كيف يتم تصنيع الزجاج ؟

يصنع الزجاج العادى بعملية صهر خليط من الرمل والصودا والجير، ثم تشكيله فى قوالب معينة حسب الحاجة .

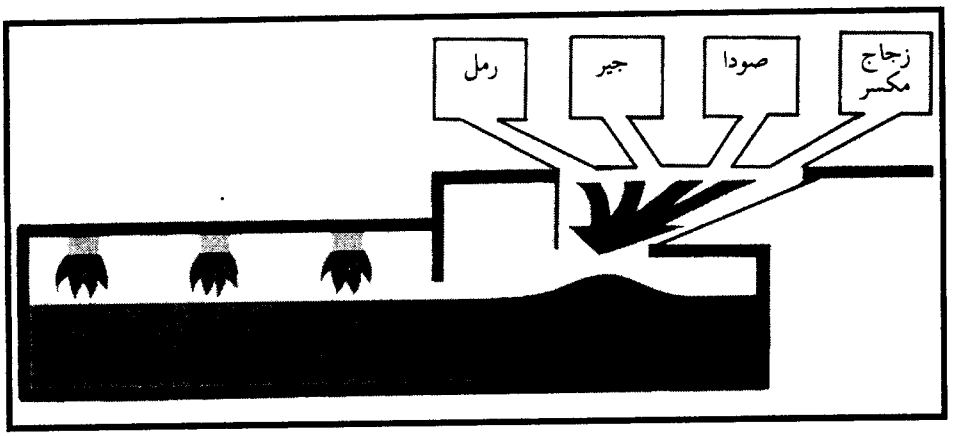
وللزجاج العديد من الاستخدامات . ونظراً لأنه مادة شفافة ، ومن السهل تشكيله ، ولا يتأثر بمعظم المواد الكيميائية ، فقد أصبح مادة مناسبة لتصنيع الأجهزة المستخدمة فى معامل الكيمياء . ومما يذكر أيضا أن الزجاج مادة عازلة جيداً للحرارة والكهرباء .

يمكن إضافة مواد مختلفة إلى مكونات الزجاج العادى حتى تعطيه مواصفات خاصة .

إن إضافة أكسيد الرصاص إليه ينتج «الزجاج الرصاصى» الذى يستخدم فى عمل العدسات الطبية والأوانى الزجاجية المزخرفة .

ويسمى الزجاج الرصاصى أيضا باسم الزجاج البللورى «الكريستالى» أو «الزجاج الصوان» وهناك الأشكال الخاصة من الزجاج التى تضم **الزجاج المقسّى والزجاج المضاد للحرارة** .

والشكل التالى يبين كروكيا لخطوات تصنيع الزجاج .



يتم خلط الرمل والجير والصودا بنسب سليمة . كما يتم إضافة كسارة الزجاج (الزجاج المكسور) لتسرع عملية الانصهار والذوبان ويتم التسخين فى أفران ضخمة .

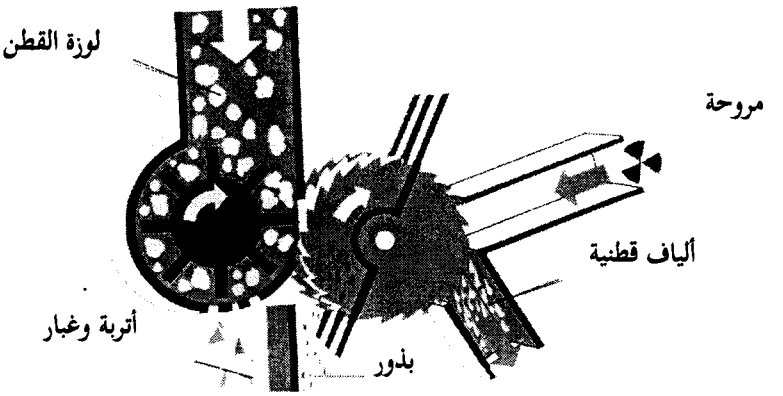
ممّ يتم عمل الأقمشة ؟

بعض مصادر الألياف الطبيعية

تصنع معظم ملابسنا من الخيوط المنسوجة أو المتشابكة من الصوف أو القطن .

الألياف الطبيعية التى تصنع منها الخيوط المنسوجة تؤخذ من نباتات مختلفة وكذلك بعض أنواع الحيوانات . وأكثر الألياف الطبيعية شيوعا الألياف القطنية وأصواف الأغنام . وهناك أيضا الحرير والكتان والوبر .

وبالنسبة للألياف الصناعية فهى من صنع الإنسان ومن أمثلتها النايلون والبوليستر والرايون.

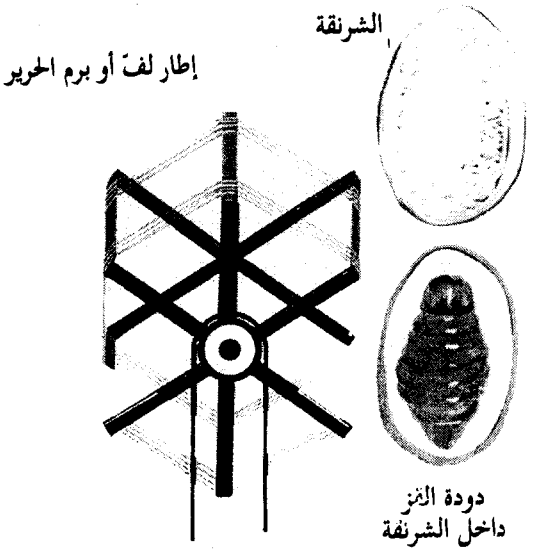


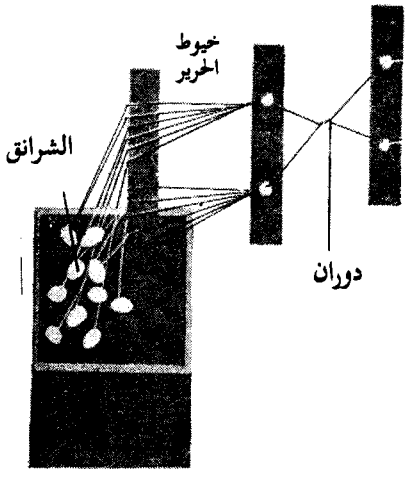
رسم كروكى لتوضيح خطوات الحصول على الألياف القطنية من ثمرة القطن

وبعض الأقمشة تصنع من خليط من الألياف الطبيعية والألياف الصناعية.

تصنع الأنسجة القطنية من اللوزة التى تغلف بذور نبات القطن . وينمو هذا النبات فى المناطق الحارة .

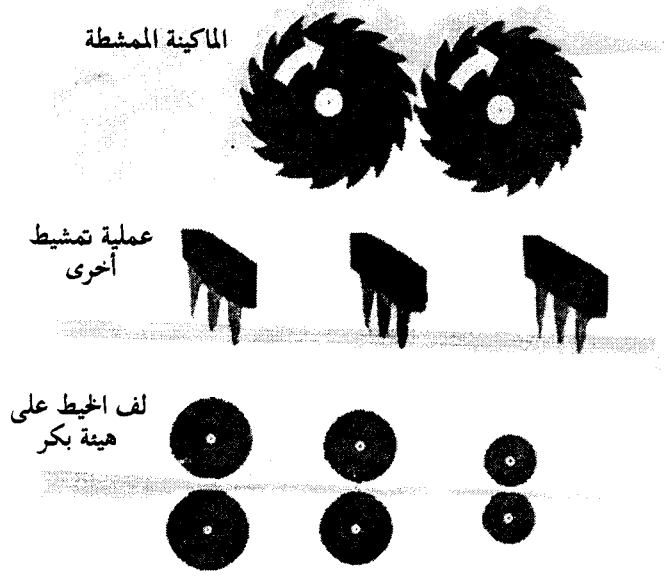
وأكثر الدول إنتاجا للقطن هى مصر والولايات المتحدة الأمريكية ، وأكثرها إنتاجا للصوف هى أستراليا .





طريقة تكوين الخيوط الحريرية من الشرانق

كيف تتم عملية غزل الألياف الطبيعية ؟



لكى يتحول القطن والصوف المأخوذين من مصدريهما إلى الخيوط الصالحة للدخول فى عملية النسيج يجب أن تمر بأكثر من مرحلة .

١- تمر المادة الخام (قطن أو صوف) على ماكينة تسمى «الممشطة» حيث تفرد الألياف وتجعلها مستقيمة وتتخلص من الألياف القصيرة غير الصالحة .

