المنهاج المدرسي لتعليم الإبداع والإختراع

من برنامج STEAM

المنهاج المدرسي لتعليم الإبداع والإختراع

School Curriculum for Teaching Creativity and Invention

د. خير سليمان شواهين

المقدّمة:

بسم الله والصلاة والسلام على رسول الله.

هذه الأيام أكبر مصدر للإقتصاد والقوة هو الإبداع والإختراع, وهذا ما يظهر بوضوح في دول مثل اليابان وكوريا الجنوبية, فأنت مثلا تشتري هاتف ذكي بمبلغ كبير, مع أن مكّوناته لا تساوي إلا قروش, ولكن أنت تدفع ثمن التكنولوجيا التي صنعت هذا الجهاز.

وحسب خبرتي وعلاقاتي في هذا المجال, بلادنا يوجد فيها الكثير من المخترعين, ولكنّهم مهمّشين, ويوجد كثير من الأطفال الذين كان يمكن أن يكونوا مخترعين, لو تم رعايتهم.

في مدارسنا نوادي للخطابة والشعر والمسرح والغناء, ولكن يندر أن تجد نادي للإختراع, وإن وجد شيء حقيقي فيكون غالبا بجهود فردية.

هذا الكتاب يمكن استخدامه في المدارس, وخاصة المدارس الخاصة التي لديها مجال لتنويع أنشطتها أكثر من غيرها, وكذلك لمؤسسات رعاية الموهوبين والمخترعين.

وهذا الكتاب مبني على برنامج STEAM في التعليم, حيث يربط بين العلوم النظرية والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات والفنون البصرية, إضافة للإبداع وحل المشكلات.

وارجو أن يكون هذا الكتاب مرجعا لكل من يهتم بتعليم المخترعين, وإضافة مهمة للمكتبة العربية, ولا تنسوني من خالص دعائكم.

المؤلف

قبل أن نبدا:

لقد كان الإختراع جزأ من حياتي منذ بداية المرحلة الإعدادية, وكان أول شيء أثار إعجابي وبدأت العمل عليه بما يتوفّر لي من إمكانيات, هي الدوائر الكهربائية.

في الصف السابع درسنا الجرس الكهربائي, وفكّرت بعمل دائرة تقوم بالتحكم بدائرة أخرى, حيث تفتحها عندما تغلق وبالعكس, فقمت بتحويل جرس كهربائي عادي للقيام بهذا العمل, وبعد سنوات طويلة تحدثت مع زميلي مهندس الإلكترونيات عن هذه الدائرة فقال لي: هذه تسمى "مرحّل Relay ", وأنت, في هذا العمر الصغير إخترعت هذه القطعة الإلكترونية المهمة, وبعد ذلك عندما عملت في تأليف كتب في الإلكترونيات عرفت قيمة ذلك العمل الذي قمت به في طفولتي.

كانت أكثر فترة اعمل فيها في الإختراع, هي خلال عملي في مركز مصادر التعلم, حيث اخترعت مئات الأجهزة والتجارب والألعاب والنماذج التعليمية, ودرّبت على تصنيعها مئات من المعلمين والطلاب, وأدخلتها في كتب منهجية لعدد من الدول العربية.

ثم عملت في التدريب على الإختراع في مراكز الموهوبين في الأردن, ودرّبت طلبة في مؤتمر الموهبة في صلالة, ثم عقدت عدة دورات لطلاب ومدرّبين في وحدات رعاية الموهوبين في الكليات التقنية السعودية, وقد خرج من الذين درّبتهم مخترعين حصلوا على جوائز عالمية, مثل جوائز معرض جنيف للإختراع, وبعضهم اسس شركات لتصنيع وتسويق إختراعاتهم.

وقد كانت آخر زيارة لي في مجال التدريب على الإختراع إلى صلالة, بالتعاون مع مركز يديره أحد الدكاترة المعروفين هناك إسمه د.أحمد المعشني, وقد حضر أول يوم تدريبي لي , وكتب مقالا أقتطع منه بعض الفقرات, وهو منشور على الإنترنت ضمن سلسلة مقالات تحت عنوان (رحاب), حيث يقول عنّي:

"...وفجأة بدّد غيوم البلادة, وأزاح ضباب الحيرة من عقول التلاميذ, رالذين تحلقوا حوله مشدوهين ومنبهرين بهذه التجارب العلمية التي قدّمها ذلك المبتكر خير شواهين الأردني الجنسية، ونفخ فيها من عقله، وأشعل فيها الحياة والحركة والنشاط.

عندما تستمع إلى كلامه ينتابك عشق العلم, ويصبح التعلم هواية جميلة, ويصير الاختراع لعبة مثيرة, وتصبح الابتكارات هي خيارات الحياة. أقبل عليه التلاميذ والمعلمون منبهرين بحديثه البسيط الذي يتحول فورا إلى تجارب مرئية وملموسة.

في أقل من ساعة صار جميع من حوله يفكرون بطريقة جديدة, ويفتحون قنوات اتصال بين ما يسمعون وما يفكرون وبين ما يعملون. مرت الحصة سريعا, وأضيف إليها وقت إضافي, دون أن يشعر التلاميذ بالملل، وتحولت القاعة إلى ورشة عصف ذهني وتفكير خارج الصندوق, واكتسب كل شيء في القاعة أهمية وقيمة، وصارأ ربعون تلميذا مخترعين في غضون ساعة واحدة. إنه التوجه الذي يشعل رغبة التعلم والتجريب وينشط التفكير".

ويمكن أن تجدوا بعض الفيديوهات تتحدث عن الإختراع والإبداع في صفحتي على يوتيوب:

https://studio.youtube.com/channel/UCY7nKn1bd1KEqGR20mVXUKQ/videos/upload?filter=%5B%5D&sort=%7B%22columnType%22%3A%22date%22%2C%22sortOrder%22%3A%22DESCENDING%22%7D

وفي كتابي "أحلام عالم مجنون" الذي صدر عام 2007م, توقعّـت الكثير من الإختراعات, وقد تحقق عدد كبير منها خلال السنوات التي تلت صدور الكتاب.

الفصل الأول: الإبداع

مهارات الإبداع؟

باعتبارها مهارات للحياة والتعلم والعمل ومهارة التفكير العليا، فإن مهارات الإبداع هي مسؤولية الجميع , ولكن بدون فهم واضح لماهية مهارات الإبداع، قد يكون من الصعب التعرف عليها وتطويرها.

يفترض الناس أحيانًا أن الإبداع يتعلق فقط بالفنون التعبيرية، رغم أنه يمكن تطوير مهارات الإبداع في جميع الموضوعات والقطاعات وفي أي مرحلة، وجميع المعلمين مسؤولون عن تطوير هذه المهارات في المتعلمين.

تحدد الدراسات أربع مهارات إبداعية أساسية، والتي يمكن أن تحدد مجتمعة العملية الإبداعية:

- الفضول والشغف:
- أن تكون فضوليًا
- طرح أسئلة عاطفية
- البحث عن الأنماط

ومن مهارات الإبداع:

1-الانفتاح:

منفتح للأفكار الجديدة.

يمكنه أن يفكّر في وجهات النظر المختلفة للآخرين .

مرن ويمكنه التكيّف بسرعة.

يتأقلم مع الأحداث الطارئة

2-الخيال:

يضع أفكار, يبدع , يستكشف , يبتكر , يخترع

3-حل المشكلات:

لديه حساسية عالية نحو المشكلات, حيث يتلمّسها, ويحددها, ويبحث عن حلول لها.
يقدّم حلول للمشكلات, ويختبرها, ويطوّرها.
يمتلك زمام المبادرة, منضبط.
يتمتع بالمرونة والإصرار والمتابعة.
يمكنه إعادة تطبيق الحلول الإبداعية على حالات أخرى.
لديه دافعية, وطموح ومتفائل.
مقتنع بوجه نظره
يمكنه أن يعمل مع آخرين.

4- التعلّم

تعلم كيف تفكر - بالطريقة الصحيحة

يُنظر إلى الإبداع على أنه شيء خارجي وخارج عن سيطرتنا أو موهبة متأصلة لدى قلة مختارة, لكن التفكير وتوليد الأفكار هي مهارات يمكن تعلمها. يمتلك بعض الأشخاص قدرة أكبر على التفكير الإبداعي والجانبي ، تمامًا كما أن بعض الأشخاص يعتمدون على المنطق بشكل أكبر، لكن من المفاهيم الخاطئة أن الإبداع هو حق حصري لمجموعة مختارة. وقد ثبت بالتجارب أن الإبداع ليس قدرة تمتلكها أو لا تمتلكها, ومعدل الذكاء ليس له علاقة بالإبداع.

5-التفكير العمودي:

النوع التقليدي من التفكير هو التفكير العمودي, حيث ينتقل التفكير العمودي المتسلسل والقائم على المنطق خلال عملية محددة ويتوقف عند العثور على أفضل حل لمشكلة ما. يتم معظم التفكير الذي نقوم به بهذه الطريقة, فقد تعلمنا التفكير عموديًا.

6-التفكير الجانبي:

التفكير الجانبي هو إزالة التصور المسبق والاستعداد للعمل مع الأفكار التي تبدو في البداية خاطئة, والقفز بشكل عشوائي بين الأفكار بطريقة غير متسلسلة. يمكّنك اتباع مثل هذا النهج الفوضوي في التفكير لتنحية أي معتقدات متأصلة قد تؤثر على تفكيرك دون وعي. يصبح التفكير بعد ذلك منفتحًا على اختراقات الحلول الجذرية الجديدة. يمكن تصور الأفكار بطريقة غير ممكنة مع التفكير العمودي.

في التفكير العمودي، يتحرك المرء إلى الأمام بخطوات متسلسلة يجب أن يكون كل منها مبررًا, بينما في التفكير الجانبي، يستخدم المرء المعلومات ليس لمصلحتها الخاصة ولكن من أجل تأثيرها. في التفكير الجانبي ، قد يكون المرء مخطئًا في مرحلة ما من أجل الوصول إلى الحل الصحيح ".

التفكير العمودي والجانبي يعتمدان على بعض, كلاهما ضروريان للمهام المختلفة والعمل جنبًا إلى جنب. في حين أن التفكير الجانبي يمكن أن يتخيل أفكارا إبداعية جديدة جذرية، يمكن للتفكير العمودي بعد ذلك تنفيذ تلك الأفكار الجديدة بطرق وظيفية. سيؤدي تعلم التفكير بشكل جانبي إلى تحسين تفكيرك العام ومهاراتك الإبداعية, من خلال توسيع قدرة عقلك على البحث عن حلول جديدة.

التفكير العمودي	التفكير الجانبي
منطقي	مبدع, تغيير الأنماط
منهجي او نظامى	غير انتقائي ومفتوح لكل الأفكار
انتقائي وحصري للأفكار	يولد أكبر عدد ممكن من الأساليب البديلة
يركز على حل واحد واعد	يستمر في البحث عن حلول بعد إيجاد
سيتوقف عندما يتم التوصل إلى حل واعد	حل واعد
يحاول اختيار الحل الأفضل	توليد العديد من الحلول المختلفة
متسلسل ويتقدم خطوة واحدة في كل مرة	يمكن أن يقفز

7-استخدام القياس:

لتجنب الوقوع في خطأ عند البحث عن أفكار وحلول إبداعية، استخدم القياس لتحويل تفكيرك. مثلا، تخيل أنك تريد حلًا للعثور على مفاتيح السيارة, ضع في اعتبارك أن تضيع في الضباب، شخص ضعيف البصر يجد طريقه، غريب في مكان أجنبي. باستخدام القياس، سترى المشكلة بطريقة مختلفة وتعالجها بحلول جديدة.

8-عكس المعلومات ورفض ما هو واضح:

لكسر النمط الطبيعي للنظام, مثلا، أريد الذهاب لأحد الأسواق في الطرف الثاني للمدينة, والطرق مزدحمة, ويوجد عدة اشارات ضوئية, التفكير العمودي سوف ينحصر في البحث عن طريق اقل ازدحاما, أو طلب الأغراض من خلال الإنترنت, ولكن من خلال التفكير الجانبي, قد يخطر بذهنك الذهاب لمتجر آخر شبيه في بلدة مجاورة, صحيح أن الطريق قد يكون أبعد قليلا, ولكن يوجد أتوستراد دائري يوصلك مباشرة وبوقت قصير لتلك البلدة دون المرور بإزدحامات أو إشارات ضوئية, حيث أن معدل سرعتك داخل المدينة مع الوقوف على الإشارات لن يزيد عن 25 كيلو متر, ولكن الطريق الدائري يسمح لك أن تقود بسرعة 100 كيلو متر.

9-العناصر المتعارضة:

طريقة أخرى للتلاعب بالأنماط هي أخذ عنصرين متعارضين بشكل عشوائي, وربطهما (تقنية كلاسيكية للفكاهة)، مثلا, سمكة تركب دراجة، فرس النهر يعمل طبّاخ ، ضفدع ميكانيكي. قم بالعصف الذهني وإنشاء خريطة ذهنية للكلمات الرئيسية المرتبطة بموضوعك، حيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى طرح الكثير من الاحتمالات, لإنتاج الروابط المحتمله التي تقترح أفكارًا إبداعية.

10-الفضول:

الفضول هو الرغبة المفرطة في معرفة أمرٍ ما، حيث تتحرك رغبة العقل البشري بشكل طبيعي لاستكشاف الأمر الذي حرك فضوله، و تستمر عملية التفكير حتى يقرر الشخص أن الأمر لا يستحق عناء التفكير، أو حتى يحصل على الإجابات والأدلة الكافية لفهمه, وهي صفة متعلقة بالتفكير الفضولي مثل الاستجلاء والبحث والتعلم، ونظرًا لأن هذه العاطفة تمثل تعطشًا للمعرفة، فإن الفضول يُعتبر قوة دافعة رئيسية وراء إجراء الأبحاث العلمية وغيرها من مجالات الدراسات الإنسانية الأخرى, وقد أينشتين: "لا أتمتع بموهبة خاصة، لكنني شديد الفضول".

والحقيقة أن الفضول، إلى جانب الموهبة والرعاية والقدرات الرياضية أو الكمية الأخرى، يشكل سمة في غاية الأهمية بالنسبة لأي عالِم ناجح.

المبادئ السبعة التي اعتمد عليها العالم ليوناردو دافنشي:

- نهج فضولي عميق في الحياة ومواصلة التعلم دائمًا ، بغضّ النظر عن العمر.
- الالتزام باختبار المعرفة من خلال التجربة والمثابرة والاستعداد للتعلم من الأخطاء.
- صقل مستمر للحواس، وخاصة البصيرة.
- الاستعداد لاحتضان الغموض والتناقض وعدم اليقين.
- تنمية التوازن بين العلم والفن والتفكير العقلي كله.
- تنمية النعمة واللياقة والاتزان.
- الاعتراف والتقدير للترابط بين كل الأشياء.

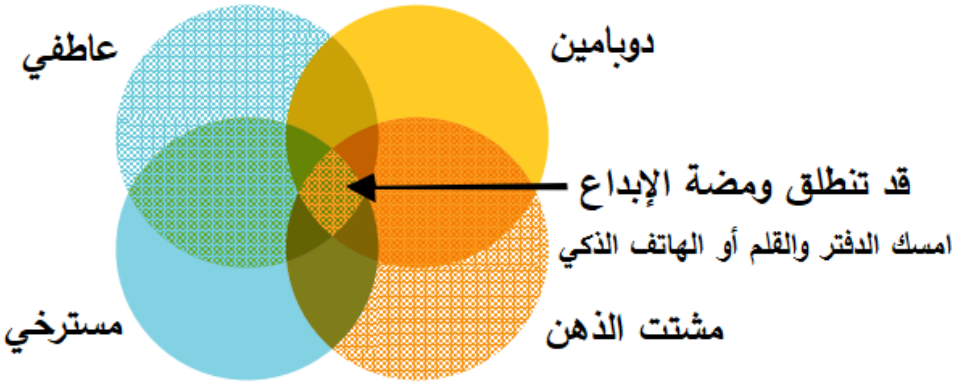
وأخيرا:

اقرأ على نطاق واسع وبقدر ما تستطيع. قم بزيارات متكررة إلى الأماكن التي تثير اهتمامك وفضولك: المتاحف والمعارض وحتى المتاجر أو الأسواق غير المرغوب فيها. سيبدأ استيعاب المعلومات الجديدة في إطلاق مشابكك العصبية وتحفيز تفكيرك وأفكارك. تذكر الاحتفاظ بالملاحظات.

الاستثمار في التعلم الخاص بك هو أفضل طريقة لزيادة نجاحك في الحياة.

11-المزاج:

تعرض العملية الإبداعية على أنها تعلم التبديل بين حالتين أو أوضاع: إنفتاح وإنغلاق.
عندما نتعرض لضغوط وإجهاد نكون في وضع إنغلاق, وعندما نكون مرتاحون، بعيدون عن المشاكل، نحن في وضع إنفتاح.
كيف نحقق وضع الإنفتاح, وماذا يمكن البحث العلمي أن يخبرنا عن إيجاد الحالة العقلية المثلى للإبداع؟
تظهر الأبحاث أن هناك صلة بين الدوبامين والإبداع.
أن تكون مبدعًا ليس عملية سلبية ، والأشخاص المبدعون هم كذلك أكثر استجابة للتحفيز الحسي، ولديهم مستويات أعلى من الإثارة ، وزيادة السلوك الموجه نحو الهدف, ويختلف الناس من حيث مستوى دافعهم الإبداعي وفقًا لنشاط مسارات الدوبامين في الجهاز الحوفي في الدماغ Limbic System .
يتم إفراز الدوبامين عندما نكون في حالة إسترخاء، وعندما نشعر بالمتعة, والإلهاء ضروري للسماح للدماغ لمعالجة المشكلة.
فإذا كنت عالقًا في مشكلة، فقد يؤدي الانقطاع عن التفكير بها, والإنشغال بنشاط ممتع, إلى تفعيل فترة الحضانة. بمعنى آخر ، يجب أن نكون مرتاحين لتحقيق الوضع المفتوح.
لذلك ، يشير البحث إلى أن أفضل البيئات لاحتضان الإبداع هي:
عندما نتواصل مع استجاباتنا العاطفية
عندما يتم إطلاق الدوبامين
عندما نكون مرتاحين
عندما يصرف انتباهنا عن الروتين
إذن متى تنشأ هذه العاصفة الكاملة؟ في الحمام ، وممارسة ، والطهي للاسترخاء والمشي وممارسة الهويات الممتعة, وأي نشاط نشعر فيه بالراحة.



12-التزييف:

لا يوجد لديك أفكار جديدة

هل من الممكن أن يكون لديك فكرة جديدة؟ في عالم مليء بالمعلومات، كيف يمكن لأي شخص أن يكون لديه فكرة لم تكن موجودة بالفعل؟

تشير التقديرات إلى وجود 295 إكسابايت من المعلومات في العالم - أي ما يعادل 315 ضعف كمية حبات الرمل على سطح الكرة الأرضية. لذا فإن احتمالات وجود فكرة أصلية ضئيل للغاية.

مع هذا الكم الهائل من المعلومات، قد لا تدرك أن فكرتك قد تأثرت بمصادر خارجية، ولكن دون وعي، من الممكن أن يكون عقلك قد عالج شيئًا رآه بالفعل. هذا في الواقع حدث شائع مع الفنانين الذين ينتجون قطعة عمل يعتقدون أنها فريدة من نوعها ولكنها في الواقع نسخة من قطعة فنية أخرى تعرضوا لها ونسوها, وقد خدع الدماغ الفنان لا شعوريًا حتى يعتقد أنه أصلي. هناك خط رفيع بين الإلهام والتكرار.

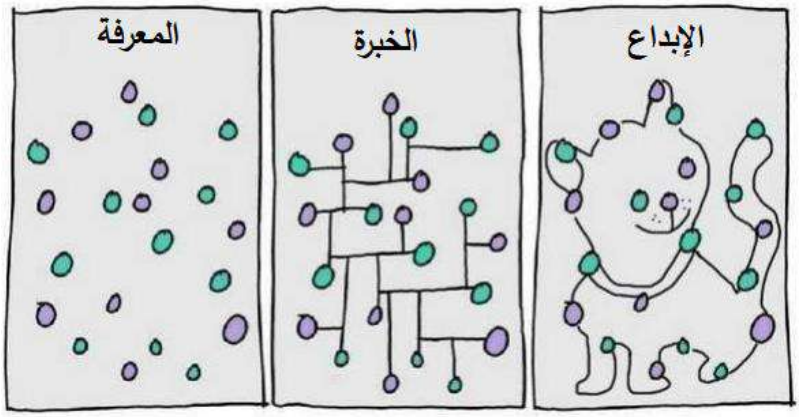
"ظاهرة الاكتشافات المتعددة"تم التعرف على "ظاهرة الاكتشافات المتعددة" في العلم

ومجالات التكنولوجيا: يتم إنشاء نفس الابتكار في نفس الوقت
ولكن في مواقع مختلفة. اختراق متزامن.
ضع في اعتبارك أن العلماء يقرؤون نفس البحث، والبناء باستخدام
نفس المواد، باستخدام نفس التكنولوجيا والاستفادة منها, ونفس التأثيرات الثقافية .
لم يخترع شيئًا جديدًا, لقد جمعت ببساطة اكتشافات الآخرين.
"جميع الأفكار إلى حد كبير هي أفكار مستعملة، بوعي ودون وعي، من مليون مصدر خارجي, يتطلب الأمر ألف رجل لاختراع تلغراف، أو محرك بخاري، أو فونوغراف، أو كاميرا، أو هاتف، أو أي شيء مهم آخر, والرجل الأخير يحصل على الفضل وننسى الآخرين ... "مارك توين
من يتابع أخبار الإختراعات, يجد أن شركة إخترعت جهازا, وتأتي شركة أخرى تطوّر هذا الجهاز وهكذا.
ومن الطرق المستخدمة بشكل رسمي في مجال الإبداع والإختراع, وتستخدمه الشركات برنامج سكامبر, الذي يتكون من 7 طرق , من خلال طرح هذه الأسئلة:
التبديل (S، Substitute): ما الذي يمكنك تبديله؟ ما الذي يمكنك استخدامه كبديل؟ وهنا يتم وضع بديل لفكرة أو أداء، أو أمر، أو أي شيء آخر.
التجميع (C، Combine): يتم هنا تجميع أفكار أو مواقف معاً.
التكييف (A Adapt): يتم تعديل الأشياء في موقف ليتلاءم مع الهدف المطلوب.
التعديل (M، Modify): يتم إجراء تعديلات بتغيير الحجم، أو الشكل، أو اللون، أو أي خاصية أخرى.
استخدامات أخرى (P، Put to other Uses): يتم استخدام الشيء لأهداف تختلف عن الهدف الأصلي.
الحذف (E، Eliminate): يتم حذف جزء من شيء ما.
العكس أو الإعادة (Reverse) (Rearrange) (R): يتم عكس الشيء أو إعادة تنظيمه.

13-التوصيل بين النقاط:

الإبداع هو مجرد ربط الأشياء, وهو عملية تحويل الأفكار الجديدة والخيالية إلى واقع. باختصار ، الإبداع يتعلق بربط النقاط. يجمع المبدعون المزيد من النقاط ليتمكنوا من ربطها لاحقًا.

مثلا, الذي اخترع مجفف الشعر ربط المروحة الكهربائية, وتستخدم في الصيف, مع المدفأة الكهربائية, وتستخدم في الشتاء.



14-لا للخوف

الفشل هو عنصر أساسي في الإختراع.

قام توماس أديسون بألف محاولة فاشلة قبل اختراع المصباح الكهربائي, وعندما سأله أحد الصحفيين: كيف كان شعورك بالفشل للمرة الألف؟

أجابه أديسون : أنا لم أفشل ألف مرة, بل عملية اختراع المصباح الكهربائي تكونت من ألف خطوة.

يخاف الأشخاص من الفشل، فهنالك ما يقارب الثلاثمائة نوع من الخوف. يولد الإنسان مع نوعين من الخوف وهما الخوف من السقوط والخوف من الضجيج. إذن، من أين تأتي أنواع الخوف الأخرى؟

تأتي هذه الأنواع الأخرى من الفشل من البيئة المحيطة بنا، وأسلوب تربيتنا والأشخاص

المحيطين بنا وظروف حياتنا وثقافتنا وغيرها الكثير. واحد من أكثر أنواع الخوف انتشارا هو الخوف من الفشل.
في اللحظة التي نخاف بها من الفشل، لن نحقق النجاح أبدا. الفشل الذي نمرّ به هو درس لنا لنتعلم كيفية الوصول للنجاح.
إحدى الشركات الكبيرة شعارها: "دعونا نرحب بالفشل"، لأنه دون الفشل لن نحقق النجاح أبدا.

15-العناد والإصرار وتحمّل الشدائد:

وهذه من الصفات المهمة التي يتميز بها العلماء, فموهبة دون صبر وجهد ومثابرة لا تحقق شيئا, وإضافة إلى الصبر تحمل الفشل بعد الفشل أملا في الوصول إلى النجاح, فقد يعمل أحد العلماء سنوات طويلة دون أن يحقق أي نجاح ولكنه هذا لا يثنيه عن الاستمرار, وعندما يحقق الإنسان النجاح ينسى ما لاقى من الشدائد
والسؤال: ما الذي يجعلهم يصرون ويصابرون ويصمدون؟
يقول باستور: "عندما ندرك اليقين بعد طول عناء فإننا نحظى بمتعة يعز أن تشعر النفس الإنسانية بمثلها"
ويقول برنار: "متعة الكشف من أبهج المتع التي يستطيع الإنسان أن يحسها"
ويقول احدهم:"من ذاق متعة الابتكار مرة فلن ينساه بالمرة"
إذا فهي المتعة والنشوة التي تجعل العالم يحتمل الجهد والفشل وربما سخرية الناس من حوله خاصة في بداياته
ولكن للأسف إن حالات الفشل في الطريق نحو تحقيق الاكتشاف العلمي تفوق كثيرا حالات النجاح ,حيث يقول فارادي: "في أنجح الحالات وأكثرها توفيقا لا يتحقق من الآمال المعقودة أكثر من عشرها"
ومعظم العلماء تحملوا الكثير من الشدائد لأسباب مختلفة, منها جور الحكام وتعدي الجهلة, فمن منا لا يعرف عن محنة أحمد بن حنبل, وموت ابن تيمية في السجن مع أنهم

من أعظم علمائنا, وجاليليو حوكم وسجن وأهين في أواخر حياته وأجبر على التبرؤ من العلم الذي اكتشفه والاعتراف بخرافات الكنيسة, ولافوازيه قطع الرعاع الجهلة رأسه بالمقصلة, أما ماري كوري فقد كانت تقع على الأرض من شدة الجوع والبرد, وابن خلدون غرقت السفينة التي كانت تحمل كل عائلته وجميع أملاكه ولكن هذا لم يوقفه عن الكتابة, وابن الهيثم تظاهر بالجنون لسنوات عديدة خوفا من بطش الحاكم الفاطمي.
ولكن ما الذي يجعل العلماء يتحملون هذه الشدائد؟
يقول بعض علماء النفس:إن أفضل أعمال الإنسان تتم في الظروف الصعبة وإن الإجهاد الجسمي بل والألم الحسي قد يقوم بدور الحافز الذهني ولولا المعاناة لما حقق كثير من العلماء والمبدعين إنجازاتهم.

16-الإنضباط:

تعوّد على توليد الأفكار كل يوم, وكما قال إديسون: "واحد بالمائة إلهام ، تسعة وتسعون بالمائة عرق." ت
"ويقول جريتشن روبين : الإبداع ينشأ من تمخض مستمر للأفكار، وواحد من أسهل الطرق لتشجيع هذا الزبد المخصّب هو أن تحافظ على تفكيرك, وتشارك في مشروعك. عندما تعمل بانتظام ، يكون مصدر إلهام يضرب بانتظام".
وعلى النحو الوارد أعلاه. نفس الوقت. كل يوم. اجلس واكتب قائمة بالأفكار في أي موضوع عشوائي وتحديد هدف من عشرة أفكار .

17-العطاء:

"إذا قمت بتخزين أفكارك، فسوف ينتهي بك الأمر إلى العيش على احتياطياتك وتصبح في النهاية قديمة, لهذا كلما أعطيت أكثر ,كلما عاد إليك بالمزيد".
,ولا يمكنك استخدام الإبداع. كلما استخدمته أكثر أعطاك أكثر.

الفصل الثاني: كيفية تحسين مهاراتك الإبداعية في حل المشكلات

يحتوي هذا الفصل على خطوات واستراتيجيات حول كيفية إثارة إبداعك ورفع مهاراتك في حل المشكلات إلى مستوى أعلى بكثير.

هل شعرت بالحاجة إلى عصير إبداعي جديد؟ ربما كنت تتعامل مع مشكلة مرارًا وتكرارًا وتواصل الخروج بلا حل ..

كيف تريد أن تعرف كيف تتوصل إلى حلول مبتكرة جديدة؟

تتضمن مهارات حل المشكلات الإبداعي التفكير بشكل مختلف، ولكي تكون قادرًا على التفكير بشكل مختلف، يجب أن تكون قادرًا على تغيير وجهات نظرك.

لقد سمعت مقولة "فكّر خارج الصندوق" ، أليس كذلك؟

حسنًا، التفكير خارج الصندوق يمنحك فقط منظورًا آخر، للتفكير بشكل مبدع حقًا، فأنت تريد التفكير في الصندوق بأكبر عدد ممكن من الطرق.

1) فكر داخل الصندوق
2) فكر خارج الصندوق
3) فكر في داخل الصندوق من الخارج
4) فكر في الخارج من الصندوق من الداخل
5) فكر في الصندوق بأكمله
6) فكر في الصندوق بالنسبة إلى إلى الصناديق الأخرى.

إلخ...

ما ورد أعلاه لا يشرح أي شيء حقًا، إنه يوضح فقط النقطة التي من الأفضل أن تواجه مشكلة من أكبر عدد ممكن من وجهات النظر المختلفة. إذا تمكنت من المضي قدمًا إلى الأمام وإعادة تحديد المشكلة من كل منظور من هذه المنظورات، فستجد منجمًا من الذهب يستحق الأفكار.

من خلال قراءة هذا الفصول, وفصول أخرى، ستتعلم تقنيات تفكيك المشكلات والتفكير بطريقة إبداعية للتوصل إلى تلك الحلول التي تشتد الحاجة إليها.
معظم الحلول للمشكلات التي تحاول حلها موجودة بالفعل في ذاكرتك، فأنت لم تمنح عقلك الإشارات الصحيحة للوصول إلى تلك المعلومات والأدوات والنصائح والحيل التي ستكتشفها في تفكيرك الإبداعي، و تحسين قدراتك الإبداعية في حل المشكلات.
ستندهش من كمية المعلومات والأفكار الرائعة التي قمت بتخزينها بالفعل في رأسك، ما عليك سوى اتباع عملية سهلة للوصول إلى تلك الأفكار.
ستتعلم في هذا الفصل :
-كيفية توليد أفكار متعددة (وكيفية تحسين هذه المهارة) كيفية استخدام خرائط العقل وأدوات العصف الذهني بشكل فعال لتعزيز الإبداع
-ستتعرف على كيفية تقييم أفكارك واختبار صحتها، نصائح وحيل حول إنشاء بيئة إبداعية، والتي ستجعل أفكارك تتدفق.

1- إذا كان هناك شيء تريد القيام به، فقط افعله

في مكان ما على طول الطريق، فإن القيام بنفس الأشياء بشكل متكرر يمكن أن يصبح رتيبًا جدًا. على سبيل المثال ، قد يكون كاتب الملفات في حجرة مكتب متحمسًا لقبول إيداع وتنظيم التقارير وجداول البيانات في أول يوم له في العمل - ولكن بعد شهر ، سيتألم هذا الموظف نفسه من رتابة مهامه. لا يمكنك المجادلة بحقيقة أن المهام اليومية يمكن أن تتعب بعد مرور بعض الوقت ، ويمكن أن تؤدي إلى إعاقة مهارات التفكير لديك أيضًا.
إذا كنت ترغب في تحسين مهارات التفكير الإبداعي لديك، فمن الجيد الخروج من أي عمل روتيني تقوم به وتجربة شيء جديد من أجل التغيير. يمكنك تعزيز تفكيرك الإبداعي من خلال القيام بشيء ممتع, أو شيء تستمتع به أو شيء لطالما أردت القيام به.
إذا كنت مترددًا في إجراء التجارب لأنك تعتقد أنه لا يمكنك إكمالها، فلا تقلق لأن المهم هو تحسين تفكيرك. مثلا, إذا كنت ترغب في تجربة خبز كعكة الشوكولاتة، فاستمر في

ذلك, وإذا كنت تريد التوقف عن الخبز بعد محاولة فاشلة للحصول على الكعكة بشكل صحيح ، فلا بأس بذلك - يمكنك الانتقال إلى فكرة أخرى تريد تنفيذها.
مرة أخرى، من المهم استخدام هذه الإجراءات العشوائية ليس فقط للتغلب على الملل والرتابة في حياتك الحالية، ولكن أيضًا لتدفق أفكارك الإبداعية

2- في حالة الجمود, خذ استراحة:

خذ استراحة. إذا كنت متعبًا جدًا أو تعاني من ضغط العمل لأنك في مهمة، فلا تزعج نفسك بالتحديق في مهمتك، سينتهي بك الأمر إلى القيام بعمل سيئ للغاية فيه. اخرج واستمتع بنزهة ممتعة قرب بيتك، أو توجه إلى مكانك المفضل لزيارته، مثل حديقة عامة أو مركز التسوق. إذا كنت لا تشعر بالحاجة إلى الخروج بسبب ظروف خارجة عن إرادتك ، فحتى الاستراحة اللطيفة في منزلك مثل قراءة كتاب أو قصة ستفعل ذلك.
قد تفاجئ نفسك عندما تصادف فكرة جامحة أو إبداعية في في منتصف فترة الاستراحة ، وهذا هو الشيء الجيد في الاستراحات. عندما تشعر بالراحة، تبدأ في الحلم بأفكار لم تكن لتتحقق.
تصوّر في خضم التوتر, تلمع في ذهنك فكرة إبداعية عاجلة خاصة بمهمتك.
مثال:
كان عندي معرض علوم, ولإضافة لمسات جمالية علمية, وصلت مسجّل به تسجيل صوتي جميل, مع جهاز صنعته أنا, وسلّطت عليه شعاع ليزر, لينعكس على السقف ويعطي اشكالا جميلة حسب الصوت.
زار المعرض مدير تربية تخصصه فيزياء, وقال لي: الا تلاحظ أن هذه الأشكال تشبه رسم الأمواج بواسطة الأسلوسكوب!
التقطت الفكرة, وبحثت ما الذي ينقصني حتى يرسم الليزر الأمواج, صممت طريقة, نجحت, ولكن فيها نقاط ضعف, فوضعت الجهاز جانبا لأسابيع, لقد أخذت إستراحة كما ورد أعلاه.

في استراحة عمل, كنت أجلس أنا وزميلي أفكّر بمشروع الجهاز الذي توقّف, وإذا زميلي يذكر كلمة "مرايا", وهو يتحدث في موضوع ما.
ربطت بما في ذهني مع هذه الكلمة, فلمع تصميم جديد يحل المشكلة السابقة, تصميم نهائي للجهاز, وصنعت الجهاز, وحصل على جائزة شومان, ونشرته في كتبي, "الأسلوسكوب الليزري".

3- الاقتراحات تؤدي إلى إنتاج الأفكار

بعض المشاعر تحفّز دافعنا لتدفق عصائرنا الإبداعية لأنها تضع بيئات إبداعية قد تؤثر على مستوى تفكيرك الإبداعي. الغضب والحزن والسعادة والخوف أمثلة قليلة على المشاعر التي يمكن أن تؤثر أحيانًا على عقلك لتحسين مهارات التفكير لديك.
ولنتذكّر قصيدة مالك بن الريب عندما لدغته أفعى بعيدا عن أهله وهو على شفير الموت, حيث أنشد أجمل قصيدة مليئة بالمشاعر في رثاء الذات.
ولنبدأ بالغضب. عندما تكون غاضبًا ، فمن المرجح أن تتخذ إجراءات على الفور، لأنك تريد إثبات نقطة من خلال التفكير في طرق لدعم نقاطك. عندما تكون غاضبًا، فإنك تولد العديد من الأفكار في هذه العملية.
بينما تلهمك مشاعر الغضب لإيجاد طرق إبداعية لحل مشاكلك بطريقة درامية. هذه الطريقة السخيفة لتحسين التفكير الإبداعي ليست مثالية، وهي نوع من المشاعر التي تعمل بشكل أفضل مع الشعراء أو المغنين. هؤلاء الأشخاص المذكورين يوجهون حزنهم بالكلمات والأفعال، ويضعونها في أغنية أو رقص أو سيناريو.
عاطفة السعادة تلهمك لتحسين مهارة التفكير الإبداعي لديك. إنها عكس الإلهام الناتج من الحزن، وهي شعور يمكن لأي شخص الاستفادة منه بالكامل, سواء شاعر أو مخترع.
إنه أمر نموذجي عند الحصول على مصدر إلهام للعمل بعد تلقّي مجاملة من أحد العملاء ، في هذه الحالة يعزّز الشعور بالسعادة مهاراتك في حل المشكلات والتفكير الإبداعي.

