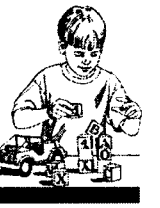


الطفل فى مرحلة السن من ٤ـ٥ سنوات والتحضير لذهابه للمدرسة

مع وصول الطفل لهذه السن تكون مهاراته وقدراته الذهنية والعضلية قد تطورت ونمت بحيث يصبح جاهزا للتحول من التعليم المنفرد بين والديه وأخوته فقط إلى التعليم وسط جماعة فى المدرسة .

فالطفل فى هذه المرحلة السنية لابد من أن يكون قادرا على ارتداء ملابسه بنفسه وعلى الاندماج وسط أقرانه من التلاميذ فى المدرسة والفصل ، وطفلنا وقد تعلم وتدرب على المهارات والقدرات السابق ذكرها فى الأبواب السابقة ، فهو قادر على المضى قدما فى تنمية قدراته اللغوية والفكرية من خلال التدريبات والأنشطة التى سوف نقدمها له خلال الصفحات التالية التى تشمل التفكير المنطقى ، والرياضى ، واستكشاف البيئة من حوله ، وأيضا من خلال التعبير عن نفسه فنيا بطريقة أفضل .

التطورات الطبيعية للطفل فى سن ٤-٥ سنوات

- يظهر عليه الهدوء فى تصرفاته مقارنة بما كان عليه فى السنوات السابقة .
- يمكنه المساعدة فى أعمال المنزل
- يصبح قادرا على الاندماج وسط أقرانه .
- تنمو قدراته على التسلق والقفز والانزلاق والأرجحة وكذلك على ألعاب الكرة سواء باليد أو بالقدم .
- يتعرف على الألوان الطبيعية ويقدر على كتابة بعض الحروف الهجائية.
- يقدر على رسم الأشخاص بصورة أفضل من المراحل السابقة .

- يمكنه ارتداء ملابسه بنفسه .
- يميل لحب الحيوانات الأليفة والطيور ويتعاطف مع الآخرين ويحب الوجود مع الجماعة .

✌ المحادثة

فى هذه السن نجد الطفل كثير الكلام ويتحول الأبوان إلى مستمعين أكثر من كونهما محدثين للطفل ، لأن قدراته اللغوية قد تطورت واختزن عددا كبيرا من المفردات وأصبح قادرا على صياغة العبارات والجمل بطريقة أفضل .

ويصبح دور الوالدين هنا زيادة حصيلة الطفل اللغوية عن طريق التحدث إليه وفتح الموضوعات الجديدة التى تعرفه بالمعانى الجديدة ، والمفردات اللغوية التى لم يرد ذكرها أمامه بعد وذلك ؛ بالتفاعل المتبادل بمعنى التحدث معه والاستماع إليه أيضا ، وكذلك انتقاء بعض الكتب المصورة المبسطة له التى تناسب قدراته .

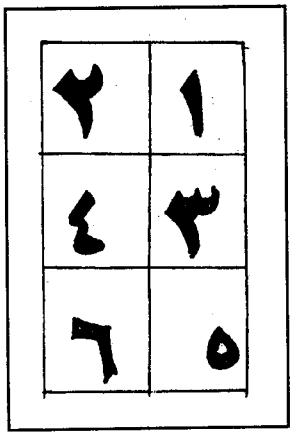
وعن طريق مشاركة الطفل أثناء مشاهدته البرامج التليفزيونية والتعليق على ما يراه من أشياء جديدة وما يتعرف عليه من حيوانات ونباتات واختراعات جديدة وظروف جوية مختلفة .

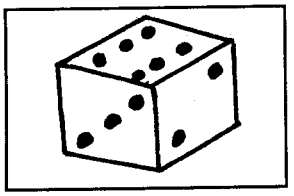
كما أن الحكايات التى يحكيها الوالدان للطفل كثيرا ما تثير خياله ولامانع من إشراك الطفل فى نسج أحداث القصص بالاشتراك مع الوالد أو الوالدة حتى يفرغ من خياله الخاص أحداثا ومواقف تعكس شخصيته ويصبح إيجابيا .

وبما أن الطفل قد سمع العديد من القصص والحكايات فلابد من أنه قد حفظ بعضا منها فيمكننا بين الحين والآخر نطلب منه أن يعيد سرد بعض الحكايات التى عرفها واستمع إليها فى السابق .

العمليات الحسابية

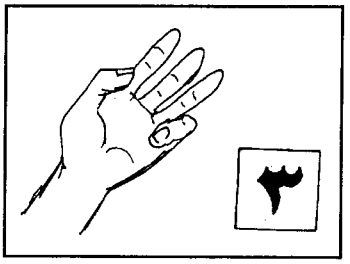
من أهم الأشياء التى يجب أن نحرص عليها فى هذا المجال مراجعة ما تم تعليمه للطفل من عمليات حسابية كالجمع والطرح ، وذلك بإدخال عمليات الجمع والطرح فى الأنشطة الأخرى حتى لا ينسى الطفل ما تعلمه إذا هو لم يستعمله ويدرب عليه فمثلا يمكن بين الحين والآخر استغلال وجود اللعب والأشياء الأخرى التى يمكن أن نجعل منها موضوعات لعمليات الجمع والطرح .



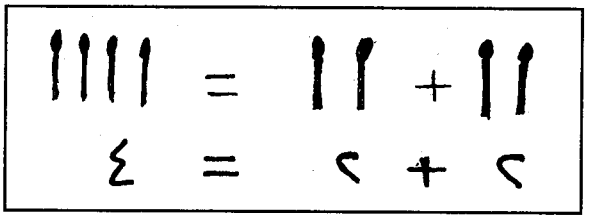


أما بالنسبة للأرقام فيجب التأكيد على التدريبات التى تربط ما بين الأرقام المكتوبة والأشياء الحسية الموجود أعداد منها يساوى الرقم المكتوب ، ويجب أن يمارس الطفل الألعاب التى تزيد قدرته على العد مثل الليدو والسلم والثعبان وكذلك ألعاب البطاقات الموجود عليها الأرقام كما يمكن استخدام المكعب الموجود عليه النقاط من ١ إلى ٦ فى عمل لعبة لطيفة تدرب الطفل على التعرف على الأرقام من خلال عدد النقاط الموجودة على هذا المكعب ثم يقوم الطفل باستخراج البطاقة التى تحمل الرقم المساوى لعدد النقاط الموجودة على سطح المكعب ففى كل مرة نلقى فيها المكعب ليستقر على الوجه الموجود به نقاط معينة نسأل الطفل أن يأتى بالبطاقة التى تحمل نفس الرقم ... وهكذا .

ويمكن أيضا استخدام البطاقات نفسها فى تدريب الطفل على استخراج البطاقة التى تحمل الرقم المساوى لما نشيربه من أصابع بحيث يتطابق الرقم المكتوب على البطاقة مع عدد الأصابع .



أما بالنسبة لعمليات الجمع التى سبق ودربنا الطفل عليها باستخدام الأزرار أو قطع اللعب فيمكن هنا أن نراجع معه عمليات الجمع البسيطة بالأعداد الصغيرة مثل ٢+٢ = ٤ وذلك بعمل نماذج مساوية لهذه الأرقام باستخدام عيدان الثقاب أو قطع الليجو أو ما شابه



ثم نطلب من الطفل أن يعمل نفس عملية الجمع باستخدام البطاقات التى تحمل أرقاما . ثم نبدأ فى قراءة العملية بأن نقول مثلا :

(اثنين مضافا إليها ثلاثة يكون الناتج خمسة)

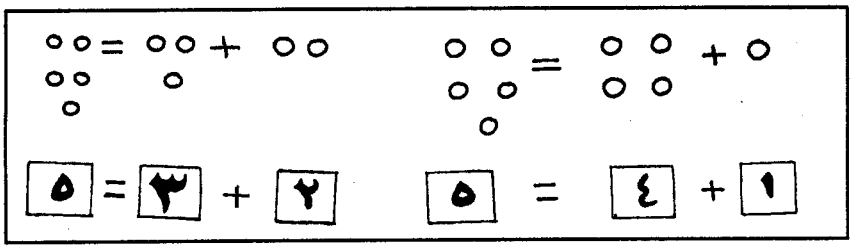
وأيضا :

(اثنين زائد ثلاثة يساوى خمسة)

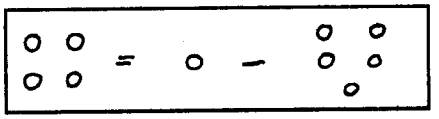
بعد ذلك يمكن أن نقدم له العلامة الحسابية (+) التى تعنى إضافة عدد إلى عدد آخر أى أنها التعبير المكتوب عن كلمة « زائد » .

وأيضا علامة (=) التى تعنى « يساوى » ونكتب بعدها ناتج العملية الحسابية . ولتأكيد ذلك المعنى يجب أن نقدم للطفل عدة أمثلة عملية باستخدام عيدان الثقاب أو حصيات أو أزرار بحيث نضع فيما بين العددين المجموعين علامة (+) وبعدهما علامة (=) .

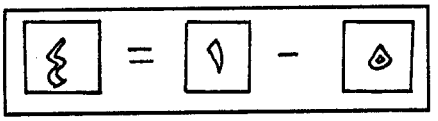
وبعد أن يفهم الطفل هذه العلاقة ومعنى عملية الجمع يمكننا أن نتطور معه فى التدريب بحيث نعطيه خمس حصيات ونطلب منه أن يحاول معنا اكتشاف أكثر من طريقة نحصل بها على ناتج جمع مقداره خمسة .



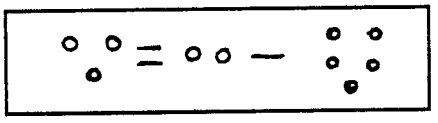
وبوضع النموذج العملى بالحصيات أمامه وايجاد البطاقات التى تحمل الأرقام المطابقة لكل عدد مع إدخال علامة (+) ، (=) بين الأرقام فى موضعها فى كلا الحالتين على أن يصحب ذلك قراءة مجموعة لكل رقم وعلامة حتى يدرك الطفل المعنى المطلوب ، وعندما نتأكد من اتقانه لكل الاحتمالات للرقم ٥ فى عملية الجمع يمكننا اختيار رقم آخر ما بين ٥ ، ١٠ ثم نعيد العملية مع الطفل مع مراعاة عدم الإطالة فى هذه النوعية من التدريب حتى لايمل الطفل منها ، فمن الأفضل أن يكون التدريب الواحد فيما لايزيد على عشر دقائق أو ربع الساعة فى اليوم الواحد . وبالنسبة للطرح فيمكن عمل ألعاب مماثلة لعملية الجمع باستخدام أشياء معدودة أيضا بحيث نضع أمامه مثلا خمس حصيات ثم نأخذ منها واحدة ونسأله كم يتبقى بعد واحدة وفى خطوة تالية نضع الحصيات الخمس نفسها ونأخذ منها اثنتين .

