خزن المواد الغذائية أحياناً كفاي

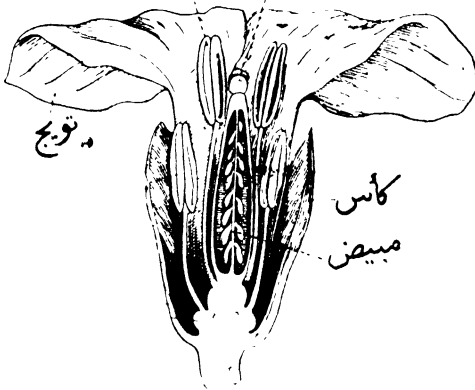
أوراق البصل

(١) كالمواد النشوية والسكرية والدهنية والزلاية وغيرها

## وظائف الأزهار

تركب الزهرة الكاملة (شكل ٧٠) من الكأس والتويج وأعضاء التذكير ، التي بها حبوب اللقاح ، وأعضاء التأنيث، وبها البيضات ، كما تقدم في دروس السنة الثالثة

فتحة عضو التأنيث عضو تذكير طويل



( شكل ٧٠ ) الزهرة الكاملة

ومتى نضجت حبوب اللقاح ، تسقط على فتحات أعضاء التأنيث ، ويسمى سقوطها هذا عملية التلقيح (١)

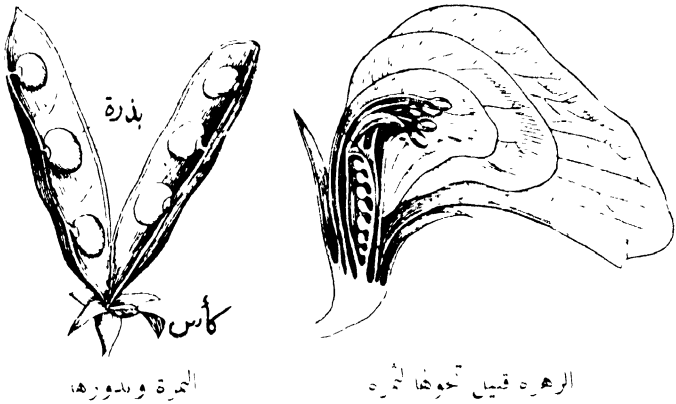
ثم تتحد حبة اللقاح بالبيضة ، ويسمى هذا الاتحاد ،

عملية الإخصاب

(١) يلتصق عضو التأنيث في زهرة بحبوب لقاح صادرة من زهرة أخرى في العال . وتنفل حبوب اللقاح جملة عوامل أهمها الرياح والحشرات

تذبل بعد ذلك أعضاء التدكير وأوراق التويج والكأس  
وتسقط جميعها في الغالب

أما المبيض والبيضات ، فتنمو بعد الإخصاب نمواً  
كبيراً ، فيتحول المبيض إلى ثمرة ، والبيضات إلى بذور ، كما  
ترى في البازلاء ( شكل ٧١ )



الثمرة وبذورها

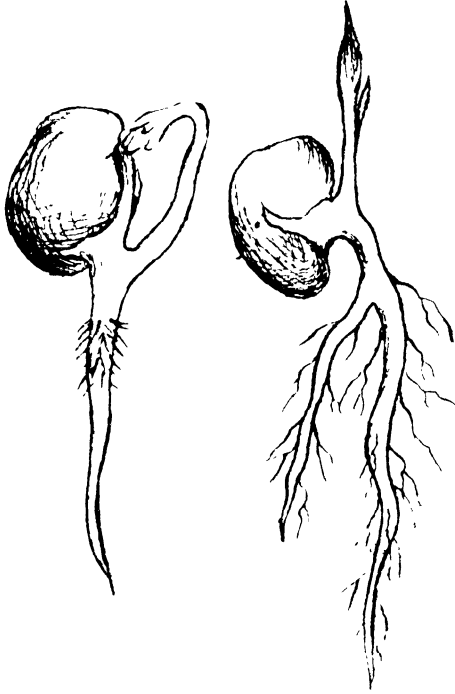
الرهرة قبيل تحولها لثمرة

( شكل ٧١ ) تكون ثمرة البازلاء

وباستنبات البذور ، يخرج نبات جديد كما ترى في  
بذرة الفول ( شكل ٧٢ )

وعلى ذلك فالأزهار هي واسطة التناسل في كثير من

النبات



( شكل ٧٢ ) أمت بذر القور

—————

## الحشرات والازهار

تكون الحشرات واسطة نقل حبوب اللقاح بين أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث في بعض الأزهار، فتكون أوراق التويج عادة ساطعة اللون، تحتوي كل ورقة منها في أسفلها على مادة عطرية الرائحة: تستلذ الحشرات طعمها فتقبل عليها وتلامس في طريقها إليها أعضاء التذكير فتتعلق في أرجلها وجسمها



حبوب اللقاح، ثم تذهب الحشرات وهي محملة بها إلى أزهار أخرى، (شكل ٧٣) تلامس فيها أطراف أعضاء التأنيث التي تكون مغطاة بمادة لزجة، فيلتصق بها حبوب اللقاح وبذلك يحصل التلقيح.