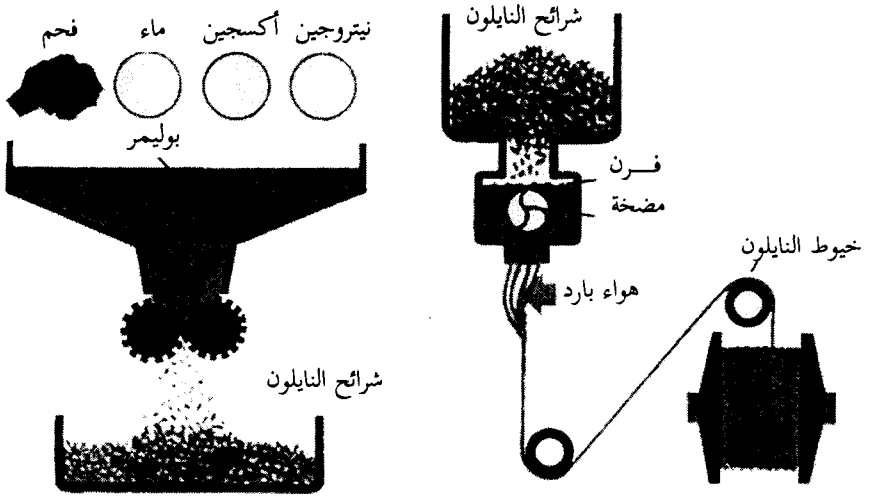
٢- تتم عملية تمشيط ثانية للألياف بواسطة ماكينة أخرى وذلك قبل أن تنتقل إلى ماكينة الطيّ (لف الألياف على هيئة بكرات) .

٣- هذه الماكينة تشد الألياف على بكرات فتُنتج خيوطًا رفيعة ، وهذه الخيوط الرفيعة تكون جاهزة للنسيج .

الألياف الصناعية

معظم ملابسنا – اليوم – تصنع من المواد الصناعية الكيماوية . حيث تصنع الألياف عن طريق خلط المواد الكيماوية إلى مواد بلاستيكية تسمى «البوليمرات» "Polymers" .

وعندئذ يتم تحويل البوليمرات إلى خيوط طويلة . والنايلون هو أحد أنواع هذه الخيوط الصناعية ، حيث يصنع من الفحم والماء ومواد كيماوية أخرى مثل الأكسچين والنتروچين .



تتحول المواد الكيماوية إلى رقائق من النايلون يتم إذابتها ، ثم يوجه النايلون السائل إلى ثقوب صغيرة جداً ، فيؤدى ذلك إلى عمل خيوط طويلة يتم تصليدها بهواء بارد .

ويتم لف هذه الخيوط لتكوّن بكرات تستخدم فى عمل الأقمشة والملابس مثل الألياف الطبيعية تماما .

وتكون الألياف الصناعية أقوى من الألياف الطبيعية وسهلة الغسيل وضد الماء ولا تتآكل بسهولة ولكنها تكون صعبة فى الصباغة والتلوين .

كيف تتم عملية طباعة الكتب ؟

قبل اختراع الطباعة ، كانت الكتب تكتب بالأيدى ، وبالطبع كانت هذه العملية بطيئة جداً ، وبالتالى كان إنتاج الكتب ضعيفاً .

وقد اخترعت الطباعة منذ ما يزيد عن ١٠٠٠ سنة ، وربما تكون قد ظهرت فى الصين لأول مرة ، حيث ظهر أول كتاب مطبوع باللغة الصينية بتاريخ سنة (٨٦٨م) .

وكانت هذه الطباعة تتم بنحت جميع الكلمات لكل صفحة على لوح من الخشب تم يملأ اللوح بالحبر ويضغط على ورقة فتخرج الكلمات مطبوعة ، وكانت الرسومات تتم بهذه الطريقة أيضا . وكانت الألواح الخشبية هذه تساعد فى عمل عدة نسخ من الكتاب بسرعة ، وإن كان ذلك يستغرق وقتا وجهداً كبيرين بالنسبة لما حدث بعد ذلك من تطور فى الطباعة.

وقد حدث بعد ذلك تطور كبير فى الطباعة بالحروف المتحركة ؛ حيث تم عمل كتلة صغيرة لكل حرف أو رمز ، يتم ترتيبها بشكل معين لتكون الكلمات .

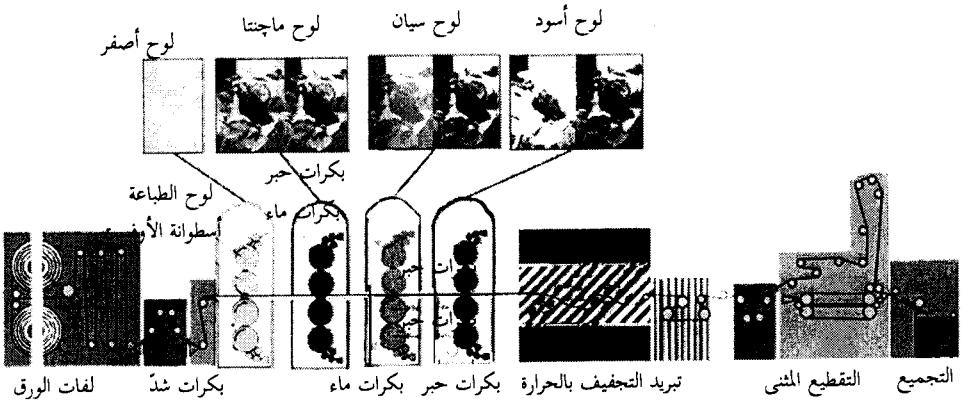
وهذه الكتل المحتوية على الحروف يتم استخدامها مرات ومرات على الدوام ومع أى عدد من الكتب .

وقد استخدم الصينيون الحروف المتحركة فى الطباعة فى القرن الرابع عشر، ولكن الألمانى «**يوهان جوتنبرج**» كان أول من صنع ماكينة طباعة شعبية فى الخمسينيات من القرن الخامس عشر .

وكانت ماكينة طباعة جوتنبرج تستخدم حروف طباعة معدنية .

وقد شهد القرن التاسع عشر إنتاج ماكينة طباعة تعمل بالبخار ، وكذلك ماكينات لطبع حروف بارزة من معدن سائل عند الحاجة إلى ذلك .

ويتم حاليا استخدام عمليات فوتوغرافية فى الطباعة لعمل ألواح للطباعة .



ماذا تعرف عن دور البخار فى الثورة الصناعية ؟

شهد منتصف القرن الثامن عشر بداية توسع سريع للزراعة والصناعة فى أوروبا ، وقد سمى هذا التوسع بالثورة الصناعية نظر لسرعة التغيرات.

وفى الفترة التى سبقت ذلك كانت التجارة قد راجت ، وأنشئت عدة شركات جديدة ، وظهر الثراء لدى مجموعة من المغامرين . وكانت هناك كميات كبيرة من السلع متوفرة ، وظهر الطلب على كميات أكبر من البضاعة . ولذلك فقد حاول المخترعون جاهدين تصميم ماكينات جديدة يمكن استخدامها فى الصناعة .

وكانت المنتجات – قبل ذلك – تتم عن طريق الأفراد أو الأُسَر فى المنازل بواسطة أدوات يدوية .

ولكن الناس الآن استخدموا المال فى إنشاء مصانع إنتاجية كبيرة. وقد بنيت معظم المصانع بنيت بالقرب من الأنهار حيث يمكنها استخدام العجلات المائية (التربينات) لاستغلال طاقة المياه المتحركة .

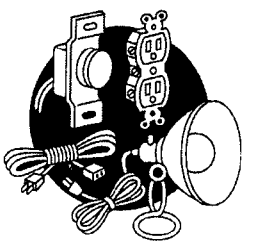
وقد استخدمت التربينات لتحريك جميع أنواع ماكينات المصانع ، حتى تساعد فى سرعة الإنتاج .

قبل الثورة الصناعية كان معظم الناس يقومون بالزراعة كى يحصلوا على غذائهم وكذلك المنتجات الأخرى التى يحتاجون إليها .. أما الآن فإن الصناعة تحتاج لكميات أكبر من المواد الخام من أجل المصانع .

ولذلك كان هناك حاجة لتطوير المزارع وغلبت الميكنة على معظم المزارع.

فى بداية الثورة الصناعية ، كانت الخيول تعطى قوة الشد اللازمة للزراعة ، وكانت الصناعة معتمدة أساسا على قوة حركة الماء .

ولكن على الناحية الأخرى كانت قوة البخار تأخذ طريقها إلى الوجود !



