

أفضل 100

# الخنزير



Best 100 invention

Telegram:@qbooks2018

تأليف  
محمد علي ماهر

# المائة اختراع

التي غيرت وجه العالم

إعداد

محمد علي ماهر

د. إبراهيم الجوزي



## تصدير

اشتركت هذه الاختراعات في رسم خارطة الحضارة الإنسانية تقدماً وتقهقرًا، استقامةً واعوجاجًا، وكذلك ما شاب هذه الخارطة من ألوان صافية .... أو دامية.

### المؤلف



## المقدمة

القلم، الأوراق، المروحة، المصباح الكهربائي ... ثم الطباعة، والسيارة، النقود .. كلها ابتكارات قام بها الإنسان واستخدمناها سويا - أنا وأنت - ليكون هذا الكتاب من بين مقتنياتك عزيزي القارئ.

**فأي هذه الابتكارات تعتقد أنه الأهم؟**

لا .. ليس فقط لوجود الكتاب، بل الأهم على الإطلاق.

ولأنني مع الأسف لا أستطيع سماعك الآن، سأفترض أنك رشحت أحد هذه الاختراعات ليكون الأهم، لذا .. سأستفسر بدورى عن معيار ترجيحك لذلك الاختراع بالذات؟

نعم .. بالفعل إنه معيار جيد، ولكن هل يصلح لتقدير الاختراعات الأخرى؟

والآن ... هيا نقوم بتوسيع الدائرة أكثر، فلن أنظر إلى أدواتي فقط، وأنت أيضا .. فلتتجاوز حدود الغرفة التي تجلس بها، ولنقم بمحاولة إحصاء المزيد من الاختراعات التي تمלא حياتنا ... الساعة، الترمومتر، إطار السيارة، التلفاز، الطائرة،



## المائة اختراع

التي غيرت وجه العالم

البلاستيك .. فأي هذه الاختراعات كان الأكثر تأثيرا في عالمنا؟ .. أيا كان نوع هذا التأثير (إيجابياً أو سلبياً) ... أيها سبب للحضارة الإنسانية قفزات عملاقة؟ .. وأيها سبب العثرات؟

إن لي رأيا، وإذا سمحت أن أطرحه عليك، فهو: لكي أحسن الاختيار من بين مئات الآلاف من الاختراعات التي تعاملنا ونتعامل بها كجنس بشري على مدار تاريخنا، علينا أن نستحضر في مخيلتنا صورتين هامتين، إحداهما لشكل الأرض عندما وجد عليها الإنسان البدائي، وشكل الأرض في صورتها الحالية، عندها يمكن أن نحدد الاختراعات التي تسببت أكثر من غيرها في تحول الأرض من الصورة الأولى إلى الثانية، ومن ثم .. نستطيع أن نحدد: الاختراعات المائة التي غيرت وجه العالم.

من هنا ... كان الانشغال الأكبر عند إعداد مادة هذا الكتاب ليس في وصف الاختراعات أو سرد وظائفها وأهميتها .. بقدر ما كان في اختيار الاختراعات المائة التي كانت تداعياتها على أسلوب وملامح الحياة فوق الأرض الأكثر تأثيرا.



ولأن تلك الاختراعات المائة كانت في مجالات عديدة، وظروف متباعدة وذات فوائد نسبية قياسا على عصورها، فكان من الصعب والمحير ترتيبها تنازليا أو تصاعديا تبعا لأهميتها، وبالتالي يمكن اعتبار أن ترقيتها في هذا الكتاب يعود إلى تنظيم أسلوب عرضها .. لا إلى التدرج في أهميتها.

### أيضاً عزيزي القارئ،

فإن الغرض من طرح هذا الكتاب لأهم الاختراعات التي قام بها الإنسان ليس معرفتها فحسب، وإنما تتبع مسارها وتأمل اتجاه الأداء الحضاري للإنسان من خلالها، واستكشاف ما إذا كانت تلك الاختراعات دوماً أدوات تخدم طموح وأهداف الإنسان؟ أم أن ما لاقاه الإنسان من ثمار هذه الاختراعات انجرف به إلى تحطي حدوه وانحرف بالغايات من الاختراعات إلى سوء منقلب ما .. قد يتربص بمسار حضارتنا الآن دون أن نشعر؟

ولاشك أنه من ثمار الاختراعات بعض الثمار المحرمة، علينا أن نحذر من اقتطافها مهما طفت علينا إغراءات وإغراءات تطلعاتنا، وإنما .. فالمزيد من الهبوط.

المؤلف



## الفصل الأول

### «المهمة»

مخطئ من يظن أن المدار الوحيد الذي تسبح فيه الأرض هو مدارها الفلكي، فلأرض مدار آخر يledo اختيارياً وليس حتمياً كمدارها في الفضاء، وهو المدار الحضاري .. الذي مضى في الأرض يتنقل بين أجناس كثيرة وأقوام عدّة، يرتفع بهم إلى أرقى منازل الأداء ثم يعود فيتضاءل بهم ويضعهم إلى أقل درجات الأداء الإنساني، ثم يغادرهم إلى مواضع أخرى من المجتمعات البشرية، ولكن بعد أن ينتج عن المدار الأول بعض الأدوات أو النظريات أو الإبداعات، لتسهم الحضارات المحدودة جغرافياً والمؤقتة زمنياً بقدر ما في تكوين الحضارة الإنسانية الشاملة، لتنجز مهمتها في تعمير كوكب الأرض ويكتمل المدار الحضاري الأكبر متتلاً بالأرض ما بين شكل الحياة عند بداية وجود الإنسان عليها ... وشكلها الحالي، إذ قامت إبداعات الإنسان وأخطاؤه في جعله مداراً مليئاً بالقفزات والتعرجات معًا، وإذا كانت للعوامل الجيولوجية



والمناخية والطبيعية بعض الأثر في تغيير وجه الحياة على مر الأحقاب، فلا شك أنه للإنسان يعود الأثر الأكبر في ذلك التغيير متفرداً عن عشرات الملايين من الأنواع والكائنات الأخرى التي شاركته وتشاركه الحياة على نفس الكوكب.

## والإنسان ..

ذلك الكائن الضعيف، القابل للاشتعال والصعق والسحق، كيف مضى في العالم الضاري يروض مخاطره ويرأوغ تقلباته .. يوظف ظواهره .. يفك شفراته وينظم إيقاعه؟

ما الذي ميّز الإنسان عن سائر المخلوقات الأرضية الأكثر تنظيماً كالنمل أو الأكثر اكتفاء كالنبات أو الأكثر تحوراً كالقيرودسات؟ أمم كثيرة من مخلوقات شتى .. انبرى من بينها الإنسان رائداً للمدار الحضاري للكوكب المشترك في الوقت الذي سعت فيه باقي المخلوقات إلى مجرد البقاء كحد أقصى لأهداف تاریخهم البيولوجي على وجه الأرض.

لابد - إذا - وأن هناك صفة ما اتسم بها الإنسان من بين صفات عديدة ميّزته عن باقي الأنواع من الكائنات الحية، هذه الصفة هي التي دفعته إلى مقدمة الصفوف، وربما تكون نفسها - مع صفات أخرى - التي تسببت في جوانب عدة للخلل



الأخلاقي والبيئي والكوني الذي عليه العالم الآن، ولا عجب، فالإنسان كائن معقد .. تزاحم في أدائه احتمالات لا نهاية من النتائج والتداعيات، ومن ثم كان تفاعله مع العالم ومع الكائنات الأخرى ومع نفسه تفاعلاً مركباً، مساراته متداخلة، وأحياناً متواجهة .. ولكن مبدئياً، وإذا أردنا الآن أن نخمن أهم الصفات التي اختص بها الله سبحانه وتعالى الإنسان فمكتبه من بسط سيادته على الأرض، مما عساها أن تكون تلك الصفات؟

### الإبداع، التطلع، التنافس، ... وغيرها !!

إنها بالفعل صفات أساسية تقود من يمتلكها نحو النجاح المذهل .. ولكنها في نفس الوقت ربما تستدرجه للفشل المدوي! وكلاهما قد حققه الإنسان في محصلة تاريخه بابتكاراته واكتشافاته وأفكاره، وغير وجه العالم .. أحياناً للأجمل وأحياناً أخرى للأخرير، مهد الإنسان الطرق وربط أطراف الأرض بالاتصالات ونفذ من أقطار السماوات والأرض كما أنه أفسد وسفك الدماء، ولكن يبقى شيء واحد فقط تميز به ذلك الكائن الذي جعله الله في الأرض، شيء تحدث عنه الخالق تبارك وتعالى بقوله: «إنني أعلم ما لا تعلمون».



## الأرض

حبة رمال صغيرة تسbig في الكون المتمدد، تلك هي الأرض التي أوجدها الله عز وجل منذ حوالى خمسة آلاف مليون سنة، وعندما بدأت الكتلة الصخرية التي تتكون منها الأرض في البرودة (بعد الانفجار الهائل الذي تكونت منه الأجرام السماوية قبل تكون الأرض بعشرة آلاف مليون سنة) أخذت قشرتها الأرضية تتصلب، ثم غلفتها غازات عديدة مختلطة احتوت طبقات كثيفة من السحب، وانخفضت درجة الحرارة فهطلت الأمطار التي لم تكن تلبث أن تلامس التربة الأرضية حتى تتبخر سريعاً، وتعادل الأمطار الهبوط في دورة استمرت طويلاً، وعندما توقفت .. كانت المحيطات والبحار قد كست مساحات شاسعة من سطح الأرض، وبالتدريج .. أخذت درجة الحرارة في الثبوت عند معدل يسمح بأن تبدأ الحياة النباتية والحيوانية، وبدأت الحياة الحيوانية.



## ○ الحياة ○

عاشت الكائنات الميكروسكوبية الأولى في الطين الساخن منذ ثلاثة آلاف مليون سنة، بعد ذلك جاءت «البروتوزونات» وحيدة الخلية لتنفس وتطور في البحر ليصبح الحيوانات الأول على سطح الأرض القادرة على الهضم والحركة والنمو والتكاثر .. ولم تتوقف عجلة الحياة، بل مضت في اتجاه أكثر تعقيداً، فكانت السمكة الهلامية والحيوانات عديمة الأرجل أولى الحيوانات التي تتميز بأفواه ومعدات، ثم كانت الديدان وقناديل البحر أولى الحيوانات التي لديها مخ وجهاز عصبي.

ومن ألف مليون عام ...

وظهرت الأغطية الخارجية والأصداف للحماية والبقاء، وانتشرت اللافقاريات (التي ليس لها هيكل عظمي) والحشرات الأولى، ثم غادرا الماء في العصر اليليوياني لتكون أولى المخلوقات التي تحيا على الأرض وعندما تطورت الحشرات وصار لها أجنبية أصبحت تبعاً لذلك أولى المخلوقات التي ارتفعت عن الأرض.



ثم خلقت الأسماك، أولى الفقاريات (ذات الهياكل العظيمة) ومثلت أكثر أشكال الحياة تطوراً في عصر ديفونيان، ذلك العصر الذي شهدت نهاية أهله حدث في تاريخ الحياة على كوكب الأرض، وهو خروج بعض الفقاريات من الماء للحياة على اليابسة، وكانت الضفادع والسمندر، ثم ظهرت الزواحف الأولية (سيموريا) التي استقرت حياتها على اليابسة وذلك في منتصف العصر الكربوني المتقدم، وعلى عكس البرمائيات التي كانت تضع بيضها في الماء، لم تضطر الزواحف لذلك، لأن صغارها كانوا قادرين منذ اللحظة الأولى على تنفس الهواء المحيط بالأرض.

بعد ذلك .. ظهرت الزواحف العملاقة (الдинاصورات) وعاشت حول المستنقعات خلال عصر الميسوزويك وما لبثت أن انقرضت بعد مائتي مليون سنة لأسباب عديدة، بعضها أسباب قوية (كتغيرات مفاجئة في المناخ) وبعضها أسباب جزئية، كظهور حيوانات صغيرة ساخنة الدم تغذت على بيض هذه الزواحف الضخمة، هذه الحيوانات الصغيرة هي ... الثدييات.

وفي حالة الثدييات يبقى البيض في جسم الأم، وعندما يولد الصغار يتم إرضاعهم، وتفوقت الثدييات على الزواحف

في الانتشار بـرًا وبحـرًا، وتمـتعت بـمخالب وأـنياب وـقرون وـدرـقات وـخرـاطيم طـولـية، وـغـطـى أجـسـادـها الشـعـرـ الذـي مـيـزـها عن باـقـي الحـيـوانـاتـ الأـخـرـى وـانـقـسـمـتـ إـلـىـ آـكـلاـتـ لـحـومـ وـآـكـلاـتـ عـشـبـ وـآـكـلاـتـ حـشـراتـ، وـاـكتـسـبـتـ قـدـراتـ ذـهـنـيةـ فـاقـتـ قـدـراتـهاـ الجـسـديـةـ وـبـالـتوـازـيـ معـ الشـدـيـاتـ .. ظـهـرـتـ الطـيـورـ الفـقارـيـةـ، فـكـانـ الطـائـرـ الحـقـيقـيـ الأولـ هوـ الأـركـيـوبـترـكسـ وـهـوـ حلـقةـ وـصـلـ بـيـنـ الـزواـحفـ وـالـطـيـورـ، وـذـلـكـ بـعـدـ مـلـاـيـنـ السـنـينـ منـ اـقـتصـارـ الطـيـرانـ عـلـىـ الـحـشـراتـ وـحـدهـاـ، وـكـانـ ذـلـكـ فـيـ أـوـاـئـلـ العـصـرـ الـچـورـاسـيـ، ثـمـ ...

## الإنسان

... هـبـطـ الإـنـسـانـ إـلـىـ الـأـرـضـ بـادـئـاـ رـحـلـتـهـ ،

وـفـيـ فـتـرةـ بـلـيـوـسـتـسـينـ، الـفـتـرةـ الـأـوـلـىـ منـ عـصـرـ مـيـوزـوـيـكـ، وـالـتـيـ بدـأـتـ مـنـذـ مـلـيـونـ سـنـةـ مـضـتـ وـانتـهـتـ مـنـذـ ٢٠ـ أـلـفـ سـنـةـ، دـلـتـ الـأـبـحـاثـ عـلـىـ أـوـلـ كـائـنـ يـشـبـهـ الإـنـسـانـ وـهـوـ إـنـسـانـ سـيـنـاـنـثـرـوـبـسـ الـذـيـ عـشـرـ عـلـىـ بـقـايـاهـ بـالـقـرـبـ مـنـ بـكـينـ، وـحـينـ صـادـفـتـ هـذـهـ الـفـتـرةـ ماـ صـادـفـتـهـ مـنـ حـقـبةـ الـبـالـيـوـثـرـالـأـدـنـيـ (ـالـطـورـ الـأـوـلـ مـنـ عـصـرـ الـحـجـرـيـ)ـ اـنـطـلـقـ إـنـسـانـ جـنـسـ (ـهـوـمـوـ)ـ مـنـ أـفـرـيـقـيـاـ إـلـىـ أـوـرـوـبـاـ وـآـسـيـاـ، وـكـانـتـ صـنـاعـتـهـ الـيـدـوـيـةـ الـحـجـرـيـةـ



بسقطة، وظهرت بعضها في منطقة أولدفاي چورج بشمال تنزانيا، كما اعتبر البعض وجود أدوات حجرية خلفها الصيادون الذين عاشوا في مدينة أبفييل بشمال فرنسا إشارة إلى ملامح حضارة .. تم إطلاق اسم الحضارة الأبفييلية أو الحضارة الشيلينية عليها.

ومنذ ١١٠ ألف سنة ظهر إنسان نيندرثال الذي تتمتع بذكاء أكثر وبقدرات حرفية جيدة، فكان يصنع الأسلحة ليصطاد بها أنواع عديدة من الحيوانات أو يدافع عن نفسه ضد البعض الآخر، مثل دب الكهوف والماموث والسميلودون كما عاش إنسان نيندرثال في جماعات داخل كهوف بناها من جلود الحيوانات، وتدل آثاره على أنه - من المرجح - كان يؤمن بالبعث بعد الموت.

وأخيراً .. ظهر إنسان كروماجنون وذلك في فترة هولوسين، الفترة الثانية من عصر ميوزويك، والتي بدأت منذ عشرين ألف سنة واستمرت حتى اليوم، وإنسان كروماجنون هو الأكثر تشابها معنا، سواء من ناحية الشكل أو المستوى العقلي، وكان بارعاً في استخدام الناحية الفنية، واستطاع استئناس الحيوانات، وتوصل على حرفة الزراعة منذ اثنى

عشر ألف سنة .. وبذلك فتح فصلاً جديداً في تاريخ الحضارة الإنسانية.

## الحضارة

في تلك الفترة البعيدة، وتحديداً منذ حوالي عشرة آلاف عاماً بزغت الحضارة الأزلية، وهي حضارة كهفية ظهرت في العصر الحجري الوسيط ترجع سماتها إلى قرية مادازيل القريبة من تولوز (شمال إسبانيا وجنوب غرب فرنسا) وكان لديهم آلات من العظام وقرون الوعول .. كما انتشر تواجدهم في كهوف بفرنسا وبلجيكا وبريطانيا ووسط أوروبا.

ومن أعظم الحضارات التي أنتجها الإنسان الحضارة الفرعونية في مصر القديمة، وتميزت بالتشييد والتقديم العلمي والفنى وبالتوثيق خاصة على جدران المعابد وبلغت من التقدم درجة يصعب وصفها في هذا التناول السريع لحضارات الإنسان حتى انتهت مع دخول «الإسكندر المقدوني» مصر عام ٣٣٢ ق.م. ومن أشهر حكامها «أحمس»، «أخناتون»، و«تووت عنخ آمون».



وعلى مكان آخر - العراق الآن - منذ خمسة آلاف سنة، بدأ عصر فجر السلالات (العصر السومري القديم) واستمر لستة قرون وقطعت العمارة شوطاً كبيراً في ذلك العصر، خاصة في بناء القصور والمعابد .. وظهرت القباب كوسيلة للتسلق، كما تقدم سبك المعادن ونضجت التجارة والأداب

ثم قامت الإمبراطورية السومرية بقيادة «لوجلا لمندو» .. والحضارة السومرية حضارة متقدمة وكانت لغتها من اللغات الملتصقة، أي أنه يمكن دمج مفردتين لتصبحاً كلمة واحدة يعتمد معناها على معانٍ الكلمات المكونة لها (مثال: «لو كال» يعني «الملك»، مكونة من: «لو» يعني الرجل، و«كال» أي العظيم) وهذا التركيب في اللغة يعد من دلائل التقدم الثقافي.

وفي نفس الوقت تقريباً، وبالتوافق مع عصر فجر السلالات، وصل الشعب الآري الذي كان يسكن من آسيا الوسطى حتى شرق أوروبا، إلى الهند وذلك أثناء العصر البرونزي، وأقاموا مجتمعاً بشرياً لم يلبث أن انذر فلم تبق منه إلا اللغة الآرية التي تضم عدة لغات تعرف باللغات الهندية-أوروبية.

ثم برزت الحضارة البابلية .. ومن أشهر حكامها « Hammurabi » ملك بابل الذي طرد العلاميين من سومر وأكاد عام ١٧٦٣ ق.م وضمهم إلى بابل، وكان Hammurabi قائداً وسياسياً ومصلحاً ومشروعًا حيث سنّ شريعة واحدة لأحكامها نافذة فيسائر أنحاء المملكة عرفت بقانون Hammurabi ، وتعد من أولى الشرائع الوضعية المتقدمة في تاريخ البشرية وبها فصول عن القوانين المدنية والعقوبات والأحوال الشخصية.

وبجوار الحضارة البابلية - موقعاً - كانت الحضارة الفينيقية في سوريا القديمة التي كان أكثر ما يميزها صناعة السفن وركوب البحر.

وفي العصر المسيحي (١٦٥٠ - ١١٠٠ ق.م) ظهر الأخيون أوالميسيون وهم الإغريق وسكنوا جنوب شرق اليونان، وكانت لغتهم الأخيرة التي انحدرت منها اللهجة القبرصية، والإغريقيون أصحاب حضارة متميزة أثرتها الفلسفة والعلوم والأساطير، ومن أبرز أعمالهم تشريعات صولون وإصلاحات باراكليس، وقد انقسم الإغريق على دولتين رئيسيتين هما: اسبرطة العسكرية وأثينا الديمقراطية.

وفي العصر البرونزي قامت الحضارة الأنبتبينية منذ أكثر من ٣٥٠٠ عاماً في شبه الجزيرة الإيطالية واعتمدت على الرعي



ووُجِدَت لها مقابر، عَشْر فيَهَا عَلَى مَصْنُوعات بِرُونْزِيَّة وَفَخَار مَلُون وَأَوْعِيَّة ذات مَقْبَض واحد، وَامتدَتْ هَذِه الْحَضَارَة لِسَتَة قَرُون. كَمَا شَارَكَ فِي ازْدَهَار الصِّنَاعَة الْبِرُونْزِيَّة خَلَالِ الْفَتَرَة مِنْ ١١٠٠ ق.م إِلَى ٧٠٠ ق.م. شَعْب الْإِسْكِينِيُّون، وَهُوَ شَعْب بَدُوي رَعُوِي، نَزَحَ مِنْ أُورَاسِيَا وَاسْتَقَرَ فِي شَمَالِ الْبَحْر الْأَسْوَد وَكَانَ عَلَى صَلَةٍ بِالْمُسْتَعْمِرَات الإِغْرِيقِيَّة حَوْلَ الْبَحْر الْأَسْوَد وَزَيَّنُوا الْأَسْلَحَة، كَمَا صَنَعُوا الدِّبَابِيَّسْ مِنْ الْبِرُونْز، وَيُعَتَّبُ الْإِسْكِينِيُّون أَسْلَافُ الْفَرَسِ وَالْمَدِيَّيْن.

أَمَّا حَضَارَة الْأَدْنَا فَظَهَرَتْ مِنْذِ ثَلَاثَةِ آلَافِ سَنَة، وَهِيَ حَضَارَةُ الْخَشْبِ فِي وَادِي أُوهَايُو (مُوجَودٌ حَالِيًّا فِي الْوَلَيَّات الْمُتَّحِدةِ الْأَمْرِيَّكِيَّة)، وَتَمَيَّزَتْ بِالْبَيْوَاتِ الْكَبِيرَةِ وَوُجُودِ الْمَدَافِنِ أَعْلَى التَّلَالِ وَتَطَوُّرِ الصِّنَاعَاتِ الْيَدِوِيَّةِ وَإِتقَانِهَا بِدَرْجَةِ كَبِيرَة.

وَبِالْتَّوَازِيِّ الزَّمِنِيِّ مَعَ حَضَارَةِ الْأَدْنَا، نَزَحَ الْأَتَرُورِيُّون مِنْ آسِيَا إِلَى تُوسَكَانِي بِشَمَالِ وَوَسْطِ إِيطَالِيَا وَأَقَامُوا لَهُمْ مَقَابِرَ تَشَبَّهُ مَقَابِرَ الشَّرْقِ، وَبَلَغُوا ذُرْوَةَ قُوَّتِهِمْ سَنَةَ ٥٠٠ ق.م. وَتَفَوَّقُوا عَلَى حَضَارَةِ الإِغْرِيقِيَّةِ فِي الْمَعْمَارِ وَصِنَاعَةِ التَّمَاثِيلِ، وَاسْتَخْرَجُوا الْحَدِيدَ وَالْفَضَّةَ وَالنِّحَاسَ مِنِ الْمَنَاجِمِ وَصَنَعُوا الْحَلِيَّ وَأَقَامُوا الأَسْوَارَ حَوْلَ الْمَدَنِ وَكَانَتْ بَيْوَتِهِمْ مَرْبَعَةً وَتَطَلُّ النَّوَافِذُ عَلَى فَنَاءِ دَاخِلِيٍّ، وَخَاضُوا مَعَارِكَ بَحْرِيَّة.



هزمو فيها من القرطاجيين عام ٤٧٤ ق.م. وقبل ذلك بنحو قرن من الزمان، كان الأخمينيون قد أنشئوا إمبراطوريتهم من وادي السندي إلى ليبيا وشمالا حتى مقدونيا، ويسطروا نفوذهم على كل الطرق التجارية المؤدية إلى البحر الأبيض برياً وبحراً.

حتى جاءت الحضارة الرومانية حيث اتخذت فنون المعمار وأساليب القتال وسائل عديدة إلى التطور، ولكن لعل أكثر ما يميزها هو الثقافة المسرحية والنضج السياسي وبلور الديمقراطية بدرجة كبيرة ثم انقسمت إلى رومانية غربية انتهت عام ٤٧٦ م. عندما دخلها البربر، ورومانية شرقية انتهت عام ١٤٥٣ م. عندما دخل «محمد الفاتح» القسطنطينية.

ثم بزغت الحضارة الإسلامية منذ ١٤٠٠ عاماً وكان أساسها الدين الإسلامي وكانت مجتمعا متقدما وكانت دافعا للإنسانية في مجالات الطب والكيمياء والميكانيكا والرياضيات والتنظيمات المدنية، وتميزت بالحرزم فيما يخص القيم الأخلاقية والعدل.

ثم قامت حضارة التولتك في وسط المكسيك وبلغت ازدهارها ما بين القرنين العاشر والحادي عشر الميلادي.



وبعدها حضارة الأزتك (المكسيك الآن) وبنوا المدن الكبرى والبنيات السياسية والإدارية، ولكنهم كانوا يقدمون القرابين البشرية على هرم يعلوه برجان بهما مذابح لتلك القرابين حتى غزاهم الأسبان في أوائل القرن السادس عشر الميلادي.

بعد ذلك بقليل ثارت أوروبا على عصور الظلام والتطرف الكنسي، وتسرعت وتيرة الحضارة البشرية في أوروبا محققة نهضة صناعية كبرى.

وما لبثت أن ظهرت الحضارة الأمريكية ذات الثورات التكنولوجية والمعلوماتية والقفزات الهائلة في مجالات علمية بالغة الدقة ساهمت بقوة فيما وصلت إليه الأرض لما هي عليه الآن.

وإذا رفعنا رؤوسنا متھین من الاطلاع على بعض من أهم مراحل الحضارات البشرية نرى الآن مؤشرات لحضارة شرقية تلوح بالأفق حضارة تعيد الانتباه لما أنجزته الحضارة الصينية من قبل في مجالات غلبتها الأسرار كالعلاج بالوخز بالإبر وفنون القتال وغيرها ..



## المؤشر

والجدير بالذكر عند استعراض هذه الحضارات أن ثمة مؤشر من نوع خاص قد استقر عليها، كما - ولاشك - أنه استقر بالمثل على حضارات أخرى لم يتم الإشارة إليها بعد، ولعل لهذا المؤشر معاييره حين انتقى بعض مراحل الحضارات البشرية، مثل:

- ١- كل واحدة من هذه الحضارات اعتبرت حضارة بالنسبة لمعطيات عصرها أو قياساً على المجتمعات المعاصرة أو السابقة لها.
- ٢- تم تناول الجانب المادي فقط عند انتقاء تلك الحضارات، أما الحضارة الإنسانية المثالية كما يجب أن تكون فتتميز بوجهين لا غنى عن أي منهما، أحدهما الوجه المادي والآخر الوجه الأخلاقي (الروحاني)، ولو لا غياب ذلك الوجه الثاني لما نتج عن بعض الحضارات ما غير وجه العالم إلى الأصعب أو الأخطر أو الأقبح.
- ٣- بعض الحضارات التي انتقاها مؤشرنا قامت في مجتمعات زراعية وبعضها في مجتمعات رعوية وبعضها في



مجتمعات صناعية، كما أنها تنقلت من ثقافات لأخرى ومن أجناس لأخرى، أي أن .. الحضارة الإنسانية لم تكن على الإطلاق حكراً على فصيل من البشر أو رهناً لنوع من الظروف.

٤ - عند تتبع الحضارات الإنسانية من الأقدم إلى الأحدث يكون لافتاً للانتباه تسارع وتيرة المؤشر في اتجاه الاقتراب من العصور الحديثة، كما يلفت الانتباه أيضاً اتساع تأثير تلك الحضارات ليكون ذلك التأثير عالمياً وليس إقليمياً (كما في حالة حضارات العصور القديمة) ولعل ذلك يعود للاتصال والتواصل أو لتوافر الابتكارات ذات الصفة العالمية أو حتى الكونية.

٥ - كانت حركة المؤشر في استعراض الحضارات الإنسانية منجدبة لتتابع هذه الحضارات أو آثارها، في حين أنه من الجديد - حسب زاوية الرؤية التي يتسم بها موضوع كتابنا هذا - دراسة هذه الحضارات من ناحية أدواتها المادية، تلك الأدوات التي احتاجها الإنسان لصقل روئيته ودفع أحلامه إلى منطقة الواقع، مما أدى إلى تغيير ملامح العالم منذ عرفة الإنسان عند هبوطه عليه وحتى أيامنا هذه.



وسيكون عرضنا في الصفحات التالية لأهم هذه الأدوات في تاريخ الابتكارات الإنسانية ومدى تأثيرها في مسار التحضر تقدماً أو تقهماً وكذلك في تبدد بعض معالم الحياة وتبدل بعضها الآخر، من خلال مؤشر آخر .. تكون حركته مرهونة فقط بأهم الاختراعات التي أنتجها الإنسان عبر رحلته الطويلة على كوكب الأرض، وبتصنيف تلك الاختراعات إلى اختراعات بقاء واختراعات ارتقاء واختراعات استكشاف واختراعات ربط واختراعات تفاعل واختراعات إعمار واختراعات سلبية وأخرى للراحة والترفية، وغيرها .. نجد أن أهم هذه الاختراعات هي التي تتسمi للصنوف السبعة الأولى فقط من صنوف الاختراعات (وهي: اختراعات البقاء، الارتقاء، الاستكشاف، الربط، الإعمار، التفاعل، اختراعات سلبية) وهذا موضوع الفصول التالية.

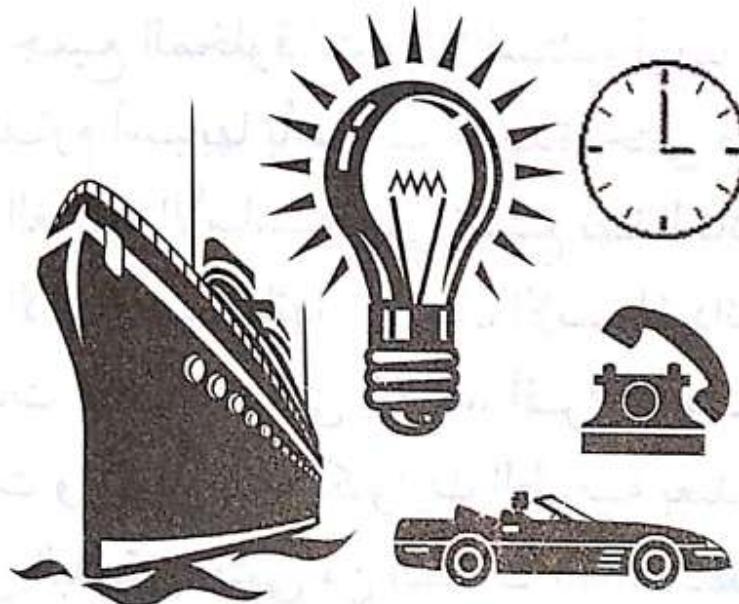
## الفصل الثاني

### اختراعات البقاء

البقاء هو الشغل الشاغل لجميع المخلوقات، وبرغم أن لحظة الفناء - وكذلك عصوره - هي المرحلة المحتملة والنهائية الأكيدة لكل المخلوقات بلا استثناء، إلا أنه يمكننا القول إن جميع المخلوقات وبلا استثناء أيضاً تحذر هذه النهاية وتقاوم أسبابها بأساليب عديدة، حتى صارت هذه المقاومة الغريزية الأساسية التي تتمتع بها الكائنات الحية والمبرر الأول لتصرفاتها.. وكان الإنسان دائماً كباقي المخلوقات حريصاً على البقاء، أفراداً وجنساً، فواجهه القيروسات وتعامل مع الكوارث الطبيعية بعدهما أقام لها المعابد في البداية واحتمى من التقلبات الحادة للطقس وصنع أدوات الصيد والأسلحة للدفاع عن النفس ضد الوحش ثم لخوض الحروب، ومع توالي الأحداث وملاحقة الإنسان لها في هذا المنحى من تاريخ وجوده .. تكون رصيد من الاختراعات الهامة يمكن وصفها بأنها «اختراعات بقاء» وما

يمكن أن نرشحه منها ضمن اختراعاتنا المائة موضوع هذا الكتاب هي:

السدود - النصل - القوس والسهم - الرمح - البندقية -  
المدفع - الطائرة الحربية - الصاروخ - المحقق - الأنصال -  
المضادات الحيوية - تقنية الغسيل الكلوي - القلب الصناعي  
- التطبيقات على اكتشاف D.N.A - الحاضنة.





## ١- السدود

تعتبر السدود من أعظم وأضخم الإنشاءات المدنية التي يبنيها الإنسان على الإطلاق، وخلال حلقات التاريخ بنيت السدود الضخمة لدرء أخطار الفيضانات، وري الأراضي الزراعية وتوليد كميات هائلة من الطاقة الكهربائية باستغلال قدرات الطبيعة الكامنة في الماء المحجوز، وبذلك نجد أن السدود غيرت منذ زمن مضى معالم واضحة في الحضارة البشرية.

وتعتبر السدود من المنشآت الهندسية القديمة جداً، فقد بنيت أوائل السدود في العالم قبل أكثر من ٥٠٠٠ سنة، حيث كان المصريون القدماء سباقين لبناء أول وأضخم السدود التي عرفتها البشرية، وليس هذا فحسب، بل ابتكروا أيضاً العديد من النماذج المختلفة للسدود الكفيلة بمقاومة قوة مياه الأنهار العنيفة.



### أنواع السدود:

إن الأنواع الشائعة من السدود هي التي تنشأ من نوع واحد من المواد مثل ذات الردم الترابي، وذات الردم الصخري مع قالب ترابي، وذات الوجهة الخرسانية، والسدود الخرسانية التي تعتمد على الجاذبية أو القوس أو الدعامات الواقية وعامة تقسم السدود إلى نوعين حسب الشكل وحسب مواد الأساس.



## أولاً: السدود الخرسانية:

وتقسم بدورها إلى ثلاثة أنواع:

**أ- خرسانية ثاقلية:** وتعتمد على وزن الأسمنت المقاوم للضغط الجانبي للماء والهزات الأرضية وقوة الجاذبية الأرضية.

**ب- خرسانية مقوسة:** وتعتمد أيضاً على كمية الأسمنت المستخدمة لمواجهة مختلف القوى المؤثرة على السد ولكن بكمية أقل من الأسمنت وتتخد شكلًا مقوسًا ويعتبر هذا النوع مفيد في الأماكن الضيقة.

**ج- السدود الخرسانية المدعمة:** وتعتمد على دعائم كما أن كمية الأسمنت بها أقل من النوعين السابقين.



ثانياً: السدود الملائمة أو التخزينية:

وتنقسم إلى نوعين:

**أ- ملائمة ترابية :** هي سدود تكون أساساً من المواد المفككة مثل الطين والحصى والرمل وفتات الصخور والحجر الطيني.

والسدود الملائمة تتكون من نواة من (Core) وعلى جانبيها طبقتين من الطين أو الفتات.

**ب- سدود ملائمة ركامية :** ويتشابه هذا النوع مع السدود الترابية الملائمة من حيث أن كليهما من مواد مفككة ولكن هنا المواد المفككة من مكاسير الصخور ويمكن أن تكون هذه السدود كتلة واحدة، ونلاحظ أن جانبي السد من مواد صخرية.

وبشكل عام تبني السدود الأرضية الملائمة في الظروف التالية:

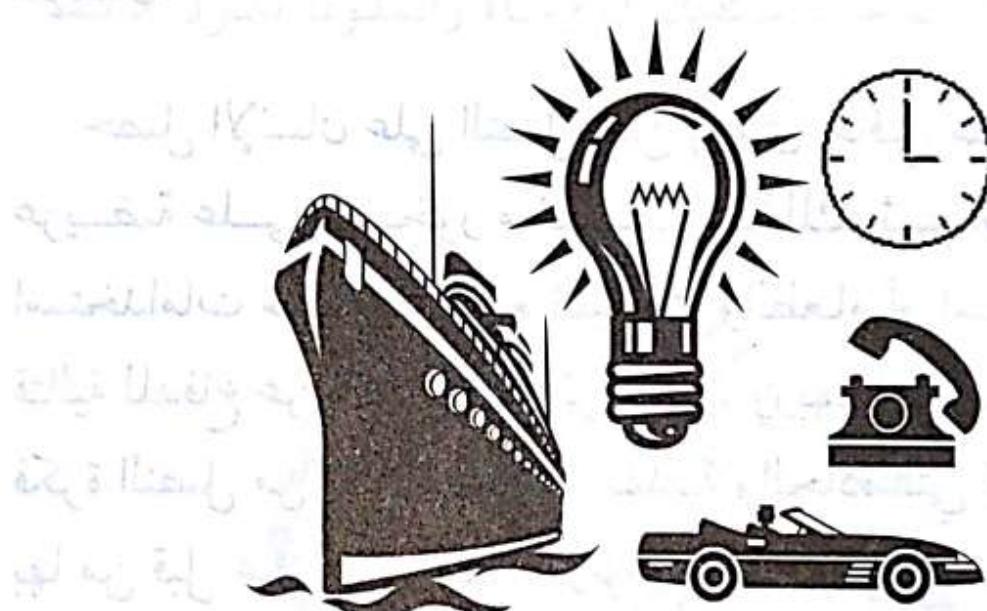
١- أسس غير متجانسة وغير قوية التحمل لتحمل ضغوطاً عالية تنتج مثلاً من سد أسمتي.



٢- وجود صخور ملائمة يستفاد منها لبناء السد.

٣- وجود كمية كافية من الطين.

٤- سهولة الوصول إلى الموقع وملائمة الموقع لحركة المكائن الضخمة ومناورتها.





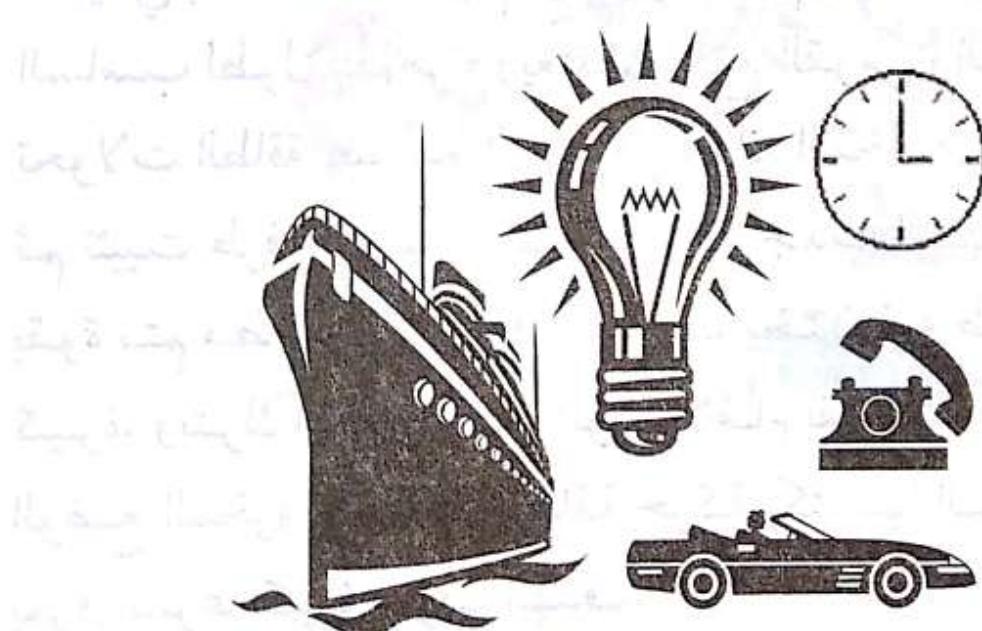
## ٢- النصل

إنه الاختراع الذي احتل الصدارة لعصور كثيرة، والذي اكتسب أهميته لتنوع تطبيقاته ومن ثم لتنوع الأغراض المستخدم فيها حيث كان الخنجر عنصر الأمان للرجل وكان السيف عنصر الإرادة للأمم والشرط عنصراً للنجاة للمريض، فالنصل بصورة عامة وبدون أدنى تردد من أهم عناصر البقاء للإنسان.

حصل الإنسان على النصل بسن إحدى حافتي ساق معدنية عريضة على صخور مخصصة لذلك، ثم استخدمه استخدامات سليمة كقطع النباتات والطعام أو استخدامات قاتلة للدفاع عن النفس ضد الوحوش، وربما استلهم الإنسان فكرة النصل من العظام الكبيرة المدببة والحادية التي كان يدافع بها من قبل عن نفسه وقبيلته، وبرغم تعدد صور النصل إلا أن الصورة التي صاحبت الإنسان كثيراً في رحلته على كوكب الأرض هي ... السيف.



والسيف سلاح يتكون من نصل طويل ذي حافة حادة، وله مقبض يمسك به منه ويتحكم في حركته من خلاله. والسيوف البرونزية هي أول أنواع السيوف المعدنية، وقد عرفها المصريون منذ حوالي أربعة آلاف عاماً، ثم وجد الإنسان أن السيف الحديدية أكثر تفوقاً واستمر في استخدامها حتى وقت قريب حين ظهرت وتطورت صناعة الصلب فكان سيف الصلب. وللسيف قيمة رمزية، فكان يمين الشرف والولاء يقسم بالسيف، وكان تسليم السيف إشارة على الهزيمة، وكسر السيف دليلاً على التجريد من الرتبة العسكرية، كما أن ظهور حرس الشرف عند استقبال الرؤساء والملوك يكون مرتبطاً بالسيف.



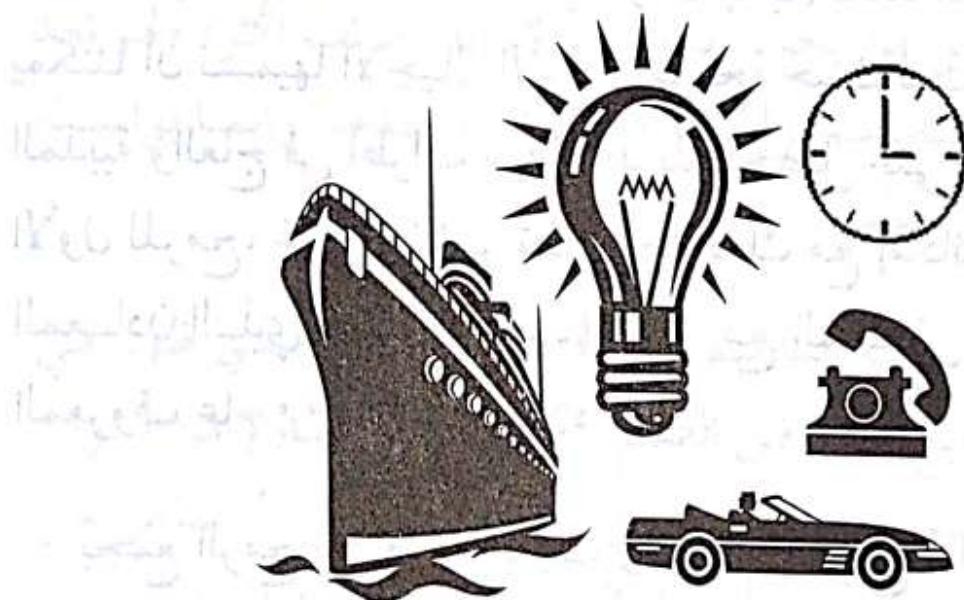


### ٣- القوس والسيم

هو سلاح الرماة القديم، مكون من قطعتين إحداهما ثابتة وهي القوس الذي يعد بمثابة منصة الإطلاق للقطة الثانية المقدوفة صوب الهدف والتي تتجدد بقطعة أخرى مماثلة لها عند كل استخدام جديد للسلاح، وهي السهم.

يتميز القوس إلى جزئين: الجزء الأول وهو عبارة عن منحنى كبير من مادة صلبة، والجزء الثاني عبارة عن وتر مشدود بين طرفي المنحنى ويكون الوتر من مادة مرنّة قابلة للمط إلى أقصى درجة ولها القدرة على العودة إلى طولها الطبيعي بعد قذف السهم. ويتميز السهم بالانسيابية والطول المناسب لطول القوس. ويعتمد سلاح القوس والسيم على تحولات الطاقة، فبوضع السهم في مكانه المخصص بالقوس، ثم تثبيت طرفه الخلفي على الوتر ثم جذب السهم للخلف بقوة يتم مط الوتر للوراء أيضاً مما يخزن فيه طاقة وضع كبيرة، وبترك السهم يرتد الوتر للأمام بقوة لتحول طاقة الوضع المخزونة فيه إلى طاقة حركة يكتسبها السهم الذي يمرق بسرعة كبيرة صوب الهدف.

اعتمد الإنسان القديم على السهم والقوس في مواجهة الحيوانات المفترسة التي لا يستطيع مواجهتها بالنصل أو لمواجهة جيوش الأعداء عن بعد أو لصيد الفرائس التي لا يمكنه مضاهاتها سرعة أو طيرانا، ويرجح أن القوس والسهم قد ظهراً منذ ما يقارب الثلاثين ألف عاما.





#### ٤- الرمح

احتاج الإنسان البدائي إلى الرمح لأنه يجمع بين صفتين أساسيتين نشدهما الإنسان في مواجهة أعدائه من الوحوش الأضخم منه حجماً والأكثر منه فتكاً، وهما: طول الرمح، وسنة المدبب.

وقد بدأ الإنسان البدائي يعالج هاتين المشكلتين (ضالة حجمه. وعدم امتلاكه للمخالب أو الأناب) بعدها محاولات يمكننا أن نسميها الاجيال الأولى للرمح، حيث ثبت العظام المدببة والعااج في أطراف سيقان طويلة فحصل على النموذج الأول للرمح، غير أن الأمر تطور بعد ذلك مع إمكانية صهر المعادن الذي أدى إلى صناعة الرمح المعdeni بشكله المعروف عام ٣٥٠٠ قبل الميلاد تقريباً.

يجمع الرمح بين مزايا السيف والسيف، فالرمح أداة لقتال اليدوي المباشر مثل السيف، وهو أيضاً قابل للقذف باليد المجردة مثل السهم.



## ٥- البندقية

سلاح الرماة الحديث، بانتشاره تحولت الحرب من المواجهة المباشرة إلى المواجهة غير المباشرة، وتبدل القيم المؤثرة في القتال البشري - البشري .. من الشجاعة إلى الاقناص وتوسعت فنون الحرب إلى آفاق أبعد، بقدر ما اختصرت الحركة فيها إلى مجرد ضغطة على الزناد. وصار الأقرب إلى الانتصار ليس هو من يحسن استخدام سلاحه فحسب، بل من يحسن تطويره وإكسابه وظائف أكثر، ولم تعد الحروب تحسم بواسطة الجيوش وحدها، وإنما بواسطة العلماء من قبلهم.

كانت بداية البندقية مع القضيب الناري الذي ظهر في القرن الرابع عشر في العالم العربي وكان عبارة عن أنبوب معدني أحد طرفيه مسدود ويوضع فيه البارود والرصاص من الطرف الثاني، ويتم إشعال النار بواسطة فتحة في الأنبوب. وفي القرن السابع عشر بدأ استعمال الخرطوش في البلاد الاسكندنافية وكانت تحتوي على البارود فقط في البداية، ثم على البارود والرصاص من عام ١٧٣٨م. وفي عام ١٨٤٧م



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

قام صانع الأسلحة الفرنسي «فلوبير» بوضع حبة من الرصاص على كبسولة نارية وبذلك اخترع الخرطوشة الحديثة. وفي عام ١٨٦٠ بدأ شركة «ونشستر» صناعة أول بندقية أوتوماتيكية يتم فيها تجديد الطلقات آليا.

وفي عام ١٩٤٧ قام السوفياتي «ميكايل كلاشينكوف» باختراع رشاش الشهير «AK» ثم صنعت بندق «فال» البلجيكي ثم البندق الأمريكية «M16».

وفي عام ١٩٠٢ قام الدانمركي مادسن باختراع الرشاش الخفيف، أما التطبيق الشهير للبندقية هو المسدس، فيعود صناعة الجيل الأول منه والتي يتم فيها تجديد الطلقات بحركة دائيرية وآلية (الساقية) إلى البريطاني «دايفت» وذلك في عام ١٦٨٠.



## ٦- المدفع

اخترع المسلمون المدفع واستعملوه في حصار «سرقسطة» عام ١١١٨ م ونقله عنهم الأوروبيون بعدما استعمله ضدهم المسلمين في الحروب الصليبية، وكان أول مرة يستخدم فيها الأوروبيون المدفع في معركة «كريس» عام ١٣٤٦ م، ولما حاصر القائد محمد الفاتح القسطنطينية عام ١٤٥٣ م استعمل مدافع ضخمة لم يعرف لها مثيل في وقتها، ولما تواجه الفريقيان (المسلمون، والأوربيون) في أثناء حصار العثمانيين لقيينا ثبت أن مدافعاً المسلمين كانت أكثر تفوقاً. واستمر تطوير المدفع حتى صارت سلاحاً أساسياً في الجيوش الحديثة لجميع الدول تقريباً بعدما زاد مداها وتنوعت مقاساتها فوهاتها وكذلك ذخائرها، وصار من المدفع ما هو ذاتي الحركة ومنها ما يحتاج لجرة بواسطة عربة حتى يتحرك من مكان آخر.

والاختراع القرین للمدفع في الاستخدام هو «البارود» وإن كان اختراع البارود سابق لاختراع المدفع حيث يقول الصينيون إنهم استخدموه قبل أي إنسان آخر، أما الأوروبيون فيقولون إن «روجر بيكون» أول من اخترعه في عام ١٣٢٠ م،



ولكن نسخ كل تلك الأقاويل العثور على مخطوطات عربية تعود إلى القرن العاشر الميلادي بها وصف صناعة البارود، مما حسم الأمر بأن بارود المدافع - على الأقل - الذي ابتكره هم الكيميائيون العرب بالنسبة التالية: نترات بوتاسيوم ٧٥٪، فحم ١٥٪، كبريت ١٠٪.

ومن تطبيقات المدفع .. الدبابة التي حسمت كثيراً من المعارك البرية، وكان وجودها في جزء من ميدان القتال يعني فرض الإرادة عليه وكانت أكبر معركة للدبابات في تاريخ الإنسانية على أرض سيناء بين الجيشين المصري والإسرائيلي في عام ١٩٧٣ م عندما استخدمت إسرائيل خمسة آلاف دبابة في مقابل ثلاثة آلاف دبابة مصرية وكانت الغلبة للدبابات المصرية . بدأ فكرة الدبابة باختراع المنجنيق الذي كان يستخدم أساساً لدك الحصون وكان التطوير الذي يضيفه الإنسان على المنجنيق محصوراً في زيادة مداه أو تنوع قذائفه كما وكيفاً، وقد بلغ المنجنيق درجة كبيرة من الأهمية القتالية حتى أنه في حصار الجيش الإسلامي للديبل في السندي، حيث امتلك الجيش الإسلامي منجنيقاً ضخماً يسمى العروس، وكان طاقم الجنود الذي يشغلها خمسمائة جندياً.



## ٧- الطائرة الحربية

نقلت جزءاً استراتيجياً من ميدان القتال إلى الجو، من ينتصر فيه يمتنع ساحة المعركة، حقق بها الإنسان نموذجاً طالما حلم به وهو نموذج الطائر الجارح المؤثر في الجو والأرض على السواء.

كانت إيطاليا أول دولة تستخدم الطيران الحربي، وبرغم أن الطائرات الحربية عادة ما تكون متعددة الاستعمالات (المهام) إلا أنه يمكن تصنيفها مبدئياً إلى عدة أنواع: طائرة مقاتلة، طائرة هجوم أرضي، اعتراضية، قاذفة قنابل، تموين الوقود، طائرة تدريب، طائرة شحن، استطلاع، طائرة بدون طيار.

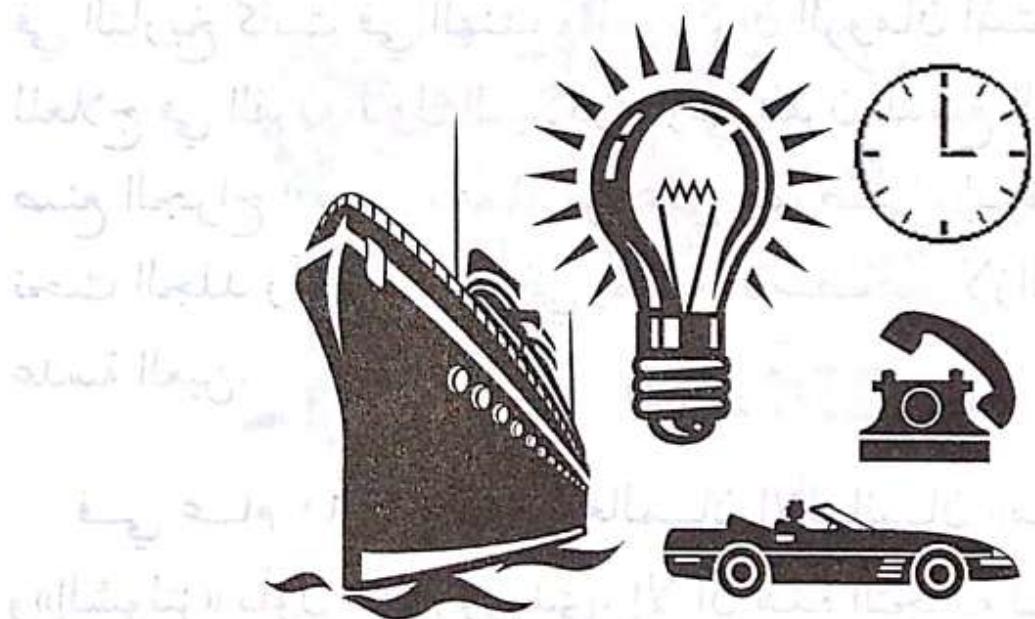
## ٦- الصاروخ

هو التطور العصري للسهام، ويفيد أنه قد راقت للمحارب القديم فكرة أن تكون السهام نارية فأضاف إلى مقدمتها مادة قابلة للاشتعال ثم أودى فيها النار وأطلقها، وفي المرحلة التالية أضاف إليها البارود بعدما عدل من شكل السهم ليصبح أسطوانة بدلاً من قضيباً ليستوعب كمية أكبر من البارود.

في البداية إذا لم يكن الصاروخ مزوداً بمحرك، وإنما كان يطلق بإشعاله وقد ابتكر الصينيون والهنود ذلك النوع من الصواريخ في القرن الثالث عشر، وفي عام ١٨٩٥ م ابتكر «بورو بوليه» صاروخاً ذا محرك ولكن بصورة بدائية، فكان يعمل على السوائل القابلة للاشتعال. وفي أوائل الأربعينيات من القرن الماضي ظهرت قاذفات الصواريخ الخفيفة (البازوكا) المضادة للمصفحات، والألمان هم أول من صنعوا الصواريخ الباليستية عام ١٩٤٢ م، كما ابتكروا الصواريخ العابرة للقارات في نهاية الحرب العالمية الثانية. وفي عام ١٩٨٥ تم تطوير صاروخ باتريوت من برنامج حرب النجوم ويبلغ وزنه ٧٠٠ كيلو جراماً تقريباً وسرعته ثلاثة أضعاف سرعة الصوت ومداه ٦٠ كيلو متراً واستعمل ضد صواريخ



سكود العراقية خلال حرب تحرير الكويت غير أن نتائجه كانت ضعيفة وصواريخ سكود ذات الأصل السوفيتي (روسيا الآن) صنعت في بداية السبعينات وكان مداه يصل إلى ٢٨٠ كيلو متراً في البداية ثم تمكن العراقيون من تطوير مداه ليصل إلى ٤٥٠ كيلو متراً أما أول صاروخ فضائي فاختراعه الروسي زيميوركا عام ١٩٥٧م وهو الصاروخ الذي حمل القمر الصناعي «سبوتنيك واحد»، وفي عام ١٩٨١م ابتكرت وكالة ناسا أول مكوك فضائي اسمه كولومبيا وعبارة عن صاروخ فضائي يمكن استعادته من الفضاء ليهبط مثل الطائرة ثم يعاد استخدامه مرة أخرى.