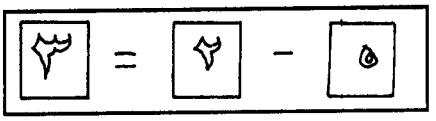


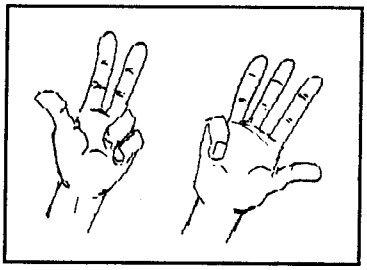
ثم نقدم له علامة الطرح وهى الرمز (–) والذى يعنى أننا أخذنا أو أنقصنا من العدد الكامل .

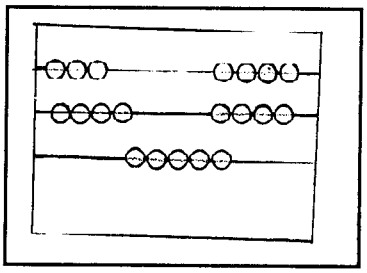


يبقى بعد ذلك أن نذكر للطفل أن الطرح معناه أخذ والجمع معناه إضافة وأن العمليتين عكس بعضهما البعض فالجمع معناه أن الشئ يزيد أما الطرح فمعناه أن الشئ ينقص ولا بأس من



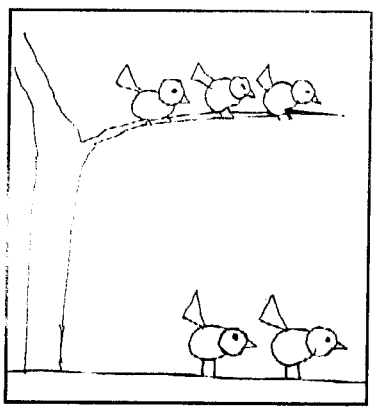






استخدام أصابع اليدين فى توصيل هذا المعنى للطفل ، لأنه كما سبق وذكرنا أن الطفل يحب استخدام أصابعه فى العد ، فبعض الأطفال يفضل ثنى الأصابع المطلوب طرحها مثلا ويعد الباقى من الأصابع المفرودة ليحصل على العدد الناتج أو أن يضع العددين المطلوب إضافتهما إلى بعضهما كل عدد فى كف من كفيه ويبدأ فى عد المجموع الكلى من الأصابع المفرودة ، وبعض الأطفال يحب عمل تلك العمليات على أشياء ملموسة منفردة كالحصيات أو الأزرار ، وهناك أيضا بعض الأطفال الذين يحبون أن يقوموا بهذه العمليات من طرح وجمع على العداد ذو الحبات الملونة التى تنزلق يمينا ويسارا .

✌ تقريب معنى الجمع والطرح عن طريق الحكايات



لأن الأطفال يحبون القصص التى تحكى لهم من الوالدين ويستمعون إليها بإنصات واهتمام ، فهى فرصة لتقريب معنى الجمع والطرح كأن ننسج للطفل قصة قصيرة مثل قصة خمس من العصافير وقفت على الشجرة اثنتان منهم شعرا بالجوع فنزلتا إلى الأرض ليأكلا بعض الحب وبقيت ... كم عصفورة بقيت على الشجرة ؟ بقيت ثلاثة وبعد أن أكلا الحب طارا لينضما إلى أخوتهم الواقفين فوق الشجرة فكم يصبح العدد عندئذ ؟ .... خمسة .... وكان على الشجرة الأخرى عصفور وحيد يريد أن يلعب معهم

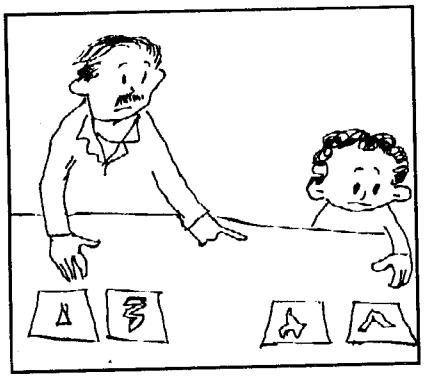
فقالوا له لما لا تنضم معنا فطار من الشجرة الأخرى إليهم فأصبح عدد العصافير على هذه الشجرة ؟ .... ستة ...

مثل هذه النوعية من القصص التى يمتزج فيها الخيال بالأعداد والعمليات الحسابية البسيطة يحبها الطفل جدا ، ويكون تركيزه أثناء سماعها من القوة بحيث يسهل علينا إعطاؤه المعلومة المطلوبة .

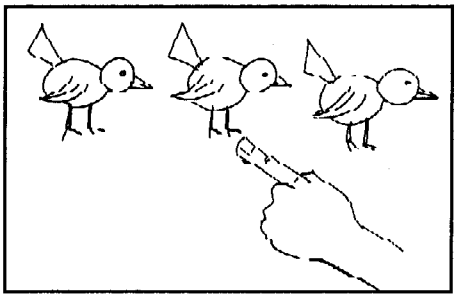
ومن المفيد أيضا أن نطلب من الطفل سرد قصص من نسج خياله هو تماثل هذه النوعية بحيث تحوى أرقاما وأعدادا من الحيوانات أو السيارات ونقوم نحن بمساعدته فى عمليات الجمع أو الطرح الموجودة بالقصة .

ومن الأطفال من يهوى اقتران هذه القصص برسوم بسيطة ، أو بنماذج من اللعب الموجودة عنده بالفعل بحيث يمثل القصة بالأشياء ذاتها ، أو يشرح القصة بالرسوم .

✌ عملية الجمع من خلال بعض الألعاب المسلية



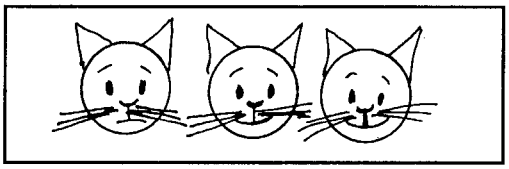
هذه اللعبة عبارة عن مباراة بين الطفل والأب والأم ، ونحتاج فيها إلى عدد من البطاقات المكتوب عليها أرقام ولتكن عشر بطاقات ، ثم نشرح للطفل أن كلا من اللاعبين سيأخذ بطاقتين والذى يكون مجموع بطاقتيه أكبر يكون هو الفائز ، وهكذا نعيد سحب البطاقات المقلوبة فى كل مرة ونرى من لديه مجموع أكبر من الآخر ، وفى كل مرة يأخذ الفائز نقطة ، ونكرر اللعبة ثمانى مرات أو عشر مرات ونحسب فى النهاية من الفائز فى عدد النقاط الكلية .



وهناك أيضا لعبة عد أرجل الطيور والحيوانات ، نستخدم فيها رسوما أو نماذج لعصفور أو طائر يحبه الطفل ونقول له كل عصفور له رجلين واحد اثنين والعصفور الثانى له رجلين واحد اثنين والعصفور الثالث له رجلين واحد اثنين .

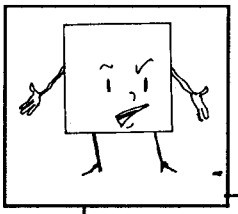
والآن كم عدد الأرجل كلها ؟ هيا نعد ... ... ستة .

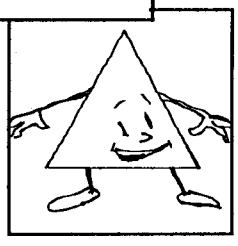
وبالمثل يمكن عمل نفس الطريقة على عدد من الحصيات أو المكعبات أو على عيون القطط الموجودة فى الشكل .. كل قطة لها عينين اثنين زائد اثنين زائد اثنين والمجموع ستة .



٢ + ٢ + ٢ = ٦

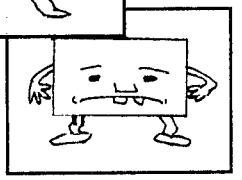
✌ تقديم الأشكال الهندسية بطريقة محببة



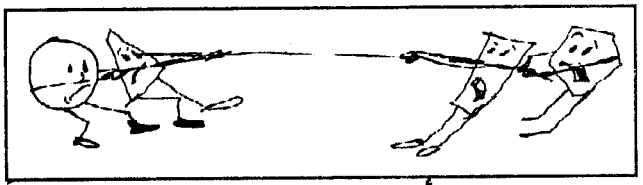


لتقريب أسماء الأشكال الهندسية للطفل ولتعريفه بها يمكن القيام برسمها له بطريقة تشبه الرسوم المتحركة التى يحبها الأطفال ، ثم ننسج حولها حكايات عن مغامرات تقوم بها هذه الأشكال فيما بينها كمباريات فى المصارعة مثلا ما بين المثلث والمربع ، يقوم خلالها المثلث بنطح المربع

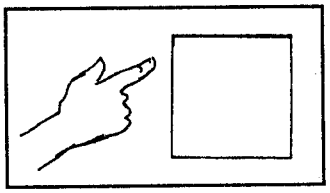
بحافة رأسه المدببة أو مباراة فى شد الحبل ما بين فريقين من هذه الأشكال تنتهى بأن يقع الجميع على الأرض .

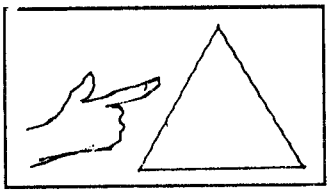


كما يمكن رسم هذه الأشكال على قطعة من الورق ، ثم نطلب من الطفل أن يتعرف عليها ، ثم يقوم بتلوينها بالأقلام الملونة فمثلا نسأله أى الأشكال هو المربع ... بالضبط هذا هو المربع هيا نقوم بتلوين هذا المربع باللون الأحمر وهكذا

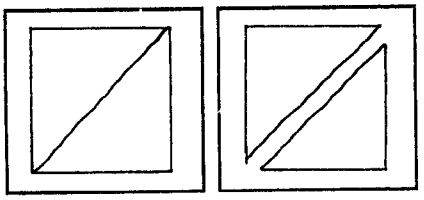


ولتعريف الطفل بعدد الأضلاع فى كل شكل نقوم معه بعدّ أضلاع الأشكال مثلا : هذا هو المثلث هيا نعد أضلاعه واحد .. اثنان ... ثلاثة المثلث له ثلاثة أضلاع .





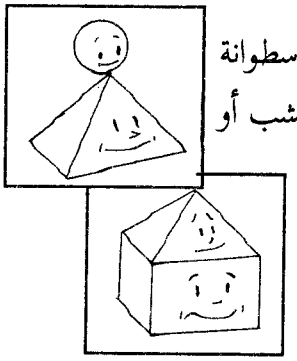
وهذا هو المربع فكم ضلع عنده واحد .. اثنين ... ثلاثة .... أربعة المربع له أربعة أضلاع .