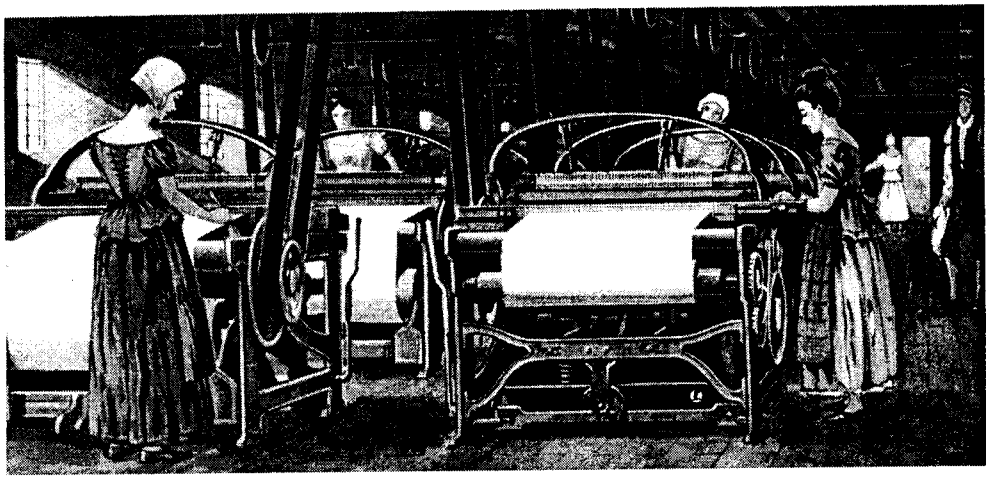
عصر البخار

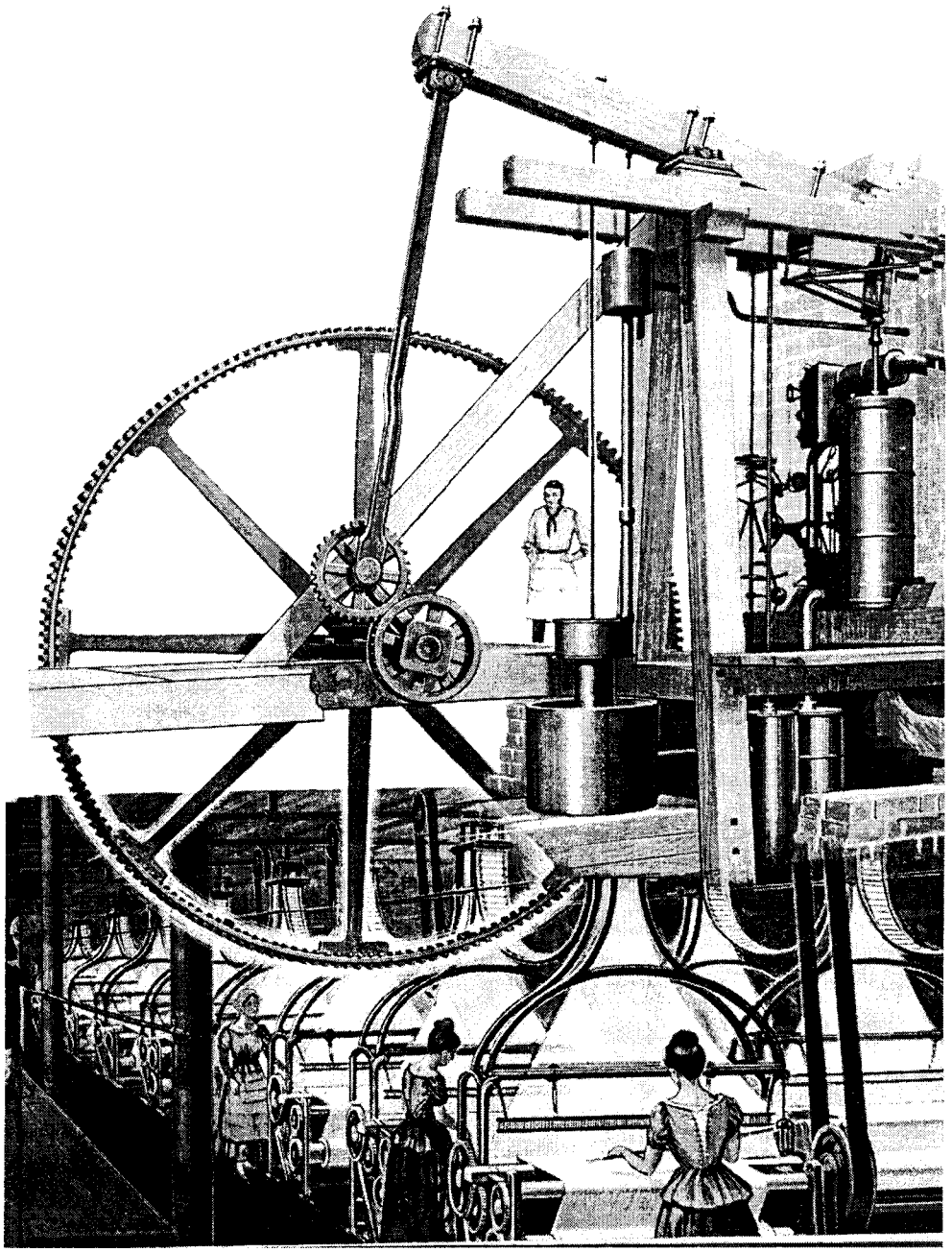
قد عرف الإغريقيون القدماء أن البخار يمكن أن ينتج طاقة . وقد تم ضخّ البخار فى أنابيب إلى كرة معدنية وذلك فى جهاز صممه «بطل الإسكندرية» ، وعندما هرب البخار خلال فتحتين تسبب فى دوران الكرة.

ولكن الاستفادة من الطاقة الناتجة كانت محدودة ، وكان ينظر إلى الماكينة على أنها مجرد لعبة مسلية .

وقد عرفت الآلة البخارية فى عام ١٦٩٨ عندما اخترع «**توماس ساڤرى**» ماكينة لفتح الماء من المناجم .

كان البخار يخرج من غلاية ليملأ أسطوانة ، حيث يبرد فيها .





آلة بخارية ضخمة استخدمت فى إدارة
مصانع النسيج فى أواخر القرن الثامن عشر

هذا التبريد يحول البخار إلى حجم أصغر فى صورة ماء ، ولكنه يترك فراغا جزئيًا (مساحة مضغوطة) فى الأسطوانة .

وكان ضغط التفريغ يستخدم فى سحب (شفط) الماء من أعمدة المناجم.

وفى عام ١٧١٢ ، قام «**توماس نيوكومن**» بعمل آلة بخارية أفضل ذات مكبس فى الأسطوانة .

يؤدى تمدد وانكماش البخار فى الأسطوانة إلى تحريك المكبس لأعلى وأسفل ، ومع التكرار يعمل على إدارة مضخة منفصلة .

وبالرغم من أنه قد تم الاعتماد على هذه الماكينة فإن كفاءتها كانت ضعيفة جدا ، وكانت تستخدم كميات كبيرة جدًا من الوقود لعمل إنتاج بسيط .

وقد قدّم «**جيمس واط**» تحسينات وتطويرات كبيرة فى التصميم وذلك فى الستينيات من القرن الثامن عشر ، وقد حوّل الحركة الرأسية (لأعلى وأسفل) للمكبس إلى حركة دائرية .

وكانت آلة «**واط**» البخارية قادرة على إدارة جميع أنواع ماكينات المصانع.

وقد أخذت هذه الآلة – حينئذ– تحل محل «قوة الماء» ، وأعطى ذلك الفرصة لإقامة المصانع بعيدا عن الأنهار والمجارى المائية .

وقد استخدمت الآلات البخارية أيضا فى إدارة الآلات الزراعية .

ومن ثم فقد غيرت الآلة البخارية كثيرا من جوانب الحياة فى ذلك الوقت واستطاعت أن تعمل طفرة فى وسائل النقل برًا وبحرًا .

كيف يتحرك الصاروخ فى الفضاء ؟

عندما يحترق الوقود داخل موتور الصاروخ ، فإنه ينتج حجما هائلا من الغاز .

هذا الغاز ينتج كمية ضخمة من الضغط على السطح داخل الموتور .

ويكون الضغط متساويا حول الجوانب ، ولكن الضغط الرأس لأعلى ناحية القمة يكون أكبر بكثير جدا من الضغط لأسفل ناحية القاع .

وهذا لأن الغازات تمر من خلال فوهة عند قاع الموتور .

ونظراً لأن الضغط عند القمة يكون شديداً جدًا فتكون النتيجة وجود قوة (أو دفع) لأعلى وهو ما يؤدى إلى تحرك الصاروخ لأعلى .