ثم هناك شعور بالخوف, وهو مثل الغضب، قد يساعدك هذا الشعور أو يؤذيك، اعتمادًا على مدى حرصك وهدوئك عند مواجهة موقف ينذر بالخطر. قد يدفعك الخوف، في بعض الحالات، إلى ضخّ الكثير من الأفكار على سبيل الاستعجال، مثل الخروج بجميع الأفكار لاستنفاد عرضك التقديمي قبل الموعد النهائي البالغ 10 دقائق.

عند التخطيط لاستخدام مشاعرك من أجل ضبط الحالة المزاجية لتحريك مستوى إبداعك، ضع في اعتبارك أنه ليس من الجيد دائمًا استخدام المشاعر السلبية مثل الغضب والخوف. ومن الأفضل استخدام المشاعر الإيجابية لتحفيز مهارات التفكير الإبداعي لديك أو التأثير عليها.

4- تحسين تدوين الملاحظات

بالنسبة لبعض الناس، لا يوجد شيء أكثر إرضاءً من كتابة فكرة أو حلم على الورق. عادة ما يمسك بعض الأشخاص بورقة أو منديل أو أي شيء سلس بما يكفي للكتابة باستخدام القلم. ثم يقومون بالخربشة عن أول شيء يظهر في أذهانهم.

الجانب السلبي هو أنه في معظم الحالات، هناك الكثير من الأفكار الإبداعية التي لا يمكنك تنظيمها بشكل صحيح. لأنك بعد قليل، سيكون لديك ورقة كاملة بها ملاحظات موجودة في كل مكان.

الشيء الجيد هو أنه لا مانع أن تكون ملاحظاتك فوضوية ومختلطة.

لأنه أثناء مراجعة ملاحظاتك، سترى مقدار الفوضى التي أحدثتها في ملاحظاتك السابقة - وبهذه النتيجة، من المحتمل أن تقرر الحفاظ على ملاحظاتك مرتبة في المرة القادمة. في الوقت نفسه، هذا يفرض عليك كيفية الحفاظ على تنظيم أفكارك، ويعتمد ذلك على الطريقة التي تريدها.

أولاً ، قد يتم سرد أفكارك بترتيب رقمي أو نقطي. يمكنك أيضًا استخدام الرسوم التوضيحية مثل رسم المستطيلات على فكرة أو مجموعة من الأفكار.

النقطة المهمة هنا هي أن تدوين الملاحظات هو بالفعل طريقة لإبراز إبداعك. عندما يكون لديك الكثير من الأفكار الإبداعية، يمكنك تحسين مهاراتك في حل المشكلات عن طريق فرزها وتنظيم أفكارك.

5-هناك أفضل وقت لكل شيء

لدينا جميعًا 24 ساعة يوميًا، وبالنظر إلى أن الفرد العادي ينام ما بين 5 إلى 8 ساعات، فإن الطريقة التي نقضي بها الوقت المتبقي متروك لنا. في كثير من الأحيان، نضيع بعض الوقت من خلال الوعد بتسليم مستند أو إجراء تقرير بحثي في وقت مبكر، فقط لنشعر بخيبة أمل من خلال المماطلة حتى الساعة الأخيرة.

يمكن أن يدفعنا إلى التسرع - على حساب الجودة. إذا كنت تشعر أنك في أفضل حالاتك في وقت معين من النهار أو الليل، فمن الأفضل أن تلتزم بهذا الإطار الزمني. والسبب هو أنك تحصل على إبداعك في ما يسمى بـ"ساعات الذروة".

ساعات الذروة هي الساعات التي تصبح فيها أكثر إنتاجية وإبداعًا. إنها أيضًا تلك الساعات التي تقدم فيها أداءً جيدًا بالفعل. الفترة من 5-9 صباحا تشمل الأشخاص الصباحيون, موظفون وأولياء أمور.

في المنزل تكون ساعات الذروة ، بلا شك ، في الصباح. عند الاستيقاظ والاستعداد للعمل أو المدرسة ، لديهم على الفور الطاقة لتشغيل أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم وكتابة كل ما يمكنهم التفكير فيه. من المؤكد أن هؤلاء الأشخاص يحصلون على عصائرهم الإبداعية في الجزء الأول من اليوم.

من ناحية أخرى ، هناك أشخاص يعملون في الليل, وأفضل أداء لهم في الليل, مثل طلاب الجامعات والعاملين في نوبات متأخرة من الليل, وهؤلاء يعملون بشكل أفضل في الليل بسبب أجواء المساء الهادئة وقلة عدد عوامل التشتيت مثل ضوضاء السيارة والثرثرة أثناء النهار, وهذا الوضع الهادئ يمنحهم راحة البال، مما يؤثر على عقولهم لضخّ الأفكار والأفكار الإبداعية.

ومن ثمّ، فإن مستوى إبداعك ومهاراتك الإنتاجية يتأثر بالوقت الذي تقضيه في العمل. إذا كنت تؤدي أداءً أفضل في الصباح، فالتزم بالعمل أثناء النهار. إذا كنت أكثر إبداعًا في الليل، فالتزم بجدول الليل. وإذا كانت لديك أفكار إبداعية خلال فترة بعد الظهر ، فاعمل على هذا الجدول الزمني. يمكن لساعات الذروة هذه أن تضع عقلك في العمل.

6- اطلب من أشخاص آخرين تقييم أفكارك

في بعض الأحيان، لدينا أفراد من العائلة، وأصدقاء، وزملاء في العمل، وحتى غرباء يمكنهم تقييم أفكارنا وتقديم اقتراحاتهم الخاصة حول كيفية القيام بالأشياء بشكل صحيح. في كثير من الأحيان، إما نتجادل معهم أو نتناقض معهم أو نتفق معهم بشكل سلبي، على أمل ألا يزعجوا سلامنا بعد الآن. ومع ذلك، هناك حالات يمكن أن يساعد فيها الحصول على آراء الآخرين في اختبار وتقييم وإعادة بناء أفكارك الخاصة.

7- القليل من أحلام اليقظة لن يضر

لا حرج في أحلام اليقظة. في الواقع ، من الأفضل أن تمارس أحلام اليقظة من حين لآخر. على الرغم من إخبارنا من رؤسائنا بالتوقف عن أحلام اليقظة والعودة إلى العمل، إلا أنه في الواقع يحفز عقولنا. عندما تحلم في أحلام اليقظة، تفكر في كل الأفكار التي يمكنك تخيلها. بغضّ النظر عن مدى سخافة أفكارك، يمكن أن تؤثر نوبات أحلام اليقظة على تفكيرك الإبداعي وأنت تصنع عالم خيالك. إذا كنت في منتصف العمل على مشروعك الإبداعي مثل التصميم الجرافيكي ومقاطع الفيديو الدعائية، فإن عقلك يضخ المزيد من الأفكار بينما تحلم.

فقط تذكر أن أحلام اليقظة هذه تكون أكثر فاعلية بمجرد عودتك إلى العمل - لا ينبغي أن تكون ذريعة لإضاعة دقائق العمل لمجرد أنك كنت تحلم بعرضك التقديمي المثالي. بمجرد أن تنتهي من نوبة خيالك الصغيرة ، لا تنس العودة إلى العمل مباشرة

8- توقف وراقب كل شيء

هناك الكثير مما يدور حولك لدرجة أنه من ليس السهل التغاضي عنها جميعًا. سواء كنت في الحي التجاري المركزي بالمدينة أو في ساحة البلدة ، من الجيد إلقاء نظرة جيدة حولك ومعرفة ما يحدث. لن تعرف أبدًا ما قد يثير اهتمامك.

عندما تواجه مشكلة، فإن أول مسار لك هو إلقاء نظرة جيدة حولك ومراقبة أي أفكار أو أدلة يمكن أن تحل مشكلتك.

قد يفتح الأشخاص الذين تحددهم من مسافة بعيدة فكرة إذا لاحظت فقط كيف يتصرفون أو يتفاعلون مع الأشياء أو الأشخاص الآخرين.

تعمل المراقبة أيضًا حتى إذا لم تكن داخل منطقة ذات حركة مرور عالية. يمكنك أيضًا الحصول على أفكار إبداعية من خلال مراقبة مساحة مكتبك أو فصلك الدراسي.

يمكنك أيضًا مراقبة زملائك في العمل والطريقة التي يكتبون بها تقاريرهم، والتي قد تكون مفيدة جدًا في تحسين مهاراتك. إذا كنت طالبًا، فيمكنك ملاحظة كيفية دراسة الطلاب للاختبار التالي ومعرفة ما إذا كانت استراتيجياتهم تناسبك.

تبرز الملاحظة الإبداع لديك، وإن كان بطريقة سلبية, ومن المفيد الحصول على أفكار بمجرد النظر إلى الأشخاص والأماكن والأشياء في الأفق.

9- احصل على لوحة بيضاء كبيرة

تعتبر اللوحات الكبيرة مثل السبّورات البيضاء, والسبّورات ممتعة ، لكنها طرق فعالة لطرح الأفكار الإبداعية.

لقد عرفت الآن سبب تجهيز المكاتب وغرف الاجتماعات وقاعات المناسبات بلوحة بيضاء واحدة على الأقل: إنها لوحة خاصة بكتابة جميع أفكار العصف الذهني ، خاصة أثناء الاجتماعات والندوات وورش العمل. هؤلاء الأشخاص يجدونها كمنفذ أفضل لإطلاق العنان لأفكارهم، وإنشاء خرائط ورسوم بيانية ورسوم مصورة، وتوجيه أفكارهم للآخرين من أجل التقييم والسؤال, ويمكن إستبدال اللوحة البيضاء بلوح أبيض مغناطيسي.

10-فكر كطفل

الشيء المميز في الأطفال هو أنهم يستطيعون أن يكونوا مبدعين للغاية. هذا لأنهم في أعمار مبكّرة ، تكون عقولهم الصغيرة في مستواها الأمثل ويعبرون تمامًا عن إبداعهم. طريقة واحدة للتفكير كطفل هي طرح الكثير من الأسئلة. عندما لا يفهم الأطفال ما يقوله الشخص الآخر، فإنهم يطرحون أسئلة على أمل الحصول على صورة واضحة لما يتحدثون عنه. في حالتك قد يؤدي طرح العديد من الأسئلة إلى الحصول على مزيد من التفاصيل حول موضوع معين. ينتج عن ذلك توليد الأفكار بعد سماع التفسيرات وفهم الكلمات بشكل كامل. إذا كانت هناك أشياء غير واضحة لك، فلا تتردد في طرح الأسئلة.

التفكير كطفل لا يعني إضعاف عقلك والتصرف بشكل غير ناضج. لا عيب في تجربة هذه الطريقة في الحصول على الأفكار. إذا تمكّن الأطفال من التعبير عن إبداعهم بهذه الطريقة، فسيعمل هذا أيضًا معك.

11 – هناك قوة في العرض التقديمي PowerPoint

برنامج Microsoft PowerPoint ليس فقط للعروض التقديمية، على الرغم من أن هذا هو الغرض الرئيسي من البرنامج. يمكن لهذه الشرائح أن تخدم كاللوحة الرقمية عند رسم الخرائط الذهنية والعصف الذهني للأفكار.

باستخدام PowerPoint ، يمكنك تطوير شبكة من الأفكار أو خريطة ذهنية رقمية من خلال إنشاء وتسمية الأشكال مثل المستطيلات والمربعات, ثم وصل روابط بينها, وإلى جانب الخرائط الذهنية، يمكنك أيضًا استخدام شرائح PowerPoint كـحافظة لجميع الأفكار التي التقطتها من الإنترنت مثل الصور, ويمكنك أيضًا تخزين اللقطات والصور في الشرائح.

الفصل الثالث: دروس لتعليم مهارات التفكير الإبتكاري

أهمية التفكير الابتكاري:

لماذا يبدو كما لو أن الخيال الذي نبدأ به جميعًا يتلاشى عندما نكبر ونصبح "عمليين"؟

هذا الأمر يمكن تجاوزه, وبدلاً من ذلك، يمكننا تعليم الأطفال استخدام هذا الخيال لبناء عالم أفضل. لتلمّس المشكلات، وتصحيحها, أن تحلم بطريقة تجعل الحياة أسهل, وأجمل. لرؤية ما وراء ما هو موجود، إلى ما قد يكون. افعل شيئًا حيال ذلك.
ذا هو نوع التفكير الابتكاري المنضبط الذي يصنع النجاح للطلاب والشركات والجميع.

الدرس الأول: ما هو الإختراع؟

1. مناقشة الصف

كيف حصل المخترعون الناجحون على أفكارهم؟ كيف جعلوا أفكارهم حقيقة واقعة؟
اطلب من الفصل قراءة القصص والمعلومات التالية والتحدث عما تعلموه.

2. أعمال المكتبة

اطلب من الطلاب، بشكل مستقل أو كفصل، العثور على كتب عن الإبداع والاختراع والمخترعين. استخدم هذه كأساس للتقارير.
يمكن الرجوع لكتابي المنشور رقميا: "مرحلة الإشراق كأحد ى مراحل العملية الإبداعية".

3. معلومات من مصدر مباشر

ادعُ مخترعًا محليًا للتحدث إلى الفصل أو التواصل معه من خلال الإنترنت, ويمكن قراءة سير ذاتية وكتب عن كبار المخترعين, ومنها كتابي "كيف تكون عالما" حيث يحتوي على قصص لبعض المخترعين المعاصرين, عرب وغربيين .

4. نشاط الفصل

اطلب من الطلاب أن يتفقدوا الفصل الدراسي، وأجزاء أخرى من المبنى إن أمكن، لتحديد جميع الاختراعات التي يمكنهم العثور عليها.
ثم قراءة موضوع عن براءات الإختراع, ويمكن قراءة كتابي المنشور رقميا "دليلك العملي إلى عالم الإختراع"

قابل المخترعين:

إقرأ بعض القصص عن المفكرين والمخترعين الذين غيّر عملهم شيئًا ما في حياتنا.
المخترعون هم مجرد أناس عاديين لديهم أحلام وأفكار. الشيء الوحيد الذي يجعلهم مختلفين هو قرارهم بمواصلة العمل الجاد على أفكارهم حتى تصبح حقائق.
يمكن الرجوع لكتابي "طفولة العلماء" للتعرّف على هؤلاء الناس من الناحية الإنسانية البحتة, وأهم الصفات التي يتصفوا بها.

الدرس الثاني: كيف تبدأ الاختراع

1. نشاط الفصل: العصف الذهني

لمعرفة المزيد عن العصف الذهني, يمكن الرجوع لكتبي التالية, وهي تقدّم الكثير في هذا المجال, وخاصة الكتاب الأول, حيث يتضمن 61 إستراتيجية عصف ذهني تستخدمها الشركات.

تعليم التفكير الإبداعي والمناهج المدرسية
تقنيات العصف الذهني والمناهج المدرسية
التفكير التصميمي لتحفيز الإبداع وحل المشكلات
المرجع الشامل في الخرائط الذهنية

خطوات جلسة العصف الذهني:

في الواقع إن عملية العصف الذهني تتضمن سبعة خطوات، وهذا لا يعني أن كل خطوة تكون منفصلة تماما عن غيرها أو أن لها وقت محدد، بل إن جلسة العصف الذهني قد تتراوح من بضع دقائق إلى عدة ساعات حسب طبيعة المهمة، ولكن الحفاظ على هذه الخطوات السبع في الاعتبار بوصفها المرجعية العقلية سيجعل العصف الذهني أكثر فعالية بكثير.

وسنقوم فيما يلي باستعراض سريع لهذه الخطوات ثم نبحثها لاحقا بالتفصيل:

تحديد الهدف:

ما هو وكيف تحاول تحقيقه؟ وما هي المشكلة بالتحديد؟

هذه الخطوة مهمّة جدا، لأنه قد تضيع الكثير من الجهود إن لم يكن الهدف واضحا للجميع منذ البداية.

الإشراق أو الإلهام:

وهنا تجمع الأفكار التي يقدّمها المشاركين دون إبداء أي تعليق عليها، ويوجد الكثير من التقنيات من أجل التحفيز للخروج بأفكار جديدة، وسنقدم عددا منها في هذا الكتاب بإذن الله.

جمع المعلومات:

وهذا هو قلب الفكرة التقليدية العصف الذهني وهي جمع المعلومات من الفريق دون أي تعليق سلبي.

جمع وتنظيم الأفكار الناتجة:

وهي فرز المعلومات ومراجعتها، لأنه قد تتوارد نفس الأفكار، أو يكون بينها فروق بسيطة، ويمكن جمعها والخروج بمعلومات تكون خلاصة للأفكار الناتجة.

الاختيار والتقييم:

جلسة العصف الذهني الجيدة قد تولد عشرات أو حتى مئات من الأفكار، بعضها جيد ويمكن الاستفادة منه، وبعضه عديم الفائدة، ومن المهم اختيار أفضل الأفكار وصقلها.

التحسين والتطوير:

السبب الرئيس لعدم انتقاد أو السخرية من أي فكرة هو أنه قد تأتي فكرة سخيفة حقا، ولكنّها- أي الفكرة السخيفة- قد تكون هي حافز لشخص آخر لإنتاج فكرة جيدة قابل للتطبيق، وحتى الفكرة السخيفة قد تكون هي الأفضل، وفي هذه الخطوة يتم إعادة دراسة الأفكار التي تم اختيارها في الخطوة السابقة لاختيار أفضل ما فيها من أفكار.

التنفيذ:

وفي هذه الخطوة يتم تحديد الأفكار التي سيتم اختيارها، والبدء في تنفيذها.

وسنتعّرف على الخطوات السابقة بالتفصيل:

تحديد الهدف:

ما الذي تحاول القيام به؟

تبدأ بعض الجلسات أحيانا دون أن يتم توضيح جوانب المشكلة قيد البحث لجميع الحضور فتنتج أفكار رائعة ولكن لا علاقة لها بموضوع الجلسة.

أحيانا لا يكون هدف الجلسة حل مشكلة وإنما لهدف آخر مثل الخروج بفكرة أو منتَج جديد، أو غير ذلك كما ذكرنا سابقا وهي:

حل المشكلات

بناء فرق العمل

التخطيط العملي

إدارة المشاريع

ومهما كان الأمر يجب أن يكون هدف الجلسة واضح والأفضل كتابته بصياغة واضحة ودقيقة ومختصرة على لوحة أمام الجميع.

الإشراق أو الإلهام:

الخطوة المفقودة:

لو رجعنا إلى تاريخ الاختراع نجد في أغلب الحالات أن شرارة الإشراق أو ومضة الإلهام كانت تأتي دون تخطيط مسبق، وقد صدر لنا كتاب حول هذا الموضوع وهو "مرحلة الإشراق... كإحدى مراحل العملية الإبداعية" ذكرنا فيها نماذج متعدد لمرحلة الإشراق وكيف كانت تأتي، ومن المصادر المحفّزة للإلهام:

أ-الأحلام ومثال على ذلك ما حدث لكيكولية مكتشف حلقة البنزين، ومنديليف الذي وضع الجدول الدوري.

ب-الحدس : إن ظاهرة "الحدس" مألوفة لدى كثير من العلماء،وأكثر الظروف ملائمة للحدس هي فترة ما بين العمل المركّز في المشكلة مع الرغبة الشديدة في حلها،ثم الانشغال عنها بعمل آخر أو التخلي عنها نهائيا، وتظهر الفكرة بشكل فجائي غير متوقع ، ويصاحب ذلك شعور بالابتهاج،وربما الدهشة لأن هذه الفكرة لم تخطر له سابقا.

والآن هنالك سؤال على جانب كبير من الأهمية، هل يمكن البحث عن الحدس واقتناصه؟

لم يستطع أحد الإجابة على هذا السؤال بإجابة حاسمة، إلاّ أن العلماء قد أوردوا عددا من الشروط والملاحظات منها:

أهم شرط هو التفكير في المشكلة والظروف المتعلقة بها وقتا طويلا إلى حين تشبّع الذهن بها، ولا بد من وجود اهتمام كبير بها ورغبة صادقة في حلها، وأن ينشغل الذهن الواعي لوقت كاف حتى يهيئ الذهن غير الواعي للانشغال بها بعد ذلك.

التحرر من المشكلات والاهتمامات الأخرى التي تشغل الذهن خاصة القلق المتعلق بالشئون الخاصة.

الابتعاد عن الأشياء التي تشغل الذهن كالمجادلات والمناقشات، والضوضاء والحركة الصاخبة.

أكثر الأوقات التي يزداد فيها الحدس هي التي يكون الإنسان بها بلا عمل وخاصة الأعمال التي تتطلب مجهودا، كأن يكون مستلقيا في فراشه أو يتنزه في الريف أو يذهب للحلاق ، وكذلك أثناء الذهاب إلى العمل والعودة منه، ويجب تسجيل الفكرة حتى لا ينساها الإنسان وتضيع.

ج-الصدفة كمصدر للإلهام: حيث لعبت " الصدفة" دوراً مهماً في كثير من الكشوفات العلمية، بيد أنها لم تكن مجرد صدفة بالمعنى المعروف، وإنما هي " جائزة " لا يحصل عليها إلا من يستحقها!.

هذه بعض الأمثلة على مصادر الإلهام، ولكنّنا الآن لا نستطيع أن نجلس ونتمنى أن تقع صدفة أو تأتينا فكرة بحلم أو حدس، بل يجب أن يكون لدينا مصادر للتحفيز يمكن

استخدامها في أي وقت، وسنقدّم في هذا الكتاب عدد من الطرق التي يمكن استخدامها لتحفيز الإلهام، كما تضّمن كتابنا (تعليم التفكير الإبداعي والمناهج المدرسية) 61 درسا حول هذا الموضوع، ومن النصائح المهمة في هذا المجال:

تشجيع التفكير المنطلق من كل قيود، مثل حصان جامح في حقل واسع.

التقاط أي فكرة تخطر على الذهن مهما كانت غريبة، فالوقت الآن ليس وقت الحكم على الأشياء، بل جمعها.

الكثرة هي الأهم، في هذه المرحلة فإن حصاد أكبر عدد من الأفكار دون تقييم أو تمييز هو المهم، ثم في مراحل تالية يتم التمحيص والاختيار، وقد تكون فكرة تبدو للوهلة الأولى سخيفة وهي الأفضل.

التركيز على ما تقوم به دون الانجراف نحو شيء آخر، لأن "استمطار" الأفكار عمل صعب، والنفس تحاول الهرب من الصعب إلى شيء سهل ومحبب لها.

أثناء المحادثة بين المشاركين، شخص واحد يتكلم والجميع يسمعون، وعندما ينهي ينتقل الحديث لشخص آخر.

قم بأي عمل تشعر أنك تحب أن تعمله أثناء التفكير بشرط أن لا يزعج الآخرين.

الأفضل يأتي في النهاية: أفضل الأفكار عادة تأتي في نهاية الجلسة.

ولمعرفة المزيد يمكن الرجوع لكتابي المنشور رقميا " مرحلة الإشراق كأحد ى مراحل العملية الإبداعية"

جمع المعلومات:

لحظة الحقيقة والجزء المهم في العصف الذهني هو جمع نتائج الجلسة، أو التقاط كل شاردة وواردة، مع الحرص على ألا تضيع أي فكرة مهما كانت بساطتها.

لا للسلبيات:

لعل السمة الأهم للعصف الذهني هو منع إظهار أي بادرة سلبية نحو أي فكرة يطرحها أحد المشاركين، يجب احترام جميع الأفكار، فربّما يظهر في النهاية أن الفكرة التي بدت

سخيفة في البداية هي الأكثر أهمية، وربما تقود الفكرة الساذجة إلى فكرة كبيرة، وفيما يلي بعض الملاحظات السلبية التي قد تقال في هذه الجلسات وهي ممنوعة تماما:

أن ينتقد أحد المشاركين فكرة ...

يقول عن فكرة أنها لن تنجح ...

يقول عن فكرة أنه تم تم تجربتها سابقا وفشلت

ينتقد شخص ما على أساس أفكاره ...

أو يقول أي شيء غير إيجابي حول أي فكرة أو أي شخص.

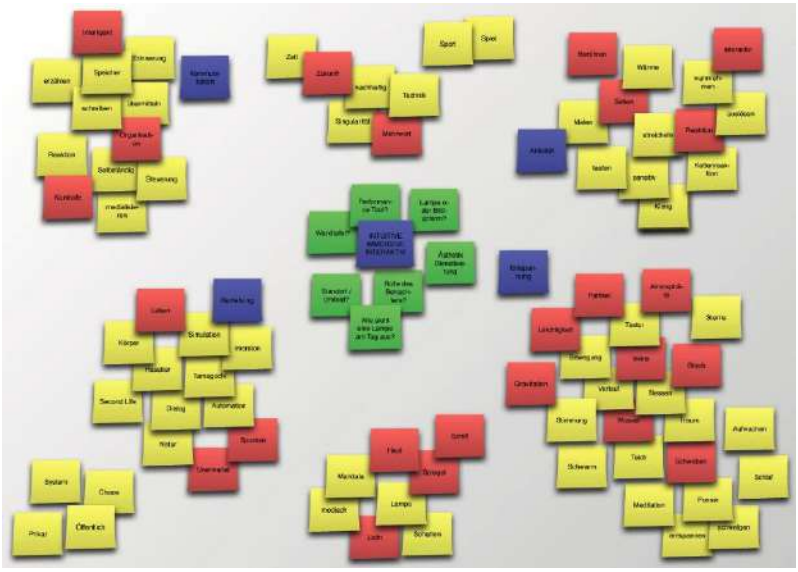
وكما ذكرنا يجب تقييد النقد السلبي تماما والتعامل معه بأدب ولكن بحزم شديد إن خرج أحد المشاركين عن قواعد اللعبة وبدر منه شيء من هذا، لأن الأفكار في هذه اللحظات تكون مثل البراعم الخضراء الهشّة، أو البادرات الضعيفة، وأي أذى قد تتعرض له يتسبب بوأدها، فهي تحتاج إلى وقت قبل أن تنمو وتتطور، ثم الحكم عليها لاحقا.

ومن المهم أيضا بالنسبة للمشاركين في العصف الذهني البقاء في إطار عقلي إيجابي والاهتمام فقط بالمطلوب منهم وعدم الانشغال بالجدال والنقاش، والدفاع عن أفكارهم

جمع وتنظيم الأفكار الناتجة:

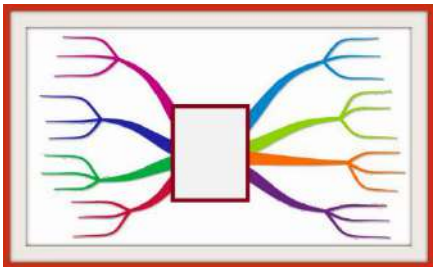
يتم كتابة الأفكار الناتجة بعدة طرق، منها:

يعطى كل مشارك رزمة من أوراق الملاحظات الملونة ليكتب عليها أفكاره، حيث يكتب كل فكرة على ورقة ويتم لصق الأوراق على لوحة.



يقوم الميسّر (Facilitator) هو أو يكلّف أحد المشاركين بكتابة الأفكار على لوح ابيض أو لوح قلاّب.

أما طريقة لصق الأوراق أو كتابة الأفكار على اللوح فتعتمد على موضوع الدراسة، ومن النماذج التي اقترحها بوزان نموذج العنكبوت، الذي يظهر مثال له في الرسم التالي، وبالطبع فإن عدد الفروع الرئيسية أو الفرعية يعتمد على الموضوع.



الاختيار والتقييم:

العصف الذهني بطبيعته غير انتقائي حيث ينطوي على تدفق الأفكار بحريّة دون عائق أو أي نوع من التصفية، وهذا يعني أنه في نهاية المطاف يتوفر مجموعة كبيرة من الأفكار، بعضها جيد، والآخر غامض، وبعضها غريب أو غير قابل للتطبيق، وفي هذه مرحلة فقط يتم تقييم الأفكار والنقد مسموح بل هو ضروري لاختيار الأفكار الجيدة فقط، أما

الأفكار التي لم يتم اختيارها فلا تلقى في المهملات بل يتم الاحتفاظ بها، لأنه من المحتمل الاستفادة منها لاحقا، وربما يكون بعضها حافزا لأفكار أخرى جيدة.

والتقييم على وجهين:

فردي: حيث تعرض جميع الأفكار ويكتب كل مشارك رأيه بكل فكرة وبعد أن يكمل الجميع كتابة أفكارهم يقوم كل شخص بقراءة ما كتب عليهم، وإن كانت الأفكار كثيرة جدا يمكن إجراء عملية تصفية حيث تجمع أوراق التقييم، وتقوم لجنة أو مجموعة من المشاركين بفرزها ووضع الأوراق التي تؤيد كل فكرة معا، ثم تحديد الأفكار التي لاقت قبولا بنسبة أعلى وجمعها ثم مناقشتها جماعيا

جماعي: حيث يتم مناقشة كل فكرة جماعيا منذ بداية التقييم، وتستخدم هذه الطريقة للأفكار القليلة.

التحسين والتطوير :

الأفكار التي تخطر على الذهن أثناء جلسة العصف الذهني تكون مجرد خواطر مشتتة ومنقوصة، وغير متكاملة، ولهذا يجب أخذ الأفكار الجيّدة ودراستها والبحث في طرق تحسينها للوصول بها لأفضل صورة، وربما وجد بها بعض السلبيات يجب العمل على التخلّص منها.

التنفيذ:

لا يمكن الوصول إلى هذه النقطة دون أن تتوفر لدينا أفكار قابل للتطبيق،

الأمر لم ينتهي بعد:

لقد استعرضنا خطوات العصف الذهني، ولكن الأمر لم ينتهي بعد، حيث يوجد الكثير مما يمكن أن نضيفه إلى هذا الموضوع.

حس الدعابة:

يجب أن يسود جلسة العصف الذهني جو من المرح والضحك، بل يجب أن تبدأ الجلسة بنكتة أو طرفة تضحك الجميع، ومن المناسب أن تكون الطرفة لها علاقة بموضوع الجلسة،

لأن جو المرح يريح الذهن ويجعله ينطلق حيث ينسى المشارك بعض همومه واهتماماته التي تعيق تفكيره، وحتى الأفكار المقدّمة لا يمنع أن تتضمن حلول وأفكار مضحكة، بل إن ألبرت اينشتين يقول: "إذا لم تكن الفكرة تبدو في بداية فكرة سخيفة فلا فائدة ترجى منها"

شروط مهمة:

يوجد عدد من الشروط المهمة التي لا يمكن التسامح بها بتاتا في جلسة العصف الذهني وهي:

لا تقبل الأفكار الجاهزة، أي لا يجوز أن يحضر أحد المشاركين ورقة بها أفكار حول الموضوع كتبها قبل الحضور.

لا يسمح بالتأخير عن موعد بدء الجلسة بتاتا ومهما كانت الأسباب.

لا يجوز مقاطعة الجلسة قبل تمامها ولأي سبب، فالهواتف الخلوية وكل أجهزة الاتصال ممنوعة، وقطع الجلسة ممنوع، أو الخروج لسبب أو لآخر.

مكان انعقاد الجلسة:

يمكن عقد جلسة العصف الذهني في أي مساحة مريحة إلى حد معقول، وغير معرّضة للتشويش، ويجب توفّر وسيلة لكتابة الأفكار حيث يمكن للجميع رؤيتها، ويمكن أن تجرى في قاعة اجتماعات، أو غرفة ضيافة، وحتى في مكان مفتوح بعيدا مثل حديقة أو حتى في البر، المهم أن مكان يتسع للجميع للجلوس بشكل مريح، وبعيد عن مصادر الإزعاج.

التقرير النهائي:

يجب أن يكتب تقرير نهائي في نهاية جلسة العصف الذهني، وينبغي أن يشمل:

المشكلة موضوع البحث.

معايير التقييم.

أفكار التي تم اختيارها

أي تعليقات ذات صلة التي أثارها المشاركين في العصف الذهني في اختتام الدورة.

خطة المتابعة .

أسماء المشاركين في العصف الذهني.
قائمة بجميع الأفكار المطروحة (اختياري).
وهذا التقرير يحمي حقوق المشاركين بجلسة العصف الذهني، ويوثّق نتائج الجلسة.
ومن تقنيات العصف الذهني المشهورة للإبداع والإختراع تقنية (سكامبر), وهي مقدّمة بالتفصيل في كتبي التي ذكرتها سابقا في التفكير الإبداعي.
تتكون هذه الأداة (سكامبر) من 7 طرق من خلال طرح هذه الأسئلة:
التبديل (S، Substitute): ما الذي يمكنك تبديله؟ ما الذي يمكنك استخدامه كبديل؟ وهنا يتم وضع بديل لفكرة أو أداء، أو أمر، أو أي شيء آخر.
التجميع (C، Combine): يتم هنا تجميع أفكار أو مواقف معاً.
التكييف (A Adapt): يتم تعديل الأشياء في موقف ليتلاءم مع الهدف المطلوب.
التعديل (M، Modify): يتم إجراء تعديلات بتغيير الحجم، أو الشكل، أو اللون، أو أي خاصية أخرى.
استخدامات أخرى (P، Put to other Uses): يتم استخدام الشيء لأهداف تختلف عن الهدف الأصلي.
الحذف (E، Eliminate): يتم حذف جزء من شيء ما.
العكس أو الإعادة (Reverse) (Rearrange) (R): يتم عكس الشيء أو إعادة تنظيمه.

الدرس الثالث: ممارسة التفكير الابتكاري

1. نشاط داخل الفصل

أ. ابحث عن مشكلة

قبل أن يبدأ طلابك في العثور على مشاكلهم الخاصة وإنشاء اختراعات أو ابتكارات فريدة لحلها ، يمكنك مساعدتهم من خلال اتباع بعض الخطوات كمجموعة.

وعلى كل حال هذه قائمة بأفكار لإختراعات لم تتحقق بعد, يمكن إختيار بعضها, أو إستلهام فكرة إختراع جديد من خلالها.

ابحث عن عدة مشاكل. حدد واحدة للعمل عليها.

حلل الموقف.

فكّر في طرق عديدة ومتنوعة وغير عادية لحل المشكلة.

تأكد من السماح حتى بأكثر الحلول ذكاءً ، حيث يجب أن يكون للتفكير الإبداعي بيئة إيجابية ومقبولة من أجل الازدهار.

إختراعات مقترحة:

قبعة طرد البعوض:- قبعة يحتوي نسيجها مادة غير مؤذية طاردة للبعوض، تحمي كل الجسم من لسعات البعوض.

صمغ شفاف للجروح:- معجون شفاف واق للجروح، يمسك بطرفي الجرح، ويظهر لك تحسن الشفاء، يمكن بعد الشفاء قشر الصمغ بسهولة.

جيوب الملابس المقاومة للبلل: تحافظ على محتويات الجيوب جافة وتقيها، مهما كان الطقس، ومهما كان نوع العمل أو اللعب.

حلاوة نكهات الخيال: نكهات وروائح خاصة للحلويات تستعيد إلى الخيال ذكريات حلوة، رائحة أشجار الصنوبر تستعيد ذكريات مخيم الصيف، أو رحلة سير في الغابة، طعم غزل البنات أو البشار تعيد ذكرى السيرك.

كاشفات الجراثيم: قطع صغيرة من الشريط اللاصق، يتغير لونها تحذيراً من وجود جراثيم ضارة، يمكن وضعها على رفوف المطبخ، وفي خزانة الحمام.

مزيلة الجراثيم: قطعة قماش لغبار معالجة بشكل خاص تفيد بإزالة الجراثيم، إلى جاني وظيفتها في التنظيف.

ماصات بالثلج: ماصات ثلج مضاعفة الجوانب وبينهما ثلج للعزل، يبرد الشراب المرطب حينما يمر في الماصة لبرودتها، تلغي الحاجة إلى تبريد الشراب في الثلاجة.

ماصات بالفيتامين: الجانب الداخلي للماصة مطلي بالفيتامين، هذه الماصة التي ترمى بعد الاستعمال تمد الجسم بحاجته الدنيا اليومية من الفيتامين.
فنجان من الإسفنج لا ينكسب منه شيء: فنجان لين من الإسفنج للشراب، جداره مغلف من الخارج بطبقة مرنة كتيمة، يمتص الإسفنج الشراب (مانعاً إياه من الانسكاب) ثم يعصر الشخص الكأس حتى يشرب.

ب. إيجاد حل
حدد واحدًا أو أكثر من الحلول الممكنة للعمل عليها. قد ترغب في التقسيم إلى مجموعات إذا اختار الفصل العمل على العديد من الأفكار.
تحسين وصقل الفكرة (الأفكار).
شارك بالفئة أو الحل (الحلول) / الاختراع (الاختراعات) الفردية لحل مشكلة الفصل.

سيساعد حل مشكلة وإنشاء اختراع في الفصل الطلاب على تعلم العملية, ويسهل عليهم العمل في مشاريع الاختراع الخاصة بهم. أو قد ترغب في المضي قدمًا وبناء اختراع صفك لعرض تقديمي جماعي.

الدرس الرابع: تطوير فكرة الاختراع

الآن وقد حصل طلابك على مقدمة للعملية الابتكارية، فقد حان الوقت لهم للعثور على مشكلة وإنشاء اختراعهم الخاص لحلها
1. الواجب المنزلي
ابدأ بمطالبة طلابك بإجراء مسح. أخبرهم بمقابلة كل شخص يمكنهم التفكير فيه لمعرفة المشاكل التي تحتاج إلى حلول. ما نوع الاختراع أو الأداة أو اللعبة أو الجهاز أو الفكرة التي قد تكون مفيدة في المنزل أو العمل أو أثناء أوقات الفراغ؟ (مرفق نموذج استطلاع في الصفحة التالية يمكنك نسخه ليستخدمه طلابك.)
2. اطلب من الطلاب سرد المشاكل التي تحتاج إلى حل.