## المائة اختراع

التي غيرت وجه العالم

### ٩- المحقن

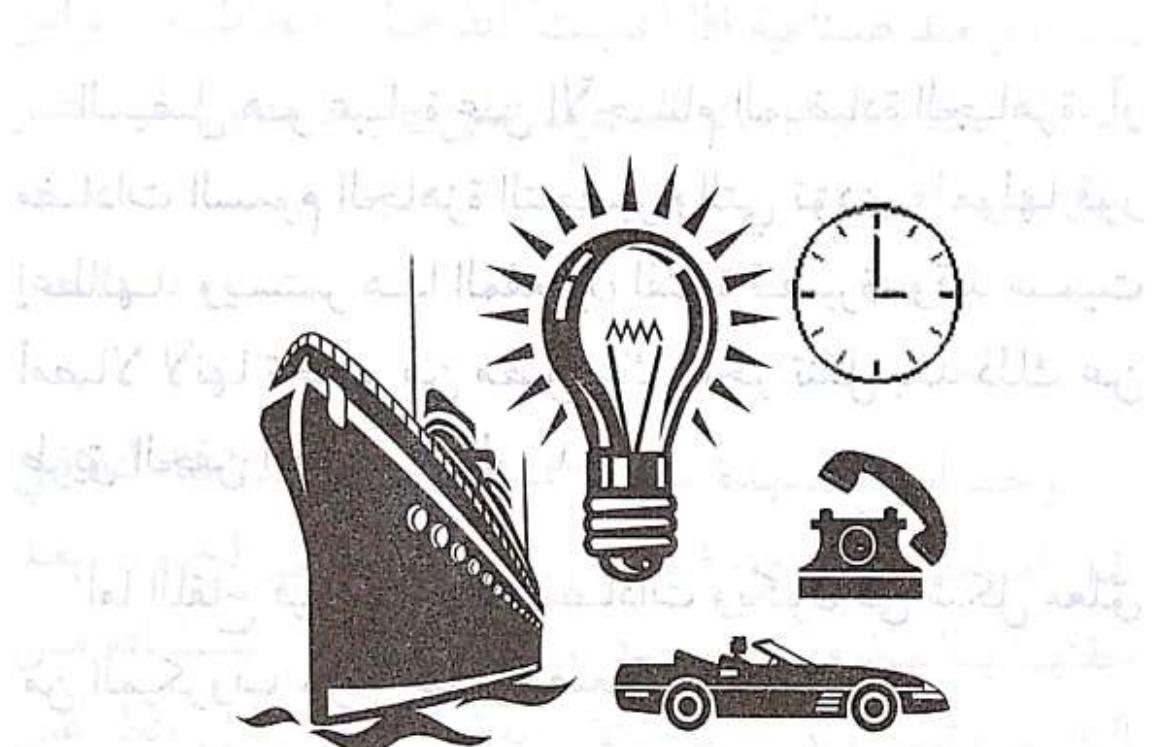
هو مضخة بسيطة تتكون من أنبوب بسيط يوجد مكبس في أحد أطرافه يعمل على سحب أو ضخ السائل من الطرف الآخر الذي يحتوي على إبرة أو أنبوب مطاطي. وربما استمد المحقن فكرته من عضات الأفاعي التي تضع سموها في الدم مباشرة، فجاءت فكرة نقل الشيء إلى الدم، ثم تطور استخدام المحقن مع تطور الحاجة إليه لاستخدام كذلك في العضل وتحت الجلد. بينت لوحات قديمة أن أول أداة للحقن في التاريخ كانت في الهند، والمؤكد أن الرومان استخدموها للعلاج في القرن الأول الميلادي، وفي القرن التاسع الميلادي صنع الجراح العربي «عمار بن علي الموصلي» إبرة للحقن تحت الجلد وأنبوب زجاجي يمكنه الامتصاص لإزالة إعتام عدسة العين.

في عام ١٦٦٠ قام العالمان الألمانيان «ماجور» و«إلشولتز» بأول حقن وريدي، إلا أن هذه التجربة لم تنجح وبدأ نجاحها بعد ذلك بمائة عام. وفي عام ١٩٤٦م اخترعت أول حقنة زجاجية ويعود الفضل في ذلك للأخوين



الإنجليزيين «تشانس» وكان ذلك مهما في إمكانية توفير التعقيم الكامل للحقنة، أما الحقنة البلاستيكية فابتكرها الصيدلي النيوزلندي «كولين موردوخ»، أما الحقن البلاستيكية التي تستخدم لمرة واحدة فابتكرها الأمريكي «فيل بروكس» عام ١٩٤٧ م.

فيما يلي بعض اختراعات العصر الحديث التي غيرت وجه العالم:





## ١٠ - المصل واللثاح

يعود الفضل في وجود علم الجراثيم إلى الألماني «روبرت كوخ» والفرنسي «لويس باستور»، و«كوخ» هو مكتشف داء السل عام ١٨٨٢م، أما «باستور» فاكتشف اللثاح ضد الكلب عام ١٨٨٥م.

المصل هو عبارة عن الأجسام المضادة الجاهزة، أو مضادات السموم الجاهزة التحضير والتي تؤدي مفعولها فور إعطائها، ويستمر هذا المفعول لفترة قصيرة، وقد سميت أمصالا لأنها تحضر من مصل عائل آخر تنقل بعد ذلك عن طريق الحقن العضلي أو الوريدي.

أما اللثاح فهو مولدات المضادات ويكون في شكل معلق من الميكروب سواء حياً أو مُضعفاً.

وتمثل الأمصال جزءاً مهماً من الصناعة يسمى الصناعة السلبية، والتي تستخدم حين لا تتوفر المناعة الإيجابية، أو في حالة حدوث وباء ولا يوجد وقت كاف لاكتساب المناعة، أو أن التطعيم ضد هذا الوباء لم يؤخذ من قبل.



وتعرف المناعة السلبية بأنها إعطاء الأجسام المضادة الجاهزة والسابقة التحضير بغرض توفير مناعة قوية مؤقتة ضد مرض محدد. أما المناعة الإيجابية فهي إعطاء نوع أو أكثر من مولدات المضادات الخاصة بميكروب محدد بغرض تحفيز الجهاز المناعي، ليكون الأجسام المضادة الخاصة به ضد هذا الميكروب.

وتعتبر المناعة الإيجابية طبيعية إذا أعقبت الإصابة بالمرض نفسه، وتعتبر صناعية إذا أعقبت اللقاحات الخاصة بمرض محدد وتحتاج إلى إعادة التنشيط على فترات تطول أو تقصر حسب نوع اللقاح.

### \* أنواع الأمصال:

توجد أنواع عديدة منها معظمها يحضر صناعياً، لتلافي نقل أمراض الدم، وبعضها يجري تحضيره في الخيول، بعد حقنها بالميكروب، ثم تستخلص الأجسام المضادة من البلازمما وتنقى وتباعاً، وقد تحضر بعض الأمصال في متطلعين بعد إجراء الفحوص الالازمة لضمان خلوهم من الأمراض. ويسمى الجسم المضاد المستخدم في الأمصال بالجلوبولين وتوجد منه ثلاثة أنواع رئيسية، هي الجلوبولين المناعي

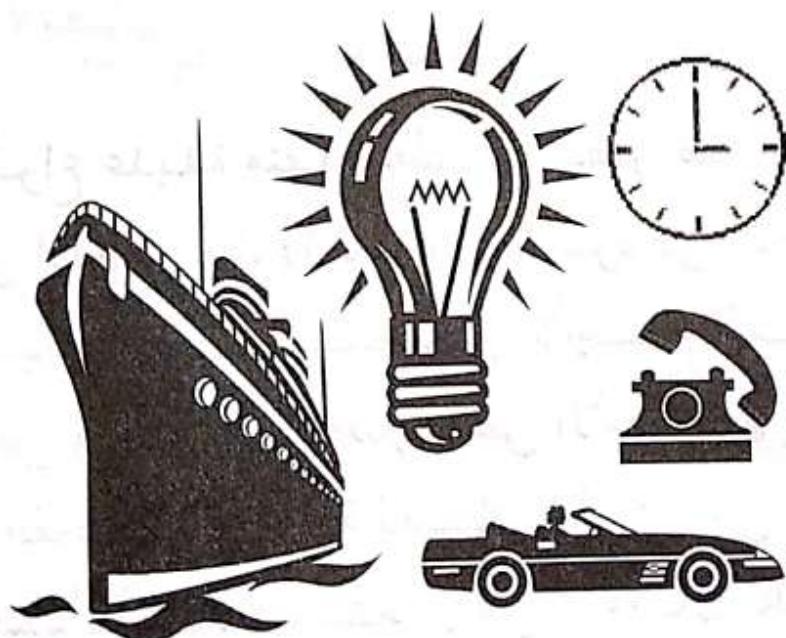


## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

البشري - الجلوبيلين المناعي الوريدي - الجلوبيلين ذو المناعة العالية.

ومن الحالات المهمة لاستخدام الأمصال، حالات التسمم التي يستخدم لها مصل يسمى مضاد التسمم الغذائي.

ويوجد أيضًا العلاج المناعي بالأمصال وهو علاج باستخدام الأمصال المحضرة بالطرق المناعية الحديثة ضد لدغ الثعبان، العقرب، العنكبوت وغيرهم، وهو علاج آمن وفعال، خصوصاً في حالة حدوث ردة فعل أو حساسية مع المصل نفسه (قبل معالجته مناعياً)، أو أثناء الحمل.





## ١١- المضادات الحيوية

هي سلاح الإنسان في معركته للبقاء ضد البكتيريا الضارة، والمضاد الحيوي عبارة عن مادة أو مركب يقتل أو يمنع نمو البكتيريا وقد صاغ «واكسمان» في عام ١٩٤٢ م مصطلح المضاد الحيوي لوصف المادة التي تتجهها الكائنات الحية الدقيقة التي تعادي نمو الكائنات الدقيقة الأخرى في وسط مخفف جداً (وإن كانت هناك مواد طبيعية أخرى تقتل البكتيريا ولا تتجهها الكائنات الحية مثل بروكسيد الهيدروجين وعصارة المعدة، كما أن هناك مركبات صناعية مضادة للميكروبات مثل سلفوناميد).

وبمرور الزمن صارت معظم المضادات الحيوية شبه صناعية ومعدلة كيميائياً من مركبات طبيعية ومنها المضاد الحيوي: البنسلين الذي تتجه الفطريات من جنس البنسليلوم، والذي اكتشفه «إلكسندر فلمنج» عام ١٩٢٨ م وشارك مع كل من: «أرنست تشين» و «هوارد فلوري» في اقتسام جائزة نوبل في الطب عام ١٩٤٥ م .. ثم توالت الاكتشافات في المضادات الحيوية التي أثبتت أيضاً فعالية كبيرة في علاج الجروح



## المائة اختراع

التي غيرت وجه العالم

والتلقيمات وبعدما نال الإنسان بعض الدروس من معاركه خاسرة ضد البكتيريا أدت بعضها إلى فناء بلدانًا بأكملها، كما فعل الطاعون في نصف أوروبا خلال عامين فقط بدءاً عام ١٣٤٧م، صنع الإنسان سلاحه الاستراتيجي «المضادات الحيوية» ليوقف خسائره السابقة ويعالج الكثير من الأمراض التي كانت من قبل تفتت بالآلاف دون رحمة، مثل الالتهاب الرئوي والتهاب السحايا والكوليرا والدرن وغيرها ... غير أن الطرف الآخر من المعركة وهو البكتيريا يتربص دائمًا في حالات معينة يستخدم فيها الإنسان المضادات الحيوية بشكل غير مناسب لكي تتطور وتقاوم المضادات الحيوية، لذا .. على من يحتاج للمضادات الحيوية أن يستخدمها فقط وفق وصفة الطيب.



## ١٢ - تقنية الغسيل الكلوي

إن الغسيل الكلوي بمثابة كلى صناعية للذين فقدوا وظيفة الكلى الطبيعية لديهم بصورة شبه كاملة فلا يستطيعون التخلص من المواد الضارة بالدم والناتجة عن عملية التمثيل الغذائي والمواد الكيميائية الخارجية كالعقاقير، وبرغم بساطة فكرتها إلا أنها أنقذت الكثير من الناس خاصة قبل ظهور فكرة زرع الأعضاء.

وبساطة تقنية الغسيل الكلوي أساسها عملية فيزيائية تسمى عملية الانتشار (Diffusion) خلال غشاء شبه منفذ تنتقل من خلاله الأملاح بين البلازما ومحلول الغسيل حسب تدرج التركيز للأملاح.

وهناك نوعين أساسيين لتقنية الغسيل الكلوي:

١ - هيمو ديلالسز (Haemo Dialysis)

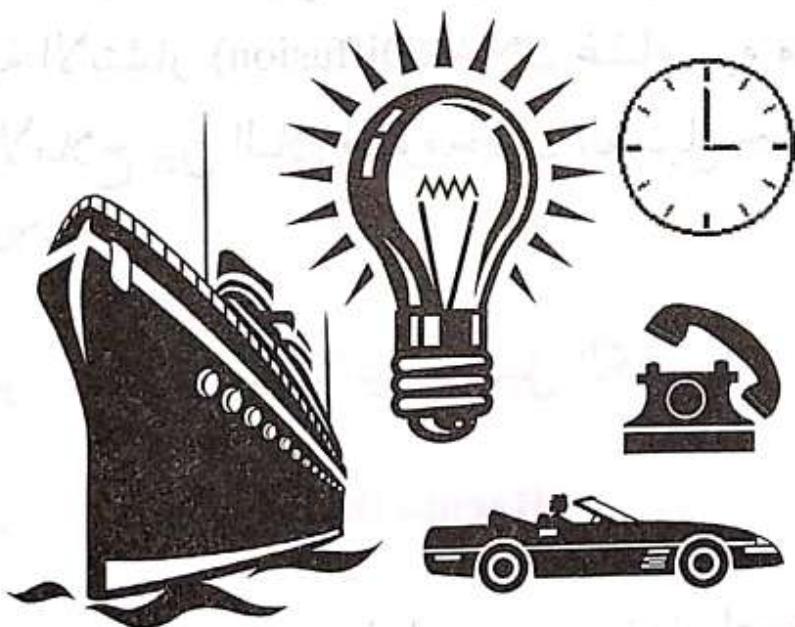
وهذا النوع يستخدم به محلول معين (يختار لتحقيق تدرج معين للأملاح) والذي يتم بينه وبين بلازما الدم عملية التبادل



للأملاح واليوريا، ويتم التخلص من السائل في هذه العملية بخلق ضغط سالب (negative pressure) عند ناحية محلول الغسيل (Ultrafiltration).

## ٢- غسيل كلوي عن طريق الغشاء البريتوني : (Peritoneal Dialysis)

وهنا يستخدم الغشاء البريتوني (peritoneal membrane) كالغشاء شبه المنفذ وتحرك الأملاح تبعاً لدرج تركيزها أما الماء فيتحرك تبعاً لدرج ضغطه الأسموزي (osmotic gradient).





## ١٣- القلب الصناعي

القلب .. مضخة الحياة في جسم الإنسان، فإذا ما أصيّبت تلك المضخة بالعطب واحتاجت للتدخل الجراحي فما الذي سيقوم بدورها في تلك اللحظات العصيبة؟ الإجابة على هذا السؤال هو: جهاز يحافظ على دورة الدم في جسم الإنسان اسمه «القلب الصناعي».

يقال إن أول جهاز نفذ هذه الفكرة بنجاح نسبي توصل إليه «چون چييون» عام ١٩٥٣م، ويقال إن رائد أبحاث القلب الصناعي هو الأمريكي «ويلام كولف» الذي بدأ أبحاثه عام ١٩٥٧م والذي قام تلميذه «روبرت جارفيك» باختراع أول قلب صناعي هوائي «Jarvik<sup>v</sup>» بينما قام تلميذه الآخر «ويليام دوفرايز» بأول عملية زرع «للجارفيك ٧» أجرتها على المريض «بارني كلارك» عام ١٩٨٢م. ولم تكف فكرة القلب الصناعي الذي يقوم مؤقتاً بعمل القلب الطبيعي عن مراودة مخيلة الأطباء نظراً لاحتياج الإنسان الشديد لها في حالات الطوارئ القصوى، فتوالت التجارب وتطورت حتى طمح الإنسان فيما هو أكثر من جهاز يقوم بدور القلب الطبيعي



مؤقتا، وتوصل الأمريكي «بيار بروتلاند» إلى تصميمه لقلب صناعي يعمل على التحكم الكهربائي، وقام البروفيسير «دانيل لوازانس» بعملية زرعه لأول مرة عام ١٩٩١م، ولا يغفل الدور الذي قام به المصري «مجدى يعقوب» في دراسات زرع القلب وصياغته للعديد من الظواهر الهامة مثل ظاهرة Hana Reaction («هانا») والتي اكتشفها أثناء متابعته للطفلة المريضة لها قلبها الأصلي الطبيعي لوحظ أنه عمل بكفاءة أكبر مما كان عليها من قبل. وفي فرنسا يعمل أخصائي القلب «آلان كاربنتيه» للتوصل إلى نموذج لتصميم قال إنه يشبه القلب الطبيعي ويضخ الدم بنفس طريقة التي تزرع فيها وهذا يعتبر العائق الرئيسي في عمليات زرع القلب (أو زرع الأعضاء بصفة عامة) إلا أن الأخصائي الفرنسي «كاربنتيه» يبشرنا بأنه تغلب على ذلك العائق باستخدام نسيج حيواني معزز كيميائيا مما يزيد من فرص قبول الجسم له.

## ١٤- التطبيقات على اكتشاف DNA

خلال فترة الحرب العالمية الثانية عرّف الباحثون العامل الوراثي D.N.A بالجزيء الغامض الذي يحمل معلومات وراثية من جيل لآخر. وبعد ذلك، وتحديداً في عام ١٩٥٣ م اندفع عالماً من مختبر «كافنديش» في جامعة «كمبريدج» إلى قاعة الحانة معلنين بحماس شديد أنهم اكتشفوا سر الحياة!

هذا العالمان هما:الأمريكي «جيمس واطسون» والبريطاني «فرانسيس كريك» والذين أزاحا الستار عن البنية الثلاثية الأبعاد للحمض النووي D.N.A الذي يحمل الشفرة الوراثية للإنسان.

والإنجاز بقدر ما كان في الاكتشاف بقدر ما كان كذلك في حسن توظيف ذلك الاكتشاف حيث مهد دروياً كثيرة للتقدم في مجالات الطب والصيدلة والطب الشرعي والزراعة و... ، كما كان لهذا الإنجاز أصوات في مجالات العلوم الوراثية مما



ساعد على إيجاد الكثير من الأدوية المعالجة لأمراض عديدة خاصة الأمراض الوراثية.

بعد ذلك بحوالي نصف قرن توالى الخطوات العملاقة في مجال الهندسة الوراثية، ففي عام ٢٠٠٣ تم الانتهاء من الجدولة الكاملة للمخزون الوراثي البشري، ووضع خريطة مفصلة به وفي عام ٢٠٠٤ ظهرت الاختبارات الأولى للكشف الوراثي عن مخاطر الإصابة بالسكر أو السرطان أو جلطات الدماغ، ومن المتوقع أن تحدث هذه التطبيقات على اكتشاف الـ D.N.A ثورة في قطاع الأدوية، حيث سيستبدل الدواء الذي يعالج المرض باخر يمنع ظهور المرض من الأساس.

وفي المقابل فإن فك شفرات المخزون الوراثي قد يثير مشاكل أخلاقية لا حصر لها كمسألة الاستنساخ، والاستئثار بحقوق الملكية الفكرية أو بشرائها لاستغلال النجاحات المذهلة المتوقعة طيبا بصورة اقتصادية قد تؤدي المبالغة فيها إلى إهمالها الكثير من المرض غير القادرين، ليصير الأمر في مجملة شجرة أخرى للخلد مليئة بالثمار المحرمة وعليها نحن البشر ضبط جماحنا لعدم تناولها برغم كونها متاحة، لأن النتيجة المحتملة لذلك هي الهبوط والانحدار.



## ١٥ - الحاضنة

في ظهر يوم عيد الأضحى الموافق ٣٠ ديسمبر عام ٢٠٠٦م، قطعت كثيراً من شوارع القاهرة في سيارة أجرة بحثاً عن حاضنة غير مشغولة، بعدما أخبرتني طبيبة مستشفى الزهراء الجامعي أن ابني الذي سيولد بعد لحظات يحتاج لحاضنة يمضي فيها بعض الوقت نظراً لولادته قبل الموعد الطبيعي للولادة وعدم استعداد بعض أجهزة جسده للتعامل مع الحياة خارج رحم الأم. وبعد محاولات مضنية عثرت على حاضنة في إحدى المستشفيات قضى بها ابني ثلاثة عشر يوماً حتى خرج إلى الدنيا في يوم شعرت فيه بأنه يوم ميلاده الحقيقي، ولعل هذا الموقف جعلني من أولئك الذين يقدرون اختراع الحاضنة. ولكنني برغم ذلك الموقف الهام في حياتي أتمنى وأزعم عدم خلو اختياري لاختراع الحاضنة من الموضوعية.

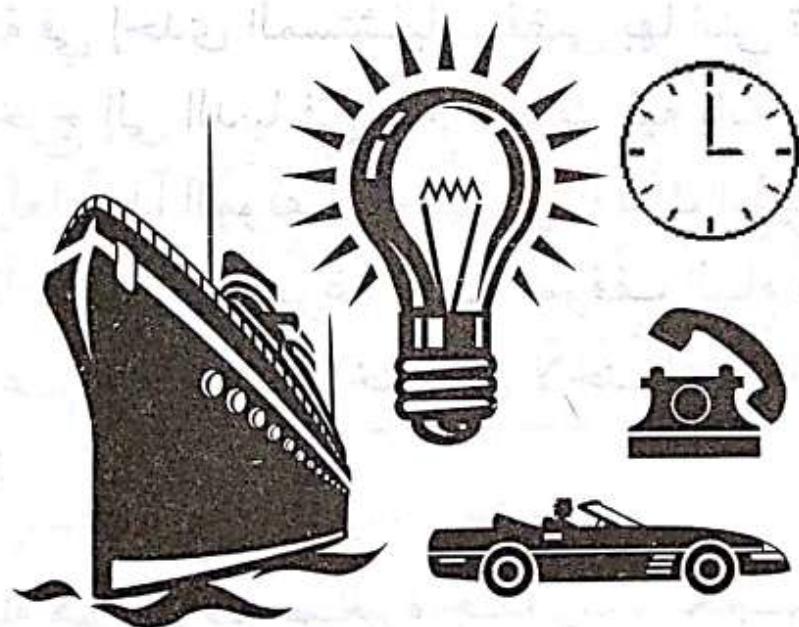
الحاضنة هي غرفة صغيرة جداً ر بما بحجم الفراش، مجهزة طبيعياً ليقضي بها الطفل المولود مبكراً فترة تؤهله جسدياً لاستكمال جاهزيته للتفاعل المباشر مع الحياة خارج



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

رحم الأم، فالحضانة هي بمثابة الرحم الصناعي اخترعها الفرنسي «بودان» سنة ١٨٨٠م، وبدأ استعمالها للأطفال حديثي الولادة المولودين قبل أوانهم منذ سنة ١٨٩٤م. حيث لعبت الحاضنة دوراً في الحفاظ على حياتهم وتعويضهم عن الفترة التي كان ينبغي أن يستكملوها في رحم الأم.

فالحمد الطيب الوافر لله الرحيم الذي أنجى كثيراً من البشر بكثير من اختراعات البقاء وبغيرها ... غير أن الذي يميز اختراع الحاضنة عن باقي اختراعات البقاء هو أنه الاختراع الوحيد من بينها جميعاً الذي يسبب البقاء لفئة من البشر يستحقون جميعهم الحياة، وهم الأطفال حديثو الولادة.



## الفصل الثالث

Telegram:@qbooks2018

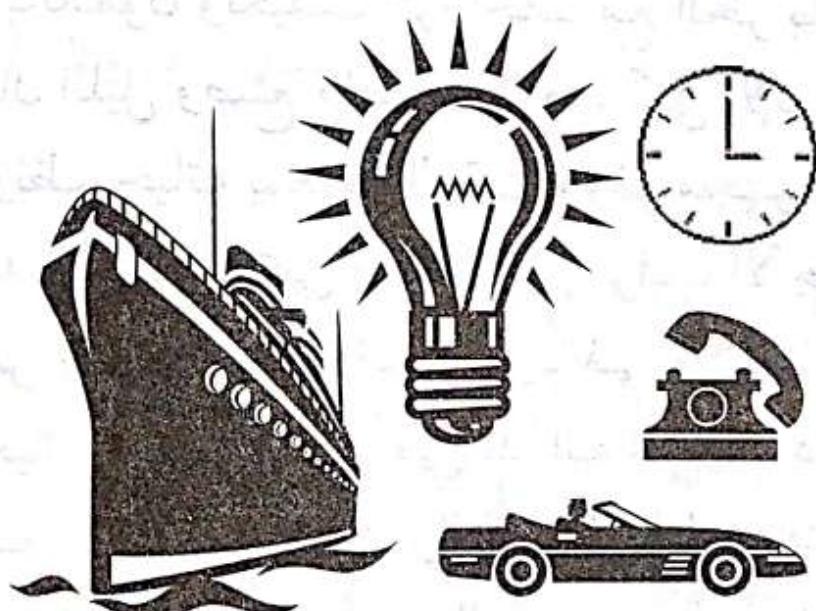
### اختراعات الارتفاع

بينما ارتفع دب الكهف بالسكن في الكهوف حتى وقتنا هذا، لم يتوقف الإنسان الذي شاركه سكن الكهوف في أحقابه الأولى عن تطوير مساكنه حتى أدرك بها درجات عالية متنوعة من الراحة والأمانة والجمال، وفي حين تكيفت الطيور مع الظلام بالكمون وتكيفت الزواحف مع الحر بال الخمول .. أضاء الإنسان الليل وصنع ملطفات الجو، أكل الإنسان طعامه في أواني ونظم حياته بمعرفة الوقت ووفر مجده بالروافع ونقل معرفته بالكتابة. ارتفع الإنسان في مراتب الأجناس على وجه الأرض ارتفاعاً مادياً ظهر جلياً في ملابسه ومساكنه وأدواته الحياتية، كما ارتفع في قدراته المحدودة بطبيعتها فامكنته الغوص بالغواصات والطيران بالطائرات، ونجح بصورة عامة في إشباع رغبته بالرقي وفي استغلال أفكاره لتحقيق الرقي، وكان هذا الرقي تراكمياً .. متميزاً بابتكارات كثيرة، يستحق بعضها أن ينافس بقوة في انتقامتنا للاحتراعات الأكثر تغييراً لوجه العالم، مثل: الشمعة - الأواني الفخارية -



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

النعل - القلم - الورق - الساعة - التواليت - الصابون -  
المفتاح - النول - التخدير - المطبعة - الصوبية الزجاجية -  
الروافع - الشعارات.





## ١- الشمعة

عرف الإنسان النار بالمصادفة حينما كانت الصواعق تضرب بعض الأشجار والنباتات الجافة فتشتعل، وفي حين ينبع البرق من اتصال كهربائي بين سحابتين تراكمت على كل منهما شحنات كهربائية جعلت الفرق في الجهد بينهما آلاف الفولتات مما سمح بتوارد شرارة كهربائية عملاقة تغلبت على مقاومة الهواء وسرت من إحدى السحابتين إلى الأخرى، فإن الصاعقة تنتج من تفريغ كهربائي بين سحابة تحمل كمّا كبيراً من الشحنات الكهربائية وبين الأرض، لتهبط تلك الشرارة العملاقة على شيء قابل لاشتعال فيحترق من أثرها أو يصعق في الحال، وبالمصادفة أيضاً قام الإنسان دون وجود نية مسبقة بالحصول على النار من حك حجرين، حتى صارت هذه الطريقة لفترة طويلة هي الطريقة الوحيدة للحصول على النار بإمرار الشرر المتولد عن حك هذين الحجرين في العشب الجاف الذي يشتعل بدوره مضيّفا الدفء والضوء على المكان، عرف الإنسان أن النار مفيدة مادامت في حدود السيطرة على انتشارها، ونقل النار بواسطة الشعلة، واستخدمها الإنسان بمتنهى الذكاء في الطهي، ثم صناعة الأواني الفخارية،

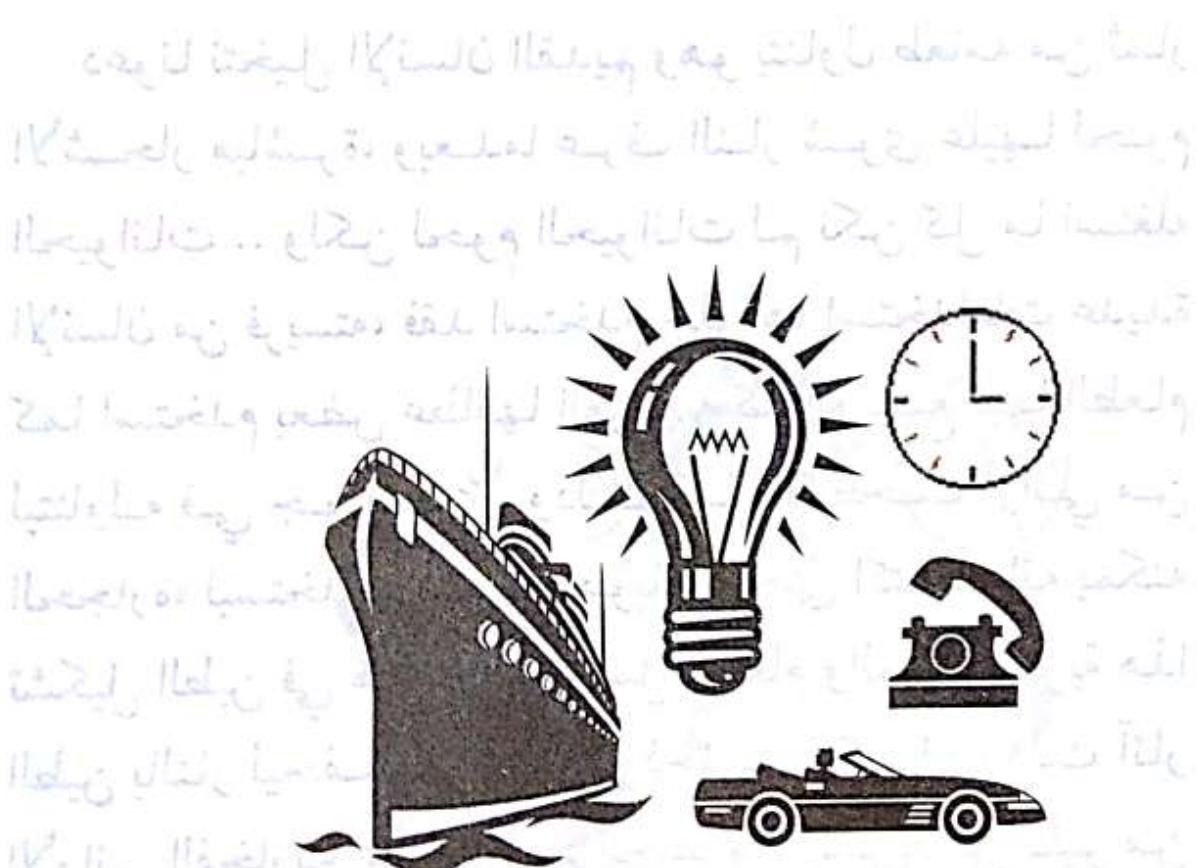


ثم قوالب الطوب، ثم صهر المعادن لتشكيلها، ثم التعقييم، ثم حرق الفحم والوقود. والاشتعال ليس إلا تفاعل كيميائي مصحوب بحرارة وغالباً ضوء، ويلزم له توافر ثلاثة شروط هي: الوقود (أي المادة التي تحترق) والأكسجين (الذي يساعد على الاشتعال) ودرجة الاشتعال (أي الدرجة التي يجب أن يصل إليها الوقود لكي يشتعل)، وهي تختلف من مادة لأخرى)، من هنا كان اختراع الشمعة واحداً من أهم الاختراعات التي غيرت وجه العالم، والشمعة عبارة عن مادة دهنية تنصهر ببطء يتوسطها فتيل قابل للاشتعال، وباحتفال الفتيل ينصدر الجزء المحيط به من الشمعة ليتواصل اشتعال جزء آخر من الفتيل أسفل منه، وهكذا حتى تنتهي الشمعة اشتعالاً وانصهاراً من أعلى لأسفل بعدما تكون قد وفرت وقتاً يتناسب مع حجمها وطول فتيلها من الإضاءة، والشمعة هي الصورة المتطورة للشعلة، ولعبت دور البطولة في إضاءة المنازل حتى قام أديسون باختراع المصباح الكهربائي في الغرب، ومن قبله اختراع أحمد بن موسى قنديلاً آلياً يشعل الضوء لنفسه وترتفع فيه الفتيلة تلقائياً ويصب الزيت بنفسه ولا يمكن للرياح أن تطفئه.

اللافت للنظر هو ارتباط الشمعة في عصرنا الحالي باللحظات الشاعرية، وكونها واحدة من مكونات الموقف



الرومانسي مثل الموسيقى الهدئة مثلاً، فهل يعبر هذا عن نكوص للجنس البشري أو حنين إلى العصور الأولى؟ هل يحمل الإنسان بصورة أو بأخرى في داخله ذكريات ترتبط بالأمان أو الراحة النفسية كانت متوفرة في العصور القديمة صار يتلمسها الآن في الأوقات الشاعرية بإيقاد شمعة؟





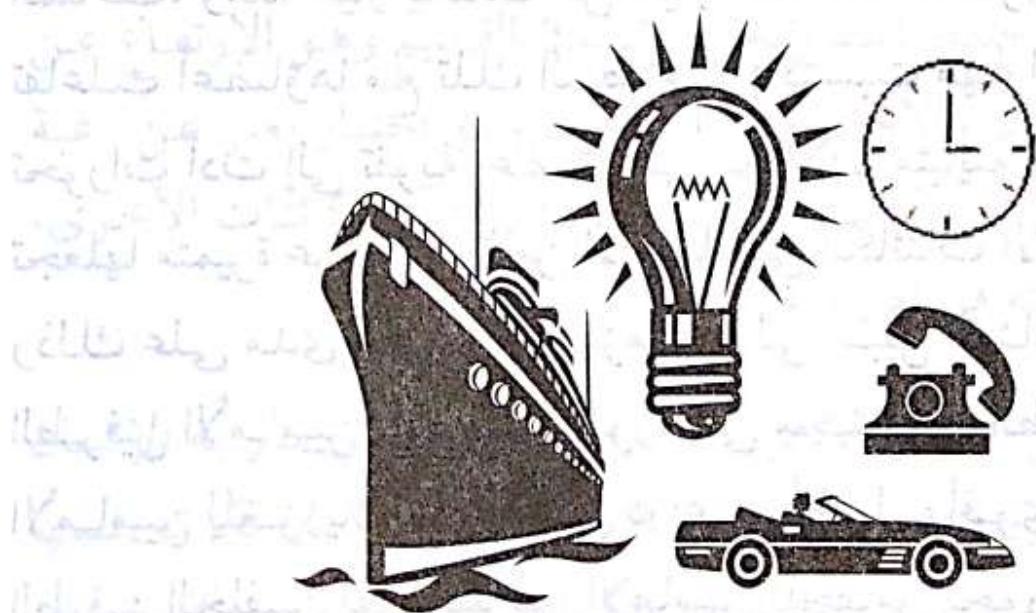
## ٢- الأواني الفخارية

لعل الإنسان هو الكائن الوحيد على سطح الأرض الذي يتناول طعامه في أوانٍ وكذلك يطهوها في أوان، ولكن ما قصة هذه الأواني مع الإنسان؟

دعونا نتخيل الإنسان القديم وهو يتناول طعامه من ثمار الأشجار مباشرةً، وبعدما عرف النار شوى عليها لحوم الحيوانات .. ولكن لحوم الحيوانات لم تكن كل ما استغله الإنسان من فريسته، فقد استخدم جلودها استخدامات عديدة كما استخدم بعض عظامها العريضة كأوan يضع فيها الطعام ليتناوله في جو أسرى. وذلك قبل أن ينحت أواني من الحجارة، ليستخدمة عصوراً طويلة .. حتى اكتشف أنه يمكنه تشكيل الطين في هيئة أواني تحمل الطعام والماء وتسوية هذا الطين بالنار ليجف مكوناً أواني فخارية، وكثيراً ما دلت آثار الأواني الفخارية على وجود الحضارة البشرية في كثير من الأماكن، وإلى وقتنا الحالي، لا يزال للأواني الفخارية مكانة في صناعة المذاق. الخاص لبعض الأطعمة، وعلى الرغم من تراجع استخدامها بمرور الزمن واحتلال الأواني المصنوعة



من مواد أخرى مكانها إلا أنها أكسبت الإنسان في بداية رحلته الحضارية ارتقاءً أدبياً كثيراً إلى جانب أنها أكسبته مزايا جديدة في فنون الطهي، وبعد ما كان يأكل طعامه مشوياً فقط، أمكنه أن يأكله مسلوقاً ومع كثير من الإضافات ومن خلال العديد من الوصفات.





## المائة اختراع

التي غيرت وجه العالم

### ٣- النعل

ربما كان العامل المشترك بين اختراعات الارتقاء كلها هو نقل قوة الإنسان بعيداً عن أعضائه إلى أفكاره، وفي حين تتمكن قدم الجمل من السفر في الصحراء وقدم النملة من تسلق الجدران والأشجار فإن قدم الإنسان أضعف من أن تفعل ذلك كله، ولعل السر في ذلك كله هو اعتزاز الإنسان بما يمتلكه من أعضاء وتوفير الابتكارات التي تحميها من المتاعب، وهذا خيار يختلف عن خيار الكائنات الأخرى التي تفاعلت أعضاؤها مع تلك المصاعب فاكتسبت مهارات ثم تحورات أدت إلى تقوية أعضائها في مجالات متباينة بطريقة تجعلها متميزة عن مثيلاتها من الأعضاء في الكائنات الأخرى وذلك على مدى عصور من الزمن، فعلى سبيل المثال فإن الطرفين الأماميين للحوت تحورا إلى مجدافين والطرفين الأماميين للغوريلا تحورا إلى ذراعين أطول وأقوى من الطرفين الخلفيين لها والطرفين الأماميين للخفافش تحورا إلى جناحين .. برغم أنها جميعاً ثدييات، ولكن بعضها يتنقل في الماء والبعض على الأشجار والآخر في الهواء، وهذا ما

يسمى بالتكيف الذي ربما يعود سببه إلى تأثير التركيب التشريحي للأعضاء بالدور الوظيفي الذي تقوم به على مدار سنوات طويلة. وهذا هو الفارق الرئيسي بين الإنسان وباقى الكائنات، فبينما تميل الكائنات إلى تغيير نفسها للتكيف مع مصاعب العالم من حولها، فإن الإنسان يميل إلى تغيير العالم نفسه للتكيف معه، وقدرة الإنسان على تغيير معطيات العالم أو تعديلها هي أكثر ما يميزه عن باقى الكائنات وفي نفس الوقت هي المؤدى الرئيسي إلى تغيير ملامح العالم.

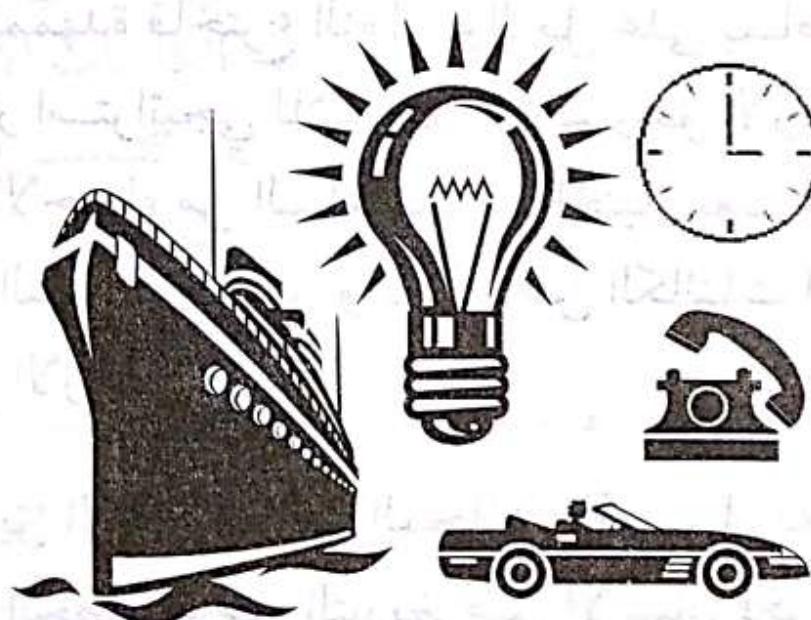
إذا فقد اختار الإنسان القديم أن يحفظ قدمه من آلام الطرق غير الممهدة فاختبر النعل، والنعل على بساطة فكرته يرمز لاختيار استراتيجي للإنسان القديم وهو الارتفاع عن المصاعب والاحتماء من المتاعب وهو اختيار يعبر عن رغبة الإنسان في التميز الجسدي والأدبي عن الكائنات الأخرى، أي رغبته في الارتقاء.

وفي الطريق الآخر، الطريق المجازي الذي سار به الإنسان خلال رحلته الحضارية عبر التاريخ طبق الإنسان فكرته نفسها ورغبته ذاتها، فاستخدم أفكاره للاحتماء من المخاطر وللارتقاء على المصاعب .. وعن باقى السائرين معه على نفس الطريق من الكائنات الأخرى واليوم .. تطور النعل كثيراً



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

وتععددت وظائفه سواء للتزلج أو الانزلاق أو الرقص الإيقاعي أو للغوص، وهذا شأن الإنسان دائما .. تطوير أفكاره وإجاده





## ٤- القلم

أداة التوثيق والتعليم والتدوين .. إنه القلم الذي بدأ في طوره الأول ريشة يغمسها الكاتب أو الناسخ في الحبر ثم يكتب بها، ثم بوصة توفر للإنسان تحكماً أفضل في الخطوط، ثم قلماً يحمل الحبر بداخله، وتطور تطبيقات القلم ومنها القلم الإلكتروني الذي يكتب به على الشاشات الإلكترونية ومنها كذلك ريشة الرسم وغيرها من الأدوات التي ساهمت في ارتقاء الحضارة الإنسانية.

### ولكن .. لماذا احتاج الإنسان إلى القلم؟

إن الإجابة على هذا السؤال هي نفسها الإجابة على سؤال آخر أكثر تعديلاً للموضوع، وهو: لماذا احتاج الإنسان للكتابة؟

في اعتقادي أن الهدف الأول للإنسان الذي بدأ الكتابة هو التعبير، وقد سبق هذا الهدف غيره من باقي الأهداف الأخرى للكتابة، وقد أظهرت كهوف لاسكو الفرنسية رسوماً لثيران وغزلان وجیاد رسمت منذ ستة عشر ألفاً وخمسمائة سنة، أي



## المائة اختراع

التي غيرت وجه العالم

أنها تعود إلى إنسان ما قبل التاريخ، كما عثر في كهوف أخرى باسبانيا على رسوم لمجموعة من النجوم يعود تاريخها إلى حوالي أربعة عشر ألف سنة، أما أقدم أبجدية في التاريخ فعثر عليها منقوشة على حجر جيري يعود إلى قدماء المصريين في منحدرات صخرية بوادي الحول غربي النيل في صعيد مصر، وقد أخبرنا «چون دارنيل» عالم المصريات الأمريكي الذي عثر عليها أنه يعتقد أن عمرها حوالي أربعة آلاف سنة، وقد ظهرت الحروف الأبجدية باعتبارها وسيلة أكثر سهولة وشعية من الكتابة بالرموز، فبدلاً من أن يضطر الكاتب إلى حفظ مئات الرموز كما في الكتابة الهيروغليفية مثلاً، فإن أسلوبنا يرتبط بثلاثين حرفاً أو أقل تمثل الأصوات في عملية التخاطب هو أسهل بالتأكيد لتأدية نفس الغرض، وقد رجع العالم الأمريكي نفسه أن تلك الحروف الأبجدية قد تطورت عن أبجدية كانت مستخدمة بالفعل في وصل رموز الهيروغليفية ببعضها البعض. أما عن اختراع الكتابة بوجه عام فالفضل فيه يعود إلى السومريين الذين استخدموا الصور في الكتابة عام ٣٢٠٠ قبل الميلاد.

ولكن في كل مراحل الكتابة، بالرموز أو الصور أو الحروف الأبجدية على الحجارة أو الجدران لم يكن القلم يستخدم ولكن أدوات للنحت أو النحت، وكان اختراع القلم



أسرع بالتأكيد في الكتابة وبالتالي أصبح متاحاً تدوين تفاصيل أكثر وأكثر وليس فقط الكتابات الأهم التي تستحق عناء النحت على الجدران، لقد نقل اختراع القلم الحضارة الإنسانية إلى خطوة مهمة في مسارها، وهي إمكانية تدوين المزيد من الأحداث والملحوظات والمعاملات والمخطوطات التجارب و ... وفي عصورنا القرية يعود الفضل في اختراع القلم الرصاص إلى المهندس الفرنسي «نيكولا كونتي» عام ١٧٩٤م ، وفي عام ١٨٨٤م اخترع الأمريكي «لويس واترمان» أول قلم حبر، أما في عام ١٩٥٣ فقام البارون «بيك» بعرض اختراعه لقلم الحبر الجاف المشهور باسم القلم البيك Bic.

ومن أشهر تطبيقات القلم .. ريشة الرسم وهي عبارة عن يد صلبة تنتهي ببعض الشعيرات القصيرة، تغمس في الألوان ثم يمسح بها على اللوحة مكونة الخطوط التي تتجمع في رسم كلي للشكل المراد تصويره واقعياً أو تعبيرياً أو تجريدياً، ومن الناحية الفنية فإن الرسم بالريشة هو المقابل التصويري للأدبيات بالقلم، وعلى الرغم من طغيان القيم الإبداعية على منتجات فن الرسم إلا أنه توجد فوائد أخرى ساهمت بها ريشة الرسام في تاريخ الحضارة البشرية، فعلى سبيل المثال لجأ العلماء الذين يعملون على إنقاذ مدينة البندقية الإيطالية



من الغرق تحت مياه قنواتها التي يرتفع منسوبها باستمرار إلى الاستعانة ببعض اللوحات الزيتية للفنان «كاناليتو» كان قد رسمها للمدينة في القرن الثامن عشر حيث تظهر على جدران المباني في تلك اللوحات علامات من أثر الطحالب الخضراء تشير إلى ارتفاع منسوب المياه في ذلك الوقت، ومن أسلوب «كاناليتو» الدقيق في تصويره للواقع، حدد العلماء قياسهم لمنسوب المياه الذي يمكن لجدران المباني أن تحمله، وهو ما يعتبر معلومة هامة في اتخاذ السلطة الإيطالية قرارها لتنفيذ مشروع إقامة حواجز ضخمة للتحكم في منسوب المياه في قنوات المدينة.

ومن جانب آخر فإن ما تحمله لوحات الخيال العلمي من أفكار سابقة لعصرها، لا يقل عما تحمله روايات الخيال العلمي من أفكار مماثلة، حيث أعلن متحف التاريخ والعلوم في فلورنسا بإيطاليا أن مخطوطات قديمة للفنان الشهير «ليوناردو دافنشي» تحتوي على تصميمات للسيارة والطائرات الهيليكوبتر والغواصات والدبابات، الأمر الذي أثار دهشة الكثيرين!



## ٥- الورق

هو الاختراع المقترب باختراع القلم والبديل لجدران المعابد والكهوف عند الإنسان القديم والذي يتميز عنها بشيء غاية في الأهمية، وهو إمكانية النقل وبالتالي اتساع مساحة الاطلاع والتعلم.

والورق عبارة عن مادة رقيقة تنسج من الألياف السليولوزية للنباتات ثم تقطع على هيئة صفحات، وبداية الوراق كانت عندما قام المصريون في عام ٢٧٠٠ ق.م. تقريرًا باختراع مادة صالحة للكتابة عليها وذات مزايا اقتصادية تجعلها في متناول أيدي العامة وهي ورق البردي الذي كان ينمو بكثرة في مستنقعات الدلتا، وأطول بردية معروفة هي بردية هاريس التي وصل طولها إلى ١٣٣ قدماً وعرضها ١٦ قدماً.

أما الورق المعروف حالياً فيعود اختراعه إلى عام ١٠٥ م عندما صنع الصيني «متسي أبي لون» الموظف في البلاط الامبراطوري الصيني ورقاً من لحاء الشجر، ثم طوره



الصينيون بعد ذلك بصناعة من مادة لاصقة من الجيلاتين أو الغراء مخلوطة بعجينة نشوية تعمل على تقوية الألياف وتجعل الورق سريع الامتصاص للحبر. أما أول مصنع للورق فأسسه «الفضل بن يحيى» في بغداد عام ٧٩٤ ميلادية في عصر هارون الرشيد ومن الأندلس .. أدخل المسلمون الورق إلى أوروبا وكان الرهبان وقتها يضطرون إلى حك مؤلفات عظماء اليونان المدونة على جلود الحيوانات لإزالتها وكتابة مواضعهم عليها بدلاً منها، ثم انتشرت صناعة الورق في أوروبا أيضاً ثم في الولايات المتحدة في أواخر القرن السابع عشر حيث أنشئ أول مصنع للورق بها في عام ١٦٩٠ م.

## ٦- الساعة

هي أداة لتقسيم اليوم إلى ٢٤ فترة زمنية متساوية، ولأن نجاح الإنسان مرهون بوعيه تجاه مرور الوقت كانت الساعة من أهم عوامل النجاح في الأداء الإنساني على مر العصور، حيث شعر الإنسان أنه على مضمار سباق انفرد فيه بالصدارة على كافة منافسيه من باقي الكائنات، ولكن ثمة منافس واحد فقط احتمم الصراع معه واستندت المنافسة .. هو الزمن، لذا كان الإنسان في حاجة دائمة إلى مراقبة ذلك المنافس وابتكر لأجل ذلك آلات عديدة حملت أفكاراً كثيرة تدور حول فكرة الساعة التي نعرفها حالياً. وعلى الرغم من أن الساعة كاختراع يدو منظماً للوقت والحركة أكثر من أي شيء آخر مما يجعل البعض يميل إلى تصنيفه كأحد الاختراعات التفاعلية إلا أنني أحمل وجهة نظر أخرى، فالساعة في صميم مغزاها دليل عميق على رقي الإنسان إذ ربط حياته بأهدافه التي تعتمد بدورها على التنظيم الزمني ولم يربط حياته باحتياجاته كما فعلت باقي الكائنات، والحياة المتعلقة بالأهداف هي بالتأكيد أكثر رفعة من تلك المتعلقة بالاحتياجات والغرائز.



بدأت المحاولات الجادة بابتكار أدوات تستحق التقدير مثل: الساعة الرملية التي تنتقل فيها كمية من الرمال خلال فترة زمنية محددة من النصف العلوي للساعة إلى النصف السفلي لها عبر فتحة ضيقة تجعل معدل ذلك الانتقال مناسباً لتلك الفترة المحددة وليس مجرد انسكاب للرمال، وبعد اكتمال انتقال الرمال يتم قلب الساعة رأساً على عقب ليصبح الجزء المليء بالرمال هو الجزء الأعلى مرة أخرى، ويبداً انتقال الرمال تبعاً للجاذبية الأرضية إلى النصف السفلي من جديد. ومن تلك الأدوات أيضاً المزولة أو الساعة الشمسية التي تعتمد على حركة الشمس وبالتالي حركة الظل.

وقد تبلورت مجهدات البشرية في مجال ابتكار الساعات وقت الحضارة الإسلامية لدرجة أن أحد أبواب جامع دمشق كان يسمى باب الساعات لأنها تحتوي على الساعات التي اخترعها "فخر الدين الساعاتي" ومن هذه الساعات ساعة عصافير وغراب وحية من نحاس، وعندما تمر ساعة من النهار تخرج الحية فتصفر العصافير ويصبح الغراب وتسقط حصاة في طست يسمعها الناس فيعلمون أن ساعة من النهار قد مضت، أما في الليل فتجهز الساعة بمصباح يدور به الماء خلف زجاجة داخل الجدار، وفي كل ساعة يعم الزجاجة ضوء المصباح وتظهر دائرة حمراء واضحة للعيان فيعرف أن

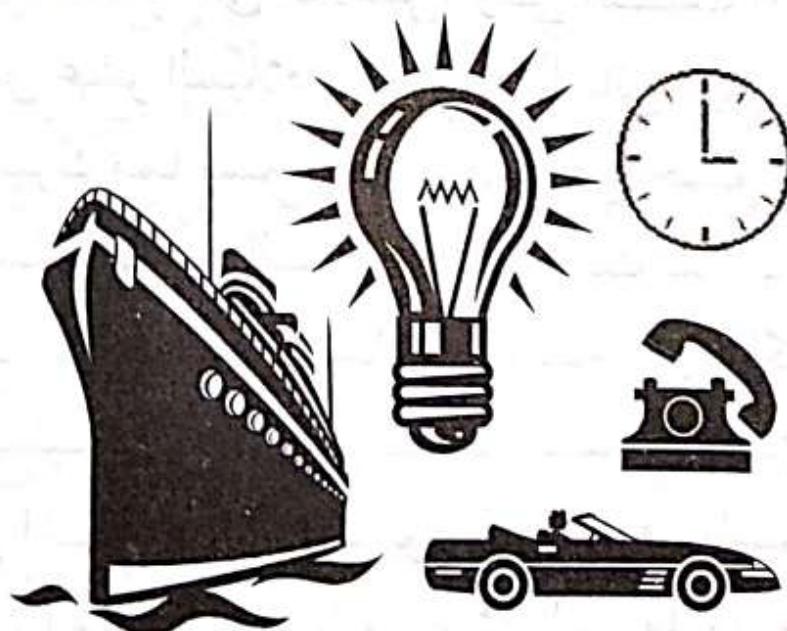


ساعة من الليل قد انقضت، وفي عام ٧٥٨ هجرية اخترع المغربي «أبو عنان المريني» ساعة نحاسية ضخمة تقوم في كل ساعة بإسقاط صنجة كبيرة فوق طست كبير فيحدث دوي يسمعه أهل المدينة وقبل ذلك، تحديداً في عام ٨٠٧ ميلادية، أهدى هارون الرشيد ساعة عملاقة هدية إلى شارلمان ملك فرنسا، وكانت الساعة بارتفاع الحائط وتتحرك بواسطة قوة مائية، وعند مرور كل ساعة يسقط عدد من الكرات المعدنية وراء بعضها فوق قاعدة نحاسية صانعة رنيناً موسيقياً عالياً يشير عدد دقائقه إلى الساعة، ثم أهدى الخليفة المأمون إلى ملك فرنسا ساعة أكثر تطوراً تدار بالقوة الميكانيكية بواسطة أثقال حديدية معلقة في سلاسل. وفي النصف الأول من القرن السادس عشر الميلادي اخترع الألماني «بيتر هنلайн» أول ساعة بزنبرك مما يسمح لها بالعمل في جميع الأوضاع على عكس سابقاتها من الساعات التي كانت تدار باستخدام ثقل موزون ثم جاءت الساعة الرقمية .. والإلكترونية، وتواصلت عمليات التطوير لإكساب الساعات المزيد من الدقة حتى تم اختراع ساعة السيريوم التي تعرف باسم الساعة الذرية والتي تبلغ دقتها جزءاً من مائة ألف مليون جزء من الثانية، وهي ساعة عيارية تقياس عليها دقة الساعات الأخرى وتتمتع إلى جانب دقتها بالثبات، حتى أن ساعتين من السيريوم



بدأت العمل في نفس الوقت سوف تؤخر إحداهما عن الأخرى ثانية واحدة بعد خمسة آلاف عام.

ومن أهم ملحقات الساعة ووظائفها الفرعية .. المنبه، وهو بمثابة صديق آلي للإنسان، يوقظه ويثير انتباهه إلى المواعيد الهامة ويحمل عن الإنسان هم الانشغال بمتابعة الوقت، ومبتكر المنبه هو الفرنسي «أنطوان روديير» وذلك عام ١٨٤٧ م.