ولعلك تلاحظ نموذجا لذلك عند انطلاق رصاصة من مسدس (بندقية) للأمام فيؤدى ذلك إلى رجوع المسدس للخلف .

وتسمى القوة فى هذه الحالة «رد فعل» وهى تحدث فى صورة فعل مفاجئ فى عكس اتجاه الفعل المسبِّب له .

وفى حالة الصاروخ ، تستمر القوة حتى ينفد الوقود وينتج تسارعاً منتظماً (عجلة ثابتة) .

إذا أطلق مقذوف – مثل الصاروخ – من الأرض ،

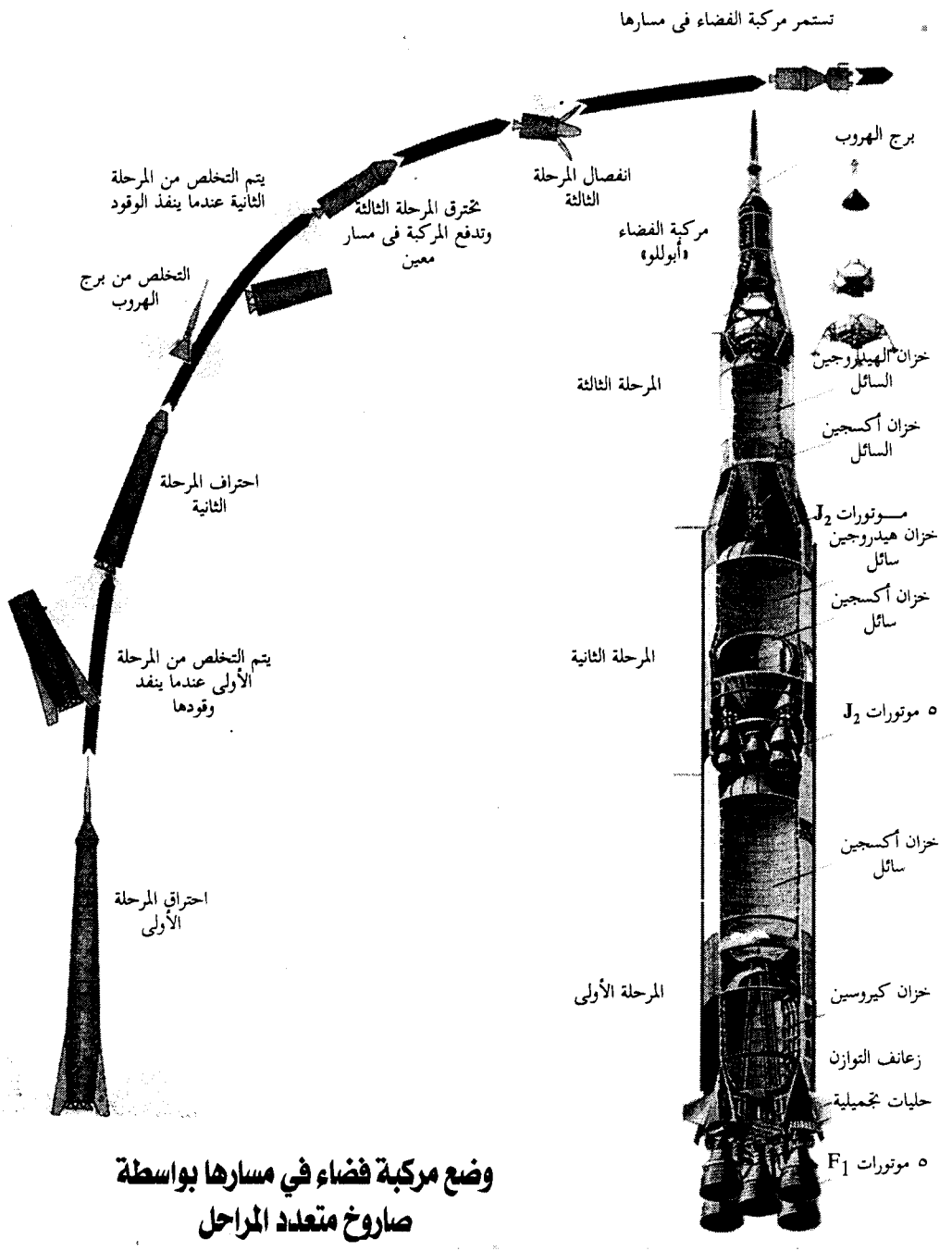
فإنه سرعان ما يعود للسقوط على الأرض ، وذلك إذا لم يصل إلى سرعة معينة .

عندما يكون المقذوف قريبا من الأرض فإن السرعة تكون حوالى : ٢٧٠٠٠ كم / ساعة.

فإذا قذف المقذوف بهذه السرعة فإنه يظل فى مساره فى الفضاء حول الأرض كقمر صناعى .

ولكنّ الصاروخ البسيط لا يستطيع الوصول إلى هذه السرعة . ولذلك فإنه تم عمل الصاروخ متعدد المراحل لقذف الأقمار الصناعية ومراكب الفضاء الأخرى .

فى المرحلة الأولى (مرحلة الإقلاع) وهى أقوى المراحل حيث تقوم بقذف المركبة فى الفضاء إلى أن تنتهى وتسقط لتبدأ المرحلة الثانية من الصاروخ ، وتحترق هذه المرحلة أيضا ثم تسقط ، لتبدأ المرحلة الثالثة التى تعطى القوة الدافعة الأخيرة للتسارع .

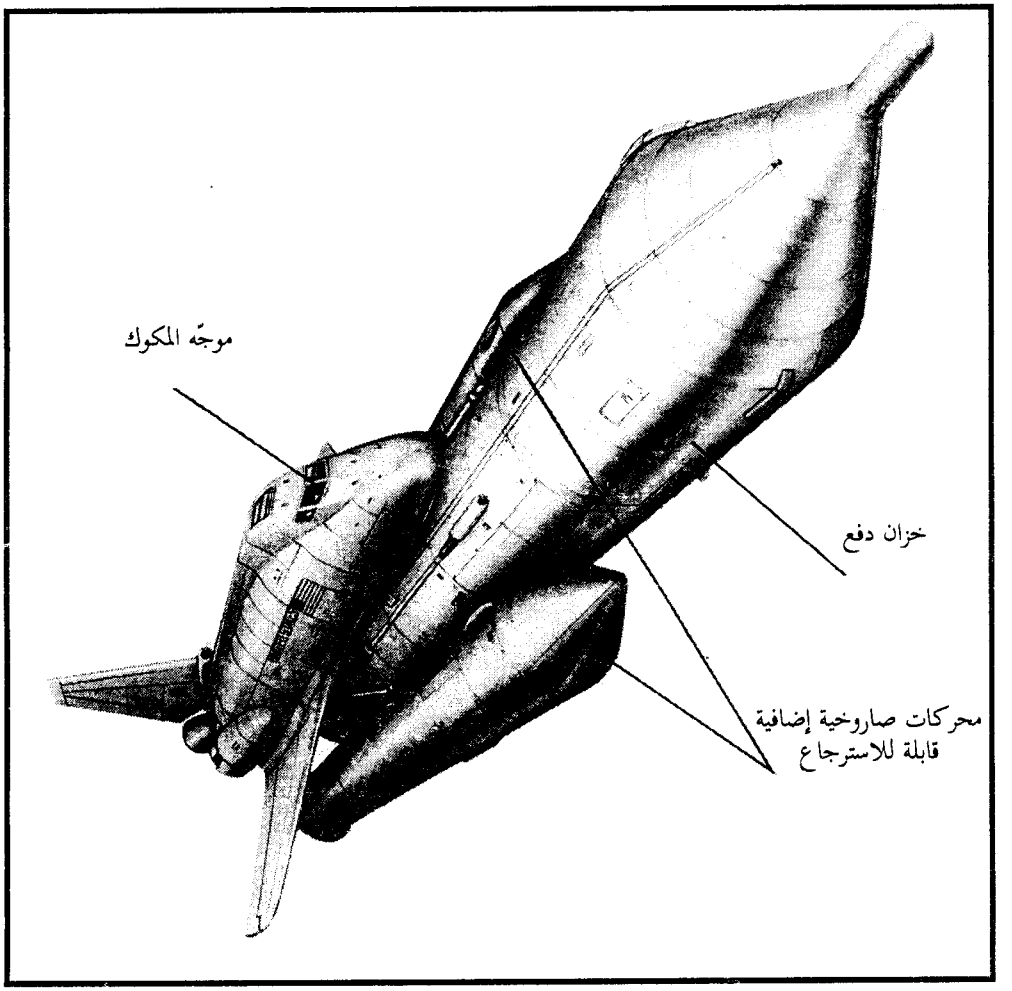


وضع مركبة فضاء في مسارها بواسطة صاروخ متعدد المراحل

كيف يعمل مكوك الفضاء ؟

ينبغى لمركبة الفضاء أن تصل لسرعات عالية حتى تسير فى مدار معيّن ، أو تهرب كلية من قوة شدّ الجاذبية الأرضية .