استبيان الاختراع:

1-ما الذي لا يعمل بالشكل الذي تريده أن يعمل؟

---

2. ما الوظيفة (الوظائف) التي ترغب في إنجازها؟

---

3. ما المشكلة (المشكلات) التي ترغب في حلها؟

---

4. إذا كان بإمكانك ابتكار شيء ما يجعل حياتك أسهل. ماذا تخترع؟

---

5. ما هي أكثر مشكلة مزعجة:

في المنزل؟ ----------

في المدرسة؟ ----------

في العمل؟ ----------

في المطار؟ ----------

على الطريق؟ ----------

عند المركز التجاري؟ ----------

في..... ؟ ----------

3. نشاط الكتابة والمناقشة داخل الفصل

بعد ذلك تأتي عملية صنع القرار.

أ. باستخدام قائمة المشكلات، اطلب من الطلاب التفكير في المشكلات التي يمكن أن يعملوا عليها.

يمكنهم القيام بذلك عن طريق سرد الإيجابيات والسلبيات لكل احتمال.

ب. توقع النتيجة أو الحل (الحلول) الممكنة لكل مشكلة.
ج. اتخذ قرارًا عن طريق تحديد مشكلة أو مشكلتين توفران أفضل الخيارات لحل مبتكر.
(يمكن المساعدة في عملية صنع القرار باستخدام مدير النسخ لإطار عمل التخطيط واتخاذ القرار في الصفحة التالية.)

إطار التخطيط واتخاذ القرار

المشكلة: ما هي المعضلة؟
مصادر المعلومات: ضع قائمة بمصادر المعلومات الأولية والثانوية.
الأشخاص (الأساسي):
الكتب والأفلام والأماكن وما إلى ذلك (ثانوي):
البدائل: قم بإنشاء قائمة من الاحتمالات.
الإيجابيات والسلبيات: ما هي الأسباب التي تدعم ولا تدعم الاحتمالات؟
المزايا:
السلبيات:
المنتج النهائي: ما الشكل الذي ستتخذه؟ كيف سيتم توصيل النتائج؟
المعايير: ضع قائمة بالمعايير للحكم على البدائل.
القرار: ما هو القرار النهائي؟ لماذا ا؟
المعدات الخاصة: ضع قائمة بجميع العناصر التي قد تكون مطلوبة مثل جهاز التسجيل ومواد البناء وما إلى ذلك.
النتائج: كيف عملت الخطة؟ ما هي التعديلات ، إن وجدت ، التي حدثت؟

الدرس الخامس: تطوير فكرة الاختراع

المنزل / المدرسة نشاط مستمر

مثلا , قبل وقت طويل من تقديم ألكسندر جراهام بيل طلب براءة اختراع في عام 1875، ادعى دانيال دروبو أنه اخترع الهاتف , لكن بما أنه ليس لديه وثيقة، رفضت المحكمة العليا ادعاءاته بأربعة أصوات مقابل ثلاثة .كان لدى ألكسندر جراهام بيل وثائق ممتازة وحصل على براءة اختراع للهاتف.

قد ترغب في نسخ وتوزيع نموذج ورقة السجل التالية، أو مجرد جعل الطلاب يحتفظون بدفتر ملاحظات خاص لهذا الغرض.

توثيق أعمالك في مجال الإختراع:

باستخدام دفتر ملاحظات، قم بتدوين ملاحظات كل يوم حول الأشياء التي تفعلها وتتعلمها أثناء العمل على اختراعك

سجّل فكرتك وكيف حصلت عليها

اكتب عن المشاكل التي لديك وكيف تحلها

اكتب بالحبر ولا تمسح أو تصحح.

أضف المخططات والرسومات لتوضيح الأمور

ضع قائمة بجميع الأجزاء والمصادر وتكاليف المواد

قم بتوقيع وتاريخ جميع الإدخالات في وقت تقديمها

سجلّ المخترع الشاب:

السجل هو يوميات وسجل لتفكيرك الإبداعي , يجب أن يتضمن كل ما يتعلق بمشروعك .في كل مرة تكتب فيها في السجل، يجب أن تقوم بتأريخ دخولك وتاريخه وتوقيعه أيضًا من قبل شاهد .يمكن أن يكون الشاهد أي شخص يعرف ما تعمل في ذلك اليوم – أمك أو أبوك أو صديق أو أخ أو أخت، إلخ.

تتضمن القائمة أدناه بعض العناصر التي قد يتم تسجيلها في سجلك , سوف تفكر في الآخرين .تذكر، في كل مرة تعمل فيها على مشروعك أو تفكر فقط في فكرتك ، يجب عليك تسجيلها في سجل المخترع أو دفتر ملاحظاتك.

أفكار للاختراعات

المشاكل :

الحلول الممكنة:

الخطط

ماذا سأبتكر؟

ما هي الخطوات التي سأحتاج إلى اتخاذها؟

ما هي المواد التي سأحتاجها؟

كم ستكلف المواد؟

ما هي المشاكل التي قد تحدث؟

كيف سأقدم مشروعي؟

الموارد

كتب

مراجع أخرى

أشخاص؟

رسومات الحلول الممكنة :

نتائج المقابلات :

نتائج الاستطلاعات:

الدرس السادس: التفكير في الحلول الإبداعية

الآن بعد أن كان لدى الطلاب مشكلة أو مشكلتان للعمل عليها، يجب عليهم اتخاذ نفس الخطوات التي قاموا بها في حل مشكلة الفصل في الدرس الثالث .يمكن سرد هذه الخطوات على السبورة أو رسم بياني.

تحليل المشكلة (المشاكل)

حدد واحدة للعمل عليها

فكّر في طرق عديدة ومتنوعة وغير عادية لحل المشكلة .ضع قائمة بكل الاحتمالات.
كن غير قضائي, أي لا تحكم على الفكرة من البداية.
راجع "العصف الذهني" في الدرس الأول و SCAMPER في الدرس الثاني
حدد أحد الحلول الممكنة أو أكثر للعمل عليها
تحسين وصقل أفكارك.

الدرس السابع: ممارسة الجزء الحاسم من التفكير الابتكاري

الآن بعد أن أصبح لدى طلابك بعض الاحتمالات المثيرة لمشاريع الاختراع الخاصة بهم، سيحتاجون إلى استخدام مهارات التفكير النقدي لتضييق نطاق الحلول الممكنة. يمكنهم القيام بذلك عن طريق طرح الأسئلة التالية على أنفسهم حول فكرتهم الإبداعية.

1. هل فكرتي عمليّة؟
2. هل يمكن صنعها بسهولة؟
3. هل هي بسيطة بقدر الإمكان؟
4. هل هي آمنة؟
5. هل سيكلف الكثير لاستخدامها؟
6. هل فكرتي جديدة حقًا؟
7. هل ستصمد أمام الاستخدام، أم أنها ستتلف بسهولة؟
8. هل فكرتي مشابهة لشيء آخر؟
9. هل سيستخدم الناس اختراعي حقًا؟ (قم بعمل إستفتاء زملائك في الفصل أو الأشخاص في منطقتك لتوثيق الحاجة أو الفائدة من فكرتك.)

الدرس الثامن: إكمال الاختراع

عندما يكون لدى الطلاب فكرة تلبي معظم المؤهلات في الدرس السادس، فإنهم بحاجة إلى التخطيط لكيفية إكمال مشروعهم. إن اتباع أسلوب تخطيط منظّم سيوفر لهم قدرًا

كبيرًا من الوقت والجهد. يجب أن يساعد النمط التالي، جنبًا إلى جنب مع استخدام سجل المخترع و / أو إطار التخطيط واتخاذ القرار في الدرس الرابع:

1. تحديد المشكلة والحل الممكن. امنح اختراعك اسمًا.
2. ضع قائمة بالمواد اللازمة لتوضيح اختراعك وعمل نموذج له. ستحتاج إلى ورق وقلم رصاص وأقلام تلوين لرسم اختراعك. يمكنك استخدام الخشب والفلين الصناعي والورق المقوى والورق والطين والخشب والبلاستيك والغزل ومشابك الورق وما إلى ذلك لعمل نموذج. قد ترغب أيضًا في استخدام كتاب فني أو كتاب عن صنع النماذج من مكتبة مدرستك.
3. اذكر، بالترتيب، خطوات إتمام اختراعك.
4. فكّر في المشاكل المحتملة التي قد تحدث. كيف يمكنك حلها؟
5. أكمل اختراعك. اطلب من والديك ومعلمك المساعدة في النموذج.

تذكر الإجابة على هذه الأساسيات بوضوح!

ماذا – وصف المشكلة.

المواد – ضع قائمة بالمواد المطلوبة.

الخطوات – اذكر الخطوات لإكمال اختراعك.

المشاكل – توقع المشاكل التي يمكن أن تحدث

الدرس التاسع: تسمية الاختراع

1-يمكن تسمية الإختراع بطريقة مناسبة, سواء بإسمك أو بإسم يصف الإختراع, أو الحروف الأولى من جملة تعريف الإختراع, أو أي إسم إعتباطي تختاره أنت.

2-يمكن للطلاب أن يكونوا بارعين جدًا في اختراع أسماء المنتجات. قد يستفيد الطلاب الأكبر سنًا من التمييز بين اسم العلامة التجارية المناسب والاسم العام للاختراع.

اطلب اقتراحاتهم بشأن اسم لاختراع الفصل، واطلب منهم شرح ما يجعل كل اسم مؤثرًا. يجب على كل طالب إنشاء أسماء لاختراعه الخاص.

بالنسبة لي, استخدمت عدة طرق لتسمية إبتكاراتي, مثلا, جهاز عرض الأمواج الصوتية عيانا, أسميته "جهاز شواهين لعرض الأمواج الصوتية عيانا"

مثال آخر, أطلقت اسم هو في الواقع وصف للجهاز, كما يلي:

نستخدم في المختبرات المدرسية جهاز الرؤية المتقطعة (ستروبوسكوب) لتثبيت أنماط تداخل الأمواج وتجارب أخرى ظاهريا في حوض الأمواج. ويوجد في المختبرات جهازين, يدوي وإلكتروني, وكل منها يسبب عيوبا بالصورة الناتجة.

صممت نوع كهربائي جديد من جهاز الرؤية المتقطعة يركّب على عدسة جهاز العرض الذي يوضع عليه الحوض, وهو يخلو من كل المشاكل السابقة, وطريقة عمله أنه بتقطيع الصورة بشكل عمودي على الصورة, أي يقلبها. وبعد أن أكملت وتأكدت من نجاحه, فكّرت في اختيار اسم, مع دخول معلم فيزياء صديق شاهد الجهاز, وأعجبه, فقلت له: سأسمح لك بإختيار الإسم.

فقال: ستروبوسكوب القلاب, فقبلت, ونشرته في كتبي بهذا الإسم.

والمثال الأخير, هو برنامج متكامل لحل المشكلات, نشرته في كتابي " المرجع الشامل في حل المشكلات, ونشرته رقميا بشكل مختصر في موقع صيد الفوائد, وهو

"البرنامج العلمي المتكامل لحل المشكلات" وبالإنجليزي " Integrated scientific program for problem solving", ولهذا إخترت اسم البرنامج ISPPS , وهي الحروف الأولى من الجملة, كما أطلقت عليه اسم عربي "فرج" وهي كلمة مـأخوذة من بيت الشعر : "ضاقت فلمّا استحكمت حلقاتها فرجت.. وكنت أخالها لا تفرج"

ولهذا يكتب الإسم (فرج-ISPPS).

مثال على بدء الإختراع من مشكلة, ثم اقتراح حل للمشكلة, ثم لحظة الإشراق وحتى تطويره ليكون جاهزا

تحريك مروحة بالأمواج الصوتية

في تجارب الصوت.. وخاصة قياس سرعة الصوت ...والأمواج المستقرة في الأنابيب الهوائية.. يستخدم أنبوب زجاجي يوضع داخله برادة فلين او مسحوق مادة ناعمة جدا

اسمها ليكوبوديون.. وتثبت على فتحته شوكة رنانة أو سماعة متصلة بمولد ذبذبات, وتتكون أمواج مستقرة داخل الأنبوب فتتحرك برادة الفلين لتستقر في مناطق العقد, وبقياس المسافة بين خطوط الفلين (أي المسافة بين العقد) يمكن إجراء الكثير من الحسابات منها ..سرعة الصوت.

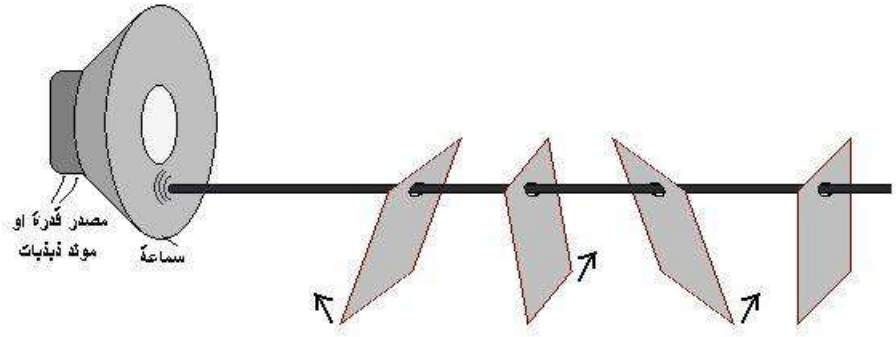
,بالنسبة لي وجدت هذه التجربة مملّة وبدائية وفكّرت بتطويرها

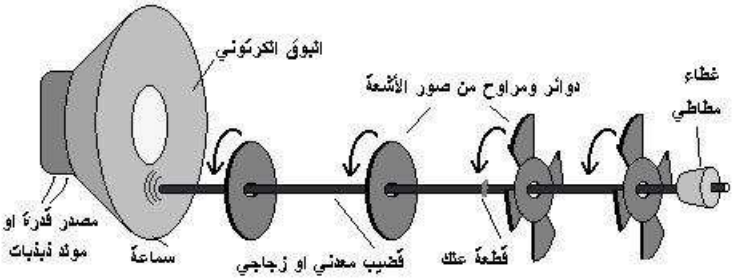
أخذت قضيب زجاجي رفيع , وجربت أيضا قضيب معدني فأدى الغرض بشكل أفضل , جعلت طرفه يلامس البوق الكرتوني للسماعة, ووصلت السماعة بمولد ذبذبات صوتية , وعلّقت قطع من الورق وصور الأشعة بالسلك(كما في الرسم), وكنت أتوقع أن تزحف هذه القطع من مناطق بطون الموجات لتستقر في مناطق العقد, ولكن فوجئت أنها لم تزحف بل تحاول أن تدور على نفسها , ولكن بسبب ثقلها لا تتمكن من ذلك.. لأنها معلقة من طرفها.

أردت أن أتأكد من صحة ما شاهدت والافتراض الذي وضعته, فقصصت قطعا من صور الأشعة بشكل دوائر وثقبتها من المركز وأدخلت السلك فيها وشغلت مولد الذبذبات ...فوجدت أن القطع الموجودة في مناطق البطون تدور بسرعة وتزحف نحو مناطق العقد.

لتسهيل رؤية دوران هذه الدوائر قصصتها بشكل مراوح صغيرة وكررّت التجربة وتأكّدت من صحة افتراضي.

ولجعل المراوح تدور باستمرار.. وضعت قطع صغيرة من المعجون أو العلكة.. على السلك بحيث تمنع المراوح من الزحف نحو مناطق العقد فتبقى في مناطق البطون وتستمر بالدوران, وأجريت عليها تطويرات أخرى , ونشرتها في كتابي (300 تجربة علمية.





الفصل الرابع: مدخل إلى أسرار الإبتكار

أولا: كيف يفكّر المبدع

هل تساءلت يوما, الأفكار الكبيرة, من أين تأتي؟

من أين يحصل المخترعون على ومضات الإلهام الرائعة التي قادتهم إلى ذلك اكتشافاتهم التي غيرت قواعد اللعبة؟

إن بناء بيئة اجتماعية مواتية للإبداع والمخاطرة ليس سوى جزء من التحدي.

يتناول هذا الفصل النصف الثاني من معادلة الابتكار, حيث يتعلق الأمر بفهم أنماط معينة من التفكير التي تطلق العنان لقدرتنا على الابتكار وتعلّم كيفية محاكاة عقل المبتكر.

لو رجعنا إلى الوراء وبحثنا في تاريخ كبار المبدعين, ما هي أهم السمات التي أدّت إلى نشوء الإبداع لديهم؟

أنماط من التفكير:

يوجد أربعة أنماط من التفكير كانت من السمات العقلية والتي شكّلت الوقود, للإبداع والابتكار وهي:

1-تحدي القناعات والثوابت الخاطئة

2-تسخير الاتجاهات

3-الاستفادة من الموارد

4-فهم الاحتياجات

والآن إلى التفاصيل:

1- تحدي القناعات والثوابت الخاطئة :

-ربما يكون أول ما يأتي عندما نفكر في مبدعي عصر النهضة, حجم التناقضات التي حدثت والهجمة على بعض المبدعين, واشهرهم جاليلليو الذي قال أن الأرض تدور, وغالبا جاليليو اخذ هذه الفكرة من كتب العرب في الأندلس, وقد تصدّت له محاكم التفتيش, وأتهم بالهرطقة.حكم عليه بالسجن, ثم خفف الحكم إلى الإقامة الجبرية. ومنعه من مناقشة تلك الموضوعات، وأعلنت المحكمة بأن كتاباته ممنوعة.وهذه رسالة منه إلى عالم فلك آخر هو كيبلر: "عزيزي كيبلر، أتمنى أن نضحك سوية على غباء قطيع العوام. ماذا لديك أن تقول حول أبرز فلاسفة الأكاديمية المفعمين بعناد أفعى الناشر، والذين لا يريدون النظر إلى الكواكب أو القمر أو التلسكوب، على الرغم من أنني أتحت لهم الفرصة بشكل حر ومقصود ألف مرة, بكل صدق، يغلق هؤلاء الفلاسفة عيونهم في وجه ضوء الحقيقة".

-سأل مارتن لوثر : "ماذا لو كانت البابوية وعقائد الكنيسة خطأ؟"

-سأل أندرياس فيزاليوس: "ماذا لو أن نظريات علم التشريح البشري السائدة في منذ ألف سنة مضللة تماما؟ ماذا لو كان جسم الإنسان يعمل بشكل مختلف تمامًا عن لقد تعلمنا؟ وماذا لو بدأنا في التشريح بعض الجثث لمعرفة الحقيقة؟ "

-سأل باراسيلسوس: "ماذا لو كان كل ما نعرفه عن الطب مجرد هراء؟ ماذا لو كانت بعض المواد الكيميائية والمعادن وسيلة أفضل بكثير لعلاج الأمراض من الممارسات التقليدية؟ ماذا لو أن الطبيعة يمكن أن تعلمنا أكثر من ذلك بكثير عن الطب من الكتب القديمة من اليونان وروما؟"

-سأل إسحاق نيوتن: "ماذا لو المفاهيم التقليدية للفيزياء والجاذبية والحركة تتعارض مع الواقع؟ ماذا لو احتجنا إلى قوانين جديدة و النماذج الرياضية لفهم الميكانيكا؟"

- عندما فكّرت في إبتكار بعض الأجهزة التعليمية, مثل جهاز نقل الصوت بإستخدام شعاع ضوئي, والأسلوسكوب الضوئي, وعرض الصوت البشري عيانا, كنت أواجه سخرية من زملائي, وأن هذه أفكار يستحيل أن أتمكّن من تنفيذها, وكان أشدّها تحدّي يوم أن طلبوا منّي أن اصنع لهم جهازا لقياس المسافة التي أمشيها ويجب أن يكون جاهزا صباح الغد, وفعلتها, وأخذت الجهاز, وفزت بالتحدّي.

هذه القدرة على تحدي القناعات, واقتراح بدائل ربما تكون متناقضة بشدة. هي إحدى القوى الدافعة الأساسية للابتكار.

2-تسخير التوجّهات:

كل عصر أو بيئة لها مجموعة من التوجّهات, والتماهي مع هذه الظروف يساعد المبدع في إبتكار أشياء جديدة, مثلا, نحن الآن في العصر الرقمي, ولهذا أختار مواضيع كتبي ضمن هذا المجال, وكان خياري سليما, ففي آخر معرض للكتاب, وقد عقد ضمن ظروف مرض كورونا التي تضع الكثير من القيود, وفشل المعرض, ولكن كتبي في المجال الرقمي حققت نجاحات كبيرة.

3-الإستفادة من الموارد:

كنت أعمل في مركز مصادر التعلم, وعندي مختبرات ومشاغل, وأعقد دورات, استثمرت هذه الظروف في إبتكار مئات من الأجهزة التعليمية والتجارب والألعاب

والنماذج العلمية, وفي وقت عملي الرسمي, وجو يرحّب بما أقوم به ويشجّعه ويوفّر له ظروف مؤاتية, وهي ظروف نادرا ما تتكرر, وقد إستثمرتها أفضل إستثمار.

4- فهم الاحتياجات

قديما قيل: الحاجة أم الإختراع, وأنت عندما تفكّر في إبتكار شيء ما, يجب أن يكون هناك حاجة له, ويحل مشكلة ما, وغير ذلك سيكون مجرد ترف عديم الفائدة.

ثانيا: قوة الأنماط

يذكر تاريخ الرياضيات, موقف فى حياة كارل فريدريك جاوس, أحد أشهر علماء الرياضيات.

كان هناك طفل يدعي (جاوس) وكان طالبا ذكيا, وذكائه من النوع الخارق للمألوف..!!

وكان كلما سأل مدرس الرياضيات سؤالا كان جاوس هو السباق للأجابه علي السؤال, فيحرم بذلك زملائه في الصف من فرصه التفكير في الجواب.

وفي أحد المرات سال المدرس سؤالا صعبا, فأجاب عليه جاوس بشكل سريع, مما اغضب المعلم, فأعطاه مسأله حسابية, وقال له: اوجد لي ناتج جمع الاعداد من 1 الي 100, وذلك كي يلهيه عن الدرس ويفسح المجال للآخرين.

بعد 5 دقائق بالتحديد قال جاوس بصوت منفعل: 5050 .

فصفعه المدرس علي وجهه, وقا ل : هل تمزح؟ أين حساباتك؟!

فقال جاوس: اكتشفت أن هناك علاقة بين 99 و 1 ومجموعها = 100

وايضا 98 و 2 تساوي 100

و 97 و 3 تساوي 100

وهكذا إلى 51 و 49

واكتشفت بأني حصلت علي 50 زوجا من الأعداد!

وبذلك ألفت قانونا عاما لحساب هذه المسأله وهو: $n (n+ 1) /2$

واصبح الناتج 5050 .

فأندهش المدرس من هذه العبقريه ولم يعلم انه صفع في تلك اللحظة شخصا سيصبح احد اشهر علماء الرياضيات في التاريخ.

وهذه القصة تدل على قوة الأنماط.

القصة التالية حدثت معي منذ شهر, كنت اشعر بالأرق فأشغلت تفكيري بالحساب الذهني والبحث عن الأنماط, حيث صدر لي منذ عامين كتابا عن الحساب الذهني, ولكن الطرق الخاصة بحساب مربعات الأعداد تكون صعبة لبعض الأعداد, وفكّرت بالبحث عن طريقة أسهل, وأفضّل أن أحوّل حساب المربع إلى حساب جمع بسيط, وبدأت بتحليل الأنماط الخاصة بمربعات الأعداد.

وجدت أن مربعات الأعداد تزيد عن بعضها برقم فردي متسلسل, ويزيد كل رقم عن سابقه بعدد 2, دائما.

مثلا:

العدد	مربعه	الفرق بين مربع هذا الرقم وسابقه
0	0	–
1	1	1
2	4	3
3	9	5
4	16	7
5	25	9
6	36	11
7	49	13
8	64	15
9	81	17
10	100	19
11	121	21
12	144	23

والآن كيف يمكن أن نستفيد من هذا النمط؟

لو أردنا حساب مربع العدد 31:

نحسب أولا مربع العدد 30 وهو 900, وهو عدد سهل, ولأن 3 في خانة العشرات, نحسب مربع 3, فينتج 9, ونضع أمامها صفران, سيكون مربع 30 هو 900.

لحساب الرقم الفردي الخاص للعدد 31 حسب النمط السابق, الفارق بين مربع 30 ومربع 31: 31×2=62

62-1=61 , وهو الرقم الفردي الفارق بين 30 و 31

وبالتالي مربع 31= 900+62=961.

ولحساب مربع رقم 29 مثلا, نحسب مربع 30, وهو 300, ونطرح الرقم التسلسلي الفردي الخاص بالعدد 30 لننزل حتى 29, بنفس الطريقة:

30×2= 60

60-1=59

ولحساب مربع 29 : 900- 59= 841

ولحساب الأرقام ذات الفروق الأكبر, يمكن جمع الأرقام الفردية أو أخذ الرقم الفردي للعدد الذي يأتي في منتصف الارقام الفارقة ونضربه بعددها.

ولمعرفة المزيد يمكن تنزيل كتابي في هذا الموضوع من هذا الرابط:

https://www.noor-book.com/%D9%83%D8%AA%D8%A7%D8%A8-%D8%AD%D8%B3%D8%A7%D8%A8-%D9%85%D8%B1%D8%A8%D8%B9-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%82%D9%85-%D8%A8%D8%B7%D8%B1%D9%8A%D9%82%D9%87-%D8%B3%D9%87%D9%84%D9%87-%D8%AC%D8%AF%D8%A7-pdf

الفصل الخامس:تقنيات الإبداع والإختراع

الإبداع له 4 جوانب هي:

1-المنتجَ: المنتَج هو نتيجة عملية الإبداع / الابتكار, ويمكن أن يكون منتجًا ماديًا أو خدمة أو تعزيزًا لها ؛ **أو** عملية لزيادة الفعالية و / أو الكفاءة ؛ **أو** نهج أكثر إبداعًا للتسويق، أو طريقة أفضل للإدارة.

لكي يكون منتَجًا إبداعيًا حقيقيًا ، يجب أن يكون له قيمة, إضافة للأصالة.

2-العمليات : يؤدي ابتكار العمليات إلى تحسين العمليات داخل المؤسسة, مثل إدارة الموارد البشرية أو التمويل, والتركيز على تحسين الفعالية والكفاءة .

3- الابتكار التسويقي: يرتبط الابتكار التسويقي بوظائف التسويق الخاصة بالترويج والتسعير والتوزيع، والإعلان) .

4- الابتكار الإداري : يحسن الابتكار الإداري طريقة إدارة المنظمة.

حل المشكلات:

حل المشكلات جزء لا يتجزأ من عمل المؤسسات, وفي كل مرة يوجه فيها مدير مشكلة في إنتاج منتج أو خدمة، يتم حل المشكلات واتخاذ القرارات

وفي كل مرة يفكّر فيها أي عضو في مؤسسة بطريقة جديدة لخفض التكاليف، أو يخترع منتجًا أو خدمة جديد ، أو يحدد كيفية مساعدة المنظمة على العمل بشكل أفضل بطريقة ما، يتم حل المشكلات .

ولكن, هل حل المشكلات الذي يحدث في هذه المواقف مبدعًا حقًا؟

هذه مسألة أخرى تستحق نظرة فاحصة.

بالنسبة للأفراد، يعد تطوير مهارات حل المشكلات الإبداعي ضرورة وليست رفاهية .

نظرًا لأن المنظمات أيضًا يجب أن تحل المشكلات ، فإن تطوير هذه المهارات لدى أعضائها

يعد أيضًا ضرورة .الأفراد والمنظمات الأكثر ابتكارًا هي الأكثر فرصة للبقاء على قيد الحياة والازدهار.

علما أن الإبداع, والعصف الذهني هي الطريقة الوحيدة لحل المشكلات.

مراحل حل المشكلة:

المشكلات تواجهنا يوميا, سواء مشكلات صغيرة أو كبيرة, أفرادا أو جماعات, بعض المشكلات تقع وعلينا حلها ,وبعضها يتوقع حدوثه ,وعلينا التصرف حيالها.

لحل أي مشكلة نقترح المنهجية الآتية حسب برنامج: فرج-ISPPS, وهو منشور كاملا في كتابي (المرجع الشامل ببرامج حل المشكلات وتطبيقاتها), ومنشور بشكل مختصر على مواقع عديدة, منها موقع صيد الفوائد.

الدراسة الأولية للمشكلة:

1-التأكد من أن المشكلة حقيقة لا وهم:

عند حدوث أي مشكلة أو توقع حدوثها يجب التأكد من أن هذه المشكلة حقيقية وليست وهما, وتزداد أهمية هذا الأمر في حال توقع المشكلة, لأن كثيرا من الناس والمؤسسات وحتى الدول يبذلون الكثير من المال والجهد والوقت وحتى الأنفس في الاستعداد

2-جمع المعلومات عن جميع جوانب المشكلة

وهذا أمر مهم جدا, حيث تتحدد طريقة جمع المعلومات حسب نوع المشكلة ,فإذا كانت المشكلة صحية يمكن إجراء بعض الفحوصات المخبرية والصور الإشعاعية, أما إذا كانت المشكلة جريمة ضد القانون فيتم جمع الأدلة وتحليلها والتحقيق مع المتهمين.

نوع آخر من المشاكل وخاصة المشاكل المستقبلية التي تتوقعها مؤسسات الدولة مثل الحاجة إلى المدارس أو مصادر المياه أو الكهرباء في المستقبل فيتم إجراء إحصاءات واسعة تشمل إما عينة من السكان أو جميع السكان, وهكذا يتم تحديد المعلومات التي نحتاج للحصول عليها وطريقة الحصول عليها حسب نوع المشكلة.

3-دراسة المعلومات وتحليل جميع البيانات التي تصف المشكلة بطرق التحليل المختلفة .

بعد جمع البيانات يتم تحليلها وعرضها بالطرق ليسهل دراستها, وبناء على ذلك يتم تحديد خطوات الحل, وهذا يتضمن:تحديد حجم المشكلة, وخطورتها, وسرعة التعامل معها, وكذلك:

أ-اختيار الإستراتيجية المناسبة والطريقة الأنسب لحل المشكلة

النظرة إلى المشكلة لوحدها بشكل مجرد, وكذلك النظر إليها ضمن الوسط الموجودة فيه استخدام بعض مهارات التفكير مثل:الاستدلال والقياس والاستقراء لتقييم المشكلة ووضع حلول لها.

ب-البحث عن أفضل الأدوات المساعدة في حل المشكلة

اختيار طريقة تجربة الحل المقترح :في بعض الأحيان يمكن تجربة هذه الطريقة على عينة من المشكلة ثم تعميمها, أو تجربة الطريقة تدريجيا (خطوة ..خطوة) وأحيانا لا ينجح إلا الطريقة الخاطفة السريعة.

إذا لم تنجح الإستراتيجية التي تم اختيارها لحل المشكلة يمكن البحث عن معلومات أخرى قد لا نكون نعرفها عند جمع البيانات الأولي, ونحتاج إلى عملية جمع جديدة أو استجدت حديثا خلال تطور المشكلة أو الاستعانة بأجهزة قياس وتحليل أكثر قدرة وتطورا, ثم تحليل النتائج الجديدة ,وإعادة اختيار إستراتيجية مناسبة لحل المشكلة.

ودراسة المشكلة تتضمن طرح سبعة أسئلة هي:

ماذا حدث أو سيحدث؟

على من يفعل أو سيؤثر؟

أين يقع تأثيرها, أو اين سيكون لها تأثير؟

متى حدث ذلك أو سيحدث؟

كيف حدث أو سيحدث؟

لماذا حدث أو سيحدث؟

ماذا يمكننا أن نفعل لنكون أكثر نجاحًا؟

عند طرح هذه الأسئلة ، فأنت مهتم في المقام الأول بالوصول إلى المشكلة الأساسية أو تحديد الفرصة الحقيقية.

وضع الافتراضات:

من الضروري وضع افتراضات حول حالة العوامل المستقبلية في موقف المشكلة .على سبيل المثال ، كيف ستكون حالة الاقتصاد عندما يتم إطلاق المنتج الجديد؟ أو كيف سيكون رد فعل مديرك على الاقتراح؟

تذكر أن الافتراضات قد تكون قيدًا رئيسيًا على النجاح المحتمل لأي حل، أو قد تجعلك تبالغ في تقدير إمكانات بديل معين لحل المشكلة بشكل فعال .

توليد البدائل:

يتضمن توليد البدائل فهرسة الخيارات المعروفة (عمل عقلاني) وتوليد خيارات إضافية (عمل عقلاني وبديهي). في هذه المرحلة تكون معظم عمليات الإبداع الموصوفة في الفصول اللاحقة مفيدة للغاية.

الاختيار بين البدائل:

يجب أن يستند صنع القرار إلى تقييم منهجي للبدائل مقابل المعايير الموضوعة سابقًا .

التطبيق:

بمجرد أن تكون لديك فكرة واضحة عما تريد القيام به وخطة لإنجازه، يمكنك اتخاذ إجراء.

يتطلب التنفيذ اهتمامًا مستمرًا , وهذا يعني مراعاة التفاصيل وتوقع العقبات والتغلب عليها.

ضع أهدافًا محددة ومواعيد نهائية معقولة، واحصل على دعم الآخرين لحلّك.

التنفيذ هو سلسلة من المشاكل والعلاقات الفرص .

التحكّم:

تقييم النتائج هو المرحلة النهائية ، وغالبًا ما يتم تجاهلها ، في عملية حل المشكلات الإبداعي .الغرض من التقييم هو تحديد إلى أي مدى أدت الإجراءات التي اتخذتها إلى حل المشكلة .تغذي هذه المرحلة مباشرة مرحلة التحليل البيئي ، والتي تبدأ دورة جديدة من حل المشكلات الإبداعي .من المهم في هذه المرحلة أن تكون قادرًا على التعرف على أوجه القصور في الحلول الخاصة بك إذا لزم الأمر .إذا كان بإمكانك الاعتراف بارتكاب أخطاء أو تغيير رأيك دون الشعور بالدفاع أو الإحراج ، فقد اكتسبت مهارة التفكير المنفتح.

إستراتيجيات في الإبداع وحل المشكلات:

أسفرت تجربة حل المشكلات عن بعض النتائج المحبطة .من بينها ما يلي:

الإبداع ليس جزءًا رئيسيًا من عملية حل المشكلات لمعظم المنظمات أو الأفراد.

لا يتم تشجيع الناس عادة على أن يكونوا مبدعين ، سواء كانوا الأفراد أو كأعضاء في المنظمات .هذا يعني أن الإبداع لا يتم تشجيعه في معظم المنظمات بما في ذلك العائلات والمدارس والشركات.

قلّة من الناس يعرفون حقًا التقنيات الإبداعية التي يمكن تطبيقها في عملية حل المشكلات.

قليل من الأفراد يطوّرون مهاراتهم الإبداعية الشخصية في حل المشكلات، لكن هذا يتغير للأحسن.

هناك عدد من الطرق لتحسين الإبداع حل المشكلات, وسوف نستعرض بعضها في الفصول اللاحقة, ويمكن الإطلاع على البعض الأخر من خلال مجموعة من كتبي السابقة التي ذكرت آنفا في هذا الكتاب.

يدرك الكثير من الناس أن المشكلة توجد عندما يفشلون في تحقيق هدف ما أو يعتقدون أنهم قد يفشلون في تحقيق هدف ما. الغرض من معظم تقارير المراقبة هو تقديم مثل هذه

المقارنات. قد يدرك الناس فرصة عندما يدركون أنه يمكنهم تجاوز أهدافهم باختيار بديل معين أو الاستفادة من موقف ما.

إن الوصف الكامل للظروف الحالية هو طريقة أخرى لتلمّس وجود مشكلة أو فرصة. مجرد مراجعة الموقف الحالي قد يوفر بعض الأفكار حول المشاكل أو المشاكل المحتملة.

1- قوائم المراجعة

يمكن أن يكون استخدام قائمة مرجعية عند فحص الموقف مفيدًا للغاية, حيث توفر قوائم المراجعة إرشادات في العثور الفرص، والتعرف على مشاكل معينة، وتوليد أفكار المنتجات الجديدة، وتقييم الأفكار.

تتضمن قوائم المراجعة عمليات المراجعة الاستراتيجية, ومراجعات الإدارة التي تدرس جميع إجراءات الإدارة، ومراجعات الجودة التي تفحص الامتثال للجودة، والمراجعات الاجتماعية التي تفحص الجوانب الاجتماعية.

2- العصف الذهني العكسي

العصف الذهني العكسي هو أسلوب يعتمد على قدرتنا الطبيعية على رؤية المشكلات بسهولة أكبر من الحلول, وبدلاً من مطالبة المجموعة بالعصف الذهني للأفكار التي من شأنها أن تنجح، تقوم المجموعة بالعصف الذهني لجميع الطرق التي يمكن أن تؤدي إلى فشل الخطة .تُستخدم هذه التقنية لأنه قد يكون من الأسهل انتقاد ورؤية الفجوات في الخطة بدلاً من تحديد استراتيجية للنجاح .بمجرد حصول المجموعة على هذه القائمة ، يمكنهم إلقاء نظرة على هذه الأمثلة المحددة والتوصل إلى طرق لتحقيق التأثير المعاكس.