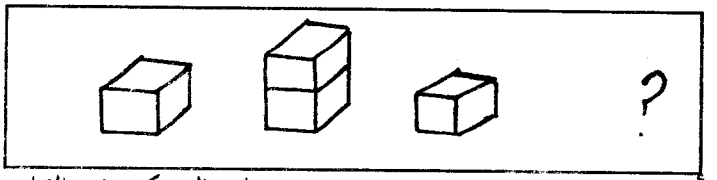
والآن هيا بنا نقص هذا المربع إلى نصفين هكذا من الركن إلى الركن ...وسنرى كم ضلعا فى كل شكل من الأشكال الناتجة ... نعم أن المربع نتج عن قصه مثلثان .. هيا نعد أضلاع كل منهم واحد .. اثنان ... ثلاثة والآخر أيضا واحد .. اثنان ... ثلاثة ....

إذن فمجموع الأضلاع الناتجة مجموعها

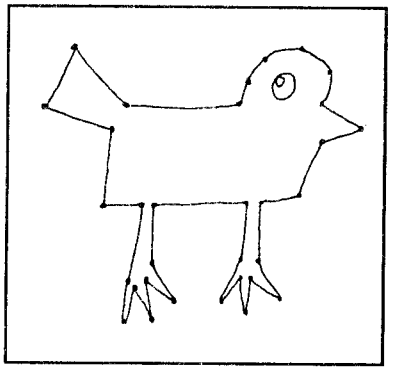
ثلاثة + ثلاثة = ستة



أما الأشكال المجسمة كالمكعب والهرم والأسطوانة والكرة فيمكن تقديمها له عن طريق قطع من الخشب أو من الألعاب التى تكون على هذه الأشكال ، ولا مانع من إدخال هذه الأشكال فى قصص خيالية أيضا كما فعلنا مع الأشكال الهندسية الأخرى كأن نحكى له حكاية عن محاولة الكرة الفاشلة فى أن تقف على رأس الهرم فقد صعدت على قمته عشر مرات ، وحاولت أن تقف فوقه فلم تقدر أبدا سقطت على الأرض مرة أخرى ولكن الهرم استطاع الوقوف فوق المكعب بسهولة دون أن يقع ...وبالنسبة للتفكير المنطقى ومعرفة تسلسل الأشياء يمكن عمل بعض التدريبات بأشكال واقعية كالمكعبات أو الأعواد فنعمل له تسلسلا معينا ونطلب منه إيجاد الشكل التالى مثل الشكل التالى



أما بالنسبة للرسم وقد تطورت قدرته على التحكم فى القلم وخط بعض الخطوط فيمكننا عند هذه المرحلة البدء فى جعله يرسم الأشكال عن طريق إيصال النقط المتتالية بعضها ببعض فهو من ناحية يمارس التعرف على الأرقام المكتوبة وتسلسلها ومن ناحية أخرى يتدرب على استخدام يده فى رسم خطوط مستقيمة أو منحنية .



معرفة الوقت

والآن وقد تعلم الطفل الأعداد حتى حفظ الرقم ١٢ فيمكننا البدء فى تعليمه كيفية قراءة الوقت من على ساعة الحائط .

فى البدء تقوم مع الطفل بالتعرف على الأرقام المكتوبة على الساعة من ١ إلى ١٢ ، ولابأس من قضاء وقت طويل نسبيا فى تعريفه هذه الأرقام ووضع كل منها فى الساعة فقد يستلزم هذا أسبوعا أو أكثر قليلا. نبدأ بعده فى تعريف الطفل بعقرب الساعة الكبير وعقرب الساعة الصغير ونسأله : أين عقرب الساعة الكبير ؟ ونطلب منه أن يشير إليه ... وأين الصغير ؟ نقوم بذلك بعد تغيير وضع العقربين فى كل مرة حتى نتأكد أنه يعرف الفرق بين الكبير والصغير .

بعد ذلك يأتى تعريفه بأن العقرب الصغير يشير إلى الساعات فعندما يكون أمام الرقم ١ تكون الساعة الواحدة ، وعندما يكون أمام الرقم ٢ تكون الساعة الثانية ... وهكذا وحتى يحس ذلك عمليا لابد من المرور بعقرب الساعات على كل رقم وسؤال الطفل كم تكون الساعة فى هذا الوضع ؟ مرورا على الأرقام ١ ، ٢ ، ٣ .... ثم ١٢ وفى كل مرة نسأل الطفل كم الساعة فى هذا الوضع ؟

ونستمر فى تعريفه بهذا الجزء عدة أيام نكرر فى كل مرة نفس العمل بأن نضع عقرب الساعات القصير على الأعداد ١ ، ٢ ، ٣ حتى الساعة ١١ ثم ١٢ ونتأكد من معرفة الطفل لكل وضع منها أى الساعة الكاملة دون الدقائق .

ثم نختبر قدرته على التعرف بوضع العقارب على أوقات غير متتالية مثل الساعة الثالثة ، ثم نسأله عنها ثم الثامنة و نسأله عنها ثم العاشرة ثم الواحدة ثم الرابعة وهكذا حتى يستقر الوقت فى ذهنه مصاحبا للرقم ، ويمكن

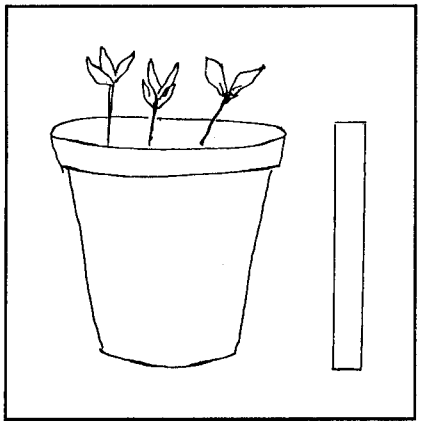
مساعدته إذا هو أخطأ فى معرفة الوقت حتى نتأكد من معرفته بجميع أوضاع عقرب الساعات .

بعد ذلك علينا تعريف الطفل بساعات الليل وساعات النهار مع ربط كل ساعة بحدث معين ، فالساعة السابعة صباحا نصحو من النوم ، والثامنة يذهب الأب إلى عمله ، وفى الثانية عشرة يؤذن للظهر وفى الثانية نتناول الغداء والثالثة آذان العصر ، والخامسة آذان المغرب ، وبذلك نكون قد دخلنا فى الليل وساعاته .

✍ استكشاف الظواهر المحيطة

✌ نمو النبات :

لكى نعرف الطفل عملية النمو فى النبات عمليا سوف نزرع معه عدة بذور من الذرة أو الفول فى أصيص به بعض التربة .



فى البدء نجعل الطفل يرى البذور الجافة ، ويتفحصها ويتعرف على شكلها ثم نقوم معه بوضعها فى أصيص به بعض التربة ، ونرويه بالماء ثم نطلع الطفل عليه بعد عدة أيام حيث يبدأ النبات فى إظهار الورقتين ثم يبدأ الساق فى الظهور ، ولكى نشعر الطفل بعملية نمو النبات باطراد يمكننا أن نجعله يقيس طول النبات يوميا ، باستخدام مسطرة صغيرة نضعها كل يوم بجوار النبات ، ونقرأ معه طول الساق ونضع علامة عند الطول الذى وصل إليه فى كل يوم .

✌ ذوبان الأشياء في الماء :

من المثير للطفل أن يتعرف على الظواهر والخصائص المختلفة للمواد ولكى نعرفه على خاصية الذوبان نأتى بكوب زجاجى به ماء ونحضر بعض الملح من المطبخ نضعه أمام عينى الطفل داخل الماء ونسأل الطفل أين يذهب ذلك الملح الذى يختفى داخل كوب الماء ؟ هنا تأتى اجابتنا عن الذوبان وهو نفس الذى يحدث مع السكر الذى نضيفه إلى الشاى .

✌ تجمد الماء :

يمكن التحدث إلى الطفل عن البرودة وتأثيرها على الماء ، وذلك بأن نجعله يحس برودة سطح الفريزر الخاص بالثلاجة المنزلية بيده ، ثم نشرح له تأثير تلك البرودة على الماء بتحويله إلى شئ صلب يسمى الثلج ، ثم ندعوه إلى تجربة ذلك عمليا بأن نملأ قالب مكعبات الثلج بالماء ونضعه أمامه فى الثلاجة ونتركه لوقت كاف ، ثم نخرجه ونعرضه على الطفل وندعه يلمس الثلج بيده ليتعرف على برودته وعلى صلابته .

ثم نذكر له حقيقة أن الماء يتجمد بهذا الشكل إذا هو برد بشدة ...

والآن ما الذى يحدث لنفس الماء إذا نحن أبعدناه عن مصدر البرودة الشديدة ؟... سوف نترك هذا المكعب فى الهواء ونعود إليه بعد قليل لنرى ... ونلفت نظر الطفل إلى أن الماء الذى تحول بالتبريد الشديد إلى ثلج يعود إلى وضعه الأول كسائل إذا هو ترك فى جو الغرفة المعتاد .

✌ تسخين الماء :

يمكن انتهاز فرصة قيام الأم بطهى الطعام لكى يرى الطفل تأثير التسخين على الماء ، بدءا من ظهور فقاعات غازية مع زيادة التسخين وصولا

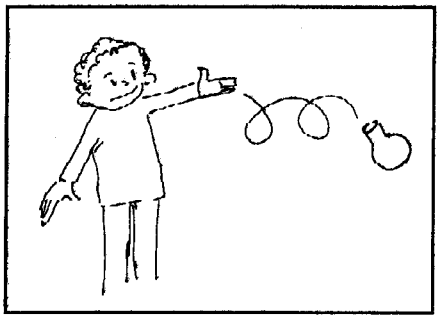
إلى حالة الغليان التى يصاحبها ظهور فقاعات غازية كثيرة تخرج من سطح الماء الموضوع على النار ، وأيضا ظهور أبخرة من فوهة الإناء الموجود به الماء.

✌ وجود بخار الماء :

دع الطفل يخرج هواء الزفير أمام المرآة ليرى بنفسه تأثير تكثف بخار الماء المتصاعد من فوهة إبريق الشاى أثناء غليان الماء داخله .

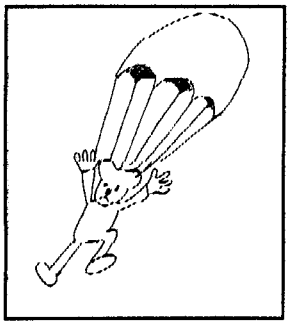
✌ تأثير اندفاع الهواء :

الفت نظر الطفل إلى ما يحدث عند هبوط الهواء القوى من اهتزاز لفروع الأشجار ورفرفة الأعلام المرفوعة واهتزاز الملابس المعلقة على الحبال .