ومن الأزهار ما يلقح بهذه الطريقة (شكل ٧٣) الحشرات والازهار نهاراً، كأنواع الورد التي تلقح بالنحل وغيره، ومنها ما تزوره الحشرات الليلية كالقراش والبعوض، وتسمى الأزهار الليلية، ويكون لون التويج في أغلب هذه الأزهار أبيض أو أصفر، يظهر جلياً في الغسق، فتتهافت نحوه الحشرات

## اسئلة على القسم الثالث

- (١) صف  
(أولاً) ساق نخلة التمر  
(ثانياً) ثمرها
- (٢) اذكر طريقتين مختلفتين لتكاثر نخيل، التمر وبين مزايا كل منها
- (٣) وازن بين ساق نخيل التمر وساق العنب
- (٤) كيف يتسلق الكرم؟
- (٥) ما الفرق بين أزهار الكرم وأزهار النخيل؟
- (٦) صف عنقود العنب وارسم له شكلاً
- (٧) صف وارسم بعض الجذور المخزنة، وبين فائدة هذا الاختزان
- (٨) اشرح كيف تتفرع سوق النبات
- (٩) ما الفرق بين العصارة الصاعدة من جذر النبات والعصارة النازلة من الأوراق؟ وأين تسير كل منهما؟

- (١٠) ما معنى النتح وكيف تثبت حصوله في النبات؟  
(١١) هل النبات كائن حي؟ عزز إجابتك بالبرهان  
(١٢) لولا وجود النبات الأخضر لفسد الجو وهلكت  
جميع الحيوانات، فكيف تفسر ذلك؟  
(١٣) ما معنى التلقيح وما معنى الإخصاب؟  
(١٤) اذكر ثلاث أمثلة لكل من النبات الذي  
يتكاثر: —

(أولاً) بالبذور

(ثانياً) بعقل من الساق

(١٥) بين فائدة كل من النحل والأزهار من تردده عليها

---

## فهرست الجزء الرابع

### موضوعات عامة

الموضوع	الصفحة
التربة	٣
» الطينية	٤
» الرملية	٤
» الجيرية	٥
الأواني المستطرقة	٧
توزيع المياه على المنازل	٨
النافورات	٩
النافورة الصناعية	٩
» الطبيعية	١٠
الآبار	١١
الآبار المعتادة	١١
الآبار الارتوازية	١٢
الينابيع	١٣

الموضوع	الصفحة
الماء	١٥
قابليته للاذابة وتغير طعمه	١٥
مصادر الماء	١٥
ضرورة الماء للإنسان والحيوان والنبات.	١٦
الترشيح	١٨
التبخير	٢١
التقطير	٢٢
البرودة التي تصحب البخر	٢٣
تمدد الأجسام بالحرارة وتفصلها بالبرودة	٢٤
» » الصلبة	٢٤
تمدد السوائل	٢٥
تمدد الغازات	٢٦
تأثير التمدد والتقلص في الحياة العملية	٢٧
مقياس الحرارة ( الترمومتر )	٣٠
طريقة استعمال ( الترمومتر )	٣١
الفحم	٣٣

الموضوع	الصفحة
الفحم النباتي	٣٣
الفحم الحجري	٣٤
مستخرجات الفحم الحجري	٣٥
غاز الاستصباح	٣٦
صناعة الصابون	٣٩
» الورق	٤٢
» الزجاج	٤٥
» الثلج	٤٧
حليج القطن	٥٠
أسئلة على القسم الأول	٥٤

## حياة الحيوان

التملة	٥٧
الذبابة	٦٣
الذباب ونقل العدوى	٦٤
الجرادة	٦٦

الموضوع	الصفحة
البعوضة	٦٩
البعوض ونقل العدوى	٦٩
الخفاش	٧١
أسئلة على القسم الثاني	٧٤

## حياة النبات

نخيل التمر	٧٦
الكرم	٧٩
وظائف أجزاء النبات الأربعة الرئيسية	٨١
وظائف الجذر	٨١
» الساق	٨٢
» الأوراق	٨٣
» الأزهار	٨٥
الحشرات والأزهار	٨٨
أسئلة على القسم الثالث	٨٩