## ٦- التواليت

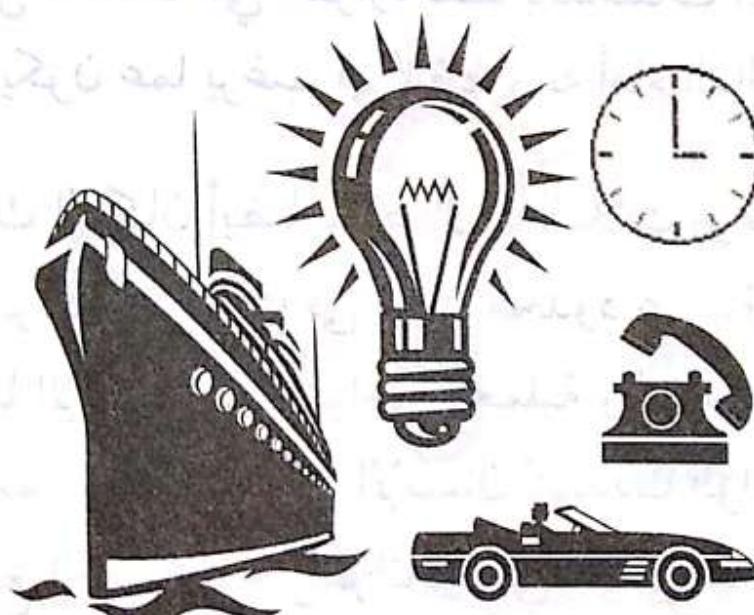
كم من معان سامة يحملها إنجاز الإنسان لاختراع التواليت .. بل وحتى التفكير فيه من قبل إنجازه، النظافة .. الحياة .. الخصوصية .. الحررص على عدم إيذاء الآخرين .. الفصل بين الأشياء غير المرغوبة والحياة العامة .. وغيرها، وبعد فترات من قضاء الإنسان حاجته متوارياً عن الآخرين في الخلاء، اهتدى الإنسان إلى فكرة تخصيص مكان لقضاء الحاجة ليظل محتفظاً في أسراره فقط باللحظات التي يكون فيها أبعد ما يكون عما يرغب في الظهور به أمام العالم.

امتاز ذلك المكان أيضاً بانفصال الفضلات (وهي إحدى النواتج البيولوجية للإنسان) في مكان محدود عن باقي النواتج التي يعتز بها الإنسان من النواحي العملية والمعنوية والأدبية والإبداعية مما يعكس سعي الإنسان لتهذيب الواجهة التي يتعامل بها مع العالم وعرض نواتجه التي يتباهى بها فقط أمام العالم وهي الصفة التي يندر وجودها بين الأجناس الأخرى.



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

في البداية كانت التواليد تؤدي إلى آبار يتم نزحها، ثم صارت هناك مواسير للمياه ومواسير للصرف الصحي .. حيث استغل الإنسان نظرية الأواني المستطرقة في توصيل المياه في شبكة من المواسير إلى البيوت وكانت المدن الإسلامية أولى المدن التي استعملت شبكات المياه من المواسير ولا تزال إحدى هذه الشبكات موجودة حتى اليوم في شرق لبنان حيث أقامها الأمويون في عهد الخليفة «عبد الملك بن مروان».





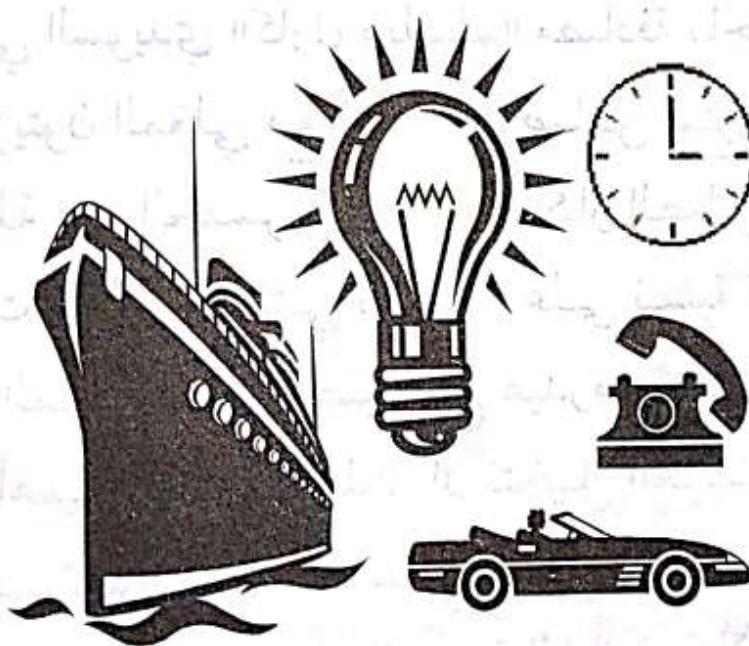
## ٨- الصابون

مادة تستخدم لأغراض النظافة تصنع من ملح الصوديوم أو البوتاسيوم أحد الأحماض الدهنية وتنتج من تفاعل القلوبيات مع الدهون والزيوت . وفي القرن الأول الميلادي وصف المؤرخ الروماني «بلايني الكبير» أنواع مختلفة من الصابون كانت تستخدم في النظافة البدنية، ثم تعددت استخدامات الصابون في تنظيف الثياب وغسل الأواني . وفي عام ١٧٨٣ م قام الكيميائي السويدي «كارل ويلهيلم» مصادفة بإجراء تفاعل بين زيت الزيتون المغلي مع أكسيد الرصاص فنتج مادة ذات رائحة جميلة هي الجلسرين . ثم تم ابتكار الصابون الصلب من الزيوت والدهون التي تحتوي على نسبة كبيرة من الأحماض المشبعة التي تتسبن مع هيدروكسيد الصوديوم . وللشعور بأهمية الصابون علينا أن نتخيل العالم بدونه، إن المعادلة التي تسير عليها حياتنا لا يمكن أن تحتوي حدين معًا، هما المنظفات والمخاطر الصحية الشائعة . ولأن كثير من اختراعاتنا المائة متداخلة في الأغراض والتصنيف، فيمكن اعتبار أن هذا هو الجانب المساعد فيبقاء الإنسان، أما



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

الجانب المساعد في ارتقائه فأكثر وميضاً ولفتاً للانتباه، خاصة بعد ظهور المطهرات، لأن اختراع المنظفات ومنها الصابون حقق للإنسان هدفاً رفيعاً وهو رغبته في التميز المعنوي عن باقي الكائنات التي لا تعبأ بتراكم الأوساخ على أجسادها وكذلك عن تلك الكائنات التي تلعق أجسادها أو تستحم في البرك بالماء المجرد، ولاشك أن سعي الإنسان لابتکار مادة تقاوم القاذورات التي على جسده ومتعلقاته من ملابس أو أوانی طعام أو أفرشة كان سعيًا لدرجة أعلى من الرقي.



## ٩- المفتاح

إنه اختراع دقيق وغير ظاهر في أهميته بين كل تلك الاختراعات التي نراها تشي الحضارة الإنسانية، وهو اختراع قرین بنصف آخر متمم له، وهو القفل .. ولكنهما يوفران معًا كثيراً من المعاني العميقة للوجودان البشري مثل الإحساس بالأمان والخصوصية، وعلى قدر عمق هذه المعاني الهامة كان قدر الارقاء الذي أكسبه هذا الاختراع للحضارة الإنسانية، لسبب بسيط .. وهو أن طبيعة النفس البشرية وما تحتويه من غرائز أساسية مثل التنافس والسعى للفوز كانت المحرك الرئيسي لدفع الأداء الإنساني للأمام تقدماً وللأعلى ارتقاءً. وكانت في نفس الوقت في حاجة إلى توفير الحماية والسرية سواءً على المستوى الشخصي أو الجماعي، كذلك فإن من الناحية الاجتماعية نلاحظ أن الكائنات الأرقى هي التي تحافظ لنفسها بمساحة من الخصوصية وأن تلك الأدنى لا خصوصية لها، وقديماً قال الحكمي العربي: «ليست كل ما يعرف يقال، ولا كل ما يقال حان وقته، ولا كل ما حان وقته حضر أهله». لقد ولد الإنسان مؤهلاً لصنع حضارة، ومن



معطيات هذا التأهل وجود مساحة ذاتية للاتفكير واتخاذ القرارات والاحتفاظ بالأسرار، ولاشك أن إهداه هذه المساحة يؤدي إلى انحدار في المراتب إلى ما يشبه مشياع القطعان. وجاء اختراع المفتاح ليجسد رغبة الإنسان في الإبقاء على مساحة الخصوصية في أفكاره وأسراره ومتعلقاته وذلك لأن الإنسان هو كائن صاحب قرار ولأن القرار في أبسط صورة هو اختيار بين بدائل، والاختيار يقترب من الصواب كلما بني على معلومات وخبرات صحيحة، وحقيقة هذه المعلومات والخبرات هي رصيد خاص يمتلكه كل فرد تبعاً لتجاربه الشخصية وهذا الرصيد يراد دائماً الاحتفاظ به في مكانه نفوسنا أو خزائنا بعيداً عن احتمال إشاعته أو إياحته.

والمفتاح والقفل هما الحل الأمثل لمسألة معطياتها هي التوجس من الآخر والافتتاح عليه في نفس الوقت .. بل والاحتفاظ بالأشياء وعدم القدرة على حملها في نفس الوقت.

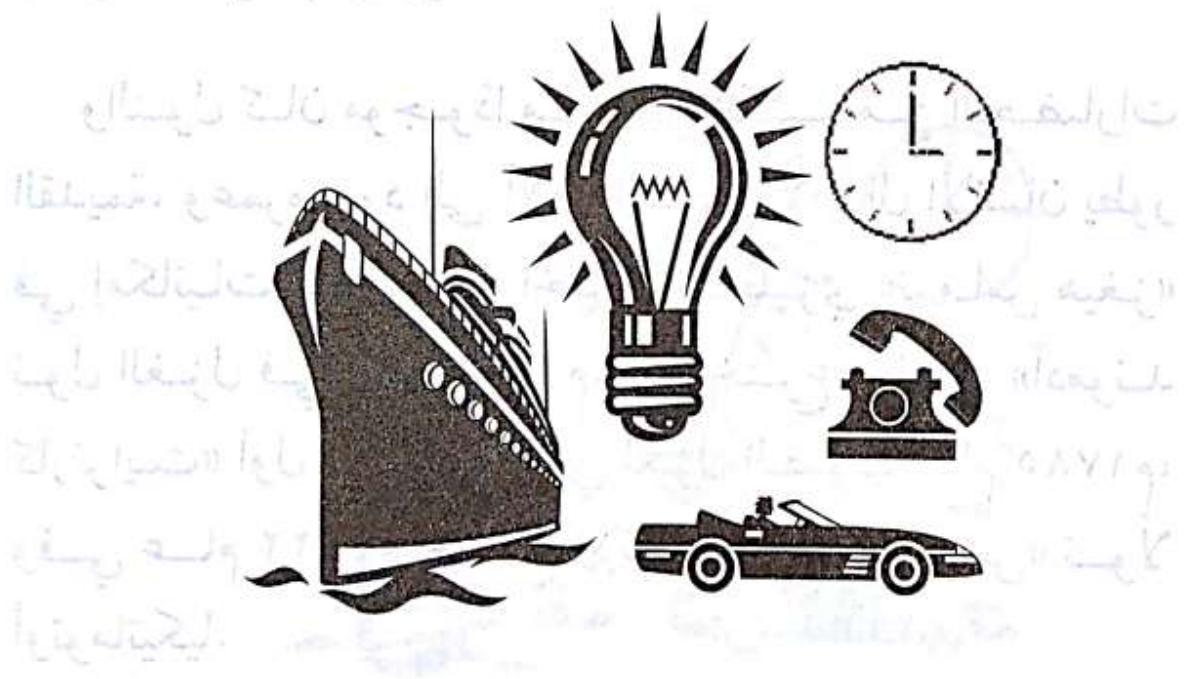
والمفتاح والقفل قد يكونا أكثر اختراعاتنا المائة انتشاراً على كافة الأصعدة: الشخصية والمجتمعية والمؤسسية، ومن تطبيقات المفتاح والقفل الحديثة: فتح الخزانات ببصمة اليد وبصمة الصوت وبصمة العين، أو الأرقام السرية للحقائب أو



الكارت الإلكتروني للبوابات، أو الكلمة السر للحاسوب الشخصي.

وفي النهاية يمكن النظر إلى الإنسان في مجمل أدائه على أنه صانع مفاتيح جوال، أمكنه حل أقفال كثيرة وفض أختام عديدة على طول الطريق المليء بالأبواب المغلقة.

جيمس باركر، تاجر بريطاني، ابتكر مفتاحاً يفتح كل الأبواب في بريطانيا، بدل المفاتيح التقليدية التي كانت تفتح الأبواب من الداخل وللشّاهد على الشّارع تأثيره فما قدره في ثلاثة وعشرين سنة، لم يفتح بيتاً واحداً.



فيما يلي بعض اختراعات القرن العشرين التي غيرت وجه العالم.



## ١٠ - النول

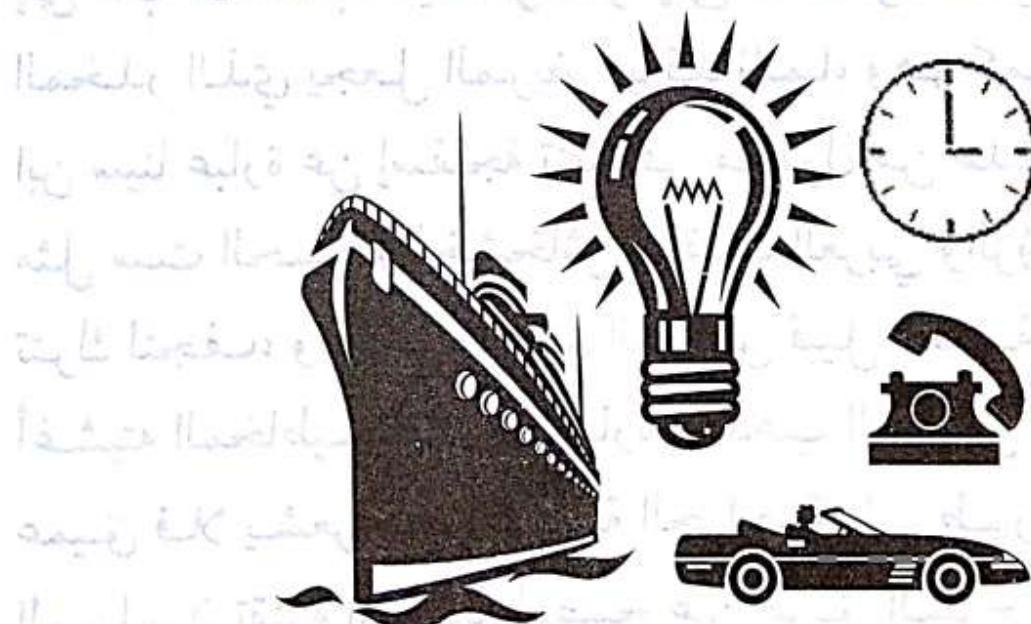
أخيراً .. وبعد سنوات طويلة من لبس الجلد والريش، استطاع الإنسان نسج الخيوط وصنع ملابس من القماش. لم يكن الإنسان ليرتقي أخلاقياً عن باقي الكائنات دون أن يستر عوارته، ووفر النول للإنسان إمكانية صناعية الثياب من النسيج الذي استخدم كذلك في صناعة المفروشات والستائر والخيام وأشرعة المراكب وغيرها.

والنول كان موجوداً من قبل الكثير من الحضارات القديمة، وعمره يعود إلى آلاف السنين ولا يزال الإنسان يطور في إمكانيات النول حتى اختراع الإنجليزي «توماس هيغز» نول الغزل في عام ١٧٦٨م. ثم اختراع مواطنه «أدموند كارترایت» أول نول ميكانيكي لغزل الصوف عام ١٧٨٥م، وفي عام ١٨٢٢م اختراع الإنجليزي «روبرتس» نولاً أوتوماتيكياً.

أما أحدث صيحات صناعة الأقمشة فهي قيام عدد من الباحثين لتربيبة بكتيريا تنتج مادة كيميائية تصلح لأقمشة تصنع



منها الملابس والسجاجيد والستائر، وتسمى هذه المادة «بولايمير بولي تراي إيثيلين، أو: GT<sub>2</sub>» ويتوقعون أن تكون هذه الأقمشة أفضل من البوليستر، وتعتمد فكرتها على نقل چينات من بكتيريا إلى أخرى، فتقوم البكتيريا الجديدة المعدلة وراثيًّا بتحويل الجلوكوز إلى المادة المطلوبة: GT<sub>2</sub> المستخدمة في صناعة القماش.





## ١١- التخدير

هو وسيلة الارتقاء على الألم عند إجراء العمليات الكبرى أو الصغرى، وكان اكتشاف التخدير بالتبريد الخطوة الأولى في تقدم علم الجراحة عند المسلمين ثم في أوروبا حيث تحدث «ابن سينا» في كتابه «القانون» عن التخدير الموضعي بالماء المبرد بالثلج تبريداً بالغاً في جراحه الأسنان وجراحات البتر، أما من ناحية التخدير الكلي فقد اتجه الأطباء المسلمين إلى طب الأعشاب حيث توصلوا إلى ما سموه «المرقد» أي: المخدر الذي يجعل المريض يرقد نائماً، وهو كما وصفه ابن سينا عبارة عن إسفنجية تنقع في محلول من عدة أعشاب مثل ست الحسن والخشخاش والقنوب العربي والزؤبان، ثم تترك لتجف، وتوضع في فم المريض قبيل العملية لتمتص أغشيه المخاطية تلك العصارة ويزذهب المريض في نوم عميق فلا يشعر بألم العملية الجراحية، ثم طور الأطباء المسلمون تقنية التخدير ليصبح عن طريق الشرج أو شراباً بالفم. كما ابتكروا وسيلة للإفاقة وهي الأسفنجية المنبهة وعادة



ما تكون مشبعة بالخل ووظيفتها إزالة تأثير المخدر وإفاقه المريض من الجراحة.

وفي العصر الحديث استخدم الأمريكي «لونغ» عام ١٨٤٢ البنج العمومي لأول مرة وهو بنج يحتوي على الإثير (سائل شديد التبخر)، كما عرف أول بنج موضعى من مادة الكوكايين عام ١٨٨٤ بعدما اكتشفها العالم النمساوي «كولر» وفي عام ١٩٧٠ اخترع «إيميه ليموج» البنج الكهربى. الجدير بالذكر أن البنج هو ما يستخدم أثناء العمليات الجراحية ويهدف إلى عدم شعور المريض بالألم. أما المسكن فيراد به الهدف ذاته ولكن عند الإصابة أو المرض.



## ١٢ - المطبعة

هي المحرك المادي للمعرفة حول العالم وهي التي ربطت المجتمعات المتفرقة جغرافياً وفكرياً في شبكة واحدة للارتقاء فهل تعتبرها من اختراعات الربط أم من اختراعات الارتقاء؟ إنها أميل بالتأكيد إلى النوع الثاني .. الارتقاء، سواءً لما وفرته من نشر للعلوم والآداب في أرجاء العالم وهذا من أقوى عوامل الارتقاء، أو لما أكسبته للإنسان من قدرات على النسخ في أيام قليلة بعد نزيف الشهور والسنين في نسخ الكتب باليد.

كان عام ١٤٤٧ م شاهداً على ميلاد هذا الاختراع العظيم، حيث ابتكر الألماني «يوهانس جوتنبرج» أول تقنية للطباعة تعتمد على وضع الحروف المنفصلة بجوار بعضها ويوضع عليها الحبر ثم يضغط عليها بالورق فتكون الصحيفة المطبوعة، وطبع «جوتنبرج» أول إنجيل مطبوع بهذه التقنية عام ١٤٥٥ م. وفي عام ١٨٠٠ صنع لورد «ستانهو» أول مطبعة من مجموعة حروف أما أول مطبعة دائيرية فاخترعها الأمريكي «هو» عام ١٨٤٥ م.

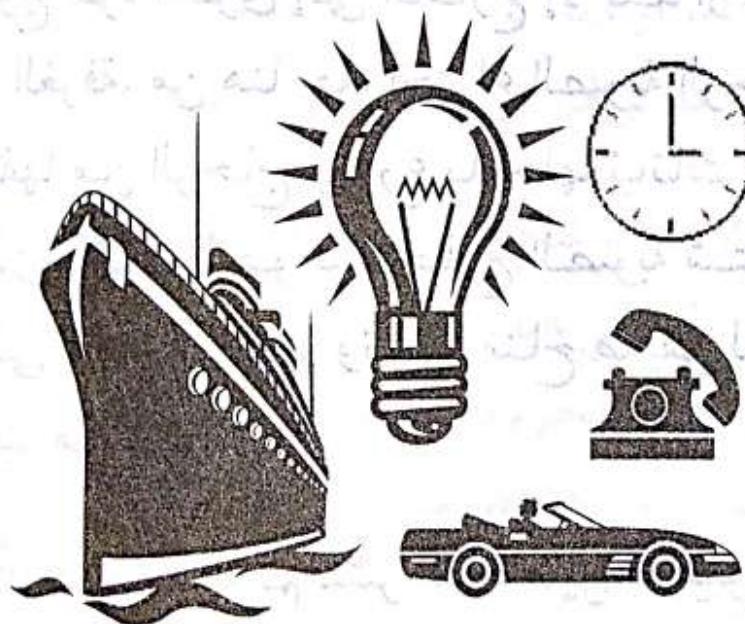


## ١٣- الصورة الزجاجية

الحقيقة أن هذا الاختراع دليل قاطع على ارتقاء الفكر الإنساني وتعامله الذكي مع معطيات الطبيعة وتحايشه الماهر على ظروفها، فالصوبية الزجاجية تعتمد على خاصية مميزة للزجاج الذي تدخل منه أشعة الشمس إلى غرفة مغلقة، وهي سماح الزجاج لهذه الأشعة بال النفاذ إلى الداخل، وعدم السماح لها بالخروج مرة أخرى إلى الخارج إلا بعد ارتفاع درجة حرارة هذه الغرفة. من هنا جاء اختراع الصوبية الزجاجية التي يتكون سقفها من الزجاج وتزرع بداخلها نباتات صيفية في الوقت الذي يكون الجو فيه خارج الصوبية شتاءً، فيعمل الزجاج على تدفئة الصوبية وتوفير مناخ صيفي للمحاصيل فتنمو في غير موسمها.

وبرغم أن هذه التقنية لم تنشر المحاصيل المطلوبة في غير  
أوانها على نطاق واسع، وبرغم أن وسائل الحفظ والتخزين  
 Zahamtah في تحقيق الهدف المنشود منها، وبرغم النجاح في  
 توفير الدفء داخل الصوبة فيما بعد بوسائل أخرى أكثر تقدماً  
 كمكيفات الهواء .. إلا أن الصوبة الزجاجية تبقى رمزاً على

تخطي الفكر البشري لموانع الطبيعة بالتحايل عليها .. في حين تتعامل الكائنات الأخرى مع تلك الموانع بالتكيف معها والتغيير لأجلها.





## ١٤ - الروافع

لأن قوة الإنسان في عقله، فقد أحسن بها تعويض الضعف النسبي في أعضائه قياساً على الكائنات الأخرى، ونقل الأعمال الجسمانية الشاقة إلى ميدانه المفضل ... ميدان العقل.

وكانت الروافع هي أدواته المبتكرة لأجل ذلك الغرض، وهي إن دلت على اتجاه الكائن البشري إلى إعمال العقل في مواجهة الأعمال التي تتطلب قوة بدنية فهـي من جانب آخر أضافت إلى قدرات الإنسان ما جعلته يرتقي على باقي الكائنات في أسلوب التفاعل مع تفاصيل الحركة التي يمتلك بها العالم من حولهم. والروافع شريكـة لآلات أخرى في نفس الهدف، وهو الحصول على الفعل الكبير من الجهد اليسير، مثل المكبس الهيدروليكي الذي يتـركب من اسطوانتين متصلتين بقاعدة واحدة مليئة بسائل خالي من الفقاعات، إحدى الاسطوانتين مساحة مقطعاًها صغيرة، والأخرى مساحة مقطعاًها كبيرة، حيث نضغط بقوة صغيرة على الاسطوانة الصغيرة فيمكتـنا حمل أوزان كبيرة على الاسطوانة الكبيرة.



والمبدأ العلمي للمكبس الهيدروليكي يعود إلى القاعدة التي صاغها «باسكار» والتي تعمد على أن السوائل غير قابلة للانضغاط (على عكس الغازات) وبالتالي فإننا إذا ضغطنا على الاسطوانة الصغيرة فإن الضغط ينتقل بتمامه إلى جميع أجزاء السائل وإلى جدران الإناء الحاوي له بما في ذلك الاسطوانة الكبيرة فترتفع لأعلى بقوة أكبر من تلك التي ضغطنا بها على الاسطوانة الكبيرة.

ومن الآلات الأخرى كذلك: المنحدر وصوريته: القلاووظ، والأزميل.

أما لوعتنا للروافع فنجد أنها جمیعاً تعتمد على اصطدام ثلاث نقاط، هي نقطة تأثير القوة، ونقطة تأثير المقاومة، ومحور الارتكاز، وكلما زادت المسافة بين نقطة تأثيره القوة ومحور الارتكاز عن المسافة بين نقطة تأثير المقاومة ومحور الارتكاز كلما كان الجهد المبذول يسيراً.

والروافع استخدمها الفراعنة والإغريق والرومان والصينيون القدماء في البناء أو النقل، أما أول من ألف كتاب عن علم الروافع (علم الميكانيكا) فهم الإغريق، وقد نقل العرب كتبهم عن علم الميكانيكا ثم طوره المهندسون المسلمون بعدها سموه «علم الحيل» واهتموا به كثيراً بسبب



لطيف هو عدم إرهاق الخدم والعبيد اتباعاً لوصية الرسول صلى الله عليه وسلم وكذلك عدم تحميل الحيوانات مالا يطيقونه من المشقة، مما دعا علماء المسلمين إلى تطوير الآلات لتقوم بالأعمال الشاقة، ومن اختراعات المسلمين المتطرفة في هذا المجال ما ابتكره الأخوان «أحمد والحسن ابنا موسى بن شاكر» آلة رصد فلكي ضخمة تدار بقوة دفع مائية، تبين النجوم في السماء وتعكسها على مراة كبيرة واختراع «الميقاتة» لمعرفة الأوقات التي اخترعها الأندلسبي «عباس بن فرناس» والذي اختراع أيضاً «القبة السماوية» وتوصل فيها إلى محاكاة البرق والرعد، والعالم «ابن يونس المصري» الذي اختراع الرقاص (البندول) وصاغ قوانينه قبل «جاليليو غاليلي» بستة قرون، وقد وضع «ثابت بن قرة» كتاباً عن قوانين الروافع ومعادلاتها وقد ترجم في أوروبا بعنوان «Livre Karatonis» وكان لذلك الكتاب فضل كبير في النهضة الصناعية بأوروبا.



## ١٥- الشعارات

هي الرمز أو الأيقونة التي تعبّر عن كيان ما فتخصر معناه وتستمد منه احترامها، والشعار دليل على النضج الاجتماعي حيث تطور تنظيم المجتمع الصغير إلى قبيلة ثم إلى دولة وعندما صارت هناك عدة دول أصبح يرمز لها بالشعار مثل شعار النسر والثعبان لمصر العليا والوجه البحري قبل أن يوحدهما «نارمر» ويرتدى تاجيهما. ثم تحول الشعار إلى علم للدولة أو لوجو للشركات أو بطاقة شخصية للأفراد أو رموز للآديان .. مثل الهلال للإسلام والصليب للمسيحية والشمعدان أو النجمة السداسية لليهودية، أو للقارات مثل الحلقات الخمس الأولمبية التي يرمز كل لون فيها إلى قارة من قارات العالم (السوداء: إفريقيا، والصفراء: آسيا، والزرقاء: أوروبا ... وهكذا).

وفي النهاية فإن فكرة الشعار تعبّر عن درجة من الارتفاع التنظيمي للمجتمع لم يصل إليها كائن على الأرض سوى الإنسان.

## الفصل الرابع

### اختراعات الاستكشاف

ربما كان سعي الإنسان الدائم للاستكشاف ناتجاً عن التوجس من شيء ما، مما يدعو لاستكشافه وصولاً إلى الاطمئنان منه. أو من ناحية أخرى كان الاستكشاف ناتجاً عن تطلع الإنسان للمعرفة وعدم اكتفائه بالتواجد على حدود الأسرار وهوامش الظواهر والأحداث.

في كل الأحوال ... دعونا نتخيل ذلك الإنسان البدائي وهو يمد يده ببطء ليلمس بأطراف أصابعه صخرة معدنية غامضة مستكشفاً درجة حرارتها وخشونة ملمسها، أو وهو يتبع حيواناً برياً ليعرف مسكنه أو .. يتأمل آثار أقدام لأحد الوحوش، أو يتذوق بحذر ثمرة ما.

إن غريزة الاستكشاف متأصلة في الإنسان، ولطالما أشعها في استكشاف نفسه أو عالمه أو الكون الذي يعيش فيه. وقد تطورت أساليب الاستكشاف مع مرور الوقت من استخدام



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

الحواس الخمسة إلى استخدام السفن والميكروسكوبات والتليسكوبات الفضائية وكاميرا الليزر.

ولأن الاستكشاف في حد ذاته من أهم إنجازات الإنسان، فمن البديهي أن تناول بعض اختراعات الاستكشاف من التقدير ما يجعلها ضمن الاختراعات المائة التي غيرت وجه العالم،

مثل:

السفينة - البوصلة - العدسة - الميكروскоп -  
التليسكوب - كاميرا الليزر - القمر الصناعي - تقنية تحليل  
الكربون المشع - تقنيات استخدام أشعة X - أجهزة الرنين  
المغناطيسي.



## ١- السفينة

هي مطية الإنسان القديم إلى العالم الغامض، فلطالما حمل الشاطئ الآخر صنوفاً من الخيالات والأساطير التي صنعها خيال الإنسان القديم وجسد فيها توجساته من المجهول، فكان الجانب الآخر من البحار بمثابة المخزن للهواجس والخرافات التي أفضى بواسطتها الإنسان القديم عن مخاوفه الداخلية، غير أن ذلك العالم الوهمي مليء بالوحش والمخاطر والقوى الخارقة والمفترض وجوده على الجانب الآخر من البحر لم يمنع الإنسان من رغبته في تلمس الواقع هناك أو عن استكشاف الحقيقة. فكانت السفينة .. التي اكتشف الإنسان إمكانية الطفو بها على الماء وتوجيهها بعدة طرق مثل الشراع، أو المجاديف ليقطع بواسطتها المسافات وينتقل بين الأقاليم والبلدان والقارات.

بدأت قصة السفينة بابتكار القارب، ويقول علماء المصريات إنهم عثروا على أول نموذج لقارب ذي بنية مركبة يعود إلى خمسة آلاف سنة مضت، كما أنهم اكتشفوا ما لا



يقل عن عشرة قوارب مدفونة في المنطقة الملكية في «أبيدوس» الواقعة على بعد ٤٥٠ كيلو متراً جنوبى القاهرة.

من ناحية أخرى، فإن أول صورة لقارب شراعي تم العثور عليها على قلادة حجرية ناعمة تعود للعصر الأشوري الحديث.

ولكن صناعة السفن كما تخيلها بدأت عند الفينيقيين، وكانت سفنهم عبارة عن مراكب شراعية تتالف من سارية واحدة، شراع مربع، ومجاديف يدوية، وكانت مناطق تواجدهم وتوفّر الأخشاب لديهم تساعدهم على التفوق في هذه الصناعة وتحقيق الريادة فيها. وقد أشار «البيروني» إلى أن بلاد الأناضول كانت تصنع سفنها بواسطة المسامير، أما الصينيون فكانوا يربطون ألواح الخشب بحبال من ألياف النباتات لأن هناك جبال من حجر المغناطيس مغمورة في مياه بحر الصين كانت تتنزع المسامير من أجسام السفن فتتفكك وتغرق.

وشهد عام ١٦٩٠ نقلة كبيرة في عالم السفن، حيث أعدّ الفرنسي «دنيز بابان» أول سفينة تسير بالآلة البخارية، وفي عام ١٧٧٧ صنعت أول باخرة معدنية، وفي عام ١٩٥٨ صنعت الترسانة البحرية الأمريكية أول سفينة شحن نووية، وفي عام

١٩٩٢ م صنعت مؤسسة «السفن والمحيطات» أول سفينة مغناطيسية في كوب باليابان.

ولكن أشهر السفن على مر الحضارة البشرية هي سفينة نبي الله «نوح» علي نبينا وعليه أفضل الصلوات والتسليم. وكانت مغطاة من أعلى مثل الغواصة ونجي بها النبي نوح ومن آمنوا برسلته وغرق الكافرون غرقاً عمّ سائر البشرية بل وكل المخلوقات التي على اليابسة (كما ذكر الكتاب المقدس عند اليهود والمسيحيين).. أما في القرآن الكريم فكان ذلك الغرق إقليمي فقط وقد نال من القوم الظالمين مع عدم انقطاع تواصل البشرية في أماكن أخرى بالعالم، وهذا الطرح الإسلامي لحادثة الطوفان هو ما توصل إلى حقيقته الفيلسوف الفرنسي «موريس بوكي» والذي لم يلبث بعدها أن أعلن إسلامه.



## ٦ - البوصلة

على الرغم من أنها تبدو في ال وهلة الأولى من الاختراعات التفاعلية، إلا أن دورها العظيم كان في تلك الفترة التي ارتبطت فيها بالسفينة في مجال الاستكشاف، ولو لا اختراع البوصلة لما كانت أهم خطوات الإنسان لاستكشاف العالم قد تمت بطريقة إرادية ومنظمة وممنهجة.

فالسير على هدى .. والتيه، هما الخياران الوحيدان لأى حراك إنساني في مجال الاستكشاف أو غيره، وقد رغب الإنسان في استكشافاته أن يمضي على هدى. واعتمد في البداية على متابعة النجوم، ولكنه كان حالاً يبدد نصف الوقت على الأقل، فالنجوم لا تظهر نهاراً كما أن الغيوم والسحب قد تحول دون رؤيتها .. وأخيراً اهتدى الإنسان إلى اختراع البوصلة التي تعتمد فكرتها على التأثير بالمجال المغناطيسي للأرض وبذلك حدد الإنسان بواسطة البوصلة اتجاهين من الاتجاهين الأربع، وهما الشمال والجنوب .. فتيسر معهما معرفة الشرق والغرب.



وهناك ثلاثة أقاويل حول منشأ الإبرة المغناطيسية (البوصلة البسيطة) .. فال الأوروبيون يدعون أن أول من اخترعها هو الإيطالي «فلافيو غيوب» في عام ١٦٢٠م، ولكن الصينيون يدعون أنهم أول من ابتكروا الإبرة المغناطيسية وأن العرب نقلوها عنهم وطوروها، والادعاء الثالث يقول إنها اختراع عربي حيث وجدت تطبيقات للمغناطيسية والجذب المغناطيسي في مخطوطات عربية تعود إلى القرن الثامن الميلادي، ولكن هذا لا يعني أن العرب أول من عرفوا الخاصية المغناطيسية، لأن الإغريق والصينيون هم أول من عرفوها، وإنما يعني أن العرب كانوا أول من استفادوا منها في صنع البوصلة كما ذكر «ابن الفقيه» في كتابه: عجائب البلدان، وقد صنع العرب البوصلة بحك إبرة على المغناطيس لجعلها إبرة مغناطيسية ثم وضعها فوق إناء فيه ماء بحيث تطفو على عودين قصرين من الخشب فتشير الإبرة نحو الشمال، وفي عام ١٤٧٥م اخترع «ابن ماجد» أول إبرة مرتكزة على سُنْ بطريقة تسمح لها بحرية الحركة دون الحاجة إلى وعاء الماء وقد وصف اختراعه هذا في كتابه «الفوائد». وفي عام ١٩٠٤م سجل الألماني «أنشوتز» براءة اختراعه لأول بوصلة حديثة. وفي عام ١٩١١م ابتكرالأمريكي «سبيري» أول بوصلة معلقة بخيط.



## المائة اختراع

التي غيرت وجه العالم

### ٣ - العدسة

إذا كانت السفينة هي أداة الإنسان الأولى في استكشاف العالم الواسع، فلا شك أن العدسة هي أداته الأولى في استكشاف عالمين آخرين يقعان على الجانبين المتقابلين من العالم الواسع، وهما: العالم الصغير، والعالم الأكثر اتساعاً (الفضاء) .. فالعدسة هي الوحدة المكونة لاختراعين استكشافيين يعد كل منهما غاية في الأهمية برحمة الإنسان المعرفية والاستكشافية، وهما الميكروسكوب والتلسكوب.. وللذين سنفرد لهما المساحتين اللتين تستحقانهما في هذا الكتاب.

وهذا كله غير الدور الذي قامت به العدسة في عدد من الاختراعات الأخرى البعيدة عن المجال الاستكشافي مثل اختراع آلة التصوير الفوتوغرافي والتي التصوير السينمائي والعرض السينمائي وغيرها ..

بدأت العدسة في جيلها الأول كقارورة زجاجية مستديرة مملوءة بالماء، وبزيادة نصف قطر استدارة القارورة وكذلك



بتغيير أسلوب ترتيب القوارير وراء بعضها وتغيير المسافات بينها يمكن صنع نظام بصري يزيد من مدى الرؤية، ويعمل على طي المسافات بالاستكشاف عن بعد بدلًا من طيها ارتحالا. ثم تطورت العدسة إلى صناعتتها كلها من مادة صلبة شفافة (غالبًا: زجاج) بحيث يكون وجهاها جزأين من كرتين متجاورتين (في حالة العدسة المقعرة) أو جزأين من كرتين متداخلتين (في حالة العدسة المحدبة).

وتعتمد العدسة في عملها على ظاهرة انكسار أشعة الضوء، أي تغير مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط آخر مختلف عنه (والوسطان هما: الهواء ومادة العدسة التي غالبًا ما تكون الزجاج) وهذا التغير في مسار الشعاع الضوئي يعود إلى اختلاف سرعة الشعاع في أحد الوسطين عن سرعته في الوسط الآخر وذلك بسبب اختلاف الكثافة الضوئية لكل وسط عن الآخر.

كما أن هذا التغير في مسار الأشعة الضوئية يختلف أسلوبه حسب نوع العدسة، فالعدسة المقعرة تكسر الضوء متفرقا، أما العدسة المحدبة فتكسر الضوء متجمعاً.

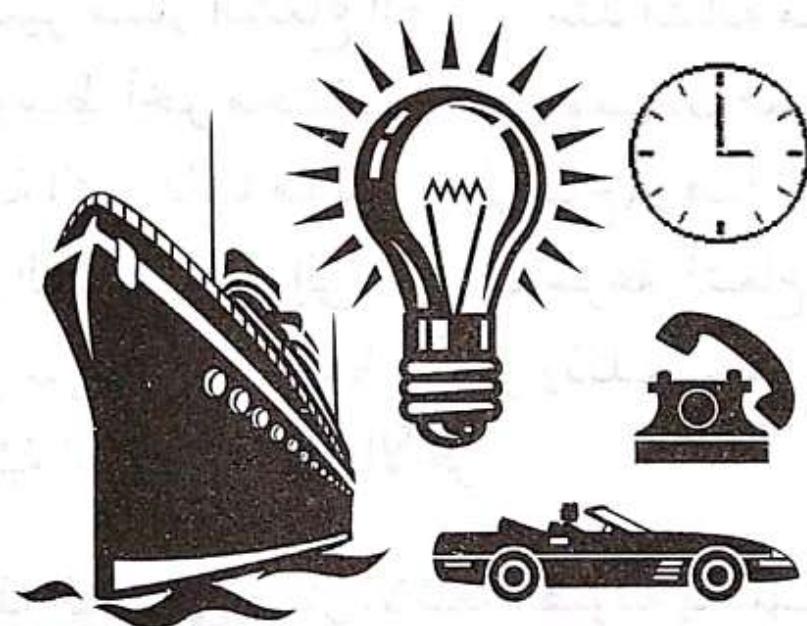
ويقال إن العدسة المحدبة عرفت قبل العدسة المقعرة، وأن ابن الهيثم هو أول من استخدمها في النظارة الطبية



## المائة اختراع

التي غيرت وجه العالم

وكذلك في «الخزانة المظلمة ذات الثقب» المعروفة عصرياً باسم «الكاميرا». أو آلة التصوير الفوتوغرافي، ثم طور «لويداچير» الفرنسي آلية عمل الكاميرا الفوتوغرافية عام ١٨٣٠ م.





## ٤- المجهر (الميكروسكوب)

رحلة إلى العالم الصغير، للتعرف على الكائنات الدقيقة .. الأمبيا واليوجلينا والبراميسيوم، ولإدراك أن قطرة ماء واحدة يمكن أن تعني عالماً كبيراً لبعض الأحياء الدقيقة تماماً كما تعني المجرة بالنسبة لنا. هي رحلة عبر بوابات متتالية مركبة على بعضها في ممر خاص جداً، فالبوابات هي العدسات، والممر هو المجهر (الميكروскоп).

أتاح المجهر للإنسان العبور إلى عالم الدقائق، واكتشاف تفاصيل ومكونات الخلايا التي تتكون منها الكائنات الحية، ودراسة سلوك الكائنات الدقيقة وأساليب حياتها، وأضاف إلى رصيد الإنسان فصلاً آخر مثيراً من المعرفة.

يقال إن أول من خطط تصميمياً للمجهر هو الإيطالي «جاليليو جاليلي» وفي نهاية القرن السادس عشر اخترع الهولندي «هانز جانش» أول مجهر، ثم طوره الهولندي «أنتوني فان ليفنهايك» مكتشف الميكروب، والذي كان فقيراً ولم يكن باستطاعته شراء ميكروскоп، ولكنه اجتهد في



طرق تركيب العدسات فوق بعضها حتى نجح في الحصول على كفاءة للإبصار غير متوفرة في أي ميكروسكوب آخر في عصره. ثم بدأت صناعة المجهر الحديث في عام ١٨٨٠ م.

وفي عام ١٩٢٦ قام الألماني «هانز بوش» بوضع الأساسية النظرية الخاصة بالمجهر الإلكتروني والتي أرسى الأسس التطبيقية لها الألماني «أرنست روسكا» ومساعده «ماكس كنول» في عام ١٩٣٣ م. والمجهر الإلكتروني باستطاعته أن يكبر الدقائق بكفاءة هائلة تفوق بكثير ذلك المجهر الضوئي المكون من العدسات، ومن أهم إنجازات المجهر الإلكتروني التمكن من استطلاع معسکر الأعداء اللدودين للبشرية، الفيروسات.. حيث لم يكن باستطاعة الإنسان رؤيتها بالمجهر الضوئي العادي.



## ٥- المقرب (التلسكوب)

تحية واجبة للعالم الإيطالي «جاليليو جاليلي» الذي تعرض للاضطهاد الشديد من آباء الكنيسة في عصور الظلام الأوروبية، وبرغم ذلك ثبت على مواقفه العلمية واختار الصدق مع النفس وعدم الخضوع لضغوط الجاهلية أو بطشها.

«جاليليو جاليلي» رائد رحلاتنا المعرفية إلى الفضاء، تعرف على الحقائق العلمية التي تعارضت مع عقائد الكنيسة ثم لم يحيد عن الحقائق تملقاً لكهنتها أو خوفاً منهم فدفع الثمن بأن قضى باقي حياته حبيساً في بيته حتى توفي فاقداً بصره ولكن محتفظاً بآرائه ومتمسكاً بمبادئه.

في عام ١٦٠٩ استعمل «جاليلي» التلسكوب مكتشفاً الكثير من الأقمار والتوابع والحلقات الفضائية، وكذا عشرات الآلاف من نجوم مجرتنا «дорب التبانة» كما اكتشف جبالاً وفوهات للبراكين على سطح القمر، إلى جانب اكتشافه الأهم



الذي سبب صدامه مع الكنيسة وهو أن الأرض هي التي تدور حول الشمس وليس العكس.

ثم اخترع «إسحاق نيوتن» أول مرصد فضائي في عام ١٦٧٣م، وفي عام ١٨٤٢م أقام «ويليام برستز» أول مرصد عملاق، وفي عام ١٩٧٧م أنجزت إنجلترا أكبر مرصد يعتمد على استخدام الأشعة تحت الحمراء وهو مزود بمراة قطرها ٣٠.٨ مترًا ووضع في جزية هاواي، أما أكبر مرصد في العالم فهو مرصد «كيك» الذي يبلغ قطر مرآتها ١٠ أمتار ومكانه على جبل موناكيا. كما تفرعت تطبيقات التلسكوب إلى: التلسكوبات اللاسلكية، والتلسكوبات الفضائية .. وبالنسبة للتلسكوبات اللاسلكية فقد - بدأت في عام ١٩٣٢م باختراع الأمريكي، من أصل تشيكي، - «كارل جانسكي» أول مرصد يعمل على جهاز لاسلكي، ثم دخل الرادار علم الفلك عام ١٩٤٩م وتمكن من التقاط أصوات إشاراته من القمر.

وبالنسبة للتلسكوبات الفضائية فيعد التلسكوب «هابل» أول تلسكوب فضائي يوضع في مدار حول الأرض، والذي استطاع أن يمد الفلكيين بأفضل رؤية للكون، وقد كان الحصول على صور واضحة للكون من الأمور المستحيلة من ذي قبل، ويرجع ذلك للعديد من الأسباب مثل الأتربة والغبار

والمؤثرات البصرية الخادعة الموجودة بجو الأرض، لذلك بدأ التفكير في التغلب على هذه المعوقات والتي تقف أمام الحصول على نتائج دقيقة وكان ذلك عن طريق وضع تلسكوب في الفضاء بعيداً عن تلك المعوقات يستطيع أن يسجل الضوء من النجوم والأجرام السماوية قبل أن يتغير بأي شكل من الأشكال.

ولقد تم وضع التلسكوب هابل في مداره في الفضاء عن طريق المكوك الفضائي ديسكفرى عام ١٩٩٠م ولكن أول عرض لفكرة التلسكوب الفضائي كان قبل ذلك بخمسين عاماً على يد الفلكي «ليمان سبيتزر» عام ١٩٤٠م الذي طالما حلم باكتشاف الكون بالصور الواضحة التي حققها التلسكوب هابل بعد ذلك.

والعمر الافتراضي للتلسكوب هابل ٢٠ عاماً يتم خلالها خمس عمليات صيانة وتحديث للتلسكوب، ويبلغ حجمه حجم حافلة كبيرة، كما يحمل مراتين إحداهما أساسية، والأخرى ثانوية ووظيفة هذه المرايا هي تجميع صور للكون من حوله. يقوم التلسكوب هابل بإتمام دورة كاملة حول الأرض كل ٩٧ دقيقة، وكان ما يرسله من بيانات وصور يومياً تعادل حوالي ثلاثة إلى خمسة ميجا بايت ولقد تم إرسال أول



## المائة اختراع التي غيرت وجه العلم

صورة من هابل في ٢٠ مايو ١٩٩٠م وكانت لإحدى التجمعات النجمية.

وقد ساهم التلسكوب هابل في التوصل إلى قيمة ثابت هابل وهو القيمة الثابتة التي يتمدد بها الكون (نظيرية تمدد الكون لصاحبها هابل) كما تمكن العلماء من متابعة ميلاد وموت الكثير من نجوم الأجرام السماوية المضيئة، كما كان هو أول من اكتشف الثقوب السوداء في الكون ومعرفة حجم العديد منها، وأيضاً أعطى الدليل البصري على أن الأتربة التي تدور حول النجوم هي ظاهرة عامة ويمكن أن تكون هي نفسها المادة الخام لتكوين الكواكب حول هذه النجوم.

وهناك أيضاً اكتشاف أماكن احتزان كميات كبيرة من الهيدروجين في الفضاء الكوني ناتجة عن الانفجار العظيم الذي نشأ منه الكون ولم يكن معروفاً مكانها رغم التأكيد على وجودها كناتج للانفجار.

ولقد تم نشر حوالي ٢٦٥١ بحثاً علمياً معقداً على البيانات والمعلومات المرسلة من التلسكوب «هابل».



## ٦ - كاميرا الليزر

### (كاميرا الفيمتو ثانية)

الفيمتو ثانية هو جزء من مليون ملليار جزء من الثانية أي أن النسبة بين الفيمتو ثانية والثانية هي نفس النسبة بين الثانية و٣٢ مليون سنة. والفيمتو ثانية هي الوحدة الزمنية التي تلتقط فيها صورة بواسطة كاميرا الليزر للجزيئات أثناء التفاعل الكيميائي.

وقد كان رصد حركة الجزيئات أثناء التفاعل الكيميائي أمراً مستحيلاً من ذي قبل لأن هذه التفاعلات تحدث بسرعة كبيرة جداً، وعند تسليط الضوء على هذه التفاعلات بسبب الضوء تتشتت الإلكترونات فلا يمكن حينها تصوير تفكك الروابط بين المركبات أو إعادة ترابطها معًا إلى أن تتمكن العالم المصري «أحمد زويل» من تسليط أشعة الليزر على التفاعلات الكيميائية وتصويرها بкамيرات الليzer التي تمكنت من التقاط ما يحدث في جزء من مليون ملليار جزء من الثانية.

ولكي تخيل مدى أهمية علم الفيمتو ثانية يجب أن نعرف التطبيقات العلمية لهذا العلم فمثلاً هناك دراسة لبحث كيفية



كيف العين مع الظلام، وكيفية تحويل النبات للضوء إلى غذاء عن طريق عملية البناء الضوئي وأيضاً متابعة المادة الوراثية المصاحبة لكل تابع وراثي للأحماض الأمينية لمحاولة الكشف عن الخلل في تتابع الأحماض الأمينية والتي تؤدي إلى ظهور الأمراض الخلقية والوراثية، كما يستخدم في مجال طب الأسنان في حشو الأسنان دون الحاجة إلى تخدير المريض أو حفر الأسنان بالشنيور الطبي.

كما أن هناك محاولات لمعرفة عمر الكون بالتحديد ومتى انفصلت الأرض عن الشمس على وجه التحديد.

كما يمكن التحكم في حركة الجزيء لمحاولة تخليق مواد جديدة عن طريق إعادة ترتيب ذرات المادة أو إعادة تفكيكها وإدخال ذرات أخرى ينتج عنها عناصر جديدة لم يعرفها العالم من قبل كما أن هناك دراسات عن رصد الشيخوخة الخلية والتعرف على حدوثها ومن خلال ذلك يمكن تأخير وإيقاف زحف الشيخوخة على باقي الخلايا وهناك (الطب الجزيئي) لمحاولة الوصول إلى الجزء المتناهي للصغر المسبب للأمراض الفتاك مثل السرطان والجلطات وتصلب الشرايين.

إن علم الفيتمتو ثانية حول تخيلات العلماء للتفاعلات الكيميائية إلى مشاهدة على أرض الواقع عن طريق كاميرا الليزر التي اخترعها د. أحمد زويل والتي تصور التفاعلات الكيميائية بدقة كانت تعتبر قديماً دربًا من المستحيلات.

### كيف تعمل كاميرا الليزر؟



بنيت على تقنية ليزر جديدة تعتمد على إرسال ومضات ضوئية سريعة جداً مقدارها بضع عشرات من الفيتمتو ثانية بمعنى أن ومضة الليزر تطلق في زمن قدره بضع عشرات من الفيتمتو ثانية، وقبل إطلاق الومضات تدخل مكونات التفاعل على مطیاف جهاز الفيتمتو ثانية على شكل حزم من المواد في غرفة تفريغ. يقوم جهاز الليزر المتطور بإرسال نبضتين الأولى قوية تصدم الجزيئات وتشيرها إلى حالة من الطاقة العالية فتتارجح كل الجزيئات في آن واحد تحت تأثير الترابط الجزيئي بينها والنبضة الثانية هي نبضة جس ضعيفة (Probe)



Pulse) يتم اختيارها بحيث يكون لها طول موجي مناسب لاكتشاف الجزيء أو صورة معدلة منه.

تكون النبضة الأولى إشارة بدء التفاعل، بينما النبضة الثانية تفحص كل ما يجري في التفاعل من حركة بطريقة مطابقة (رؤيه الجسم المتحرك بنفس سرعة دوران الجهاز نفسه وكيأن الجسم المتحرك ساكن)، والفاصل الزمني بين النبضتين يحدث فيه ملاحظة مدى سرعة التحول والأوضاع الجديدة التي يأخذها الجزيء عند إثارته واحتيازه للمرحلة الانتقالية.

والصور التي تظهر للجزيء أثناء إثارته ترك لها أطيف معينة لكل منها وكأنها بصمة لكل منها يمكن رؤيتها على شاشة، وبتتابع النبضات والصور نحصل على صور متتابعة (مثل الفيلم) يعرض حركات الجزيئات ببطء شديد.