3- سرد الشكاوى

تتمثل إحدى الطرق الفعالة للكشف عن المشكلات في جعل الموظفين أو العملاء أو غيرهم من العناصر الذين يقومون بعملية عصف ذهني قائمة من الشكاوى ، سواء بشكل فردي أو في مجموعات, وجعل الموظفين يسردون العوائق التي يواجهوها.

4- الرد على شخص آخر

يجلب لك الناس أحيانًا مشاكل أو فرصًا تستحق دراسة متأنية حتى لو بدت بعيدة المنال . مثلا, كنت أبتكر جهاز تعليمي وأعرضه على مجموعة من الزملاء والمعلمين, بعضهم يبذل جهده في إيجاد ثغرة بهذا الجهاز, ربما نوع من الغيرة أو الإستفزاز, وهذا مفيد في كشف نقاط الضعف في الجهاز التي قد لا أنتبه إليها, وهذا مثال:

معلّم فيزياء يحب المعارضة, لا لشيء إلا على قاعدة خالف تعرف, وعندما كان يحضر دورة عندنا, كنّا نتأذى منه كثيرا, وعندما اعرض أحد أجهزتي يبذل كل جهده لإيجاد نقاط ضعف, وفكّرت بطريقة فيزيائية للانتقام منه.

صممت طريقة بسيطة جدا, وعملية, وتعطي رسم بياني مباشر لظاهرة التخلّف المغناطيسي باستخدام الليزر, وأخبرته عن الموضوع دون ذكر تفاصيل, فرجاني بشدّة أن أخبره كيف فعلت هذا, فقلت له مستحيل, ومرّت سنوات وكلّما نلتقي يسألني, وأقول له, لن تحلم بهذا حتى أنشرها في كتاب على خطة عملي, ونشرتها, ولم أخبره به, وحتى الآن, مع أني نشرت الكتاب, ولكن هو تقاعد وفتح محل عطارة.

5- لعب الأدوار:

يتطلب لعب الأدوار التظاهر بأنك شخص آخر .يمكنك لعب الأدوار مع شخص آخر في موقف تعلم تفاعلي يشبه إلى حد كبير مسرحية ، أو ببساطة عن طريق تخيل موقف شخص آخر , وقد يسمح لك هذا بحل بعض المشاكل المحتملة.

6-برامج الاقتراحات/ أو صندوق الإقتراحات

يقدم صندوق الإقتراحات فرصة هائلة للتعرف على وجود المشاكل, و للحصول على بعض الحلول, طبعا ليس من الضرورة أن يكون بشكل صندوق خشبي مثبت على مدخل الشركة, قد يكون عنوان بريد الكتروني ترسل إليه الإقتراحات, لكن مثل هذه البرامج يجب أن أن يتم تنفيذها بشكل فعال.

الشركات اليابانية لديها برامج اقتراحات جيدة, وبعض الشركات الأمريكية، مثل لوكهيد، ايضا لديها أيضًا برامج جيدة, ولكن يأخذ اليابانيون هذه البرامج بجدية أكبر,

ويقول "أكيو موريتا"، أحد مؤسسي شركة Sony : نصرّ على أن يساهم جميع موظفينا بالأفكار، وليس مجهودهم اليدوي فقط, ونحصل على متوسط ثمانية اقتراحات في السنة من كل موظف, ونحن تأخذ معظم هذه الأفكار على محمل الجد.

7-الخلوة : تستمر الخلوة معتكفًا لمدة ثلاثة أيام يشارك فيه المديرون ومديروهم, ويجتمع المرؤوسون لحل المشكلات التي يواجهوها في عملهم, وفي جهد تشاركي للغاية يقترح المرؤوسون أسباب المشاكل و يوصون بالحلول.

في اليوم الثالث يتم تقديم الإقتراحات إلى مديرهم الذي يكون جالسا أمام مديره, المسؤول عنه, ويواجه الموظفين. يجب أن يختار المدير من بين ثلاثة ردود على توصيات المرؤوسين: نعم ، لا ، أو دعنا فحصه, ويتم اتخاذ قرار في تاريخ محدد.

التأجيلات محبطة, يجب أن يتخذ المدير قرارًا بشأن اقتراحات الموظفين دون أن يعرف ما هي ردود فعل مديره, بسبب طريقة جلوس المديرين .

تقنيات لتحديد المشكلات:

إن تحديد المشكلة يعني التأكد من أن أفعالك ستوجه نحو حل المشكلة الحقيقية أو الاستفادة من الفرصة الحقيقية، بدلاً من مجرد معالجة أعراض المشكلة, ولهذا أنت بحاجة تحديد المشكلة وتحليلها بشكل دقيق.

1-تلاقح الأفكار:

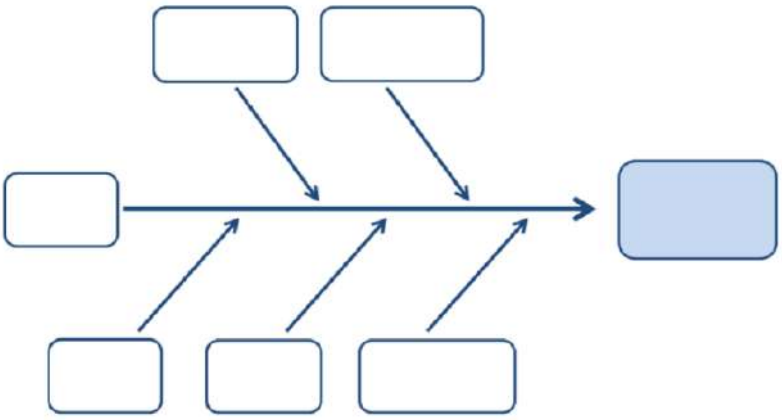
عندما تتحدث مع شخص آخر له علاقة بالمشكلة, يمكن أن يساعد في ايجاد حلول لهذه المشكلة, وما خاب من استشار.

2- حلقة الإبداع:

يقوم عدد من الأشخاص الذين لهم علاقة بالمشكلة, بالجلوس بشكل حلقة, ويكون الحديث بالترتيب, حيث يتحدث الأول ويصف المشكلة التي اجتمعت هذه الحلقة للبحث عن حل لها. ثم يتحدث الذي إلى يساره, وهكذا بالترتيب, ولا يجوز الإخلال بهذا الترتيب, ومن لديه فكرة يسجّلها حتى يأتي دوره.

3-مخطط السمكة:

يوجد أنواع عديدة من المخططات التي تستخدم لهيكلة التفكير, ووضع ضوابط له, ووضع كل المتغيرات والمعلومات الخاصة بالمشكلة أمامنا, وقد صدر لي منذ سنوات كتاب (التفكي وما وراء التفكير) يتضمن الكثير من هذه المخططات, وبعض إستخداماتها.



مخطط عظام السمكة

مخطط هيكل السمكة مفيد للغاية في التحديد لعدة أسباب, منها:

تشجع الأشخاص الذين يحلون المشكلات على دراسة جميع أجزاء المشكلة قبل اتخاذ القرار.

تساعد على إظهار العلاقات بين الأسباب والأهمية النسبية لتلك الأسباب.

تساعد في بدء العملية الإبداعية لأنها تركز على المشكلة التي يقوم بحلها .

تساعد في بدء تسلسل منطقي لحل مشكلة ما.

تساعد الأشخاص الذين يحلون المشاكل على رؤية المشكلة الكلية بدلاً من التركيز على جزء ضيق منها.

توفّر وسيلة للحد من نطاق المشكلة وحل المشكلات الأقل تعقيدًا بدلاً من المشكلات الأكثر تعقيدًا .

تساعد على إبقاء الناس يركزون على المشكلة الحقيقية بدلاً من الانطلاق في الظلال.

كما يوجد طرق أخرى, مثل اعادة تعريف أو وصف المشكلة, أو إعادة تحديد الأهداف.

الفصل السادس: دورة عملية في الإختراع

هذه الدورة قدّمتها لطلبة في الصفوف من الثامن وحتى العاشر في مؤتمر الموهبة في صلالة/ عمان, بإشرامنظومة النافع للتدريب في الرياض, كما قدّمتها لطلبة الكليات التقنية في المدينة المنورة والقصيم وغيرها وكذلك للمهندسين المشرفين على وحدات الموهوبين في الكليات التقنية السعودية, والدورة عقدت في مدينة الطائف/ السعودية.

أوّل دورة كانت في المدينة المنورة, وعندما التقيت مع الطلاب, وبعضهم يظهر في الصورة معي, قلت لهم: سأصنع منكم مخترعين بإذن الله, ضحكوا, ربما منّي, ومن أنفسهم, ولكن عندما بدأت الدورة نسوا قناعاتهم السابقة, وبدؤوا بممارسة الإختراع, وحققوا نجاحات, وخلال أشهر أخترعوا الكثير من الأشياء, وبعضهم حصل على جوائز في معرض جنيف للإختراعات, كما أن البعض الآخر, أسسوا شركات لتسويق إختراعاتهم.

يمكن تخيّل الاكتشاف على أنه فتح ثغرة في جدار العلم والنظر من خلالها

أما الابتكار والإبداع فهو شيء مختلف

فعندما يحاول الإنسان أن يبتكر شيئا جديدا فهو يقدم على شيء في غاية الصعوبة

فهو يسلك طريقا لم يسبقه فيها أحد

ويتخطى حواجز لم يحاول أحد قبله تخطيها

لأن الناس بالعادة مقلدون ويتبعون الطرق التي اختـّطها السابقون

ولكن المبتكر يسلك طرقا جديدة

وإن نجح فسيتبعه الآخرون

والأصعب من الابتكار هو: تدريب الآخرين على الابتكار

وهذه المهّمة التي تم تكليفي بها, وهي مهّمة صعبة جدا ولا أتوقع أن أنجح بها بدون تعاونكم التام معي وبذل أقصى الجهد , والاستمرار والمتابعة بعد نهاية الدورة

وأنا على استعداد للتعاون مع أيّ منـــكم
والمساعدة وتقديم المشورة في أي وقت

فلنبدأ العمل...

كيف يعمل المحترفين؟

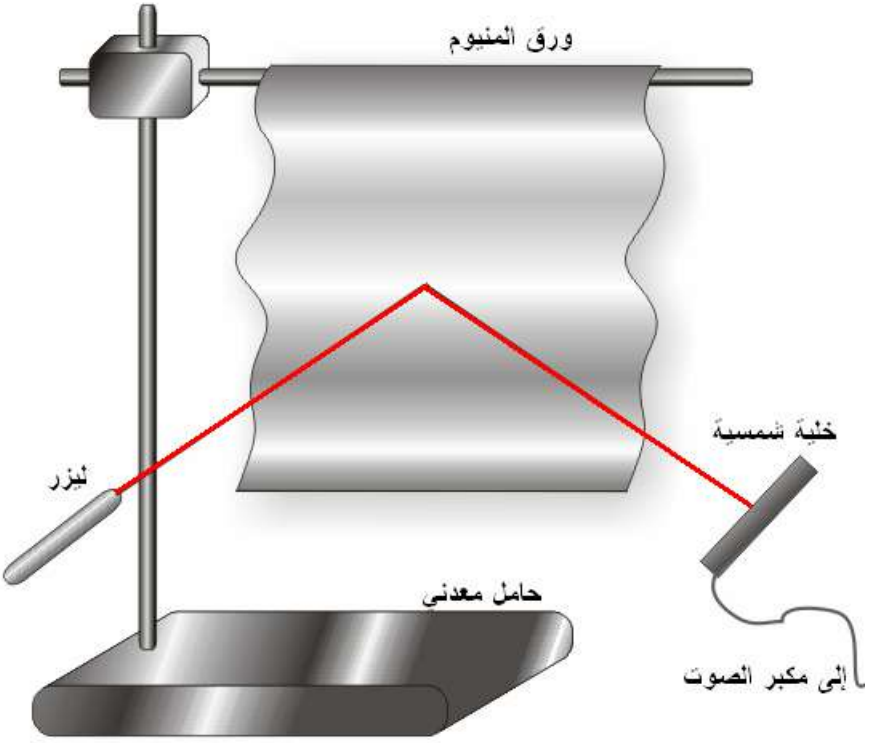
قبل أن نبدأ في تعلم التصميم والابتكار سنطلع على عينات لأجهزة وتجارب قمت تصميمها , والمراحل التي مرّ بها كل جهاز حتى وصل إلى صورته النهاية.

في وقت ما فكرت بالطرق المستخدمة هذه الأيام لنقل الصوت بواسطة شعاع ضوئي يمر في ألياف زجاجية, وأردت تصميم نموذج مبسط لهذه الطريقة أستخدمه لأهداف تعليمية.

1- نقل الصوت باستخدام شعاع ضوئي

علّقت ورقة المنيوم وأسقطت عليها شعاع ليزر, واستقبلت الشعاع المنعكس على خلية شمسية , وهذه الخلية تحول الطاقة الضوئية إلى كهربائية.

وقد استخدمت الخلية كميكروفون ضوئي وأوصلتها بمدخل الميكروفون بجهاز مكبر صوت, أو جهاز تسجيل, ونتج صوت خافت جدا ومشوش



النموذج الأول للتجربة

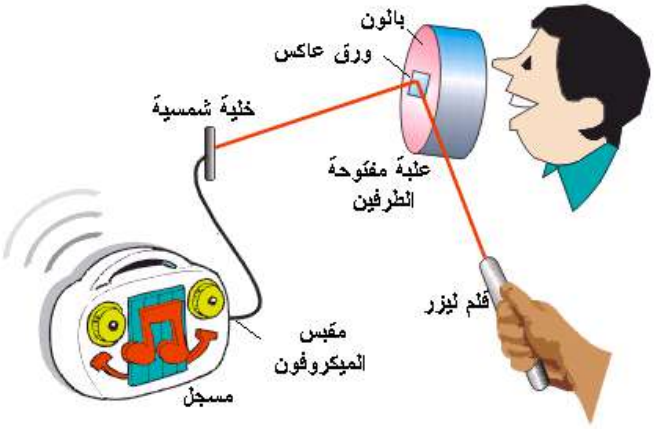
كيف يمكن تطوير هذه التجربة وما هي المشاكل التي تعيق عملها؟

بحثت عن السبب وتوقعت أن يكون ثقل ورقة الألمنيوم أحد هذه الأسباب, وكذلك ورقة الألمنيوم لا تعكس الضوء جيدا بل تشتته

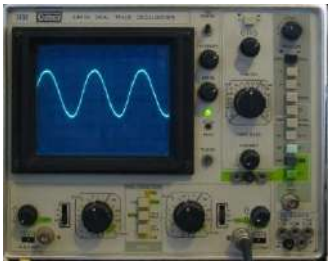
أخذت قطعة بالون وشددتها على إطار دائري من الكرتون ثم ألصقت مرآة صغيرة على وسط البالون وأعدت التجربة

فخرج صوت واضح قوي من مكبر الصوت

هل يمكن إضافة مزيد من التطوير على هذا الجهاز؟



2-الأسلوسكوب الضوئي(راسم الذبذبات)



كان في مختبري جهاز أسلوسكوب , وهو يرسم شكل الإشارة التي تدخل إليه.

وفكرت في عمل نموذج تعليمي بسيط لهذا الجهاز , واخترت أن يكون ليزريا لأنه أسهل للتعامل.فهذا الجهاز يستخدم الإلكترونات , والذي يتوفر بين يدي هو الليزر

لماذا اخترت الليزر؟

هل كنت موفقا باختياري؟

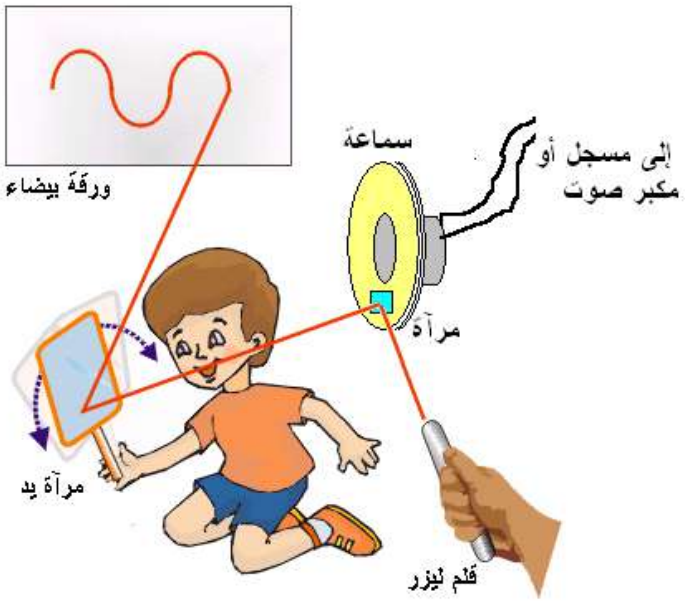
لتحويل الإشارة الكهربائية إلى حركة تتحكم بشعاع الليزر وجدت أن أفضل ما يتوفر عندي هو السماعة العادية , فألصقت مرآة صغيرة عليها وأوصلتها مع جهاز تسجيل وشغلته وأسقط شعاع ليزر على

المرآة لينعكس على الجدار , وعند النظر إلى الجدار وجدت أشكالا عشوائية , وليس هذا ما أريده... **فكروا معي؟**

حسب معلوماتي السابقة عن جهاز الأسلوسكوب أعرف أن هنالك عملية مسح أفقي ولهذا استخدمت مرآة يدوية صغيرة أقوم بتدويرها يمنة ويسرة وأسقط الشعاع عليها لينعكس على الشاشة التي قد تكون ورقة بيضاء , وفعلا ظهرت الموجة

حاولت تبسيط التجربة والتخلص من السماعة ومكبر الصوت لأنهما قد لا يتوفرا للطفل الذي يريد تنفيذ هذه التجربة , فحاولت تقليد السماعة واستفدت من الجهاز السابق.

نقاش لوضع مقترحات تساعد في تبسيط الجهاز

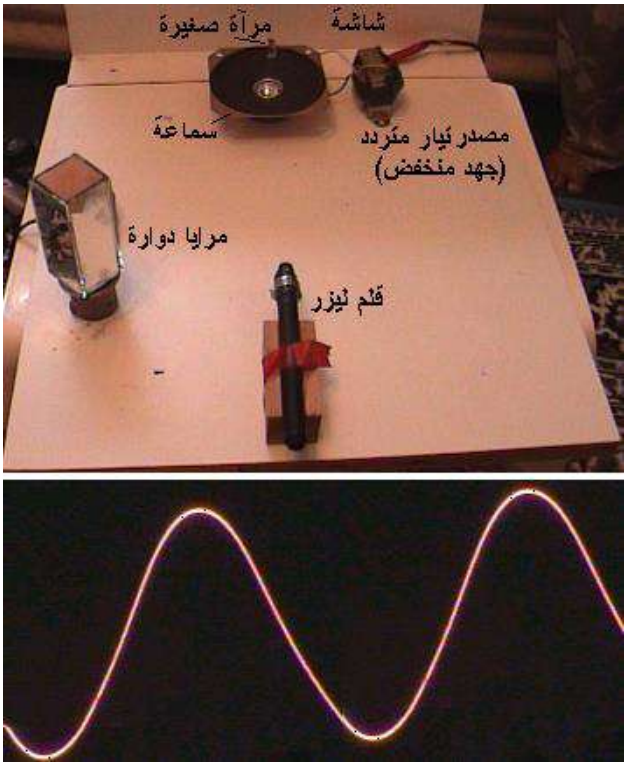


وأخيرا وضعت هذا التصميم

هل يمكن تطوير هذا الجهاز ليكون عمليا وأكثر وصالحا لأخذ قراءات مثل تردد الموجة , و....؟

للحصول على جهاز أكثر تطورا يمكن استخدامه لأخذ قياسات الموجة استبدلت المرآة اليدوية بأربع مرايا تدور على محرك يمكن التحكم بسرعته وهذا يغير من طول الموجة على الشاشة

وأوصلت السماعة بمقاومة متغيرة تتحكم بسعة الموجة (المسافة من القمة إلى القاع)

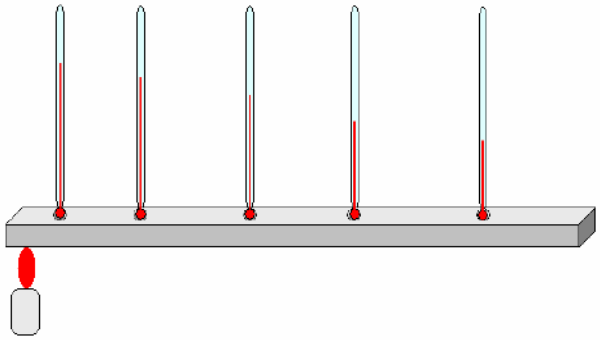


هل يمكن تطوير هذا الجهاز؟

3-الممال الحراري:

تجربة الممال الحراري خاصة بدراسة التوصيل الحراري للمواد وتتضمن استخدام عدة موازين حرارة ,ثم يتم عمل رسم بياني بالقراءات للحصول على الممال الحراري

وهذه التجربة تتم أمام صف قد يتكون من 40طالب ,علما أن ميزان الحرارة يصعب قراءته إلا من مسافة قريبة... **فما الحل؟**



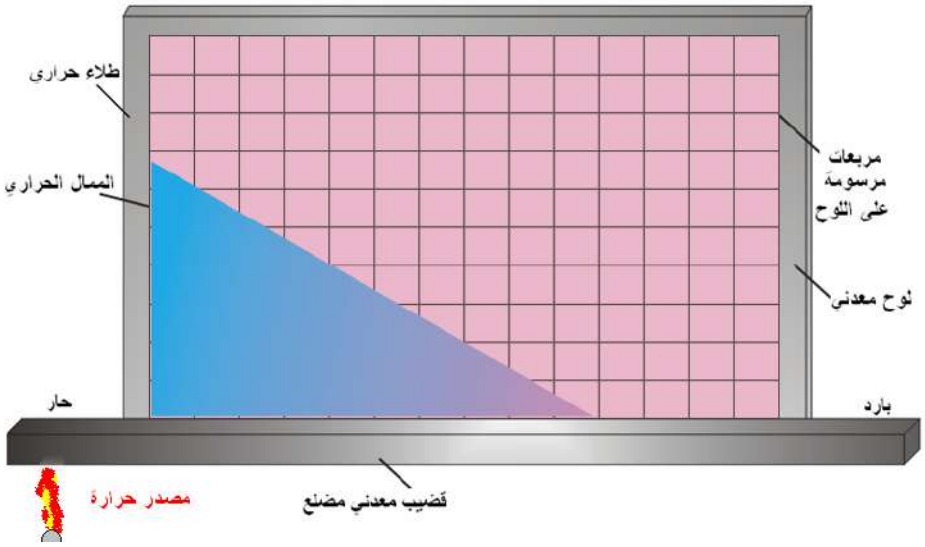
البحث عن تأثيرات أخرى للحرارة مناسبة لهذا الغرض:

1- الحرارة تسبب انصهار بعض المواد مثل الشمع

2- الحرارة تغير لون بعض المواد مثل كلوريد الكوبلت

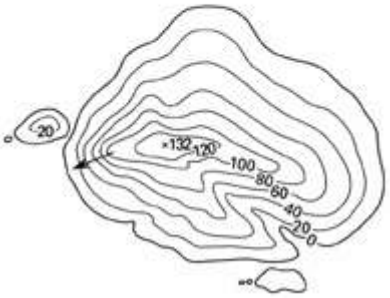
استخدمت لوحا معدنيا وطليته بطبقة من الشمع(استخدمت شمع ملون)

ويمكن لصق ورقة جافة مشبعة بمحلول كلوريد الكوبلت على اللوح بدل الشمع سوف ينصهر الشمع أو يتغير لون الورقة من الزهري إلى الأزرق حسب ارتفاع درجة الحرارة فيرسم الممال الحراري مباشرة دون الحاجة إلى أخذ قراءات وعمل رسم بياني ويمكن رؤية هذه التجربة بسهولة



4- جهاز رسم الخطوط الكنتورية:

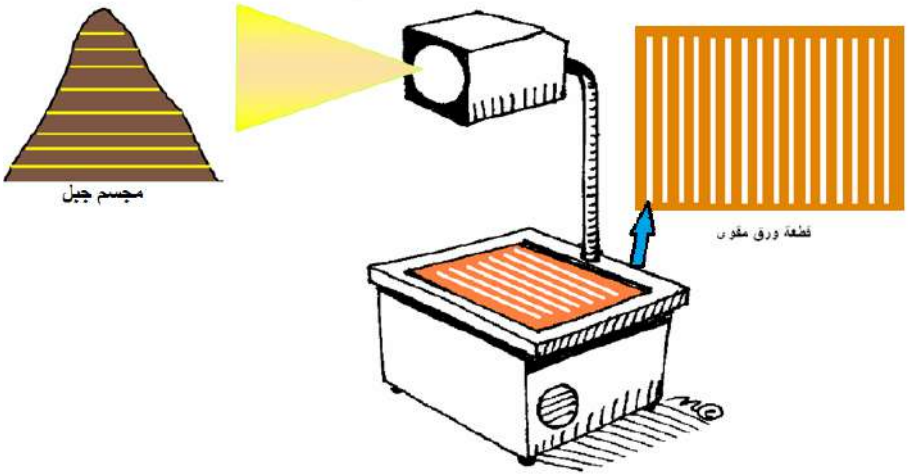
الخريطة الكنتورية هي خريطة تبين التغيرات في الارتفاعات لسطح معين ضمن منطقة معينة بواسطة خطوط متعرجة حيث يمثل كل خط بمجموعة نقاط لها ارتفاع واحد



فكرت بتصميم جهاز لرسم الخرائط الكنتورية لأي جسم مباشر

واستخدمت جهاز العرض العلوي ومجسم إسفنجي لبركان

قمت بوضع قطعة كرتون فيها شقوق متوازية على جهاز العرض وسلطت الضوء على المجسم الأسفنجي للبركان وعتّمت الغرفة الخطوط الضوئية أضاءت خطوطا على ارتفاعات متساوية من المجسم



وضعت كاميرا فيديو فوق المجسم لتصوره من أعلى بشكل عمودي وفعلا ظهر في الصورة مقطع كنتوري لنصف المجسم المقابل للجهاز

كيف أستغني عن الكاميرا؟

لقد استخدمت عدسة محدبة ذات بعد بؤري صغير لأكوّن صورة حقيقية مصغرة مقلوبة(هذا لا يهم) للخطوط المضاءة من المجسم وانطبعت هذه الصورة على الزجاج المغشّى

نموذج كامل يتيح تغيير العدسة والتحكم بارتفاعها , وتغيير الجسم, وهو قابل للتفكيك

والآن لم يعد يستخدم جهاز العرض العلوي, يمكن استخدام مصدر اضاءة مناسب للحصول على الخطوط, ولغرض تبسيط الفكرة يكفي 5-6 خطوط.

والآن إلى الأنشطة: تبدأ من الأسهل للأصعب

نشاط1 :

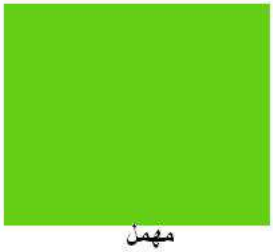
أراد أحدهم صنع إطار صورة من لوح من الكرتون المقوّى, فقصه بهذه الطريقة , وقد حصل على إطار صغير , وأتلف مساحة كبيرة من اللوح.

هل يمكن تصميم الإطار بحيث نستفيد من اللوح كاملا؟

كيف؟

اللوح المستخدم

الإطار

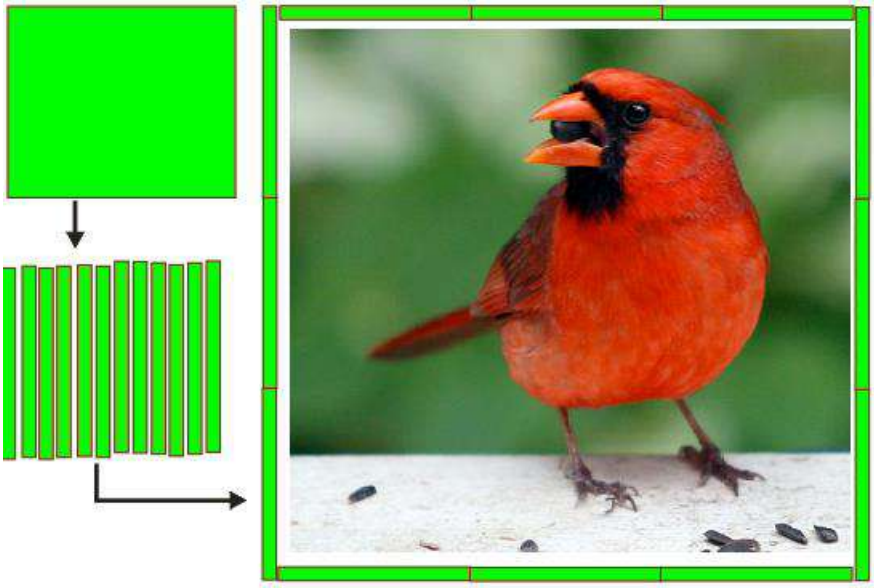


مهمل

1-جلسة قصيرة للعصف الذهني الجماعي حول الموضوع

2-عمل مجموعات لوضع تصاميم مناسبة وتنفيذها

إذا واجه الطلاب صعوبة في هذا العمل يمكن عرض الصورة التالية



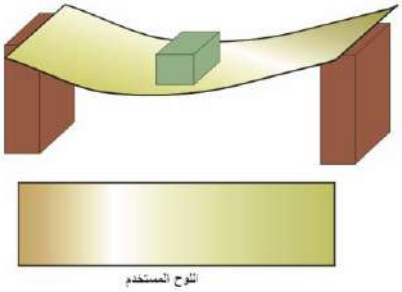
عرض أعمال المجموعات أمام الجميع وجلسة نقاش عام قصيرة

نشاط2:

ضع مستطيل من الكرتون أو الفوم على قطعتي خشب , ثم ضع أثقال(قطع خشب , حجارة صغيرة) فوق المستطيل حتى ينثني؟

كيف يمكن زيادة مقدار تحمّله؟

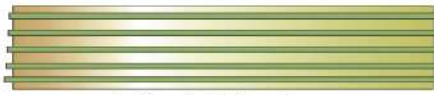
يوزع على المجموعات كرتون , فوم , مقصات , قطع خشبية , أسلاك , صمغ...



تعطى المجموعات فرصة للعمل ثم نقاش جماعي؟

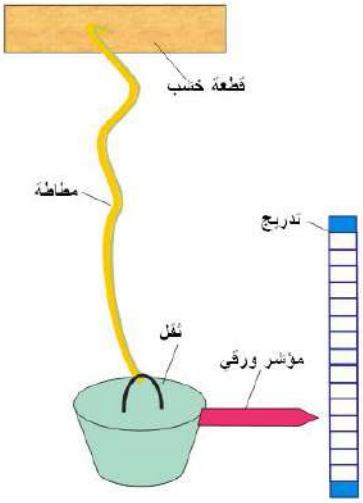
إذا واجهة الطلاب بعض الصعوبة يعرض عليهم بعض النماذج التالية بشكل تدريجي

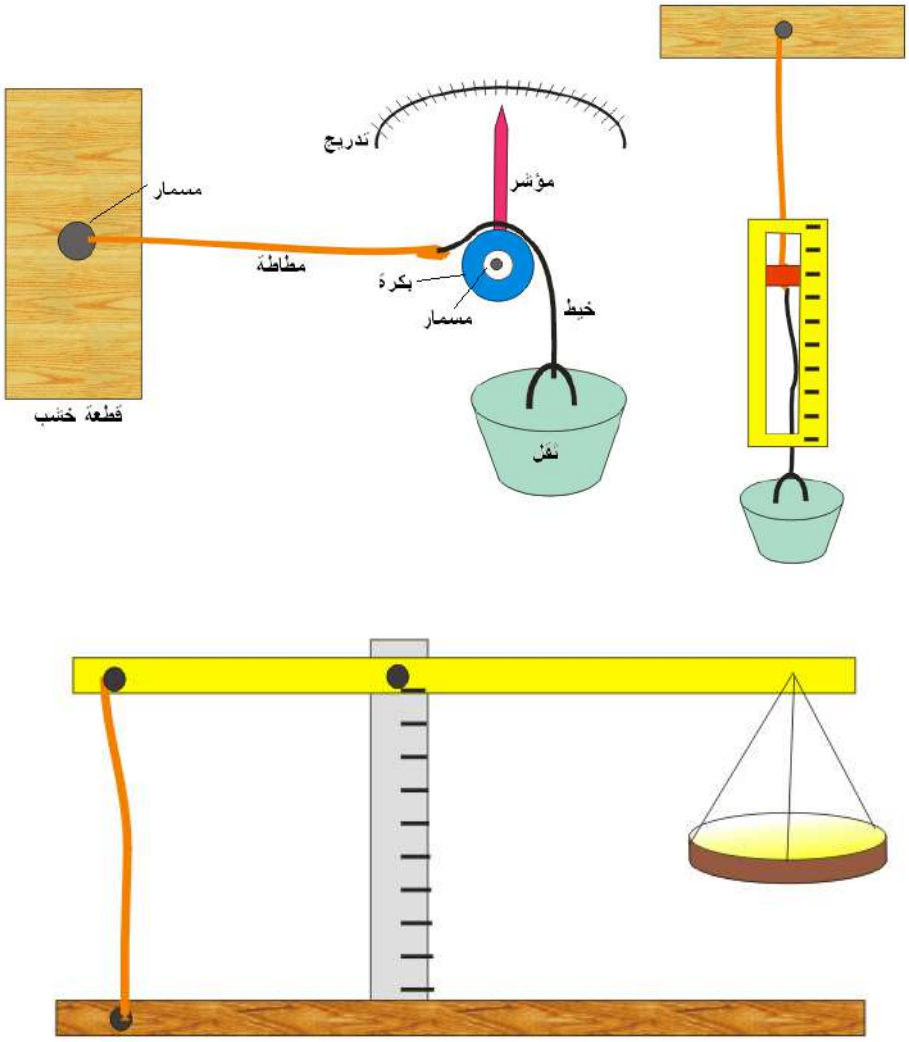
تصاميم مقترحة



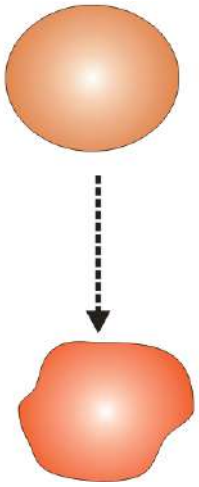
نشاط3: تصميم ميزان نابضي يعمل بالمطاطة

لا بد أنك شاهدت في مختبر المدرسة أو في السوق نموذجا لميزان نابضي , العنصر الرئيس في الميزان هو نابض حلزوني(زنبرك) , نحن الآن سنصنع ميزان نابضي يستخدم مطاطة نقود , والتصميم البسيط له في الرسم أدناه , ولتسهيل الأمر عليكم سنعرض لكم بعض النماذج لا من أجل تقليدها ولكن لتوصيل الفكرة وقد توحي لكم بأفكار جديدة





يوزع الطلاب على مجموعات وتوزع عليهم المواد والأدوات اللازمة



نشاط4: كيف تحمي بيضة من الكسر(أو كرة معجون من التشوّه) بواسطة قطع من الورق

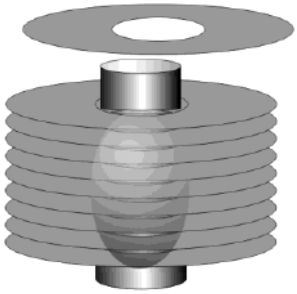
في هذا النشاط سنوفر ورق مقوى, ومقصات, وصمغ وشريط لاصق, وعليكم تصميم غلاف يحفظ (بيضة دجاج) من الكسر (ولكن سنستخدم بديل كرة من المعجون) لو وقعت من مسافة مناسبة (60-120سم) , ولنسميه واقي صدمة , ويكون هدف الغلاف حمايتها من تغيّر الشكل بسبب الوقوع مثل الانبعاج.

نقاش داخل المجموعات ثم نقاش جماعي

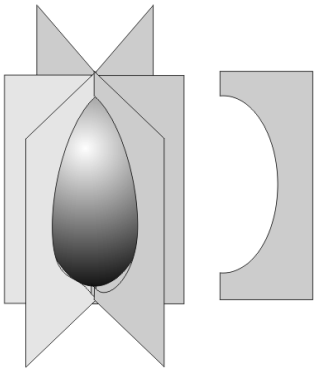
توزيع الطلاب على مجموعات للعمل

يمكن عرض بعض هذه النماذج إذا وجد الطلاب صعوبة في العمل

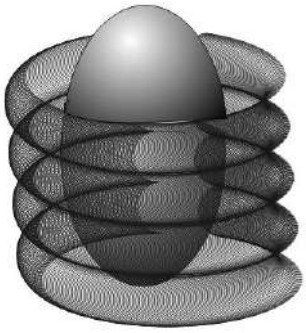
1- استخدام الحلقات والأسطوانة الورقية.