لا يمكن الوصول إلى السرعة المطلوبة باستخدام صاروخ ذى مرحلة واحدة . ويستخدم لهذا الغرض صاروخ متعدد المراحل .



- **المرحلة الأولى** : وهى مسئولة عن رفع الصاروخ وإكسابه العجلة الابتدائية .

- **المراحل التالية** : تكسب الصاروخ سرعات أكبر .

فى حالة الصاروخ العادى فإن التكلفة تكون خيالية ، حيث إن استخدام موتور قوى شديد الدقة والتحكم للصاروخ يمثِّل عنصراً باهظ التكلفة.

وبمجرد أن ينفد الوقود الموجود فى كل مرحلة فإنها تُلقَى بعيدا عن الصاروخ .

وتستمر فقط مركبة الفضاء (الصغيرة نسبيا) ، والمعلقة على طرف لنش عملاق يسمى (منصة إطلاق الصواريخ) ، وذلك لإكمال الرسالة.

إن مكوك الفضاء الأمريكى هو صورة من مراكب الفضاء منخفضة التكاليف .

المكوك الكامل يبدو غريبا تمامًا . فهو يتكون من مركبة فضاء تدار بصاروخ مثبت بجانب خزان ضخم للوقود .

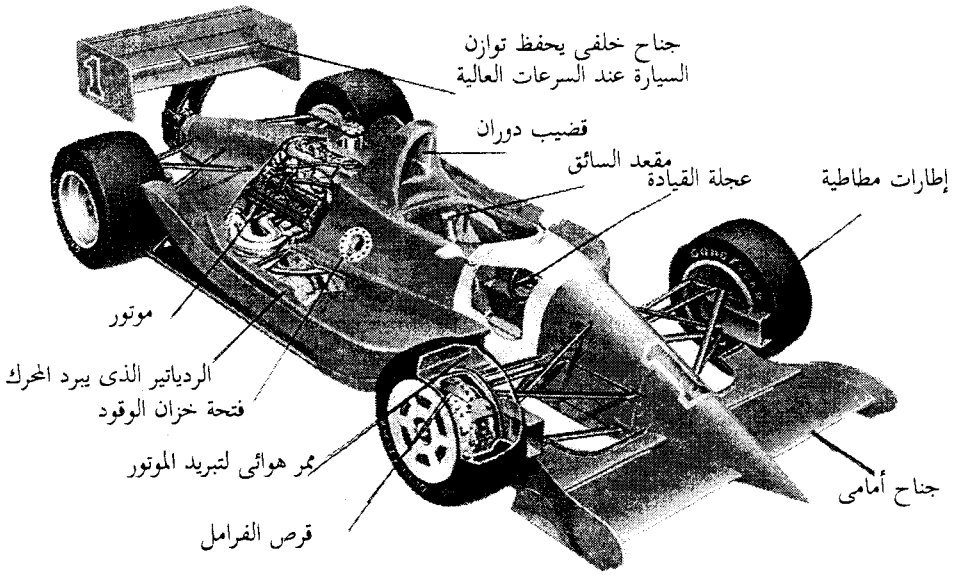
ويتصل بالخزان صاروخان للتعزيز .

ويسلك مكوك الفضاء سلوكًا مشابهاً للصاروخ متعدد المراحل فى مرحلة انطلاقه واتخاذ مساره المحدد له .

ولكن الأجزاء المكلفة جدًا تعود إلى الأرض بأمان ويمكن استخدامها أكثر من مرة . والجزء الوحيد الذى يتم التخلص منه هو خزان الوقود أرخص جزء فى المكوك .

ماذا يميّز سيارات السباق عن السيارات العادية ؟

تجسد سيارات السباق أحدث ما وصلت إليه التكنولوجيا فى تصنيع محرك (موتور) السيارة .



قطاع عرضى فى سيارة سباق

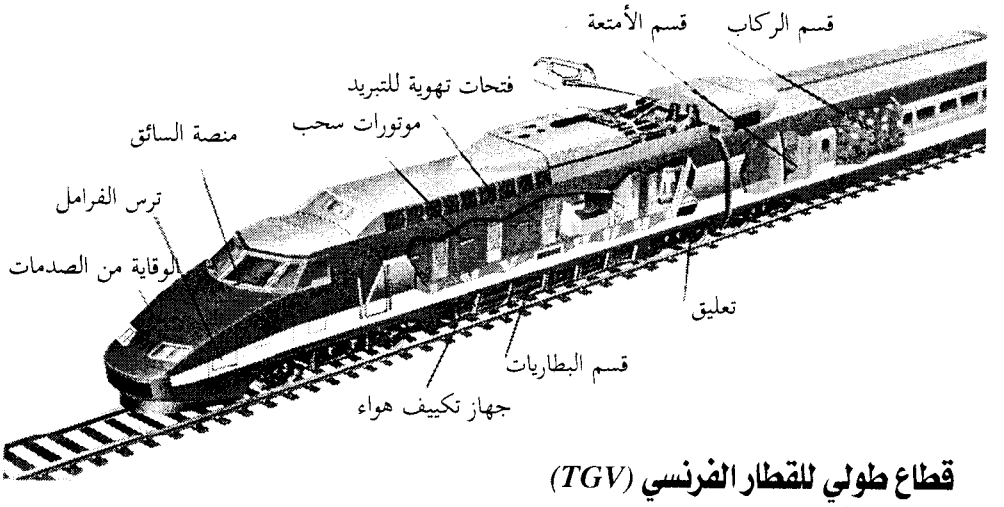
وقد تم تضبيط وتكييف التكنولوجيا الحديثة على السيارات العادية . على سبيل المثال : قرص الفرامل والشاحن التربينى كانت هى أول ما تم اختباره على سيارات السباق .

يتم بناء هيكل سيارات السباق من مواد خفيفة جداً مثل الألياف الكربونية. ويأخذ الهيكل الشكل الانسيابى المنخفض لكى يختزل مقاومة الهواء عندما تتحرك السيارة بسرعات كبيرة .

ولا شك أن هذا يعنى الإقلال من الكمية المستخدمة من البنزين والطاقة المطلوبة لقيادة السيارة .

متى بدأ مشروع مترو الأنفاق فى العالم ؟

فى عام ١٨٦٣ تم افتتاح خط السكك الحديد (**مترو بوليتان** Met-ropolitan) فى مدينة «**لندن**» . وكان ذلك هو أول خط سكة حديد تحت الأرض فى العالم . وكانت القاطرة تعمل بنظام البخار .



قطاع طولي للقطار الفرنسي *(TGV)*
والذي يعد أسرع قطار كهربائي في العالم

وكان أول خط سكك حديدية تحت الأرض يعمل بالكهرباء قد تم افتتاحه فى لندن عام ١٨٩٠ . وكان هذا الخط يمر من تحت **نهر التامس** ليربط بين شمال وجنوب المدينة .

أما الآن فقد زادت أعداد المدن التى يعمل بها مترو الأنفاق فى جميع أنحاء العالم ، وتم عمل أكثر من خط فوق بعضها البعض فى كثير من المدن .