## ٧- القمر الصناعي

لأن الإنسان كائن دائم التطلع ، كانت خطوه التالية بعد استكشافاته المتتالية للكوكب الأرض تاريخا (عن طريق تحليل الآثار والحفريات) وجغرافية (عن طريق الرحلات الاستكشافية البحرية ثم الجوية) هي امتلاك نظرة بانورامية للكوكب الذي يحيا عليه، نظرة لا يكون فيها الإنسان مرهونا بمداه الأفقي المحدود لرؤيه الأرض وبقدر ما يمتلك من حاسة الإبصار، وإنما نظرة من أعلى تسمح زاويتها المفتوحة باستيعاب مشهدًا أوسع للكوكب الأرض .. مشهداً يناسب ما لديه من قدرات ومهارات ميزة بها الله تعالى

فكان فكرة : القمر الصناعي ، كما تخيلها كاتب الخيال العلمي آرثر كلارك ، الذي تصور أنه يمكن تغطية مساحة الكرة الأرضية بثلاث أقمار صناعية ، الزاوية بين كل قمرين متتاليين منها ١٢٠ درجة



سمي القمر الصناعي بهذا الاسم لأنه يسلك سلوك القمر الطبيعي الذي يدور حول الأرض ، فالقمر الصناعي جهاز معقد يؤدي مهمته أثناء دورانه حول الأرض في مدار ثابت ، وطريقة دورانه هي التي تجعل منه قمرا ثابتا أو متورطا (كما سيأتي في أنواع الأقمار الصناعية) أما فكرة عمل القمر الصناعي فيمكننا جميعا تخيلها بسهولة

### فكرة عمل القمر الصناعي

إذا افترضنا شخصا ما واقفا على سطح برج أو عماره ، وقام بقذف حجر أفقيا بسرعة ما ، فإن الحجر سيتحرك أفقيا لفترة ثم يسقط نحو الأرض ، فإذا قام الرجل بقذف حجر آخر بسرعة أكبر فإنه سيقطع مسافة أفقية أطول قبل أن يأخذ طريقه في السقوط نحو الأرض ، وهنا يأتي السؤال : إذا قام الرجل الواقف فوق البرج بقذف حجر ثالث بسرعة كبيرة للغاية ، فهل يمكننا الحصول على حركة للحجر مستمرة وموازية لسطح الأرض ؟ .. أي حركة مدارية تشبه حركة القمر؟ .. الإجابة هي نعم

لذا فإن القمر الصناعي لابد لكي يستمر في دورانه حول الأرض أن يتحرك بسرعة مدارية ثابتة المقدار تجعله يدور في مدار شبه دائري حول الأرض بحيث يظل بعده ثابتا عن سطح



الأرض مما يوفر شرطا هاما هو تساوي القوة التي تعمل على جذبه إلى الأرض) أي وزن القمر الصناعي) مع القوة التي تعمل على طرده بعيدا عن الأرض (أي القوة الطاردة المركزية الناشئة عن حركة القمر الصناعي) وفي النهاية نحصل على قيمة السرعة المدارية التي يلزم أن يدور بها القمر الصناعي وتساوي الجذر التربيعي لحاصل ضرب نصف قطر المدار مضروبا في قيمة عجلة الجاذبية الأرضية عند ذلك المدار

ولكن عمليا تلوح في الأفق مشكلة، فكيف يمكننا أن نمد قمنا الصناعي بالطاقة التي تجعله مستمرا في الحركة بالسرعة اللازمة لبقاءه في مداره دون السقوط على الأرض؟

الحقيقة ، كان للخلايا الشمسية إلهاما لا يستهان به في حل مشكلة تزويد القمر الصناعي بالطاقة التي يحتاجها ، فالخلية الكهرو ضوئية تعمل على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية ، فالملايين من تلك الخلايا تم تثبيتها على لوحين مسطحين كبيرين على جانبي القمر الصناعي فيما يشبه الجناحين (رسم توضيحي (ليستمد القمر الصناعي بواسطتهما الطاقة الشمسية محولا إياها إلى طاقة كهربية يستخدم جزءا منها في حركته ويقوم بتخزين جزء آخر لاستخدامه للحركة في الجزء الآخر من مداره .. الجزء البعيد عن الشمس



## تاريخ الأقمار الصناعية

قام العالم الروسي كورو ليف بتصميم أول قمر صناعي (سبوتنيك ١) وكان على شكل كرة قطرها ٥٨ سم وكتلته ٨٣.٦٤ كجم وتم إطلاقه في الفضاء يوم ٤ أكتوبر عام ١٩٥٧ م ليدور حول الأرض على ارتفاع ٩٥٠ كم بحيث يصنع دورة كاملة حول الأرض كل ساعة و٣٦ دقيقة

بعد ذلك بحوالي شهر (أي في ٣ نوفمبر ١٩٥٧ م) أطلقت روسيا القمر الثاني سبوتنيك ٢ الذي تعدد كتلته النصف طن وكان يحمل الكلبة لايكا كما تم تزويده ببعض الأجهزة لاكتشاف الفضاء

أول قمر صناعي أمريكي كان اكسيلورر ١ وأطلق إلى الفضاء يوم ٣١ يناير عام ١٩٥٨ م

كان أول قمر صناعي صالح للسكن هو فوستوك ، وأطلق إلى الفضاء حاملا أول رائد فضاء يوري جاجارين ليدور حول الأرض خلال ساعة و٤٨ دقيقة وذلك يوم ١٢ أبريل

١٩٦١



وفي ٨ مارس ١٩٦٥ أمكن خروج بعض الحيوانات إلى الفضاء من القمر الصناعي فوسكود الذي صمم ليسمح بذلك

ثم توالى الكثير من الأقمار الصناعية التي تم إضفاء المزيد من التخصص إلى مهامها

### مهمات الأقمار الصناعية

استكشاف الفضاء: حيث كانت سلسلة الأقمار الصناعية أبواللو متخصصة في اكتشاف القمر ، وقد عملت من عام

١٩٦١ حتى ١٩٧٢

الاتصالات: فقد أطلق القمر الصناعي أنتلستات عام ١٩٦٤ كأول وأهم محطة اتصال هاتفي شارك فيها ١١٧ دولة

الإعلام: يعتبر القمر تي دي إف آي أول قمر صناعي للنقل التلفازي المباشر وأطلق في عام ١٩٨٨

الاتصالات اللاسلكية : وكانت وكالة ناسا الفضائية رائدة في إطلاقها أول قمر صناعي للاتصالات ، القمر إيكو ، وبعده القمر تيلستار الذي أطلق في ١٠ يوليو عام ١٩٦٢



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

البحث العلمي: مثل القمر الصناعي الروسي كوزموس ٢ الذي أطلق عام ١٩٦٢ ، وكذلك القمر الصناعي الأمريكي

إكسبلورر ١ الذي أطلق عام ١٩٥٨ وساعد في اكتشاف أحزمة الإشعاعات المحيطة بالأرض

الأرصاد الجوية : وكان أول الأقمار الصناعية المخصصة لمتابعة الطقس ورصد الأحوال الجوية هو القمر تيروز وأطلق أول أبريل ١٩٦٠

أغراض أخرى : مثل التجسس العسكري والبحث عن الثروات المعدنية والمياه الجوفية وفي علم الخرائط والاهتمام بالبيئة

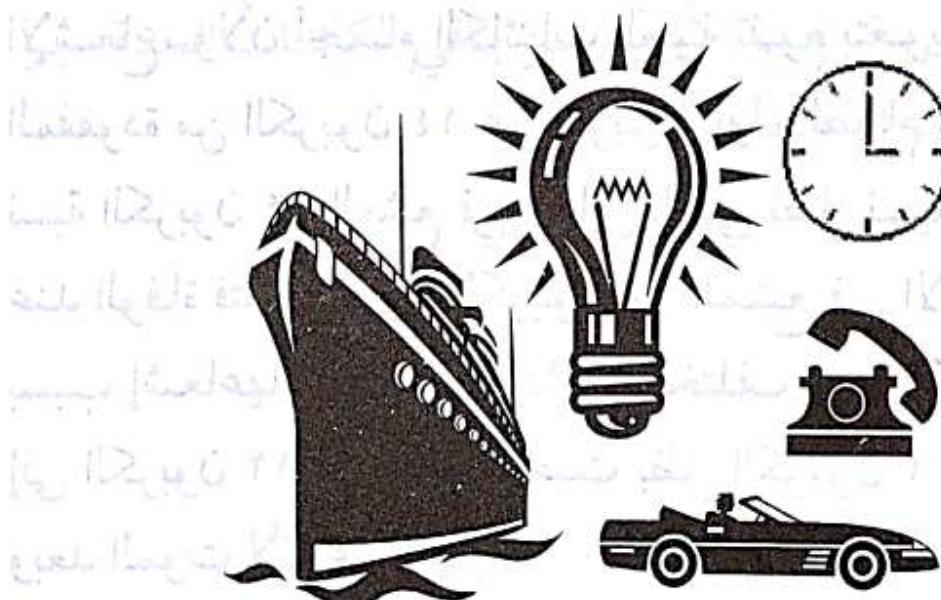
### أنواع الأقمار الصناعية

تنقسم الأقمار الصناعية من حيث حركتها إلى نوعين : أقمار متحركة (وهي متحركة بالنسبة لحركة الأرض) وأقمار ثابتة (وهي ثابتة بالنسبة لحركة الأرض .. أي تدور في نفس اتجاه دوران الأرض وزمنها الدوري يساوي الزمن الدوري للأرض : ٢٤ ساعة)



وعلى الرغم من البداية السلمية والإيجابية لهذا الاختراع العظيم ، إلا أنه لم يسلم من نوايا النزاع والصراعات ، ولأهميةه التي تتنامى باستمرار صار مستهدفا بصواريخ ضد الأقمار الصناعية وبأجهزة التشویش والإرباك وبأساليب التضليل والإخراج من المدار

ولكن يبقى في النهاية اختراع القمر الصناعي واحدا من أهم الاختراعات التي غيرت وجه العالم.





## ٨- تقنية تحليل الكربون المشع

إنها التقنية التي أتاحت للإنسان استكشاف الزمن، على الأقل ما مضى منه .. وذلك بدراسة أعمار الحفريات والمومياءات.

اكتشف الأميركي «ويلارد فرانك ليبسي» الكربون ١٤ وهو عنصر مشع موجود في الكائنات الحية، يستمر في الإشعاع طالما بقي الكائن حيًا وعند الوفاة يتوقف الكربون ١٤ عن الإشعاع. وأن أجسام الكائنات الحية تقوم بتعويض النسبة المفقودة من الكربون ١٤ عن طريق تناول الطعام والماء فإن نسبة الكربون ١٤ المشع في الكائن الحي تظل نسبة ثابتة، أما عند الوفاة فتأخذ ذرات الكربون ١٤ المشع في الأضمحلال بسبب إشعاعها لجسيمات بيتا  $\beta$ ، فتحتختلف نسبة الكربون ١٤ إلى الكربون ١٢ في الجسم حيث يظل الكربون ١٢ ثابتاً قبل وبعد الموت لأنه غير مشع.

وبقياس النسبة بين الكربون ١٤ إلى الكربون ١٢ ومقارنته التالية مع النسبة بينهما أثناء الحياة يمكن حساب عمر العينة



(أي الوقت الذي مضى منذ موتها) ولكن من المؤسف أن تقنية تقدير الأعمار بقياس الكربون ١٤ المشع أو غيره من العناصر المشعة أصبح لا يعطي نتائج دقيقة بعد تعدد التجارب النووية وانتشارها في كثير من أرجاء العالم مما أحدث خللاً في النسبة الطبيعية بين الكربون ١٤ والكربون ١٢ في الغلاف الجوي والتي نعتمد عليها في حساب عمر العينة.

لا شك أن أجهزة قياس أعمار المومياوات والحفريات ساعدت بقوة في تخيل الأحقبة السابقة وأن لها الفضل في معرفتنا لكثير من المعلومات عن بدء وتطور الحياة وأنها قد مكنت الإنسان من تسجيل الطريق الطويل الذي قطعه أسلافه وشركاؤه في كوكب الأرض من باقي الكائنات الحية عبر تاريخ حياتهم الماضية.



## ٩- تقنيات استخدم أشعة X

الألماني «ويلهلم رونتجن» هو أول من اكتشف بالصادفة أشعة X عام ١٨٩٥ ولكن الألماني «ماكس فون لاو» هو الذي حدد طبيعتها في عام ١٩١٢ م.

وبعد تطور علم الفيزياء واكتشاف الطيف العريض للأشعة الكهرومغناطيسية تم تصنيف الأشعة السينية على أساس أنها نوع من الأشعة الكهرومغناطيسية تماماً مثل الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية ولكن لها طول موجي صغير جداً يتراوح بين ١٠٠٠ نانومتر وبذلك فإن طاقة هذه الأشعة عالية جداً ومن الممكن أن تسبب التلف إذا تعرضت لها أنسجة الجسم فترة طويلة لذلك ينصح بلبس سترات واقعة من الرصاص أو وضع عوازل رصاصية حين يقوم الأطباء والفنانين بالتصوير باستخدام الأشعة السينية، ومن أكثر أماكن الجسم عرضة للتلف هي الأجهزة التناسلية والجنين في الرحم.



تستخدم الأشعة السينية في العديد من المجالات، أشهرها في مجال الطب حيث يتم تصوير العظام والجهاز التنفسي والأجهزة الأخرى وإظهار الكسور والأورام والأجسام الصلبة.

أيضاً تستخدم الأشعة السينية في كشف الأسلحة والمواد الصلبة في بوابات المطارات والأماكن المهمة.

ولعل أكثر مجالات العلم غرابة في استخدام الأشعة السينية هو قدرتها في الكشف عن المجرات والنجوم غير المرئية في أعماق الكون بعيدة، ذلك أن علماء الفلك قد اكتشفوا أن بعض الأجرام السماوية تصدر سيلان الأشعة السينية والتي يتم الكشف عنها باستخدام تلسكوبات معينة.

يعود للأشعة السينية أيضاً الفضل في تطور علم ميكانيكا الكم في الفيزياء الحديثة، حيث ساهمت في اكتشاف فوتونات الضوء وذلك من خلال فهم ظاهرة معروفة بتأثير كومبتون نسبة إلى عالم الفيزياء "آرثر كومبتون" حيث توصل إلى أن التداخل بين الأشعة السينية وبين الإلكترونات لا يمكن فهمها إلا إذا كانت الأشعة السينية مكونة من فوتونات أو جسيمات.



## \* كيفية إنتاج الأشعة السينية:

### تصدر الأشعة السينية بطريقتين:

١ - بواسطته تعجيل (تسريع) الجسيمات المشحونة وتكون عادة إلكترونات وهذه تكون أشعة الكبح التي تشكل طيفاً مستمراً أي خليط من الموجات الكهرومغناطيسية القصيرة والقصيرة جداً.

### ٢ - الطريقة الثانية:

عند انتقالات إلكترون في غلاف الذرة أو الجزيء من مستوى عال جداً للطاقة إلى مستوى منخفض تنتج هذه الأشعة والتي تميز بطول موجي معين ويكون لها طاقة محددة. وتشتمل الطريقتين في صمام الأشعة السينية (الجهاز المنتج للأشعة السينية) حيث تنشأ الإلكترونات عند المهبط المتوج (فتيل متوج مثل فتيل المصباح الكهربائي) وتسرع ثم تصطدم بالمصعد الموجب الشحنة فتكبح بشدة وعندها تنتج الأشعة السينية وحرارة (١٪ فقط من الطاقة يتحول إلى الأشعة السينية و٩٩٪ من الطاقة الكهربائية المستخدمة تظهر على هيئة حرارة) ويحدث اصطدام الإلكترونات بإلكترونات ذرات معدن المصعد وتطيح بها خارج الذرة، ونظراً لأن الذرة

لا تبقى طويلاً خالية من أحد إلكتروناتها، فيمتلك المكان الشاغر بإلكtron من خارج الذرة ويصدر مع هذا الانتقال شعاعاً من الأشعة السينية.

ويستخدم اليوم السيراميك كمادة للمصعد ويكون مكان اصطدام الإلكترونات عليه مغطى بالموليبدنوم أو النحاس أو التنجستين.

ويرغم قدرة الأشعة السينية على إحداث تغيرات في الخلايا الحية والتي قد تؤدي إلى السرطان ولكنها أيضاً تستخدم في مكافحة السرطان بطريقة تركيز الأشعة السينية على الخلايا السرطانية، ويعتبر الحامض النووي DNA في الكائنات الحية حساساً جداً للأشعة السينية، فالعرض إلى جرعة صغيرة (مهما كانت صغيرة) يكمن فيها احتمال تحول إحدى الخلايا الحية إلى خلية سرطانية.

### - أهم الفحوصات الطبية باستخدام الأشعة السينية:

\* تصوير كامل أو جزئي للفك والأسنان.

\* الكشف عن الثديين لاكتشاف الأورام.

\* الكشف عن الأورام بالتصوير الطبي (الأشعة المقطعة).



\* تستخدم الأشعة السينية المتألقة للكشف الآني للأوعية الدموية لمعرفة موقع الانسداد.

\* تستخدم للكشف عن مشكلات الأمعاء الغليظة والأمعاء بصفة عامة وذلك باستخدام الباريوم.

- تُستعمل أيضاً عن طريق ابتلاع مركبات الباريوم للكشف الآني على المريء حيث يستطيع الطبيب رؤية صور متحركة على شاشة أمامه تشبه شاشة التلفزيون.

- يستعان بالأشعة السينية الوميضية عند أخذ بعض عينات من الجسم بغرض تحليلها، حيث تساعد الطبيب عند أخذ العينة من المنطقة المراد أخذ العينة منها.

- تصوير أجزاء الجسم ذات الكثافة العالية مثل العظام والأسنان حيث تمتص العظام تلك الأشعة أكثر من امتصاص الأنسجة اللحمية لها، وتظهر المناطق التي امتصت جزءاً كبيراً من الأشعة كظلال رمادية تميل إلى اللون الأبيض أما الأجزاء اللحمية التي امتصت قدرًا أقل من الأشعة فتظهر بصورة أغمق.



## ١٠ - أجهزة الرنين المغناطيسي

هي من أجهزة الإنسان لاستكشاف نفسه غالباً بغرض تشخيص الأمراض حيث حققت أجهزة الرنين المغناطيسي ثورة في عالم التشخيص الطبي، كما بلورت المساهمة المتمرة بين العلوم الطبية والعلوم التكنولوجية مما ساعد على تشخيص العديد من الأمراض التي عجزت الكثير من وسائل التشخيص التقليدية عن تشخيصها بدقة.

يتكون جهاز الرنين المغناطيسي من مغناطيس كبير، ولو لم حساس وحاسب آلي، ويجب أن نعرف أن هناك بعض المحاذير عند استخدام التصوير بالرنين المغناطيسي ومن أهمها عدم وجود أجسام معدنية مزروعة في الجسم مثل صمامات القلب أو أذن داخلية مزروعة أو مفاصل صناعية لما ينتج من ضرر من تعرض هذه الأشياء للمجال المغناطيسي ونجد أن من المزايا المهمة للتصوير بالرنين المغناطيسي الحصول على صورة ثلاثية الأبعاد لكافه أعضاء الجسم أقرب ما تكون إلى الصور التشريحية وتحديد الأوعية الدموية



والقنوات المختلفة في الجسم مما ساعد في اكتشاف العديد من أمراض الجهاز العصبي (مثل التصلب اللوحي المتعدد وأورام الغدة النخامية)، ومدى انتقال وانتشار الأورام بوجه عام وأيضاً تشخيص أمراض النخاع الشوكي وأمراض الجهاز العضلي المستعصية التشخيص مثل الأمراض التي تصيب الغضاريف والأربطة والعضلات وتشخيص الأورام الوعائية الكبد والبطن، ولا يخفى علينا أن تشخيص هذه الأمراض كان يحتاج للتدخلات الجراحية أو التصوير عن طريق الصبغات الملونة والتي لها الكثير من الآثار الجانبية على جسم المريض.

وهكذا ساعد الرنين المغناطيسي على تجنب الكثير من الأضرار الناتجة من وسائل التشخيص الأخرى مثل الجراحات الاستكشافية والتعرض للأشعة السينية (X-Ray) وفي نفس الوقت ساعد على الحصول على تشخيص دقيق للكثير من الأمراض حتى أنه هناك بعض الأمراض يكون التصوير بالرنين المغناطيسي هو الوسيلة الوحيدة لتشخيصها مثل ورم العصب السمعي وبعض الأمراض الوعائية.

ومن الجدير بالذكر أنه هناك بعض الأمراض مثل بعض أمراض الرئة يكون التصوير بالرنين المغناطيسي فيها غير ذي جدوى.



## الفصل الخامس

### اختراعات الربط

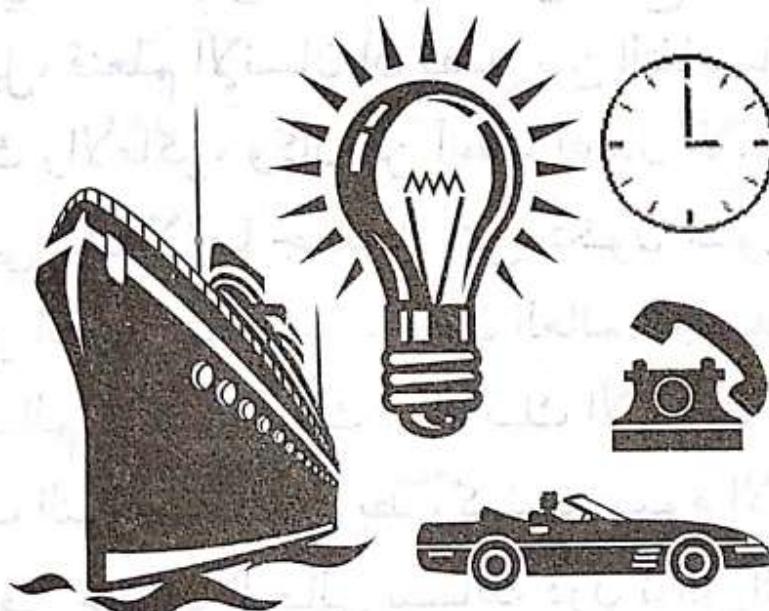
قطع البازل المتفرقة كانت تفاصيل العالم القديم ومعطيات معرفته المكتنوة فتبعثرت جهود الإنسان طويلاً قبل أن يتوصل إلى حتمية تكوين صورة كاملة للعالم، وكذلك حتمية مد جسور التواصل والاتصال مع مجتمعات أخرى لتبادل المنافع، كما أن بعض التجارب - سواء الضاري منها أو الضروري - أدت إلى الحصول على نتائج أفضل بالربط بين التفاصيل، فتعلم الإنسان أن يصل بين التفاصيل المتفرقة مع الأحداث والأماكن، وكان من أعظم أعمال الإنسان تجميع الأجزاء التي كان لازماً جمعها حتى تكون صورة جديدة، وبالعديد من الصور الجديدة .. تكون العالم الجديد، وتغيرت ملامح العالم. وأثناء ذلك .. امتلك الإنسان كثيراً من الاختراعات التي حققت الربط وكانت عموم الأشياء التي نستخدمها في عصرنا الحالي ببساطة دون تأمل القدر الذي وفرته لنا من تحقيق شكل جديد للعالم.



## المائة اختراع

فمن المنصف إذا أن تحتوي الاختراعات الأكثر أهمية على مر العصور على بعض اختراعات الربط، مثل:

المغزل - خيوط الجراحة - البريد - الجسور - النافذة - اللحام - أسلاك الكهرباء - السكك الحديدية - السيارة - الصحافة - المبرقة (التيلغراف) - الفاكس - المذياع (الراديو) - التلفاز - الهاتف الأرضي (التليفون) - الهاتف الجوال (الموبايل) - الطائرة المدنية - شبكة المعلومات (الإنترنت).





## ١- المغزل

بواسطة الخيط ربط الإنسان بين كثير من الأشياء، وكونه كثيراً من الأشياء فالنسيج والشبكة والحبال والأوتار .. كلها تعود إلى الخيط.

وكعرايس الماريونيت التي يتحكم فيها الإنسان بالخيوط، استطاع الإنسان أن يتحكم في حركة وإيقاع أشياء كثيرة ضرورية لبناء حضارته كذلك بالخيوط.

وكان الأداة الأولى والبسيطة لصناعة الخيط هي «المغزل» وهي أداة لتحويل المادة الخام للخيوط المأخوذة من النبات (كالقطن) أو الحيوان (كالصوف) إلى خيط. وبالحصول على الخيط يكون الإنسان قد قطع معظم المسافة في الحصول على عديد من مظاهر حياتنا الآن، حتى أني أعتقد أنه بالتفاتك إلى أي مكان يحيط بك في هذه اللحظة عزيز القارئ، فإنك ستري شيئاً ما .. مكون من الخيوط.



## ٢- خيوط الجراحة

Telegram:@qbooks2018

قدر ما مثل هذا الاختراع من حطوة عملاقة في تاريخ طب الجراحة ، بقدر ما كان لقصته من أحداث طريفة وعجيبة مع مخترعه : الطبيب الرازى

فبرغم بلوغ الطبيب العربي الكبير "الرازى" قمة الشهرة والثورة ، وصار طبيباً للخلفاء إلا أنه لم يتوقف عن ممارسة هوایاته التي كان من بينها العزف على القيثاره في الحفلات ، وكان بيت الرازى في بغداد ملتقى الموسيقيين ، وذات مرة في إحدى سهراتهم ، ترك أصدقاؤه آلاتهم في بيته ورحلوا ، وكان في بيت الرازى مجموعة من القرود المستأنسة يجري عليها تجاربه الطبية

وعندما عاد الموسيقيون في اليوم التالي فوجئوا بأن أحد هذه القرود انتزع أوتار الآلات الموسيقية (والمصنوعة من أمعاء الحيوانات) وأكلها !.. فغضبوا بشدة وكادوا يفتكون بالقرد المتهم



غير أن الرازى كانت له نظرة مختلفة للحدث فقد وضع القرد تحت المراقبة الدقيقة ، وأخذ يفحص برازه مرة تلو الأخرى حتى تأكد أن أمعاء القرد هضمت أوتار الآلات ولم ينزل منها شيء دون هضم ، وهنا قفزت في ذهن الرازى فكرة

قام الرازى بصناعة خيط من أحد أوتار القيثاراة (المصنوعة من أمعاء الحيوانات) وأجرى للقرد جراحة في بطنه ، ثم خاط أنسجة وعضلات القرد من الداخل بخيط القيثاراة أما الجلد الخارجى فخاطه بخيط من الحرير ، وبعد فترة مناسبة فتح الرازى الجرح من جديد لتحين اللحظة الفارقة ، فقد هضمت أنسجة جسم القرد الخياطة الداخلية كلها كما استنتاج الرازى عندما رأى براز القرد خالياً منها من قبل

وبذلك ابتكر الرازى أول خيوط لخياطة الجراحة الداخلية مصنوعة من أمعاء الحيوان ، وأصبح أمام هذا الفرع الهام من الطب (وهو الجراحة) مستقبل مزدهر صب ولا شك في صالح الحضارة البشرية ودفع مسارها في اتجاه الحفاظ على حياة الإنسان.



## ٣- البريد

كان البريد وسيلة التواصل الاجتماعي بين البشر عبر المسافات المتباعدة ثم تطورت أغراضه إلى مجالات إدارية وسياسية وعسكرية.

عبرت الحضارة الإنسانية تجارب كثيرة حتى تستقر على آليات النظام البريدي المعاصر، فاستخدم الإنسان شفرات السحب الدخانية بأن أودن ناراً على مكان مرتفع ثم استخدم قطعة كبيرة من القماش لكي يتم تصاعد الدخان أو يسمح له بالتصاعد في صورة سحب صغيرة متتابعة ذات معنى يفهمه المراقبون لها من مسافات بعيدة ثم تطور الأمر مع اكتشاف قدرة الحمام الزاجل على العودة إلى نفس المكان الذي بدأ منه رحلته فاستخدمه الإنسان في نقل الرسائل، وعندما كانت الرسائل هامة وسرية كانت تكتب على رأس أحد الجنود بعد حلقاتها من الشعر ثم يُتظر نمو الشعر من جديد لطمس الرسالة.. ويرسل بالجندي إلى الجهة المرسل إليها والتي غالباً ما يتم عندها التخلص من الجندي لضمان الحفاظ على سرية الرسالة.



ثم صارت أساليب للبريد المكتوب على أوراق وداخل مظاريف مغلقة، وكانت أول دولة تضع الطوابع على المظاريف هي إنجلترا في عام ١٨٤٠ م.

واستمر تطور آليات البريد وصولاً إلى البريد الإلكتروني المعتمد على شبكة المعلومات (الإنترنت).

كما يعتبر البريد أحد الدعامات الرئيسية لقيام الدولة، لأنه يقوم بنقل أوامر الدولة وتسهيل أعمال الحكومة وتمكين العلاقات بين الجماعات والأفراد ويربطهم بالعالم الخارجي.

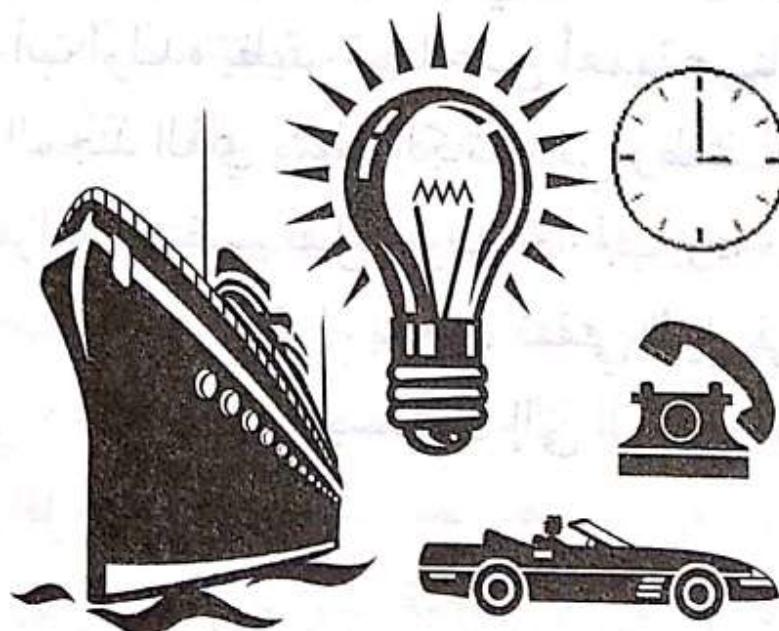
إن أول وثقة جاء بها ذكر البريد يرجع تاريخها إلى عهد الأسرة الثانية عشر للفراعنة (حوالي ٢٠٠٠ سنة ق.م) وهي وصية من أب لولده يظهر فيها على أهمية صناعة الكتابة والمستقبل المجيد الذي يتضرر الكاتب في وظائف الحكومة. وقد قام الفراعنة بتنظيم نقل البريد خارجياً وداخلياً وكانوا يستخدمون سعاة على الأقدام يتبعون ضفتي النيل في رواحهم وغدوهم في داخل البلاد، ويسلكون إلى الخارج الطرق التي تسلكها القوافل والجيوش.

أما في عهد البطالمة والروماني فكان البريد ينقسم إلى البريد السريع لنقل الملك ووزيره الأمير وموظفي الدولة وكان



يستخدم في نقله الجياد السريعة، أما البريد البطيء فكان لنقل البريد بين الموظفين في داخل البلاد، ولقد استمر البريد في مصر بعد الفتح الروماني بنفس النظام وإن لم يكن بالنظام الدقيق الذي وضعه البطالمة حتى فتح العرب لمصر.

استخدم العرب البريد في نقل أخبار الدولة ومراقبة الولاة ونقل الأخبار إلى الخليفة ويقال إن معاوية بن أبي سفيان رضي الله عنه هو أول من نظم البريد في الإسلام، وكان يستخدم في نقل البريد السريع طرق معينة مقسمة إلى محطات متساوية لتغيير الخيول والتزويد بالمؤن.





## ٤- الجسور

أعلى مجاري المياه وبين حافتين متقابلتين وعلى جانبي الطرق السريعة ... أقام الإنسان الجسور، والجسور أوضح رموز التواصل الإنساني والربط المكاني، تجسدت بها رغبة الإنسان في مجتمع بشري متراوط كالعائلة الواحدة وفي عالم مفتوح كالبيت الواحد، فكسب الإنسان بها كثيرة من مواجهاته مع العوائق الطبيعية وغير الطبيعية. الفضل في فكرة تجميع الأحجار على شكل جسر يعود إلى السومريين عام ٣٥٠٠ ق.م. تقريباً. وفي الصين قام «لي شن» بتشييد أول جسر ذات قنطرة حجرية وذلك في القرن السابع الميلادي. وفي عام ١٧٧٣ م بدأ الإنجليزي «إبراهام داربي» تشييد أول جسر معدني. أما أول جسر معلق فتم تشييده في الصين خلال القرن الرابع الميلادي.

وتعد الأنفاق من مرادفات الجسور عملياً، حيث استخدمها الإنسان للتغلب على العوائق بالعبور تحتها من خلال أنفاق بدلاً من العبور أعلىها من خلال الجسور، وبدأت الأنفاق بالسراديب التي من أشهرها سراديب الهرم الأكبر تحفة الحضارة الفرعونية. وفي عام ١٨٢٦ م أنشئ أول نفق حديدي في إنجلترا.



## ٥- النافذة

فكرة بسيطة، وربما كان هذا سر عبقريتها، مجرد فتحة في الجدار تتيح لك التواصل مع الجانب الآخر دون الاضطرار إلى العبور إليه.

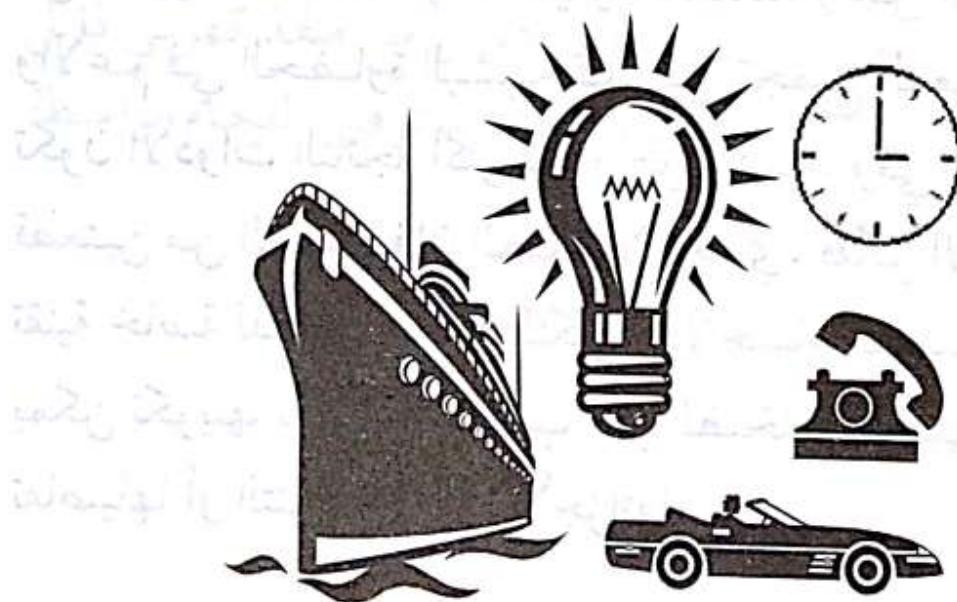
حملت النافذة معان عديدة، فهي للاستطلاع في أسوار الحصون، وللإستئناس في وسائل المواصلات، وللإنفتاح على الحياة في البيوت، والتنظيم في التعاملات الإدارية والمصرفية.

والنافذة في معظم استخداماتها تعتبر إحدى ابتكارات الربط من اتجاه واحد، مثلها في ذلك مثل المذيع والتلفاز (باستثناء البرامج التفاعلية) والصحافة .. ولأنها - أي النافذة - تحمل اتصالاً بين الخاص والعام، الكمون والنشاط، البيت والعالم فهي توضح ميل الإنسان حتى أثناء خصوصية وكمونه إلى عدم الانقطاع الكامل عن عالمه. كما وفرت النافذة حلاً رائعاً لإدراك الإحداث بالخارج دون التخلّي عن أمان الداخل، فالنافذة ليست مجرد ثقب بالجدار وإنما هي ممر



إرادى عبر الجدار صوب الوعي بما يدور على الجانب الآخر مع الاحتفاظ بدفء الجانب الخاص. وللإحساس بقيمة ذلك الابتكار - على الرغم من بساطته - علينا أن نفترض افتراضية بسيطة ونتخيّل شكل العالم في حالتها، وهي: عدم وجود النوافذ!!

لاشك أننا أدركنا الآن قيمة ذلك الاختراع البسيط جدا .. النافذة.





## ٦ - تقنيات اللحام

بعيداً عن استخدام الحبال أو المسامير .. وجد الإنسان أنه يستطيع «الصق» بعض الأشياء ببعضها بواسطة مادة لزجة تستخلص من بعض الأشجار ولها القدرة على الجفاف بعد فترة، وهي .. «الصمغ».

لقد كان اكتشاف الصمغ حافزاً للإنسان على تجميع كثير من الأشياء لصناعة أدوات حياتية متعددة، ولكن الأثر الأهم والأعم في الحضارة البشرية كان في تجميع المعادن حيث تكون الأدوات الناتجة أكثر قوة وأطول عمرًا، وفي حالة لصق قطعتين من المعادن فإن الصمغ لا يجدي، ففكر الإنسان في تقنية خاصة للصق المعادن لتكوين الأجسام المعدنية التي لا يمكن تكوينها بالصهر أو الصب نظراً لضخامة حجمها أو كثرة تفاصيلها أو التنوع المعدني لأجزائها.

من هنا .. كان ضرورياً وجود وسيلة لتجميع قطعتين مختلفتين من المعادن حتى تحصل الحضارة البشرية على

بعض مكوناتها المادية وتحقق كثيرا من أفكارها، كالكباري والسيارات والطائرات والسفن والثلاثجات والموقد وغيرها ..

هذه الوسيلة هي لحام المعادن، الذي يعد الأساس العملي لكثير الصناعات على وجه الأرض والذي وفر للإنسان أحقياً من التطور وساهم في معظم الابتكارات الحديثة، خاصة في مجالات الاتصالات والمعلومات.

بداية اللحام يعود إلى عام ٣٥٠٠ ق.م. مع بداية العصر البرونزي، أما اللحام الكهربائي فابتكره الأمريكي «إيليهو طومسون» في سنة ١٨٧٧م، وفي عام ١٨٩٠م ابتكر الروسي «سلافيانوف» طريقة اللحام على القوس مع منفذ كهربائي قابل للانصهار، وفي عام ١٩٥٤م ابتكر «ستوهير» اللحام بواسطة القذف الإلكتروني.



## ٧٠ - أسلاك الكهرباء

هي الرابط بين المصدر الكهربائي والجهاز الكهربائي، وهي الطريق الذي تتدافع فيه الإلكترونيات مسببة سريان الكهرباء لتوفير الطاقة لمعظم الأجهزة اليومية من حولنا.

كان التعرف على الكهرباء بمثابة الخطوة الحاسمة في تاريخ الحضارة البشرية، وكان سريان الكهرباء في أوصال عالمنا نقلة نوعية رائعة أمدت الإنسان بالعديد من مقومات حضارته.

تصنع أسلاك الكهرباء من بعض الفلزات القابلة للسحب والتي تتمتع بتوصيلية كهربية كبيرة وشرط مرور التيار الكهربائي المتحرك في سلك الكهرباء هو أن يتميز بوجود فرق في الجهد الكهربائي ما بين طرفيه مما يؤدي إلى تدفق الإلكترونات عبر السلك من الطرف الأعلى في الجهد الكهربائي إلى الطرف الأقل في الجهد الكهربائي، غير أن هذه الحركة للإلكترونات تلقي مقاومة من السلك الذي تمر فيه وهي مقاومة تزداد بطول السلك وتزداد كذلك بصغر مقطع السلك، كما توقف

على نوع مادة السلك. وتكون النسبة بين فرق الجهد بين طرفي السلك و مقاومته مساوية لشدة التيار الكهربائي المار في السلك، وهذا ما يعرف بقانون «أوم».

ولأن الكهرباء طاقة تحمل وجهاً خطراً على الإنسان، شأنها في ذلك شأن طاقات أخرى عديدة، فيجب توفر عوامل للأمان عند التعامل مع الكهرباء .. مثل: تغليف أسلاك الكهرباء ومصادرها بمادة عازلة (غالباً: البلاستيك) وعدم إنشاء تجمعات سكنية بجوار محطات الضغوط الكهربائية المرتفع بسبب ما تولده هذه المحطات من مجالات مغناطيسية ضارة بجسم الإنسان وخاصة جهازه العصبي.



## ٨- السكك الحديدية

أفادت الإنسان كثيراً خلال مراحل متتالية في المجالات الاقتصادية والاجتماعية والعسكرية، إنها السكك الحديدية. التي تعتبر إنجلترا رائدة بناها وتطويرها في العالم حيث صنع «چورچ ستيفنسون» أول قاطرة بخارية في عام ١٨١٤م، وفي نفس العام تمت أول تجربة للنقل على السكك الحديدية حيث استخدمت قاطرة «ستيفنسون» في جر عربات محملة بالبضائع بسرعة ١٠ كيلومتراً في الساعة، وفي عام ١٨٢٥ نجح «ستيفنسون» في استصدار مرسوم بإنشاء أول خط سكك حديدية في العالم بطول حوالي ٧٠ كيلو متراً ويصل بين ستكتون ودارلنغتون في إنجلترا، ثم انتشرت السكك الحديدية بسبب النجاح الذي حققه كوسيلة للنقل البشري والتجاري حتى وصل مجموع أطوال السكك الحديدية في إنجلترا ٢٠٠٠ كيلو متراً وفي العالم كله ٢٣٠٠٠ كيلو متراً بعد حوالي عشر سنوات تالية لإنشاء الخط الأول لها. وفي أمريكا استخدمت القطارات البخارية على سبيل التجربة في عام ١٨٢٥م ثم طبقت فعلياً عام ١٨٣٠م، وفي مصر عام ١٨٥٢



وفي آسيا عام ١٨٥٢م أيضاً، وفي استراليا عام ١٨٥٤م. ثم استخدمت قطارات дизيل لأول مرة في أمريكا عام ١٩٢٥م. أما أول قطار سريع فقد اخترعه المهندسان الفرنسيان «برتين» و«غين» عام ١٩٦٢م، وفي عام ١٩٦٤م ابتكرت اليابان قطاراً سمي بالرصاصة لأن سرعته بلغت ٢١٠ كيلو متراً في الساعة، أما أول قطار كهربائي شديد السرعة فصنع في فرنسا عام ١٩٧٨م، ثم تواصلت الابتكارات الهادفة لزيادة السرعة وتوفير عوامل الراحة والأمان واستغلال الظواهر الفيزيائية كذلك للقطار الياباني المعتمد على ظاهر «مايسنر» والتي تؤدي إلى ارتفاع القطار من القضيب لينزلق بسرعة فائقة قاطعاً المسافات الشاسعة في وقت قصير.

كان هذا من ناحية القاطرات والعربات، أما من ناحية السكك الحديدية نفسها (القضبان التي يسير فوقها القطار) فكان أول من ابتكرها هو «ريتشارد رينولدز» عام ١٧٦٣م، ولكن أول سكة حديدية بارزة (ناتئة) فكانت من اختراع الإنجليزي «ويليام جيسوب» في عام ١٧٨٩م والذي اخترع أيضاً النموذج الأول لآلية تحويل سكة الحديد، وفي عام ١٨٥٨م اخترع «هنري بسمر» سكك الحديد الفولاذية التي لا تزال مستخدمة حتى وقتنا هذا.



## ٩- السيارة

كانت أول محاولة لاختراع سيارة ذات محرك يعمل بالاحتراق الداخلي من السويسري «إسحاق دي ريفاز» وكان ذلك في سنة ١٨٠٧م، كما قدم الإنجليزي «والتر هانكوك» أول حافلة بمحرك بخاري عام ١٨٣١م، وكان صاحب فكرة الدراجة البخارية هو الإيطالي «مورينجوتى» في عام ١٨٧٩ غير أن من نفذها هما الألمانيان «جوتليب دايملر» و«يلهلم مايباخ» في عام ١٨٨٥م، وكانت هذه الابتكارات كلها تشير إلى اتجاه الإنسان إلى تحرير فكرة المواصلات البرية المتقدمة عن قيد السكك الحديدية، فكان اختراع السيارة لربط الأماكن والمدن بمرونة أكثر من تلك التي توفرها السكك الحديدية ذات الطريق المحدد والمواعيد المحددة والمحطات المحددة.

لذا .. فقد مثلت السيارة نقلة عظيمة في ربط المدن والأماكن بعضها وتوفير الحركة الأكثر حرية لانتقال البشر، والسيارة دون غيرها من الحافلات والدراجات ووسائل النقل البشري تنفرد بكونها وسيلة خاصة (على عكس الحافلة) وفي



نفس الوقت تتسع لأكثر من فرد في حالة انتقال العائلة (على عكس الدراجة).

وكانت السيارة في البداية ذات شكل وطراز يناسب العصور التي نشأت فيها ثم أخذ شكلها فيما بعد يميل للتبسيط ولمراعاة تقليل مقاومة الهواء لحركتها. وفي عام ١٨٨٨م أحدث «چون بويد دنلوب» طفرة في عالم السيارات عندما اخترع الإطار المطاطي المليء بالهواء والذي سهل للغاية عملية حركة السيارة. وفي عام ١٩٠٣م ابتكر الفرنسي «جوستاف ديزيرييه» حزام الأمان لحماية السائق في حالة الاصطدام.

وبالتوازي مع ابتكار وتطور السيارة وغيرها من وسائل النقل خارج السكك الحديدية، كان لازماً أن يهتم الإنسان بتمهيد الطرق وإعدادها لحركة وسائل المواصلات عليها. وقد وجدت الطرق الترابية منذ حوالي ٥٠٠٠ عاماً كما كان هناك طريق يصل بين الدنمارك وإيطاليا منذ ٤٠٠٠ عاماً وهناك كذلك دلائل على استخدام الخشب والأحجار لتغطية سطح الطرقات في حوض البحر المتوسط وسويسرا منذ ٣٥٠٠ عاماً. أما بالنسبة لرصف الطرق بصورةها المعروفة لنا فقد بدأها المصريون القدماء بتغطية الطرق بالأستان و كذلك



اليونان والرومان، ومن رواد مجال رصف الطرق «چون مكدام» الذي ولد في ١٧٥٦م، ولكن التطور الأكبر في رصف الطرق كان مع ظهور البترول في الثلث الأخير من القرن التاسع عشر والذي تزامن مع انتشار السيارات التي احتاجت لنوعيات جديدة من الطرق السهلة، فكان استخدام القار (وهو المكون الأثقل في البترول) في أعمال الرصف بعد كسو الطرق بطبق من الزلط أو الأحجار الصغيرة ثم يتم تغطيتها بأكثر من طبقة من القار.

ولكن لا يمكننا أن نغادر فقرة السيارة قبل أن نذكر أشهر نموذج للسيارة الأولى والذي ابتكره الفرنسي «نيكولا كوبينو» وكانت ذات ثلاث عجلات ولها غلاية كبيرة، كما كانت ضخمة الحجم، وقامت برحالة بين باريس وفانسن . وقد شهد عالم السيارات طفرة كبيرة بعد نجاح الفرنسي «رينوار» والألمانيان «أوتو» و «لاجن» في اختراع المحركات ذات الاحتراق الداخلي.



## ١٠ - الصحافة

على دابته المرهقة، يجوب الرجل أرجاء الولاية قارعاً طبلته ليجذب انتباه الرعية، وصائحاً بأحدث الأخبار، إنه «المنادي» .. يلعب الدور الذي اكتشف الإنسان في بلاد الشرق ضرورة وجوده في المجتمع، وهو دور نشر الأخبار الرسمية وفرمانات الوالي. إنه دور حيوي بلا شك، يربط عامة الناس بالأحداث الجارية، ويربط توجهات الناس في رأي عام مشترك. هكذا كان تطلع المجتمع البشري منذ القدم لما نسميه في عصرنا الحالي بـ «الإعلام». وحتى من قبل عصر المنادي، استخدم الإنسان القديم العلامات المشهودة لإعلام القبيلة بمقدم الأعداء، أو مراسم احتفال أو طقوس عبادة.. كالأصوات (بوق أو جرس) عند اليهود والمسيحيين، وكالكلمات (الأذان) عند المسلمين.

ولكن .. ما هو تاريخ الصحافة؟

الصحافة بمعنى نقل الأخبار قديمة قدم الدنيا، ولعل أوراق البردي المصرية كانت نوعاً من النشر أو الصحافة القديمة منذ



أكثر من أربعة آلاف عام والتي تعد من الرسائل الإخبارية المنسوخة. كانت أول صحيفة ظهرت في العالم في عهد الملك حمورابي عام ٢١٠٠ ق.م. وكانت تحوي مجموعة حمورابي للقوانين وهي أول صحيفة لتداول القوانين (شبيهة بالصحف الرسمية الآن) ولقد استخدمت الحكومات قديماً النقوش على الحجر، وكانت لابد أن ت نقش الأخبار على نسخ متعددة من الأحجار، ثم ترسل كل منها إلى حيث توضع في المعابد.

ولعل حجر رشيد خير مثال على الأخبار المنقوشة على الأحجار حيث يعتبر حجر رشيد جريدة من الحجر، وكان الغرض من كتابته إذاعة قرار أصدره المجمع الديني في ممفيس وكان مكتوباً بثلاث لغات، اليونانية لليونانيين، والديموطيقية لعامة الشعب، واليهروغليفية للكهنة.

ونجد أن الحضارات القديمة، كحضارة الصين والإغريق والرومان اهتمت بالخبر المخطوط، فهناك جريدة «كيس بان» وكانت عام ٩١١ ق.م، وجريدة «كيو» أول جريدة مطبعة محفورة على الخشب بالصين منذ أكثر من أربعة قرون

وفي عام ٥٩ ق.م أصدر يوليوس قيصر صحيفة مخطوطة تحت اسم (اكتاديورنا) بمعنى «الأحداث اليومية» وكان لهذه

الصحيفة مراسلون في جميع أنحاء الإمبراطورية، وكانوا غالباً من موظفي الدولة.

أما عن الصحافة في أوروبا فقد كان لها هدف أساسي في أول ظهورها ألا وهو معرفة أخبار السوق وكان ذلك لفائدة الطبقة البرجوازية، أما أول ظهور للصحافة في الدول العربية كانت صحف خبرية رسمية تنقل أخبار الحكومات.

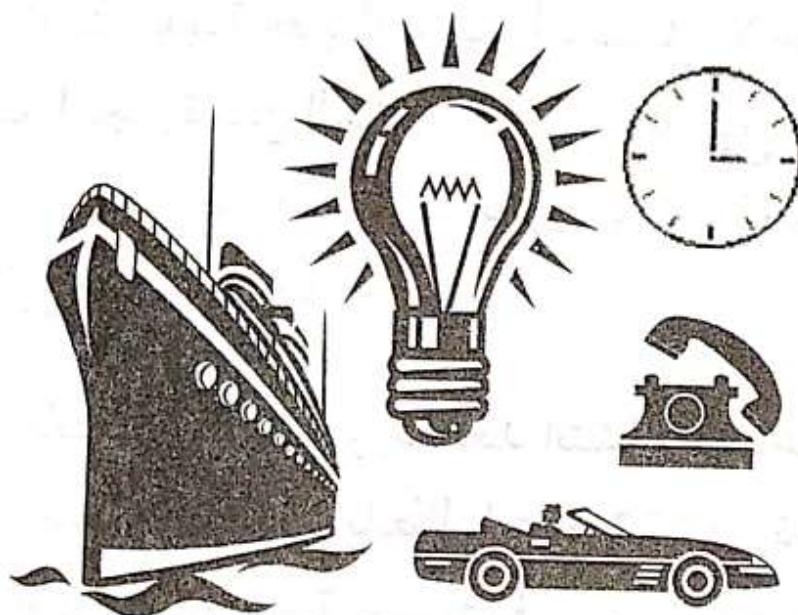
ومع الوقت ظهرت النشرة العامة وهي نوع من الأوراق العامة لعلها أصل الجريدة الرسمية الحالية - ثم جاءت النشرة الدورية، وكانت مدينة «فينسا» مركز للرسائل الإخبارية التي كانت تخدم التجارة بين المدن الأوروبية وأصبح هناك مهنة لكتابه الأخبار ثم ظهر ما يعرف بالوريقات الإخبارية أثناء حرب الثلاثين (١٦١٨ م - ١٦٤٨ م).

والجدير بالذكر أن أول جريدة بعد انتشار الطباعة الحرافية ظهرت في مدينة «البندقية» بإيطاليا عام ١٥٦٦ م تحت اسم «غزته» وأن أول جريدة يومية ظهرت في إنجلترا عام ١٧٠٢ م تحت اسم «ديلي كوران»، وأول جريدة عربية أنشأها نابليون الأول بالقاهرة عام ١٧٩٩ م، وأول جريدة عربية أنشأها عربي عام ١٨٥٤ م وهو «رزق الله حسون الحلبي» تحت اسم (مرآة الأحوال) وكانت في الأستانة، وأول جريدة عربية لا تزال



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

منتشرة حتى الآن هي «الوّقائع المصرية» وأنشأت عام ١٨٢٨ م بالقاهرة وأول جريدة في العالم الجديدة أنشأت عام ١٧٠٤ م تحت اسم «بوسطن نيو لستر».





## ١١- المبرقة (التيلغراف)

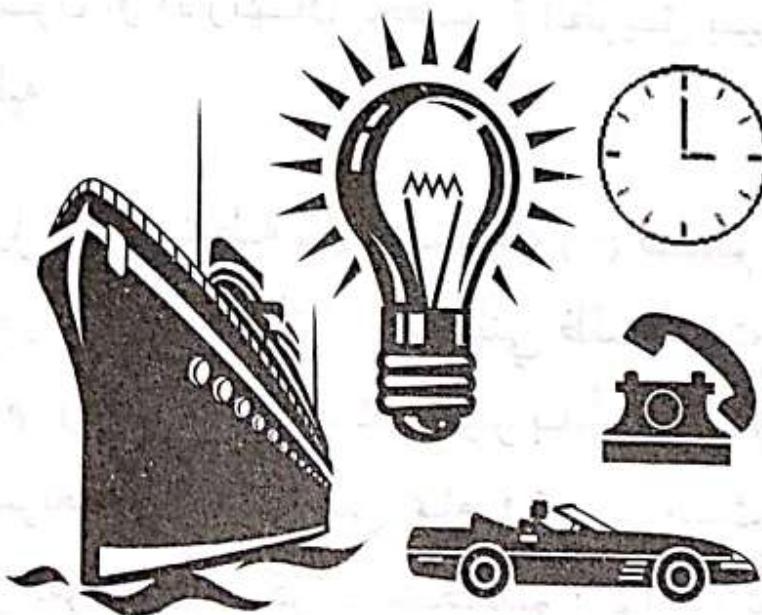
برغم الاختلاف الصغير بين البرقية والخطاب البريدي، والذي يتمثل في فارق إيجابي وهو سرعة الوصول وآخر سلبي وهو قلة عدد الكلمات المتاحة (وكلاهما بالنسبة للبرقية) إلا أن الفارق في الإضافة الحضارية بينهما كبير، فبعض الأخبار لا تتحمل التأخير، كما أنها لا تحتمل فرضية عدم الوصول أو الارتهان بخطورة الطريق بين الراسل والمُرسل إليه.

وبالتبديل بين النقطة (.) والشريطة (-) صمم الأمريكي «صمويل مورس» شفرته التيلغرافية التي ظلت مستخدمة حتى عام ١٩٩٩م. ولكن قبل ذلك بكثير بدأت محاولات نقل الأخبار السريعة، وتحديداً في عام ١٧٩٠م حيث قدم أحد المهندسين الفرنسيين فكرته بتصميم أبراج متالية على مسافات بعيدة عن بعضها وكانت تنقل الرسائل الضوئية لعشرات الكيلومترات عن طريق عمال يتلقونها ثم يعيدون إرسالها إلى البرج التالي. وبعد توليد الكهرباء تم استخدام الكهرباء ذات التوتر المنخفض لنقل إشارات ذات معنى



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

لمسافات طويلة، وبهذا ظهر التيلغراف وانتشر انتشاراً واسعاً مع بداية القرن التاسع عشر حين ابتكر الفرنسي «كلود كاب» أول تيلغراف نظري، ثم سجل «مورس» براءة اختراعه لأول تيلغراف كهربائي في عام ١٨٣٧ م.



## ١٢- الفاكس

ظهر جهاز الفاكس (أو ما يعرف به: الفاکسیمیلی) بعد ظهور التلیغراف الكهربی بأقل من عقد من الزمان، وكانت ميزة الفاكس هي نسخ الصورة أو الكلمات ثم إرسالها ببرقیة وليس كشفرة (مثل النقطة والشرطة في التلیغراف)، مما مکن المجتمعات المتباعدة من إرسال العقود والتصمیمات وعروض الأعمال وغيرها بطريقه واضحة ووافیة، الأمر الذي وفر عاملاً إضافیاً ضمن العوامل المتلاحقة في دفع الحضارة البشرية خلال ذلك الوقت في مجالات الاقتصاد والإدارة والتجارة وغيرها ..

وحتى بعد ظهور البريد الإلكتروني، ظل الفاكس محتفظاً بمکانته إلى يومنا هذا وخلال المائة عام الماضية - على الأقل - كان الفاكس مكوناً أساسياً لابد من وجوده في الشركات الكبرى والمتوسطة.

في عام ١٨٤٣ قام الإنجليزي «إلكسندر بين» بتسجيل براءة اختراعه لأول ناسخة برقیة (فاکس)، وكان المكون



الرئيسي لجهاز الفاكس عبارة عن اسطوانة تدور حول محورها ذي المستوى الأفقي، ولإرسال الفاكس فما عليك سوى أن تضع الورقة بحيث يكون وجهها المكتوب فيه ناحية الإسطوانة الأفقيّة التي تقوم بحسب الورقة، وبداخل الجهاز توجد كاميرا تصوير صغيرة تقوم بتصوير الورقة جزءاً فجزء هذه الكاميرا تميز اللونين الأبيض والأسود فقط، وتحول محتويات الورقة إلى مربعات صغيرة (نقاط) بيضاء وسوداء وتقوم بتخزينها في ذاكرة الجهاز، ثم يستخدم جهاز الهاتف ذبذبتين مختلفتين لإرسال النقاط، إحداهما للنقاط السوداء والأخرى للنقاط البيضاء، أما الجهاز المستقبل فيحتوي على قلم أسود مساحته متساوية لمساحة المربعات (النقاط) البيضاء والسوداء، حيث يقوم القلم برسم نقطة سوداء عندما تصله الذبذبة الخاصة بها، ولا يقوم بالرسم عندما تصله الذبذبة الخاصة باللون الأبيض، وبذلك تكون الصورة من جديد في مكان الاستقبال.

وبرغم من أن الفاكسات الحديثة لا تحتوي على الاسطوانة الأفقيّة الموجودة في الفاكسات القديمة، إلا أنها تعمل بنفس التقنية.