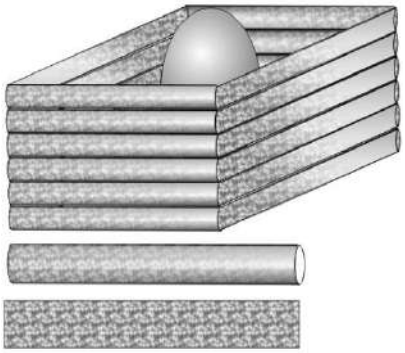
2-استخدام البطاقات الورقية متحدة المركز



3- ثني طبق من الورق المقوى عدد من الثنيات ثم لفّه حول البيضة



4-عمل أنابيب من الورق ولصقها مع بعض بشكل صندوق



فحص التصاميم الناتجة:

التصميم الناجح هو الذي يحمي كرة المعجون من التشوّه من أعلى ارتفاع يمكن الوصول إليه

نشاط5: الجسور المعلقة

ربما رأيت جسرا معلقا , أو رأيت صورا لبعض الجسور , هذه الجسور تحمل أعداد كبيرة من السيارات وهي محافظة على توازنها .

استخدم أشرطة من الفوم الملون أبعاد الشريط 6×1سم , وصمم جسرا بين قاعدتين(قطعتي خشب) تفصلهما مسافة 50-60سم, وليس لديك إلا هذه الأشياء وعلبة صمغ (أو لحام بلاستيكي) , وبدون وضع أي قواعد إضافية على الأرض ؟

راجع معلوماتك العلمية بسرعة لتذكر بعض القوانين العلمية التي يمكن الاعتماد عليها في بناء الجسر

مثال: الأشكال المصنوعة من المثلثات أقوى من الأشكال رباعية الأضلاع

عرض الجسور الناتجة, والجسر الأفضل هو:

1- الذي يصل بين قاعدتين أبعد

2- يحمل ثقل أكبر

3- يستخدم أقل مواد

4- شكله أجمل

5-استغرق صنعه أقل وقت

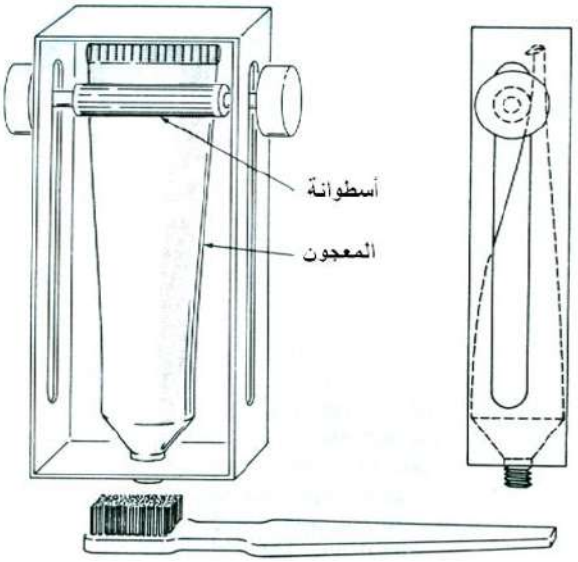
نشاط6:

عندما نستخدم معجون الأسنان نقوم بثنيه عادة بشكل عشوائي, وخاصة وأننا لم نستيقظ تماما , وهذا يهدر الكثير من المعجون.

كيف يمكنك وضع تصميم على الورق لأداة تحكم بإصبع المعجون بحيث تتيح لنا تنزيل ما نريد بشكل صحيح ودون هدر أو إتلاف لإصبع المعجون؟

نقاش عام سريع ثم عمل مجموعات

هل يمكنك تنفيذ تصميمك باستخدام الفوم الصلب أو الواح البلاستيك(Perspex)؟
عمل مجموعات
تصميم مقترح:



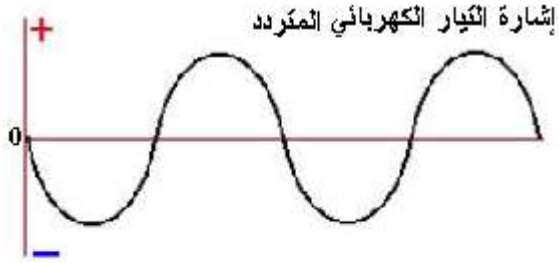
نشاط 7: تصميم مصباح طاولة (table lamp) سواء لمكتب أو غرفة نوم من الفوم الملون والكرتون:

مصابيح الطاولة متعددة الأشكال والأنواع, ونحن الآن سنضع تصاميم لمصابيح طاولة , محاولين استخدام المواد المتوفرة لدينا في هذه الورشة في التصاميم التي نضعها لنتمكن من تنفيذها

كما يمكن وضع تصاميم أكثر تطورا , لنقوم بتنفيذها

نماذج مقترحة للمساعدة:

نشاط 8:التيار المستمر والتيار المتردد:



التيار الكهربائي نوعان (مستمر ومتردد)

التيار المستمر يكون باتجاه واحد , أي تكون حركة الإلكترونات داخل السلك باتجاه واحد من قطب لآخر ,أما في التيار المتردد فيتغير اتجاه حركة الإلكترونات بشكل دوري, مثلا تيار المنزل 50 هيرتز يتغير الاتجاه 50 مرة في الثانية

نحصل علي التيار المستمر من البطاريات بأنواعها والمحولات المضاف لها دائرة تقويم, أما التيار المتردد فنحصل عليها من المولدات الكهربائية والمحولات الكهربائية التي لا تتضمن دائرة تقويم.

التجربة: مشاهدة الفرق بين التيار المستمر والمتردد

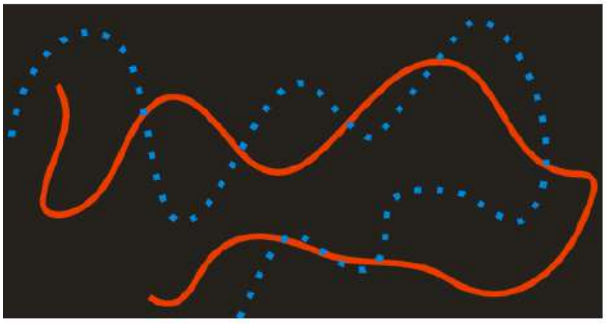
المواد: ثنائي مشع للضوء(ليد) أحمر، بطارية جافة عدد2, محول جهد منخفض تيار متردد 3 فولت, سلك مزدوج1متر طريقة العمل:

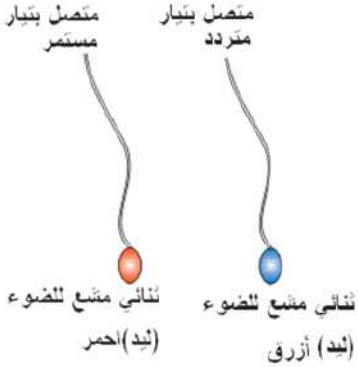
1- صل الليد مع البطارية بالاتجاه الصحيح ليضئ الليد.

2- عتم الغرفة , ولّوح بالليد في الهواء , سوف تشاهد خطا أحمر اللون .

3- صل الليد بمخرج التيار المتردد, ولوح بالليد في الهواء, سوف نشاهد خطا من النقاط المتقطعة .

صل ثنائيين مشعين للضوء (احمر وأزرق) بحيث تكون الأقطاب متعاكسة مع محول تيار متردد سوف يضيئان بشكل متقطع 50 مرة / ثانية حيث يضئ الثنائي الأحمر عندما يكون نصف الموجة الموجب ثم ينطفئ ثم يضئ الثنائي الأزرق عندما يكون نصف الموجة السالب وهكذا وهذا يعتمد أيضا على اتجاه توصيل قطبي الثنائي مع المحول.





فيما يلي بعض الأمثلة :

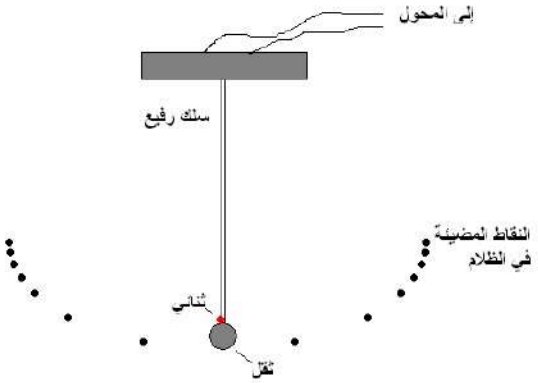
1- السقوط الحر

مع ألصق ثنائي مشع للضوء(LED) على اجر ووصله محوّل تيار مترددAC 1-3 فولت بسلك طويل وليّن ,الثنائي يعطي ومضات ضوئية بمقدار 50 مرة في الثانية ,وعندما نسقط الحجر في مكان معتم نرى صورة ستروبوسكوبية لسقوط الحجر ومن خلال الصورة نلاحظ تسارع الحجر ,وإذا صورناه يسهل حساب تسارع الجاذبية

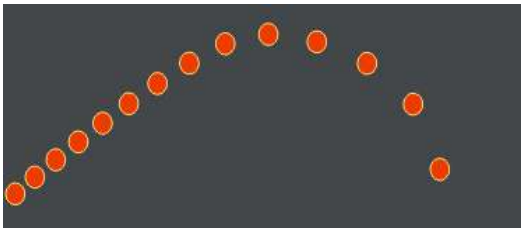
2- دراسة حركة البندول

استخدم بندول ثقيل نسبيا (حجر صغير) ,وثبت عليه ثنائي مشع للضوء(LED) وأوصل الثنائي بسلك رفيع مرن مع محوّل تيار متردد 3 فولت ,وعلق الحجر بالسلك (بدل الخيط) , عتم الغرفة وأدفع البندول ستشاهد نقطة مضيئة تتحرك ,وسترى المسافات بين مواقعها تختلف , يمكن إدخال لقطة الفيديو على الحاسوب وتفكيك الإطارات بأستخدام أحد برامج الفيديو مثل (Movie Maker , Ulead, PSP) لملاحظة مواقع النقطة .

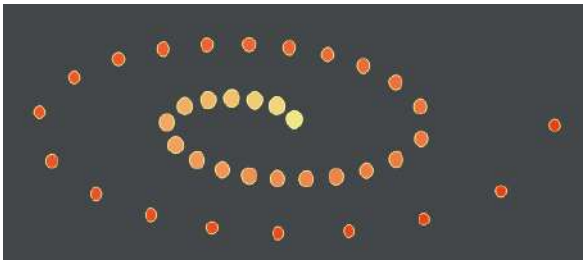
ويمكن أيضا حساب سرعة البندول في أي نقطة.



3- دراسة المقذوفات



4- حركة دوامة مائية



أبحث عن مجالات أخرى التي يمكن دراستها بواسطة هذه التجربة؟

جلسة عصف ذهني

مجالات الاستفادة من هذه التجربة:

1- التمييز بين التيار المستمر والمتردد

2-لو علّقنا الليد كبندول(رقاص)يمكن ملاحظة تغير سرعته أثناء الاهتزاز؟

3- قياس تسارع السقوط الحر

4-المقذوفات

5- الحركة الدائرية

6-دوران الجسم حول مركز الثقل

7- زمن دوام الإبصار

8- قوانين كبلر

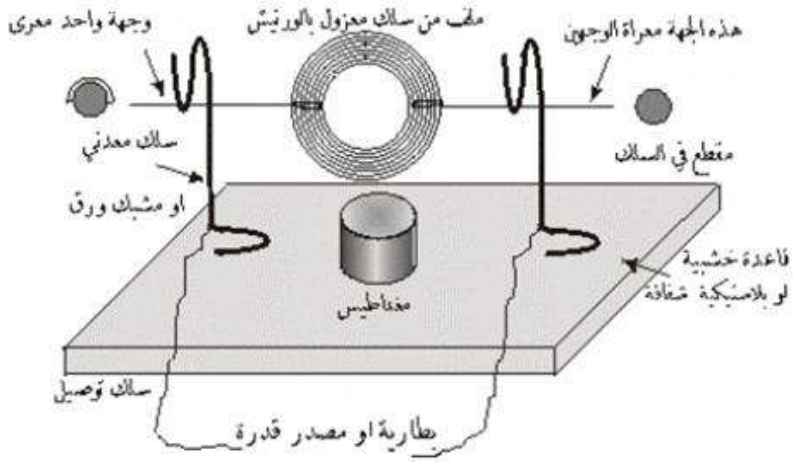
9-الحركة التوافقية البسيطة

10-رسم حركة وسرعة دوامة مائية

نشاط9: وضع تصميم جديد لأبسط محرك كهربائي

مبدأ عمل الجهاز:

يتصل الملف مع التيار الكهربائي من خلال الأسلاك التي تحمله، احد الأسلاك معرّى ولهذا يكون موصلا للتيار الكهربائي باستمرار أما السلك الآخر فمعرّى وجه واحد وخلال نصف دورة يوصل التيار فيدور الملف نصف دورة فينقطع وصول الكهرباء إليه ولكن بسبب استمرارية الحركة يكمل الدورة وتتكرر العملية.



يعرض للطلاب نموذج لهذا المحرك

المطلوب إعادة تصميم المحرك بشكل جديد لأهداف مختلفة:

1- أسهل استخداما

2- أقوى

3- أكثر تماسكا ولا يتلف بسهولة

4- أجمل

5-اقل كلفة

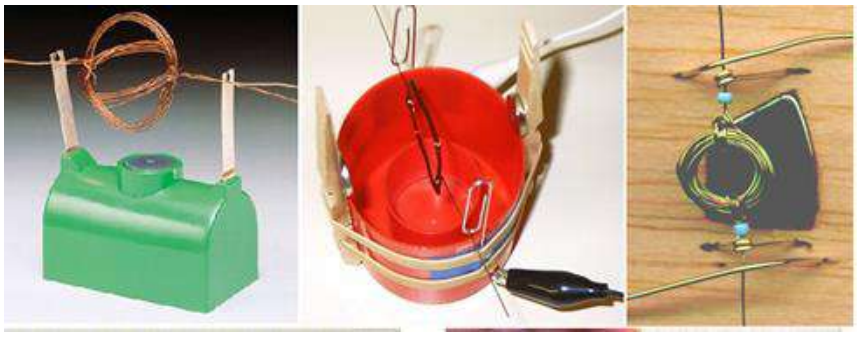
6-.....

يوضع بين يدي الطلاب كل المواد التي قد يحتاجونها

ضع تصورك لتصميم جديد لهذا الجهاز

عمل مجموعات ثم نقاش جماعي

إذا وجد الطلاب بعض الصعوبة يمكن عرض النماذج التالية :



نشاط 10:تصميم نموذجا لغربال آلي

ما هو الغربال

وما هي أهم مكوّناته ؟

جلسة نقاش قصيرة

أهم مكونات الغربال:

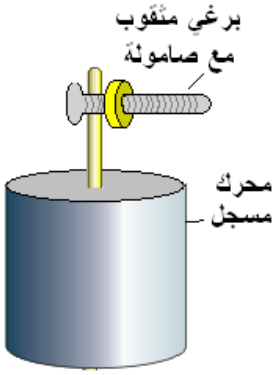
1-طبق صغير مثقب(طبق بلاستيكي ويفضل طبق بتري)

2- نظام لهزّ الغربال(محرك كهربائي وقطع أخرى)

3- قاعدة لحمل الطبق والنظام(قطع خشبية)

4-.....

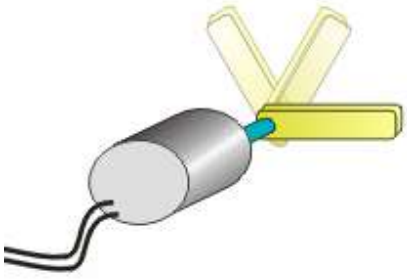
نقاش عام(عصف ذهني) لوضع الاقتراحات الممكنة لصنع الغربال



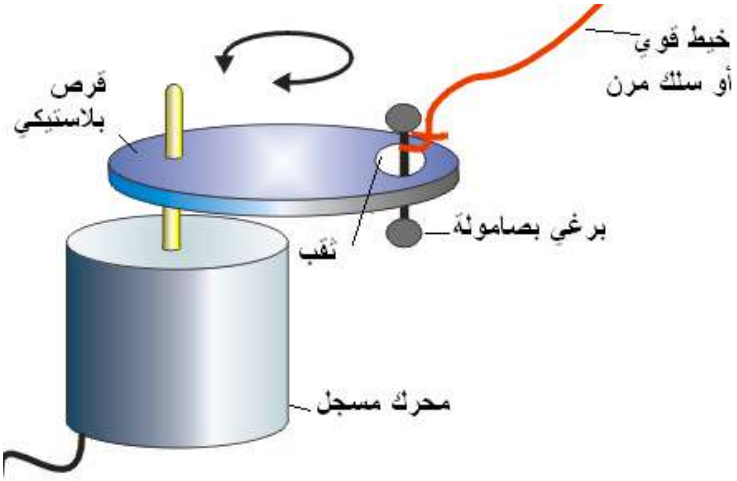
معلومات مفيدة:

1-إذا ثبتنا برغي على محور محرك بحيث لا يكون الثقل متوازنا سوف يهتز المحرك أثناء دورانه ويزداد الإهتزاز كلما زاد عدم التوازن في البرغي, ويمكن تثبيت الطبق على المحرك بطريقة ما لهزّه

2-يمكن تثبيت ذراع قصير على محور المحرك ليضرب جسم ما مرتبط بالطبق لهزّه



3-يمكن تثبيت حلقة على محور المحرك تتصل بالطبق وتحركه



هل يوجد معلومات مفيدة أخرى؟

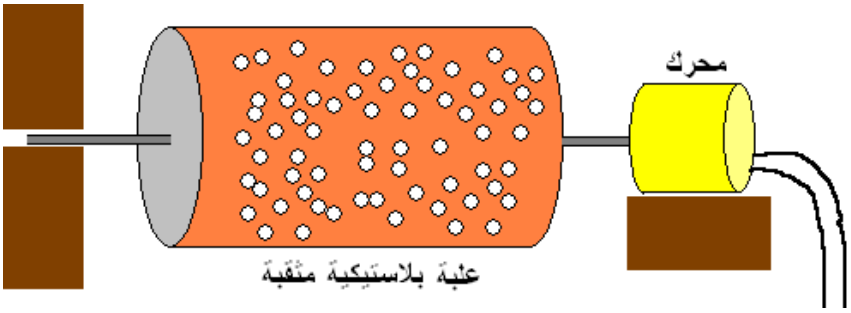
جلسة عصف ذهني جماعي حول أفضل تصميم للغربال

عمل مجموعات...**ثم**

دراسة المقترحات المقدمة لاختيار أفضلها ووضع مخطط للجهاز والأدوات المطلوبة

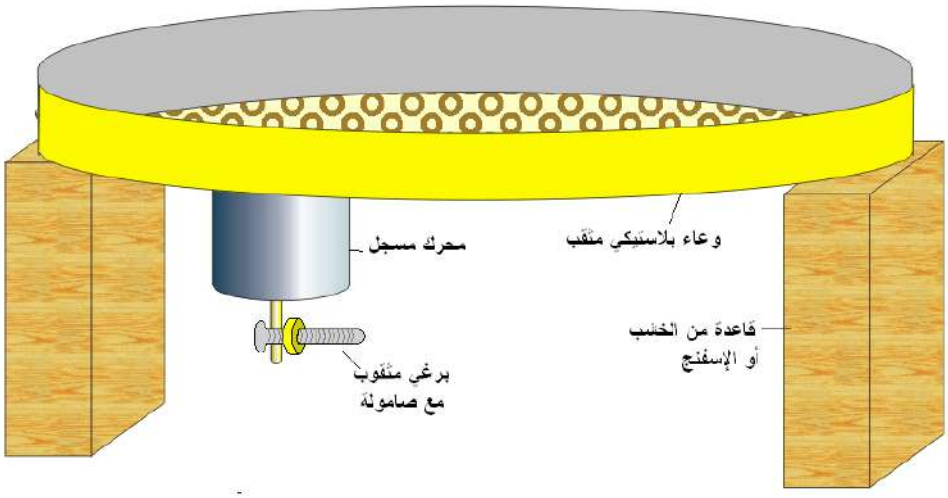
ثم البدء بالعمل

إذا وجد الطلاب بعض الصعوبة يمكن عرض النماذج التالية بالتتابع



نموذج آخر:

نموذج مقترح:



نشاط11:كيف نعرف سرعة سيارة عنُبعد ؟

المشكلة :

الأبناء والسائقين أحيانا يقودون السيارات بسرعة كبيرة مما يتسبب بحوادث خطرة, والأهل غير متأكدين من هذا الأمر

المطلوب :

وضع حل يمكّن الآباء والمسئولين من معرفة السرعة التي يقود بها الابن أو السائق السيارة في أي وقت دون أن يعلم

لنبحث عن حل

فرصة للنقاش ضمن المجموعة ثم نقاش عام

الهاتف الجوال أصبح زهيد الثمن هل يمكن استخدامه لهذا الغرض؟

كيف؟

نقاش عام

إذا أردنا نقل سرعة السيارة في مكالمة هاتفية يجب تعديل –أو تشفير– سرعة السيارة لصوت يتناسب مع السرعة لنتمكن من نقلها خلال الجوال, حيث يتم إخفاء جوال في السيارة ومن خلال مكالمة يمكن أن ينقل لنا سرعة السيارة مشفّرة؟

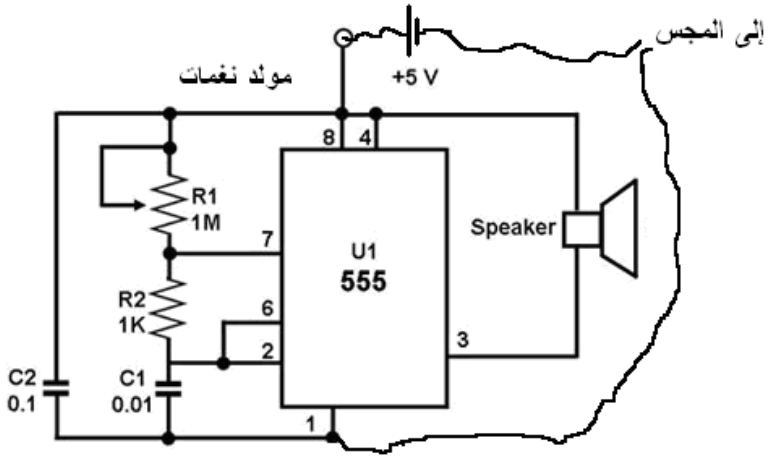
كيف.....كيف.....كيف.....كيف....كيف؟

الإلكترونيات هي الحل....

يوجد دوائر إلكترونية بسيطة تنتج أصوات منتظمة ذات نغمة واحدة تسمى –مولد نغمات–

يمكن استخدام أي جهاز يعطي صوت مستمر مثل بوق السيارة الخلفي(الذي يعمل عند رجوع السيارة)

دائرة مولد ذبذبات بسيطة:

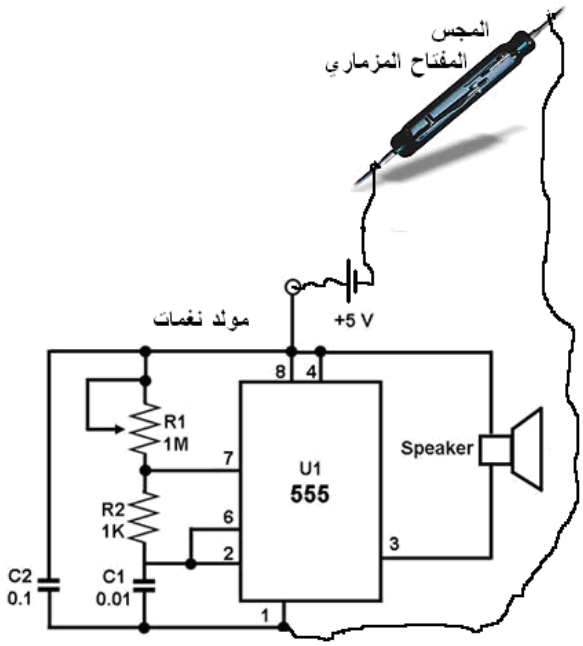


ما هو المجس المناسب الذي يمكن أن يستشعر سرعة السيارة؟

ما هو الجزء المناسب من السيارة الذي سنركب المجس عليه؟

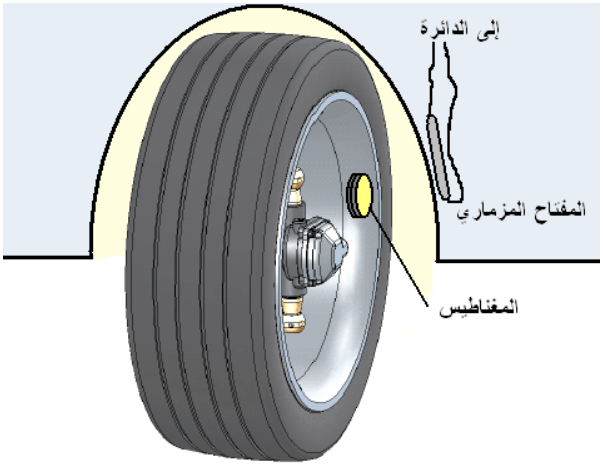
يوجد مجس مغناطيسي صغير إذا اقترب منه مغناطيس يغلق الدائرة, أي دائرة مولد النغمات فتصدر صوتا يصل إلى الجوال المخفي في السيارة؟
هذا المجس يسمى المفتاح المزماري

الدائرة مع المجس



أين نضع المجس؟

نضع المجس على جناح السيارة بجانب الإطار المعدني لأحد الدواليب
ونلصق مغناطيس قوي على الإطار المعدني بحيث يمر أمام المجس في كل دورة
ونقيس محيط الدولاب بوحدة المتر ثم نحولها لوحدة الكيلومتر



نصل المجس بأسلاك رفيعة معزولة مع الدائرة الإلكترونية ونضعها في صندوق صغير مع هاتف جوال والصندوق نغلّفه من الداخل بالإسفنج أو ألقطن لعزل الصوت

ونخفي الصندوق في أي مكان في السيارة , في الصندوق الخلفي , بجانب البطارية , تحت الكراسي...

نضبط الجوال على الصامت , وبحيث يفتح الخط تلقائيا من أول رنّة

كيف ستعمل هذه الدائرة؟

نقاش عام

في كل مرّة يمر فيها المغناطيس أمام المجس تعمل الدائرة وينتج في السماعة الصغيرة المتصلة بها صوت الرنّة

هذا الصوت يتناسب مع سرعة السيارة.

كيف؟

عندما نتصل بالجوال المخفي في السيارة سوف يفتح الخط , فنسمع صوت الرنات...

نقوم بتسجيل هذا الصوت..هذا الخَيَار موجود في معظم الهواتف الخلوي

وماذا بعد؟

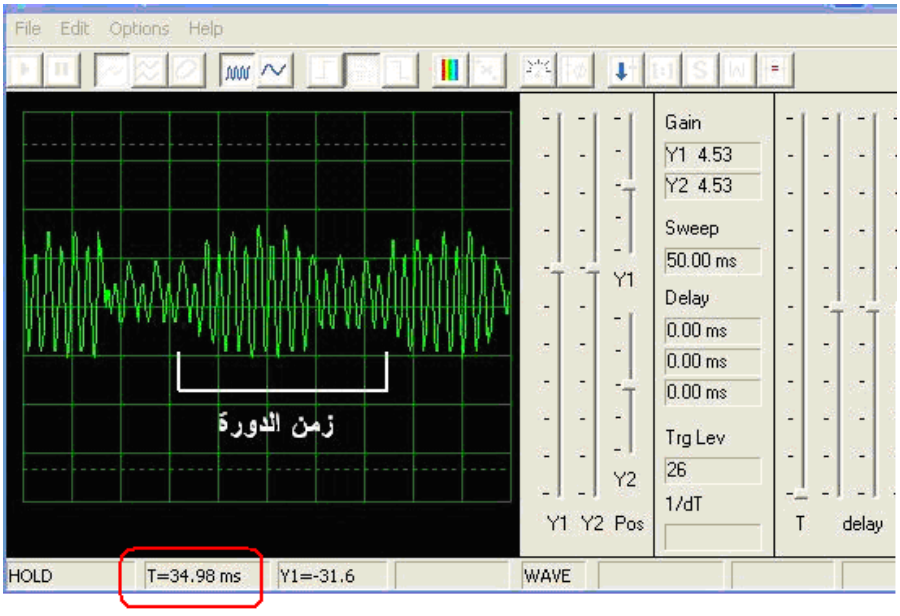
كيف سنعرف سرعة السيارة؟

يمكن بواسطة برنامج حاسوبي صغير حساب سرعة السيارة وهذا البرنامج يتم تنزيله من الإنترنت وأسمه Winscope

وهو يقوم بعمل جهاز معروف وهو جهاز راسم الذبذبات

نشغل الجوال لسماع المكالمة التي تم تسجيلها ونضع الجوال قرب ميكروفون الحاسوب

بعد تنزيل وتشغيل Winscope فنشاهد الشكل التالي:



الزمن الدوري وهو
زمن دورة الدولاب

يمكن تنزيل البرنامج من الرابط التالي:

http://www.zen22142.zen.co.uk/Prac/winscope.htm

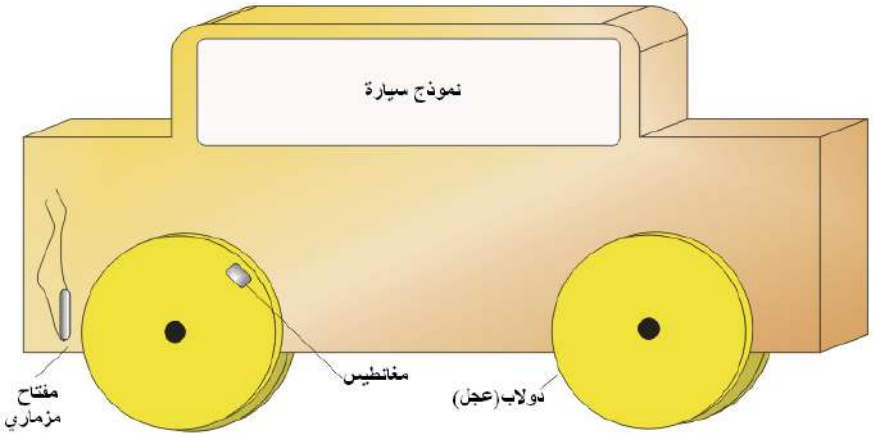
يوجد في البرنامج مسطرة نضعها على طرفي الموجة فتعطينا قيمة الزمن الدوري الذي يظهر أسفل الصورة

وهو الزمن الذي يحتاجه الدولاب ليدور دورة واحدة

هذا الزمن بوحدة ثانية , نحوّله لوحدة ساعة.كيف؟

ونحن نعرف محيط الدولاب بوحدة كيلو متر

سنقوم بعمل نموذج سيارة من الفلين الصناعي(الفوم) ونطبّق هذا التصميم



لقد حسبنا سرعة السيارة عن بعد دون أن يعلم سائقها وبمكالمة هاتفية زهيدة

احتجنا لهاتف جول زهيد الثمن ودائرة إلكترونية بسيطة

وبرنامج حاسوب مجاني من الإنترنت

وقلـــيل من الذكاء

لقد عرفنا سرعة السيارة ..فماذا بعد؟

هل يمكننا إيقاف السيارة فوريا , أو بعد فترة من الوقت؟

هل يمكن إذا أطفأ السائق السيارة نجعلها لا تعمل من جديد؟

هل يمكن تشغيل الوامض Flasher

هل يمكن تشغيل جهاز إنذار صوتي أو ضوئي ؟

هل يمكن معرفة درجة حرارة المحرك؟

هل يمكن معرفة الاتجاه(شمال , جنوب , ..)الذي يسير به السائق؟

هل يمكن معرفة إذا استخدم الكابح أو الاندفاع السريع

كل هذا وأكثر ممكن ولكن كيف؟

باستخدام الهاتف الجوال؟

هذا الأمر نتركه لكم لنرى إبداعاتكم

نشاط12 : نقص الماء للشرب والزراعة مشكلة كبيرة في بلادنا..كيف نستثمر إبداعنا للمساعدة في تخفيفها ؟

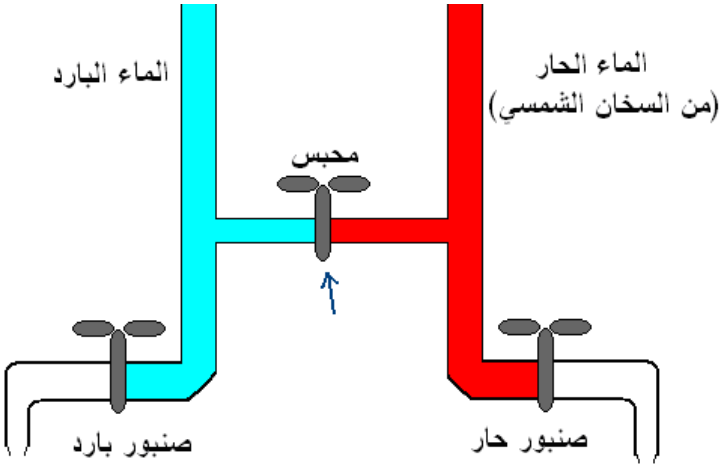
مثال:

في بلدي –الأردن -مثلا نستخدم الماء الحار للغسل والوضوء في الشتاء, وهذا الماء قد يكون من سخان كهربائي أو سخان شمسي, وعندما نفتح صنبور الماء الحار تنزل كمية من الماء البارد الذي يكون في الأنابيب ,وقد تكون بحجم لتر أو أكثر للسخان الكهربائي أو بضعة لترات للسخان الشمسي الموضوع على سطح البيت حتى يصل الماء الحار, ومعظم الناس تهدر هذا الماء في المغسلة دون فائدة

لقد وضعت تصميما للحفاظ على هذا الماء كما يلي:

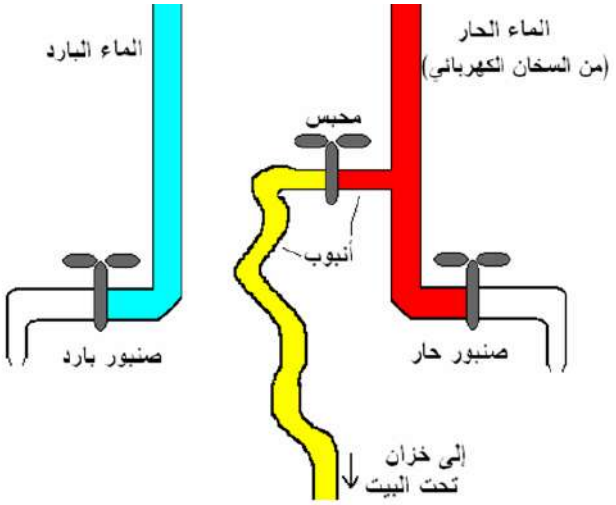
بالنسبة للسخان الشمسي ,فخزان الماء الحار يكون أعلى من خزان الماء البارد ولهذا نستفيد من هذا الأمر بتركيب أنبوب (وصلة) بين أنبوب الماء الحار والماء البارد مع محبس (قد يكون عادي أو زمني–يغلق بعد وقت محدد - أو مطلي بلون يتغير عند وصول الماء الحار) .

عند الغسل نفتح المحبس فيعود الماء القادم من الخزان الحار إلى خزان الماء البارد على سطح المنزل حتى يصل الماء الحار وعندها نغلق الصنبور(قد يكون محبس يغلق من تلقاء ذاته) وعندها نفتح صنبور الماء الحار ونغسل أو نتوضأ دون هدر للماء



أما بالنسبة للسخان الكهربائي فنركب وصلة **T على** أنبوب الماء الحار القادم من السخان ونثبت عليها محبس ونصلها بأنبوب مع الخزان الأرضي أو نسقي بها نباتات الحديقة

ونستخدمها بنفس الطريقة السابقة



ولكن ماذا بالنسبة لماء الوضوء الذي لا يحتوي على صابون؟

ماذا يمكن أن نفعل به؟

ري أشجار الحديقة مثلا؟

.....؟

نقاش لفترة وجيزة

إذا علينا إجراء بعض التغييرات في المغسلة لهذا الغرض

ماء الغسيل نرسله للمجاري

وماء الوضوء نرسله لري الحديقة؟

ما هو التعديل المقترح الذي يحقق هذا الغرض؟

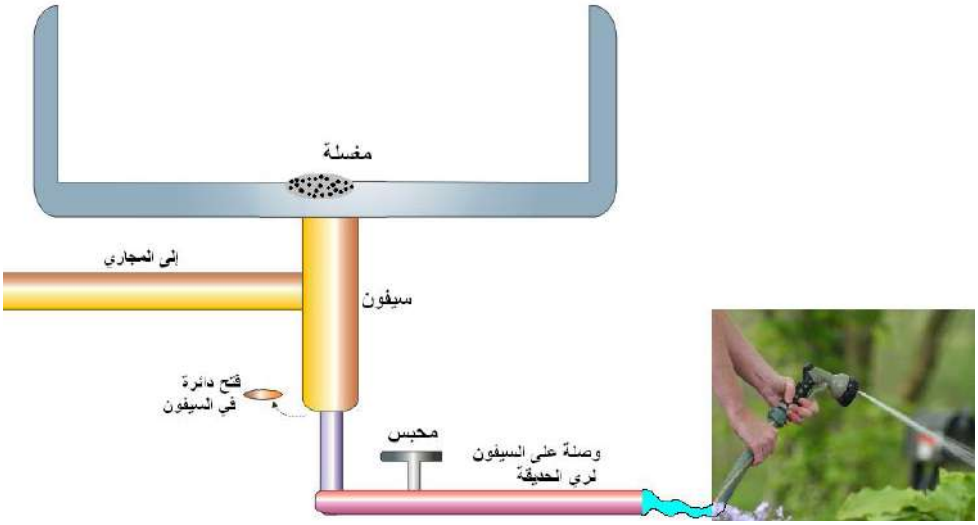
عمل مجموعات لوضع تصميم لهذا الغرض

ثم نقاش عام لأعمال المجموعات

تصاميم مقترحة:

يمكن عمل فتحة أسفل السيفون وتثبيت أنبوب على هذه الفتحة, ثم تركيب محبس على الأنبوب, وعندما نريد أن نستعمل الصابون نترك المحبس مغلقا فتجمع الماء في السيفون كالعادة ثم يذهب في أنبوب المجاري بعد امتلاء السيفون

وعندما نريد الوضوء ولا نحتاج لاستعمال الصابون نفتح المحبس فيذهب الماء في الأنبوب لري الحديقة ولهذا لا يمتلئ السيفون ولا يذهب الماء إلى المجاري



هذا تصميم بسيط جدا ولا يحتاج تعديل المغسلة إلا دقائق معدودة

كيف يمكن إضافة تعديل على هذه التصميم ليصبح التحكم به كهربائيا من خلال مفتاح يثبت بجانب المغسلة؟

هل يمكن اقتراح تصاميم جديدة؟

نشاط13:

خدمات الهاتف الخلوي أو الجوال تتطور بشكل متسارع, ومن أهم الإضافات الجديدة الكاميرا , ومكالمة الفيديو التي يقدمها الجيل الثالث, وتحديد المواقع, وغير ذلك

كما أصبحنا نسمع عن خدمات جديدة مثل القياسات الطبية(نبض, ضغط, ..)
, وإرسال النتائج إلى الطبيب , وقياس عوامل الطقس وغير ذلك
نتوقع في المستقبل (مثلا في الجيل الخامس أو السابع) أن يزود الهاتف بجهاز عرض صور ثلاثية الأبعاد(هولوجرافيا) بحيث يظهر الشخص الذي تتحدث معه أمامك في الهواء طول وعرض وارتفاع,
وهنالك كثير من الخدمات التي يؤديها الآن وقد يؤديها في المستقبل , مثل التحكم بالسيارة أو أجهزة البيت , وغير ذلك الكثير.
كما يتوقع للهاتف الخلوي القادم أن ينقل الملمس والرائحة ...
تخيل هاتف خلوي من الجيل السابع(استخدام الجيل الثالث بدأ منذ فترة وجيزة), وضع تصوراتك للوظائف التي قد يؤديها في المستقبل وصمم على الورق أو نموذجا مجسما من الفوم شكل هذا الهاتف.