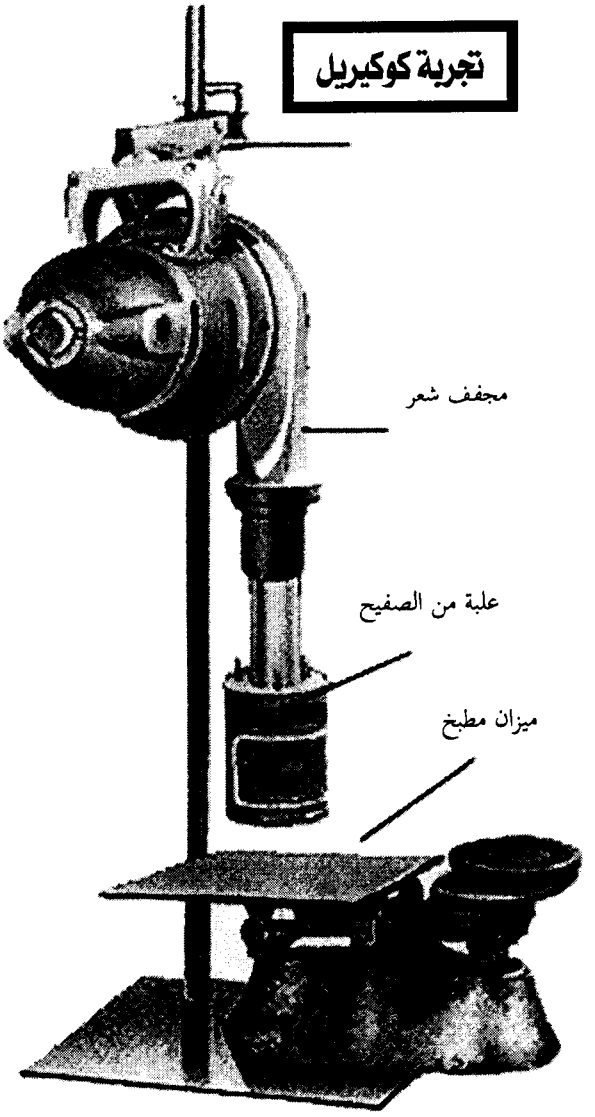
ماذا تعرف عن «الهوفر كرافت» أو «المركب المرفرف» ؟

تم اختراع «الهوفركرافت» فى عام ١٩٥٩ عن طريق المهندس الإنجليزى **كريستوفر كوكيريل** Christopher Cockerell (المولود عام ١٩١٠م) .

حيث صمم مركبا مع وجود حواف مدلاّة مرنة (فليكسيبل) تحته .

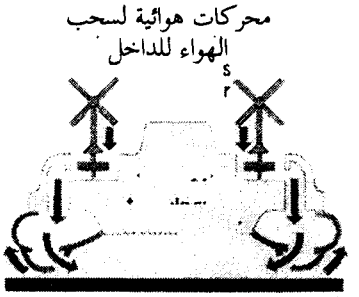
يوضع فوق السطح مراوح ضخمة لشفط الهواء . ويتم ضخ الهواء لأسفل خلال المركب على هيئة تيارات قوية تسمى : «النوافير المحيطية» .

ويتم إحكام (حبس) الهواء ذى الضغط الشديد جداً بواسطة الحواف، وهو ما ينشئ ما يشبه الوسادة التى ترفع المركب ، وهو ما يسمح للمركب بالتأرجح والرفرفة فوق الأسطح الملساء مثل الماء أو الثلج .



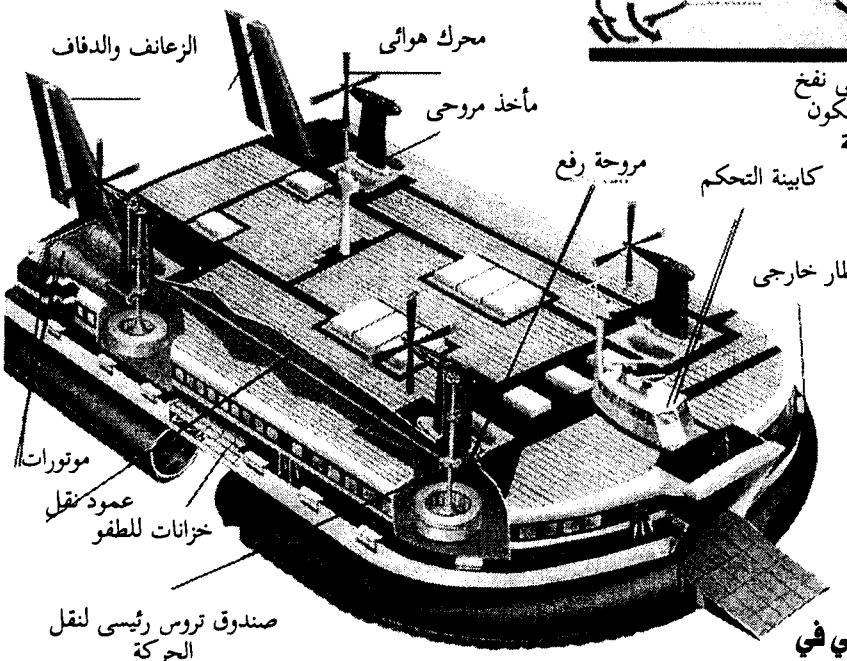
وقد نفذ **كوكيريل** تجربة لكى يثبت مبدأ «النوافير المحيطية» كما يلى:

استخدم كوكيريل علبتين من الصفيح ، ومجفف شعر (سيشوار) ، وميزان



قطاع عرضي في الهوفركرافت

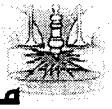
يعمل الهواء على نفخ
الإطار المرن فتتكون
مرتبة هوائية



قطاع طولي في
الهوفركرافت SR-N4

مطبخ . وقام بضخ الهواء فى العلب الموضوعة واحدة بداخل الأخرى ، وهذا ينشئ نوافير هواء ذات ضغط عال تقوم برفع العلب فوق ميزان المطبخ .

فى عام ١٩٦٨ بدأت التنقلات المنتظمة بالهوفركرافت بين إنجلترا فرنسا.



متى تم اختراع جهاز الفاكسيميلى "Facsimile"

يمكن لجهاز الفاكسيميلى (أو الفاكس) أن ينقل الموضوعات المكتوبة والصور الفوتوغرافية عن طريق التليفون إلى جهاز الفاكس المستقبل فى خلال بضع ثوان !

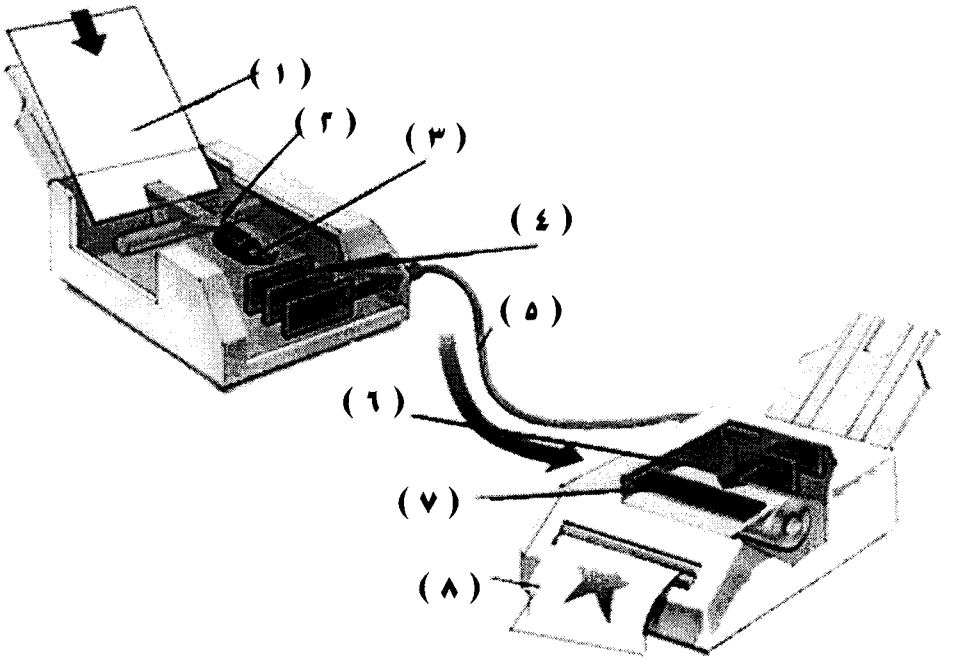
وقد ظهر أول جهاز فاكس فى عام ١٨٤٣ ، وكان يتكون من بندول يقوم بقراءة الكتابة والحروف البارزة ثم يرسل نبضات (أو إشارات) كهربائية إلى الجهاز المستقبل .

وتستخدم الأجهزة الحديثة الصمامات الثنائية والتى تكتشف وتستبين الضوء المنعكس من الرسالة التى يتم إرسالها .

فى عام ١٩٢٢ ، قام الفيزيائى الألمانى «**آرثر كورن**» بإرسال صور فوتوغرافية عن طريق النقل الإشعاعى عبر الأطلنطى .

وكان أول دخول لخدمة الفاكس فى عام ١٩٢٦ .

ويوضح الشكل التالى خطوات إرسال رسالة معينة عن طريق الفاكس.



١- توضع فى هذا المكان الرسالة المطلوب إرسالها بالفاكس .

٢- تقوم لمبة فلورسنت بتسليط ضوء مباشر على الرسالة فتنعكس صورتها على العدسة .