### ١٣٠ - المذيع (الراديو)

في السنوات الأخيرة من القرن التاسع عشر، وتحديداً في عام ١٨٩٦م. قام الإيطالي «جو جيليمو ماركوني» بتسجيل براءة اختراعه عن الإرسال اللاسلكي ونجح في تجربته الأولى للإرسال اللاسلكي على مسافة مئات الأمتار. وبذلك بدأ عصر الإعلام المسموع، وتتوالى اختراعات التي تبلورت في ظهور الجهاز الإعلامي الرهيب «الراديو»، فابتكر الإنجليزي «چون فلمنج» عام ١٩٠٥م أول لمبة للراديو وهي ما تعرف باسم «الدايدو» أو الصمام الثنائي، ثم اخترع «لي دي فورست» عام ١٩٠٦م الصمام الثلاثي، الأمر الذي أتاح تقدير طاقة الإرسال اللاسلكي بدقة أكثر، وكذلك نشر الذبذبات الصوتية والموسيقية. وفي عام ١٩١٠م اخترع الباحثان الأميركيان «دانوودي» و«بيكارد» أول محطة للإرسال الإذاعي. وفي عام ١٩٢٢م اخترع الأميركي «ماك ويليامز ستون» أول جهاز راديو يمكن حمله (وزنه حوالي عشرة كيلو جرامات). أما أول راديو للسيارة فاخترعه الأميركي «چورچ فروست» عام ١٩٢٢م.

أما أول بث إذاعي فانطلق عام ١٩٠٦ في الولايات المتحدة الأمريكية وكانت عبارة عن بث لحفلة من دار أوبرا «هاوس مترو بوليتان» في نيويورك. وفي عام ١٩٢٠ كانت عدة محطات إذاعية قد بدأت بثها في الولايات المتحدة الأمريكية. وفي عام ١٩٢٣ بدأ بث هيئة الإذاعة البريطانية B.B.C بثها في المملكة المتحدة، وفي عام ١٩٢٥ كان هناك حوالي ٦٠٠ محطة بث إذاعي على مستوى العالم.

مما أضف ملحمًا جديداً على وجه العالم، ملهمًا ثقافياً وفنـياً وأدبياً، وكان الصوت الواصل إلى أطراف المجتمع البشري أقوى تأثيراً من الكلمة الواسعة إلى الأطراف نفسها، مما وفر الصدارـة الإعلامـية لجهاز الراديو على الصحافة. وارتبطت أطراف كل مجتمع صغير ببعضها البعض إعلامياً وصارت أحاديث الناس موحدة حول أخبار سياسية أو أحداث مسلسل بثـه الإذاعـة. وتولـدت الثقـافة المشـتركة للمجـتمع الصـغـير تـشيرـها نفسـ الأخـبارـ الإـذاعـيةـ وـتشـكـلـها نفسـ العـوـامـلـ الفـنـيـةـ والأـدـبـيـةـ عبرـ أـثـيرـ واحدـ يتـلقـاهـ أـفـرـادـ هـذـاـ المـجـتمـعـ، وأـصـبـحـ إـيجـادـ المـناـخـ العـامـ مـيسـراـ وـبلـورـةـ التـرـاثـ المـجـتمـعيـ لـإـقـلـيمـ ماـ مـمـكـنـاـ وـتـوجـيهـ أـفـكـارـ النـاسـ وـرـؤـاهـمـ مـتـاحـاـ، فـالـإـعـلامـ الـذـيـ يـقـدـرـ الـعـلـمـاءـ يـتـقدـمـ عـلـمـيـاـ نـظـرـاـ لـتـشكـيلـ أـفـكـارـ أـفـرـادـ هـذـاـ المـجـتمـعـ بـحـيـثـ يـحـترـمـونـ الـعـلـمـاءـ، وـالـإـعـلامـ

الذي يعمل على غسل مخ أفراد مجتمعه يتخلّف فكريًا نظرًا لمساحة اللاوعي التي تسيطر على أفراد هذا المجتمع، وهكذا في النواحي التربوية والأدبية والفنية وغيرها.

ميزة أخرى اختص بها المذيع عن الصحافة، وهي أنه يخاطب المتعلم وغير المتعلم، وحتى بالنسبة للمتعلم فإنه يخاطب فيه حاسة أكثر سلاسة في الاستخدام وهي حاسة السمع، كما أن المؤثرات الصوتية والموسيقى التصويرية وتنوع المواد المقدمة تضفي بلا شك جوًّا أطفاليًّا من مجرد قراءة الصحف.

وحتى يومنا هذا، فإن المذيع لا يزال محتفظًا بجاذبيته ورونقه الخاص جداً والذي يميزه عن التلفاز بمسحة رقيقة من الغموض، فهو جهاز يثير خيالك عن شكل المذيع وجلسة الضيوف وجو الدراما وشكل الاستوديو، فهو إذاً جهاز شبه تفاعلي يشارك فيه المستمع بالتخيل، حتى ظهر التلفاز الذي خاطب في الإنسان ما خاطبته الصحافة والمذيع معًا (رؤيه وسمعاً) ...



## ١٤- التلفاز (التيليفزيون)

إنه الاختراع البارع الخلاب، نافذة الإبداع على البيوت وأداة الإصلاحين والمفسدين معاً، والناقل للأحداث والمثير لها معاً، إنه المفید والمضر، باني الأفكار أحياناً وهادمها أحياناً أخرى، إنه الاختراع .. الخطير، يفقد المشاهد البسيط فاعليته، ويحوله إلى متلقى سلبي، وبذلك يوجه عموم الناس إلى ثقافة مشتركة فأحياناً يقودهم إلى البلادة ومخاطبة الغرائز بما يخدم الأنظمة الحاكمة الفاسدة وأحياناً أخرى يقودهم إلى الثورات (كما فعلت القنوات الإخبارية الخاصة في أيام الربيع العربي).

إنه بلا منازع أقوى الأجهزة الإعلامية تأثيراً وأكثرها تألفاً، وأنجحها توغلاً وتوجيهها وتعبئتها وتشييطاً لفكر المشاهد، ولعل التطور الكبير في وظيفة التلفاز الثقافية من جهاز إعلامي إلى جهاز سياسي لم يكن متوقعاً من الناحية العملية بقدر ما هو بديهي من الناحية النظرية، فنفادية التلفاز إلى صميم المجتمع البشري (وهي الأسرة) لم يكن ليتركه السياسيون بلا استغلال. في عام ١٨٨٤م اخترع الألماني «بول نيكوي» راصدة كهربائية عبارة عن قرص مثقوب يدور حول العينة المعروضة للتحليل



فيكشف كل النقاط فيها تباعاً، وسمي هذا القرص فيما بعد «قرص نبكي» ويعتبر بمثابة المكون الأساسي للتلفاز ثم اختراع الألماني «كارل فيرديناند براون» أنبوأ عبارة عن آلة تسبب تيارات كهربائية متذبذبة كاتيودية. أما أول تلفاز آلي فاخترعه الإنجليزي «چون بيرد» عام ١٩٢٣م وتم تجربته لأول مرة عام ١٩٢٥م، وفي عام ١٩٢٣م اختراع الأمريكي من أصل روسي «فلاديمير كوزما زوارينك» التلفاز الإلكتروني. أما أول محطة تلفازية بمعنى الكلمة فأنشئت عام ١٩٣٥م في برلين بألمانيا وأول شريط مغناطيسي لتسجيل صور التلفاز صنعته شركة R.C.A. التجارية عام ١٩٥٤م وبعد ذلك بأربع سنين صنعت شركة «أمبكس» التجارية أول مغناطيس تسجيلي ملون، وفي عام ١٩٨٥م صنعت شركة «سوني» أول مغناطيس تسجيلي رقمي، أما أول كاميرا فيديو فعرضتها شركة «سوني» في أحد المعارض الإلكترونية بطوكيو - اليابان في عام ١٩٨٢م.



## ١٥ - الهاتف الأرضي

(التليفون)



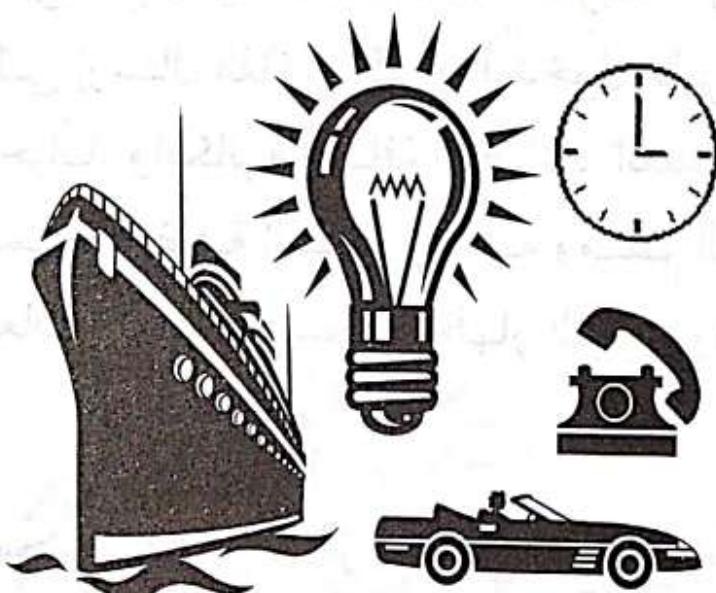
هو أكثر من وسيلة اتصال، فسماع صوت الطرف الآخر ينقل من المشاعر ما لا تستطيع الكلمات المرسلة في الخطاب أو البرقية أن تنقلها، فنبرة الصوت الجادة أو الحانية أو السعيدة أو اليائسة أو الممتننة تجعل معنى الكلمة الواحدة مختلفاً في كل حالة عن الأخرى .. على عكس الكلمات المقرؤة في خطاب، ناهيك عن الرد والجواب .. حيث لا يتاح في الخطاب أو البرقية الدخول في حوار مع الطرف الآخر. كان الهاتف الأرضي إذاً أداة ربط أكثر دقة وتفاعلًا بين طرفين في الاتصال. وكجوانب الاستخدام في البريد والمبرقية: الاجتماعية، الإدارية، التجارية، ... وغيرها كانت جوانب الاستخدام للهاتف الأرضي ولكن بفاعلية أكثر. فكان اختراع الهاتف خطوة نوعية لا يستهان بها لربط أطراف بشريه وكيانات اقتصادية ومؤسسات كبرى ببعضها البعض.

مخترع الهاتف هو «إلكسندر جراهام بيل» في عام ١٨٧٦م، وأول سترال يدوبي أنشئ في نيويورك عام ١٨٧٨م



وكان يضم واحداً وعشرين مشتركاً. وأول سترال آلي اخترعه «المون ستروجر» عام ١٨٩١م. وأول جهاز يتتيح تشغيل الهاتف عن طريق عملات معدنية اخترعهالأمريكي «ويليام جراري» عام ١٨٨٩م ووضع أول نموذج منه في بنك هارتفورد. وقدمت شركة «فرانس تيليكوم» أول هاتف عام يعمل بواسطة بطاقة في عام ١٩٨٣م. أما الهاتف اللاسلكي فابتكره «ريجينالد فيسنلن» عام ١٩٠٠م. وأول هاتف داخل السيارة نفذته شركة «راديو كوم ٢٠٠٠» سنة ١٩٨٥م.

Telegram:@qbooks2018





## ١٦- الهاتف المحمول

(الموبايل)

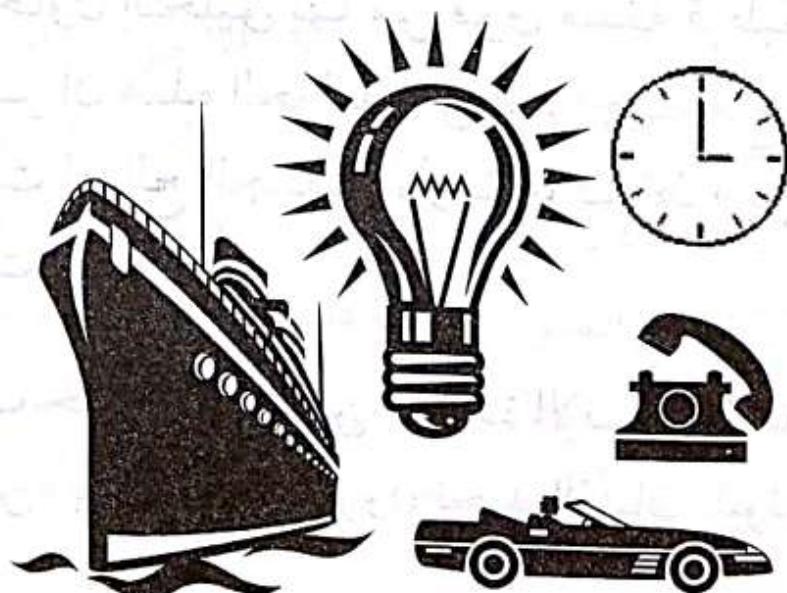
برغم أنه - من ناحية الفكرة - أحد تطبيقات الهاتف الأرضي، إلا أننا لا يمكن أن ننظر للهاتف المحمول من مجرد هذا المنظور، فالخطوة الحضارية بين الهاتف الأرضي والهاتف المحمول لا تقل عن مثيلتها بين البريد والهاتف نظراً لعدة نتائج ترتبت على ظهور المحمول، منها اندثار دور الهاتف الأرضي من ناحية الاتصالات - تقريباً - واقتصر استخدامه على إرسال الفاكسات أو الدخول على شبكة المعلومات أحياناً، وإمكانية إضافة الوظائف العديدة على الهاتف المحمول كوظيفة الساعة والمنبه ومنظم المواعيد وممارسة الألعاب وإرسال الرسائل وإظهار التقويم والتصوير وغيرها.

الهاتف المحمول إذا هو جهاز شخصي يتيح كل إمكانيات الهاتف الأرضي ويوفر كل مزاياه ويضيف عليها عدم التقيد بمكان الهاتف لاستقبال الاتصال أو إجرائه أي أنه يربط بين طرفين الاتصال مع توافر عنصر الحركة عند كل منهما وهي



فاعليّة مركبة للحضارة البشريّة لا يحتاج الإنسان معها للتوقف لأجل إجراء اتصال ولا للتقيد لأجل استقباله، وبذلك اكتسب العالم شكلاً مؤكداً من الحركة الفعالة التي لا يحتاج الإنسان معها للتروي من أجل التواصل مع طرف آخر، وترسخ طابع التلاحم في سمات الحياة البشريّة حتى أن الشخص ليحار: هل الهاتف المحمول أحد المساهمين في حدوث ذلك التلاحم الذي يكاد يقترب من التوتّر؟ أم أنه جهاز ناجح بسبب ملأهاته ومجاراته لذلك التلاحم؟

لا يفوتنا أن نذكر أن شركة «إيريكسون» السويديّة هي صاحبة الفضل في انتشار الهاتف المحمول عام ١٩٧٩ م. ثم تابعت التطورات التي جعلت من صناعة وتجارة الهاتف المحمول قطاعاً اقتصاديّاً عالمياً.





## ١٧٩ - الطائرة المدنية

دائماً ما تسببت الجاذبية الأرضية في إجهاض حلم الإنسان بالطيران، وحلم الطيران ليست بالحلم الذي يمكن للإنسان أن يتخلّى عنه بسهولة، لأنّه يحمل معانٍ كثيرة: الحرية، السمو، الاستكشاف، الوصول لأفاق جديدة، وغيرها

...

لذا ... قام الإنسان باستخدام قدراته الذهنية وحشد خبراته العلمية في مواجهة طويلة مع الجاذبية الأرضية بدأً من العالم الأندلسي «عباس بن فرناس» صاحب العديد من الاختراعات الميكانيكية، ومنها أول طائرة ذات جناحين متحركين، حاول التحليق بها من فوق مئذنة قرطبة في عام ٨٧٨م .. غير أن هذه الجولة من المواجهة مع الجاذبية الأرضية كانت لصالح الجاذبية الأرضية، فسقط «بن فرناس» بطائرته ومات.

ولم يكف حلم الطيران عن مراودة الإنسان، وبعد محاولة «بن فرناس» بنحو ستة قرون نجد الفنان «ليوناردو دي



فيتشي» يرسم في إحدى لوحاته آلة على شكل لولب هوائي تدور أشرعتها حول محور عمودي (مثل الطائرة الهيليكوبتر).

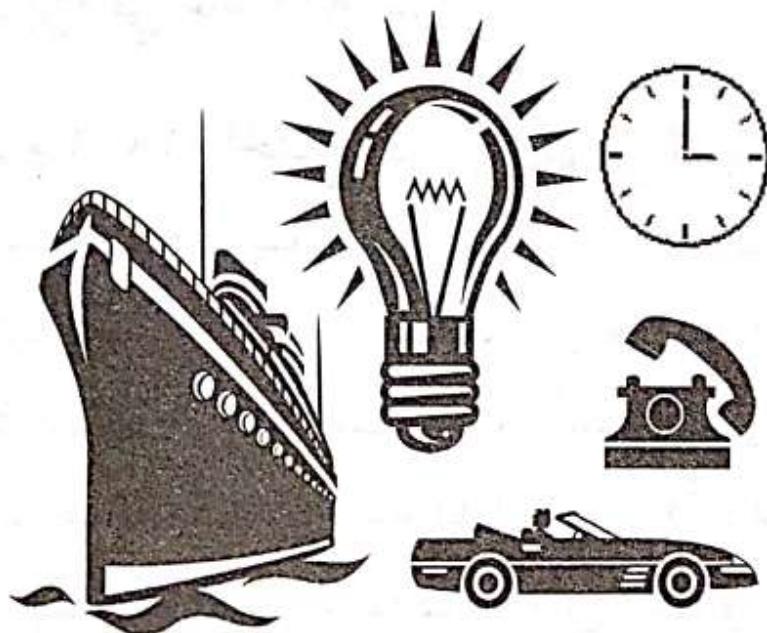
وفي عام ١٧٨٢م اخترع الأشوان الفرنسيان «إتيان مونجولفييه» و «جوزف مونجولفييه» المنطاد. وفي عام ١٧٨٤م ارتفعت أول طائرة هيليكوبتر في الجو وكانت عبارة عن مروحتين تدوران عكس بعضهما وتتحركان عن طريق قوس من سلك مشدود وكانت من تصميم الفرنسيين «لونوي» و «بيان فنو». أول مظلة (براوشوت) كانت من اختراع الفرنسي «چاك جارنرين» في عام ١٨٠٢م.

وفي عام ١٨٠٩م اخترع السير «چورچ كايلاي» طائرة شراعية ذات جناح وذيل، ثم توأصلت الابتكارات في المعدات الداخلية والأدوات المكملة والعوامل المساعدة. حتى استقرت الأحداث عند دكان ليغ الدراجات في الولايات المتحدة الأمريكية يمتلكه الأشوان «أورفيل رايت» و «ويلبور رايت» اللذين لم يحصلوا على أيه مؤهلات عليا ولكنهما كانا موهوبين في العلوم الميكانيكية، وورثا حلم الإنسان القديم والمتواصل بالطيران، وقد قاما بمشروع بيع الدراجات لتمويل تجاربهما في مجال الطيران، وعلى مدار ثلاث سنوات بدأت من عام ١٩٠٠م بدأ الأشوان «رايت»



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

تجاربهم في التحليق أعلى تلال رملية في كارولينا الشمالية حتى نجحا عام ١٩٠٣ م في الطيران على متن طائرة ذات محركين يعملان بالطاقة. وكانت هذه النقطة المفصلية التي أتجه الإنسان بعدها للتطوير والتحسين في المدى والارتفاع وعوامل الأمان والراحة للرحلات الجوية.





## ١٨ - شبكة المعلومات

### (الإنترنت)

هي أفضل ابتكارات القرن العشرين، على الأقل من ناحية الربط إنها البلورة السحرية في حواديت الشرق، والملبية لأي استفسار، والعدسة التي وضعت فوق العالم فجعلته يبدو كقرية صغيرة يتصل أطرافها بأطرافها بمتنهى السهولة، بها حلقة الإنسان في حقول المعرفة، وكون بواسطتها حياة افتراضية موازية للحياة الواقعية، عبر عن رأيه في تغريدات، وأنشا لنفسه مواقع وصناديق بريد. إنها طفرة معلوماتية واتصالاتية واقتصادية تلك المتمثلة في اختراع شبكة المعلومات إنها رد فعل الحضارة الإنسانية على الحدود الشائكة بين البلدان.

يتكون الإنترت من عدة شبكات للمعلومات، وشبكة المعلومات تتم بتوصيل عدد كبير من أجهزة الكمبيوتر ببعضها البعض لتبادل المعلومات، والنتيجة النهائية هي شبكة هائلة من الكمبيوترات يمكن لأي واحد منها الاتصال بالأخر،



بتحويل الإشارات الرقمية إلى إشارات يمكن نقلها على قنوات اتصال أو خط هاتف.

في البداية كانت شبكة المعلومات مقصورة على الاستخدامات العلمية والأكاديمية، ولكن مع بداية عام ١٩٩٣م سمح للشركات التجارية باستخدام شبكة المعلومات ثم تطور الأمر إلى استخدام الأفراد لها.

يمكن القول أن مخترع الإنترنت هو وزارة الدفاع الأمريكية، حيث ظهرت دراسات في أوائل السبعينيات توصي بمشروع لربط الحاسوبات الرئيسية التابعة لوزارة الدفاع ببعضها البعض عبر شبكة واحد. والهدف من ذلك هو حماية الاتصالات العسكرية في الولايات المتحدة من أية ضربة عسكرية محتملة وعدم تأثير هذه الضربة على كفاءة تبادل الاتصالات والإشارات العسكرية. وفي الثمانينيات عملت مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية (N.S.F) برئاسة موسعاً لربط الحاسوبات المركزية العملاقة مع الشبكة التي صنعتها وزارة الدفاع الأمريكية ثم بدأت الجامعات ومراكز البحث في العالم بالانضمام إلى هذه الشبكة التي عرفت في البداية باسم NSFNET، ثم تحولت إلى INTERNET.



## الباجه الساطس

### اختراعات الاعمار ..

التمس الإنسان العمار ليقيم فيه مجتمعاته، وكان العمار قد يعتمد على توажд الماء العذب ومن ثم النباتات وأماكن الرعي. ثم تحول الإنسان إلى صنع العمار بنفسه، وتواوزي ذلك مع احتياجاته لأماكن جديدة مع زيادة أعداد السكان وتمدد رقعة إقامتهم، وكان ذلك التمدد مرهوناً بالنجاح في حفر الآبار واستصلاح الأراضي وتوفير الاحتياجات.

وبمرور الوقت .. الكثير من الوقت، خرج الإنسان من المجتمعات المتقدمة نسبياً إلى قارات أخرى لينقل الحضارة ويحقق الاعمار. وكانت لهذه العملية أدواتها التي حققت الهدف وروضت الظروف الجيولوجية والجغرافية والمناخية، ليتغير تبعاً لذلك وجه العالم.

والإعمار - وإن كان أحياناً إرادياً - فهو في أحياناً أخرى لا إرادياً وإنما يتحقق تأثراً بنجاح الإنسان في تحقيق أهدافه في مجالات أخرى (البقاء، الارتقاء، الاستكشاف، ...) وفي



كل الأحوال لابد من النظر إلى الاختراعات التي استخدمها الإنسان في إعمار الأرض كجزء من أهم الاختراعات التي غيرت وجه العالم، ومن هذه الاختراعات:

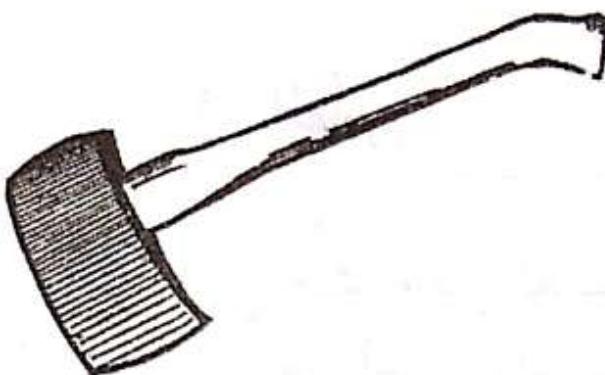
الفأس - المحراث - الساقية - الطرنبة - المحصدة -  
العجلة - الدَّرَج (السلم) - الديناميت - المصباح الكهربائي -  
الآلات البخارية - البطارية - المولد الكهربائي (الدينامو) -  
المحرك الكهربائي (المotor) - محطات تحلية المياه -  
المفاعل النووي - الخلية الكهروضوئية - الزجاج -  
البلاستيك - تقنية علاج الإعاقة السمعية - تقنية علاج الإعاقة  
البصرية - تقنية علاج الإعاقة الذهنية - تقنية علاج الإعاقة  
الحركية.



## ١- الفأس

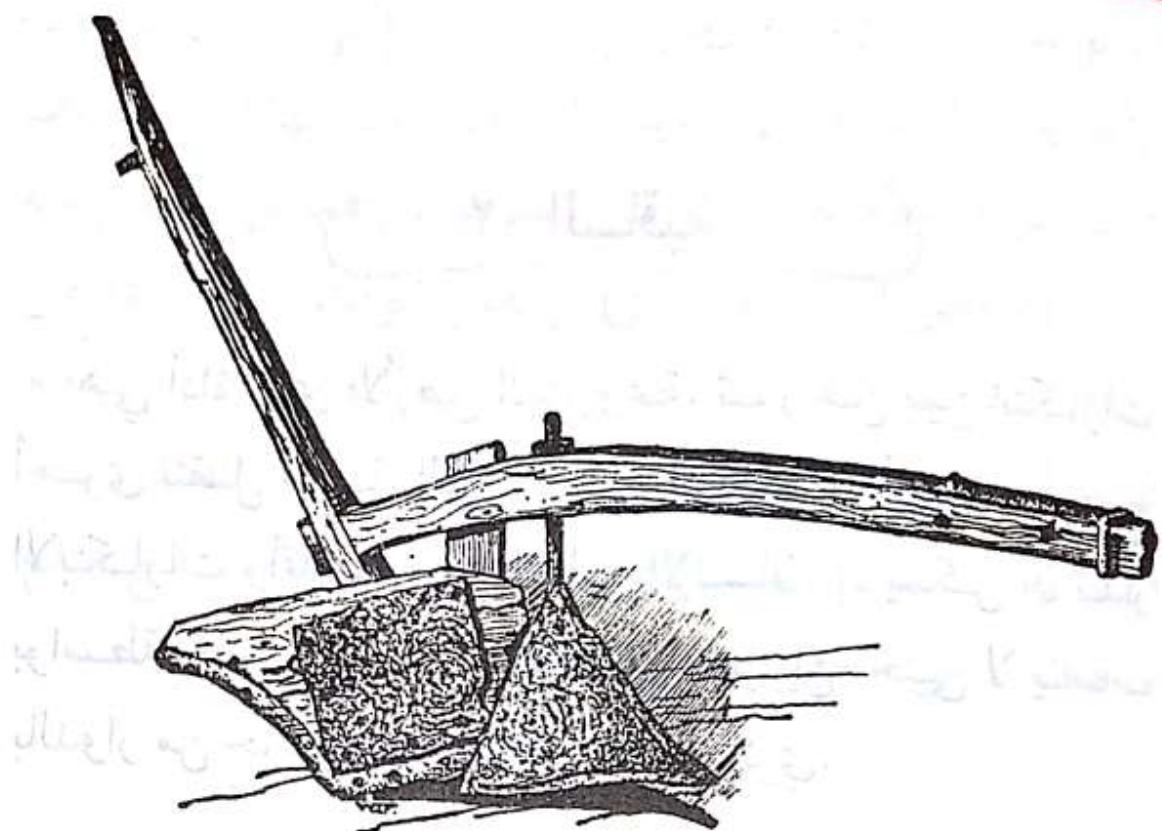
نصل قوي، متصل بذراع خشبية في الغالب، كان كل ما يحتاجه الإنسان لشق الأرض من أجل زراعتها، فكان اختراع الفأس الذي لم يلبث أن استخدمه الإنسان كذلك في حفر الآبار. وبذلك تصدر اختراع الفأس مسيرة الإعمار الموازية لتاريخ الحضارة الإنسانية، فالماء (من الآبار) والطعام (من النباتات) هما الاحتياجان الأساسيان للتوسيع المجتمعي في أرجاء العالم غير المأهولة، وكان الإنسان موفقاً في تفكيره بأن يستمد الطعام والشراب من هذه الأرجاء نفسها بعد عصور اعتمد فيها على ما وفره له الخالق عز وجل من مساحات مزروعة وأنهار متدفقة.

الأرض إذا كانت خزانته للزاد في كل مكان يرتحل إليه ليقيم العمران، وكان مفتاح هذه الخزانة وأحقياب طويلة ... هو الفأس.



ومن الراجح بشدة عودة اختراع الفأس إلى عصور ما قبل التاريخ ثم تطوره إلى آلات ومعدات أخرى كالمحراث والمشط وغيرها ... واعتمد فيها الإنسان على نفسه ثم على الحيوانات التي روضها ثم على تقنيات ميكانيكية.

بدأت قصة اختراع آلات الزراعة بصورة عامة في العصر الصناعي.



وفي الألف الرابع قبل الميلاد اختراع الإنسان المحراث البسيط. وفي عام ١٧٣٠ صنع الهولندي «جوزيف فولجامب» أول محراث صناعي. أما الحراة الآلية المعروفة (PP2) فصنعت في مشغل «چورچ ستوب» عام ١٩٣٨ م. وكان المشط قد ظهر عام ٨٠٠ م تقريرًا، وهو أداة ذات أسنان تجر فوق الأرض المحروثة ليتم تنقيتها وطمر الحبوب المزروعة فيها. وفي حين ظهرت المعزقة في عصر ما قبل التاريخ، وهي أداة يدوية لتقليل التراب، ثم ظهرت المعزقة الأوتوماتيكية في عام ١٩٥٠ م عندما اخترعها شركة «أوتيل ولف».



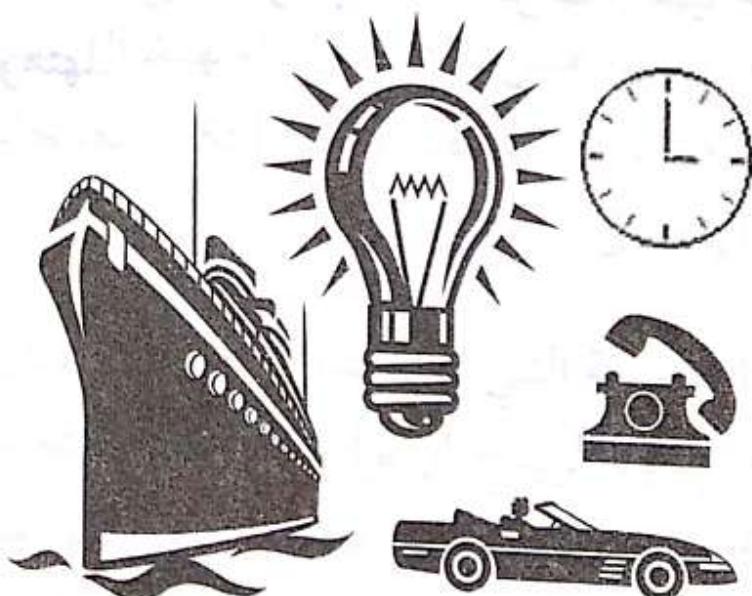
## ٢ - الساقية

هي أداة لري الأرض المزروعة، تبرز من بين ابتكارات أخرى لنقل المياه إلى الأرض الزراعية كأبسط وأنجح الابتكارات وأقلها اعتماداً على الإنسان، إذ يمكن أن تدار بواسطة حيوان مستأنس معصوب العينين، حتى لا يصاب بالدوار من حركته المتكررة في مسار دائري.

ومن هذه العوامل: البساطة، الكفاءة، توفير الجهد البشري ... استمدت الساقية عبقيتها، ولازمت المسيرة الزراعية للحضارة الإنسانية في بلدان كثيرة ولعصور طويلة حتى ظهرت ماكينة الري منذ سنوات قريبة.

والساقية هي إحدى تطبيقات العجلة، وبرغم ذلك فلا يمكننا التعامل معها من مجرد هذه الزاوية الضيقية للرؤى، وإنما علينا أن نضع في الاعتبار النصيب الهائل الذي أسهمت به كأداة للري في تطور الزراعة ومن ثم الإعمار. تكون الساقية من عجلتين متعدامتين ومتداخلتين من بعض أطرافهما مثل ترسين كبيرين، إحداهما أفقية تدار بواسطة أحد

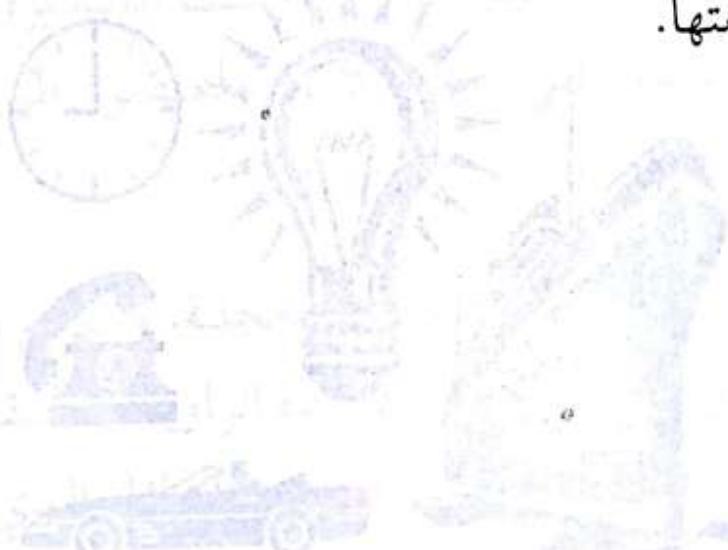
الحيوانات المروضة ويؤدي دورانها إلى دوران العجلة الأخرى الرأسية والتي تنتهي أطرافها (سنونها إذا اعتبرناها ترساً كبيراً) بدلاً يكون بعضها معموساً في مجرى ليحمل منه الماء، والبعض الآخر يصب - في نفس الوقت - ما حمله من ماء في قناة تمتد في الأرض المراد ريها. وعلى التوازي مع الساقية ظهرت أدوات أخرى للري كالشادوف والطنبور، إلا أنهما لم يزاحما الساقية تصدرها للمشهد خاصة مع عدم استغنائهما عن الجهد البشري.

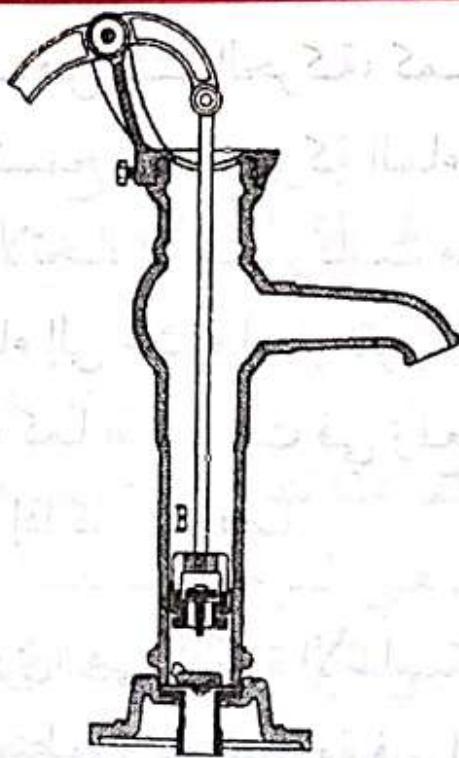




## ٣- المضخة (الطرنبة)

بعدما أحسن الإنسان توظيف المياه الجارية على سطح الأرض مثل الأنهار والبحار لأجل أغراض متنوعة كالشرب والطهي والزراعة والاستخدامات الشخصية، امتد نجاحه إلى ما أهوا أبعد من ذلك .. إلى المياه المخزونة في جوف الأرض فحفر الآبار واستخدم الدلو ثم الشادوف لاستخراجها، حتى توصل إلى اختراع المضخة التي تستخرج المياه على دفعات متتالية بواسطة تحريك ذراعها عدة مرات رأسياً حتى تهبط المياه من فوتها.





يعتبر المهندس العربي «بديع الزمان الجزري» أول مخترع لمضخة الكبس، وكان «الجزري» قد قدم في كتابه «خمس آلات لرفع المياه من الأعماق بالجهد اليسير» أفكاراً ميكانيكية رائعة كان لها الفضل في ابتكار مضخات سحب البترول من الأعماق.

وكانت المضخة التي اخترعها «الجزري» عبارة عن آلة معدنية تدار بقوة الرياح أو بواسطة حيوان يتحرك حركة دائرية، وتتكون من ماسورتين متقابلتين في كل منهما ذراع يحمل مكبساً اسطوانيّاً، فإذا كانت إحدى الماسورتين في حالة كبس تكون الأخرى في حالة شفط، ولضمان تلك الحركة المتضادة يوجد قرص دائري مسنن مثبت فيه الذراعان على



محيطة، ويدار القرص فتتم الحركة، كما يوجد على كل مضخة صمامات تسمح باتجاه حركة الماء من أسفل لأعلى دون عودتها في الاتجاه الآخر. وكانت مضخة «الجزري» قادرة على رفع الماء إلى عشرة أمتار تقريرًا (أي عمارة مكونة من ثلاثة طوابق)، كما استخدمت في رفع المياه من الآبار ومن منسوب النهر إذا كان منخفضاً.

ومضخة «الجزري» هي الفكرة الأساسية التي بنيت عليها كل المضخات المتطورة المستخدمة في المحرك البخاري ومحرك الاحتراق الداخلي (الذي يعمل بالبنزين)، وغيرها.

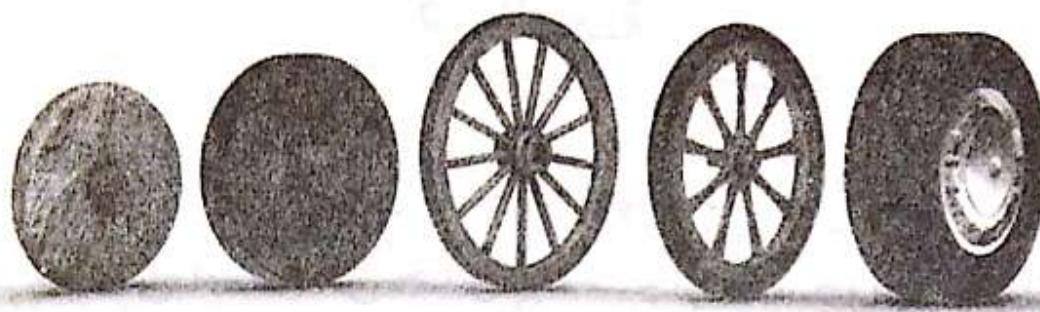
أما في مجال البترول .. فكان للصين السبق في اكتشافه خلال القرن الثاني قبل الميلاد واستخدموا لذلك تقنيات حفر بسيطة وأنابيب من الخيزران وقساطل من البرونز. وفي عام ١٨٤٤م كشف الإنجليزي «روبرت بيرت» عن اختراعه المتتطور في مجال التنقيب الدوار، ثم ابتكر السوفييتون عام ١٩٢٢ طريقة التنقيب العنفي وهي تتم بإدارة مثقب بواسطة عنفة متحركة مركبة فوقه. أما طريقة التنقيب الكهربائي فظهرت عام ١٩٤٩م من شركة «الكترودريل كوربوريشن». ثم بدأ التنقيب في البحار بعد اختراع «توماس رولاند» لمسطحة ثابتة عام ١٨٦٩م.



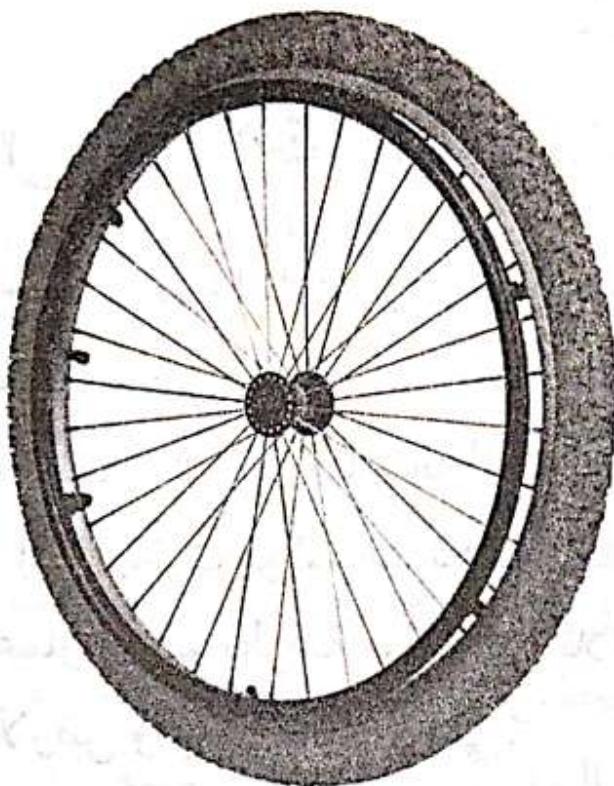
## ٤ - أدوات الحصاد

وبعد الغرس والري .. يأتي الحصاد، وهي لحظة لا تغنى السعادة المصاحبة لها عما تتضمنه خطواتها من جهد ولاشك أن مرحلة الحصاد هي المرحلة المفضلة للإنسان في كل المجالات، وليس في الزراعة فحسب، غير أنها في مجال الزراعة تتسم برونق خاص .. لقد تجسد النجاح وأثمر العمل واطمأن الإنسان إلى قوت موسمه، ومع تكرار العملية اكتسب الإنسان ملمحاً عملياً عند قيامه بالحصاد .. ولم يعد استمتاعه بتلك العملية على قدر حرصه على إنجازها في أسرع وقت وبأقل جهد.

حصد الإنسان زرعه في البداية بيده، ثم بالمنجل ذو النصل المنحني الحاد، وفي عام ١٨٢٢م اختراع الأمريكي «جيير يمياه بايلي» أول أداة ميكانيكية للحشد (محشة). أما المحصدة فيعود تاريخها إلى بداية العصر الميلادي، ثم تم تخطيط نموذج للمحصدة (الدرّاسة) في عام ١٨٨٨م ولكنه لم يتداول تجارياً إلا في عام ١٩٤٤م في الولايات المتحدة الأمريكية.



وقد ساهمت تطبيقات العجلة بصورة مذهلة في إعمار العالم، كما في التروس التي تنقل الحركة وتغير اتجاهاتها، والبكرات التي توفر الجهد، والساقية التي تجلب الماء لري النباتات، والإطارات التي تتحرك عليها القطارات والسيارات والدراجات، والتي تبلورت في أرقى صورها عام ١٨٨٨ ميلادية، عندما اختراع البيطري الأيرلندي «چون بويد دنلوب» الإطار المطاطي الهوائي.



خلاصة القول إن قدر منزلة العجلة بين اختراعات الإعمار مرتبط طرديا بقدر الحركة كعملية أساسية وضرورية لنشر العمار على وجه العالم وبسط ملامح الحياة فيه.



## ٦- الدرج (السلم)

أعطى الدرج بعدها جديداً للإعمار، وهو البعد الرأسى، وهو إلى جانب ما حققه من إضافة في مجال الإعمار يحمل مؤشرات نفسية لطبيعة الإنسان مثل: التطلع، الرغبة في الرؤية لمدى أوسع. إلى جانب مؤشرات ذهنية لقدرات الإنسان مثل: إمكانية إعمار العالم بطريقة مركبة في ثلاثة أبعاد، اثنان منها بمساحة الأرض والبعد الثالث لأعلى.

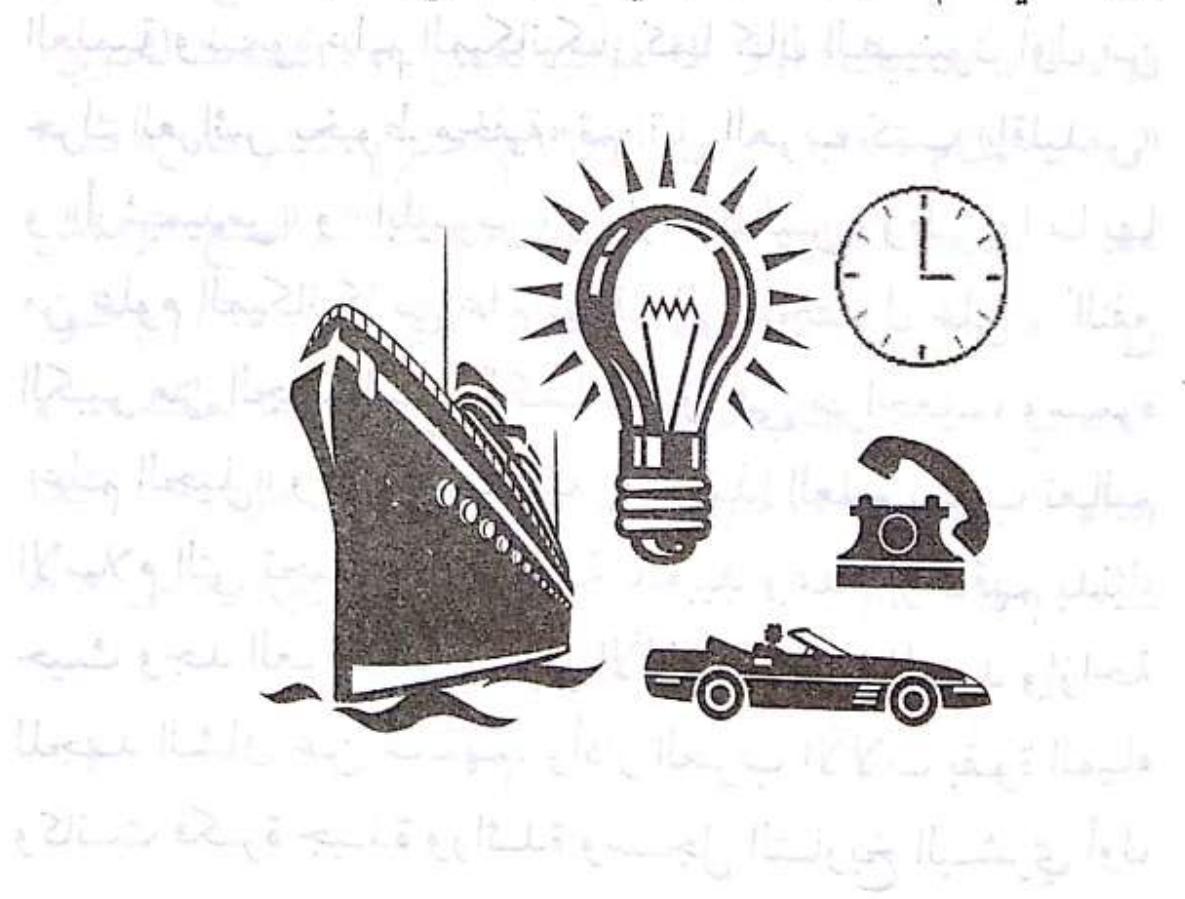
وكم حاكى الإنسان طيران الطيور وغوص الحيتان وعدو العadiات باختراعاته المختلفة .. حاكى كذلك تسلق بعض الكائنات للمرتفعات والأشجار، فكان صعود الدرج بالقدمين فقط هو الترجمة البشرية للتسلق بالأطراف الأربعة عند مخلوقات أخرى.

وبتوفير اختراع الدرج شيد الإنسان القديم الصروح والأبراج ليستخدمنها في الحروب، والمباني ليستخدمنها في السكن. وباختراع الدرج اقتصر الاضطرار إلى التوسيع المجتمعى أفقياً على الاحتياج إلى الموارد فقط، بعدما كان



الإنسان يضطر إليه من قبل لزيادة عدد السكان بجانب الاحتياج للموارد.

والدرج من الاختراعات ممتدة النجاح في الزمان والمكان، وهذا ما يضفي عليه المزيد من الأهمية فمنذ بداية اختراعه وحتى اليوم لم يطرأ على فكرته أي تعديل (ولعل هذا الأمر يصلح مقياساً لكافأة الاختراعات بصورة عامة) .. ومع محاولة الإنسان القوية لتحقيق نفس الغرض من الدرج باختراع آخر وهو المصعد، ظل الدرج محتفظاً بالسبق - حتى في عصرنا الحالي - على المصعد، حيث لا مجال للمقارنة بينهما في كم التواجد بالمباني على سطح الكره الأرضية.





## ٧- الآلات البخارية

هي حلقة لا يمكن تجاهلها أو إغفالها في سلسلة متصلة من إبداعات الإنسان في مجال تشغيل الآلات.

بدأت حلقاتها في بلاد الإغريق ومصر والصين والرومان، حيث صنع قدماء المصريين في معابدهم تماثيل لها فك متحرك يخرج منه صوت صفير عند هبوب الرياح، وكان الإغريق أول من ألف كتاب في هذا العلم ووضعوا قواعده العلمية وسموه علم الميكانيكا، كما كان الصينيون أول من حرك العرائس بخيوط مخفية، ثم نقل العرب كتب «إقليدس» و«أرشميدس» و«أبلينوس» و«أرسططاليس» وطوروا ما بها من علوم الميكانيكا في علم يهدف إلى الحصول على : "النفع الكبير من الجهد اليسير" كما ذكروا في مراجعهم، وسموه «علم الحيل» وكان اهتمام العرب بهذا العلم بسبب تعاليم الإسلام التي تحت على الرحمة بالعبيد وعدم إرهاقهم بدلياً، حيث وجد العرب في تطوير الآلات متنفساً للعبيد وإزاحة للجهد الشاق عن عاتقهم. وأدار العرب الآلات بقوة المياه وكانت فكرة جيدة ورائدة وسجل التاريخ البشري أول

استغلال منظم وإرادي لمورد من موارد الطبيعة - وهو الماء - في إدارة الآلات (بعد الاعتماد على الرياح التي لا سيطرة للإنسان على قوتها أو موقعيتها)، وعلى الرغم من المحاولات الجادة الأخرى لإدارة الآلات، مثل إدارتها بالرقصاص (البندول) الذي اخترعه المصري «أحمد بن يونس» المتوفى عام ١٠٠٩م، إلا أن الحلقة الكبرى التالية لتشغيل الآلات بقوة المياه هي تشغيلها بقوة البخار.

عرفت الطاقة البخارية في بداية القرن الأول الميلادي، حيث قام الإغريقي «هارون الإسكندراني» برسم نموذج لكرة تدور بخروج البخار منها. وفي عام ١٦٦١م اخترع الألماني «أوتو فون جيريك» أول آلة هوائية تعمل بقوة الضغط الجوي. وما بين عام ١٦٧٥م وعام ١٦٧٩م اخترع «دينز بابن» قدراً تعمل بالضغط الغازي مزودة بصمام أمان. ثم صنع «توماس نيو كومن» أول ماكينة بخارية فعلية. وفي عام ١٧٦٥م طور «جييمس وات» ماكينة «توماس نيو كومن» وزودها بمكثف، ثم حولها في عام ١٧٨٣م إلى ماكينة ذات مفعول مزدوج .. كما قدم «وات» كذلك مبادئ «الحصان البخاري». وفي عام ١٨١٤ صنع «ستيفنسون» أول قاطرة بخارية.



وفي عام ١٨٨٩م ابتكر السويدي «شارل جوستاف دو لافال» أول توربينة قاطرة تعمل بقوة البخار. وما بين عام ١٨٩٧م و ١٩٠٠م اخترع الفرنسي «أوجست راتو» توربينة بخارية ذات مستويات للضغط. وبعد ذلك بثلاث سنوات ابتكر الفرنسي «أرمانجو» أول توربينة غازية انفجارية. وفي عام ١٩٠٩م بدأ الألماني «هولزوارث» اختراعه لأول توربينة غازية انفجارية ضاغطة.

وفي عام ١٩٤٠م ابتكر السويسريان «أكبريت» و «كيلлер» توربينة غازية بدائرة مغلقة. وبذلك اقترنت الآلة البخارية بالثورة الصناعية وتحملت مسؤولية الحركة الحضارية في مجالات المواصلات والصناعة حتى ابتكر الإنسان آلة الاحتراق الداخلي التي تعمل بالوقود.



## ٨- الديناميت

إنه الاختراع الهام ... والهدم، اخترعه السويدي «ألفريد نوبل» عام ١٨٦٦م، فتم توظيفه في الحروب والمعارك خروجاً عن الإطار الأخلاقي الذي ستناول به هذا الاختراع الهام في صورته البناءة. فلما رأى «نوبل» ذلك حاول مشكوراً معادلة النتائج الدموية لاستخدام اختراعه في الحروب بإنشاء جائزة سنوية للسلام سميت باسمه تكفيراً عن الوجه القبيح لاختراعه ... الديناميت.





أما عن الوجه النافع، فقد لعب الديناميت دوراً فعالاً في إعمار الأرض، فمن ناحية أزال العوائق الصخرية عند تعبيد الطرق أو بناء المدن، ومن ناحية أخرى حطم أجزاء جبلية إلى شظايا من الحجارة تستخدم في التشييد والبناء، ومن ناحية ثالثة ساهم في فتح المناجم لاستخراج المعادن والعناصر الأرضية.

فالديناميت مثل النصل، يستخدم للإعمار كالفأس أو للقتل كالسيف .. وما على الإنسان إلا أن يعلن عن ثقافته أو عمق ضميره أو مدى همجيته عند اختياره للوظيفة التي سيستخدمه لأجلها.

ولأننا غير واثقين من تعمد «نوبل» المساهمة في آلة الحرب باختراع يريق المزيد من الدماء فعلينا أن نقدر اعتذاره العملي بدعوته للسلام من خلال الجائزة التي أنشأها، ولم يتبق لنا سوى المزيد من التوجس من اختراع جديد ابتكره الإنسان ويمكنه بواسطته تغيير وجه العالم بطريقتين متضادتين ... وهو الديناميت.



## ٩- المسلح

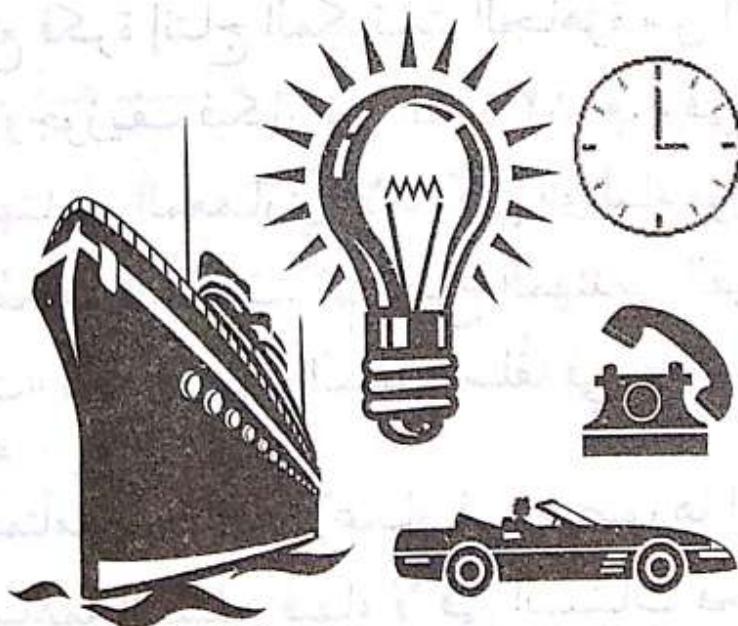
لعب المسلح في العصر الحديث الدور الذي لعبه الطين في العصور السابقة، فكما وفر الطين الالتحام بين الأحجار في البيوت القديمة وفره كذلك المسلح في أعمدة البيوت وبين قوالب الطوب في جدرانها، غير أن المسلح تميز عن الطين في إمكانية إقامة مبان مرتفعة ذات طوابق كثيرة مما ساهم في فكرة التوسيع العمراني الرأسي.