ومعنى ذلك وجود الهواء من حولنا لا نراه ، ولكن نرى تأثيره على الأشياء . ولتقريب الفكرة لدى الطفل يمكن إحضار بالون ثم ينفخه بالهواء ونسأل الطفل ما الذى يحويه هذا البالون الآن ؟ ...إنه الهواء

ثم دعه إلى إطلاق ذلك البالون المملوء بالهواء من يده ، وفى حالة اندهاشه وسؤاله عن سبب ذلك الاندفاع يمكننا أن نبسط له الأمر بأن نقول له : إن البالون كان به هواء محبوس وأثناء اندفاعه للخارج دفع البالون بهذا الشكل فطار كما رأيته .

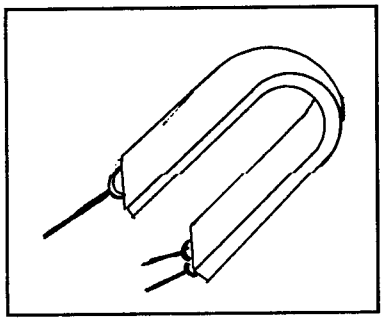


كما يمكن عمل نموذج مبسط « لبراشوت » أو مظلة هبوط باستخدام قطعة قماش فى حجم منديل الجيب وربطها من أطرافها الأربعة بخيوط نعلق فيها أحد اللعب الخفيفة ، ثم نسقطها من

أعلى لأسفل ونسأل الطفل لماذا تهبط هذه المظلة بهدوء بخلاف الحال لو أننا ألقينا اللعبة وحدها من الارتفاع نفسه ؟ ويمكننا الإجابة بأن الهواء يدخل داخل تجويف المظلة ويقاوم نزولها وتنزل ببطء إلى أسفل .

✌ المغناطيس :

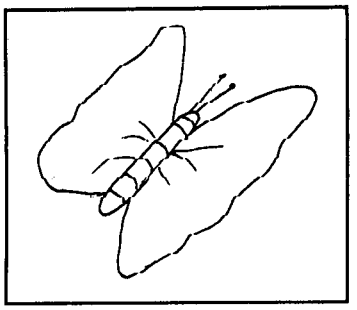
من الأمور التى تجذب الطفل وتثير تساؤله انجذاب الأشياء الحديدية إلى المغناطيس .



ويمكننا باستخدام هذا المغناطيس وبعض الدبابيس أن نعرض الظاهرة على الطفل لإثارة فضوله ، ثم ندعوه إلى إمساك المغناطيس وتقريبه من الأجسام الحديدية الموجودة أمامه حتى يتعرف على الظاهرة ولا مانع من إعطائه بعض الأجسام غير الحديدية كى يجرب مدى انجذابها للمغناطيس .

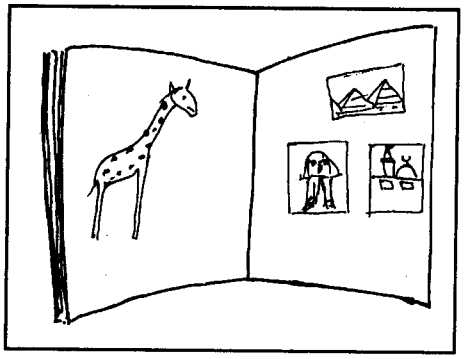
✌ الحشرات :

تحدث مع الطفل عن الحشرات التى هى مخلوقات صغيرة لها كل وظائف الحياة ، فهى حولنا فى الحقول كالفراشات الملونة والنحل الذى له فائدة كبرى ؛ حيث ينتج لنا العسل الذى نأكله ، وعن الخنافس السوداء والديدان الحقلية والعناكب والنمل ... وتحدث معه أيضا عن بعض الحشرات الضارة كالذباب والناموس ، وكيف أنها يمكن أن تنقل الأمراض لهذا فنحن نحرص دائما على إبعاد الذباب عن الطعام حتى لا نصاب بالأمراض التى ينقلها الذباب .



✌ الزيارات والرحلات

إن اصطحاب الطفل للرحلات والزيارات لمختلف الأماكن الترفيهية والأثرية وحدائق الحيوان والمعارض الصناعية والفنية والاحتفالات القومية والمهرجانات الشعبية يربى لدى الطفل معارف وخبرات ، ويثير لديه التساؤلات عما يراه فى هذه الأماكن ، ومن خلال هذه التساؤلات والإجابة عنها يتكون لدى الطفل انطباع شخصى عما يرى ، وتصبح مادة غزيرة للمناقشة وتكوين الأفكار التى تصقل شخصيته فيما بعد .



ومن المفيد جدا أن يعود الطفل للمنزل بعد كل رحلة أو زيارة من هذه الزيارات للأماكن المختلفة فيسجل انطباعه عن طريق كتابة شئ أو لصق صورة خاصة بهذا المكان ، أو رسم انطباعه عما رآه بشكل فنى ، وحبذا لوطلب معلومات إضافية عن هذا المكان تستكمل عن طريق كتاب مبسط نقرأه معه أو مجلة بها موضوع عن المكان بشكل يحوى بعض الصور التى يمكن للطفل تجميعها وعمل ما يشبه « الألبوم » المصور به انطباعات الطفل الخاصة عن زياراته للآماكن المختلفة .

✌ الابتكار والاختراع :

لقد كانت الابتكارات والاختراعات على مر العصور أساسا لحضارات الإنسان ، وقد جاءت اختراعات العلماء المتتابعة جيلا بعد جيل تكمل بعضها بعضا ، وكل ابتكار منها عمت فائدته على البشرية كلها .

وحتى نتخيل فائدة هذه الابتكارات والاختراعات ، يجدر بنا العودة للماضى لنرى كيف كان الإنسان يعانى فى حياته البدائية فى المأكل

والمشرب والانتقال ومقاومة الظروف الطبيعية وحماية نفسه وأسرته من الحيوانات المفترسة ، ثم نقارن ذلك بما وصل إليه الإنسان فى هذا العصر حيث وفر له العلم الحديث والابتكارات المتوالية كل أسباب الرفاهية ، فكل شئ أصبح عند أطراف أصابعه يضغط مفتاحا فيضئ المكان ويضغط على آخر فيفتح له نافذة على أخبار العالم كله من خلال التليفزيون والأقمار الصناعية ، وتنقله السيارة والطائرة والقطار لأماكن بعيدة فى أوقات قياسية، وكل ما كان يبذله من جهد عضلى فى أعماله المنزلية قد وفرته له الأجهزة الحديثة ، ناهيك عن الكومبيوتر الذى أصبح عنصرا أساسيا فى كل مجالات الحياة الحديثة لقيامه بكل شئ يمكن تصوره فى ثوان معدودة .

لذلك فالعالم كله يقدر كل العلماء وأصحاب الاختراعات والابتكارات التى أدت إلى تطور البشرية على مر العصور ، أما المبتكر نفسه فعادة ما يكون شخصا لديه الطموح والمثابرة وهو بابتكاره إنما يحقق إشباعا ذاتيا ؛ لأنه يعرف أن اختراعه أو ابتكاره سيمثل إضافة جديدة لتطوير صناعة أو ابتكاره أو تسهيل سبل الحياة .

وقد عادت بعض الاختراعات بأموال طائلة على صاحبها ، مثل المخترع كارلسون الذى كان أول من قدم فكرة الطابعة الاكترونية أو مانطلق عليه آلة تصوير الأوراق والمستندات التى انتشرت وأصبحت تستخدم فى كل مكان .

لقد كانت الابتكارات والاختراعات فى العهود القديمة تأتى عن طريق الصدفة أما الآن فقد قلت كثيرا نسبة الابتكارات التى تأتى مصادفة وأصبحت تعتمد على التحليل العلمى للمشكلات ، وعلى قاعدة عريضة من المعلومات والبيانات ، وعلى الفهم المتعمق لأبعاد أى مشكلة يراد حلها، إضافة إلى وجود معلومات تاريخية عن أى محاولات سابقة فى أى اتجاه يريد المخترع الخوض فيه .

لقد خُلِقَ الإنسان موهوبا بالقدرات الإبداعية والابتكار وهو دائما يسعى

إلى تحسين الواقع والإضافة إليه ، ولكن لابد له من أن يبدأ مستندا على شئ ، أى أنه لا يخترع ولا يبتكر من فراغ ، فكلما زادت قدرة الفرد على تجميع الحقائق وفهمها زادت قدرته على الابتكار والاختراع.

وقد دلت الإحصاءات التى أجريت عن المخترعين فى جميع أنحاء العالم أن المخترع الدؤوب عادة ما يسجل أول اختراعاته فى سن ما بين الخامسة والثلاثين والتاسعة والثلاثين من عمره ، ولكن ذلك لا يلغى إمكانية قيام من هم أصغر سنا بمجهودات أدت إلى ابتكارات عديدة .

ومن سوء الحظ أن المخترعين الأوائل العظام أمثال «بنيامين » و«فرانكلين» و « أديسون » و « جرهام بل » لم يكتبوا لنا طريقة تسلسل أفكارهم ولا كيف أصبحوا على هذه المقدرة الفائقة التى أتاحت لهم إفراز هذا الكم الهائل من الاختراعات المفيدة التى بنيت عليها الحضارة الحديثة ، لأنهم لو كتبوا ذلك لكان عونا عظيما لكل من أتى بعدهم .

أما الآن فلا يمكن للمخترع أن ينعزل وحده فى معمل وينكب على شئ يخترعه ، بل العكس هو الصحيح إذ لابد من أن ينفتح على العالم من حوله ويستغل كل السبل التى تزيد من معلوماته التقنية وأن يشارك فيها الآخرين .

✍ ولكن ما تعريف الاختراع ؟

الاختراع ما هو إلا علاقة ما بين معلومات وبحد أدنى معلوماتين فعلى سبيل المثال كل طفل يعلم ما هو المشط ويعلم أيضا ما هو المثلث ، فالمشط هنا هو المعلومة الأولى ، والمثلث هو المعلومة الثانية وبربط الاثنين معا يستطيع أى طفل أن يخرج بفكرة عمل مشط مثلث الشكل . وبنفس الطريقة توصل أحد المخترعين إلى العلاقة ما بين المشط والأسطوانة فخرج باختراع آلة حلج القطن المعروفة حاليا والتى تستخدمها كل مصانع الغزل .

كما تعتمد معظم الاختراعات على تحسين الموجود لدينا من أدوات وتقنيات . وتعتبر بعض الاختراعات المهمة التى جاءت منفردة كالأشعة السينية والترانزيستور والطاقة النووية والليزر طفرة فى عالم الاختراعات لكونها أساسا للعديد من الابتكارات الأخرى ، ومع ذلك فهى استثناء من القاعدة التى تقول بإن الاختراعات تطوير وتحسين لما هو موجود لدينا بالفعل .