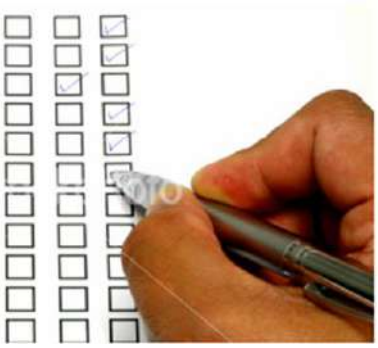
نشاط 14: نشاط حر

لا بد أن هذه الأنشطة أوحت لك بشيء , بفكرة , بتصميم, أو كانت مصدر إلهام لشيء ما, ومن أجل هذا نعطيك مساحة من الوقت , ونضع بين يديك كل ما يتوفر من مواد لتنفيذ فكرتك, وأمامك خيارين:

1- أن تضع تصميم الفكرة على الورق اختصارا للوقت

2- أن تنفذ فكرتك إن كانت لا تحتاج إلى وقت طويل لتنفيذها

نقاش تقييمي لمنجزات الأنشطة وعرض المواد التي تم إنتاجها



الفصل السابع :أداة سكامبر(scamper)

هي أداة إجرائية تساعد على تنمية **التفكير الإبداعي** عن طريق الخيال وهي ستساعدك للنظر إلى الأشياء و تغيرها بطريقة إبداعية و قد تصل إلى ابتكار أشياء جديدة أو كتابة موضوع بصورة إبداعية أو ابتكار أداة بطريقة إبداعية أو إيجاد حل لمشكلتك بأسلوب , وقد تطورت من خلال جهود عدد من العلماء:

1. اقترح ألكس أوسبورن Alex Osborn 1963 قائمة توليد الأفكار Spurring Checklist

وهي تلك الكلمات أو الجمل المفتاحية التي تشكل حروفها الأولى كلمة سكامبر SCAMPER؛ لكي تكون إستراتيجية مساعدة أثناء جلسات العصف الذهني

2. ثم قدم رتشارد دي ميلي Richard de Mille في عام (1967) كتابا بعنوان ضع أمك على السقف، وهذا الكتاب يهدف إلى تنمية الخيال لدى الناشئة.

3. بعد فترة من الزمن وخصوصا في العام (1970) قدم فرانك ويليامز .Frank E Williams وزملاؤه أثناء عمله كمدير لمشروع المدارس الوطنية مجموعة من الأساليب هدفت إلى تحفيز التعبير الإبداعي عند الأطفال،

وباختصار فقد كانت تلك الأساليب تستند على بعدين أساسيين وهما كالتالي: ما أسماه بالعمليات المعرفية: (الأصالة، والمرونة، والطلاقة، والميل إلى التفصيلات)، وما أسماه بالعمليات العاطفية أو الوجدانية: (حب الاستطلاع، والاستعداد للتعامل مع المخاطر، وتفضيل التعقيد، والحدس).

4. قام بوب إبيريل Bob Eberle في عام (1996) بمزج كل تلك الخبرات السابقة ودمجها مع بعضها البعض في بناء برنامج سكامبر SCAMPER، والمتمثلة في جهود أوسبورن Osborn، وخصوصا قائمة توليد الأفكار حيث قام بتعريف كل كلمة منها بشكل دقيق وإجرائي،

وأضافها لأساليب ويليامز Williams بحيث أصبح لديه نموذج أسماه سكامبر SCAMPER لتنمية الخيال الإبداعي، وهو عبارة عن مكعب ثلاثي الأبعاد

كما قام بصياغة ألعاب وأنشطة وفق أسلوب دي ميلي de Mille في تنمية الخيال الإبداعي، وبذلك يكون لديه ما يلي: (النموذج العلمي، والأسلوب العملي، والأنشطة)، وأصدر أول إصدار له وهو: سكامبر SCAMPER، ويحتوي على عشر ألعاب، ثم أصدر بعد ذلك إصدار آخر وهو سكامبر أون SCAMPER ON ، ويحتوي الأخير على عشر ألعاب أيضا.

أسلوب اسكامبر يساعدنا للنظر إلى الأشياء و تغيرها بطريقة إبداعية و قد تصل إلى ابتكار أشياء جديدة أو كتابة موضوع بصورة إبداعية أو ابتكار أداة بطريقة إبداعية أو إيجاد حل لمشكلتك بأسلوب إبداعي ...

والأسئلة التالية ستساعدك في استثارة الخيال لديك إضافة إلى أن بعض هذه الأسئلة قابلة للتطبيق على بعض الأشياء و بعض المواقف دون غيرها ...

تتكون هذه الأداة (سكامبر) من 7 طرق من خلال طرح هذه الأسئلة:

1-التبديل (Substitute،S): ما الذي يمكنك تبديله؟ ما الذي يمكنك استخدامه كبديل؟ وهنا يتم وضع بديل لفكرة أو أداء، أو أمر، أو أي شيء آخر.

2-التجميع (Combine ،C): يتم هنا تجميع أفكار أو مواقف معاً.

3- التكييف(A، Adapt): يتم تعديل الأشياء في موقف ليتلاءم مع الهدف المطلوب.

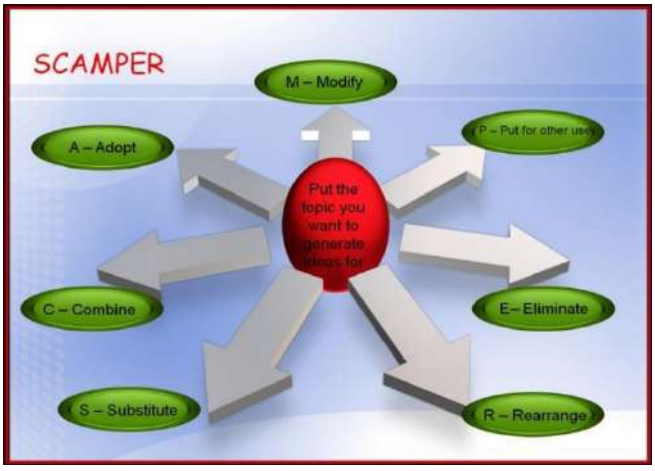
4-التعديل (M، Modify): يتم إجراء تعديلات بتغيير الحجم، أو الشكل، أو اللون، أو أي خاصية أخرى.

5- استخدامات أخرى (P، Put to other Uses): يتم استخدام الشيء لأهداف تختلف عن الهدف الأصلي.

6- الحذف (E، Eliminate): يتم حذف جزء من شيء ما.

7-العكس أو الإعادة (Reverse) (Rearrange) (R): يتم عكس الشيء أو إعادة تنظيمه.

وليس من الضروري استخدام جميع الخطوات السابقة، وإنما يمكن اختيار الطرق التي تتناسب وتعليمات الدرس، أو الموضوع، أو النشاط، أو الفكرة.



كلمات مفتاحية لقدح الدماغ

وفيما يلي بعض الكلمات المفتاحية التي يمكن استخدامها كزناد لقدح الذهن من أجل مساعدته لاستخدام إحدى هذه الإستراتيجيات من أجل ابتكار شيء جديد أو وع حل لمشكلة ما

1-الإستبدال:

بديل ، تلوين ، تبادل ، ملء ،وكيل ، تخفيف ,إعادة تسميته ، استبدال ، إعادة ، الاحتياطي ، مبادلة .

2-التجميع

دمج ، تصبح واحد ، مزيج ، يجمع ، تتجمع ، تأتي معا ، خلط ، فستؤدي ، الانضمام ، صلة ، يختلط المزيج ، الحزمة ، وتتصل ، توحد

3-التكييف

التأقلم والتكيف ، تغيير ، اعتاد ، والانحناء ، تغير ، تتفق ، تأطير محاكاة وتقليد, نسخ ، تعريف ، التعود على دمج ، وجعل مناسبة ، مباراة وتعديل وإعادة تعديل ، إعادة تشكيل ومراجعته, إعادة صياغة ، تحويل

4-التعديل (تكبير وتصغير)

تضخيم ، وزيادة وتعزيز وتوسيع ، توسيع وتمديد ، وتنمو ، وتزيد ، وزيادة وتكثيف ، تطويل ، وجعل ما يبدو أكثر أهمية ، وتتضاعف ، يغالي ، الإرهاق ، ورفع وتعزيز ، وتمتد خارج

استخدامات أخرى

تطبيق ، الاستفادة من ، وطريقة التصرف ، والمنفعة ، إفساح المجال ، تستنزف ، توظيف ، التمتع ، ممارسة ، العادم ، إنفاق ، واستغلال ، الحصول ، من خلال التعامل مع ، الرفاهية ، الاستفادة من وإدارتها ، والتعامل معه ، إساءة معاملة , تشغيل وإعادة ، مصدر ، قضاء، اضغط ، واستخدام ما يصل ، والاستفادة ، والنفايات ، تبلى ، عالج

الحذف

إلغاء ، ومراقبة وكبح ، وتدمير ، والاستخفاف ، يحذفوا ، والقضاء ، استبعاد ، فرز ، طرد ، إبادة ، التخلص من ، قتل ، تقليل والحد ، تسييل ، انخفاض , معتدل , تعدل ، تمرير ، التهوين ، تطهير وخفض ورفض ، إزالة ، ضبط النفس ، تقييد ، تقصير ، تبسيط ، رمي ، الاستهانة ، ، محو

العكس

تأجيل ، إلغاء ، مرة أخرى ، تغيير التاريخ ، تغير ، تأخير ، دفع إلى الوراء ، إلى الوراء ، يبطل ، قلب ، نقل ، إلغاء أو تأجيل ، ، أن تصبح لاغيه وباطلة ، وإعادة تنظيم ، ، وإعادة جدولة ، تراجع ، ، بدوره حولها ، والتراجع والانسحاب

الفصل الثامن: الإختراع والتصميم

أنواع الاختراعات:

من خلال تحليل ألآلاف الاختراعات أمكن تصنيفها ضمن الفئات التالية:

التركيب الوحيد أو المتعدد:

أكثر النماذج البسيطة للاختراع يتكون من جمع مكونيّن موجودين مسبقا لإنتاج شيء جديد يقدم وظيفة إضافية أو يحسن من عمل مكوناته الأساسية بمفردهما.

فمثلا إذا تم جمع قلم رصاص مع قلم حبر, بحيث يكتب من جهة حبر والأخرى رصاص, فإن هذا يغني عن حمل قلمين, وهنالك الآن قلم مع علبة عطر, أو قلم مع قداحة....

كما أن مجفف الشعر يتكون في الواقع من مروحة كهربائية ومدفأة كهربائية ,وعند جمعها مع بعض ضمن حجم وترتيب معين نحصل على مجفف شعر.

نشاط:اذكر بعض الاختراعات ضمن هذا المجال

تبسيط العمل الصعب:

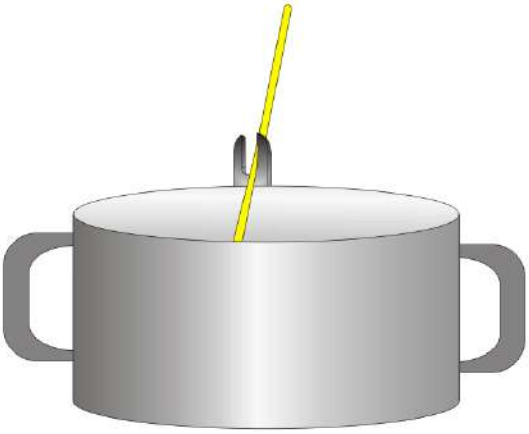
مستوى أعلى من الاختراع يتضمن تعديل شيء موجود من أجل تقليل الجهد والعمل المبذول ,وقد كان أول الاختراعات في هذا المجال هو استخدام طاقة البخار بدل العمل اليدوي

ومن الاختراعات في هذا المجال آلة الخياطة التي كانت تعمل بحركة اليد أو القدم وأصبحت الآن تعمل بمحرك كهربائي, وكذلك مطحنة اللحم ..., والاختراعات في هذا المجال كثيرة لا تعد ولا تحصى, وعادة يضاف للنظام محرك سواء كان كهربائي أو يعمل البترول لإتزويد النظام بالقدرة.

نشاط:اذكر بعض الاختراعات ضمن هذا المجال

3-حل المشكلة بشكل مباشر:

نوع آخر من الاختراعات يحتاج لقدر كبير من التفكير التحليلي يفوق مستوى النوعين السابقين, حيث لا يحاول المخترع استخدام أشياء موجودة ومحاولة التلاعب والتغيير بها لإنتاج شيء جديد, بل يعمد إلى تصميم نظام يفي بالمتطلبات اللازمة لحل المشكلة .
ومثال على ذلك علاّقة الملعقة التي تكون على جانب ِقدر الطبخ أحيانا, فبدلا من وضع الملعقة على سطح الموقد حيث ستلوثه وتتلوث أيضا يمكن تعليق الملعقة على جانب القدر.



هذا الاختراعات ليس مجرد تجميع اختراعين كما في النوع الأول , لأن المكونين, الملعقة والعلاّقة تم تصميمهما بحيث تتناسب كل واحدة مع الأخرى , فمثلا قد ترتفع حرارة الملعقة عند وضعها في الطعام الحار, ولهذا يصنع مقبض الملعقة من مادة عازلة للحرارة , وهنا نجد أننا نحتاج لتحديد تصميم العلاّقة, مكانها, مناسبتها لحجم الملعقة , كما يجب أن يكون طول الملعقة مناسبا مع مقبض مقاوم وعازل للحرارة , لأنها قد تتعرض للهب الموقد أيضا.
نشاط:اذكر بعض الاختراعات ضمن هذا المجال.

4-تعديل أو تكييف شيء قديم استخدم لحل مشكلة قديمة من أجل استخدام جديد
وفي هذه الحالة عندما يواجه المخترع مشكلة معينة تحتاج إلى اختراع معين لحلها فإنه قبل أن يفكر في اختراع شيء جديد غير مسبوق يمكنه توفير

الكثير من الوقت والجهد من خلال البحث في أوضاع شبيهة في الماضي وكيف تم حلها ,ثم تعديل هذا الحل بما يناسب المشكلة الحالية.

ومن الأمثلة على هذه الطريقة أقلام الرصاص التي صنعت منذ زمن بعيد من مسحوق الجرافيت المخلوط بالطين المحروق ,حيث يعمل الطين كمادة رابطة بين مسحوق الجرافيت, ولضبط نعومة القلم.

وهذه الطريقة لا تتيح تصنيع أقلام تقل أقطار رؤوسها عن 1مليمتر لأنها تتكسر.

في هذه الأيام احتاج المهندسين والعاملين في حرف متعددة إلى أقلام أقطار رؤوسها اقل من 1مليمتر, وهنا استخدمت مادة جديدة لصنع أقلام رصاص جديدة بأقطار صغيرة تصل حتى 0.3مليمتر ,وهذه المادة هي البلاستيك.

كما تم تصنيع أقلام رصاص لا تحتاج إلى أن ُتبرى لأنها مكونة من قطع صغيرة مثبتة على أغلفة بلاستيكية تتيح التحكم بها

نشاط:اذكر بعض الاختراعات ضمن هذا المجال

5-تطبيق مبدأ جديد لاستخدام جديد

أمام المخترعين مشاكل عديدة تحتاج إلى حلول, والمخترعين المطّلعين على التقانات الجديدة يكونون في وضع مناسب لتطبيق بعض هذه التقانات التي يعرفونها لتلبية احتياجات نشأت حديثا

ومن التقانات الحديثة الأقمار الصناعية الخاصة.

وكذلك من المشاكل التي تطورت حديثا وتحتاج إلى حلول عاجلة وجذرية, مشكلة الاتصالات حيث لم تعد شبكات الاتصالات السلكية تفي بالغرض, وخاصة بين الدول, كما تنوعت طرق الاتصال ولم تعد تقتصر على الاتصال الهاتفي ,حيث الحاجة للاتصالات التلفزيونية والإنترنت, ولهذا استخدمت الأقمار الصناعية لتوفير طرق اتصال تلبي كافة الاحتياجات, وتحل المشكلة جذريا.

نشاط:اذكر بعض الاختراعات ضمن هذا المجال

6-الصدفة واستثمارها

لعبت "الصدفة" دوراً مهماً في كثير من الكشوفات العلمية، بيد أنها لم تكن مجرد صدفة بالمعنى المعروف، وإنما هي "جائزة" لا يحصل عليها إلا من يستحقها!.

فقد يقال مثلاً إن الصدفة وحدها هي التي قادت مندل إلى كشفه قوانين الوراثة، عندما أهدته تلك الحديقة الثرية التي أجرى فيها وعلى نباتاتها وحيواناتها التي جعلت منه بحق مؤسس علم الوراثة. والحق أن هذه الحديقة كانت السبب فعلاً فيما توصل مندل إليه من اكتشافات ، غير أننا يجب أن نتذكر دائماً أن "الصدفة لا تأتي إلا لمن يستحقها"، فلولا عقل مندل الراجح وصبره الدءوب لما اكتشفت قوانين الوراثة على الأقل في ذلك الوقت.

مثال:زجاج الأمان المستخدم في السيارات:

ارتقى الكيميائي الفرنسي"إدوارد ب" في أحد ألأيام سلّما داخل مختبره ليبحث عن شيء يريده على أحد الرفوف العالية, ودونما قصد أسقط قارورة زجاجية إلى الأرض, فسمع صوت تحطم القارورة, ولكن عندما نظر إليها أدهشه منظر القطع المحطمة التي لا تزال ملتصقة مع بعضها

لقد كانت القارورة تحتوي على سائل "نترات السليولوز" وهو بلاستيك سائل تبخر وشكل طبقة رقيقة من السائل على جدار الزجاجة, وقد أدت هذه الصدفة إلى تصنيع الزجاج الآمن الذي يستخدم الآن في السيارات ولا يؤذي ركاب السيارة إذا تحطم.

وإضافة إلى الصدفة يوجد الكثير من مصادر الإلهام التي كانت السبب في اكتشافات واختراعات عظيمة, ومن هذه المصادر:

1-الأحلام كمصدر إلهام

أشهر مثال في تاريخ علم نفس الإبداع والأحلام يقدمه عالم الكيمياء كيكوليه (Kekule 1829-1896) مكتشف بنية حلقة البنزين في حلمه، بينما كان غافياً على كرسيه أمام الموقد حلم بما يلي: "تلاعبت الذرات أمام عينيّ، مجموعات أصغر اكتفت بالبقاء في

الخلفية، ذهني المشحون بوساطة صور متكررة لنوع مشابه يميز الآن أشكالاً أكبر لهيئات متنوعة. صفوف طويلة متجمعة بتلاصق مضاعف، كل شيء يتحرك، يلتف ويدور بسرعة، وانظر ماذا كان ذلك؟ إحدى الصفوف تدرك ذيلها، وفي سخرية ماجت الهيئة أمام عينيّ، صحوت كالبرق، وقضيت بقية الليل في إعداد النتائج الحتمية للفرضية".

بديهي أن كيكوليه قد عالج مسألة بنية البنزين قبل الحلم بوقت طويل، وعلى نحو ما ذكر ابن سينا، فإن هذه المشكلات قد شغلته باستمرار ووجدت مدخلاً إلى حلمه أيضاً عبر تجلي "الفكرة الأخاذة".

وبذلك، فقد وسع كيكوليه محيط المشكلة واستطاع أن يتخيل كذلك ذرات كربون البنزين على شكل ترتيب حلقي الشكل.

2-الطبيعة كمصدر للإلهام

كثير من الاختراعات الحديثة حاولت تقليد بعض ظواهر الطبيعة , وفي هذه الأيام هنالك اهتمام كبير في هذا الجانب من العلوم , ومن الأمثلة :

خطوط التحذير:

تشاهد في الشوارع ممرات المشاة وهي مخططة باللونين الأسود والأصفر , وربما لا تعرف أن فكرة هذه الخطوط أخذت من الطبيعة , فعندما ترى كائن حي مخطط باللونين الأصفر والأسود فأعرف أن هذه إشارة تحذير فهذا الكائن سام أو قادر على اللدغ , ومن هذه الكائنات الحية المخططة والتي تحمل إشارة التحذير :النحل والدبابير , وبعض الأسماك والزواحف السامة.

3-قصص الخيال العلمي كمصدر للإلهام

كثيرة هي الاختراعات التي بدأت كخيال عند شخص حالم أو كاتب رواية ثم تحققت على أيدي العلماء بعد زمن قد يطول أو يقصر , ومن الأدباء المشهورين في هذا

المجال"جول فيرن" الذي كتب عدة روايات تنبأ فيها باختراعات عديدة وا, حيث كتب رواية عن السفر إلى القمر, ورواية عن الغوص في أعماق البحار , وغيرها ...

التصميم:

قد يقوم مخترع ما باختراع جهاز معيّن لغرض ما , ولكن هذا لا يكفي , يجب أن يتم تصميم الاختراع بشكل مناسب لتحقيق عدة شروط غير العمل الأساسي الذي يقوم به, مثل شروط السلامة, وعدم الإضرار بالبيئة والنواحي الجمالية, وتقليل الكلفة, والتحمل.

وبالنسبة لنا كمسلمين يجب أن يتضمن عمل محرّما أو مضرّا بالآخرين (مثلا يجب عدم وضع تصميم لزجاجة خمر أو لعبة قمار).

ولإظهار أهمية التصميم , سأقدم لكم نموذجا معروفا لكم , وهو حوض الأمواج Ripple tank , فالنموذج الأكثر استخداما في المدارس والجامعات في جميع بلدان العالم هو الذي يظهر في الصورة أدناه, وهو نموذج مكون من عدة قطع وأجزاء مع العديد من التوصيلات , وقاعدة مثبتة على قضبان خشبية أو معدنية غير مستقرة تماما , مع وجود محول كهربائي تحت الحوض المملوء بالماء, وكذلك عند وضعه على طاولة يصبح مرتفعا مع أن العمل يجرى فوقه ويحتاج إلى تعتيم وأن يكون سقف المختبر أبيض مسطح لطبع الصورة عليه....وبالنسبة لي شخصيا كنت أكره هذا النموذج.فوضعت تصميما جديدا لهذا الحوض يظهر في الصورة نموذج أولي له, يتكون من قاعدة من الألمنيوم مثبت في قاعدة أنابيب فلوريسنت وفوق الأنابيب زجاج مغشّى لتوزيع الضوء, وفوق القاعدة

حوض من الألمنيوم يمكن يفكه وتفريغه من الماء بسهولة, أما حامل المحرك فهو مثبت على جانب القاعدة وهو قابل للحركة ويمكن التحكم به بسهولة, ويوجد داخل القاعدة محول كهربائي لتغذية المحرك, وعلى جانب القاعدة يوجد جميع المفاتيح المطلوبة ومنها مقاومة متغيرة للتحكم بسرعة المحرك.

كما يوجد خلف الحوض مرآة مستوية يمكن التحكم بميلانها, ومرفق مع الجهاز جميع الملحقات المطلوبة.

هذا الجهاز لا يحتاج إلى تعتيم أو سقف مناسب , ويوضع على أي طاولة بحيث يشاهد طلاب الصف الصورة في المرآة, ويمكن توجيه المرآة لعكس الصورة على شاشة معلقة على الجدار, وكل المكونات يمكن التحكم بها بسهولة لتقليل الحجم من أجل الشحن والتخزين.

هذا الجهاز صنعت منه كمية بيعت كلها بثمن وصل إلى ضعف الثمن الأولي الذي وضعناه , وتجاوزت أثمان أفضل نماذج حوض الأمواج التقليدي

فكّر في اختراع موجود وكيف يمكن إعادة تصميمه؟

مدخل إلى التصميم:

إنّ ما نتمتع به أجهزة واختراعات وملابس وأدوات, ومنازل حديثة هو نتيجة لأفكار وردت على أذهان أفراد مبدعين , أجهدوا أنفسهم في البحث والعمل , وعندما خطرت في أذهانهم بعض الأفكار التي ربما كانت في عصورهم جنونية لم يلقوها جانبا, إنما تمسّكوا بها وبذلوا كل ما يملكون من وقت وجهد ومال في إظهار هذه الفكرة إلى حيز الوجود, والسؤال : ما الذي يجعلهم يصرّون ويصبرون ويصمدون؟

يقول باستور: "عندما ندرك اليقين بعد طول عناء فإننا نحظى بمتعة يعز أن تشعر النفس الإنسانية بمثلها"

ولإخراج أي ابتكار جديد إلى حيز الوجود , يجب أن يحقق أشياء أخرى غير العمل الأساسي الذي يقوم به, مثل شروط السلامة, وعدم الإضرار بالبيئة والنواحي الجمالية, وتقليل الكلفة, والتحمل.

وبالنسبة لنا كمسلمين يجب أن يتضمن عمل محرّما أو مضرّا بالآخرين (مثلا يجب عدم وضع تصميم لزجاجة خمر أو لعبة قمار)

كرسي سيء التصميم

أساسيات التصميم:

إذا كنت تريد معْرِفة كيف ُتصمّمُ فيَجِبُ أَنْ تَتعلّمَ أساسياتَ التصميمِ..

تَتضمّنُ العناصرُ الأساسيةُ للتصميمِ اللون والخَطَّ والشكلَ والمِقياسَ والفراغ والقوامَ , ,وهذه أساسيات هذا العمل.

1-اللون:

اللون لَهُ تأثير ضخم على مزاجِ التصميمِ.ف أي لون أحمر بالدرجة الأولى يُمثّلُ عواطفَ قويةَ عادة, حبّ، غضب، عاطفة, بينما الأزرق يُمْكِنُ أَنْ يوفر الهدوءَ لملمسِ التصميمَ، فهو بارد وسلمي.

الأحمر لون عاطفي، مرتبط بالتضمينِ العاطفيِ والمعنى العميقِ. أحمر لونُ الدمِّ ونارِ وغضبِ وحبِّ وقوَّةِ. هي الأكثر جاذبيةً مِنْ الألوانِ ويَجِبُ دائماً أَنْ تُستَعملَ بِانتباه لأنها يُمْكِنُ أَنْ تُنتجَ ردودَ أفعال غير متوقّعةَ

الأزرق لونُ السماءِ والماءِ (انعكاس السماءِ). الأزرق يُمكنُ أَنْ يَكُونَ حزينَ، يُهدّئُ، بارد، إنْعاش، موالي (يميني) وهادئ.
الأصفر لونُ آخرُ الذي يَقْفزُ مِنْ الصفحةِ, لون سعيد. هو حسن الطّبعُ مبتهجُ
الأبيض صافيُ ونظيفُ. كُنْ حذراً بالأبيضِ، مع ذلك فالتصميم يُمْكِنُ أَنْ يَبْدوَ شديد ومعقّم.

2-الخطوط:

هَلْ خطوطكَ مستقيمة وبسيطة، أو سميكة ومتعرّجة؟
نوعية الخَطِّ يُمْكِنُ أَنْ تَقُولَ الكثير عن المزاجِ الذي تَضِعُه بتصميمِكَ. الخطوط تتفاعل مع بعضها البعض ,الخطوط المستقيمة والخطوط رقيقة أكثر دقة من الخطوط السميكة والمتعرجة.

3-الأشكال:
هَلْ تعرفَ بأنّ الأشكالِ يُمْكِنُ أَنْ تَحْملَ مزاج مثل أيّ عنصر آخر مِنْ التصميمِ؟
الأشكال الزاوّية مثل مربعاتِ ومثلثاتِ تَميلانِ إلى الإشارة إلى الذكورةِ، بينما أشكال الناعمة والمقوّسة مثل الدوائرِ مؤنّثة أكثرَ. المربعات مألوفة جداً إلينا (قطعة ورق أو شاشة التلفزيونَ)، لذا هم مستقرّون وجديرون بالثقة وآمنون. الدوائر سارّة جداً إلى العينِ وعضوية

4-الشكل والحجم:

يجب تحقيق التوازن بين الشكل والحجم ,ونسبة علاقة أجزاء التصميم ببعضها

5-الفضاء أو الفراغ:

الفضاء في أغلب الأحيان يسمّى باسم الفضاءِ الأبيضِ، ويَعطي التصميمَ بَعْض التنفّس ,والتصميم الجيد يعتبر الفضاء مكان ارتياح للعينِ ,بينما التصميم السيئ يُمْكِنُ أَنْ يَجْعلَ ملمسَ التصميمَ مزدحمَ وخانقَ , وجود الفضاء الأكثر من اللازم يُمْكِنُ أَنْ يَبْدوَ التصميم غير منتهي

6-القوام

القوام عنصرُ مرحِ للتَجْريب, ويَستعملُ لجَلْب الواقعيةِ إلى تصاميمِكَ. وهو يُستَعملُ لإضافة الاهتمام البصريِ ,وهو يعتمد على الخامات المستخدمة

مجالات مهمة للاختراع:

الطاقة:الشمس والحرارة الرياح, الجاذبية , محركات لا تحتاج للطاقة fuelless engine الماء

الغذاء, طعام صحي, سهل التحضير , منافس

توفير الخامات أو استخدام خامات متوفرة في بيئتنا

الطب البديل

السكن

حماية البيئة, والحماية من تغيرات البيئة, إعادة تدوير

البرمجيات

التربية والصحة والإعاقة

أشياء صعبة بحاجة لتبسيط

اختراعات اقل كلفة أو أكثر ذكاء أو أقل ضررا بالبيئة

تعديلات على اختراعات موجودة لتحسينها (أسهل, أرخص, أقل نفقة, أكثر أمنا, أقل ضررا بالبيئة)

وإعادة تطوير صناعات قديمة وتقليدية بطرق حديثة ولأغراض جديدة

-اختراعات نحتاجها في بيئتنا العربية المسلمة

اختراعات خاصة بأجهزة الاتصالات

البحث عن اختراعات موجودة (ولكن غير معروفة) مثلا في الطب الشعبي

الفصل التاسع: مرحلة ما بعد الإختراع

طرائق عرض الاختراع :

أولا عليك أن تجيب عن هذه الأسئلة:

مَنْ هو جمهورك؟

ما هو مقدار معرفتهم بالاختراع الذي ستتحدث عنهَ؟
لماذا هم هنا؟
بأي أسلوب ستخاطبهم؟
هل تتوقع أن بعض المستثمرين من الحضور قد يكونوا مهتمين بالاستثمار في اختراعك؟

كيفية ألأداء:
الأسلوب
كيفية توصيل المعلومة
الصوت
لغة جسمِ
المظهر
الموقف
الحضور
الحركة
الحفاظ على التواصل العيني
إيصال صوتك إلى أبعد شخص
اقرأ ردود فعل الجمهور
لغة الجسد : الموقف ، وحركات اليد
اعمل على نقل عدوى الحماس للحضور
تدرب ، تدرب ، تدرب!

خيارات العرض

1-لوحة التقديم:

وتصنع عادة من 3 قطع من الورق المقوى يتم ثنيها على بعض عند النقل, وهذه تستخدم لعرض مدته 30ثانية إلى دقيقة واحدة ويجب أن يتضمن المعلومات الأساسية بشكل مختصر ومزود بالرسوم التوضيحية والصور, ويتضمن الفكرة الرئيسة من الاختراع, وفرص تسويقه

2-السبورة(بمختلف أنواعها):ومدة العرض عادة 3-10 دقائق يتاح لك فيها عن مشروعك, ويمكن ترك الدقائق الأخيرة للإجابة عن بعض الأسئلة.

3- عرض تقديمي PowerPoint:ويسمح لك بحديث يتراوح من 10-30 دقيقة حيث يمكنك عرض عدد من الشرائح تتضمن أهم المعلومات عن مشروعك مدعمة بالرسوم

التوضيحية والصور ولقطات الفيديو , والرسوم المتحركة, ويمكن ترك الدقائق الأخيرة للإجابة عن بعض الأسئلة.

4-نموذج قابل للعملDemo :حيث تقوم بعض النموذج الأولي للاختراع وتشغيله أمام الحضور.

5-خطة العمل:وتتضمن 20-40 صفحة من المعلومات المفصلة مدعمة بالمخططات والرسوم التوضيحية ونتائج دراساتك حول الاختراع من البداية وحتى وصوله للسوق, وهذه تكون موجهة فقط للمستثمرين المهتمين.

التركيز على هذه النقاط:

1-السياق:استخدم لغة بسيطة وواضحة دون الدخول في مصطلحات ومفاهيم متخصصة.

2-المنفعة:من خلال توضيح المنافع التي سيأتي بها مشروعك

3-التميز:أظهر أنك تختلف كثيرا عن المنافسين, وأن مشروعك يختلف عن البدائل الموجودة, وأظهر أنه لا يوجد أحد يمكنه تقديم بديل أو منافس لمشروعك .

4-ركّز اهتمامك على العمل ولا تعطي فرصة لمن يحاول دفعك للحديث الزائد عن الحاجة.

أسباب فشل العرض:

1-المحتوى:

التفاصيل الأكثر من اللازم

لا يوجد رسالةَ واضحةَ

لا يوجد أهداف واضحة

2-الهيكل:

الأوراق مبعثرة

المحتوى غير منظم
لا يوجد تناسق بين المادة المقدمة ومدة العرض
3-الحضور:
وجود أعداء أو منافسين
الاستهانة بالحضور
ضعف في المقدم
مهارات التقديمِ الضعيفة

اطرح هذه الأسئلة على نفسك:

1. هَلْ الاختراع هو فعّال تقنياً؟
2. هل تملك نموذج (أولي) قابل للعمل.
3. هَلْ قيّمتَ عواملَ أمانَ النموذجِ؟
4. هَلْ قيّمتَ العواملَ البيئيةَ؟
5. هَلْ قيّمتَ عمليةَ إنْتاج المُنتَجِ أَو طبّقَت هذه العمليةَ؟
6. هل درست أداء المنتج
7. هل تملك مخططا للمنتج أو عملية الإنتاج
8. ما هي المشكلة التي يحلها اختراعك؟
9. ما هو الحل الذي تقدمه؟
10. ما هي الفوائد التي يجنيها الآخرين من اختراعك(أكثر أماناً, أسهل أرخص, أسرع، أنظف، أجمل, ..)؟
11. مَنْ الزبائن والمستعملون المحتملون لاختراعك؟
12. ما التطبيقات المحتملة؟
13. ما هو السوق الذي تتخيله لاختراعك؟
14. ما هو حجم هذا السوق؟

15. ما هي فرصته بالنمو؟
16. اختراعك في أي مرحلة(فكرة , براءة, نموذج أولي , ..)؟
17. ما كمية الاستثمار الرأسمالي المطلوبة؟
18. ما هو العائدَ؟ متى؟ كَيفَ؟

نصائح مفيدة:
أستعمل لغةً بسيطةً وتفاد المُفردات التخصصيةَ التقنيةَ
ركّز على المنافعِ ولَيس الميزّاتَ
الناس تصدق ما تراه بعينها
إثبات صحة ما تقدمه من خلال:البيانات المساندة, تزكية خبير.