ترجع فكرة إنتاج المكونات الجاهزة من الأسممنت إلى «لويس وجوزيف فيكا» في عام ١٨٢٣م. وفي عام ١٨٨٥م قدم المهندس المعماري الأمريكي «ويليام لوبارون چيني» فكرة ناطحات السحاب. ثم اخترع المهندس الفرنسي «أوجين فرايسينت» تقنية الباطون المسلح سلعاً في عام ١٩٢٨م. Telegram:@qbooks2018

إن المتأمل لحركة الإعمار في عصورها الحديثة يجل بشدة مساهمة المسلح فيها، لا في المنشآت فحسب، بل في بناء الكباري أيضاً بما لها من دور أساسى في الربط وال عمران. ولأن تكاثر الجنس البشري تتزايد معدلاته بالاقتراب من



العصور الحديثة فكان التوسع المجتمعي الرئيسي ضرورة لحل مشكلة محدودية التوسيع الأفقي للمجتمع وبالتالي ظهرت الحاجة الملحة للعمارات الشاهقة فتعددت الطوابق وللطرق المتقطعة فبنيت الكباري، ومن هاتين ظهرت الأهمية القصوى للمسلح كواحد من أهم الاختراعات في العصر الحديث.





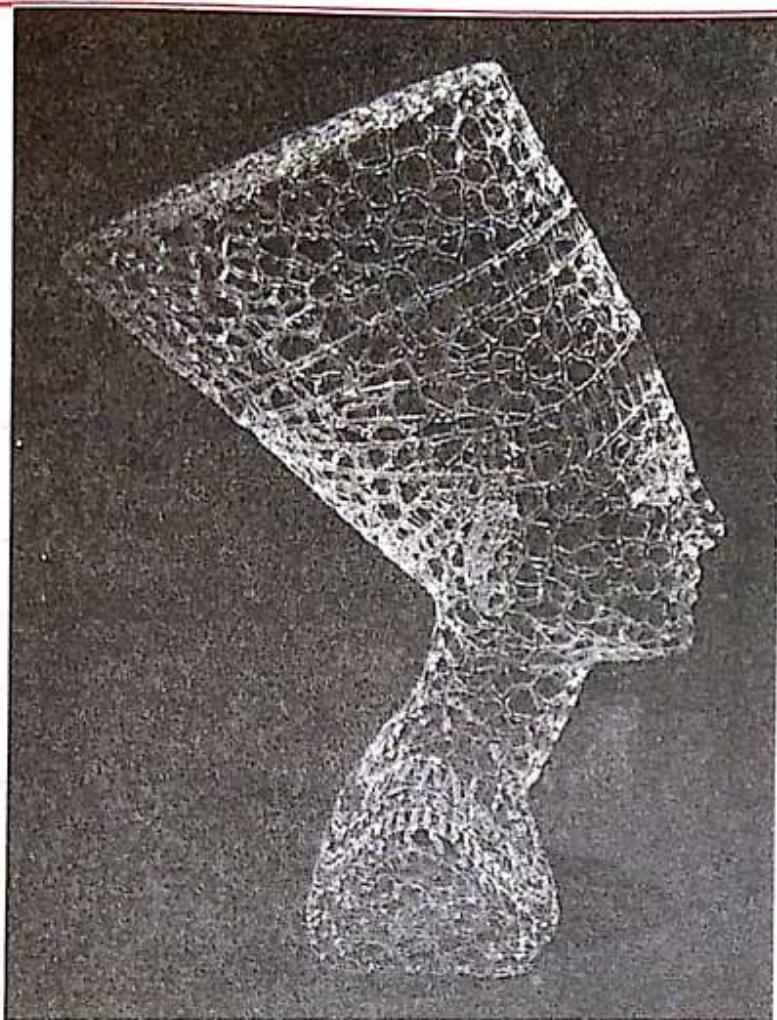
## ١٠- الزجاج

يدل انتشاره الواسع على أهميته البالغة .. في النوافذ والمصابيح وعبوات الأدوية وشاشات التلفاز والحواسيب الآلية والمرآيا والنظارات وواجهات المحلات التجارية. إنه الحاجز الشفاف الذي يتيح النظر ويمنع اللمس، يعكس الضوء أو ينفذه، يحوي السوائل في الأواني والآثار في المتاحف والأفاق في العدسات. بدأت صناعة الزجاج حوالي عام ٣٠٠ ق.م. في الإسكندرية بتقنية الزجاج المقولب. أما تقنية تفخ الزجاج فبدأت في القرن الأول قبل الميلاد في سوريا وحرصن الرومان على توسيع هذه التقنية في جميع مقاطعاتهم. وفي عام ١٤٦٣ م اخترع صانع الزجاج الإيطالي «بيرو فيريو» الزجاج البلوري.

وفي عام ١٦٨٠ م توصل الفرنسي «لويس لوكلار دو ينهو» إلى طريقة لسكب الزجاج الأمر الذي أدى لتصنيع الأواني الزجاجية بأحجام متنوعة من ناحية ..



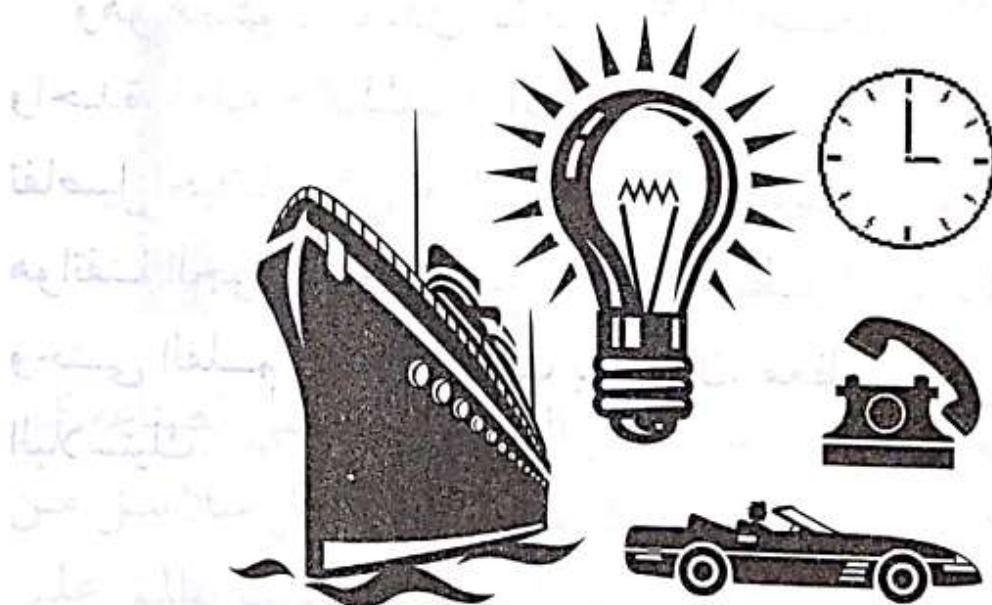
## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم



ومن ناحية أخرى أحدث ثورة في عالم التكنولوجيا. وفي عام ١٨٧٤م ابتكر الفرنسي «فرنسوا روير» تقنية لإنتاج الزجاج المنقوع (المبلول) صناعياً، ثم نشر الأميركيان «ليتلتون» و«بريستون» أول تحليل نظري للنفع الحراري سنة ١٩٢٩م، ثم اكتشف الأميركيان «هود» و«ستوكبي» النفع الكيميائي سنة ١٩٥٥م. أما الزجاج المصفح فابتكره الفرنسي «إدوارد بنيدكتوس» سنة ١٩٠٩م وتم تسويقه تجارياً عام ١٩٢٠م. وفي عام ١٩٥٨م اخترع السير الإنجليزي «أليستير بلкиنغتون»



الزجاج العائم. وقد استعملت الألياف الزجاجية عملياً في عام ١٩٥٠ م غير أن صاحب فكرته كان «إينياس دوبوس بونيل» التاجر الفرنسي الذي سجل براءة اختراعه عن الألياف الزجاجية عام ١٨٣٦ م.



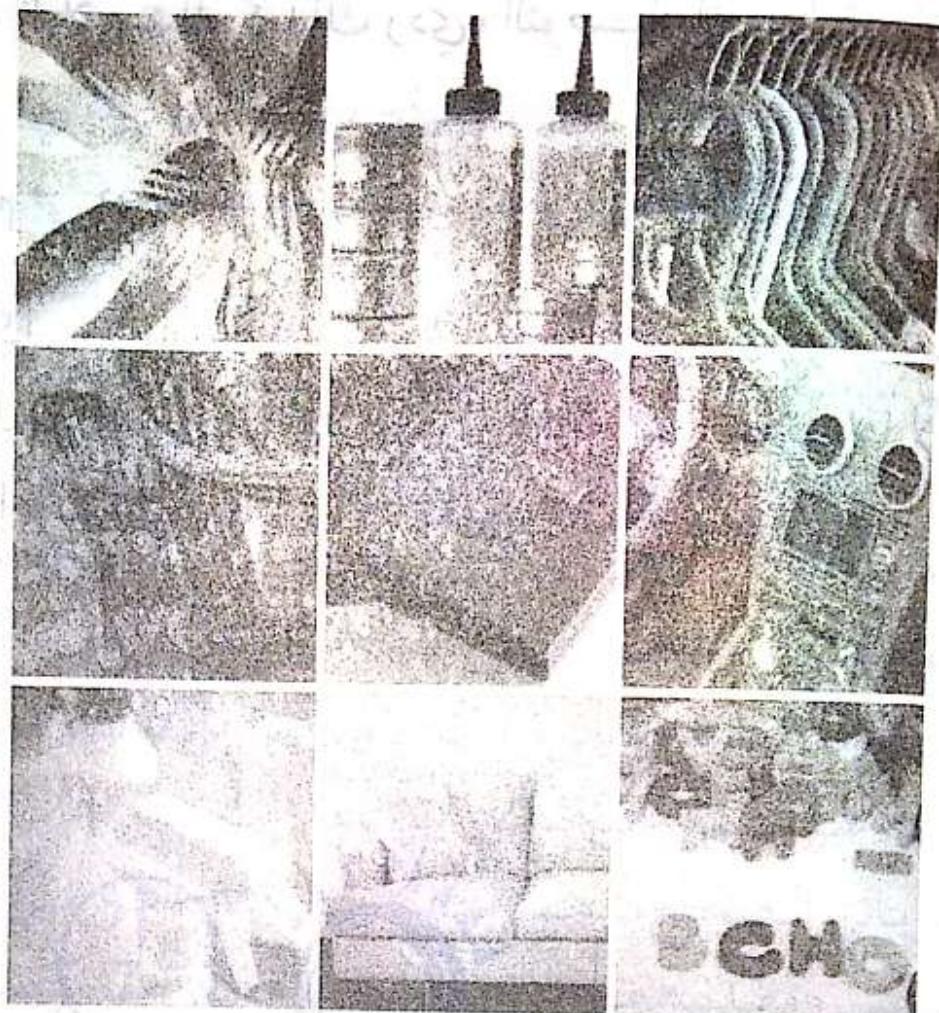


## ١١- البلاستيك

اختراع هام، توجد بقوة فاعتمد عليه الإنسان لدرجة عدم إمكانية الاستغناء عنه. إنه البديل العصري .. للزجاج في العبوات والمحاقن، وللنورق في أكياس التسوق، وللمعادن في المواسير، وللخشب في المقاعد الخفيفة.

وهو المكون المادي الغالب لثقافة استخدام الأشياء لمرة واحدة. لعله - كذلك - أكثر اختراعاتنا المائة انتشارا في تفاصيل حياتنا .. في أزرار ثيابنا وزجاجات مياهنا<sup>(١)</sup> وأغطية هواتفنا الجوالة وحواسينا الآلية ومعظم أجهزتنا الكهربية وحتى القلم الذي أكتب به الآن، معظم مكوناته من البلاستيك.

(١) يفترض عدم تخزين المياه التي نحصل عليها من الصنبور في زجاجات بلاستيكية لأن الكلور الذي يضاف إلى المياه لتطهيرها يتفاعل مع البلاستيك ويسبب السرطان.



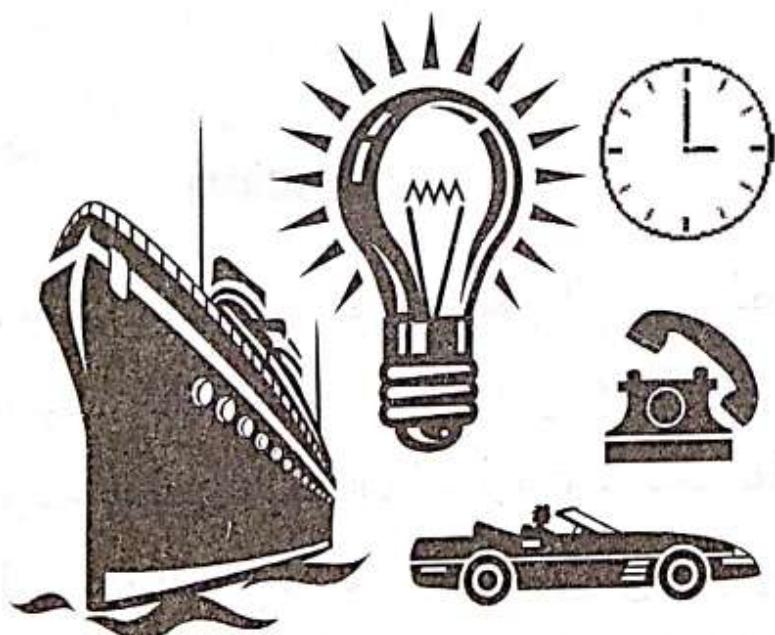
من المعروف أن البترول هو المصدر الرئيسي لصناعة كل أنواع البلاستيك، فالبلاستيك ينتج من عمل سلاسل من مركبات بترولية يطلق عليها «بوليمارات»، بينما يطلق على الجزيئات المفردة المكونة لتلك السلاسل «مونومارات». فالبلاستيك مادة تنتج من عمليات معالجة كيميائية لتساهم في مجالات تطبيقية كثيرة نظراً لصفاتها الخاصة والمتميزة فالبلاستيك مادة عازلة للكهرباء .. ووجود غطاء منه حول



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

الموصلات المعدنية يوفر للإنسان عاملاً للأمان في التعامل معها. البلاستيك كذلك رديء التوصيل للحرارة، مقاوم للكسر في كثير من أنواعه، خفيف الوزن (كتافته قليلة)، يمكن التحكم في درجة قسوته وكذلك يمكن إضافة الألوان إليه.

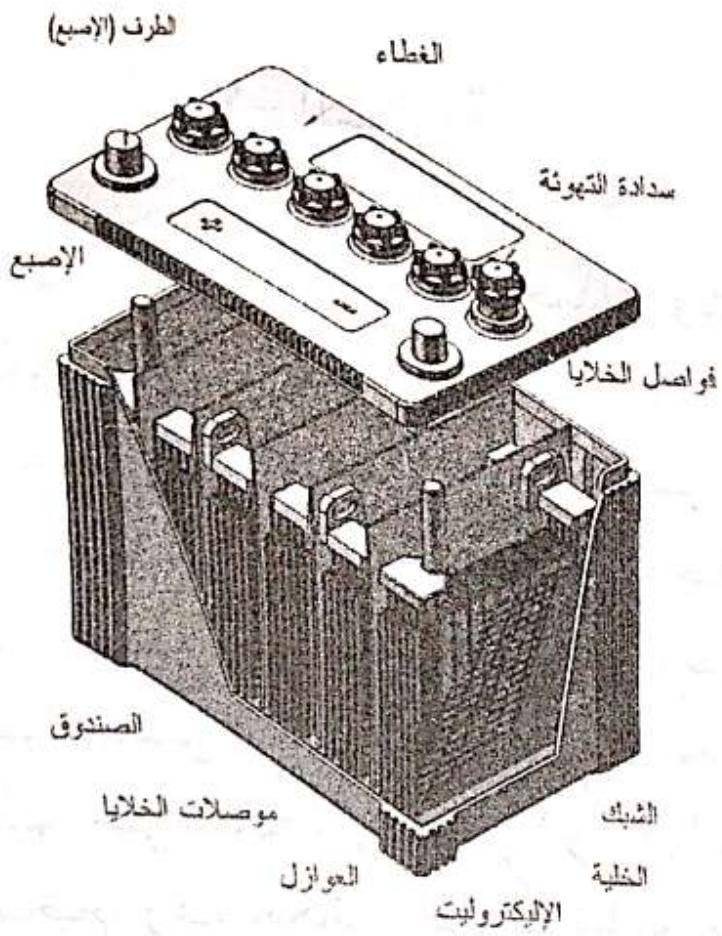
ولكل هذه الصفات يلعب البلاستيك في عصرنا الحالي دوراً للبطولة. ويحتل أحد المنازل المائة التي خصصناها لأهم الاختراعات التي ساهمت في تكوين ملامح عالمنا.





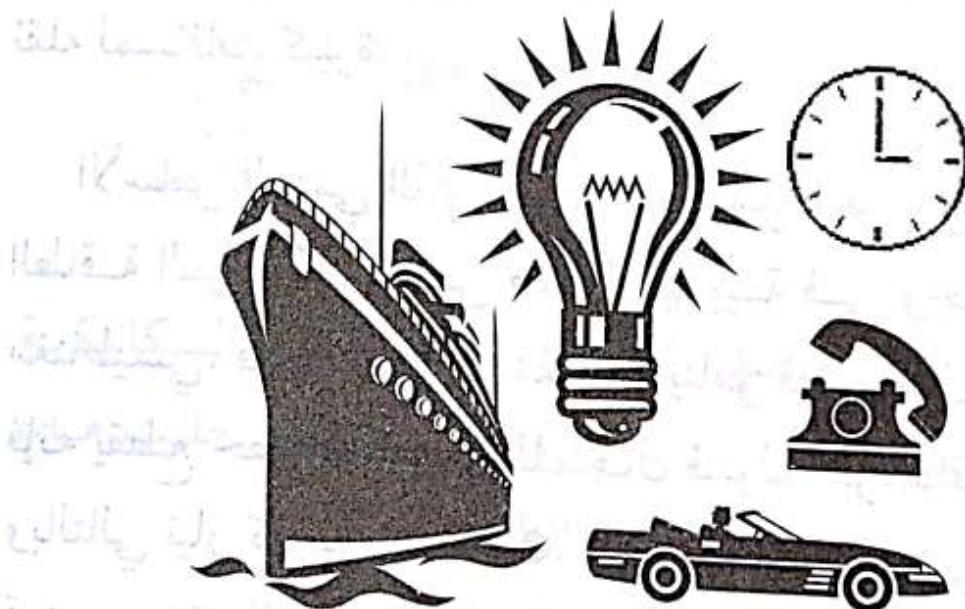
## ١٢- البطارية

هي الآلة السحرية التي يسهل نقلها وحملها، وتتحول فيها التفاعلات الكيميائية إلى طاقة كهربية. بدأت بمحظة «جلفاني» لارتعاش جسد الضفدع الذي ينتشر فيه سائل حمضي عندما غمس في هذا الجسد معدنان مختلفان (قيل إنهما المشرط والجفت، وقيل المشرط ومسامير تثبيت أطراف الضفدع) وفسر «جلفاني» تلك الارتعاشة في جسد الضفدع تفسيراً غير سليم. حتى تمكن «فولتا» من التوصل إلى التفسير الفيزيائي الصحيح، وهو إمكانية حدوث تفاعل بين سائل حمضي ومعذنين مختلفين مغمومسين فيه مما يولد تياراً كهربياً، وكانت هذه فكرة العمود البسيط. الذي لم يلبث أن تطور إلى العمود الجاف المتداول تجارياً في وقتنا الحالي (حجر البطارية) بأنواع وأحجام مختلفة.



وبذلك ابتكر الإيطالي «ألكسندر و فولتا» أول بطارية كهربية سميت باسمه عام ١٧٩٩م. ثم اخترع الألماني «توماس چوهان سيبك» بطارية مزدوجة حرارية وذلك عام ١٨٢٣م. وفي عام ١٨٦٦م سجل الفرنسي «چورج لوكلانشي» اختراعه لبطارية اقتصادية (قليلة التكلفة) تحتوي على حمض لا يذوب وقد حققت نجاحاً عملياً ملحوظاً.

وكان الألماني «جوهان ويلهلم ريتز» قد توصل في عام ١٨٠٢م إلى طريقة لتعبئة البطارية بعد إفراغها. ثم توصل الفرنسي «جاستون بلانتي» إلى اختراع أول نموذج لشاحنة البطارية من الرصاص، وكان ذلك في عام ١٨٦٠م. ثم طور الأمريكي «توماس أديسون» الشاحنة واخترع الشاحنة القلوية عام ١٩٠١م.





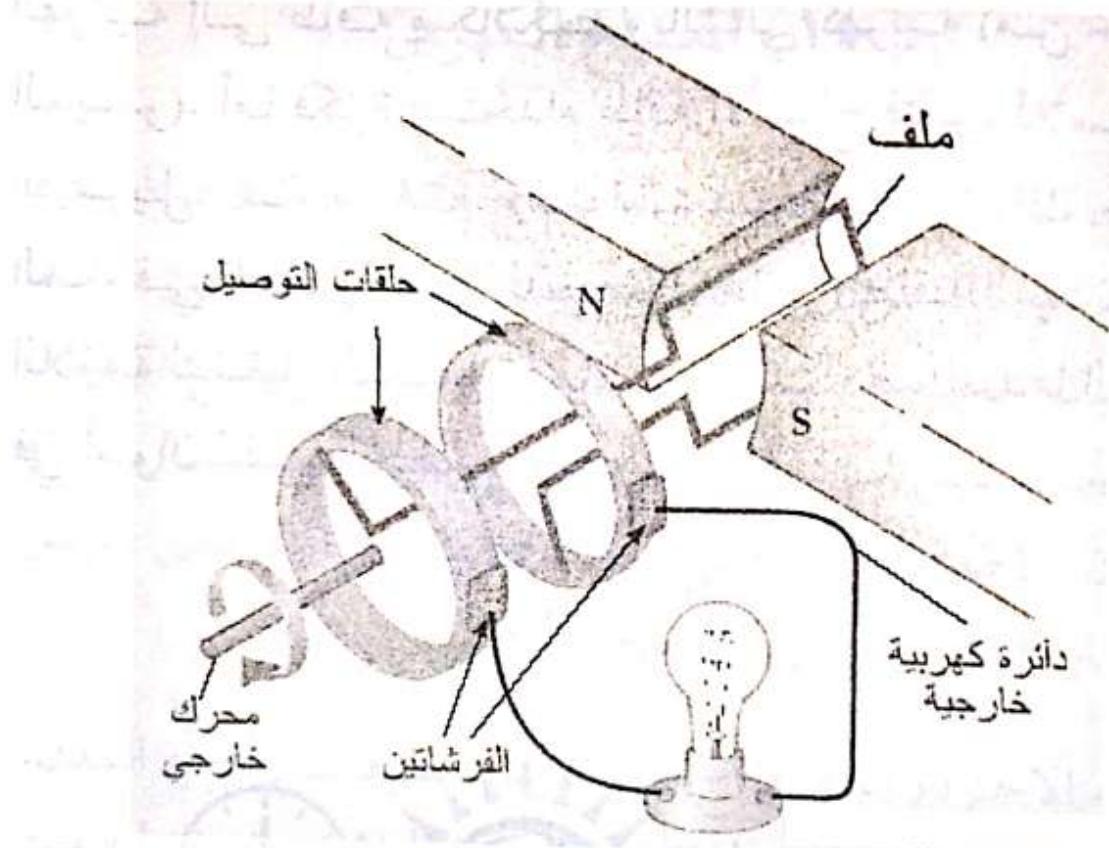
### ١٣- المولد الكهربائي

(الدينامو)

وللحصول على تيار كهربائي متواصل الشدة وطاقة أكبر، ظهر اختراع آخر وهو الدينامو. ولأن التيار الناتج عن الدينامو هو تيار متعدد، أي متغير الشدة والاتجاه، تم تزويده بمقوم للحصول على تيار في اتجاه واحد، غير أن هذا التيار يمكن نقله لمسافات كبيرة.

الأساس العلمي الذي يقوم عليه عمل الدينامو هو تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية في وجود مجال مغناطيسي. فعندما يدور ملف الدينامو في مجال مغناطيسي فإنه يقطع خطوط الفيض للمجال فتتولد قوة دافعة مستحثة وبالتالي تيار كهربائي مستحث. ويكون الدينامو من مغناطيس قوي وعدة ملفات مشتركة المحور مستوى كل منها عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي (للحصول على تيار أقرب ما يكون للتيار ثابت الشدة) وينتهي كل ملف إلى جزئين متقابلين من أجزاء اسطوانة تقويم الاتجاه حيث يبلغ عدد هذه الأجزاء ضعف عدد الملفات.

وبذلك يتم تقويم الاتجاه وتثبيت الشدة للتيار المتردد الناتج عن الدينامو.

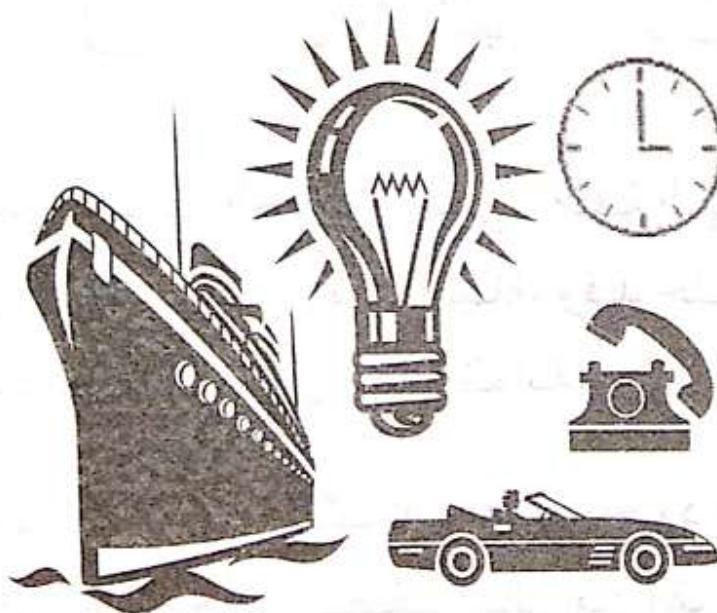


ولكن تبقى معضلة الحصول على الطاقة الميكانيكية اللازمة لتدوير الملف بصورة متواصلة، وقد حلّت هذه المعضلة بواسطة طاقة الرياح أو الطاقة المائية.

ومن المعروف أن أول الإشارات على وجود طواحين الهواء كانت في إيران خلال النصف الثاني من القرن السابع الميلادي، ثم وجدت في أوروبا في القرن العاشر وكانت تستخدم فقط في طحن الحبوب وضخ المياه في المناجم، ثم



ظهرت المحركات الهوائية في القرن التاسع عشر الميلادي وهي الصورة الحديثة لطواحين الهواء وتقوم بتحويل الطاقة الهوائية إلى طاقة ميكانيكية وبالتالي كهربائية (من خلال الدينامو). أما فكرة استخدام طاقة الأمواج فتعود للأسترالي «ديفيريبل» عام ١٨٧٥م، وقد استغلت اليابان كذلك حركة الماء في المد والجزر للحصول على الطاقة الميكانيكية اللازمة لتشغيل الدینامو، كما استخدمت مصر سدها العالي في أسوان لنفس الغرض.

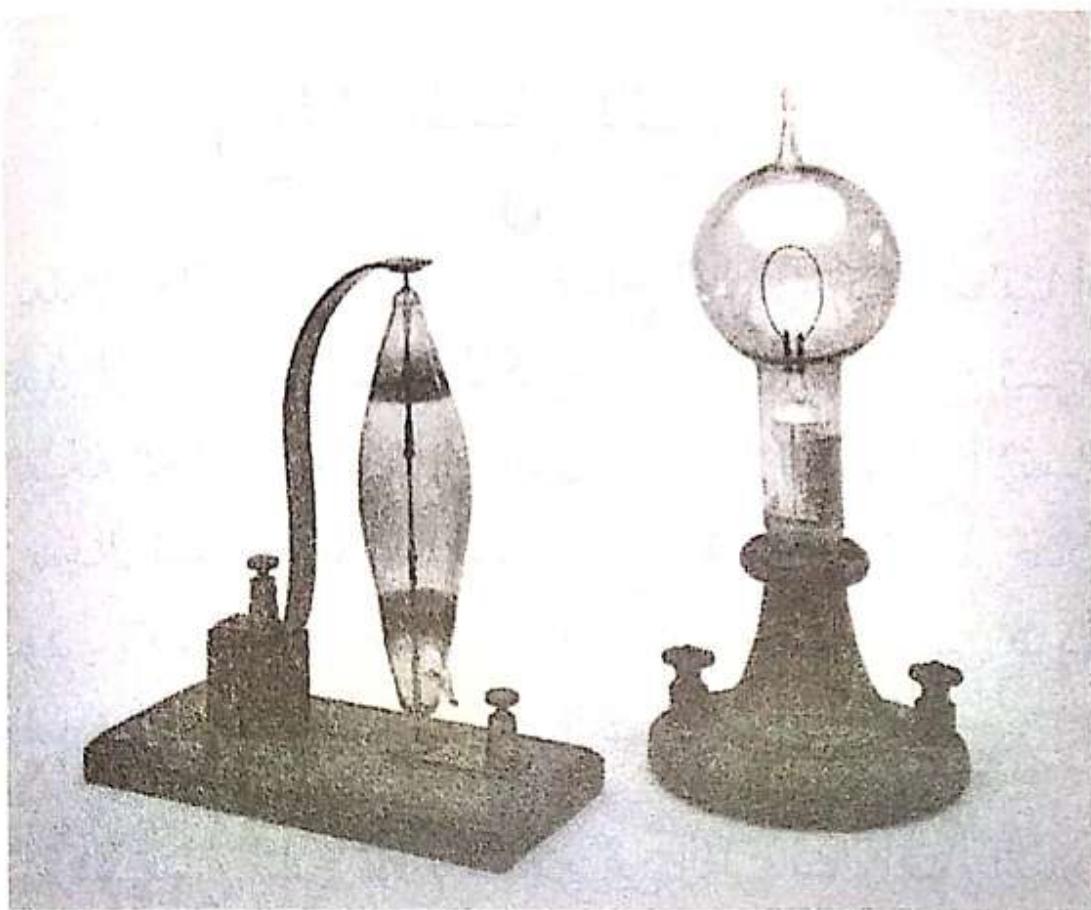




## ١٤- المصباح الكهربائي

بعد الشعلة .. الشمعة .. المصباح الغازي، كان منطقياً أن يستفيد الإنسان من اكتشافه للكهرباء وكذلك تمكنه من نشرها في شبكة تخلل المنشآت والمباني. وقد تلاقي نجاح الإنسان في مجال نشر شبكات الكهرباء مع رغبته في إعمار ظلام الكون بالإضاءة في اختراع يعدّ علامة حقيقة على طريق الحضارة البشرية، وهو المصباح الكهربائي.

إن الاختراع الذي أزاح الظلام عن الطرقات وأضاء المدن، وهو السلاح العصري للإنسان ضد الظلام بما يحمله من مرادفات نفسية كالخوف والغموض والمخاطر، وهو مفتاح الإنسان لخزينة الزمن التي حصل منها على أوقات إضافية لتكثيف العمل في ورديات مما أدى إلى تسريع وتيرة الإعمار على كوكب الأرض.



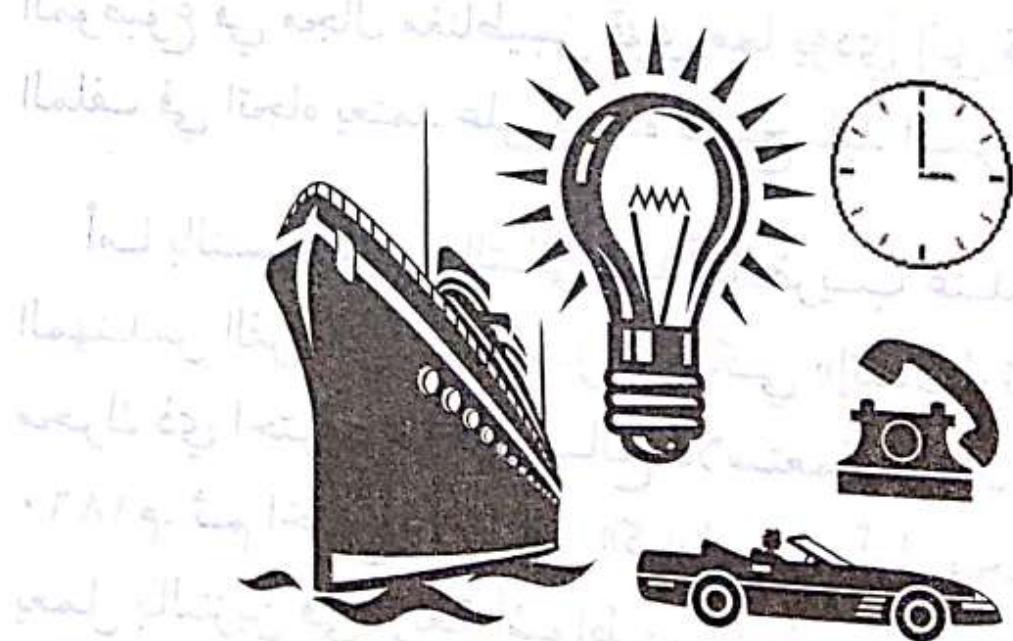
اختراع «توماس أديسون» المخترع الأمريكي العظيم المصباح الكهربائي وكان «أديسون» نفسه هو الذي ابتكر أول شبكة لتوزيع الكهرباء عام ١٨٨٢ م.

وفكرة المصباح الكهربائي ذو الفتيلة هي مرور التيار الكهربائي في الفتيلة فتوهج مشعة الضوء، وكان حتمياً أن تكون هذه الفتيلة من عنصر فلزي ليسمح بمرور الكهرباء خلاله. والفلز الأنسب في هذه الحالة هو التنجستين (عده الذري ٧٤) لأن درجة انصهاره مرتفعة، وبالتالي يتحمل



التوهج الحراري لدرجات عالية دون أن يتمزق بفعل الانصهار.

ثم ظهر المصباح الفلورسنت وهو مصباح يتصل به ملف، حيث يتم تفريغ الطاقة المغناطيسية منه كطاقة كهربية في أنبوبة مفرغة من الهواء وبها غاز خامل يتأين وتصطدم أيوناته بسطح الأنبوبة الداخلي المغطى بطبقة من مادة فلوريسيّة فتحدث وميضاً وضوءاً يتوقف لونه على نوع المادة الفلوريسيّة.





## ١٥- المحرك (المotor)

هو الجهاز الذي يحول الطاقة الكهربية إلى طاقة حركة في كثير من الأجهزة بحياتنا (المروحة - الخلاط - الغسالة - ...) أو يحول الطاقة الكيميائية (من الوقود) إلى طاقة حركة في السيارة والطائرة والقطار.

والنوع الأول قريب الشبه في تركيبه من تركيب الدينامو ويعتمد في فكرته على إمرار تيار كهربائي في لفات الملف الموضوع في مجال مغناطيسي قوي مما يؤدي إلى قوة تحرك الملف في اتجاه يعتمد على قاعدة فلمنج لليد اليسرى.

أما بالنسبة للنوع الثاني فبدأ بالتقريب عندما اخترع المهندس الفرنسي من أصل بلجيكي «إتيان لونوار» أول محرك ذي احتراق داخلي صالح للاستعمال وكان ذلك عام ١٨٦٠. ثم اخترع الألماني «كارل بنز» أول محرك فعال يعمل بالبنزين في أربعة أشواط وذلك في عام ١٨٨٦ م. بعد ذلك بعامين فقط اخترع الفرنسي «فرناند فوريست» محركاً بست اسطوانات على خط واحد. وفي عام ١٨٩٠ م كان



الإنجليزي «أكرويد ستิوارت» قد اخترع أول محرك يحتوي على خزانة الاحتراق منفصلة.

وفي عام ١٨٩٣م اخترع الألماني «رودولف ديزل» أول نموذج لمحرك حمل اسمه (محرك الدiesel) وهو عبارة عن محرك بأربعة أشواط يحترق فيه الوقود مباشرة بضغط قوي في خزانة الاحتراق. وفي عام ١٩٧٨م ابتكرت مؤسسة «طومسون» الفرنسية أداة الإشعال الإلكترونية الكاملة ثم ابتكرت مؤسسة «بوش» الألمانية المشعل الإلكتروني الفردي لكل اسطوانة وذلك عام ١٩٨٥م - أما المحركات النفاثة فاستعملت لأول مرة لأهداف عسكرية وكذلك في الألعاب النارية وظهر في أوروبا عام ١٨٠٠م.



## ١٦ - محطات تحلية المياه

امتد فكر الإنسان التعميري إلى أبعد من استغلال الموارد المناسبة لتحقيق الإعمار. حيث تدعى ذلك إلى تحويل الموارد غير المناسبة إلى موارد مناسبة يمكن استغلالها في حركة الإعمار. وكان دائماً المورد الأساسي والأهم لتلك الحركة هو المياه العذبة، ولكن نسبة المياه العذبة إلى المياه المالحة على وجه الأرض لا تتجاوز ٥٪ لذا اتجه الإنسان إلى معركة أخرى جانبية على طريق العمران، وهي: تحلية مياه البحر.

وتحلية مياه البحر هي أي عملية تجرى لإزالة كل أو جزء من الأملاح الزائدة والمعادن من المياه ليصبح من الممكن استخدامها في الحياة العملية كالزراعة والشرب وصناعة الأدوية.

وتتم عملية التحلية بثلاث مراحل وذلك قبل ضخها وتوزيعها بشبكة المياه وتتلخص هذه المراحل فيما يلي:



- ١- المعالجة الأولية للمياه: ويتم فيها إزالة جزء كبير من المواد العالقة بالمياه مثل ذرات التراب والبكتيريا، ويكون ذلك إما عن طريق المعالجة الأولية التقليدية للمياه أو المعالجة الأولية الحديثة للمياه، ويتم في هذه العملية إضافة بعض المواد الكيميائية لتسهيل عمليات المعالجة.
- ٢- عملية إزالة الأملاح: ويتم فيها إزالة جميع الأملاح الذائبة في المياه والفيروسات والمواد الأخرى كالمواد الكيميائية والعضوية الذائبة في الماء، وتم عن طريق استخدام الأغشية أو التقطر.
- ٣- المعالجة النهائية للمياه: ويتم فيها إضافة بعض الأملاح والمواد الأخرى لجعل الماء صالحاً للاستخدام البشري، وهذه المرحلة تتم فقط عندما يكون الهدف من عملية التحلية هو استخدام المياه في الشرب والزراعة والاستخدام المنزلي أما إذا كان الهدف هو استخدام المياه في صناعة الأدوية وبعض الصناعات فلا يتم عملية إضافة الأملاح لأنها تؤثر سلباً على جودة المنتج.



**أما عن طرق تحلية المياه فهناك طريقتين أساسيتين:**

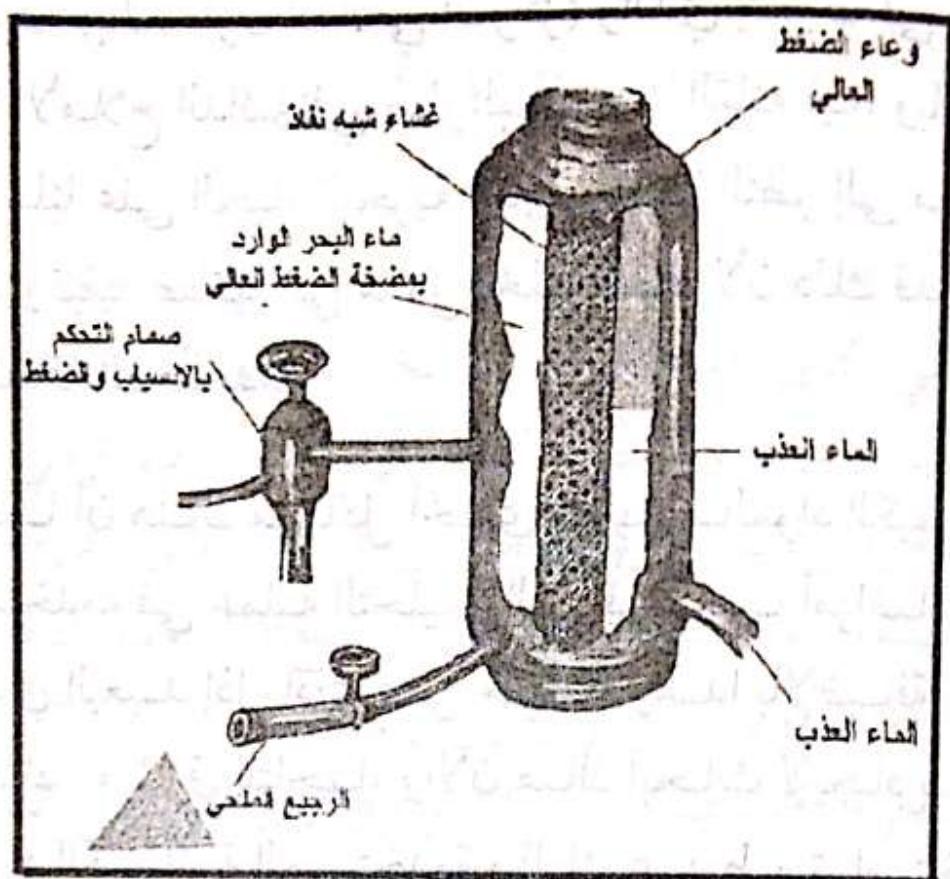
### **أولاً: باستخدام الأغشية:**

وهنا يتم استخدام غشاء غير منفذ يعرف (بغشاء التناضح العكسي) حيث يزيل هذا الغشاء الأملاح المعدنية والمواد الملوثة مثل البكتيريا والفيروسات والمواد الكيميائية السامة وغيرها، كما يتم أيضاً استخدام أنواع أخرى من الأغشية مثل (الفرز الغشائي الكهربائي).

### **ثانياً: التحلية باستخدام التبخير والحرارة (التقطير):**

وتتلخص عملية التقطير في رفع درجة حرارة للمياه المالحة إلى درجة الغليان، وتكوين بخار الماء الذي يتم تكييفه بعد ذلك إلى ماء، ومن ثم معالجته ليكون ماء صالحًا للشرب والزراعة.

وتشتمل هذه الطريقة غالباً عندما يتطلب الأمر الحصول على مياه شبه خالية من الأملاح، ومن الضروري في هذه الطريقة وجود معمل لإنتاج الطاقة بجانب محطة تحلية المياه لتوفير الطاقة الكبيرة اللازمة لعملية التبخير.



الإعذاب بالتناضج العكسي

أما عن الجانب السلبي لتحلية مياه البحر فلتلخص في أن هناك مشاكل بيئية يجب أخذها في الاعتبار، فمثلاً : مجمل عملية تحلية المياه تستهلك طاقة كبيرة والتي يحصل عليها من حرق الوقود أو النفط أو استخدام الطاقة النووية وبالتالي رفع نسبة ثاني أكسيد الكربون وخطر مضاعفات التسريب النووي الإشعاعي.



وأيضاً من المشاكل البيئية هو مخلفات عملية التحلية وهو ما يعرف (بالمحلول الملحي المركز) والذي يتسبب في زيادة كمية الأملاح الذائبة في مياه البحر عند إلقائه فيه، وبالتالي يؤثر سلباً على الحياة البحرية ويجب أيضاً النظر إلى مصادر المياه وكيفية ضخها إلى معامل تحلية المياه لأن ذلك قد يزيد من الطاقة المستخدمة.

كما أن هناك مشاكل أخرى تتعلق بالمواد الكيميائية المستخدمة في عملية التحلية والتي قد تسبب أمراضًا على المدى البعيد إذا زادت عن حدتها، وهذا بالإضافة إلى مخلفاتها وطرق إنتاجها، والآن هناك أبحاث لإيجاد بدائل المواد الكيميائية المستخدمة وذلك عن طريق استخدام الهندسة الوراثية باستخدام الأحياء الدقيقة.



## ١٧ - المفاعل النووي

كان الفلاسفة اليونانيون هم أول من تحدث عن وجود الذرة في تكوين المادة في القرن الخامس قبل الميلاد ثم جاء الإنجليزي «جون والتون» ليضع أول نظرية للذرة في عام ١٨٠١م. وتوالت جهود العلماء في التعرف على الذرة مثل: «طومسون» و «مندليف» الذي وضع أول جدول دوري حقيقي لتصنيف العناصر وفق أوزانها الذرية عام ١٨٦٩م و «رونتجن» مكتشف أشعة «إكس» و «رذر فورد» ومساعده «هانز جايجر» و «موزلي» و «بور» و «بيكيريل» و «بول ديراك» وغيرهم من العلماء الذين جسدوا شغف البشرية في إدراك ماهية الذرة. وعرف الإنسان الذرة ... ووُجد في ذلك الكيان متناهي الصغر طاقة هائلة القدرة!!

وتوصى «على مصطفى مشرفة» إلى أن الكتلة والطاقة والإشعاع يمكن أن يتحول أحدهما إلى الآخر وحدد «أينشتين» معادلة تحول الكتلة إلى طاقة، وهي:

$$\text{الطاقة الإنتاجية} = \text{الكتلة المتحولة} \times \text{مربع سرعة الضوء}$$



ثم جاء التطبيق العملي، تخريباً بالقنبلة الذرية .. وتعزيزاً بالفاعل النووي.

توصل الإيطالي «إيزيكو فرمي» بعد أبحاث طويلة إلى فكرة المفاعل الذري عام ١٩٤٢م. وبدأ ببناء أول مفاعل نووي في أمريكا عام ١٩٥١م، أما أول مركز نووي مدني فأنشأ في روسيا عام ١٩٥٤م.

واستطاع الإنسان كبح لجام الطاقة الذرية المدمرة بفكرة العامل المساعد الوحيد الذي يبطئ من سرعة التفاعل وهو قضبان التحكم، الذي يمنع حدوث الانفجار في المفاعلات النووية. وصار هناك مصدر جديد للطاقة يمد حركة العمران بما يلزمها من تلك الطاقة .. ألا وهو «الفاعل النووي».

## ١٨- الخلية الكهروضوئية (الخلية الشمسية)

هي استغلال جديد لمورد أحسن الإنسان توظيفه لأجل الحصول على الطاقة، فبعد نجاح الإنسان في الحصول على الطاقة الكهربائية من التفاعلات الكيميائية (كما في البطارية) ونجاحه في الحصول على الكهرباء المترددة (متغيرة الشدة والاتجاه بواسطة الدينامو) ثم قام بتقسيم اتجاهها وتوحيد شدتها، ثم نجاحه في الحصول على الكهرباء من التفاعلات الذرية المتحكم فيها (كما في المفاعلات النووية) .. بلغ ذروة الإبداع في عملية الحصول على الكهرباء من أشعة الشمس.

تعتبر الخلايا الشمسية من أهم الابتكارات التي ظهرت في العصر الحديث إذ تمكّن الإنسان عن طريقها من تأمين جزء لا بأس به من طاقة كهربائية سواء بطريق مباشر أو غير مباشر. تعود فكرة الخلايا الشمسية إلى عام ١٨٣٩ م عندما اكتشف العالم الفرنسي (إدموند بكوريل) أنه في حالة تعرض قطب كهربائي - مغمومس في محلول موصل للكهرباء - إلى الضوء فإنه ينتج تيار كهربائي، ثم بعد ذلك وفي عام ١٩٤١ م تمكّن



المخترع الأمريكي (روسل أوهل) من إنتاج أول خلية شمسية مصنوعة من السيليكون وعادة ما تصنع الخلية الشمسية من السيليكون المعالج كيميائيا حيث يتم ترتيب طبقات من هذه المادة ومواد أخرى مع الأساند الناقلة للتيار الكهربائي ضمن نظام هندسي خاص، وعند تعرض هذه الخلية للضوء العادي أو ضوء الشمس فإن الإلكترونات تتحرر منها وتنتقل، عبر الأساند، ويتم الاستفادة منها في تشغيل الأجهزة الكهربائية أو إضاءة المصايبح الكهربائية.

ولقد تم استغلال الخلايا الشمسية في الكثير من نواحي الحياة اليومية، وأيضاً تم استغلالها بشكل كبير لإنتاج الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل الأقمار الصناعية في الفضاء وكذلك أيضاً السفن الفضائية التي تم إطلاقها لاكتشاف الكواكب والأجرام الكونية وتعتبر الخلايا الشمسية مصدراً مثالياً لإنتاج الطاقة الكهربائية لكونها لا تسبب في إحداث أي ضرر بيئي، ومن هنا فقد تم دعم الأبحاث الخاصة بتطويرها واستغلالها بشكل واسع في شتى الميادين، وفي شتى أنحاء العالم.

ومن الجدير بالذكر أن أعلى خمس دول منتجة للطاقة الكهروضوئية هي اليابان، الصين، تايوان، ألمانيا، والولايات المتحدة الأمريكية وقد وجد العلماء أن التحدي الأكبر في



إنتاج الخلايا الشمسية هو زيادة القدرة التحويلية لهذه الخلايا (أي قدرتها على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية) وتخفيض كلفة إنتاجها، وتدل بعض الدراسات على أنه قد تم تحقيق مستوى جيد لنسبة التحويل المطلوبة والتي بلغت ٣٢.٣٪ من الطاقة الشمسية الداخلة إلى تيار كهربائي، ويعتقد الباحثون أنه يمكن الوصول إلى نسبة تحويل قد تصل إلى ٤٪.

إن مثل هذه الزيادة في القدرة التحويلية للخلايا الشمسية سيتتج عنها تقليل حجم هذه الخلايا وزيادة مقدار الطاقة الكهربائية الناتجة عنها، وبالتالي تقليل تكلفة إنتاجها، وهذا بدوره سيلعب دوراً هاماً في الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري ومكافحة التلوث البيئي والذي أصبح الخطر الأول الذي يهدد الإنسانية في الوقت الراهن.



## \* إعمار الإنسان \*

ولم يقتصر المدّ العمراني لحضارة الإنسان على إعمار الأرض، بل تخطى ذلك إلى مفهوم أعمق وهو إعمار الذات، فالنفس البشرية أحياناً ما تكون شبيهة بالأرض .. جافة، مظلمة، منحدرة، مرتفعة، قافرة، أو .. ثرية بالخير.

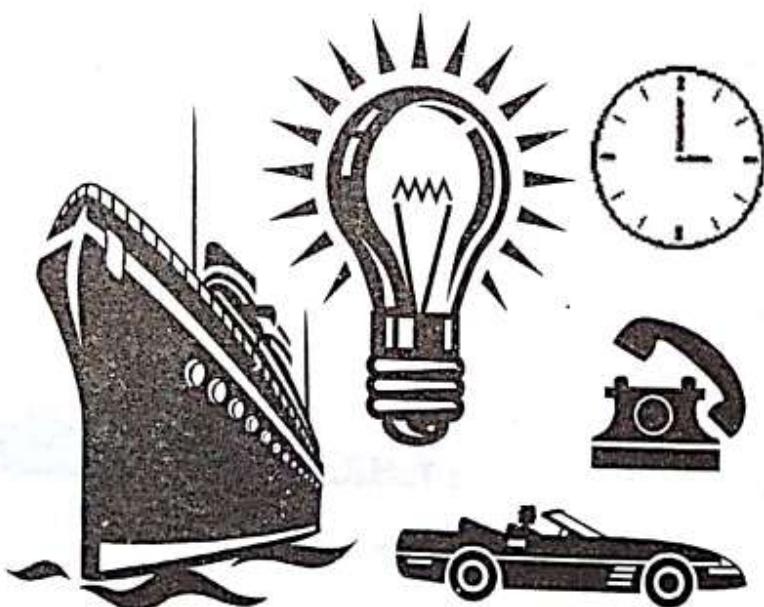
ولأنّ النفس البشرية أحياناً ما تحتاج هي الأخرى للإعمار، كان للإنسان باع طويلاً في ابتكارات التشييف والمعرفة والتهذيب والحماية، وهي ابتكارات تناولناها في فصول سابقة، وسنضيف إليها في هذا الفصل بعض الابتكارات التي تعدّ محاولات مشكورة - على أقل تقدير - أو ناجحة - كما نتمنى - للتوصّل إلى تقيّيات تهدف لمعالجة الإعاقات التي تناول من بعض بنى الجنس البشري، كالإعاقات البصرية والسمعية والذهنية والحركية.

وحتى لو لم تكتمل هذه المحاولات إلى طور النجاح بعد، وحتى لو كانت آثارها أقل مما نحلم به ... ستحتل هذه المحاولات على صفحاتنا التي نسطرها وألامنا التي نسترهما وأمالنا التي نبوح بها أولوية خاصة، امتناناً لكل من يساهم في



معركة الإنسان مع الإعاقة وتقديرًا لإخواننا من بني البشر ممن تسبّب لهم إعاقاتهم من معاناة أو قيد أو كبت أو ممانعة لتحقيق الأهداف أو ممارسة الحياة الطبيعية.

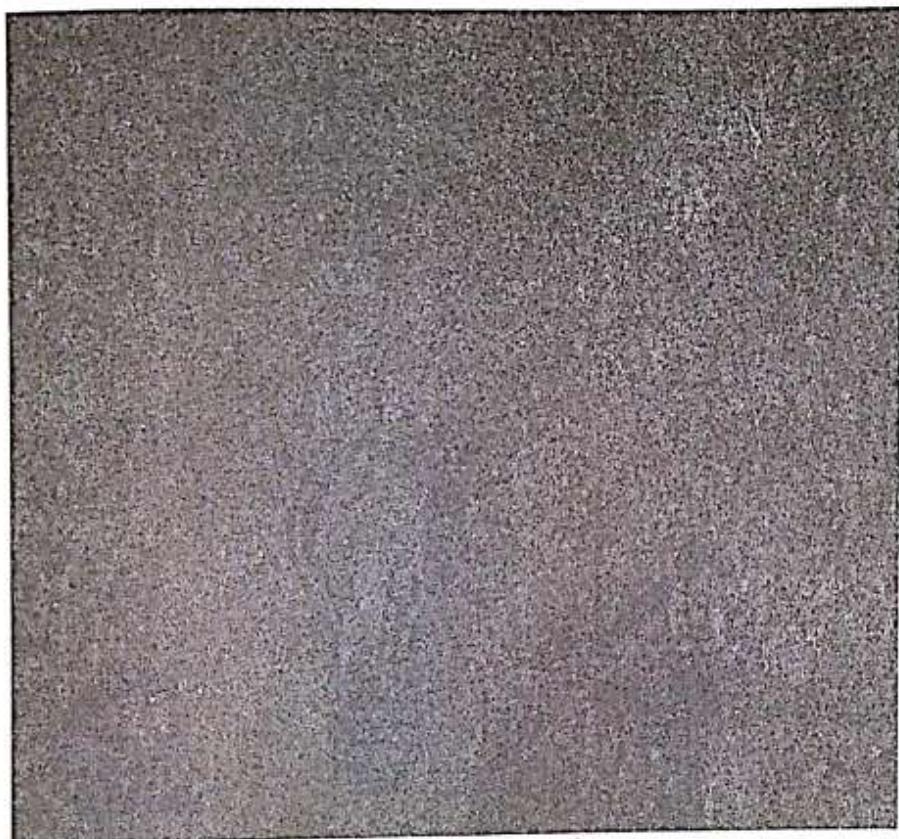
إذا لدينا من بين اختراعاتنا المائة أربعة اختراعات، لم تبلغ درجتها من الأهمية لقوة النجاح الذي حققته بقدر ما بلغتها لأجل الاتجاه الذي كان فيه هذا النجاح، وهي الابتكارات الأربع التالية ..





## ١٩- تقنيات معالجة

### الإعاقة البصرية



تأمل لدقائق تلك المساحة المظلمة ... إنها إحساس الكفييف، ورؤيته وميدان خياله هي خطواته المثقلة وآفاقه

المكبوة، تحية تقدير وود إلى كل إنسان كفيف وناجح في حياته.

مفهوم الكفيف لا يشير إلى فقدان الكامل للإبصار فقط، ولكنه مفهوم أوسع من ذلك حيث يشمل أيضاً ضعف البصر بصورة تمنع الفرد من ممارسة أنشطة الحياة العادلة والتي تتطلب وجود البصر، وبناء على هذا يمكن للكفيف أن يتعلم ويعيش بواسطة الحواس الأخرى غير حاسة الإبصار.

وقد أقرت هيئة اليونسكو التابعة لجمعية الأمم المتحدة أن الكفيف هو من يعجز عن استخدام بصره في الحصول على المعرفة.

وعليه يعرف الكفيف بأنه الشخص الذي حُرم من الرؤية أو الذي لديه أقل من  $200/20$  في العين الأقوى، وذلك بعد محاولة العلاج، وعدم القدرة على القراءة بالطباعة العادية.