وعموما فإن الاختراع يفرض نفسه عندما تدعو الحاجة إلى تغيير الظروف أو الأدوات الموجودة عندنا .

وهناك نوعان من الاختراع أولهما اختراع فى التصميم ، وثانيهما اختراع فى الأداء .

أما الأول وهو الخاص بالتصميم فيشمل الشكل الخارجى والمظهر دون التغيير فى الوظيفة .

والثانى يختص بالأداء والوظيفة نفسها حتى ولو أدى ذلك إلى تغيير الشكل أيضا . مثال ذلك ما تم فى القلم الرصاص فعندما اضيفت «الممحاة» أى قطعة المطاط الصغيرة إلى نهاية القلم أكسبته وظيفة جديدة هى إمكانية الكتابة والمحو فى آن واحد .

وهناك شرطان مهمان لاعتبار الاختراع وظيفيا :

١ – لابد من أن يكون هناك فرق ما بين الشئ الموجود أصلا والشئ الذى تم ابتكاره . وليس من الضرورى أن يكون ذلك الفرق كبيرا .

٢ – أن يشكل هذا الفرق ميزة يمتاز بها الشئ المبتكر عن الشئ الموجود بمعنى أن تكون هناك فائدة تعود علينا من هذا التغيير .

مثال ذلك جهاز التليفزيون الذى بدأ أول ما بدأ بالأبيض والأسود إلى أن تم تطويره ليصبح ملونا .

فالتغيير هنا فى الشكل لم يكن كبيرا بمعنى أن جهاز التليفزيون ظل بشكله الصندوقى والشاشة فى مقدمته وإنما زادت عليه الإمكانية بظهور الصور ملونة بالألوان الطبيعية مما زادها وضوحا وجمالا .

- ولكن كيف يمكن للشخص أن يكون مخترعا ؟

إن الاختراع يبدأ بعدم الرضا عن الموجود من معدات أو أدوات يرى فيها المخترع عيوبا وتبدأ لديه الرغبة فى تحسينها ، أو أن يتولد لديه حلم عن شئ جديد يعود بالفائدة على العالم ، أو أن تعرض عليه مشكلة ما مطلوب لها حل كما هو الحال فى الصناعة مثلا .

وفكرة الاختراع قد تأتى فى أى وقت طالما أن التفكير فيها مستمر ومُلح ... ولكن بمجرد بروز الفكرة لابد من مواصلة الخطوات لتطويرها حتى تمام الشعور ، بأننا قد استنفدنا كل السبل والوسائل التى تجعل الفكرة وتنفيذها فى أتم صورة ممكنة .

ولتقريب التفكير المنطقى للاختراع سنضرب مثالا بسيطا لما يمكن أن يكون عليه أسلوب التفكير فى الاختراع .

ولنأخذ مَسّاحة السبورة التى تستخدم فى كل فصول الدراسة كنموذج لأداة نريد تطويرها ونحسن أداءها . فيكون السؤال المنطقى الأول ما عيب تلك المسّاحة ؟

١- إن هذه المسّاحة المصنوعة عادة من اللباد يتراكم عليها غبار الطباشير بعد الاستخدام مما يسبب تطاير هذا الغبار على يد وملابس الشخص الذى يستعملها

٢- إنها لا تمحو الكتابة جيدا عند تراكم الغبار عليها .

٣- لابد من تنظيفها بأن نطرقها على سطح صلب مما يزيد من تطاير غبار الطباشير فى المكان .

٤- إنها لا تمحو كل مساحة السبورة بل تترك آثارا بعد المحو .

- فما الحل لتلك العيوب ؟

بإعمال التفكير المنطقى يكون الرد كالآتى :

١- لإلغاء تراكم الغبار على المسّاحة يمكننا عمل نوع من المسّاحات يضمن بقاء سطح المساحة مندى بالماء وذلك بعمل خزان صغير للماء فى ظهر المسّاحة يتغلغل منه الماء .

٢- وللتغلب على تراكم الغبار على سطحها يمكننا عمل الجزء اللباد بحيث يمكن تغييره باستمرار وذلك بعمل مكان أو تجويف فيها نضع فيه قطع لباد احتياطية ، أو أن يكون لها أسطوانتان مركب عليهما قطعة من اللباد يمكن لفها بحيث تتجدد القطعة التى نمحو بها الكتابة من على السبورة .

٣- للقضاء على عيب الغبار وتراكمه وضرورة التنظيف الدورى يمكننا أن نضيف جهاز شطف أتربة صغير بجوار السبورة بحيث يلتقط الغبار المتطاير من عملية المسح ذاتها .

٤- وللتغلب على عدم إمكانية مسح كامل السبورة يمكننا أن نجعل حجم المساحة أكبر قليلا ، أو أن نجعل لها جزءا متحركا يمتد عند الرغبة فى مسح مساحة كبيرة وينطوى عند مسح مكان صغير .

هذا مثال على كيفية التغلب على بعض العيوب فى أداة بسيطة أما إذا أردنا أن نتعرف على خطوات الاختراع المنطقية فلابد لنا من أن نمر على العناوين الرئيسية التالية :

١- تعريف المشكلة وإيجاد الحلول لها .

٢- تاريخ وتقسيم الاختراعات .

٣- البيانات الأساسية .

٤- التخيل بالإضافة أو التعبير أو التعديل .

٥- القيود والشروط الموضوعة على التعديل والتطوير .

- تعريف المشكلة وإيجاد الحلول لها

إذا ما رغب أى إنسان فى اختراع شئ ما فعليه أولا أن يبحث عن مشكلة ما ليكون فى اختراعه حلا لها . وفى بعض الأحيان تبرز المشكلات أمام المخترع من تلقاء نفسها عن طريق العمل الذى يؤديه ، أو أن يصادف فى حياته ومن ملاحظاته أن هناك مشكلة أو عيبا ما يحتاج إلى حل أو تعديل وبذلك تتبلور الفكرة والحاجة أم الاختراع كما يقال دائما ، فكلما دعت الحاجة وألحت جد المخترعون لتلبية هذه الحاجة بأفكارهم وابتكاراتهم.

وقد تكون الفكرة مجرد حلم ، أو فكرة تخيلية كما حدث فى عملية هبوط الإنسان على سطح القمر ، فقد كان الموضوع رواية تخيلية كتبها أحد الكتاب فى القرن الماضى عن رحلات بمركبات توصل الناس إلى القمر ، وقد كان ذلك مستحيلا وقتها ولكن الفكرة وجدت سبيلها للتحقيق عن طريق حل المشكلات الفرعية المتعلقة بهذا الموضوع . وأوجد بعض هذه الحلول مشكلات ومصاعب يتعين حلها أيضا ، مثل عملية العودة من القمر إذا نجحت المركبة الفضائية فى الوصول إليه .

وقد لا تكون الفكرة التى يبنى عليها الاختراع ضرورية فى أول الأمر كما هو الحال فى مثال الوصول للقمر السابق ذكره ، ولكنها تتحول إلى ضرورة وهدف قومى للأمريكيين عندما أحسوا بتفوق السوفييت عليهم فى مجال الفضاء .

وقد تنتج الفكرة من وجود شكوى أو عيب فى شئ موجود ، مثال ذلك ما كان عليه الحال فى غسالات الملابس القديمة التى كانت تقتصر على غسل الملابس دون شطف أو عصر مما كان عبئا على المستخدم ، وقد أدخل التعديل على الغسالات الحديثة بحيث تقوم بكل العمل بطريقة آلية ، وهناك

مثال آخر لما يمكن أن يكون عليه التعديل .فقد صادفت صناعة أعواد الثقاب مشكلة فى بدء تصنيعها وهى أن رؤوس العيدان كانت تمتص بخار الماء من الجو فى الأماكن الرطبة مما يؤدى إلى عدم استعمالها عند الحاجة ... وقد تمثل حل هذه المشكلة فى إضافة طبقة رقيقة من الشمع على رأس عود الثقاب تفاديا لتأثره بالرطوبة .

ومن أهم طرق تعريف المشكلات تخيل حدوث الإصابة أو الضرر ثم عمل الإجراءات اللازمة لتفادى وقوع هذا الضرر ، مثال ذلك ما نراه من وسائل حماية تمنع فتح أبواب المصاعد الكهربية مالم يكن واقفا أمامها ، لأن ترك الباب مفتوحا على الدوام يؤدى إلى إصابات قاتلة .

لذلك يجب النظر إلى أى شئ يتم اختراعه على أنه يشمل أخطارا وواجب المخترع أن يحسن ويعدل فى اختراعه حتى يصبح فى أقصى درجات الأمان الممكنة ، وفى سبيل عملية التأمين هذه ربما توصلنا إلى اختراع جديد يضاف إلى الاختراع نفسه ، أو يصل بنا إلى اختراع جديد تماما .

تاريخ وتقسيم الاختراعات

من الأمور المهمة لمن يتصدى للاختراع أو الابتكار معرفة تطور الابتكار والاختراع خلال العصور المختلفة فهى سلسلة متلاحقة من الجهود الإنسانية. والجدول التالى يوضح تسلسل حدوث الاختراعات المهمة والتقدم العلمى فى مجالات الحياة المختلفة :

العصر	المـــأوى	الطعـــام	الملبـــس	الاتصالات
البدائى	الكهوف	استئناس الحيوانات صيـــد الســـمك بالحراب	الملابس المخيطة	استـخـدام الطبـول والدخان كإشارات
القديم	البيوت والمعابد	حـفظ الأطعـمـة – ظهـــور المحـــراث والمنجلة	ظهور النسيج والمغزل	اسـتـخـدام قـرون الحيوانات والجرس
العصور الوسطى	ظهـور الشـرفـات والزجـــاج الملون والنوافذ	الرى للنبات وظهور طواحين الهواء	--	صناعـــة الورق – الطباعة
من عام ١٥٠٠ إلى عام ١٨٠٠	صناعـة البـلاط – المنشـــار الدائرى الإضاءة بالغاز	ظهـور آلات الدريس والبـذر والحـرث فى الزراعة	ظهور الإبر ومعدات الـنـسـج والحـلـج للأقطان	القـلـم الرصـــاص والحبر والآلة الكاتبة والفـــوتوغـــراف الأسطوانى
من عام ١٨٠١ إلى عام ١٩٠٠	ظهـــور الأســمنت والخـرسـانة المسلحـة والمنشار الشريط وقرن الصلب وســبـــائك الصلب – المصبـاح الكهربى – موقد الغاز – المصاعد .	آلة الحـــصـــاد – المحـراث ذو القـرص التعليب – التجميد الثـلاجـة – السـمن الصناعى	مـاكـينة الخـيـاطة للأقـمـشة والأحذية – ظهـور السـوسـتـة التبييض بالكلور	ظهـور التلغـراف – آلة الطبـاعـة الدائرية – طبـاعـة بريل – الهـاتف التلغـراف اللاسلكى
من عام ١٩٠١ إلى عام ١٩٢٥	تكييف الهواء استخدام الكهرباء	ظهور الجرار الزراعى وآلة كـــبس القطن وآلة حلب المواشى	ظهـــور الغـــسـالة الميكانيكية – ظهور الغسالة الكهربية	الإذاعـة اللاسلكيـة التليفون اللاسلكى
من عام ١٩٢٦ إلى عام ١٩٤٠	---- ----	استخدام غاز الفريون فى التبريد	ظهور النايلون وواقى المطر البلاستيك	ظهـور التلفـزيون – ظهور الكومبيوتر
من عام ١٩٤١ حتى عام ١٩٧٠	المبانى سابقة التجهيز	ظهـور أوانى الطهى التفلون – التجميد الجاف للأطعمة	البـوليـســتـــر – الداكـرون الأورلون – أقـمـشة مـضـادة لاتحتاج للكى	ظـهـور الترانزستور – ظهـور الليـزر – آلة تصوير المستندات – الأقمار الصناعية