كيفية تقديم اختراعك كتابيا:
1-عليك أولا جمع المعلومات واستخلاصها وتوثيقها, ويجب أن يكون لديك إلمام كامل بموضوع اختراع.
2-ضع وصفا للاختراع مدعما بمادة بصريةِ (صور / رسومات / مخططات / رسوم بيانية)
3-ضع خطة أولية لتطوير الاختراع تَتضمّنُ الأهدافُ التجريبيةُ / الإستراتيجيات والمراحل الزمنية.
4-الوضع الحالي الذي وصل إليه الاختراع ضمن الإطار الزمني العام له
5- وضّح أي مراحل عرض سابقة للاختراع وأهم الحيثيات المرتبطة بها
6-وضّح إن كان الاختراع منتج نهائي أو جزء من مراحل إنتاج لمنتج آخر
7- ميزات هذا الاختراع على غيره(أكثر أماناً, أسهل أرخص, أسرع، أنظف، أجمل , ..)؟

8-الميزّات غير العادية المبتكرة للاختراع.
9-الاستخدامات الحالية والمستقبلية للاختراع
10-أضرار أو مقيدات للاختراع.
11-أيّ توقّعات محتملة تؤدي لتَحسين الاختراع.
12- تقديم أدلة علمية على صحة الاختراع, مثل تطبيق الاختراع عمليا, البيانات التجريبية ,عرض نموذج أولي للاختراع, عرض المنتجات الكيماوية أو العمليات أو التحسينات التي يقدمها الاختراع
13-تقدير كلفةِ الاختراع.
14-عند استخدام أي معلومات سرية, أو أي أسرار صناعية عائدة لشركات أخرى الحصول على اتفاقيات على المخترع أن يوقع اتفاقيات مع هذه الشركات.
15-إعداد قائمة بالشركات المنافسة أو الشركات التي تستخدم تقنيات مشابهة, وذلك ضمن المنطقة التي يحتمل توزيع الاختراع بها.
16-هل جرت أي اتصالات مع شركات لديها اهتمام بتسويق الاختراع.
17-حجم السوق المقدرة للاختراع، والأساس الذي اعتمد عليه لحساب هذا الحجم.
18-تقييم السوقِ المحتملِ للاختراع:
من الزبائن الذين سَيَشترون هذا المُنتَجَ أَو الخدمةَ؟
أين يقيم هؤلاء الزبائنِ ؟
ما هو عدد زبائن المحتملون ؟
الكمية التي سيشتريها الزبون الواحد؟
ما هي المنافسة المحتملة؟
كم سيدفع الناس ثمنا لهذا الاختراع؟
الحواجز التي تحول دون تصنيع أو تسويق الاختراع.

طريقة التسويق المناسبة للاختراع, والإجراءات المطلوبة في البلدان التي سيتم تسويق الاختراع فيها, قد تحتاج لموافقة من وزارة الصناعة أو الصحة أو التربية أو الزراعة حسب نوع الاختراع.

طرائق حماية الاختراع:

براءات الاختراع مقابل الأسرار التجارية

براءة الاختراع: هي صك تصدره الدولة للمخترع الذي يستوفى اختراعه الشروط اللازمة لمنح براءة اختراع صحيحة يمكنه بموجبه أن يتمسك بالحماية التي يسبغها القانون على الاختراع .

السر الصناعي:من حق المخترع استغلال اختراعه دون أن يتقدم بطلب للحصول على براءة اختراع مكتفيا بأن يحجب سر الاختراع عن الغير وأن يستأثر وحده باستغلاله طالما لم يكشف عن سر الاختراع.
لا يحتاج للأوراق الحكومية أو البيروقراطية. الشيء الوحيد الضروري هو أن المخترع اتخاذ الاحتياطات المعقولة للحفاظ على سرية المعلومات

مزايا ومساوئ السر الصناعي مقابل براءة الاختراع

مزايا السر الصناعي:

تمتلكه مباشرة ولا تطلبه من أحد
إمكانية الحماية الدائمة وأجل غير مسمى إذا لم يتم الكشف عنها, ودون الخوف من انتهاء مدة البراءة.
يمكن الحفاظ عليه دون تكلفة أو بذل الجهد المطلوب في تسجيل براءات الاختراع
لا حاجة إلى الكشف عن اختراعك للجمهور
ليس هنالك ضرورة للكشف عن اسم المخترع

السر الصناعي ليس من الضرورة أن يشكل إضافة كبيرة للعلم مثل البراءة
يحمي كل التفاصيل حتى التفاصيل الصغيرة

مساوئ السر الصناعي:

لا يمكن حمايته لأن البعض قادر على اكتشاف المعلومات من خلال الهندسة العكسية
يجب اتخاذ احتياطات صارمة لحمايته
إذا تم اكتشاف الأسرار التجارية ، سوف تضيع إلى الأبد
يصعب رفع دعاوى على من يسرقها لأن إثبات وجودها صعب أيضا
قد يقوم شخص ما بسرقة السر التجاري وتقديمه للحصول على براءة اختراع واحتكار استعماله ولا يستطيع صاحب السر التجاري أن يفعل شيئا.

مزايا براءة الاختراع:

يمكن حمايتها حتى لو تصل آخرين لها من خلال الهندسة العكسية
لا حاجة لأخذ الاحتياطات للحفاظ على السرية بعد الحصول على البراءة
ستحافظ على البراءة 20 سنة من تاريخ الإيداع ،إذا حافظت على دفع الرسوم السنوية
يسهل رفع دعاوى قضائية وإنفاذها لحماية الاختراع
لا يمكن منح براءة الاختراع لشخص آخر

مساوئ براءة الاختراع:

يجب أن يكون الاختراع كبيرا ويشكل تقدما هاما
تحصل على حماية لمدة محددة فقط
تحتاج لتكلفة عالية والجهد في البحث، والصياغة, وتقديم الطلبات والإثباتات، والرسوم السنوية
لا تستطيع استعمال اختراعك حتى تكمل إجراءات الحصول على البراءة
كل طلب للحصول على البراءة لا يغطي سوى مبدأ واحد واسع وتفاصيله

عليك أن تكشف عن اختراعك للجمهور, وهذا قد يدفع الآخرين في العمل في نفس المجال وإجراء بعض التعديلات وبالتالي منافستك, وكذلك يجب كشف اسم المخترع

بالنسبة لي اعتمدت على السر الصناعي للأسباب التالية:

1-براءة الاختراع مكلفة مادية وتحتاج لوقت طويل قبل الحصول عليها.

2-قد يقوم أي شخص بإجراء تعديل بسيط على الاختراع ويحصل على براءة به

3-البراءة مكلفة وتسويق الاختراع غير مضمون

تسويق الاختراع

مزايا ومساوئ طرائق التسويق المختلفة:

هناك طريقتين لتسويق اختراعك :إما أن تفوض شخصا آخر لتصنيع اختراعك وتسويقه .

أو أن تفعل ذلك بنفسك, ومعظم الخيارات الأخرى تأتي ضمن هاتين الطريقتين.

عند الترخيص لغيرك لتصنيع وتسويق المنتجات الخاصة بك:

تتمكن من تحقيق حلمك بالتصنيع والتسويق دون الحاجة لتوفير رأس المال الاستثماري، وإنشاء المؤسسة الخاصة بك

تقلل من تعاملك مع المصرفيين والمحامين

ولكن قد تقول أريد أن أحصل على أفضل استفادة من اختراعي ولا أريد أن أضعه تحت تصرف الآخرين, وأنا أحب المغامرة , وقد ينجح اختراعي نجاحا كبيرا وأحقق حلمي بتأسيس شركة كبيرة خاصة بي

مزايا الترخيص للآخرين:

تكاليف مالية أقل، مهام أقل، والقليل من المهارات والخبرات المطلوبة لإدارة الأعمال التجارية الخاصة بك.

الترخيص يضاعف الموارد اللازمة لتطوير الاختراع الخاصة بك.إذا كان المرخص له، شركة قوية وديناميكية،حيث يمكنها تشكيل فرق من المهنيين للعمل لتطوير وإنتاج وتسويق اختراعك.وتستطيع تحمل النفقات الكبيرة .
الشركات الكبيرة لديها خبرة أكثر منك في التسويق .
قد تحصل على دفعات مالية عند توقيع اتفاقك وقبل أن يبدؤوا في العمل والتسويق.
الترخيص يوفر عليك الجهد والوقت والمال اللازم للتصنيع وبذلك تتفرغ للبحث والاختراع من جديد.
إذا كان اختراعك قيمّا ولديه فرصة كبيرة في السوق ستهتم به الشركات الصغيرة فهي التي تحتاج لمنتجات جديدة باستمرار.

مساوئ الترخيص للآخرين:

ستفقد السيطرة على التكنولوجيا الخاصة بك وتنخفض مشاركتك في العمل
العثور على المرخص له الموثوق به ليست سهلة , وقد تتعرض للنصب والاحتيال حماية مصالحك أمر بالغ الأهمية, ولكنها أيضا صعبة للغاية, فالتفاوض مع الجهات المرخص لها يعني اللعب مع الكبار.

أن تقوم بالعمل بنفسك:

القيام بالعمل بنفسك من التصنيع وحتى التسويق مغامرة, وتحتاج أن تبذل لها الكثير من الوقت والجهد والمال, ولها مزايا ومساوئ .
المزايا:
أن تقوم بتأسيس شركة وإدارتها بنفسك أمر مثير إذا كنت تملك الإرادة والمهارة فقد تستمتع بهذا العمل أكثر من الاختراع , بعض المخترعين ينجح بالعمل من خلال الغريزة وبعضهم يمتلك الخبرة, ويمكن للمخترع الناجح أن يحقق أشياء مثيرة ولكن هذا الأمر نادر الحدوث.

على المدى الطويل قد تحصل من اختراعك الكثير من المال رغم النفقات الكثيرة التي تدفعها
قد لا تكون مضطرا للقيام بجميع العمل في شركتك فيمكن أن تكلّف شركات أخرى بتوفير أو تصنيع بعض المكونات وشركات أخرى للتسويق.

المساوئ: الأعمال الجديدة المبنية على اختراعات جديدة معرضة لفشل مضاعف, وكثيرا ما تفشل, والأسباب:
رأس المال:كثير من المخترعين لا يملكون رأس المال الكافي لبدء العمل, ويبنون أعمالهم على مراحل متعددة من تأمين رأس المال , وإذا فشلت المرحلة الأولى توقف العمل.
نقص المهارات الإدارية : هل تعرف كيفية بناء وتشغيل الأعمال التي تنطوي على الموظفين والمحامين والمصرفيين ، والمحاسبين ، وآخرون. ربما لا تحتاج للحصول على ماجستير في إدارة الأعمال لبدء النشاط التجاري ، ولكن هناك مهارات وخبرات لا بد منها.
المبالغة في السوق والحماس وعدم القدرة على دراسة الجدوى الاقتصادية من المشروع, ونقص الخبرة في الأعمال التجارية
عدم القدرة على تفويض المسؤولية : هل أنت قادرة على أن تكون قدوة والسماح للآخرين لأداء وظائفهم؟ أو هل تشعر بأنك الوحيد الذي يعرف كيف يفعل الأشياء؟ أو إذا كنت فرقة من رجل واحد، وهذا يمكن أن يشكل خطرا على نجاح الأعمال التجارية.
الموارد المحدودة:يتمثل الخطر الرئيس في استنفاذ الموارد القليلة الموجودة قبل توفير بديل لها
المهام الكثيرة تجعلك ضعيفا:فبزيادة المهام المطلوبة منك ستحتاج لبذل جهد كبير للقيام بها أو البحث عن أشخاص مناسبين.
ستنقضي فترة ليست بالقليلة وأنت تدفع المال قبل أن تبدأ باكتسابه.

*في كلتا الحالتين تأكد بأنك تملك تعريفا واضحا للمفاهيم التالية:
نموذج العمل working model, النموذج الأوليPrototype ,المحاكاة simulations, العينات samples
ستضطر أحيانا للتخلي عن قدر من الملكية أو السيطرة على العمل من أجل أن تحصل على المال أو الخبرة أو المساهمة في التصنيع أو التسويق
لقد حصلت على التمويل بالطريقة التالية:
لقد بحثت عن جهة لها علاقة بالمنتجات التي اصنعها(مؤسسة الحياة العلمية/ الأردن), وعندما عرضت نماذج أولية من أجهزتي عرف أصحاب هذه المؤسسة بحكم خبرتهم بالأجهزة المخبرية ميزات أجهزتي ولهذا لم يكن صعبا علّي توقيع اتفاق معهم هذه أهم بنوده:
-تقوم المؤسسة بتوفير جميع القطع والمكونات والخامات, والعدد والأدوات اللازمة للتصنيع.
-تقوم المؤسسة بالاتفاق مع مشاغل محلية لتصنيع هياكل الأجهزة والقطع التي تحتاج إلى آلات وتجهيزات كبيرة.
-يتم إحضار جميع هذه الأشياء إلى مشغلي ويقوم(عمّالي) بتجميع الأجهزة .
-الشركة مكلفة بالتسويق وبذل الجهد في ذلك
-الحصص:حصة لي وحصتين للشركة
وقد نشأ بيننا مشروع ناجح جدا أوقفته أنا لأسباب أخرى خاصة بي ليس لها علاقة بالشركة

التمويل المبكر لاختراع

كيفية تقدير وإدارة التكاليف المطلوبة؟

المصادر المحتملة للتمويل؟

امتلاك الأفكارِ العظيمةِ لانطلاق المنتجات الجديدةِ لَنْ تُمكّنَ المخترعين من اختراق السوقِ بشكل كافي بدون توفير رأسمال يغطي تكاليف: المواد، والنفقات، والحصول على براءة الاختراع ، والتعاقد مع محام ، وتصنيع النماذج واختبار المنتج والتصنيع الأولي للمنتج..

وهذه التكاليف يمكن أن تصل إلى مئات الآلاف في بعض الحالات , ومعظم الخبراء يعملون على تشجيع المخترعين للنظر إلى أنفسهم أولا، ثم إلى الأسرة والأصدقاء من أجل البحث عن مستثمرين.

كيفية تقدير وإدارة التكاليف المطلوبة؟

هناك خطوات ضرورية تلزم لتحديد وتطوير وحماية، وإكمال الاختراع , وتقديمه بشكل مقبول , ومن حق أي مستثمر يرغب بالتعاون مع المخترع أن يبحث في الأمور التالية المهمة:

1-تعريف الاختراع باستخدام الكتابة والرسوم التوضيحية والمخططات:

2-تقييم قدرته التسويقية

3-تقييم فرصته بالحصول على براءة الاختراع

4-بناء النموذج الأولي.

5-تسجيل براءة الاختراع

6-التسويق الاختباري

وسندرسها بالتفصيل:

1-تعريف الاختراع باستخدام الكتابة والرسوم التوضيحية والمخططات:

تقديم تصوّر كامل للاختراع من خلال الكتابة والمخططات والرسوم التوضيحية من أجل تقديمه للحصول على براءة الاختراع أو البحث عن التمويل, ولا يكفي أن يكون الاختراع مجرد صورة ذهنية في عقل المخترع.

2-تقييم قدرته التسويقية

ليس مؤكدا أن كل اختراع سيكون قابلا للتسويق ومدرا للمال, بل يجب تقييمه بموضوعية, حيث يمكن تقييم قدرته التسويقية من خلال:

-طلب تقديرات خطية من التكلفة الإجمالية للخدمات.

-السُؤال عن معايير معيّنة تُستَعملُ لتَقييم النجاحِ التجاريِ.

-طلب الكشف عن نجاح الشركة ومعدلات الرفض

-سُؤال عن قائمةِ الزبائنِ الراضينِ.

-يمكن الحصول على النصائح القيمة أيضا عن الاختراع عن طريق التماس المشورة من الزبائن المحتملين، ويفضل استخدام استبيان معد إعدادا جيدا.

3-تقييم فرصته بالحصول على براءة الاختراع

لا تتقبل بعض الشركات أي تعاون مع المخترع ما لم يثبت لها أن اختراعه مبتكر ويمتلك براءة اختراع, و كقاعدة عامة، نادرا ما توجد شركةَ تَدْفعُ حقوقاَ على اختراع لا يمتلك براءة اختراع

4-بناء النموذج الأولي.

أكثر الناس لا يوافقون على تمويل اختراع ما لم يروه يعمل أمام أعينهم ويجربونه بأنفسهم, وفي بعض الأحيان يمكن تقديم نموذج حاسوبي للاختراع فهو أقل كلفة وربما يكون البديل الوحيد للنموذج الأولي.

5-تسجيل براءة الاختراع

الحصول على براءة اختراع (أو تقديم ضمان للمقرض بأنه قد تم تقديم الطلب) غالبا ما تكون حاسمة عند طلب المال.

6-التسويق الاختباري

سواء كان الاختراع في مرحلة التخطيط أو الإنتاج يمكن معرفة الكثير عن السوق من خلال إجراء اختبار إنتاج وتسويق كمية محددة من المُنتَج

التسويق الاختباري مختلف عن تَقييم التسويقِ تقديرات سوقِ تقديراتَ وحساباتَ مستندة على المعاييرِ القياسيةِ

والتسويق الاختباري يختلف عن تقييم القدرة التسويقية, حيث تعتمد الأخيرة على التوقعات والحسابات وفقا لمعايير قياسية, بينما التسويق الاختباري يبحث في الزبائنَ المحتملينَ في الحقيقة والواقع ويحكم على الاختراع ويزودنا بتغذية راجعة

التطبيق الواقعي:

عند التطبيق الواقعي للخطوات الستة قد تتداخل بعض الخطوات مع بعض أو قد القفز عن بعض الخطوات أو إهمالها, ويمكن استخدام جدول بسيط لتقدير النفقات, وبمجرد أن يعرف مخترع التكاليف المتوقعة يكون مستعدا لدراسة مصادر التمويل واختيار انسبها له.

المهمة:	**شهور 1,2,3**	**شهور4,5,6**	**شهور7,8,9**	**شهور10,11,12**
تعريف الاختراع				
تقييم قدرته التسويقية				
تقييم فرصته بالحصول على براءة الاختراع				
بناء النموذج الأولي				
تسجيل براءة الاختراع				
التسويق الاختباري				
المجموع				

المصادر المحتملة للتمويل:

- التمويل الذاتي

- الشريك المضارب
- القروض غير الربوية(إما قرض حسن أو بأي طريقة شرعية)
- المنح والبرامج الحكومية
- العروض العامة الأولية (الاكتتابات)

1-التمويل الذاتي: إنفاق المال من جيبك الخاص، الأمر الذي يعني أنك تتحمل التكاليف على حساب مصادرك المالية الشخصية, وهذا المبدأ ينطبق على جميع المستويات من الاستثمار، سواء كان ذلك لتقييم والبحث والتسويق والحصول على براءات الاختراع أو للتوسع في الإنتاج

-قد تعتقد أن الوضع المالي الشخصي للمخترع ليس من شأن المستثمر , ولكن إذا كان المخترع لا يملك إلا القليل أو ليس لديه شيء ليخسره فمن المرجح أن يهرب المستثمر.

-على المخترع أن يقدم بعض التضحيات ليقتنع الآخرين ومنهم المستثمرين أنه يؤمن بمشروعه, ومستعد للمغامرة من أجله.

وقد يحصل المخترع على المال من العائلةِ والأصدقاءِ.

2- الشريك المضارب :وهو شخص يملك المال ويدخل في المشروع من بداياته الأولى بماله, حيث يقدم المخترع الأفكار والابتكارات, ويقدم الشريك المضارب المال, ويقسم الربح بنسبة بين الطرفين يتم الاتفاق عليها .

3-القروض البنكية:بالنسبة لنا كمسلمين محرّم علينا أخذ القروض الربوية والجميع يعرف المصائب التي تجرّها هذه القروض على من يتعامل معها, ولذلك أمامنا أن نبحث عن جهات تمنح قروضا حسنة بدون فوائد أو مؤسسات تدعم المشاريع الصغيرة من خلال القروض والمنح, أو أن نتعامل مع مؤسسات مالية تقبل أن تدخل كشريك مضارب أو تبيعنا مكونات الإنتاج بالتقسيط ضمن ما يسمح به شرعنا الحنيف.

4-المنح والبرامج الحكومية: تُعطي العديد مِنْ فروعِ الحكومةِ المنحَ والقروضَ لتَمويل بحث وتطويرِ الاختراعات(وهذا عادة في البلاد المتقدمة, أما في بلادنا فالأمر ما زال في

بدايته). على أية حال، المنح تعطى في أغلب الأحيان لأنواع محددة من الاختراعات ، وهم عادة يُدقّقونَ بعناية شديدة عند دعم أيً مشروع لضمان التزامه بشروطهم

5- العروض العامة الأولية (الاكتتابات):وهذا يتضمن الإعلان عن الشركة وبيع بعض أسهمها للجمهور.

قبل اختيار أي من هذه المصادر يجب أن نكون واقعيين ولا نعيش في الأحلام بعيدا عن أرض الواقع..

فإذا كان العمل في مرحلة مبكرة، أو آفاق النمو في البداية متواضعة،يفضل أن يكون التمويل من الجيب أو من العائلة والأصدقاء .

أما إن كان العمل متميزا وواعدا بسوق كبيرة , وله فرصة مضمونة للنجاح فعندها نلجأ لمصادر التمويل الأخرى.

نصائح إضافية لجَذْب التَمويل:

1-تمويل الاختراع يتطلب خطة إستراتيجية لإقناع المستثمرين , وهذا يحتاج لوضع خطط واضحة يفهمونها , وليطمئنوا أن هذا الاستثمار سيعود عليهم بالربح , فمعرفة لغة المستثمرين , وكيف يفكرون يساعد في إقناعهم.

2-الخطة يجب تتضمن مراحل تصنيع الاختراع , وتغليفه , والترويج له , وشحنه , وتوزيعه , والأرباح المتوقعة منه.

3-خطة عمل للمخترع مثل التخطيط لرحلة على الطريق، هناك نقطة للبداية , ونقطة المقصد النهائي،وبالتالي عندما مستثمر يقرأ مثل هذه الخطة يثق بقدرة المخترع على تحقيق أهدافه , والخطة يجب أن تكون مبنية على البحث العلمي والمعرفة والإطلاع الكامل.

4-الحصول على كميات صغيرة من التمويل من عدة مصادر أسهل من محاولة الحصول على كميات كبيرة من مصدر واحد .

5-عملية محاولة للحصول على تمويل اختراع هو اختبار لمدى قدرة المخترع هو في إقناع

الناس حول مزايا اختراعه

6- المخترع الذي يعرف كيف يتم تحقيق الأرباح, والذي يثبت أن اختراعه قادر على تحقيق الأرباح يمتلك فرصة أفضل في تلقي التمويل.

تقييم الإمكانيات التجارية للاختراع

عندما تحتاج لتقييم أو تقدير الإمكانيات التجارية لاختراعك, أو حتى فكرتك قبل أن تتحول لاختراع, عليك اتخاذ الخطوة التالية حول النفقات المالية الكبيرة, والوقت والجهد المبذول.

حصولك على براءة الاختراع لا تعني أنك ستكسب مالا من اختراعك, لأن الكثير من المخترعين لا يتقن القيام بالمراحل اللاحقة الخاصة بتصنيع وتسويق الاختراع.

السؤال الذي على المخترع معرفته:إذا تم تصنيع وتسويق اختراعي هل سيكون مربحا؟

يمكنك إجراء تقييم مفيد للإمكانيات التجارية لاختراعك الذي لم يتم تصنيعه مسبقا وليس لديك معلومات كافية عن قدراته التسويقية من خلال:

1- معرفة العوامل الإيجابية والسلبية التي لها تأثير على تسويق اختراعك.

2-بالتشاور مع المستخدمين المحتملين لاختراعك, وكذلك الأشخاص والجهات التي لها علاقة بتوزيع وتسويق هذا النوع من الاختراعات, أو التي تنوي الاتفاق معها لتسويق اختراعك.

3-دراسة الاختراعات السابقة التي لها علاقة باختراعك وكيف تم تسويقها

كل اختراع له جوانب إيجابية وسلبية , وفيما يلي تجد كشف تقييم يتضمن عددا من العوامل والمطلوب منك أن تضع علامة لكل عامل والعلامات تتراوح من (-100 إلى +100), وإذا وجدت عاملا ليس له صلة بالموضوع ضع له (صفر)

العوامل التي تُؤثّرُ على تسويقِ اختراعك:

المعاييـــر	من -100 وحتى +100
الكلفة	
الوزن	
الحجم	
الأمان / العوامل الصحّية	
السرعة	
سهولة الاستعمال	
سهولة الإنتاجِ والتغليف	
المتانة	
القابلية للإصلاح	
تأثيره على البيئة	
الثبات	
المظهر والشكل	
الدقّة	
الإزعاج	
الطعم	
حجم السوق	
اتجاه المطلبِ	
الطلب الموسمي	
صعوبة اختراق السوقِ	
المنافسة الاحتمالية	
الجودة	

الإثارة	
الأداء دون المستوى	
المشروعية	
سهولة التعامل معه	
التطوير	
مدة صلاحيته	
فيه أي نوع من التعارض	
خطر مسؤوليةِ مُنتَجِ	
صعوبة التوزيعِ	
متطلبات خدمةِ	
وسائل إنتاجِ	
يمكنه التغلب على عدم تقبل الناس لغير المألوف	
يشكل تقدم تقني بسيط أم كبير	
يحتاج المستخدم إلى تعلم استخدامه	
سهولة ترويجه	
له حضور في السوق؟	
يوجد له منافسة قوية؟	
لديه حصانة ضد المنافسة؟	
يتوفر له نموذج أولي؟	
براءته تغطي كل تفاصيل الاختراع؟	
تملك تصورا كاملا للاختراع في مراحله النهائية؟	
موجه للشباب ويتلاءم مع توجهات العصر؟	

إذا كانت الإيجابيات أكثر من السلبيات أكمل الخطوات التالية من مشروعك
أما إن كانت السلبيات أكثر من الإيجابيات, فارجع إلى الخلف وابحث عن طرق تطوير اختراعك أو اعمل على اختراع جديد.

محاذير:

1-لا تكشف اختراعك لشخص لا تأمنه

2-إذا عرضت اختراعك لشخص أو جهة اطلب منهم التوقيع مسبقا على أنهم شاهدوا اختراعك وأطلعوا عليه, مع كتابة التاريخ.

3-أرسل رسالة لمن اطلّع أو يريد أن يطلّع على اختراعك تبين فيها ولو بشكل غير مباشر أنه فعل ذلك , ولو من خلال رسالة شكر على المشورة التي قدمها لك, وحاول أن تجعله يرسل لك رسالة أو فاكس يظهر من خلالها أنه رأى اختراعك, هذه الوثائق تساعدك إذا قام أحد هؤلاء بسرقة اختراعك

الفصل العاشر: الإختراع والمبدأ العلمي

حتى نخترع شيئا لتحقيق هدف يجب أن نعرف أولا القوانين العلمية المرتبطة به....
ثم نحاول استخدام أحد هذه القوانين من أجل هذا الاختراع
مثال: كيف نصنع جهاز لقياس درجة الحرارة؟
حتى نستطيع قياس الحرارة يجب دراستها جيداً, ومعرفة التغيرات التي تحدثها
أذكر بضع التغيرات التي تحدثها الحرارة بالأجسام الملامسة لها.
الحرارة...
تؤدي إلى تمدد السوائل والغازات.
تؤدي إلى تمدد الأجسام الصلبة.
تؤدي إلى تقلص بعض الأجسام.
تؤدي إلى انصهار المواد الصلبة, وتبخر السوائل.

تزيد من ظاهرتي التبخر والتسامي.
يتغير تركيب بعض المواد إذا تأثرت بالحرارة.
يزداد مقدار مقاومة بعض المواد للتيار الكهربائي (مثل المقاومة السلكية والكربونية/ قطع إلكترونية).
تقل مقاومة الثيرمستور (قطعة إلكترونية صغيرة).
يتغير لون بعض المواد.
المواد الساخنة تشع طاقة حرارية يمكن قياسها.

لنأخذ هذه المتغيرات كل واحدة على حدة وندرسها

*الحرارة: تؤدي إلى تمدد الأجسام

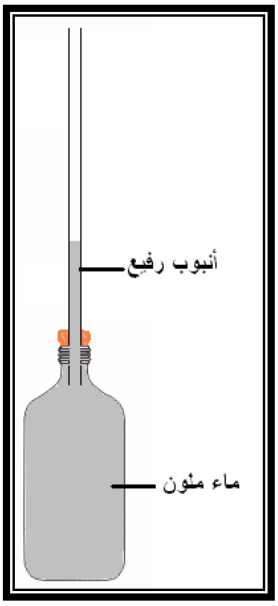
الغازات أسرع تمدداً من السوائل, وكذلك السوائل أسرع تمدداً من المواد الصلبة.

كيف يمكن عمل مقياس للحرارة بناء على هذه الظاهرة؟

يقسم المشاركون إلى مجموعات ويعطون فرصة لمناقشة الموضوع لمدة 5 دقائق، ثم مناقشة عامة سريعة.

لو أردنا أن نصنع ميزان حرارة يعتمد على تمدد السوائل...

يجب أن يحتوي على جزء يظهر أقل تغير طفيف في حجم السائل, ولهذا يجب أن يكون دقيقاً (رفيعاً), ويفضل تلوين السائل لتسهل رؤيته.



هذه المعلومات الجديدة كيف يمكن استخدامها لصنع هذا الميزان؟

فرصة للنقاش داخل المجموعة ثم مناقشة عامة للتوصل إلى مخطط لصنع هذا الميزان.

الميزان يجب أن يكون بهذا الشكل أو قريب منه:

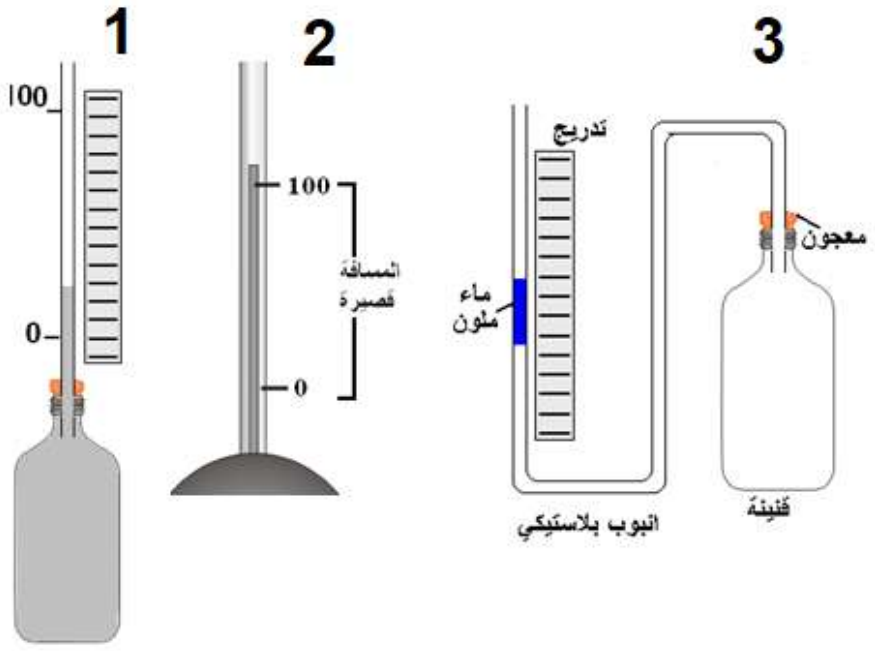
كيف يمكن تدريج هذا الميزان؟

يجب أن يكون لدينا نقطتين مرجعيتين على الأقل (أي درجتي حرارة معروفتين) باستخدام:

1-ظاهرة طبيعية ذات درجات حرارة معروفة.

أذكر بعض هذه الظواهر التي يمكن استخدامها؟

2- تعيير هذا الميزان مع ميزان آخر.



إذا قمت بصنع الميزان وجربته تجد أن المسافات بين درجات الحرارة قصيرة, ولهذا يصعب قياس تغير طفيف في درجات الحرارة.

كيف يمكن تطويره؟

فرصة للنقاش.

لو أردنا استبدال الماء بالهواء لأنه أسرع تمدداً ويعطينا قراءة أوضح؟

ماذا علينا أن نفعل لنظهر حجم الهواء وقراءة الميزان؟

فرصة للنقاش.

ما رأيكم بهذا الشكل المقترح؟

* ميزان حرارة يعتمد على تمدد المعادن:

1-استخدم سلك معدني رفيع, مكوك خياطة, حلقة معدنية صغيرة, خيط سميك (خيط قنب), قشة مص, قطعة خشبية للقاعدة.

2-ركب الجهاز كما في الشكل.

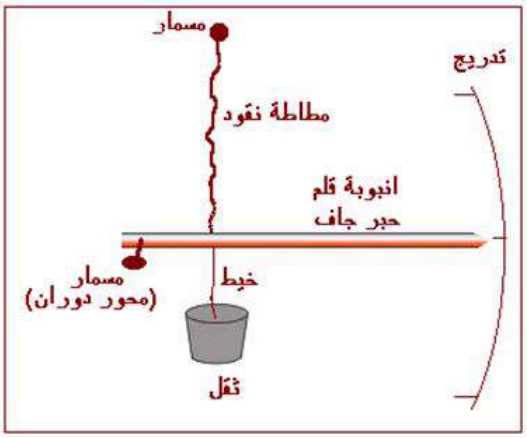
3-سخّن السلك قليلا بتقريبه من شمعة مشتعلة ولاحظ حركة القشة.

4-ضع الجهاز في الثلاجة ثم لاحظ التغير في موقع القشة.

5-هل يمكن تطوير هذه الأداة لعمل ميزان حرارة حقيقي؟

*ميزان حرارة يعتمد على تقلص المطاطة بالحرارة:

نعرف أن جميع المواد تتمدد بالحرارة ولكن يوجد بعض المواد تتقلص بالحرارة ومنها مطاطة النقود (لا تستغرب: ماذا تفعل الحرارة بالبيض النيئ؟), يمكن تعديل الجهاز السابق واستخدام مطاطة نقود بدل السلك المعدني وفي هذه الحالة سوف يتحرك المؤشر باتجاه معاكس للحالة السابقة, ويمكن استخدام النموذج الموضح في الرسم.



مادة يتغير لونها بالحرارة (كلوريد الكوبالت)

ذوب26 غرام من كلوريد الكوبالت100 مل من الماء.

رطب قطع من ورق الترشيح , أو القماش القطني الأبيض بالمحلول وعلقها حتى تجف.

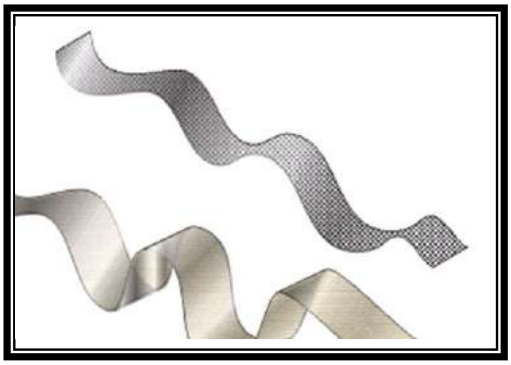
ضع القطع في أماكن مختلفة , عرضها لدرجات حرارة مختلفة ولاحظ ألوانها.

كيف يمكن تطوير هذه الطريقة لعمل ميزان حرارة صالح للاستعمال؟

حسب درجة الحرارة- ملاحظة يتغير لون كلوريد الكوبالت.

كلوريد الكوبالت مادة كيماوية سامة فتعامل معها بحذر.

يوجد في الصيدليات ميزان حرارة يتكون من شريط بلاستيكي يوضع على جبين الطفل يعطي درجة الحرارة بشكل رقمي بناء على تغير ألوان المواد الكيميائية المكونة له.

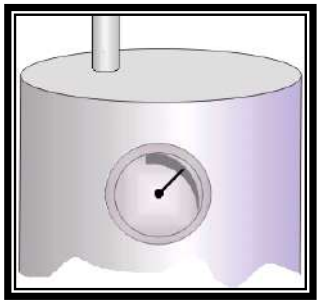


* الازدواج الحراري:

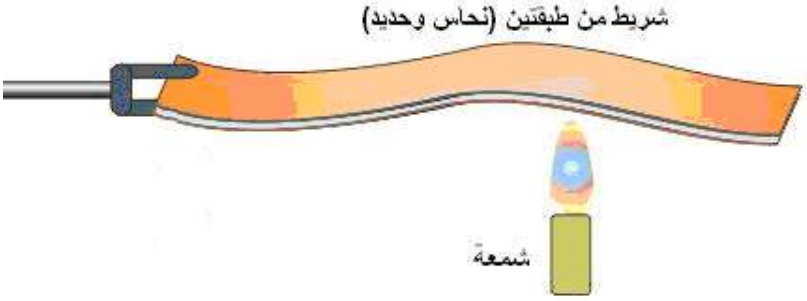
إذا وصلت سلك حديد وسلك نحاس (يفضل استبدال سلك النحاس بسلك من سبيكة الكونستانتان إن توفرت) مع بعض مع جلفانوميتر حساس وسخنت نقطة الاتصال بين المعدنين فسوف تتحرك إبرة الجلفانوميتر تبعاً لدرجة حرارة نقطة الاتصال.

يمكن استبدال الجلفانوميتر بجهاز رقمي يعطينا قيمة رقمية لدرجة الحرارة التي تتناسب مع التيار الناتج عن التسخين.