٣- تقوم العدسة بإمرار الضوء إلى ميكروبروسيسور (مشغّل صغير) ، يعمل على تحليل الصورة إلى سلسلة من الخطوط .

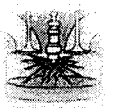
٤- هذه الخطوط تتحول مرة أخرى بواسطة ميكروبروسيسور آخر إلى نقط بيضاء وسوداء ، وهذه النقط تتحول إلى رقم كودى : "1" للنقطة البيضاء ، (0) للنقطة السوداء .

٥- يقوم ميكروبرسيسور آخر بتحويل هذه المعلومات إلى إشارات ترسل عبر خطوط التليفون.

٦- فى ماكينة استقبال الفاكس تتحول الرسالة التليفونية مرة ثانية إلى رقم كودى .

٧- يرسل هذا الكود إلى طابعة ، تحتوى على خط من النقط يسخن أو يبرد تبعا للتيار الكهربائى الذى يقدمه الرقم الكودى .

٨- تتشكل صورة النقط السوداء على ورق معين فتكوّن المعلومات المعطاة بواسطة الكود .



متى عرفت الصور المتحركة ؟

وكان أول دخول لخدمة الفاكس فى عام ١٩٢٦ .

أى صورة تراها أعيننا تأخذ لحظة معينة حتى تتلاشى ، ولذلك فإنه إذا كان لدينا مجموعة من الصور لشئ ما يتغير موضعه ، يتم عرضها على التوالى بسرعة شديدة متلاحقة ، فإن المخ يدرك تحرك هذا الشئ ويرسم خطوات تحركه .

هذه الظاهرة تسمى «الرؤية المستمرة» ، وهو المبدأ الذى تبنى عليه فكرة الصور المتحركة .

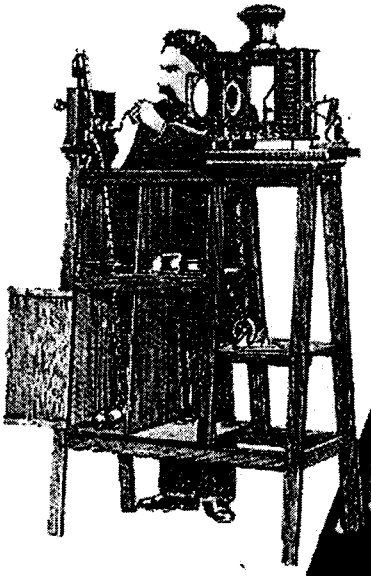
فى عام ١٨٩٤ سمع الأخوان الفرنسيان «**أوجست ولويس لومير**» عن الكينيتوسكوب وهى الآلة التى اخترعها «**توماس إديسون**» . وقد كانت عبارة عن صندوق يحتوى على شريحة من الصور الفوتوغرافية المتحركة .

وعندما ينظر المشاهد خلال الصندوق ، فإن الأشياء الموجودة فى الصور تظهر وكأنها متحركة .

وقد قام الأخوان بإنشاء آلة شبيهة سميت «**سينماتوجراف**» أى «كاميرا التصوير السينمائية» ، حيث توجه المناظر أو الصور وتسقطها على شاشة .

وفى عام ١٨٩٥ نجحا فى عرض عشرة أفلام سينمائية .

صور للسينماتوجراف البدائية التي استخدمت في لندن

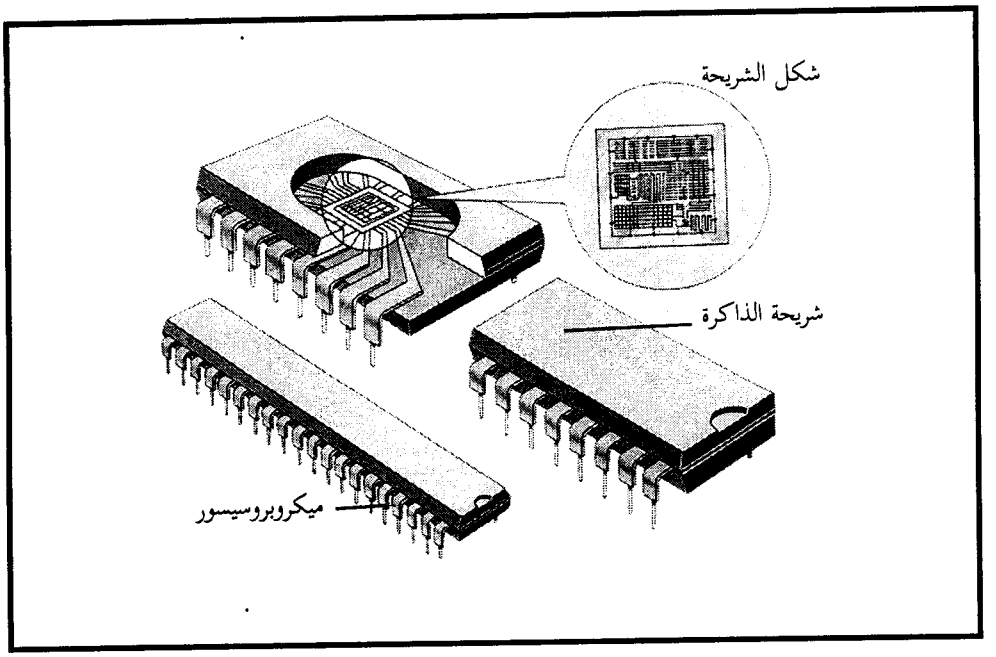


صور متتابعة لشخص يعطس

كيف يعمل الكومبيوتر ؟

الكومبيوتر هو حاسب إلكترونى فائق السرعة .

يتم إدخال المعلومات عن طريق لوحة المفاتيح (Keyboard) ، حيث تتحول إلى أعداد ثم تخزّن فى ذاكرة الكومبيوتر أو على قرص مغناطيسى يسمى القرص المرن (Floppy disc) .

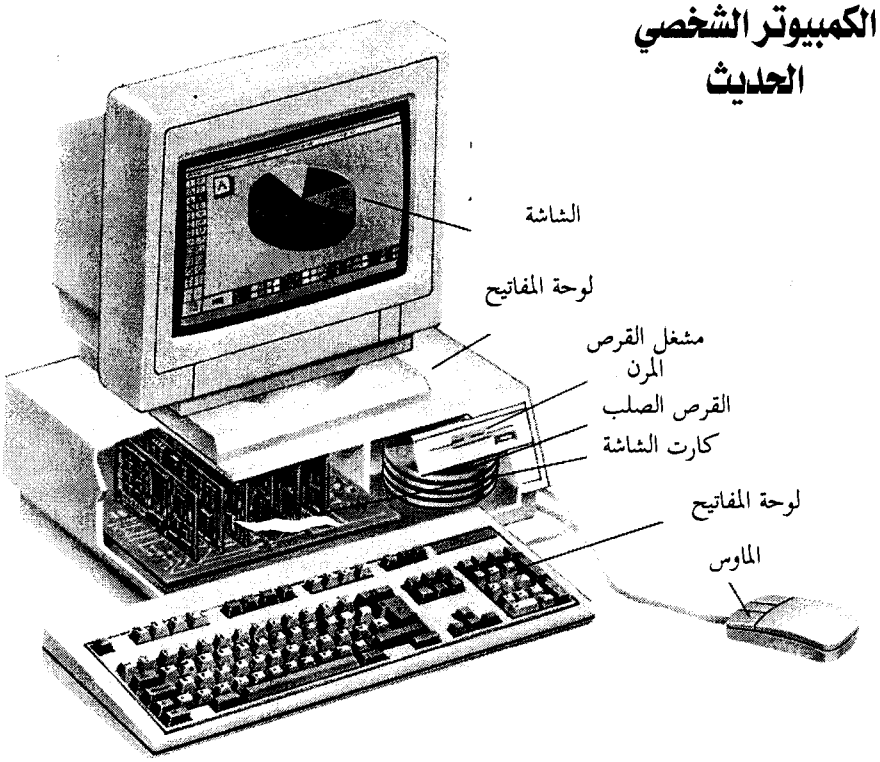


يقوم الميكرو بروسيسور بتحليل المعلومات وعرض النتائج على الشاشة. ونلاحظ أن الضغط على المفاتيح فى لوحة مفاتيح الكومبيوتر يغلق الدائرة تحتها فترسل إشارات كهربائية إلى الكومبيوتر .

ما المقصود بعبارة «برنامج» ؟

لا يمكن للكومبيوتر أن يصنع شيئا بدون قائمة من التعليمات تسمى: «**برنامج**» . حيث يخبره هذا البرنامج بالمطلوب عمله تجاه البيانات المقدّمة له. ويمكن للبرنامج أن يكتب على لوحة المفاتيح ، ولكن الطريقة الأفضل هو أن ينسخ البرنامج فى ذاكرة الكومبيوتر من خلال قرص مرن (فلوبى ديسك) يتم إقحامه فى جهاز الكمبيوتر.