الانتقـــال	الأسلحـــة	الصـــحة	مظاهر الحضارة
المشى على الأقدام	أسلحة بالقذف واختراق الجسد	الأعشاب الطبية	الرسم والنحت
ظهور العجلات والطرق والقوارب والقنوات	أسلحة من البرونز أسلحة من الحديد	ظهـور المستـشفـيات والتطهير	ظهـور نظم تعليم – ظهـور الخـرائط والجداول
تطهير الترع – ظهور البوصلة والقنوات	ظهور البارود والمدفع	تشريح جسم الإنسان – الجمعيات الطبية – ظهور النظارات	ظهـور السـاعـة – وآلة الهارب والأرغن
ظهـور البـاراشـوت – الزهوسة قارب ذو عجلة دوارة – آلـة المكبـس البخارى – البالون	ظهـور الغـواصـة – الدبابة وتطور المدفع	ظهـور التـرمـوتر – الميكروسكوب – تركـيب الأسنان الصناعية – ظهور الطعم المضاد للجدرى	التليسكوب – ماكينة جمع الأرقام مقياس الضـغط الجـوى – البيانو
القطار البـخـارى – سفلتة الطرق – القارب البـخـارى – القطار البخارى – السيارة – البنزين والمحرك الديزل التـوربين الغـازى – الموتوسيكل	ظهـور الطوربيـد – المسدس الديناميت – الغـواصـة – مـدفع الماكـينة – بنادق القناصة – البندقية ذات الخـزنة ومـادة ت.ن.ت	سماعة الأذن – جهاز الأشعة – منظار العين – ظهور البسترة والإيثير	التـصـوير الضـوئى – الفـوتوغـراف – آلة عـرض السـينمـا – أسطوانات التـسـجـيل الجيـروسكوب – كـرة القدم
ظهور الطائرة – ظهور النفق الهوائى	الدبابة .. قـذائف الأعـمـاق – مـدفع براوننج	فـاكسين التيـفـوس – الفيتامينات – آلة ثقب الأسنان – حشو الأسنان	نظرية النسبية
الهليكوبتر الطائرات النفاثة	ظهور الرادار وقنابل الطائرات	العـلاج بالكهـرباء – الأطراف الصناعية	نظرية انشطار اليورانيوم – الكومبيوتر
الطائرات الأسـرع من الصوت – الحوامات – سـفن الفـضـاء على القمر	القنابل الذرية القنابل الهيدروجينية	البـنـسـلـين – الاسـتـريثـومـايسين والثيراميسين – مصل الحصبة – نقل أعضاء الجسم	برامج الفضاء – معامل الفضاء – معامل تحت الماء

✍ تقسيم الاختراعات

إن تقسيم مجالات الاختراع يساعد على توجيه فكر المبتكر إلى مجالات الاختراع المختلفة وهى :

١- المجال الميكانيكى .

٢- المجال الكيميائى .

٣- المجال الكهربى .

وللحصول على البيانات الأساسية للخوض فى أى اختراع يجب أن نسأل أنفسنا بعض الأسئلة حول موضوع الاختراع ، ولا تكفى هنا الأسئلة العامة وحدها ، بل يجب أن نسأل أنفسنا عن تفاصيل ودقائق المشكلة التى نجرى الاختراع بشأنها ، أما الأسئلة المبدئية التى تعطينا المعلومات المبدئية عن موضوع الاختبار فهى :

١- ما الشئ الذى ننوى عمله ؟

٢- ما الغرض من وجوده ؟

٣- كيف يعمل هذا الشئ ؟

٤- متى وكيف يستعمل ؟

٥- كيف يمكننا وصفه ؟

وحول تعريف الشئ موضوع الاختراع ، يجب على المخترع أن يعرف جميع الحقائق والمعلومات المرتبطة به ، كذلك فإن تحليل هذه المعلومات يعتبر فى غاية الأهمية ، ولما كان غالبية المخترعات تدخل تحت مسمى التحسين أو التطوير لشئ قد تم اختراعه من قبل ، فمن الأجدر أن نضع فى اعتبارنا النقاط الآتية عند تحليل المعلومات المتوافرة :

١- تركيب الشئ موضوع الاختراع .

٢- المظهر الخارجى من حيث الحجم والشكل واللون .

٣- الوزن .

٤- الخصائص والصفات الأخرى .

وبدراستنا لهذه البنود الأربعة نكون بصدد الإجابة عن السؤال الخاص بتعريف الشئ موضوع الاختراع ، فإذا نحن عرفناه جيدا أمكننا طرح التساؤل المنطقى ، هل يمكن تغيير هذا الشئ بطريقة معينة بحيث نحصل على شئ جديد يعطينا نتائج أفضل ؟

✌ تركيب الشئ موضوع الاختراع

لو افترضنا أننا بصدد عمل تعديل فى علبة الثقاب ، فبدراسة علبة الثقاب نجد أنها تتركب أساسا من الغطاء والجزء الاحتكاكى ثم عيدان الثقاب ذاتها وأخيرا الدبوس المعدنى الذى يربط العيدان بالغطاء ، فإذا نحن نظرنا إلى جميع هذه المكونات نجد أنها مصنوعة من الكرتون فيما عدا رأس عود الثقاب والدبوس المعدنى والجزء الاحتكاكى الموجود على الغطاء من الخارج .. فإذا نحن أردنا أن يكون التغيير فى التركيب يجب أن يتجه تفكيرنا على الفور إلى هذه المكونات لنحدث التغيير المطلوب ، على أن يكون التغيير للأفضل بحيث يحقق مثلا زيادة فى درجة الحرارة أو إبطاء فى سريان اللهب أو زيادة فى الإضاءة الناتجة عن اشتعال العود وهكذا .

- المظهر الخارجى

إن التغيير فى المظهر الخارجى لأى شئ موجود عادة ما يؤدى إلى اختراع جديد ؛ لأنه يشمل تعديلات فى الحجم والشكل واللون ، فعلى سبيل المثال كلنا يذكر شكل جهاز التليفون القديم ذو القرص الذى كان كبيرا فى حجمه وثقيلا فى الوزن ولونه أسود وكيف تم تطويره حديثا إلى جهاز ذو

مفاتيح تعمل بالضغط ، وشكل مربع لا يأخذ حيزا كبيرا على الطاولة وأصبح لونه جذابا .

- الوزن

يعتبر الوزن من العوامل المهمة فى مجال الاختراع ، فأحيانا تعتبر الزيادة فى وزن الشئ عاملا إيجابيا مثل زيادة المتانة أو تحسين الاتزان وقد تكون الزيادة فى الوزن عاملا سلبيا كما هو الحال فى السيارات والطائرات وفى الأشياء البسيطة التى يتم حملها باستمرار .

- الخصائص والصفات الأخرى

هناك العديد من الخصائص التى يجب وضعها فى الاعتبار مثل كون المادة موضع الاختراع ينتج عنها إشعاع ضار مثلا ، ويتطلب ذلك عمل وقاية كافية حتى لا تؤذى هذه الاشعاعات كل من يتعامل معها ، كما يجب مراعاة وجود أى غاز أو حمض أو قلوى أو أى سائل ضار يمكن أن يؤدى اهتزازه أو تسخينه لدرجة معينة إلى خطر الانفجار أو الانسكاب.

✌ الغرض الأساسي من الاختراع

عادة ما يظهر الاختراع كنتيجة لوجود غرض معين لدى الشخص المخترع ، ومن الأغراض الشائعة فى معظم الاختراعات تحقيق مميزات من اختراع إمكانية الاستفادة منه عمليا ، لأن الكثير من الناس يأتون بأفكار بعيدة عن الواقع ولا تصلح للتطبيق العملى ، وياحبذا لوتم الجمع بين المظهر الجذاب والفائدة العملية للاختراع .

وقد يكون الغرض من الاختراع تصحيح أخطاء اختراع سابق ظهرت به عيوب أو أعطال أثناء الاستخدام ، وأفضل طريقة للمضى فى تصحيح عيوب اختراع ما ، هى البدء فى إحصاء مميزات وعيوب الشئ المطلوب تعديله ثم

نسأل أنفسنا سؤالين مهمين هما :

١- هل نستطيع أن نحسن مميزات هذا الشئ ؟

٢- هل نستطيع أن نصحح عيوب هذا الشئ ؟

وحيث أننا قد قمنا سلفا بتحديد مميزات وعيوب هذا الشئ ، فإننا نبدأ فى التفكير فى كيفية تطوير وتحسين نقاط التميز فى الشئ الجارى تطويره ، ثم نتجه إلى العيوب واحدا بعد الآخر ، ونفكر فى كيفية التغلب على كل عيب منها ، ومن ذلك نخلص إلى تصور برنامج أو جدول عمل نبنى عليه أفكارنا المطلوبة فى هذا التطوير .

ومن العوامل المفيدة فى عملية التطوير والتحسين أن نراعى الحواس الخمس (البصر - الشم - اللمس - المذاق - السمع) عند وضع برنامج وخطوات التعديل المطلوب عملها بمعنى دراسة تأثير كل تعديل على الحواس الخمس .

✌ طريقة العمل والاستخدامات

لكى نطور معدة أو جهازا موجودا بالفعل يجب أن نعرف بالضبط استخداماته وطريقة عمله ، وبالتالى معرفة تأثير كل تعديل على أداء أجزاء الجهاز أو المعدة المطلوب تعديلها حتى نضمن أن ما نجريه من تعديل يؤدى فى النهاية إلى تحسين الأداء وتطويره ، كما يجب النظر إلى توقيت عمل هذا الجهاز ومعرفة إذا كان من النوع الذى يستخدم باستمرار ، أم أنه يعمل فى توقيت منقطع ، كأن يكون كل ساعة أو كل يوم أو بالليل فقط أو شهريا .. وهكذا .