والإعاقة البصرية لها أسباب متعددة مثل: الأسباب الوراثية كاختلال الجينات، ونقص بعض المواد الغذائية والفيتامينات أثناء تكوين الجنين، الأسباب البيئية مثل الإصابة بالأمراض المعدية مثل الزهري والحصبة والحمى الشوكية، والأمراض



غير المعدية مثل مرض السكر وتصلب الشرايين والجلوكوما، وأيضاً هناك أسباب كالحوادث والإصابات.

بالإضافة إلى الأسباب النفسية حيث تسبب الصدمات النفسية المتمثلة في الحزن الجارف والأزمات وما قد تؤدي إلى آلية من الإصابة بانفصام الشبكية والذي ينبغي أن يعالج في حينه حتى لا يؤدي إلى ضياع البصر.

ويمكننا تصنيف الإعاقة البصرية من حيث مدى الإصابة إلى:

١- الكف الاقتصادي: والكافيف هنا لا يستطيع القيام بأي نوع من أنواع العمل الذي يتطلب الإبصار.

٢- الكف المهني: وهو تلف يلحق بالبصر يحول دون قيام الفرد بعمله.

٣- الكف الاجتماعي: ويكون الكافيف غير قادر على إيجاد طريقة في بيئته غير معروفة بدون مساعدة شخص آخر.

٤- الكف التربوي: وهو يفرض على المعاق القراءة بطريقة خاصة.

إن إدراك الكيف للأشياء يعتبر إدراكاً ناقصاً، لأنه لا يملك القدرة على الرؤية وبالتالي ينعدم وجود البعد البصري، وتصبح الأشياء معروفة لديه بأبعادها الأربع فقط على الأكثر وهي إحساسات السمع، واللمس، التذوق والشم، ويصبح العالم حوله محدوداً تشتته شدة الظلمة، فالأشياء لا لون لها، ولكنه يدركها بأصواتها وروائحها، وملمسها وطعمها، وحينما يتحدث عن الألوان فإن حديثه لا يعني أنه يميز بين الأحمر والأخضر مثلاً بل يعني أن حصيلته اللغوية تشتمل على هذه المفاهيم، فيضطر أحياناً لاستخدام هذه المفردات دون أن يكون لها مقابل حسي في ذهنه.

ونجد أن هناك بعض من حالات الإعاقة البصرية يمكن علاجها بحيث يستعيد المريض قدرته على الإبصار بصورة تمكنه من ممارسة نشاطاته اليومية وغالباً ما يكون هذا النوع من الإعاقة له أسباب بيئية مثل الحوادث والأمراض وعادة يحتاج تدخل مبكر للعلاج.

أما عن الإعاقة الدائمة وهي التي لا مجال لعلاجها على الإطلاق فيكون هناك طرق لتأهيل الكيف من ممارسة حياته دون الحاجة إلى حاسة الإبصار وذلك عن طريق طرق متعددة للتكييف.



ومن الجدير بالذكر أن فقدان البصر قبل سن الخامسة (كف مبكر) يستحيل فيه الاحتفاظ بصورة بصرية نافعة للذكري التي تمر بها، أما عن فقدان البصر بعد سن الخامسة (كف متأخر) فيمكن للكيفي لاحتفاظ بالصور البصرية ليذكر بها بعض الأشياء.

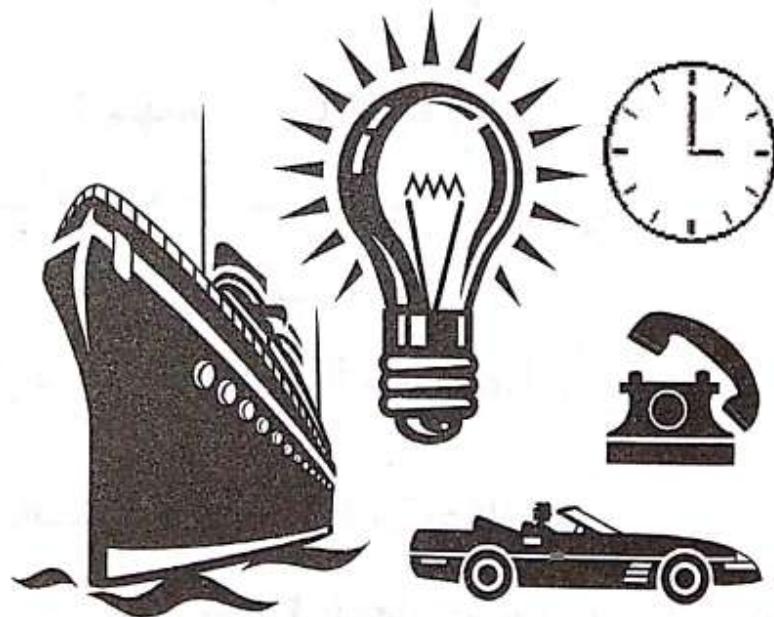
ونجد أن من أهم التقنيات لاستعادة البصر لحالات معينة من المكفوفين هي زراعة القرنية والتي يمكن بواسطتها استعادة بصر شخص كان قد فقد تماماً حيث يتم استبدال القرنية المعتمة والتي لا تنفذ الضوء إلى العين بقرنية سليمة من شخص آخر قد مات حديثاً، والحصول على القرنية السليمة هي أهم الصعوبات التي تواجه زراعة قرنية العين.

وأيضاً هناك عمليات إزالة عدسة العين المعتمة (المياه البيضاء) وزرع عدسة شفافة والتي تستعيد البصر بنسبة كبيرة.

أما عن آخر الاختراعات التي تساعد المكفوفين على التواصل مع الحياة العامة فهو جهاز كمبيوتر لاستخدامه من قبل المكفوفين والذي اخترعه الطبيب السوري «عبد المطلب أحمد السج» وهذا الجهاز بتقنيته الجديدة يتالف من تصميم جديد لجهاز الفأرة «الماؤس» وإدخال طريقة برايل على لوحة المفاتيح، وطابعة ملحقة بجهاز تسجيل صوتي، وبرامج



مكتوبة وناطقة في آن واحد بحيث يتم نطق المعلومات من ناحية الجهاز ليستمع إليها الشخص الكفيف، وبهذا يمكن للمكفوفين التمتع بمتىزايا استخدام الكمبيوتر ببرامجه وكذلك الإنترت.





## ٢٠ - تقنيات معالجة

### الإعاقة السمعية



))

وتلك المساحة البيضاء أعلى هذا السطر، إنها أفضل ما يعبر عن الحياة التفاعلية لفاقد حاسة السمع فلا أصوات .. يعني لا تواصل .. لا استمرار وجداني.



والإعاقة السمعية مفهوم واسع المدى يشمل درجات متفاوتة من فقدان السمع يتراوح بين الصمم الذي يحول دون تعلم اللغة والكلام، والفقدان البسيط للسمع الذي لا يعوق فهم اللغة وتعلم الكلام. ويمكننا تعريف الصمم بأنه الغياب الكلي لحسنة السمع مما يحول دون الاعتماد على حاسة السمع في فهم الكلام، وأن لغة الشخص الأصم لن تنمو عن طري القناة السمعية وحدها، بل يعتمد نموها على قنوات حسية أخرى مثل البصر، وذلك يحول بينه وبين متابعة الدراسة وتعلم خبرات الحياة بالطريقة العادية بل يحتاج إلى أساليب خاصة تمكنه من الاستيعاب دون مخاطبة كلامية.

أما عن ضعاف السمع فهم الذين لديهم تلف وضعف في السمع وتأخر في النمو اللغوي لدرجة يجعلهم في حاجة لخدمات معينة متمثلة في التدريب على السمع وقراءة الكلام والعلاج الكلامي أو المعينات السمعية مثل أجهزة السمع.

وتحتفل أسباب الإعاقة السمعية من شخص إلى آخر فهناك العوامل الوراثية، والعوامل البيئية مثل الأمراض التي تصيب الأم أثناء الحمل مثل الحصبة الألماني أو الأمراض التي تصيب الأذن الداخلية مثل بعض أنواع البكتيريا والفيروسات والتي يمكن أن تدخل إلى النسيج العصبي



المخي من خلال الثقب السمعي الداخلي الموجود في الجمجمة.

حتى أنه في إهمال علاج بعض حالات الإنفلوانزا ونزلات البرد يمكن أن تؤدي إلى التهاب بالأذن الوسطى وتكوين الصديد بها مما يؤدي إلى تيبس بالعظميات الموجودة بالأذن الوسطى وبدوره يؤدي إلى ضعف السمع.

ولقد قدمت منظمة الصحة العالمية تقريرا صنفت فيه الإعاقة السمعية إلى:

- ١ - الضعف السمعي الكلي (الصمم): وهو ما يزيد عن ٩٠ ديسibel.
- ٢ - الضعف السمعي الشديد: ويتراوح بين ٧٠ - ٩٠ ديسibel.
- ٣ - الضعف السمعي معتدل الشدة: ويتراوح بين ٥٦ - ٧٠ ديسibel.
- ٤ - الضعف السمعي المعتدل: يتراوح بين ٤١ - ٥٥ ديسibel.



## ٥- الضعف السمعي الخفيف: يتراوح بين ٢٦ - ٤٠ ديسيل.

ونجد أن الإعاقة السمعية التي يجد أصحابها صعوبات في الاعتماد على أذانهم في تعلم اللغة تشمل الصمم والضعف السمعي الشديد ومتعدد الشدة وأيضاً المعتدل أي تكون الإعاقة السمعية فوق ٤٠ ديسيل مؤثرة في تعلم اللغة عن طريق السمع.

ونجد أن للإعاقة السمعية تأثير سلبي سيكولوجيًّا حيث يميل المعااق سمعياً إلى الانسحاب من المجتمع ونجد لديه انخفاض مستوى السلوك التكيفي، فهو غير ناضج اجتماعياً، لكنه يستجيب لاختبارات الذكاء مثلما يستجيب الشخص العادي، وأيضاً نجد لديه سمات شخصية مميزة مثل الانطوائية، العدوانية، الإحباط والحرمان، عدم الثقة بالنفس وعدم القدرة على ضبط النفس، ويميل المعااقون سمعياً إلى مشاركة زملائهم من نفس الإعاقة حيث يظهر أنهم ممثلين لجماعة متصلة كجماعة فرعية من المجتمع، لكنهم يعانون من الوحيدة ومشاعر العزلة.

ولكي يتلقى كل شخص مصاب بالإعاقة السمعية العلاج المناسب سواء كان العلاج عبارة عن أجهزة سمع تعينهم على



السمع بصورة أفضل، أو كان العلاج عبارة عن إحدى الأساليب التكيفية للتغلب على نقص هذه الحاسة أو عدم وجودها من الأساس - يجب أن تتحدد درجة الإعاقة، وهناك طرق اختبارية تقيس حدة السمع ومنها:

- اختبار الهمس: وفيها يقف المختبر خلف الشخص وينطق مجموعة من الأعداد بطريقة الهمس.

- اختبار الساعة الدقاقة: تجرى هذه الطريقة أولاً على شخص عادي حتى تفاص المسافة التي يتنهي عنها سمع دقات الساعة وتعتبر هذه النهاية العادية للسمع عند العاديين، ويتم حساب المتوسط لهذه النهاية لتعد مقياساً لدقة السمع في بيئة معينة.

- اختبار صوت الحديث: ويعني اختبار القدرة السمعية بواسطة الصوت الطبيعي للفرد، وتتم هذه الطريقة من خلال سد إحدى الأذنين بقطعة قطن وإلقاء عدة أسئلة تتناسب مع عمره وذكائه ويكون أيضاً للمختبر واقفاً وراء المفحوص.

وتتلخص أهداف علاج المعاق سمعياً في الحصول على طريقة اتصال فعالة تتلائم مع درجة الإعاقة لتمكنه من التعبير



على انفعالاته وأفكاره واحتياجاته والتفاعل مع الآخرين وبالتالي اندماجه مع المجتمع.

ومن المجهودات المشكورة في مجال مكافحة الإعاقة السمعية اختراع السماعة (أداة معينة على السمع) والتي توضع داخل الأذن لتمكن الشخص من التقاط الأصوات.



ومؤخرًا ابتكر باحث صيني من اختراع جهاز يسمح لفاقدي السمع بسماع الأصوات عن طريق أسنانهم وذلك بإرسال موجات صوتية عبر عظام الفك إلى الأعصاب السمعية مباشرة ويتم تركيبه بين فجوات الأسنان ويتم توصيله بطريقة معينة إلى الأجهزة الصوتية مثل المذياع والهاتف والتلفاز. ومن الجدير بالذكر جراحات الأذن التي تهدف إلى إعادة الوظيفة الطبيعية للأذن مثل تعديل عيوب الأذن أو تكوين قناة الأذن الخارجية جراحياً وأيضاً زرع القوقعة الداخلية.



## ٢١- تقنيات معالجة

### الإعاقة الذهنية

« طشكبيتش كشبيكشا بشبشب بيكمتاشك بـلـشـكـابـسـيـشـزـ بشـكـبـيـشـ بـكـيـاـبـشـكـ بشـاـيـاـثـهـخـ بـيـخـهـاـشـ اـبـيـهـ اـشـاـبـيـنـ شـاـبـيـاـ شـجـاقـيـ اـبـيـكـاـ شـبـبـ بـلـبـيـعـلاـشـ بـيـ بـشـحـاـبـ بـيـثـ بـيـكـشـ بـيـخـكـتـهـشـيـ كـهـؤـيـ هـشـئـجـطـ بـخـيـ يـحـبـسـيـشـتـاـ بـيـ شـئـحـقـبـ يـ شـبـيـكـ بـيـخـتـخـشـ نـوـؤـهـؤـ هـيـنـوـئـهـهـ هـبـسـهـشـ يـهـئـ بـيـشـكـهـ بـيـكـتـاـشـ بـيـتـاـهـشـتـاـ بـيـ خـبـهـتـشـ هـبـيـمـاـشـ هـبـيـهـخـ شـبـيـهـخـهـ شـخـيـهـتـاـبـيـ خـيـهـغـشـيـ بـنـضـهـ تـهـخـضـنـ بـشـجـخـقـتـ يـيـمـكـشـ بـيـشـنـمـتـبـ شـهـمـبـتـيـشـخـ شـخـهـتـاـبـيـ هـخـيـهـ هـتـهـيـ يـيـخـضـيـشـ حـيـبـشـتـ بـيـهـخـهـتـهـ يـهـشـهـيـ»

هذه السطور الفائمة هي ما يفهمه المعاقد ذهنياً من حياته  
معنا!



وتعرف الإعاقة الذهنية أنها توقف أو عدم اكتمال تطور ونضوج العقل، مما يؤدي إلى نقص في الذكاء بما لا يسمح للفرد بحياة مستقلة أو حماية نفسه من المخاطر، كما يمكن اعتبار الإعاقة الذهنية عرضًا لمرض جسمى معين، أما عن تعريف منظمة الصحة العالمية للتخلُّف العقلي فعرفته على أنه عدم اكتمال أو قصور في مستوى الارتقاء العام للعقل.

وقد نالت مشكلة الإعاقة الذهنية اهتمامًا كبيرًا لدى كثير من المجتمعات حيث ترتبط بالكفاءة العقلية للأفراد الذين يعتمد عليهم المجتمع في بنائه وتطوره، والتأخر العقلي مشكلة متعددة الجوانب فهناك الجانب الطبي والجانب الاجتماعي والجانب الصحي النفسي والتعليمي والتأهيلي والمهني، وكل هذه الجوانب تتدخل فيما بينها وبالتالي فإنه مشكلة حقيقة تنطلق إلى مجالات واسعة في حياة الفرد.

ونجد أن المعايير الذهنية يفشل في القيام بالمتطلبات الاجتماعية المطلوبة منه ولقد أشار «دول» عام ١٩٤١م. إلى الصفات التي يتصف بها المتخلُّف عقليًا ألا وهي:

١- غير كفاء اجتماعياً ومهنياً.

٢- أقل قدرة عقلية عن الأسواء.



٣- يظهر ويبدأ تخلفه بعد الولادة مباشرة.

٤- يستمر تخلفه حتى بلوغه سن الرشد.

٥- يرجع لعوامل تكوينية في الأصل أي وراثية، أو نتيجة الإصابة بالمرض.

وتعتبر عملية تشخيص الإعاقة عملية معقدة تشمل على رصد وتقدير الخصائص الطبية، العقلية، الاجتماعية والتربيوية وأخذها بعين الاعتبار، ففي القرن التاسع عشر كان التشخيص يخضع لمقاييس طبية ولكن في عام ١٩٠٥ ظهرت مقاييس الذكاء مثل مقياس «بینية» ومقياس «وكسلر» للذكاء فكان التركيز على قياس القدرات العقلية والسلوك التكيفي وقياس الجوانب التحصيلية أما الآن فقد ظهرت اتجاهات متکاملة تهدف لقياس وتشخيص الإعاقة الذهنية بصورة متعددة مثل التشخيص الطبي والعصبي والتشخيص النفسي والتشخيص التربوي والتشخيص الاجتماعي.

وللإعاقة الذهنية درجات متفاوتة تختلف حسب نسبة الذكاء فهناك التخلف العقلي المعتدل وهو أخف درجات الإعاقة الذهنية وفيه تنحصر نسبة الذكاء بين (٨٠ - ٧٥)، والخلف العقلي البسيط وهذه الفئة تتراوح نسبة الذكاء فيها

ما بين (٥٥ - ٦٩) ويطلق عليهم قابلي التعلم، وهم حوالي ٨٥٪ من مجموع المتخلفين عقلياً ويمكن لأفراد هذه الفئة امتلاك مهارات التواصل فيما قبل المدرسة، ولا يمكن تمييزهم عن العاديين في سن متأخرة من المراهقة.

وهناك تخلف عقلي متوسط وتتراوح نسبة ذكائهم بين (٥٠ - ٥٤) وهم أيضاً قابلين للتعلم ولكن من الصعب الاستمرار في الدراسة بعد السنة الثانية من التعليم الأكاديمي، ولكنهم يستفيدون من التدريب على المهارات الاجتماعية والوظيفية، أما التخلف العقلي الشديد الذي تراوح نسبة الذكاء فيه ما بين (٢٥ - ٢٩) فهم يستجيبون فقط لموضوعات بسيطة من المناهج الأكاديمية في سن ما قبل المدرسة مثل الحروف الهجائية المألوفة، ويمكنهم أيضاً العد وقراءة بعض الكلمات ذات الشكل المحفوظ، وأخيراً هناك التخلف العقلي العميق وتصل نسبة ذكائهم إلى أقل من ٢٥، ودائماً ما يصاحب هذا النوع إعاقات بدنية عصبية، فضلاً عن إصابتهم بعطب في وظائف التنفس الحركية وهم يحتاجون إلى عناية مكثفة من البيئة المحيطة من خلال المساعدات الدائمة والمراقبة، والتواصل مع من يقدم لهم تلك المساعدات.



وإلى جانب البرامج التدريبية التي تهدف إلى إكساب بعض المهارات الحياتية للمعاق وتمكنه من التواصل مع المجتمع، فاجأتنا مجموعة «داليما» الهندية بعقار جديد مستخلص من الأعشاب لعلاج الأطفال المتخلفين عقلياً يعرف باسم «ليرنول بلاس» وأوضحت هذه المجموعة أن استخدام هذا العقار لمدة عامين متواصلين يؤدي إلى تحسين التخلف العقلي لدى الأطفال واستيعابهم للعمليات الحسابية، ويحسن عيوب النطق، ويساعدهم في الاعتماد على أنفسهم في أمور حياتهم بدلاً من الاعتماد على الآخرين.

## ٢٢ - تقنيات معالجة

### الإعاقة الحركية

بعينيك فقط .. حاول أن تقلب هذه الصفحة، ناشد الكتاب أن يقلبها من نفسه، ابحث حولك عن شخص صبور .. بشوش .. معطاء واطلب منه أن يفعل ما تريده.

فإن لم تجد فاشرد بذهنك في قسوة الطبيعة التي لا تمضي الحياة فيها إلا بقوانين صارمة لا تعرف الاستثناء.

تلك الأفكار الماضية هي التي تطغى على مشاعر الشخص المعاقد حركياً وتلاعب بخياله. وبقدر جفاء الحياة التي تحيط به، بقدر الأهمية التي تكتسبها تقنيات تيسير تلك الحياة.

ومن هنا لم يمر بخبرة العجز عن القيام بحركة معينة لأن يتقلل من مكانه لتناول شيء ما من إحدى أنحاء الغرفة التي يجلس أو ينام بها وكم هو من إحساس مؤلم أن يعجز الشخص أن يقوم بمساعدة ذاته للحصول على شيء يريده، ولكننا عادة ما نجتاز الأمر سريعاً بعدما يزول سبب عدم



قدرنا على الحركة مثل بعض آلام المفاصل أو العضلات أو حتى الإصابة بنزلة برد تضعف عضلات الجسم لفترة محدودة، ولكن عندما نتخيل أن تصبح فترة العجز هذه تمتد لمدة أطول من الزمن، سيبدأ الإحساس الحقيقي بالعجز واليأس والضيق في التسلل إلى النفس وسيتفاقم الأمر يوماً بعد يوم خاصة مع ضعف الأمل في القيام بالحركة والتنقل من مكان لمكان بصورة يسيرة تلبي متطلباتنا اليومية. وهذا ما يشعر به المعاقد حركياً حيث يكون أسيراً لعضلاته الضامرة التي لا تستجيب لأوامره أو عظامه التي لا تقوى على حمله.

والإعاقات الحركية يمكن تعريفها من منظور عضوي على أساس أنها نوع من القصور الحركي عادة ما يكون نتيجة ضمور عضلات الجسم أو بتر طرف من الأطراف أو تشوه في العظام أو المفاصل وأيضاً الشلل الدماغي وشلل الأطفال كما يمكن أن تكون الإعاقة الحركية نتيجة إحدى الأمراض العضوية التي تؤثر على الجسم بصفة عامة وليس الحركة فقط مثل الاضطرابات القلبية الوعائية والاضطرابات الرئوية.

ونجد أن الإعاقات الحركية تؤثر على العديد من مجالات حياة الفرد فحركة الفرد وتنقله ليست المشكلة الوحيدة بل إن قدرة الفرد على التواصل مع الآخرين تكون جانبًا من جانب

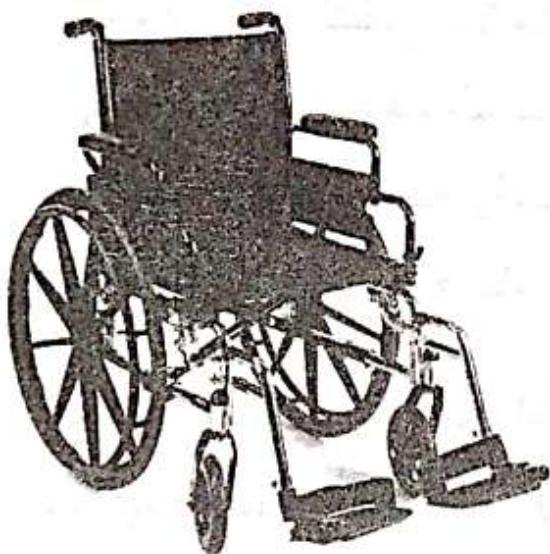
الإعاقة، بالإضافة إلى تأثير القدرة على التعلم والتواافق الشخصي والرضا عن النفس. ومن المشاكل النفسية التي يعاني منها مريض الإعاقة الحركية هي طلب العون والمساعدة من الآخرين والإحساس بالعجز لذلك فإن استعمال بعض الأجهزة التي تساعد الفرد على التنقل بالاعتماد على أجزاء الجسم الأخرى يمكن أن تحد من هذه المشاكل النفسية مما يساعد الفرد على الاعتماد على ذاته وثقته بنفسه والتي ستعكس على جوانب حياته الأخرى إيجابياً.

**والإعاقات الحركية لها كثير من الأنواع والأشكال فمنها ما هو خلقي وما هو مكتسب وهذا عرض بسيط لهذه الأنواع:**

- ١- إعاقات الجهاز العظمي: مثل التحدب الظاهري، التقعير الظاهري، القدم المفلطحة، لين العظام، ضلوع الورك الولادي، البتر، كسور العمود الفقري.
- ٢- إعاقات المفاصل: مثل التهاب المفاصل، التهاب العظام الدرني، الالتهاب العظمي المفصلي وهشاشة العظام.
- ٣- إعاقات الجهاز العضلي: مثل الضمور أو الوهن العضلي وضمور العضلات الشوكية.

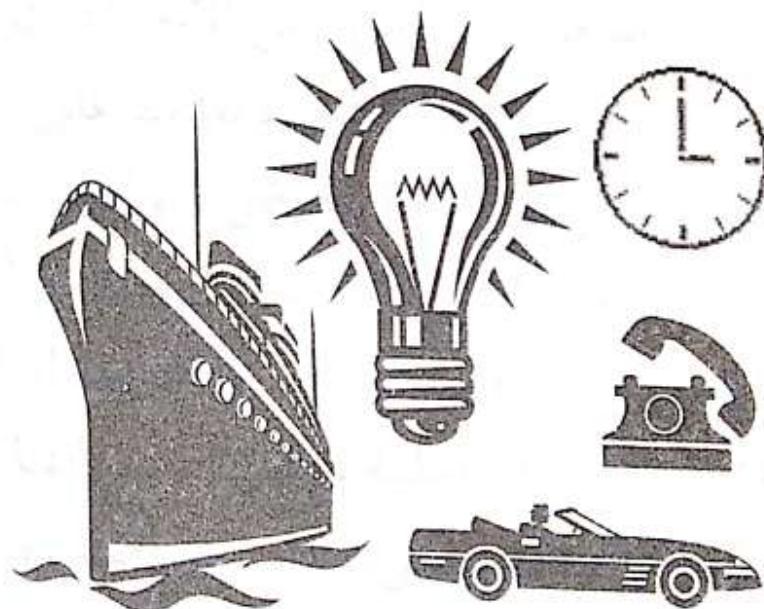


٤- إعاقات الجهاز العصبي مثل الشلل الدماغي والاستسقاء الدماغي وشلل الأطفال وإصابات الحبل الشوكي الوراثي وغيرها.



إن ظهور بعض الأجهزة التي تساعده على خفض تأثير الإعاقة الحركية على حياة الإنسان تعطي الأمل للذين حُرموا من وظيفة طرف من الأطراف لسبب ما، ومن هذه الأجهزة الكرسي المتحرك والأطراف الصناعية والأجهزة التعويضية الأخرى، ونجد أن فكرة هذه الأجهزة قديمة نوعاً ما ولكنها في تطور مستمر فنجد الآن الكراسي المتحركة التي تعمل بالبطاريات وبالتالي تحتاج مجهوداً أقل بكثير من ذي قبل لتحريكها.

ولكن بصفة عامة هذه الأجهزة لا تكفي وحدتها للحد من آثار الإعاقة السلبية بل هناك العلاج النفسي والاجتماعي والطب الطبيعي الذي يقف مكملاً لدور هذه الأجهزة.



## الفصل السابع

### اختراعات تفاعلية

المقصود بالاختراعات التفاعلية هو الاختراعات التي يتعامل بها الإنسان مع العلم والتجارب والقياسات للحصول على المزيد من المعرفة أو المزيد من الاختراعات، لذا .. فإن حركة البحث العلمي وحركة الحياة تعتمد على الاختراعات التفاعلية كثيراً. وهي في طبيعة الغرض منها تختلف عن باقي أنواع الاختراعات الأخرى التي تتحقق مباشرةً أهدافها من البقاء أو الارتقاء أو الاستكشاف أو الربط أو الإعمار .. بالنسبة للاختراعات التفاعلية يمكن القول إنها تساهم في تحقيق كل هذه الأهداف ولكن بصورة غير مباشرة.

من هنا .. يمكن اعتبار الاختراعات التفاعلية بمثابة المدعم لحركة الإنسان الابتكارية دون أن تكون في صداره المشهد الظاهري لهذه الحركة. أما في عمق المشهد وتفاصيله .. فلا شك أن للاختراعات التفاعلية أهمية كبرى ودور رئيسي في مسار أي تطبيق للمعرفة أو تحقيق لابتكار. وإن كانت هذه الاختراعات (التفاعلية) لم تلعب دور البطولة في المراحل



النهائية لنجاح أي اختراع من نوع آخر، فإنها بالتأكيد ساهمت بقوة في مراحل سابقة من هذا النجاح.

وبنظرة موضوعية لأهمية دورها في التاريخ الابتكاري للإنسان، كان لابد أن تتوارد الاختراعات التفاعلية مع أهم الاختراعات التي غيرت وجه العالم، ومنها:

- الميزان - التدريج - أنبوبة الاختبار - النقود - المرايا -
- الصبغيات - العداد الصيني - الترمومتر - الآلة الحاسبة -
- الكمبيوتر - نظام تشغيل النوافذ في الحاسوب - الجلفانومتر -
- المبردات - الليزر - أجهزة الطرد المركزي.

## ١- الميزان

إذا كان لا بد من التفاعل مع الحياة لإعمارها، فإن ضبط هذا التفاعل هو الأساس، فالعدل فضيلة العقلاة وأول خطوات الإنسان التنظيمية ... وكذلك أول قواعده الحضارية.

العدل يحمل معاني عظيمة .. كالأمان والمنطقية والرقي، وغياب العدل لا يعني فقط ظلما وإنما يعني أيضا التوجس والخلل والهمجية.

وأداة القسط ورمز العدل هو: الميزان. وكان لا بد من وجود الميزان ليقوم الإنسان بواحدة من أهم عمليات التفاعل بين الأفراد والقبائل والدول، وهي المقايسة .. والميزان هو الاختراع الباقي بقاء التحضر في الجنس البشري. كان الميزان في البداية رافعة من النوع الأول، محور ارتكازها في المنتصف، ولتحقيق القسط يجب أن يتساوى ذراعا القوة والمقاومة (أي المسافة بين محور الارتکاز وكل من الكفة اليمنى والكفة اليسرى). ثم تحول الميزان من أداة للمقايسة إلى أداة للقياس، وذلك بوضع صنرجات محددة الكتلة على إحدى الكفتين يقاس بها كتلة المقادير الأخرى للمواد



الموضوعة على الكفة المقابلة. وتطور الميزان في مكوناته وأساليب عمله حتى صار هناك الميزان الزنبركي والميزان الرقمي والميزان الحساس، وكل منهم له مجال استخدامه وحدود قياساته.

## ٢- التدريج

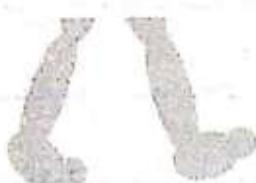
فكرة التدريج هي الفكرة المساعدة الأولى لعملية القياس ويعتقد أن الإنسان بدأ تتنفيذ أول تدريج بفتح عدة شرطات على مسافات متساوية قدر الإمكان من بعضها فوق غصن مستقيم. ثم لجأ الإنسان إلى الجبل ذي العقدات حيث توجد مسافات متساوية بين كل عقدة والتي تليها، وقيل أن الإنسان حقق بهذا الجبل ذي العقدات الكثير من إنجازاته، مثل: اكتشاف «فيثاغورث» لنظريته الهندسية الشهيرة.



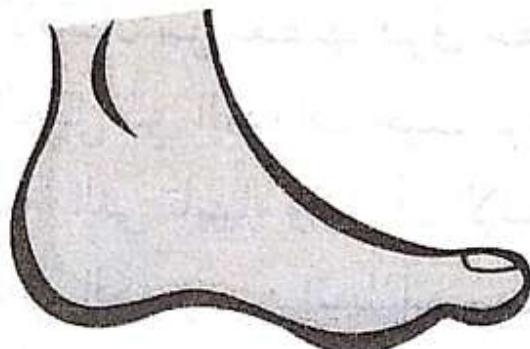
a hand span



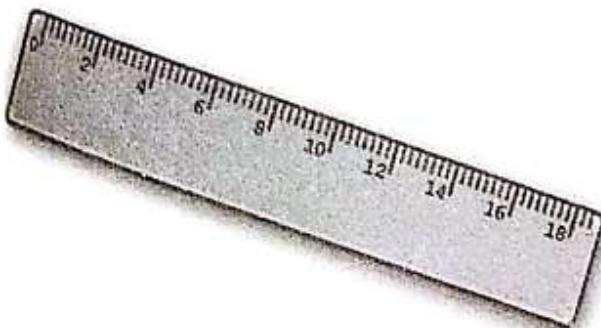
a cubit



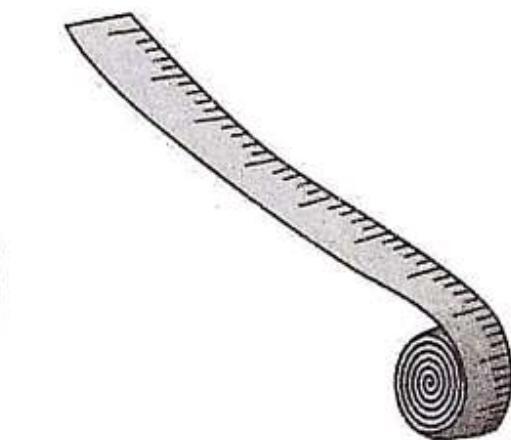
a stride



a foot

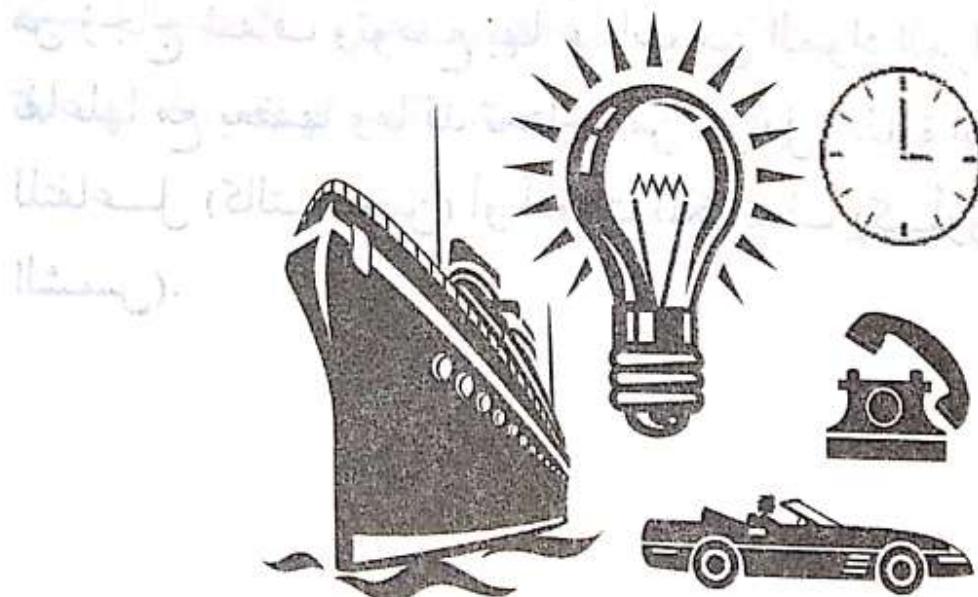


a ruler



a measuring tape

وتوالى استخدام التدرج في أدوات وأجهزة تفاعلية عدّة.. كالمسطرة، المxbار المدرج، وجميع أجهزة القياس المباشر والنظيرية (التي تحتوي على مؤشر)، وعند القياس المباشر لكمية فизيائية غالباً ما يكون التدرج منتظمًا، وكذلك يكون التدرج منتظمًا حال انتظام تغير صفة ما بتغيير الكمية المراد قياسها، ولكن عند عدم انتظام هذا التغيير فيكون التدرج بدوره غير منتظم بل توالى التدرجات على مسافات غير متساوية بما يناسب عدم انتظام العلاقة وبما يحقق كذلك دقة القياس (كما في الأوميتر).





### ٣- أنبوبة الاختبار

هي سيدة الموقف في مجال الكيمياء، وهي محل أنظار العلماء في معاملهم، وما يتتصاعد منها من أبخرة أو يتولد فيها من فوران أو يركد بأسفلها من روابس أو يظهر عليها من حرارة يقود الكيميائيين في اكتشافاتهم التي غيرت وجه العالم.

أنبوبة الاختبار .. حاوية التفاعلات وإناء المعرفة، تصنع من زجاج شفاف وتوضع بها عينات من المواد المراد مراقبة تفاعلها مع بعضها وما قد تحتاجه من عوامل حفازة أو ظروف لتفاعل (كالتسخين) أو أدوات للكشف (كأوراق دوار الشمس).



## ٤- التقدود

بعدما كانت التعاملات التجارية والاقتصادية بين الأفراد والجماعات تتم بالمقاييسة، ابتكر الإنسان مقياساً لتقدير البضائع يتم بواسطته شراء الأشياء والوقت والمجهود والخدمات، وينظم التعاملات ويصنف المتعاملين، وهو التقدود.

ويرغم أن فكرتها في البداية كانت جيدة .. إلا أنه مع مرور الزمن صارت سبباً للانحدار الأخلاقي ومبرراً للأعمال السيئة بعدما أمست النقود هدفاً في حد ذاتها أو وسيلة إضافية لتقسيم البشر إلى غني وفقير.



ولكنها - بلا شك - وفي كلتا حالتيها .. المفيدة والقاسية، كانت من أكثر الاختراعات التي غيرت وجه العالم.

عندما وجد الإنسان صعوبات في نظام المقابلة استبدلها بما يعرف (بالنقود السلعية) لإتمام عملية التبادل التجاري، وهذه النقود السلعية اختلفت من مجتمع لآخر تبعاً لاختلاف النواحي الاقتصادية والاجتماعية، ففي أفريقيا استخدمت بعض القبائل البقر والماعز، وفي بلاد اليونان الثور، ورزم الشاي في التبت، والسكر في الهند، والملح والأرز في شرق

آسيا، والصوف في الجبسة، إلا أن هذه السلع كانت معرضة للتلف كما أن الماشية كانت معرضة للموت والمرض بالإضافة إلى عدم تجزئتها فكان الحاجة إلى وسيلة أخرى يسهل تخزينها وحملها وتقسيمها وإن تكون نادرة ومن الصعب تقليلها، ومن هذا المنطق لجأ الإنسان إلى المعادن كالذهب والفضة والنحاس حيث تم تداولها على شكل قضبان أو حلقات أو كتل، وقد قام الليديون (وهي مملكة في المنطقة الجنوبية الغربية من آسيا الصغرى) بصد أول عملة نقدية في التاريخ في عهد ملوكهم آرديس ٦٢٥ ق.م حيث أعطيت قيمة معلومة نقشت عليها صورة أسد وهو شعار أسرة (الميرمند) حكام «ليديا» وانتقلت عملية سك النقود إلى أثينا وببلاد فارس ومن ثم إلى معظم الحضارات القديمة، وهكذا استقر العمل بالنقد المعدني قرونًا عديدة عبر مراحل متعددة من التاريخ.

وفي شبه الجزيرة العربية استخدمت الدنانير الرومية والدر衙م الفارسية حتى بداية عهد الدولة الإسلامية حيث أقرَّ الرسول صلى الله عليه وسلم استخدام هذه النقود حتى عهد عمر بن الخطاب حيث تم إضافة «لا إله إلا الله» وفي بعضها «محمد رسول الله» إلى الدنانير الرومية والدر衙م الفارسية.



Telegram:@qbooks2018

وفي عهد عبد الملك بن مروان تم سك أول نقود إسلامية خاصة. أما عن الأوراق النقدية فاستخدمت في البداية بطاقات ائتمان قابلة للتحويل حيث ظهرت صعوبات في الدفع النقدي بسبب نقص معدن النحاس، إضافة إلى قيام الناس بترك حقائبهم الثقيلة والمليئة بالنقود النحاسية لدى التجار بدلاً من حملها مقابل إيصالات تدون فيها قيمة النقود المودعة، وانتشرت هذه الطريقة إلى كوريا والهند ومنها إلى أوروبا والتي شهدت في أوائل القرن الرابع عشر قيام بعض العائلات من أصحاب البنوك بإصدار إيصالات.



وكان أول من أصدر أوراق نقدية في أوروبا هو بنك ستوكهولم في السويد، ونظرًا لقلة المسكوكات فقد أصدر بنك عام ١٦٦١ م أوراقاً عرفت بوثائق الائتمان وكانت تحمل تسمية توأقيع وعلامة مائية لحمايتها من التزوير، وانتشرت هذه الطريقة في إنجلترا وفرنسا وهولندا حيث قامت البنوك الخاصة في هذه الدول بإصدار النقود وبكميات كبيرة مما أدى إلى عجز تلك البنوك عن سداد الأوراق التي أصدرها فحدث اضطراب وساقت الأحوال الاقتصادية بسبب الخسائر الكبيرة مما دفع الحكومات إلى التدخل لضبط الأمور، وأصبحت الحكومة هي المسئولة عن إصدار الأوراق المالية وضمان تعويض أصحابها عن قيمتها بالنقود.

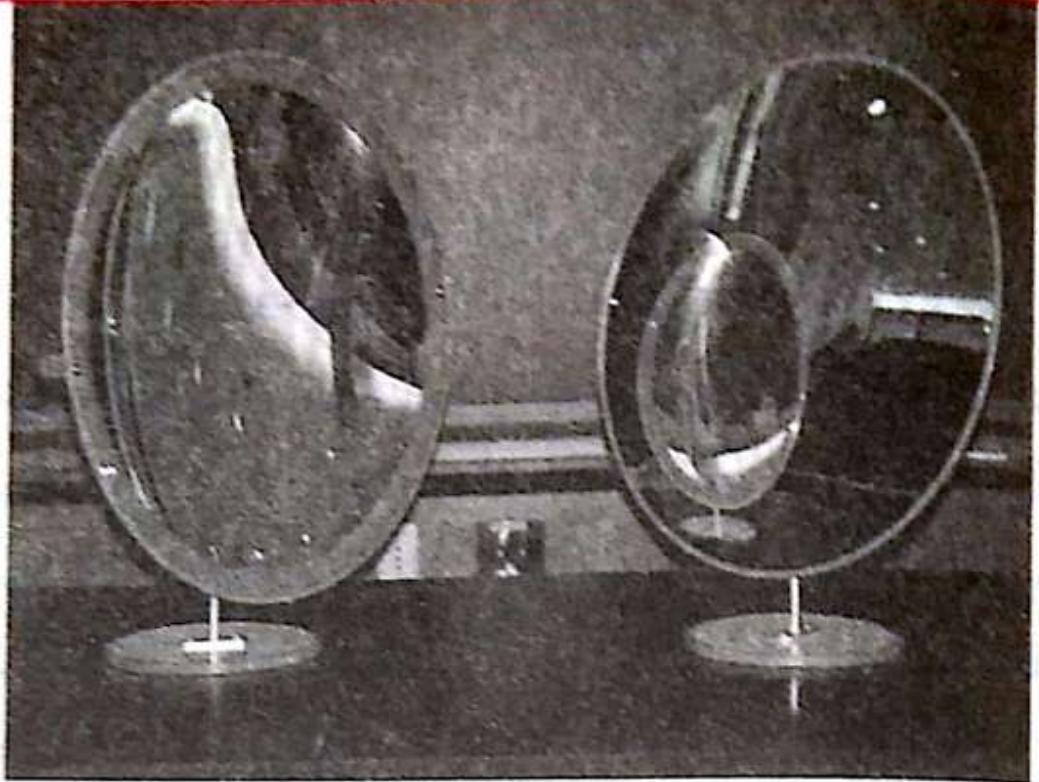
ومع إطلاالة القرن العشرين وفي عام ١٩١٤ م شهدت النقود الورقية تطوراً كبيراً بحيث انفصلت عن النقود المعدنية ولم تعد قابلة للصرف بنقود من الذهب والفضة، بل أصبحت نقوداً قانونية إلزامية لها صفتها وقوتها المطلقة في الإبراء والوفاء بالديون وجميع أوجه التعاملات التجارية.



## ٥- المرايا

هي إحدى تطبيقات الزجاج، تعمل على توظيف خاصية الانعكاس على سطحه فيرى المواجه لوجه المرأة ما ينعكس عليها من صور، ولزيادة كفاءة السطح الزجاجي في عكس الأشعة يتم طلاء السطح الخلفي له بمادة سوداء.

بدأت فكرة نظر الإنسان إلى نفسه على سطح المياه الراكدة وعندما شعر الإنسان بميزة معرفة تفاصيل شكله، وبالتالي توقي مع ارتقاء الإنسان واهتمامه بذاته وكذلك مع تطور صناعة الزجاج، تشكلت أهمية المرأة كأداة لاستيضاح الحقيقة وتلاشي العيوب والتألق والاعتماد على النفس في تكوين رأي عن الذات. فالمرأة المستوية هي أداة الإنسان للتفاعل مع آرائه الخاصة عن مظهره وهي وسيلة رؤيته لشكله مما ينعكس على معنوياته وحالته النفسية عند التفاعل مع الآخرين.



وتععددت أنواع المرايا، فصار فيها المحدب والممتوبي أي ما يكبر الصورة وما يصغرها، وقد أحسن الإنسان استخدام كل منها في مجالات عده، سواء عند الكشف على طبيب الأسنان أو عند رؤية السيارات القادمة من الخلف في المرايا الملتحقة بالسيارة أو في التيليسكوبات العاكسة أو ..... . وبذلك تطورت أهمية المرايا وتخطت حدود الاهتمام بالشكل إلى كونها واحدة من أهم الأدوات التفاعلية اليومي مع الأحداث.

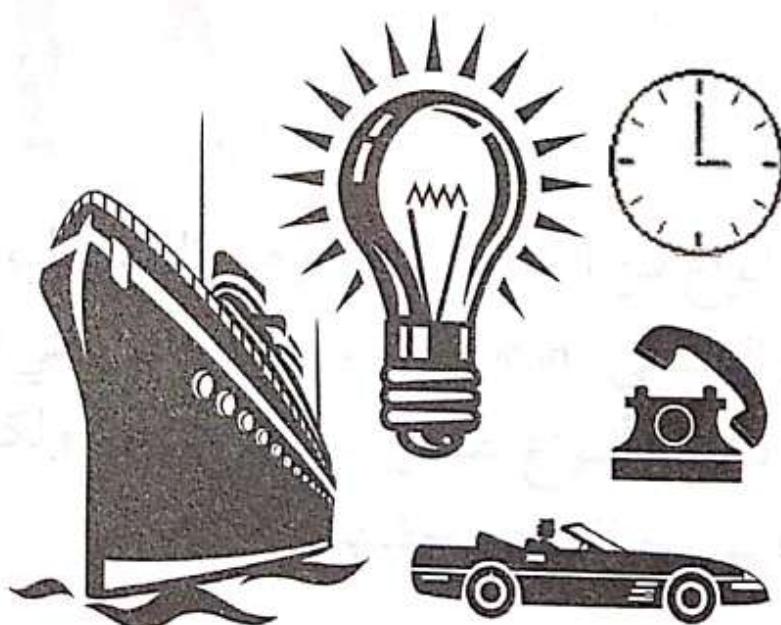


## ٦- الألوان

إنها اللمسات الجميلة والحانية والمبهجة والساخنة والجذابة والمثيرة لمختلف أنواع المشاعر، الألوان .. رأها الإنسان في حياته فحاول إضافتها إلى وسائله في التفاعل مع الأشياء، فكانت الصبغيات .. هذا الاختراع الذي أضفى على منتجات الإنسان - في كل المجالات - لمساته الخاصة، ثم صارت أساسية لما تحمله من معان مفهومة وتحولت للغة عالمية (كما في إشارات المرور) أو لغة فنية (كما في اللوحات) أو لغة طبية (كما في اختبارات التحاليل) أو لغة علمية (كما في نواتج التفاعلات الكيميائية). والحقيقة أن إدراك الألوان عملية فسيولوجية عصبية معقدة، والألوان في حد ذاتها ظاهرة فيزيائية ترتبط بالأطوال الموجية المنعكسة من الأجسام التي يدرك المخ ألوانها.

وقد مارست الشعوب في مصر وفارس والهند والصين حرفة الصباغة - منذ آلاف الأعوام، وظهر ذلك في آثارهم، وكانت الأصباغ المستعملة في وقتهم هي نبات الفوة كصبغ أحمر والنيلة كصبغ أزرق. وفي العصر الإسلامي تمكّن

العلماء من طرق جديدة لتحضير الأصباغ وأوضح البيروني ذلك في كتابه «الجماهير». وفي القرن الثالث عشر الميلادي تطورت الصباغة باكتشاف صبغ أرجواني مصنوع من الأرخييل (فصيلة من نبات الأشنة) وقد جعل هذا الاكتشاف من إيطاليا مركزاً للصباغة في أوروبا. وفي القرن السادس عشر توصل الإنسان إلى مواد جديدة للصباغة مثل البقم والقرمز. وفي القرن التاسع عشر توصل الإنسان لأول صبغ صناعي وكان البنفسجي الزاهي.



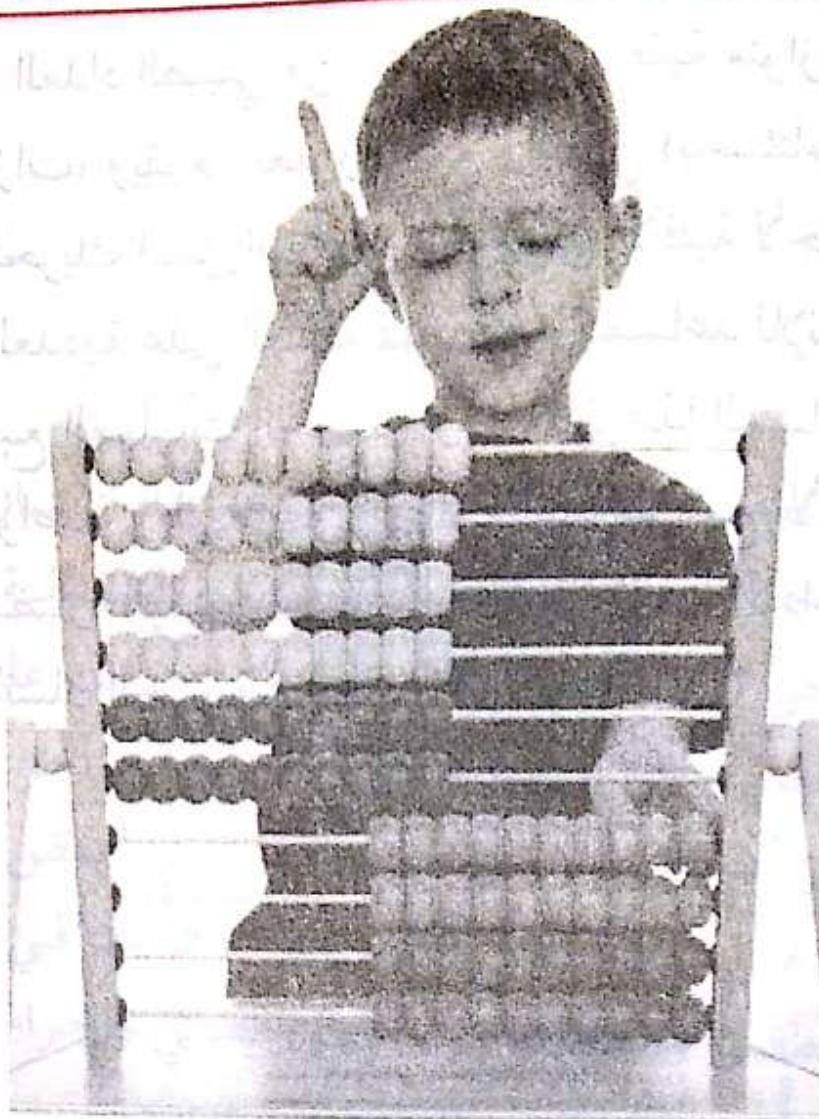
اللهم إله العرش والباسىء متنزه عن كل خطا

الحمد لله رب العالمين



## ٧- العداد الصيني

على الرغم من اعتماد الإنسان في البداية على الأشياء الصغيرة كالحصوات في عمليات العد والحساب، ممارسة أو تعليماً، وعلى الرغم من ظهور أدوات عديدة لتعليم الحساب مثل «الآباكس» التي ابتكرها البابليون في حوالي العام ٣٠٠٠ ق.م إلا أنه يبقى للعداد الصيني سحره وجاذبيته وصفته الرائدة في هذا المجال.



ثلاثة أنواع من العداد «أباك» وهي العداد الروسي «Scet»، والعداد الياباني «Soroban»، والعداد الصيني «Sueh Pan»، وتدلي الثلاثة أنواع نفس الغرض تقنياً، ولكن ميكانيكياً وشكلياً فإنها تختلف عن بعضها.

بالنسبة للعداد الصيني والياباني متباين تماماً جداً، والعداد الصيني هو الأكثر شيوعاً واستخداماً.



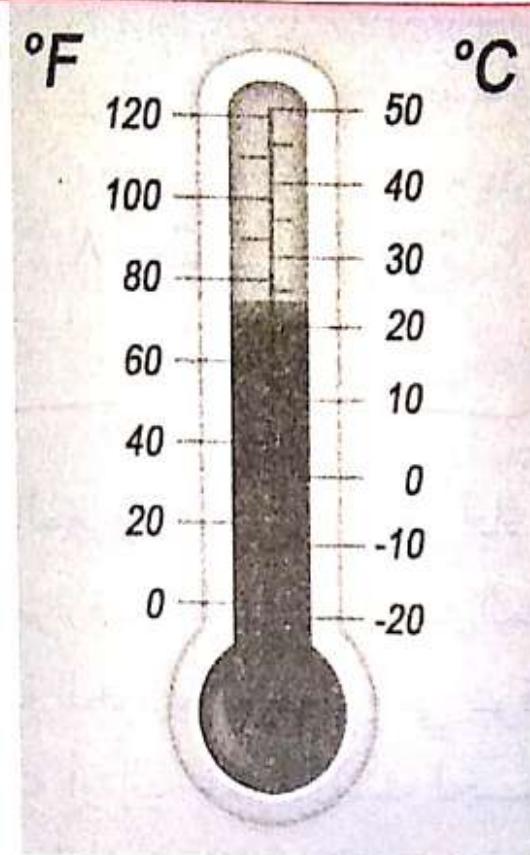
يتكون العداد الصيني من عدة عوارض أفقية متوازية تنزلق عليها خرزات، ويقوم بالعد والجمع والطرح (باستثناء الأعداد السالبة) بتحريك الخرزات على العوارض الأفقية لأجل تمثيل البيانات العددية على العدد، فهو يقوم كمساعد للإنسان في تخيل وتتبع العمليات الحسابية وقد كان هذا المساعد على فترات متواصلة وطويلة من الجانب التفاعلي مع الأرقام في مسيرة حضارة الإنسان مساعدًا مخلصًا ثابت الأداء ملازمًا لتوغل الإنسان الجريء في عالم الأرقام.



## ٨- مقاييس الحرارة (الترموومتر)

«الثيرموميتر» المعروف بالترموومتر هو أداة الإنسان للتعرف على درجة الحرارة للأنظمة الحرارية المختلفة، ودرجة الحرارة هي الحالة الحرارية للجسم التي يتوقف عليها انتقال الطاقة الحرارية منه أو إليه عند ملامسته لجسم آخر. واكتسب الترمومتر أهميته طبياً حيث من الضروري لبعض الحالات التعرف على درجة حرارة المريض، وكذلك في مجالات معرفة الطقس والصناعة والتخزين والطهي وإجراء التجارب وغيرها ..

تقوم فكرة الترمومتر على وجود مادة ترمومترية (كالزئبق على سبيل المثال) تتغير إحدى صفاتها (كالحجم مثلاً) بانتظام بتغيير درجة الحرارة، وبمراقبة التغير في هذه الصفة يمكننا معرفة درجة الحرارة بدقة.



في عام ١٦٢٦م اخترع الطبيب الإيطالي «ساكتوريوس» أول مقياس للحرارة في مجال الطب. ثم اخترع الإنجليزي «ألبوت» عام ١٨٦٧م أول نموذج للترمومتر الطبي الحالي. ثم اخترع السويدي «ماجنوس جوستافسون» ميزان الحرارة الإلكتروني على شكل رضاعة لقياس حرارة الطفل بواسطة الفم.