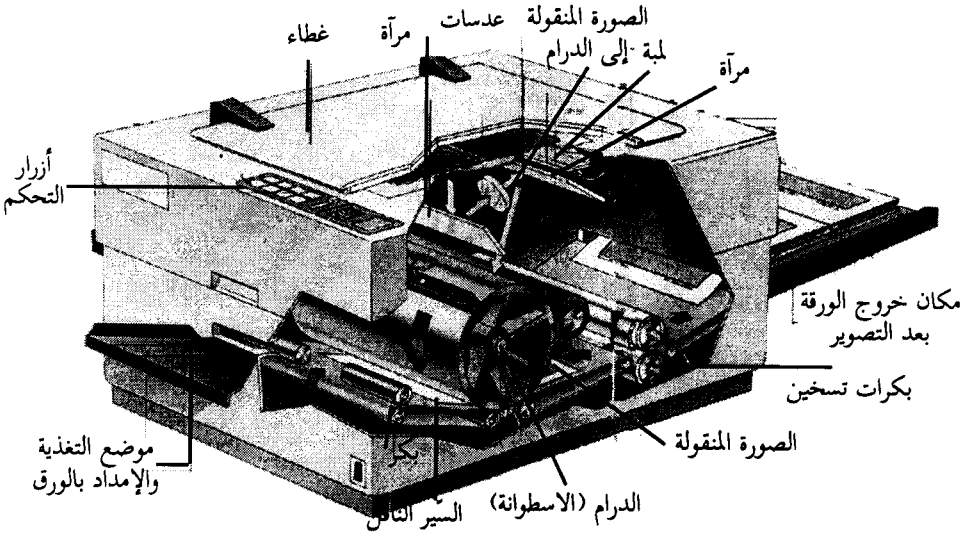
الكمبيوتر الشخصي الحديث



كيف تعمل ماكينات التصوير ؟

تستخدم ماكينات التصوير الحديثة عملية تسمى «التصوير الجاف» وهو المعنى العربى للعبارة "Xerography" وهى عبارة مكونة من كلمتين لاتينيتين بمعنى «**الكتابة الجافة**» .

تنعكس الصورة التى تريد نسخها على أسطوانة (drum) مشحونة كهربيا، ومغطاة بمادة مثل السيلينيوم ، بحيث إن الشحنة تتسرب بعيدا عندما يسقط عليها الضوء .



ماكينات التصوير الحديثة تعمل أوتوماتيكيا ولديها الإمكانات لتصغير وتكبير الصور وكذلك عمل الصور الملونة

يلتصق التونر (وهو عبارة عن مسحوق أسود ناعم) بالمناطق المشحونة كهربيا . وعندما ينتقل هذا المسحوق على ورق التصوير تنتج الصورة المطلوبة. وقد أصبحت ماكينات التصوير الحديثة عبارة عن ماكينات أوتوماتيكية مدمّجة ، كما أنها يمكن أن تنسخ عدة صور بمقاسات مختلفة . وهناك الماكينات التى تنسخ صوراً ملوّنة . ومازالت عملية الإضافات الحديثة لوظائف هذه الماكينات مستمرة باستمرار التطور التكنولوچى .

تم اختراع ماكينة التصوير الجاف فى عام ١٩٣٨ فى الولايات المتحدة الأمريكية ، وكان المخترع هو «**شيستر كارلسون**» وكان عمره حينذاك ٣٢ عامًا . وقد تم إنتاج أول صورة بهذه الطريقة فى ٢٢ أكتوبر عام ١٩٣٨ .

وتم عرض أول ماكينة تصوير من هذا النوع للبيع بعد ذلك بمدة ٢١ عاماً .

كيف يتم طباعة الصورة ؟

١- يكون اللوح المعدنى (أو الأسطوانة) مشحونًا كهربيا .

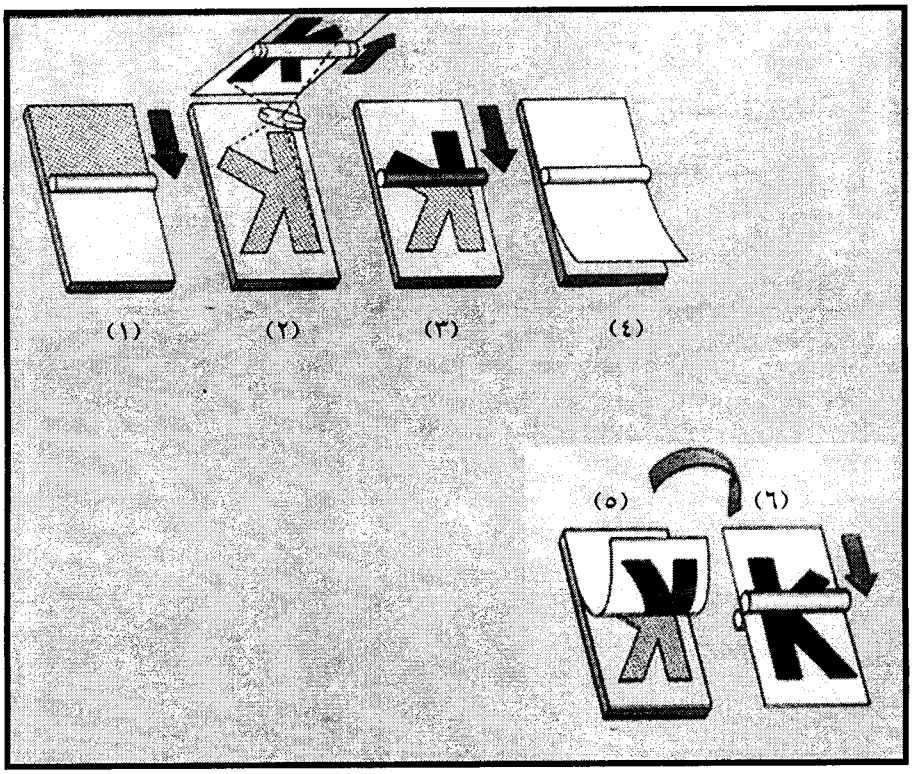
٢- تظهر الصورة على اللوح المعدنى .

٣- يلتصق الغبار (المسحوق) من التونر على الصورة .

٤- تُضْغط الورقة على اللوح .

٥- تقوم الورقة بالتقاط الصورة .

٦- يتم تسخين الورقة عن طريق سخان (heater) داخل الماكينة وذلك لتثبيت الصورة .



كيف يمكن إرسال الورق والصور المطبوعة عبر التليفون ؟

يمكن إرسال الكلمات المطبوعة وكذلك الصور عبر خطوط التليفون العادى عن طريق ماكينات الفاكسميلى، أو الفاكس .

تعمل الماكينة على تحويل المادة المطبوعة إلى إشارات كهربائية ، وترسل بالتليفون إلى ماكينة فاكس أخرى .

وهذه الأخيرة تقوم بتحويل الإشارات الكهربائية مرة أخرى إلى طباعة. **وتتم عملية الإرسال كما يلى** : عندما توضع ورقة مطبوعة داخل ماكينة الفاكس ، فإن أسطوانات تدور ميكانيكيا تقوم بشد الورقة داخل الماكينة

وتضاء بواسطة ضوء شديد جداً .

يتم إظهار الطباعة على خلية ضوئية حساسة جداً خطاً بخط .

يتم تحويل هذه المطبوعات إلى إشارات كهربائية حيث ترسل الإشارات عبر خطوط التليفون .

كيف تتم الطباعة فى الفاكس ؟

معظم ماكينات الفاكس تقوم بطباعة الرسائل التى تصلها على ورق حرارى ، وهو نوع خاص من الورق يتحول إلى اللون الأسود عندما يسخّن بواسطة تيار كهربائى يمر خلاله .

والورق الحرارى مكلّف جداً (غالى الثمن) بالمقارنة بالورق العادى .

أحدث ماكينات الفاكس للورق العادى تستخدم عملية المسحوق الجاف والذى يمكن أن تَطْبع على ورق عادى .

** المراجع **

*** INVENTORS**

Struan Reid and Patricia Fare .

*** The Junior Colour Encyclopedia of SCIENCE**

John Paton & Simon Franklin .

*** How Things Work.**

Ian Graham.

*** Why Things Are .**

Neil Ardley , Mark Lambert,..

*** 1001 Wonders of Science .**

Brian and Brenda Williams .