كما يجب أيضا دراسة المكان الذى سيتم استخدام الأداة أو الجهاز فيه، فالمكان يمكن أن يكون غير ملائم لأن يتم فيه الاستخدام .

وهنا يجب أن نسأل أنفسنا عند الشروع فى عمل أى تعديل أو تطوير

لأداة أو جهاز معين ، ما المكان الذى يجب استخدام هذه الأداة فيه ؟

فمن الممكن أن تؤثر طبيعة المكان الجغرافية على صلاحية جهاز أو أداة معينة أو أن يؤثر المناخ تأثيرا معاكسا .

فالجاذبية الأرضية والرطوبة والأتربة والحرارة والضغط الجوى والاشعاعات والقوى المغناطيسية والرياح والضوء إلى آخر هذه العوامل يمكن أن يكون لها تأثيرات كبيرة على أداء أى أداة أو جهاز إذا لم يعمل له وقاية كافية .

وعن نوعية المستخدم للأداة أو الجهاز ، يجب على الشخص المخترع أن يعرف نوعية الشخص المستخدم من حيث السن والجنس والوزن والطول حتى يضع فى حسبانه كيفية الاستخدام المتوقعة من المستخدم ومدى ملائمة ما يخترعه لنوعية الشخص المستخدم .

✌ استخدام الخيال في تصور التغيير أو التعديل

كثيرا ما فشلت محاولات بعض المخترعين للوصول إلى غرضهم لغياب عامل مهم ، هو قدرتهم على تخيل جديد وتغيير للأفكار الموجودة أمامهم.

إن العقل الإنسانى مفتوح وله القدرة على المضى فى آفاق واسعة إذا لم نحده بأنفسنا ونقفل أمامه الطرقات ، فالشخص الذى يتمتع بالمرونة الفكرية عادة ما ينغلق تفكيره على مبدأ محدود عندما توضع أمامه مشكلة معينة يراد لها حلا .

أما من يريد أن يكون من المخترعين ، فلابد من أن يكون لديه الخيال الفعال والنشط حتى يمد مجال تفكيره حول أى موضوع يعرض عليه حتى يحدث التغييرالمطلوب بطريقة مبتكرة .

فنحن إذا سألنا مجموعة من الناس مثلا عن الصورة التى يرسمها خيال كل منهم لشكل الأطباق الطائرة التى يقال : إن سكان الكواكب الأخرى

يقتربون بها من مجال الأرض بين الحين والآخر فلاشك فى أن إجابات كل واحد من هؤلاء الناس ستكون مختلفة وعاكسة لتخيله الشخصى فمنهم من يقول : إنها على شكل طبق يدور بسرعة عالية ، وآخر يقول هو شئ مدبب من طرفه وبه هوائيات رفيعة وآخر يقول : إنه جسم لامع متغير الشكل وبه فتحات زجاجية كالنوافذ ، وآخر يتخيله شبيها بمكوك الفضاء ولكن بحجم أقل وهكذا نجد أن هذه الانطباعات الشخصية متباينة ويلعب فيها الخيال دورا كبيرا ومثل هذه الانطباعات تعتبر هى الأساس الذى يبنى عليه الشخص المخترع تفكيره .

لذلك فمن أسهل الطرق لتوسيع دائرة التفكير فى موضوع ما إيجاد الخواطر التى ترد إلى الذهن عند ذكر اسم مرادفات الشئ الذى نفكر فيه. وعلى سبيل المثال إذا كنا بصدد التفكير فى أداة لحفر الأرض يمكننا أن نضع المرادفات الآتية التى تساعدنا على تخيل الأداة .

(حفر – كشط – تعميق – تجريف – إزالة – كسر – دق – تسوية – نزح – دك – تقشير – دفع – سحب)

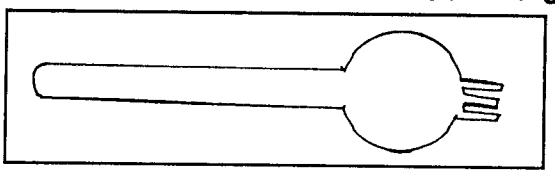
وبتطبيق الانطباع والتخيل الذى يرد إلى الذهن عند التفكير فى هذه المرادفات يصبح لدى العقل مجال واسع يتحرك فيه لمحاولة الوصول إلى شكل جديد ، أو تعديل شئ فى أداة موجودة بالفعل .

وليس هناك طريق واحد يؤدى إلى اختراع جديد ، بل يجب على المخترع أن يسلك كل الطرق الممكنة كما هو الحال عند لعب الشطرنج . فنحن نضع فى الحسبان جميع الاحتمالات آملين أن يكون إحداها هو الموصل للحل النهائى .

– التعديل بالدمج

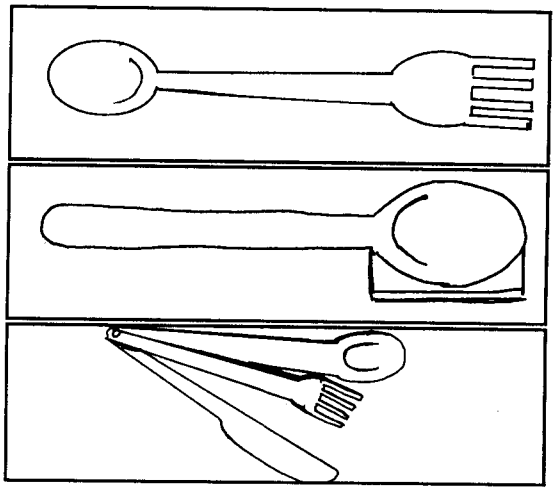
يقصد بذلك أن نأخذ اختراعين أو ثلاثة وندمجها معا وصولا إلى اختراع جديد ، مثال ذلك ما قامت به معظم شركات الأجهزة الكهربية بأن دمجت

الراديو الترانزستور مع آلة التسجيل « الكاسيت » وأصبح الشئ السائد الآن هو الراديو كاسيت بعد أن كان كل منهما إلى وقت قريب يمثل اختراعا منفصلا الأول لسماع الإذاعات ، والثاني لسماع الأشرطة ، ولكن هناك من فكر ودمج الاثنين معا ليصبحا فى متناول يد المستخدم معا وبتحريك مفتاح واحد يحدث الانتقال ما بين أداء الراديو والكاسيت، وأكثر من هذا فقد تم دمج ثلاثة اختراعات معا فقد ظهر فى الأسواق أيضا جهازا يشمل الراديو والمسجل والتليفزيون معا .



وهناك بعض الأمثلة البسيطة على دمج خصائص أداة مع أداة أخرى .

فملعقة الطعام والشوكة يمثل كل منهما أداة لها وظيفة مختلفة ، فإذا نحن فكرنا فى دمج الأداتين معا فإن الشكل الجديد الذى يؤدى الفرضين مما يمكن أن يكون هذا الشكل وقد روعى مصمم هذه الأداة أن تكون أسنان الشوكة قصيرة إلى حد ما بحيث يمكن أن نستعمل الأداة كملعقة بإدخال فى الفم عند تناول سوائل كالشوربة ثم نستعملها أيضا عند الحاجة كشوكة نلتقط بها أصناف الطعام الأخرى ومن الممكن أيضا جعل كل أداة فى طرف مستقل



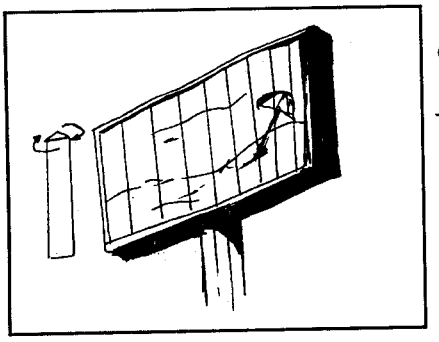
أما إذا فكرنا فى دمج عمل الملعقة مع سكين المائدة فمن الجائز التفكير فى شئ كالتصميم الموضح بالرسم ، ولكن يجب الحرص عند استعمال هذه الأداة لملعقة حتى لا يجرح حد السكين فم من يستخدمها ويمكن أن نتلافى ذلك بجعل الجزء الحاد بعيدا عن الفم فى حالة الاستخدام كملعقة.

ومن الوارد جعل الثلاثة معا بحيث يجمعها مسمار برشام فى نهاية اليد كما هو شائع فى أدوات الطعام الخاصة بالرحلات الخلوية والمعسكرات .

- التعديل بالإحلال

ويقصد به جزء أو أكثر فى اختراع سابق يتم استبدالهم بجزء جديد وصولا إلى اختراع جديد يحقق ميزات أفضل مثال ذلك ما تم من إحلال المحركات النفاثة فى الطائرات محل المحركات المروحية التى بدأت بها صناعة الطائرات فى أوائل القرن العشرين ، وكذلك إحلال الترانزيستور محل الصمامات الكهربية التى كانت تستخدم فى أجهزة الراديو والتليفزيون .

- التعديل بإضافة أو إلغاء أجزاء



قد يكون التعديل المطلوب عمله فى اختراع سابق بإضافة شئ مماثل لما هو موجود فى الشكل الأول ، مثال ذلك ما نراه فى لوحات الإعلانات الموجودة فى بعض الميادين والطرق والتى تتحرك قطعها الطولية كل فترة لتظهر إعلانا مختلفا ؛ فالشكل الأول للوحة كان مستطيلا يعطى لوحة واحدة على مساحة واحدة ولكن هناك من فكر فى زيادة قدرة هذه اللوحة على عرض الإعلانات لكونها فى مكان مهم يمر عليه عدد كبير من الناس يوميا وهداه تفكيره إلى تقسيم اللوحة إلى شرائح وجعل كل شريحة منها على شكل منشور ثلاثى يحمل إعلانا فى كل وجه من أوجهه الثلاثة بحيث يتم إدارته

كل عدة دقائق بمحرك كهربى لتظهر لافتة إعلانية جديدة فى كل مرة . بذلك يكون قد ضاعف قدرة اللافتة الإعلانية ثلاث مرات بهذه الإضافة .

ومن ناحية أخرى قد يجرى التعديل على اختراع معين بحذف أو إلغاء جزء منه تحقيقا للتبسيط أو تقليلا للتكلفة كما حدث فى صناعة السيارات فقد بدأت هذه الصناعة بجعل كل مكونات السيارات محمولة على هيكل معدنى قوى « شاسيه » يركب عليه المحرك وآلات الجر والعجلات ثم يوضع الجسم فوقه من أعلى ومع تطور الصناعة وظهور الحاجة إلى زيادة السرعات وتخفيف الوزن ثم تطوير جسم السيارة بإلغاء الهيكل المعدنى السفلى «الشاسيه» واستبداله بتقوية صاج الجسم وعمل الثنيات والتقويات فيه بحيث أصبح هو نفسه هيكلا يغنى عن الهيكل بشكله القديم الذى كان على شكل كرات حديدية ثقيلة بطول السيارة .