## ٩ - الآلة الحاسبة

هي التطور الإلكتروني للعداد الصيني، تتكون في صورتها الحديثة من شاشة تظهر عليها العمليات الحسابية ونواتجها، ومن أزرار يمثل كل منها رقماً من «الصفر» وحتى «تسعة» إلى جانب أزرار أخرى تمثل العمليات الحسابية المختلفة.

وفرت الآلة الحاسبة للإنسان إمكانية القيام بالعمليات الحسابية المعقدة في أسرع وقت وبأقل مجهود.

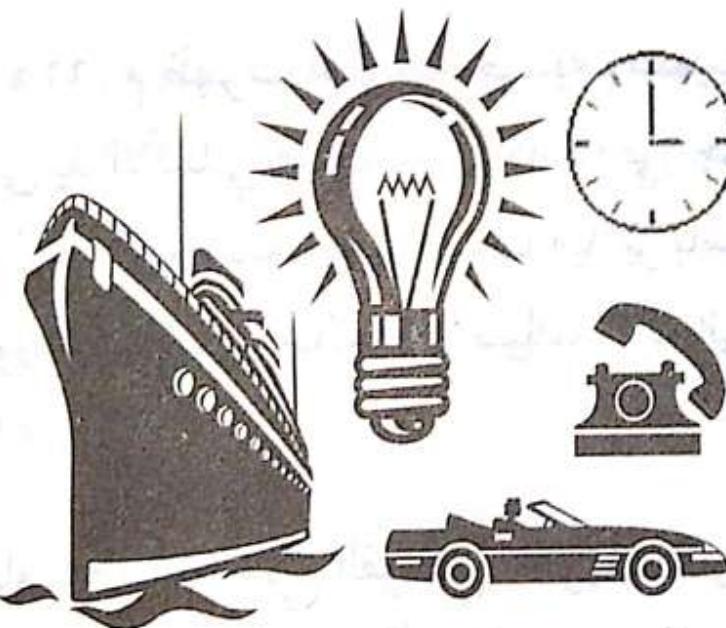
في عام ١٦٢٤م ظهرت أول آلة حاسبة وسميت «الساعة الحاسبة» على يد الألماني «ويلهلم تشيكارد» في جامعة «دايد لبرغ»، أما أول - آلة حاسبة رقمية صنعها «بلايز باسكال» عام ١٦٤٢م وطورها فيما بعد عالم الرياضيات الألماني «ويلهلم ليبنيز» عام ١٦٧١م.

أما في عام ١٨٠٤م اخترع الفرنسي «جوزف ماري جاكار» المراقب العددي الذي طوره الأمريكي «هو ليرايث» عام ١٨٨٦م إلى جهاز كهربائي يجمع حاصل سلسلة من العمليات الحسابية بطريقة آلية.



## المائة اختراع التي غيرت وجه العلم

وظهرت أول حاسبة الكترونية شاملة عام ١٩٤٦م على يد الأمريكان «چون موشلاي» و «چون إيكرت».



## ١٠- الحاسب الآلي

### (الكمبيوتر)

في نهاية القرن العشرين أصبح الحاسب الآلي من ضروريات الحياة العملية وأصبح استخدامه لا يقتصر على المؤسسات والشركات الكبرى بل امتد ليدخل حياة كل شخص بطريقة أو بأخرى، فأصبحت وظائفه لا تقتصر فقط على حفظ البيانات وتشغيلها وعمل العمليات الحسابية بل أيضاً أصبح وسيلة ترفيهية عن طريق البرامج الترفيهية، وأصبحت برامجه تمتد لمدى واسع من الاستخدامات بحيث أصبح الآن لا يوجد نظام تشغيل موجود إلا ويحتوى جزء منه على شكل من أشكال الكمبيوتر، وفي بداية القرن الحادي والعشرين ومع الانتشار الواسع لشبكة المعلومات «الإنترنت». وذلك بفضل الحاسب الآلي - أصبح جهاز الكمبيوتر وسيلة هامة لتبادل المعلومات والبحث عنها بكل سهولة، ومتابعة أحدث الأبحاث العلمية والأخبار العالمية.

وكان أول جهاز كمبيوتر رقمي في العالم قد ظهر عام ١٨٣٥ م حيث قدم عالم رياضيات في جامعة «كمبردج»



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

تصوراً له، وقد وضع «آلان تيورينغ» عام ١٩٤٣ م أول كمبيوتر كهربائي ميكانيكي، وفي عام ١٩٤٨ م في مدينة نيويورك تمكّن الأمريكي «چون فو نيومن» من تقديم كمبيوتر آي. بي. إم (IBM)، وظهر أول نموذج لغوي خاص بالكمبيوتر وهو اسمبلور (Assembleur) عام ١٩٥٠ م، وبعدها بأربع سنوات تم اختراع أول برنامج لنظام استغلالي مفيد للمعلوماتية، ولكن وضع اللغات المعلوماتية الخاصة بالاستعمال التجاري الـ (كوبول Cobol) يرجع الفضل فيه «لجامعة بنسلفانيا».

وعن لغة «البيسك Basic» وهي لغة بالنسبة للمبتدئين في عملية البرمجة ترجع إلى مخترعها «كورتز وچون كيميني»، كما اخترع «ويرث» في الولايات المتحدة الأمريكية «لغة بascal».

وأول جهاز إدخال للمعطيات الرسومية داخل الكمبيوتر «منصة رسومية» ظهر على يد «دافيس و إيليس» عام ١٩٦٤ م، وأيضاً ظهرت «الفأرة Mouse» على يد «دوغ انجلبرت».

وأنتجت شركة «إنليل Intel» عام ١٩٧٠ م أول مكونات الذاكرة الحية «Dram» كما يرجع الفضل لشركة فيليبس لاختراع الـ (C.D. Rom) وهو قرص سميك مخصص لحفظ المعلومات وذلك كان عام ١٩٨٥ م.

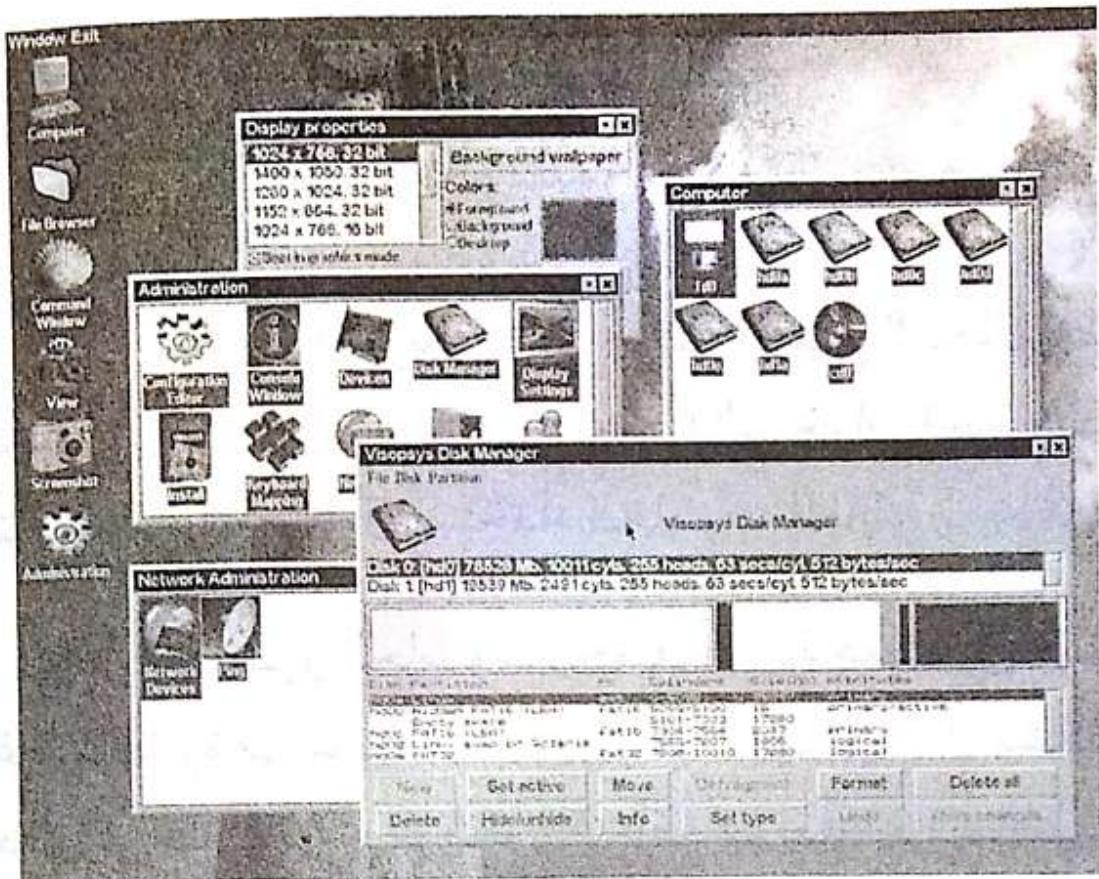


## ١١- برنامج النوافذ

(الويندوز)

ابتكره المبرمج الأمريكي «بيل جيتس» ليفتح المجال أمام الجميع ليدخلوا بمنتهى السهولة عالم الاستخدام للحاسوب. سط هذا البرنامج طرق استخدام الحاسوب للغاية.

وإذا كان تطور الحاسوب يحمل أهمية عميقة ويحقق أغراضًا كثيرة في مجالات عدة يتفاعل معها الإنسان مشكلا حضارته، فإن برنامج الويندوز قد أضاف بعداً عريضاً لتلك الأهمية وهو إتاحة مجال استخدام الكمبيوتر للجماهير وعدم اقتصار هذا الاستخدام على الصفة المتخصصة.



أطلق برنامج الـويندوز من شركة «مايكروسوفت» الأمريكية في عام ١٩٨٥م وكان ذلك بمثابة انهيار للأمية الكمبيوترية بأسلوب متفرد، لا يعتمد على تعليم من يجهلون استخدام الحاسوب، بل على تبسيط الحاسوب نفسه.



## ١٢ - الجلفانومتر

هو أداة قياس التيارات الكهربائية الصغيرة جداً في التجارب الفيزيائية الكهربائية. وببعض التعديلات عليه نحصل على أجهزة قياس أخرى في تجارب الكهرباء مثل: القولتميتر (الذي يقيس فرق الجهد) والأميتر (مقياس شدة التيار) والأوميتر (يقيس المقاومة الكهربائية).

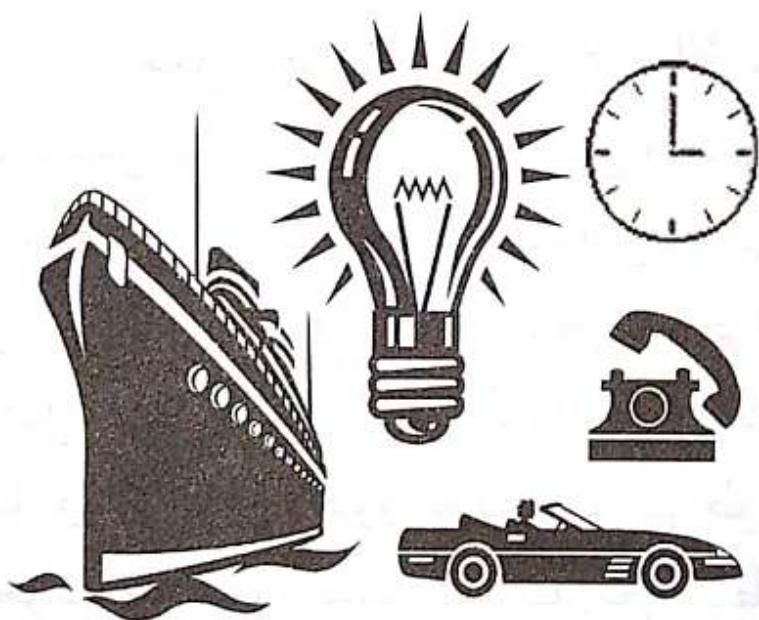
تعتمد فكرة عمل الجلفانومتر على عزم الازدواج المؤثر في ملف يحمل تياراً وقابل للحركة في مجال مغناطيسي ويتركب الجلفانومتر من ملف مستطيل ملفوف حول اسطوانة ثابتة من الحديد المطاوع وقابل للحركة حولها دون أن يمسها، يتصل طرفاً الملف بالدائرة المراد قياس التيار الصغير المار فيها، ويثبت في محور الملف مؤشر طويل خفيف يتحرك بحركة الملف ويشير إلى تدرج منتظم، ويحيط بالملف طرفاً مغناطيسي قوي قطباً م-cur'an ومتقابلان.

وقد ساعد الجلفانوميتر وتطبيقاته (القولتميتر والأميتر والأوميتر) على التواصل لقواعد وقوانين فيزيائية هامة



## المائة اختراع التي غيرت وجه العالم

ساعدت الإنسان على التفاعل مع واحدة من أهم معطيات الطبيعة وهي الكهرباء، التي أثر نجاح الإنسان في ترويضها وتوظيفها تأثيراً إيجابياً وكبيراً في تغيير شكل العالم.





١٣ - المبردات

وهي الأجهزة التي يستغل بها الإنسان ظاهرة انخفاض درجة الحرارة للتفاعل مع مجالات تحتاج - بدرجات مفاوته - إلى هذا الانخفاض في درجات الحرارة، تترواح هذه الدرجات ما بين الضرورة والضرورة المُلحة، فالمبردات يمكن أن تكون أجهزة قائمة بذاتها أو جزء من جهاز آخر يتطلب تشغيله درجة حرارة منخفضة نوعاً ما حتى لا تتلف أجزاؤه.

ونجد أن بعض أجهزة التبريد مثل الثلاجات تتراوح استخداماتها ما بين الاستخدام المنزلي العادي (لحفظ الأطعمة وتبريدها ومنع فسادها) وبين استخدامات هامة وضرورية مثل حفظ بعض الأدوية والأمصال والتي يكون استخدامها منقذًا لحياة بعض المرضى مثل الأنسولين (هرمون يستخدم لمرضى السكر) وأيضاً الهيبارين (مادة لمنع تجلط الدم) وأيضاً جميع الأمصال يتم حفظها في درجة حرارة



منخفضة والتي يمكن أن يؤدي تلفها إلى عدم فعاليتها أو ضرر للإنسان.

كما أن زراعة الأعضاء مثل قرنية العين أو القلب والكلى وغيرها تحتاج لنظام تبريد معين لحفظ العضو المزروع ليحتفظ بحيويته لوقت معين إلى أن يتم زراعته.

هناك أيضا بعض الأجهزة والآلات التي تحتاج إلى درجة حرارة منخفضة نسبياً - خاصة في البلاد الحارة - لتعمل بكفاءة وحفظ أجزاءها من التلف مثل أجهزة الكمبيوتر والسيارات. بالإضافة إلى إجراء التجارب العلمية في مجال فيزياء درجة الحرارة المنخفضة بعد إنتاج الهيليوم المسال الذي قادت إليه أبحاث «كامرلنج أونز» الفائز بجائزة نوبل للفيزياء عام ١٩١٣ م.



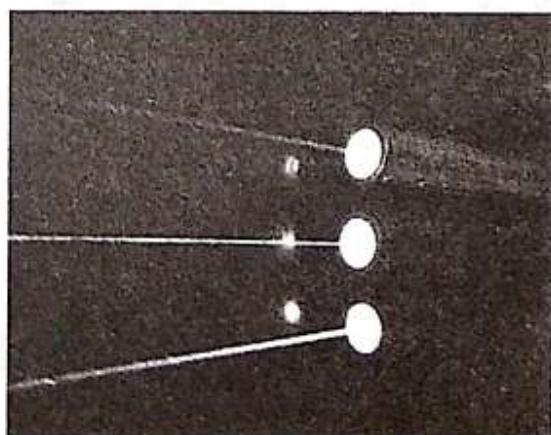
## ١٤- الليزر

تضم كلمة ليزر Laser الحروف الأولى من كلمات جملة باللغة الإنجليزية هي:

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

و معناها: تضخيم شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحق.

و تم صناعة أول ليزر بواسطة بللوره من الياقوت المطعم بالكريوم في عام ١٩٦٠ م بواسطة العالم «ميمان». وبعد ذلك بشهور أمكن تركيب الليزر الغازي (هيليوم - نيون). ثم صار استخدام الليزر تطبيقاته إضافة هامة في كل أفرع العلوم التطبيقية كالهندسة والطب والاتصالات وغيرها ...





وأشعة الليزر تتكون من فوتونات مثلها في ذلك مثل أشعة الضوء، إلا أن أشعة الليزر تتميز عن أشعة الضوء بخصائص هامة، وهي: نقائط الطيف (أي أن كل الفوتونات يكون لها طول موجي واحد تقريباً) والترابط الزمني والمكاني وتوازي الحزمة الضوئية (وعدم تشتتها كالضوء العادي). وعدم خضوع الليزر لقانون التربع العكسي (أي قلة الشدة بزيادة مربع المسافة بين المصدر والحائل الساقط عليه الضوء).

ومن التطبيقات الهامة على الليزر: توجيه القنابل الذكية في الأغراض العسكرية وفي التصوير المجمّع (الهولوغرافي) وفي التسجيل على الأقراص المدمجة (أقراص الليزر: C.D.) وفي تحديد المساحات والأبعاد وفي العروض الفنية وفي الطباعة وغيرها.



## ١٥- جهاز الطرد المركزي

يستخدم هذا الجهاز لفصل المواد عن بعضها، معتمداً في ذلك على قوة الطرد المركزية الناتجة من الحركة الدائرية التي يدور فيها ... وهي عبارة عن آلة يتم فيها فصل الجزيئات من محلول تبعاً للحجم، الشكل، الكثافة، لزوجة الوسط، سرعة الدوران.

يستخدم هذا الجهاز في فصل:

- ١- مكونات الدم عن بعضها البعض (البلازمـا - كريات الدم الحمراء - كريات الدم البيضاء - الصفائح الدموية).
- ٢- الخلايا العالقة بالبول: كالخلايا الطلائية، خلايا الدم، الطفيليات.
- ٣- الأملاح عن البول.
- ٤- بعض المواد الحية العالقة بالماء كالطحالب، وبعض الكائنات الحية الدقيقة.



### أنواع أجهزة الطرد المركزي:

#### ١ - الطرد اليدوي (النابذة اليدوية):

تعمل هذه النابذة يدوياً بإدارة المقبض، ويمكن أن تستوعب أنبوبين إلى أربعة أنابيب.

#### ٢ - الطرد الكهربائي (النابذة الكهربائية):

وتستوعب من ٢ - ٨ أنابيب وتستوعب أكثر من ذلك في الأجهزة الحديثة.

ويتركب الجهاز من الأجزاء الرئيسية الآتية:

\* المحور المركزي: يدور بسرعة كبيرة ويحمل الرأس.

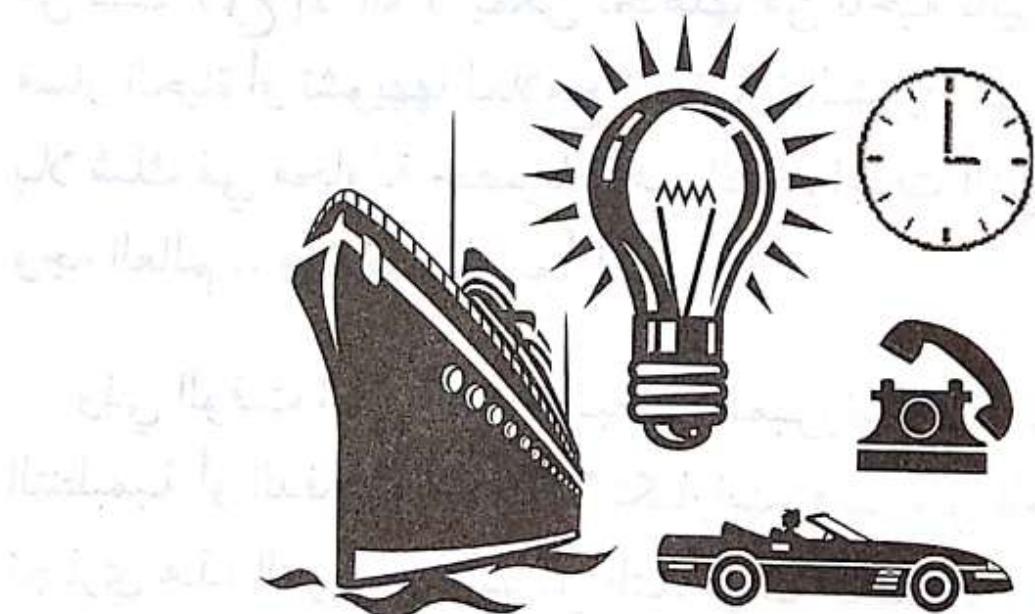
\* الرأس: وظيفته حمل الدلاء التي توضع فيها الأنابيب وبالشكل المطلوب حسب نوع النابذة.

\* الدلاء: وظيفتها حمل الأنابيب المحتوية على العينة وحفظها.



\* ساعة التوقيت: تستخدم لتحديد الفترة الزمنية اللازمة للعمل، كما تعمل على إيقاف الجهاز تلقائياً عند انتهاء الزمن المحدد ...

\* عداد الدورات: يحدد بواسطته عدد الدورات المطلوبة في الدقيقة.





## الفصل الثامن

### اختراعات سلبية

برغم أن الاختراعات هي نواتج عمليات عقلية، إلا أنها لم تمض كلها في إطار متعقل. ولم تصب جميعها أهدافاً أخلاقية، على العكس .. فأحياناً ما قام الإنسان وبكامل إرادته بتصويب أفكاره ومهاراته إلى ما يؤدي لأنحدار حضارته وتدميرها جزئياً. وبرغم شدة الأذى الذي سببته الابتكارات من ذلك النوع إلا أنه لا يمكن تجاهلها من ناحية تأثيرها على مسار الحياة أو تشويهها للاملاح الحضارة البشرية، فهي تنافس بلا شك في محاولة حصرنا لأهم الاختراعات التي غيرت وجه العالم .. وإن كان للأسوأ !!

وفي الوقت الذي يصنع البعض المبررات الاقتصادية أو التنظيمية أو الدفاعية لتلك الابتكارات، فإنه من الغفلة أن نجاري هذه التبريرات ونهمل التداعيات الخطيرة والمدمرة والسلبية لتلك الاختراعات. إنها ثمرات محرمة أخرى، ابتكرها الإنسان ليتناولها فيقع في المزيد من الهبوط، ومنها:

## السجائر - القنبلة النووية - وسائل منع الحمل - الأسوار الشائكة.

في العصر الحديث، تمكنت تقنيات التصنيع والتجارة والنقل والاتصالات من إنتاج وبيع ونقل وتصدير مئات الآلاف من المنتجات الجديدة، مما أدى إلى تغيير في طبيعة ونمط الحياة على مستوى العالم. من بين هذه المنتجات، هناك العديد التي لها تأثيرات إيجابية وسلبية على المجتمع والبيئة. فيما يلي بعض الأمثلة على بعض هذه المنتجات:

- السجائر:** هي منتجة تدخين مصنوعة من نباتات مثل اللوز والشيشة، وهي مفيدة لبعض الأشخاص لكنها ضارة بآخرين.
- القنبلة النووية:** هي أسلحة دمار شاملة قادرة على إliminate millions of people.
- وسائل منع الحمل:** هي أدوات طبية تساعد النساء على تحديد النatality.
- الأسوار الشائكة:** هي منتجات تستخدم في البناء والهندسة المدنية، مثل الجسور والأنفاق.



## ١- السجائر

كان تدخين التبغ بوسائل بدائية نوعاً ما (مثل: النارجيلة، البايب، ...) أمراً محدوداً الشيوع. وباختراع اللفافة (السيجارة) انتشر التدخين انتشار النار في الهشيم. واستخدم كثير من البشر هذا الاختراع بدرجة تراوح بين الاعتياد والإدمان في إطار يبدو كالانتحار البطيء لما تسببه عملية التدخين من أمراض خطيرة مثل التسمم بالرصاص وتأكل فقرات أسفل الظهر وارتفاع ضغط الدم وارتفاع نسبة الكوليسترول (وهذين الأخيرين يزيدان من فرص الإصابة بأمراض الأوعية الدموية) وأمراض القلب والسرطان. إضافة إلى إظهار الدراسات لخطورة آثار التدخين السلبي خاصة على الأطفال، حيث أظهرت دراسات أن ارتفاع معدلات الرصاص في دم هؤلاء الأطفال يزيد بنسبة كبيرة وبطريقة مشابهة التأثير بالرصاص المنشعث من الجازولين وهي معدلات تصيب بالتسمم. كما أن هناك دراسات تشير لخطر التدخين على السيدات الحامل بالنسبة لهن ولأجيالهن. وكذا للسيدات اللاتي يتعاطين حبوب منع الحمل وفي نفس الوقت يقمن بالتدخين.

لقد نال التدخين من حيوية الإنسان وزرع الأمراض على طريق مسيرته للحضارة، وانجرف للتدخين عدد غير هين من البشر أباحوا صحتهم العامة للعجز والمرض. ولتأثير التدخين الحاد والضار على المجتمع البشري استحق أن يكون من أكثر الاختراعات السلبية تغييراً لوجه العالم.



## ٢- القنبلة النووية

في السادس من أغسطس عام ١٩٤٥م أسقطت طائرة أمريكية قنبلة نووية على مدينة «هيروشيمما» باليابان. وبعد ذلك ثلاثة أيام أسقطت أمريكا قنبلة نووية أخرى على مدينة «ناجازاكي». مات مئات الآلاف في اللحظة الأولى غير آلاف المصابين وتشوه الأجنة في بطون أمهاتهم وبارت الأرض الزراعية وتدمرت الحضارة. إنها - وبلا منافس - ثاني أحمق لحظة في تاريخ البشرية بعد لحظة قتل «قابيل» لـ «هابيل».

صنعت أول قنبلة نووية في أمريكا، كما صنعت كذلك أول قنبلة هيدروجينية بها (في عام ١٩٥٢م). ثم بدأت الأبحاث لتطوير القنبلة النيترونية في أمريكا أيضاً منذ عام ١٩٥٨، واللطيف أن هذا القنبلة تقضي على كل أشكال الحياة ولكن دون تلويث البيئة أو إحداث دمار في المباني !!

حتى أكثر الكلمات دهشة وحزناً لا تنجح في التعليق على هذا الاختراع البربرى.

### ٣- وسائل منع الحمل

لا ينبغي لنا أن نعدد أنواعها بقدر ما علينا أن نعدد أضرارها، فأخلاقيا .. أثاحت وسائل منع الحمل تفشي الفاحشة في المجتمعات التي يقل فيها الواعز الديني، وثقافيا .. انتشرت فكرة تحديد النسل كفكرة هادمة للاحتجاج الكمي للتنمية البشرية، وطبعا .. فإن الأعراض الجانبية لبعض هذه الوسائل يؤدي إلى مخاطر صحية جمة (خاصة الحقن وحبوب منع الحمل التي تسبب ارتفاع ضغط الدم والأورام واحتباس الماء وغيرها من الأمراض، وكذلك اللولب الذي يتسبب في نقل الميكروبات إلى داخل الرحم والتهابات شديدة في بطانة الرحم وقد يؤدي إلى نزيف).

لقد كان انعكاس استخدام الإنسان لوسائل منع الحمل على المجتمع البشري سلبيا ولاشك.

ويكفي خللا من الناحية المنطقية أن الإنسان هو الكائن الوحيد الذي يوقف برغبته الكاملة دورة تكاثره.



الجدير بالذكر أن حبوب منع الحمل اخترعت بواسطة الطبيب الأمريكي «جريجوري بينكوس» في عام ١٩٥٦م وزرعت في الأسواق عام ١٩٦٠م. أما أول واقي ذكري فاخترعه الإيطالي «جابرييلي فالوبيو» في القرن السادس عشر، ثم طوره الإنجليزي «كوندوم» في القرن السابع عشر.



## ٤- الأسوار الشائكة

فصلت المجتمعات وعزلتها عن بعضها وكرست للصراعات ورمزت للتفكك بين أبناء الجنس البشري. مخطئ من ينظر إليها كمن ينظر لجدران البيت، ففصل المجتمعات ليس من الخصوصية بل من القبلية، وحتى الحدود ... يجب أن يكون لها حدود.

في عام ١٨٧٤م. صنع الأميركي «جوزيف جلين» أول ماكينة قادرة على إنتاج الأسلك الشائكة بكميات كبيرة، واستخدمها المزارعون في البداية لحماية مزروعاتهم من مربى الحيوانات الذي يقودون قطعانهم للرعى في المزارع دون انضباط.

ثم استخدمتها الدول لمنع الانتقال إليها أو منها دون إذن مسبق وكذلك لترسيم حدودها. وفرضت الأسوار الشائكة أمراً واقعاً جسّدت فيه تجزأ المجتمع البشري إلى أجزاء منفصلة لا يربط بينها سوى المصالح. لا شك أن إضافة



وصلات الأسلاك الشائكة إلى شكل العالم غير منه .. بعيداً عن الأجمل.

## الباب التاسع

### ولكن ... \* الاختراع المائة

كان مجموع الاختراعات المرصودة في الأبواب السبعة السابقة لهذا الباب تسعه وتسعون اختراعاً تم تصفيفتها عدة مرات من بين اختراعات أكثر في محاولات عادلة وموضوعية قدر المستطاع، كما روعي تعدد أوجه الإفادة والتأثير النسبي لها في عصورها ومعاني التي تحملها والنتائج التي أدت إليها ولكن لا ريب أن أي نهج يستخدمه الباحث في هذا الموضوع لن يكون صائباً بنسبة ١٠٠%， وأن هناك اختراع ما في زمان ما كان يستحق بكل تأكيد أن يحتل مكانه ومكانته بين أهم مائة اختراع غيرت وجه العالم، ولكن لتقصير في البحث أو سوء في التقدير أو جهل بالأحداث لم يكن ذلك الاختراع ضمن اختراعاتنا التي على صفحات هذا الكتاب، لذلك .. ولالتماس العدل والموضوعية تم تخصيص هذه الفقرة لذلك الاختراع المجهول، فاعتذار واجب لصاحب



الاختراع المائة<sup>(١)</sup> وكل الامتنان والاحترام لذلك الاختراع الذي ربما يدركه أحد قراءة هذا الكتاب يوماً ما ويرى أنه يستحق أن يكون ضمن الاختراعات المائة التي غيرت وجه العالم.

### \* الاختراع الأمثل

كذلك فإن من بين التسعة وتسعين اختراعاً التي تناولتها الفصول السابقة سيجد أحد قرائنا الأعزاء أن واحداً منها يستحق أن يتصدر باقيها لسبب أو لآخر، وعلى جانب آخر قد يرى قارئ آخر اختراعاً غيره هو الأحق بتلك الصدارة وهو الأفضل من بينها جميعاً ... وهكذا تختلف زوايا الرؤى لهذه الاختراعات حسب تعدد وجهات النظر، وإن سمح لي القارئ بامتلاك إحدى هذه الزوايا للرؤية وأن يتيح لي اختياراً لأحدها ليكون الاختراع المثالي فسيكون هذا الاختراع من وجهة نظري هو: «الورق».

(١) بفرض أنه ليس من نوع الاختراعات السلبية موضوع الفصل الثامن من الكتاب.

فالورق من ناحية حقق فائدة عظيمة للإنسانية في المجالات المعرفية والإدارية والاتصالاتية وغيرها ..

ومن ناحية أخرى يعد اختراع الورق من أكثر الاختراعات التي تعاونت فيها حضارات بشرية كثيرة حيث بدأ بورق البردي الفرعوني ثم باختراع الورق الشبيه بأوراقنا الحالية في الصين ثم نقله عنهم العرب بعد فتح سمرقند في عام ٧١٢م وأسس أول مصنع للورق في بغداد عام ٧٩٤م في عصر هارون الرشيد ومن الأندلس أدخل المسلمون صناعة الورق إلى أوروبا التي واصلت حسن استخدامه وانتشر الورق بفوائده الهائلة في كل أرجاء العالم. الورق هو الاختراع الأقرب إلى المثالية في حكايته وتاريخه وفوائده عبر حضارة الإنسان.

ولكن عبر نفس هذه الحضارة .. أخذت الابتكارات مساراً لم ينتهي بعد، إلا أن اتجاهه واضح لصاحب النظرة المتتابعة والمتأملة لتلك الابتكارات، وهذا موضوع الفقرة التالية.



## \* إلى أين؟ \*

صحيح أن تتبع آثار الإنسان على طول الطريق الذي بدأه منذ آلاف السنين ولا يزال ممتدًا، يحتاج إلى تأمل جوانب كثيرة للأداء الإنساني من ناحية: أفكاره، اكتشافاته، أخطائه الكبرى وغيرها ... وليس اختراعاته فقط، إلا أن هذا التتبع من الممكن أن يقارب كثيراً الدقة في حالة تأمل جانب واحد فقط مثل اختراعاته، وذلك يعود إلى أن الأسلوب الإنساني في الأداء متتشابه إلى حد كبير في كل نواتج هذا الأداء (الاختراعات، الاكتشافات، الأفكار، الأخطاء، ...) لأنها جميعاً نواتج لنفس الصفات وترانيم الخبرات والتوجسات والطموحات والميول العامة للجنس البشري.

لذا ...

بتتبع اختراعات الإنسان على مدار تاريخه (أي بنظرة عامة غير مقصورة على اختراعاتنا المائة فحسب) يمكننا أن نحدد الاتجاه الذي يمضي إليه الأداء الإنساني بمرور الزمن، فضلاً عن أن تأمل الاختراعات المائة الأكثر تأثيراً وحدتها سيوفر لنا

دلالات على أزهى عصور الابتكار كيما (باعتبار أن أزهاها كما هي العصور الأكثر اقتراباً من وقتنا الحالي)، ومن ناحية أخرى سيوفر لنا هذا التأمل إمكانية التوصل إلى النسبة المئوية لكل نوع من الأنواع الأكثر تأثيراً في ملامح الحياة (اختراعات البقاء، الارتقاء، الاستكشاف، الربط، الإعمار، التفاعل، والاختراعات الأخرى) ومن ثم نستخلص ترتيب أولويات هذه المجالات الستة لأي دولة تهدف إلى التغيير الأفضل لللاملاح حياتها أو إلى تفادي التغيير الأسوأ لهذه الملامح

\* ولنبدأ باستكشاف مسار الإنسان واتجاه أدائه الابتكاري كنموذج لأدائه العام وذلك بتأمل مجالات وأنواع الابتكارات كلها وعلى مدار تاريخه وبصورة عامة.

وما دام ذلك التأمل سيكون بصورة عامة، فإننا - إذا - لن نكتفي ب المجالات الاختراعات الأهم: البقاء، الارتقاء، الاستكشاف، الربط، الإعمار، التفاعل .. وإنما سنضيف عليها مجالات أخرى أقل تأثيراً في تغيير وجه العالم، مثل: اختراعات الترفيه (كالريموت كونترول) واختراعات التنظيم (كتوقيع الموظفين في الحضور والانصراف ببصمة اليد) واختراعات محاولة السيادة على الأرض (كالسيطرة على الظواهر الطبيعية مثل: إزالة الأمطار الصناعية، التنبؤ بالزلزال)



وغيرها .. وباتالي فإن لدينا حصيلة من أنواع كثيرة للاختراعات، وكل نوع منها يقابل مغزى سعى إليه الإنسان .. وهذا المغزى بدوره يحمل لنا الاتجاه الذي سارت إليه الحضارة البشرية بإنتاجها لهذا النوع من الاختراع، فعلى سبيل المثال: تدل اختراعات البقاء على القلق التأهب، واختراعات الترفيه على النرجسية والتدلل، واختراعات محاولة السيطرة على الأرض على الغرور، وهكذا ...

وبمحاولة ترتيب أولويات أنواع الاختراعات منذ العصور القديمة وحتى الآن، يمكننا إن شاء الله أن نتبع اتجاه مسار الحضارة الإنسانية بمرور الزمن.

فقديماً، وفي بداية الطريق ..

كانت الأولوية المطلقة. لاختراعات البقاء، تليها اختراعات الارقاء وفي المرتبة الثالث اختراعات الاستكشاف، ثم اختراعات الربط، خامساً تأتي اختراعات الإعمار.

وبمرور العقود ..

أنجح الإنسان اختراعات الترفيه التي ظهرت وقتها في نوعة الملبس والفراش أو وسائل تزيين المساكن ثم ..



ابتكر الإنسان الأدوات التفاعلية البسيطة التي كانت في البداية غير متفق على توحيد مواصفاتها عالمياً أو حتى إقليمياً على عكس النظام الدولي المترى الحديث في عصرنا هذا الذي اتفق فيه على المتر كوحدة لقياس الأطوال والكيلو جرام كوحدة لقياس الكتلة والثانية كوحدة لقياس الزمن وهكذا ... على نطاق العالم كله).

وبعد أحقاب ..

أنتج الإنسان اختراعات للتنظيم، وعلى صورة ومضات متقطعة وبين الحين والأخر كانت تظهر اختراعات محاولة سيادة الأرض.

ومع مضي العصور ..

تحولت بعض اختراعات البقاء إلى اختراعات فناء (الأسلحة التي صار التوسع فيها انتاجاً وابتكاراً توسعًا مبالغًا فيه بشدة) كما توقفت اختراعات الارتقاء واستبدلت تدريجياً باختراعات الترفيه، على الرغم من أن تداعيات اختراعات الترفيه تعكس تماماً نتائج مثيلاتها في الارتقاء (أدبياً وقدرات) أما اختراعات الاستكشاف فلعلها الوحيدة التي حققت ثباتاً كمياً وحافظت على مكانتها من ناحية شغف الإنسان للمزيد



من المعرفة ونالت نجاحاً في كل مجالات مع ازدياد مجالى استكشاف النفس واستكشاف الكون على مجال استكشاف العالم بالتدريج، ولعل السبب في ذلك اتساع مجالات الموضوع ومساحات عدم المعرفة في النفس والكون عنها في العالم الذي يعتبر أقل حدوداً منهم. ولنفس ذلك السبب (حدود العالم الصغيرة) قلت اختراعات الربط بسبب نجاحها بالفعل في ربط معظم التفاصيل. وعلى المقابل زادت بشدة الاختراعات التفاعلية نظراً لزيادة مجالات وأدوات البحث العلمي. أما اختراعات الإعمار فتراجع عن الأسباب منطقية وهي تناسبها عكسياً مع كل محاولات الإعمار الناجحة من قبل، ولأسباب أخلاقية وهي عدم اكتراض المجتمعات المتقدمة بمساعدة المجتمعات أو الفئات الضعيفة. وبالنسبة لاختراعات الترفيه فقد تطورت في معظمها وبصورة واضحة إلى اختراعات لهو ولتراثي، تماماً كما بلغت اختراعات محاولة السيادة على الأرض ذروة الانفلات في مجال الاستنساخ البشري.

وبعد هذه التطورات للميل الإنسانية نحو المجالات المختلفة للابتكار، يمكننا إعادة ترتيب أنواع الاختراعات كما هي عليه في عصرنا الحالي، لتكون في المرتبة الأولى اختراعات الترفيه، ثم الاستكشاف، ثم الاختراعات التفاعلية،

ويعدّها اختراعات البقاء الحقيقة (مواجهة الأمراض والمخاطر .. لا الأسلحة)، تليها اختراعات الإعمار، ثم الرابط، ثم الارتفاع).

وبمقارنة هذا الترتيب الذي يعبر عن عصرنا الحالي بالترتيب الآخر الذي يعبر عن عصور بداية الحضارة الإنسانية نجد كـما يلي:

عصرنا الحالي	الترتيب	بداية رحلة الإنسان	الترتيب
نوع الاختراع		نوع الاختراع	
ترفيه	١	بقاء	١
استكشاف	٢	ارتفاع	٢
تفاعل	٣	استكشاف	٣
بقاء	٤	ربط	٤
إعمار	٥	إعمار	٥
ربط	٦	ترفيه	٦
ارتفاع	٧	تفاعل	٧

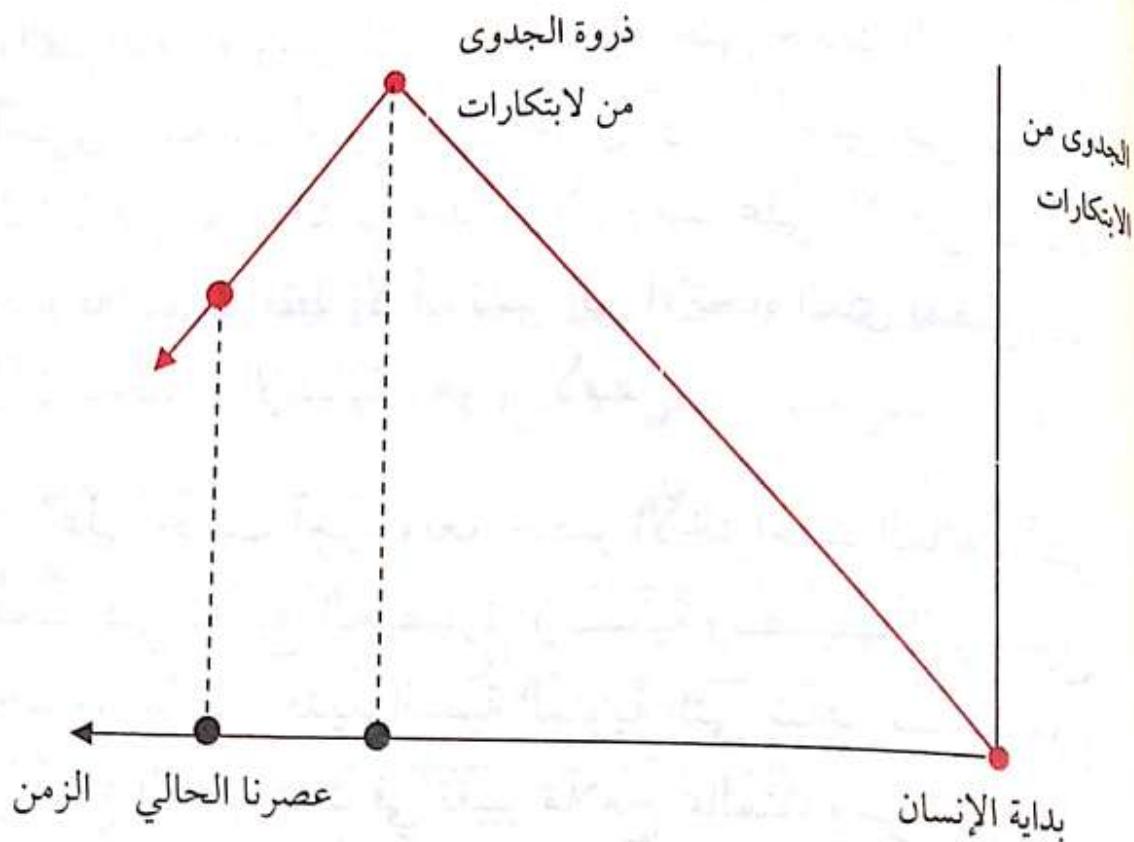
ومن هذه المقارنة نكتشف أمرين:

الأمر الأول: في حين أن زيادة وتيرة الاختراعات وتسارعها في العقود القليلة الماضية جعل عصرنا الحالي يبدو



العصر الذهبي للاختراع، إلا أنه في حقيقته العصر الذهبي من الناحية الكمية، أما من الناحية النوعية .. فتشير المقارنة السابقة إلى تصدر أنواع الاختراعات الأكثر أهمية لترتيب أولويات الإنسان قديماً (وإن جاءت فيها اختراعات الترفيه قبل مثيلاتها التفاعلية فذلك تقديم زمني وليس اختياري للإنسان القديم، حيث ارتبط إنتاج الاختراعات التفاعلية بالتوسيع في أساليب وأدوات التجارب والبحث العلمي). أما في عصرنا الحالي فتشير المقارنة إلى تقهقر الجدوى من الاختراعات كثيراً وربما يعود ذلك إلى الاكتفاء النسبي من الاختراعات في بعض المجالات (كالإعمار أو الاستكشاف أو الربط أو الارتقاء) أو لتغيير ميول الإنسان مع مضي الزمن نتيجة شعوره بالنجاح في بسط أفكاره وإرادته على العالم، بصرف النظر عن كون هذا الشعور حقيقياً أو وهمياً.

الأمر الثاني: باتجاه الإنسان للابتكارات الترفيهية وللابتكارات التدميرية ذاتياً (الأسلحة) وكونيّا (كمسيّبات ثقب الأوزون والاحتباس الحراري والتلوث البيئي و...) قلت كثيراً الجدوى الأخلاقية والحضارية والنفعية لنواتج الابتكار الإنساني، وبرسم العلاقة بين تلك الجدوى وبين الزمن تبعاً للمقارنة التي توصلنا إليها منذ قليل نجدها كما يلي:



حيث تنامت فوائد الابتكار باطراد مستمر حلاً للمشكلات وتلبية للاحتجاجات وسدًا للثغرات حتى وصلت الجدوى من الابتكارات إلى نقطة الذروة والتي عندها تحققت الكثير من الأهداف الرائعة وفي نفس الوقت لم تتسبب الاختراعات في اختلالات كونية أو بيئية كبيرة وعند نفس هذه المرحلة تحول غرض الإنسان من ابتكاراته بعدهما وجد ثمرات كثيرة لها ولم توقفه مبادئ أخلاقية ما عن سوء استغلالها، غير متذكر أن بعض الثمرات تكون دائمًا محرمة، وما أن أساء الإنسان



استخدامه لقدرته في الابتكار ووجهها صوب الحماقات والصراعات وتزيين التراثي والترفيه حتى حدث الهبوط مرة أخرى ويمثل أسرع من التنامي، وهو المبين في العلاقة البيانية في الجزء الثاني منها، ولأن زمتنا على الأرض لم ينته بعد، فلا نملك فقط إلا أن نشير إلى الاتجاه الذي تمضي إليه الآن الحضارة الإنسانية وهو .. لأسفل.

Telegram:@qbooks2018

\* على جانب آخر، وبعد حصر الاختراعات المائة الأكثر أهمية في تاريخ الحضارة الإنسانية وتصنيفها إلى أنواع مختلفة، يمكننا تحديد النسبة المئوية التي ساهم بها كل نوع من أنواع الاختراعات في تغيير ملامح عالمنا، ومن ثم يمكننا ترتيب هذه الأنواع من ناحية مدى تأثيرها على مسار حياتنا، وذلك كما يلي: في البداية تأتي اختراعات الإعمار بنسبة ٢٢٪ على الأقل (حيث يدخل في الاعتبار الاختراع المائة المجهول والذي ربما يكون في مجال الإعمال) وهذا أمر طبيعي لأن إعمار العالم هو المؤثر الأساسي في تغيير شكل الحياة بذلك العالم، ولعلها نسبة أقل من حقيقتها لأن كثيراً من اختراعات الاستكشاف والربط والاختراعات التفاعلية خدمت مسار الإعمار ولو بصورة غير مباشرة.

في المرتبة الثانية تأتي اختراعات الربط بنسبة ١٨٪ (على الأقل) وهي نسبة منطقية وشبه ثابتة على مر العصور، فبالإعمار يتم الربط بين التفاصيل، وبالاستكشاف تتولد التفاصيل من جديد وبالتالي يتجدد الاحتياج للربط.

بعد ذلك تشتهر اختراعات البقاء والارتقاء والتفاعل بنسبة ١٥٪ لكل منها (على الأقل) وإذا تحدثنا عن اختراعات البقاء فإن نسبة ١٥٪ (على الأقل) لا تعبر عن أهمية الغرض منها - وهو البقاء - بالنسبة للإنسان، لأنه بالتأكيد يحتل المرتبة الأولى من بين كل أغراض الابتكارات، شأنه شأن باقي الكائنات، ولكن انخفاض نسبتها عن اختراعاته الإعمار والربط يشير إلى انخفاض التحديات والمخاطر التي تهدد وجود الإنسان - بمرور الزمن - عن باقي عوامل الاستثارة الخاصة بابتكارات الإعمار والربط.

أما اختراعات الارتقاء فإن نسبة ١٥٪ (على الأقل) تعكس حجم اهتمام الإنسان بذاته وتطلعه إلى ما يفوق بهسائر المخلوقات سواءً في ارتقاء قدراته أو ارتقاء مكانته، ولاشك أن رغبة الإنسان في الارتقاء وطموحه الغريزي إلى المزيد من المكاسب والمعرفة والقدرات كان دافعًا أساسياً في كثير من باقي أنواع الابتكارات مثل اختراعات الإعمار،



ما يختلف أو حتى يضاد ما بدأت عليها كما في اختراعات البقاء التي انحرفت إلى اختراعات الفناء بالمبالغة في مجالات التسلح وكذلك اختراعات الارقاء التي تمادت إلى الترفيه والتدلل، واحتراقات الاستكشاف التي أخلت بالتوازنات الكونية والبيئية، واحتراقات الإعمار التي انجرفت إلى محاولات السيطرة على الأرض.

ويبقى السؤال: إذا أتى يوم بعد ألف عام يشتري فيه قارئ آخر كتاباً يحمل نفس عنوان كتابنا هذا، فهل ستظل نسبة الاختراقات السلبية فيه ٤٪؟

لقد تحولت العلاقة بين الإنسان وملكات الابتكار لديه من كائن يحسن استغلال قدراته إلى كائن يزهو ويلهו باستغلال تلك القدرات، وأقنع الإنسان نفسه بأنه السيد على هذا الكوكب بلا منازع وقرر أن يدير موهبته في الابتكار بما يوفر له المكاسب، وليس بما يحمي به حق العالم وكائناته في السلام والانسجام.

## الفصل العاشر

بسم الله الرحمن الرحيم

«إنما مثل الحياة الدنيا كماء أنزلناه من السماء فاختلط به نبات الأرض مما يأكل الناس والأنعام حتى إذا أخذت الأرض زخرفها وازينت وظن أهلها أنهم قادرون عليها أتاها أمرنا ليلاً أو نهاراً فجعلناها حصيداً كأن لم تغرن بالآمس كذلك نفصل الآيات لقوم يتذمرون»<sup>(١)</sup> صدق الله العظيم.

(١) سورة «يونس» آية (٢٤).

## فهرس

٣	تصدير
٥	المقدمة
<b>٩</b>	<b>الفصل الأول: «المهمة»</b>
١٢	الأرض
١٣	الحياة
١٥	الإنسان
١٧	الحضارة
٢٣	المؤشر
<b>٢٧</b>	<b>الفصل الثاني: اختراعات البقاء</b>
٢٨	١- السدود
٢٩	١- السدود
٣٤	٢- النصل
٣٦	٣- القوس والسلهم
٣٧	٤- الرمح
٣٨	٤- الرمح
٣٩	٥- البندقية
٤١	٦- المدفع
٤٣	٧- الطائرة الحربية
٤٤	٨- الصاروخ
٤٦	٩- المحقن
٤٨	١٠- المصل ولللقاح
٥١	١١- المضادات الحيوية
٥٣	١٢- تقنية الغسيل الكلوي
٥٥	١٣- القلب الصناعي



٥٧	١٤ - التطبيقات على اكتشاف DNA
٥٩	١٥ - الحاضنة
٦١	<b>الفصل الثالث: اختراعات الارتقاء</b>
٦٣	١ - الشمعة
٦٦	٢ - الأواني الفخارية
٦٨	٣ - النعل
٧١	٤ - القلم
٧٥	٥ - الورق
٧٧	٦ - الساعة
٨١	٧ - التواليت
٨٣	٨ - الصابون
٨٥	٩ - المفتاح
٨٨	١٠ - النول
٩٠	١١ - التخدير
٩٢	١٢ - المطبعة
٩٣	١٣ - الصوبة الزجاجية
٩٥	١٤ - الروافع
٩٨	١٥ - الشعارات
٩٩	<b>الفصل الرابع: اختراعات الاستكشاف</b>
١٠١	١ - السفينة
١٠٤	٢ - البوصلة
١٠٦	٣ - العدسة
١٠٩	٤ - المجهر (الميكروسكوب)
١١١	٥ - المقرب (التليسكوب)
١١٥	٦ - كاميرا الليزر (كاميرا الفيمتو ثانية)
١١٩	٧ - القمر الصناعي



١٢٦	- تقنية تحليل الكربون المشع
١٢٨	- تقنيات استخدم أشعة X
١٣٣	- أجهزة الرنين المغناطيسي
١٣٥	<b>الفصل الخامس: اختراعات الربط</b>
١٣٦	- المغزل
١٣٧	- المغزل
١٣٨	- خيوط الجراحة
١٤٠	- البريد
١٤٣	- الجسور
١٤٤	- النافذة
١٤٦	- تقنيات اللحام
١٤٨	- أسلاك الكهرباء
١٥٠	- السكك الحديدية
١٥٢	- السيارة
١٥٥	- الصحافة
١٥٩	- المبرقة (التيلغراف)
١٦١	- الفاكس
١٦٣	- المذياع (الراديو)
١٦٦	- التلفاز (التيليفزيون)
١٦٨	- الهاتف الأرضي (التليفون)
١٦٩	- الهاتف المحمول (الموبайл)
١٧٠	- الهاتف المحمول (الموبайл)
١٧٢	- الطائرة المدنية
١٧٥	- شبكة المعلومات (الانترنت)
١٧٧	<b>باب السادس: اختراعات الإعمار</b>
١٧٩	- الفأس



٢- الساقية .....	١٨٢
٣- المضخة (الطرنبة) .....	١٨٤
٤- أدوات الحصاد .....	١٨٧
٥- العجلة .....	١٨٩
٦- الدرج (السلم) .....	١٩٢
٧- الآلات البخارية .....	١٩٤
٨- الديناميت .....	١٩٧
٩- المسلح .....	١٩٩
١٠- الزجاج .....	٢٠١
١١- البلاستيك .....	٢٠٤
١٢- البطارية .....	٢٠٧
١٣- المولد الكهربائي (الдинامو) .....	٢١٠
١٤- المصباح الكهربائي .....	٢١٣
١٥- المحرك (المotor) .....	٢١٦
١٦- محطات تحلية المياه .....	٢١٨
١٧- المفاعل النووي .....	٢٢٣
١٨- الخلية الكهروضوئية (الخلية الشمسية) .....	٢٢٥
* إعمار الإنسان .....	٢٢٨
١٩- تقنيات معالجة الإعاقة البصرية .....	٢٣٠
٢٠- تقنيات معالجة الإعاقة السمعية .....	٢٣٥
٢٠- تقنيات معالجة الإعاقة السمعية .....	٢٣٦
٢١- تقنيات معالجة الإعاقة الذهنية .....	٢٤٢
٢٢- تقنيات معالجة الإعاقة الحركية .....	٢٤٧
<b>الفصل السابع: اختراعات تفاعلية .....</b>	<b>٢٥٣</b>
١- الميزان .....	٢٥٥
٢- التدريج .....	٢٥٧



٢٦٠	٣ - أنبوبة الاختبار .....
٢٦١	٤ - النقود .....
٢٦٦	٥ - المرايا .....
٢٦٨	٦ - الألوان .....
٢٧٠	٧ - العداد الصيني .....
٢٧٣	٨ - مقاييس الحرارة (الترمومتر) .....
٢٧٥	٩ - الآلة الحاسبة .....
٢٧٧	١٠ - الحاسوب الآلي (الكمبيوتر) .....
٢٧٩	١١ - برنامج النوافذ (الويندوز) .....
٢٨١	١٢ - الجلفانومتر .....
٢٨٣	١٣ - المبردات .....
٢٨٥	١٤ - الليزر .....
٢٨٧	١٥ - جهاز الطرد المركزي .....
٢٩٠	<b>الفصل الثامن: اختراعات سلبية</b>
٢٩٢	١ - السجائر .....
٢٩٤	٢ - القنبلة النووية .....
٢٩٥	٣ - وسائل منع الحمل .....
٢٩٧	٤ - الأسوار الشائكة .....
٢٩٩	<b>الباب التاسع: ولكن ... * الاختراع المائة</b>
٣٠٠	* الاختراع الأمثل .....
٣٠٢	* إلى أين ؟ .....
٣١٥	<b>الفصل العاشر</b>



 دار ابن الجوزي القاهرة - الإسكندرية



6 222011 504214



جمهورية مصر العربية

5 درب الأتراء - خلف الجامع الأزهر  
هاتف 00202/25061903 00202/25061620  
E-mail : waledelsaqa@yahoo.com

Telegram:@qbooks2018