وقد أدى هذا التطوير إلى التقليل من وزن السيارة وزيادة سرعتها ؛ لأن الطاقة التى كانت تضيع فى تحريك الجسم الثقيل قد توافرت مع تقليل الوزن .

القيود والشروط الموضوعة علي التعديل والتطور

من الأمور المهمة لكل شخص مبتكر أن يكون على دراية بالقوانين والتعليمات والقيود الموجودة فى مجال عمله ، حتى يعمل فى حدود ما تسمح به القوانين والتعليمات ، حتى لا ينهمك فى ابتكار معين ثم يفاجأ بأنه لا يمكن استغلاله لتعارضه مع القوانين المعمول بها . وهناك أيضا عدة عوامل يجب مراعاتها عند الشروع فى ابتكار أى شئ جديد .

١ – الخامات

لابد للمخترع من أن يتأكد من وجود الخامات التى يبنى عليها ابتكاره وعن مناسبة هذه الخامات لنوع الأداء المطلوب منها واضعا فى اعتباره المتانة

والملاءمة والتكلفة ومدى وجودها بالأسواق ، لأن المواد والخامات تتطور باستمرار ونحتاج دائما إلى متابعة الجديد منها ، لأنه قد يكون الأفضل مقارنة بالذى اخترناه من قبل ، وعلى سبيل المثال فقد ظهرت مواد جديدة كالنايلون والتيفلون بما لهما من مجالات استخدام واسعة بدأت تظهر فى جميع المنتجات .

٢- المعدات والأيدى العاملة

يجب أن نضع فى الحسبان مدى توافر وتكلفة المعدات والماكينات واليد العاملة القادرة على عمل الشئ موضوع الابتكار ... كذلك يجب التأكد من توافر التقنية اللازمة لهذا العمل .

٣- الحيز

لابد من أن نفكر ونحن بصدد عمل اختراع أو ابتكار فى الحيز اللازم له واضعين فى الاعتبار النقاط الآتية :

- الاستخدام .
- عملية تجميعه .
- التخزين .
- عملية فكه.
- التغليف .
- الشحن .
- متطلبات الأمان .

فتصميم أى أداة معدة لابد من أن يراعى النقاط السابقة ، فالأداة التى تستخدم فترة ثم يتم تجنيبها للتخزين بعد الاستخدام وما يتطلبه ذلك من جعل حجمها مناسبا ، كذلك يجب أن نضع فى الحسبان إمكانية التغليف والنقل بسهولة .

كما يجب الوضع فى الاعتبار عمليات تجميع وفك الأداة بسهولة وافساح الحيز اللازم لذلك من حيث وضع المسامير والصواميل والعدد

اللازمة لفك وتجميع أجزائها .

والمثال الواضح لذلك محركات سيارات الركوب فى السيارات الحديثة التى أدت الإضافات الحديثة المتعددة إلى ملء كل الفراغات مما يصعب على الميكانيكى أداء الإصلاحات المختلفة بعكس ما كان عليه الحال فى السيارات القديمة التى كانت أكثر اتساعا وهناك حيز كبير حول المحرك يسمح بعمليات الفك والتركيب والإصلاح بسهولة .

٤- شروط الأمان

لابد من توافر شروط الأمان فى أى معدة أو جهاز يتم ابتكاره بما يضمن أمان من يتعامل معه سواء أثناء التصنيع أو عند الاستخدام .

نماذج بعض الاختراعات المنتظر ظهورها فى نهاية القرن العشرين

هناك آلاف الأفكار والاختراعات تخرج كل يوم ، منها ما يصادف قبولا لدى المؤسسات والشركات الصناعية فتتبناه وتقوم بإنتاجه ، ومنها ما يظل حبيس الأوراق فى انتظار الفرصة المواتية وقد تبدو بعض الأفكار الجديدة فى بعض الأحيان كنوع من الشطحات الخيالية ولكن هناك دائما من يقتنع بالأفكار والاختراعات الجديدة ويأخذ على عاتقه تنفيذها بشكل تجارى والأمثلة التى نسوقها هنا هى اختراعات فكر فيها بعض المبتكرين فى أنحاء عديدة من العالم ، منها ما ظهر فعلا للوجود فى التسعينات ومنها ما زال فى طريقه للظهور خلال السنوات القليلة القادمة

- **نظارة توضع على العين فتجسم أى صور ملونة** : وتجعلها ذات أبعاد ثلاثة ولا يقتصر مفعولها على صور السينما ، بل يمكن أن تقوم بتجسيم صورة التليفزيون أو الكومبيوتر أو حتى الصور الملونة العادية وهو اختراع ألمانى يقوم على فكرة فصل طيف الألوان عن طريق منشور دقيق يوضع أمام كل عين بحيث تصل الصورة للمخ مجسمة .

- **جهاز تكييف يعتمد على الملح والماء** : بعد الضجة التى أثارها وجود ثقب فى طبقة الأوزون نتيجة استخدام غاز الفريون فى أجهزة التكييف فقد فكر العلماء فى بدائل جديدة ، وهذه الفكرة تعتمد على انتزاع الرطوبة من هواء الغرفة ثم تنقيته من الشوائب ثم يتم تبريده عن طريق الماء ثم يعاد دفعه داخل الغرفة عن طريق مروحة داخل الجهاز ...

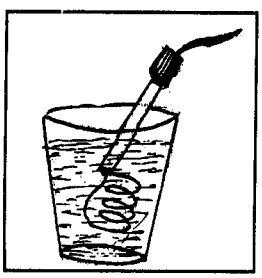
ويعتمد هذا الجهاز على ملح (بروميد الليثيوم) فى امتصاص بخار الماء من هواء الغرفة ، وقد صمم هذا الجهاز أستاذ للهندسة الكيميائية فى جامعة أريزونا الأمريكية .

– **شاحن فائق السرعة** : لإعادة شحن البطاريات ... تولدت هذه الفكرة لدى أحد المخترعين فى ولاية جورجيا الأمريكية نظرا للأرقام المزعجة التى تعكس تلوث البيئة من جراء العوادم التى تقذفها السيارات التى تدار بالكهرباء بدلا من محركات البنزين والديزل . فقد اختصر مخترع هذا الشاحن السريع زمن شحن البطارية الحامضية إلى ساعة واحدة .

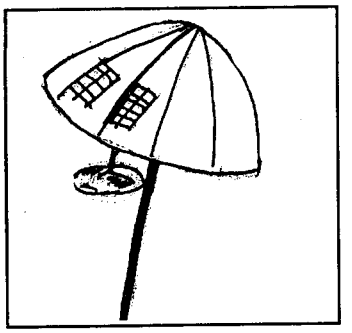
– **طريقة أخرى لتعقيم مياه حمامات السباحة بدلا من الكلور** : استفاد مخترع هذه الطريقة من رحلات سفن الفضاء الأمريكية أبوللو ، حيث استخدم أيونات الفضة فى تعقيم المياه . فقد برزت هذه الفكرة بعد أن ثبت أن غاز الكلور المتبخر من مياه حمامات السباحة ضار بالبيئة . وقد طور أحد المخترعين الأمريكيين جهازا يعتمد على انبعاث أيونات من قطب كهربى يوضع على خط الماء الراجع فى حمام السباحة ومن شأن هذه الأيونات منع تكون الطحالب والبكتيريا فى مياه حمام السباحة .

– **تطوير شكل المسمار الخشابى** : قام أحد المهندسين بتطوير شكل جسم المسمار الذى يستخدم فى تثبيت الخشب عن طريق الدق على الرأس، فقد وجد أن الجسم الأسطوانى المعتاد يسهل خروجه مع الحمل والاهتزاز ففكر فى ايجاد احتكاك أكبر ما بين جسم المسمار والخشب وأدت تجاربه العديدة إلى أن المسمار ذا المقطع النجمى الخماسى يحقق أفضل تماسك ويصعب جدا إخراجه بعد دقه فى الخشب .

– **ملف يوضع فى كوب الماء فيبرده** : كلنا يعرف ملف السخان الكهربى الذى يمكن وضعه فى كوب الماء فيغلى الماء فى دقائق . ولكن أحد المخترعين توصل إلى عمل ملف يوضع فى كوب الماء أو العصير فيبرده . اعتمادا على تقنية التأثير الحرارى للكهرباء . وما زال هذا الاختراع فى انتظار من يتبناه لكى يتم إنتاجه تجاريا .



- **مروحة كهربية تحت المظلة تعمل بالطاقة الشمسية** : صاحبة هذه الفكرة طالبة صغيرة السن فكرت فى الحرارة والشمس الموجودة على شاطئ البحار فى أوقات الصيف واخترعت فكرة لطيفة هى أن تثبت بعض خلايا توليد الطاقة الكهربية على السطح العلوى للمظلة بحيث تدير الكهرباء الناتجة مروحة صغيرة تلطف الجو للشخص الجالس تحت المظلة ....



إن هذه الفكرة تصلح لو طبقت لكى يستخدمها الحجاج أثناء موسم الحج ، حيث الحرارة المرتفعة والحاجة إلى تيار من الهواء .

- **عدسات للنظارات غير قابلة للخدش** : طور أحد المخترعين توجيه شعاع من الأيونات يمكن عن طريقه تغطية سطح العدسات الزجاجية بطبقة ماسية شديدة الصلابة يصبح معها زجاج النظارة غير قابل للخدش .

- **البحث عن أحياء تحت الأنقاض بالموجات الميكروويف** : عند حدوث الكوارث مثل الزلازل والانهيارات الجليدية يدفن بعض الناس أحياء تحت الأنقاض ، وعند البدء فى البحث ورفع الأنقاض لا يمكن الاستدلال على أماكن الأشخاص الأحياء بسهولة ، وقد يموت البعض منهم أثناء محاولات الإنقاذ لعدم معرفة رجال الإنقاذ مكانهم ، فقد وجد أحد المخترعين أن الموجات بالغة القصر « الميكروويف » يمكنها اختراق الجدران والأسقف المنهارة . فعن طريق إرسال شعاع كهرومغناطيسى عبر الأنقاض وسقوطه على جسم شخص حى فإنه سوف يحدث تغيرا فى التعديل الموجى للشعاع يسجل به علامة اهتزاز تدل على وجود شخص على قيد الحياة .

ويقول مخترع هذه الطريقة : إن هذا الشعاع من الموجات بالغة القصر يمكنه اختراق حائط أو سقف منهار سمكه ٢ - ٣ أقدام .