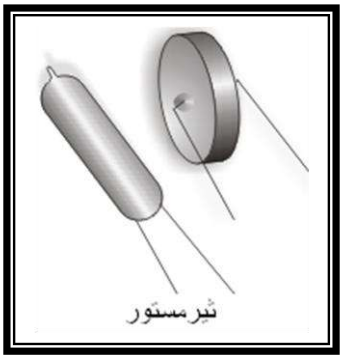
* اختلاف تمدد المعادن بالحرارة:



يتكون من شريط معدني, هذا الشريط مكون من طبقتين من معدنين مختلفين في معامل التمدد بالحرارة (مثلا: نحاس وحديد), ويستخدم هذا التصميم في أجهزة منظمات الحرارة (الثيرموستات) وفي قياس درجة الحرارة مثل المستخدم في السخانات الشمسية.



* ميزان الحرارة الإلكتروني:

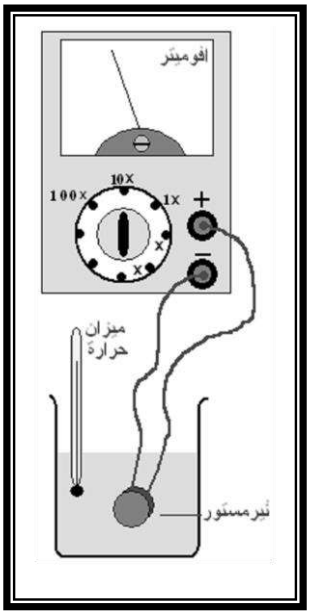


تنقص مقاومة بعض المواد إذا تم تسخينها وهذا ما يحدث في الثيرمستور, وهو قطعة الكترونية أشباه

الموصلات ويصنع عادة من السيلكون, وهو مصمم خصيصا للتأثر بدرجة الحرارة, ويختلف الثيرمستور عن باقي المقاومات حيث تنخفض مقاومته للتيار الكهربائي بارتفاع درجة حرارته.

فإذا أجرينا مقارنة بين الثيرمستور والمصباح الكهربائي نلاحظ أن مقاومة المصباح الكهربائي ترتفع بزيادة التيار الكهربائي بسبب ارتفاع درجة حرارته ولهذا تقل شدة التيار المار فيها. فتحتاج لزيادة فرق الجهد حتى يبقى التيار ثابتاً, أما في الثيرمستور فتنقل المقاومة مع زيادة شدة التيار ولهذا يجب تخفيض شدة التيار.

العلاقة بين مقاومة الثيرمستور ودرجة حرارته.



المواد: ثيرمستور مثل (TH3(VA1062، أفوميتر (يستخدم كأوم ميتر), ميزان حرارة, ماء حار (على درجة الغليان), ثلج, ملعقة لخلط الماء.

1-صل طرفي الأفومتر مع سلكي الثيرمستور وسجل قيمة المقاومة, ضع مفتاح الاوم ميتر على التدريج المناسب (1x, 10x, 100x) لتحصل على تغير واضح في القراءات.

2-ضع الثيرمستور في كأس به ثلج وضع مستودع ميزان الحرارة في الكأس, سجل درجة الحرارة ومقدار المقاومة.

3-أضف ماء بارد إلى الكأس تدريجياً وسجل درجة الحرارة وقراءة الاوم ميتر حتى تصل درجة حرارة الماء إلى درجة حرارة الغرفة.

4-فرّغ الكأس من الماء البارد وأضف إليه الماء الحار, وسجل درجة الحرارة وقراءة الاوم ميتر.

5- أضف ماء بارد إلى الكأس وخذ عدة قراءات.

6- اعمل رسم بياني بين درجة الحرارة والمقاومة.
ملاحظة: عند إضافة الماء إلى الكأس اخلط الماء جيدا بالملعقة وانتظر دقيقة حتى تتجانس درجة حرارة الماء وكذلك تستقر مقاومة الثيرمستور.

* قياس درجة حرارة الشمس والنجوم
تلاحظ أنه عند تسخين قطعة معدن يبدأ لونها بالتغير إلى الأحمر (معدل طول موجة اللون الأحمر6000 انجستروم) ثم اصفر وبعده الأزرق وأخيرا تتحول إلى اللون الأبيض حيث يكون معظم إشعاعها من الأشعة البنفسجية (معدل طول الموجة 4000 انجستروم), ومن خلال معرفة لون الأشعة الضوئية التي تصلنا منها تحسب درجة حرارتها بواسطة (معادلة واين) التي تحدد درجة حرارة الجسم المشع بمعرفة طول موجة الضوء الذي يصدره.
طول موجة الضوء الصادر من النجم يمكن قياسها بتحليل الضوء الصادر من النجم بواسطة جهاز المطياف، وهو يحتوي على المنشور الذي يحلل الضوء إلى ألوانه الأساسية, (لمزيد من المعلومات يمكن الرجوع لكتابنا كيف نقيس؟).

1-هل تضن أن هنالك عوامل أخرى مرتبطة بدرجة الحرارة يمكن استخدامها لقياس درجة الحرارة؟
2- حدد هذه العوامل وصمم طرقا لاستخدامها في قياس درجة الحرارة.

الفصل الحادي:إختراعات واقعية ومتوقعة

أولا: روائع الاختراع

1- قصة اختراع آلة تصوير الورق

كثيراً ما تبدأ النجاحات الكبيرة بأفكار صغيرة ,كانت حياة تشيستر فلويد كارلسون في صباه قصة ضنك وعناء، كان والده يعاني من التهاب المفاصل ولا يستطيع العمل، وتوفيت والدته وعمره لا يزيد عن أربعة عشر عاماً، وهكذا أصبح تشيستر الفتى هو المعيل الوحيد لأسرته، يقبل أنواع المهن المختلفة، فيغسل النوافذ، ويكنس المتاجر، ويعمل كأجير في المطبعة، لم يتعلم تشيستر من كفاح تلك السنين كيف يحافظ على الحياة فحسب، بل تعلم أيضاً كيف يثابر ويواجه المشاق حتى يكتب له النجاح، وبهذه الروح اقترض كارلسون المال ليدرس في معهد كاليفورنيا للتقنية، حيث حصل على البكالوريوس في الفيزياء.

بعد أن صار عند كارلسون شهادة جامعية يفترض أن توفر له مهنة تدرّ دخلاً جيداً، أرسل اثنين وثمانين طلباً للعمل، لكنه تسلم جوابين فقط، فقد كانت هذه فترة الثلاثينات من القرن العشرين، حين كانت أمريكا في خضم الكساد الكبير، عرض عليه أحد الجوابين مهنة براتب 35 دولاراً في الأسبوع كمهندس أبحاث في مختبرات شركة بيل للهاتف في نيويورك، فقبل كارلسون هذه المهنة، غير أن قوة دوافعه الملحة واهتمامه بالاختراع جعلته يدرس قوانين براءة الاختراع في الليل.

ثم عمل كارلسون في شركة محاماة، وفي تلك المهنة كان يحتاج كارلسون إلى عمل نسخ كثيرة من الوثائق ليراجعها ويمررها إلى من بعده، وكانت صعوبة عمل الوثائق تشعره بالإحباط، لم يكن يتوفر وقتها إلا التصوير الفوتوغرافي، بآلة التصوير أو بآلة الفوتوستات وكلا الطريقتين تحتاج الكثير من المال، والوقت، كان تشيستر على قناعة من أن من الممكن إيجاد طريقة أرخص لعمل الوثائق، لهذا اقترض مالاً من حماته، وأقام ورشة صغيرة خلف محل للتزيين في الجزء المسمى أستوريا من حي كويتر في نيويورك، كرس كارلسون كل وقت فراغه على مدى السنوات الثلاث التالية يركب ويجرب في ورشته، وعلى مدى هذه السنوات الثلاث كان الجيران يشتكون من الروائح الغريبة للمواد الكيميائية التي كان كارلسون يستخدمها في عمله.

كانت قناعة كارلسون بأن فكرته ستنجح إلى درجة أنه حتى قبل أن تصنع نموذجاً يؤدي العمل المطلوب قدم طلباً للحصول على براءة اختراع لعملية التصوير الكهربائي، رغم كونها فكرة نظرية، لقد أمن لفكرته الحماية، ولكن نضب ما عنده من مال، حاول كارلسون أن يستثير اهتمام عدة شركات كبيرة في اختراعه القادم، ولكن لم يكن لديه ما يقدمه في تلك المرحلة إلا أفكاره النظرية وحماسته، كان جواب شركات من مثل آر. سي. إيه، وآي. بي. إم، وريمينجتون وجنرال إلكتريك هو لا وشكراً، لم يكن أمام كارلسون إلا أن يعود إلى مختبره ليحاول صنع نموذج يبلور ما في ذهنه.

كان كارلسون يقترب أكثر وأكثر من تحقيق هدفه في إنتاج نسخ سريعة ورخيصة، ولكن طريقته كانت لا تزال تستغرق وقتاً طويلاً جداً، لهذا لجأ كارلسون في عام 1935م إلى صديقه المهندس أوتو كورني، يطلب مساعدته.

نجح كارلسون وكورني في 22 تشرين الأول/ أكتوبر من عام 1938م، في عمل أول نسخة ورق بالتصوير الجاف، كتب كارلسون تاريخ ذلك اليوم مع عبارة على شريحة من الزجاج ثم أجرى تجربته، وذلك بأن أخرج منديل الجيب ودعك به لوحة من المعدن عليها طبقة الكبريت ليعطيها شحنة كهرباء ساكنة، ثم جمع بين شريحة الزجاج التي كتب عليها مع اللوحة المعدنية، وسلط عليهما ضوءاً ساطعاً، وبعد أن ذر على اللوحة مسحوقاً ظهرت الكتابة التي كتبت بالحبر، بعد ذلك أخذ اللوحة المعدنية وعليها الكتابة بالمسحوق وضغطها على طبق ورق عادي، فانتقلت الكتابة إليه، وأخيراً ثبت الصورة المنسوخة على الورق باستخدام الحرارة، لمنعها من التلطخ أو البهات، لقد انتقلت فكرته النظرية إلى واقع، وسمى طريقته زيروجرافي، أخذاً من الكلمة اليونانية بمعنى الكتابة الجافة.

ثم تابع كارلسون وكورني تجاربهما وتحسين طريقة نقل الصورة إلى ورق عادي، وصنعا أخيراً أول آلة نسخ، وذلك في عام 1944م.

لقد خطا كارلسون خطوات واسعة في العشر سنوات التي استغرقها تحقيق اختراعه، ولكن آلة التصوير التي توصل إليها لم تكن خالية من العيوب، ولذلك لم يجد دعماً من

الشركات، لقد كان كارلسون على وعي بمئات التحسينات التي يرغب في إدخالها، على آلته لو أنه حصل على المال، فكتب واصفاً فكرته إلى مجلة تدعى أخبار الإذاعة، وكتب رسائل إلى عدة منظمات بحوث.

استجابت لكارلسون شركة تعمل بتمويل فردي، وهي معهد باتيل ميموريال بمدينة كولومبوس، بولاية أوهايو ودعته لعرض طريقته، ولدى قيامه بذلك استحسن عدة أشخاص في معهد باتيل عمله، وقدموا له بعض المال لأبحاثه ولكن ليس بقدر ما يكفي.

ثم جاءت النقلة الكبيرة في حياة كارلسون، فبعد ظهور مقال كارلسون في مجلة أخبار الإذاعة بسنة تقريباً، قرأ هذا المقال الدكتور جون إتش، دريسوار، مدير الأبحاث في شركة هالويد، وهي شركة تصوير كيميائي رطب، ولم تكن أعمال شركة هالويد ناجحة، وكانت تبحث عن منتجات جديدة تساعدها في تحسين بيعها، فأقنع دريسوار هالويد بشراء حقوق الاختراع من كارلسون، وسارعت الشركة إلى اختصار اسم الطريقة من زيروجرافي إلى زيروكس.

وفي 22 تشرين الأول/ أكتوبر من عام 1948م، أي بعد عشرة أعوام بالضبط من أول نسخة زيروكس أنتجها كارلسون، قدمت شركة هالويد أول عرض لها لآلة زيروكس قابلة للتسويق.

لم تصادف أول أجهزة زيروكس للنسخ من شركة هالويد نجاحاً آنياً، ولم يحصل تقّبل لناسخات زيروكس إلا في عام 1959م، بعد عدة تحسينات، وكان هذا العام أيضاً هو العام الذي قررت فيه شركة هالويد أن تغير اسمها إلى شركة زيروكس.

وقد جلبت آلة زيروكس الغنى لمعظم من كان له علاقة بتطوراتها الأولى، كان سائق تاكسي من مدينة نيويورك مثلاً قد دفع مبلغ ألف دولار ليستثمرها في شركة هالويد، فوجد فيما بعد أن ماله في شركة زيروكس يعادل مليوناً ونصف مليون دولار، وقد مضت شركة زيروكس بالطبع في طريقها لتصبح واحدة من أكبر وأنجح الشركات في الولايات المتحدة.

2-قصة اختراع واقية الأذنين:-

إذا اتضحت الحاجة وتحددت أتى الحل كان تشيستر جرينوود من أكثر الناس معاناة من مشكلة ألم البرد في أذنيه، كان تشيستر قد نشأ في مدينة فارمينجتون في ولاية مين، حيث الشتاء طويل وقاس، كان كل إنسان هناك يشعر بألم أذنيه بسبب البرد، ولكن أذني تشيستر كانتا حديث الناس، كانت أذناه تصطبغان باللون الأحمر القاني، ثم بالأرجواني ثم بالأبيض الذي يذكر بالموت، ثم بلون أزرق داكن مخيف، أهدي إلى تشيستر في شتاء عام 1873م، زود من زلاجات الجليد، بمناسبة يوم ميلاده الخامس عشر، وقاده الشوق ليجرب الزلاجة في الحال، فاندفع إلى البحيرة التي كان يغطيها الجليد، ولكن لم يمر عليه إلا دقائق حتى أجبره ريح قارس البرد أن يجري عائداً إلى البيت، وقد اكتست أذناه في هذه الدقائق باللونين الأبيض والأحمر، وكادا يكتسيان باللون الأرجواني.

لقد اعتاد الناس ارتداء الجوارب، والأحذية العالية، والقفازات والقبعات، وكافة أنواع الألبسة التي تحفظ للجسد دفئه، ولكن الأذنين اللتين تبرزان على جانبي الرأس، وتتعرضان لتقلبات الطقس، كانت مشكلتهما مختلفة، لهذا خطرت ببال تشيستر في اليوم التالي فكرة، فقد قام بربط وشاح صوفي سميك حول رأسه، على أمل أن يحفظ دفء أذنيه، لعله يستطيع أن ينعم الآن بالتزلج على الجليد، كان يشعر وهو في الطريق إلى البحيرة بأن أذنيه في وضع آمن ودافئ، ولكن الوشاح الصوفي كان يسبب حكة شديدة، مما اضطر تشيستر أن يعود ثانية إلى داره.

جرب تشيستر في اليوم الثالث شيئاً آخر، فقد صنع من سلك تحزيم البالات حلقة بيضاوية، ثم طلب من جدته وكانت تعيش مع الأسرة، أن تخيط على أحد طرف الحلقة قطعة من فرو القندس، ومخملاً أسود على الطرف الذي سيلامس أذنيه، فقامت جدته بعمل ما طلب، ثم ثبتت على القطعتين سلكاً يصل بينهما وبين قبعة تشيستر.

وقام تشيستر بتجربة أغطية أذنيه في الشتاء القارس خارج المنزل، وهما مخبأتان تحت الفراء، ونجحت التجربة! لقد بقيت أذناه في لونهما الزهري السليم، ونعم تشيستر طوال الشتاء بالتزلج بدون ألم، كان جيران أسرة فارمينجتون ينظرون من قبل إلى أذنيه تتقلبان

من لون إلى لون، وصار أولئك الجيران ينظرون باهتمام أكثر الآن إلى غطاء أذنيه الطريف، لقد أراد الجيران أن ينعموا بدفء الآذان كما نعم به تشيستر، وهكذا وجدت والدة جرينوود وجدته عملاً دائباً لتلبية طلبات الناس يستغرق كل أوقات الفراغ، لقد صارت المرأتان تقضيان كل الوقت في القص والخياطة وثني الأسلاك.

وعندما صار سن تشيستر جرينوود تسع عشرة سنة كان قد طور تصميم واقية الأذنين، بسلك نابض مسطح يدور من فوق الرأس ويبقي واقية الأذنين في مكانها، وصارت واقية الأذنين المعروفة بنسبتها إلى جرينوود تباع في كل أنحاء شمال شرق الولايات المتحدة، وكان الناس يسمونهما كمة الأذنين، كانت قد صدرت براءتا اختراع قبل ذلك، واحدة لويليام بي. وير، غير أنه فيما يبدو لم يكتب لأي منهما النجاح، كانت واقية الأذنين من ابتكار جرينوود أكثر نجاحاً بكثير، وقد حصل على براءة لاختراعه في عام 1877م، ويذكر الناس قول تشيستر جرينوود: اعتقد أن هذا الشيء قد بلغ الكمال.

واستمرت تجارة واقيات الأذن وازدهرت،ثم كان ابتكار جرينوود التالي آلة لتصنع واقيات الأذن، وافتتح مصنعاً ينتج الواقيات في المدينة، وأصبحت فارمينجتون بسرعة عاصمة واقيات الآذان في العالم، مقراً لـ واقيات جرينوود الرائدة للآذان لحمايتها في الطقس البارد، ولمع نجم تشيسر جرنوود أكثر حتى أصبح المواطن الأول في المدينة.

ثم وسع جرينوود اهتماماته بمرور السنين، فقد أنشأ تجارة للدراجات وأسس أول شركة للهاتف في مقاطعة فرانكلين، ثم أصبح متخصصاً في التمديدات الصحية والبخار والتدفئة بالماء الحار، فصنع سخان جرينوود البخاري، وملزمة جرينوود للأنابيت، وقد أنجز أكثر من مئة اختراع غير ما ذكرنا، منها ما مهد الطريق لماصات الصدمات في الطائرات الحديثة،وتحسينات في شمعات الاحتراق (البوجي) في السيارات، ونوع جديد من مصائد الفئران، وقوس فولاذي لمن يمارسون رياضة القوس والسهم، وشوكة بستان ذات أسنان نابضية.

وحينما توفي تشيستر جرينوود في عام 1937م، عن عمر بلغ تسعة وسبعين عاماً، كان مصنعه لواقيات الآذان يعمل أربعاً وعشرين ساعة في اليوم، ثم قام مجلس التشريع في

ولاية مين أخيراً بتكريم واقيات الآذان حين أعلن رسمياً عن أن يوم 21/ كانون الأول/ ديسمبر (وهو أول يوم من أيام الشتاء) يوم تشيستر جرينوود، ويحتفل بذلك اليوم في فارمينجتون بمظاهر الاحتفال التي منها موكب استعراضي، وهناك طبعاً منافسة للفوز بجائزة أبرد أذن.

3-قصة اختراع : لصقة الجروح الجاهزة (البلاستر)

أكثر الاختراعات من وحي حاجة شخصية، في أوائل القرن العشرين، كانت هناك زوجة قليلة الخبرة في أمور المطبخ، هي زوجة إيرل ديكسون، وكثيراً ما جرحت يدها أو أصابتها بالحروق وهي في المطبخ، كان زوجها إيرل ديكسون يعمل في شركة جونسون أند جونسون، وكانت هذه الشركة في ذلك الوقت تصنع أكثر اللاصق الطبي المستخدم في أمريكا، واحتاج ديكسون أن يمارس تضميد يد زوجته مرة بعد مرة بقماش الضماد واللاصق حتى أصبح متخصصاً بهذا، ثم فكر أنه لو استطاع أن يبتكر ضمادات تستطيع زوجته أن تضعها بنفسها لارتاح باله، إذا جرحت نفسها حينما لا يكون هناك من يساعدها في الضماد.

لهذا بدأ ديكسون بالتجريب قائلاً لنفسه إنه لو أمكن دمج طبقة كافية من قماش الضماد مع اللاصق في ضماد واحد لأمكن لزوجته أن تلصقها باليد غير المصابة، وضع ديكسون قطعة من اللاصق الطبي من صنع شركة جونسون أند جونسون على المنضدة، جاعلاً الطرف اللاصق إلى الأعلى، ثم أخذ قطعة من قماش التضميد، وطواها حتى أصبحت كافية السماكة، ووضعها في وسط اللاصق، لكن ديكسون واجه مشكلة، إن فك الشريط اللاصق في وقت التحضير سيعرضه لعوامل الطقس، وبالتالي فهو سيجف إذا طال الوقت قبل استعماله، لذلك بدأ ديكسون يجرب تغطية اللاصق بالقماش، يجرب نوعاً بعد نوع، على أمل أن يجد نوعاً يمكن إزالته بدون صعوبة حينما تحتاج زوجته للضماد، وتوصل ديكسون إلى أن قماش القفقاف، الكرينولين، وهو قماش يشابه الساتان، يؤدي

المهمة بشكل جيد، يمكن للسيدة إذن في المرة التالية التي تصاف فيها يدها أن تقشر قماش الكرينولين ببساطة، ثم تضمد يدها الجريحة باختراع زوجها الذكي.
كان ضماد ديكسون الجاهز بداية لصعوده في شركة جونسون أند جونسون، فحينما رأى المدراء التنفيذيون في الشركة فكرته الجديدة، أعجبتهم إلى الحد الذي قرروا أن يجعلوا لاصق الجروح الجاهز منتجاً جديداً من منتجات جونسون أند جونسون، كانت اللصقات تباع بدون اسم تجاري حتى عام 1920م، حينما اقترح دبليو، جونسون كينيان المشرف على الإنتاج الآلي، اسم باند إيد، كاسم للصاقات الجاهزة، باند بمعنى الضماد، وإيد لترمز للإسعاف الأولي، وقد استقر الأمر في النهاية على استخدام عبارة باند إيد لتصف كل منتجات جونسون أند جونسون الإسعافية والجراحية، كما أصبحت عبارة باند إيد، علماً على الضماد، وقد كوفئ إيرل ديكسون، على جهوده بأن ُرقّي عدة مرات، وحينما حل وقت تقاعده في عام 1957م، كان مساعد المدير في شركة جونسون أند جونسون، ولعله صار في وضع يسمح له باصطحاب زوجته لتناول العشاء في الخارج بدل أن تؤذي نفسها في المطبخ.

4-قصة اختراع فيلم التصوير الملون

كثيراً ما يستطيع المبتدئ وليس ذو الخبرة، أن يعمل ما لا يمكن عمله، اعتاد الناس على التصوير الأبيض والأسود لمدة تقارب المائة عام قبل أن ينجح موسيقيان محترفان في صنع أول فيلم ملون مطابق لألوان الواقع في 15 أيار/ إبريل 1935م ونجحا فيما أخفق في صنعه العلماء المتخصصون في شرق العالم وغربه.
بدأت قصة التصوير الملون قبل ذلك بسبعين عاماً، أي في عام 1865 م حينما نجح عالم مشهور، وهو جيمس كلارك ماكسويل، بعمل صورة ملونة، قام ماكسويل باستخدام ثلاث آلات عرض، كل منها يعرض نفس الصورة بلون مختلف ، فتطابقت الصور، وكان منها صورة فيها شيء من الضبابية، ولكنها بالألوان الكاملة، واستخدام أكثر العلماء المهتمين بصنع صور ملونة على مدى خمسين عاماً طريقة ماكسويل الضوئية،لكن أحداً

منهم لم يكد يفعل أكثر مما حققه ماكسويل من صور ملونة وضبابية، وبقي الأمر على هذه الحال حتى عام 1916م حينما اهتم بالأمر ليوبولد جودوسكي وليوبولد مانز.
كان التشابه بين ليوبولد جودوسكي وليوبولد مانز لا يقتصر على تماثل اسميهما كان كلا والديهما موسيقيين ، وكلاهما درس في ثانوية ريفر ساید في نيويورك، وكلاهما افتتنا بفكرة صنع فيلم للتصوير الملون.
كان ليوبولد وليوبولد كثيراً ما يعملان معاً في مختبر الفيزياء في المدرسة الثانوية، يقومان بتجارب مشتركة على آليات ووسائل التصوير، وفي عام 1916م قاما بتكرار ما صنعه ماكسويل حتى بدون أن يعلما عن تجربته، ولم يمض وقت طويل حتى كان الشابان قد طورا طريقة ماكسويل إلى حد أنهما منحا براءة اختراع على طريقتهما في عمل الصورة الملونة بطريقة تلاقي الألوان، ولكن بقيت نتائج تلك التجارب غائمة وفجة.
كان جودوسكي ومانز من النوع الذي لا يقبل دون الكمال في عملهما، وكانا كذلك في هوايتهما العلمية أيضاً، فرغم ما حققاه من تقدم مجال التصوير الملون بالطريقة الضوئية، إلا أنهما لم يكونا راضيين، كانا يتخيلان كم سيكون جميلاً أن تظهر صورة فوتوغرافية تظهر المشاهد كما يراها المصور بالضبط حينما ينظر من خلال آلة التصوير، كل لون بنقاوته ووضوحه، لهذا قرر الصديقان في عام 1921م، أي بعد مرور خمس سنوات منذ أعادا اختراع طريقة ماكسويل الضوئية، ، أن يعودا إلى تناول المشكلة من وجهة أخرى، لقد بدآ استخدام الطريقة الكيميائية في التصوير الملون وهي طريقة جديدة تماماً.
كان جودوسكي ومانز قد تسلما قبل ذلك عملهما كموسيقيين، ولكنهما ظلا يجريان تجاربهما حينما لا يكونان في حفلة موسيقية أو في تعليم الموسيقى، وأدرك الشابان بسرعة الاحتمالات المدهشة التي تحققها الطريقة الكيميائية في مجال التصوير الملون، كما أدركا كم من المال تكلف أمثال تلك التجارب، فلم يكن دخلهما من الموسيقى يكفي لعمل التجارب التي كانا يعلمان أنها ضرورية للنجاح، لكن فريق جودويسكي مانز كان قد أصبح لحسن الحظ معروفاً بين المتحمسين لأبحاث التصوير، ومع أن الناس كانوا يعتقدون

أن هذين الرجلين غريبين لما جمعاه من مهنتين في وقت واحد، فقد شعر بعض الناس المهمين أن ما يفعله الشريكان قد يؤدي إلى شيء ذي بال.

استلم الموسيقيان العالمان في أشد لحظات الحاجة مبلغ عشرين ألف دولار، عطية من شركة استثمار، كما حصلا على مساعدة مهمة من الدكتور ميز، مدير البحوث في أكبر شركة إنتاج أفلام في العالم، إيستمان كوداك.

كان قسم الأبحاث الذي يرأسه الدكتور ميز قد أمضى سنوات طوالاً لم يحقق فيها ما حققه جودوسكي ومانز في فترة قصيرة، لهذا كان الدكتور ميز تواقاً أن يمد الرجلين بكل ما يحتاجانه من معدات ومواد كيميائية يطلبانها.

غير أنه بالرغم من تقدم التجارب، ورغم العمل العلمي فإن الصديقين لم يعرضا أبداً عن الموسيقى، بل إن أبحاثهما تباطأت تباطؤاً شديداً حينما منح مانز بعثة بولتايزر الموسيقية، ثم منح جوجنهايم لدراسة التأليف الموسيقي في إيطاليا، كان مانز كثيراً ما يراسل جودوسكي في أثناء سفره حول نظرياتهما، وأبحاثهما ونتائجهما، ولما عاد مانز في عام 1930م عاد هو وجودوسكي إلى التجارب، وحققا بعض التقدم الحقيقي، غير أن تقدمهما بقي مع ذلك بطيئاً، ويسبب الإحباط أحياناً.

كانت خطتهما هي أن يصلا إلى الطريق الصحيحة تماماً لعمل ألوان طبيعية المظهر باستعمال طبقات رقيقة جداً من المواد الكيميائية المسماة المستحلبات emulsions يفصل بينها طبقات هي أرق منها من الجيلاتين الشفاف، وحين يحدث التصوير ستتحول كل طبقة من المستحلب إلى لون محدد، بحسب الألوان التي يجري تصويرها، كان التفكير في كيفية عمل الفيلم صعباً للغاية، وكان التفكير في تحميض وطبع الفيلم أصعب من ذلك، كان يلزم لذلك استخدام أنواع مختلفة من المواد الكيميائية للتوصل إلى الألوان، ويلزم سنين من التجارب لمعرفة المواصفات اللازمة، وكم من الوقت يلزم لتطوير تلك الألوان إلى الشكل المطلوب تماماً.

عند هذه المرحلة حث الدكتور ميز الرجلين على القدوم إلى روتشيستر في نيويورك، وأن يستفيدا من المستلزمات الممتازة لعمل البحوث المتوفرة في قسم البحوث في شركة

إيستمان كوداك، قبل الصديقان العرض بامتنان، ورغم الاستقبال الفاتر جداً من قبل العلماء في شركة كوداك بسبب الغيرة، تابع جودوسكي ومانز حياتهما، كموسيقيين، وعالمين في آن واحد، كان مما ينغص العلماء في الشركة أن جودوسكي ومانز لم يكونا عالمين حاصلين على الشهادات المناسبة، ولأنهما كانا يقضيان أكثر الأمسيات يعزفان الموسيقى في مدرسة إيستمان للموسيقى الشهيرة وهي في روتشستر أيضاً، بدل أن يقضيا المساء في المختبر.

وحتى حينما يكون جودوسكي ومانز منهمكين في العمل في المختبر فإنهما كانا يغنيان مقاطع من القطع الموسيقية، كان هذا في نظر العلماء الآخرين غريباً ولا يتوافق مع العمل، ولكن ما لم يدركه أولئك العلماء هو أن الصديقين كانا يغنيان المقاطع وهما يملكان دقة التوقيت الموسيقى، لكي يقدرا وقت التفاعلات الكيميائية في المختبر المعتم تماماً، كان هذا الجزء الحرج من أبحاثهما يجري قبل اختراع أدوات التوقيت الالكترونية الحديثة، وقبل الطرق الحديثة في إضاءة الغرفة المظلمة التي يجري فيها تظهير الأفلام، وقد تكون هذه الموهبة بالذات هي التي مكنت الموسيقيين العالمين أن ينجحا في الوقت الذي فشل غيرهما.

استطاع هذا الفريق الثنائي الغريب بحلول عام 1933م أن يخترع فيلماً ملوناً ينتج أفضل صور ملونة أمكن صنعها حتى ذلك الوقت، وبعد عامين من ذلك، أي بعد مرور تسعة عشر عاماً، من البحث المضني، توصل الصديقان إلى طريقة هي أفضل حتى مما سبق، وحدا هذا بشركة إيستمان كوداك أن تعلن عن مؤتمر صحفي غير مألوف، عرض فيه جودوسكي ومانز أول صور ملونة ثم جلسا إلى آلتي الموسيقى وعزفا أمام الحضور المذهولين لحناً على الكمنجة والبيانو.

5-قصة اختراع قلم الحبر الجاف

تفيد الدعاية في جعل الناس يجربون السلعة لأول مرة، وأما جودة السلعة فتجعلهم يعودون لشرائها، حدث أول نجاح هائل للقلم الجاف في صباح أحد الأيام من تشرين الأول/ أكتوبر من عام 1945م، حينما احتشد جمهور يزيد على خمسة آلاف شخص على

باب مخازن جيمبلز في نيويورك، كانت مخازن جيمبلز قد احتلت في اليوم السابق صفحة كاملة من صفحات صحيفة نيويورك تايمز، لتروج لقلم جاف يباع لأول مرة في الولايات المتحدة، كان الإعلان يصف القلم الجديد بأنه قلم حبر رائع، لا يصدق، مكفول أن يكتب عامين بدون ملء، وفي ذلك اليوم الأول من تسويق هذا القلم، باعت مخازن جيمبلز كل ما لديها من هذه السلعة، ويبلغ عددها عشرة آلاف قلم، بسعر 12.5 دولاراً للقلم.

غير أن هذا القلم لم يكن في الواقع جديداً على الإطلاق، ولم يكن أداؤه أفضل بكثير من أقلام الحبر الجاف التي كانت تنتج قبل ذلك بعشر سنوات.

تبدأ قصة قلم الحبر الجاف في عام 1888م حينما حصل جون لاود وهو صباغ جلود أمريكي، على براءة اختراع لقلم تعليم ماركر ذي رأس كروي دوار، كانت ميزة هذا القلم أن له خزاناً فيه حبر، وكرة دوارة تنزل الحبر بالتدريج لتعليم الجلود، ورغم الحصول على براءة الاختراع فإن قلم جون لاود لم ينتج أبداً، ولم ينتج أي من الأقلام الـ 350 التي حصل أصحابها على براءات اختراع على مدى الثلاثين عاماً التالية، كانت المشكلة الرئيسية هي الحبر، فإذا كان الحبر شديد الميوعة سال القلم، وإذا كان الحبر شديد الثخانة فإنه يتخثر، وقد يحدث بتغير الطقس أن يمر على القلم كلا الحالين.

لم تأت المرحلة التالية في تطور القلم الجاف إلا بعد براءة اختراع بخمسين عاماً، حين ظهر قلم محسّن في هنغاريا في عام 1935م اخترعه لاديسلاس بيرو وأخوه جورج، كان لاديسلاس بيرو موهوباً جداً وواثقاً من قدراته، ولكنه لم يجد أبداً عملاً يوافق اهتماماته ويحقق له دخلاً طيباً، كان قد درس الطب والفن والتنويم المغناطيسي، وكان محرر صحيفة صغيرة في عام 1935م وفي هذا العمل الأخير كان يشعر بالإحباط من كثرة ما يضيع من وقته في ملء أقلام الحبر وتنظيف بقع الحبر، وفوق ذلك كان الرأس الحاد لريشة القلم كثيراً ما يحدث تمزقاً في الورق، صمم لاديسلاس وأخوه (وكان هذا كيميائياً) على صنع قلم أحسن مما هو متوفر، وبدآ يصنعان نماذج لتصميمات جديدة، ويحضران أنواعاً من الحبر أفضل من الحبر القديم لاستعماله في القلم الجديد.

وفي أحد أيام الصيف، وكان الأخوان بيرو يقضيان إجازة على شاطئ البحر، التقيا برجل متقدم في العمر وجدير بالاهتمام،اسمه أوجستين جاستو، وقد صادف أنه رئيس الأرجنتين، عرض الأخوان بيرو على الرئيس جاستو نموذج القلم الجاف الذي صنعاه، فحثهما الرئيس على أقامة مصنع في الأرجنتين، ثم اشتعلت الحرب العالمية الثانية بعد ذلك بسنوات، ففر الأخوان بيرو إلى الأرجنتين، ولكنهما توقفا في باريس للحصول على براءة اختراع لقلمهما الجاف.

وجد الأخوان بيرو في الأرجنتين عدة متمولين راغبين في تمويل مشروع لاختراعهما، وبحلول عام 1943م أقاما مجمعاً للتصنيع، غير أن الأقلام المنتجة كانت لسوء الحظ فاشلة أشد الفشل، كان قلم الأخوين بيرو يعتمد مثل ما سبقه من التصميمات على أن يسيل الحبر إلى الكرة الدوارة بقوة الجاذبية، ويعني هذا ان القلم لا يعمل إلا إذا كان في وضعية قائمة أو شبه قائمة، وحتى في هذه الحال يحدث أن يسيل الحبر بتدفق أكثر مما يجب، مما يترك بقعة على الورق، لذلك عاد الأخوان بيرو إلى مختبرهما وابتكرا تصميماً جديداً، يعتمد على خاصة الأنابيب الشعرية، لوصول الحبر إلى رأس القلم، بدلاً من الاعتماد على الجاذبية، صارت الكرة في رأس القلم تعمل عمل الإسفنجة، وبهذا صار الحبر ينساب بشكل أكثر سلاسة إلى الرأس الكروي، ويمكن إمساك القلم بشكل مائل مريح، وليس بشكل قائم، وهكذا بدأ الأخوان يبيعان قلمهما بعد عام من ذلك في كل أنحاء الأرجنتين، لكن البيع لم يكن نشيطاً جداً، ونضب ما لدى الأخوين من مال.

كان أكثر من اهتم بقلم الحبر الجاف الطيارون الأمريكان، فقد كانوا يتوافدون على الأرجنتين، في الحرب العالمية الثانية، يبدو أن هذا القلم كان مثالياً بالنسبة للطيارين لأنه يبقى يعمل في الارتفاعات، ولا يحتاج كثرة تعبئة مثلما يحتاج قلم الحبر العادي، لهذا أرسلت وزارة الدفاع الأمريكية مواصفات القلم إلى عدة صانعي أقلام أمريكيين، وطلبت إليهم تطوير قلم بمواصفات أقرب ما يكون إلى تلك المواصفات، ثم دفعت شركة إبرهارد فابر إلى الأخوين بيرو مبلغ خمسمائة ألف دولار لشراء حق تصنيع قلم الحبر الجاف في الولايات المتحدة، بغرض احتكار سوق هذا القلم، غير أن شركة إبرهارد

باعت بعد ذلك حق الإنتاج إلى شركة أيفر شارب، ولكن حتى هذه الشركة لم تسارع إلى صنع القلم وإنزاله إلى السوق، لقد كان قلم الأخوين بيرو لا يزال كثير العلل.

في تلك الأثناء أقدم أحد البائعين من شيكاغو، عمره أربعة وخمسون عاماً واسمه ميلتون ريموندلدز، على حركة مفاجأة حينما أصبح أول أمريكي يصنع ويسوق قلم حبر جاف ناجح، كان رينولدز يقضي إجازة في الأرجنتين حينما رأى قلم الأخوين بيرو في المحلات، وشعر أن هذا المنتج الجديد سوف يكون له رواج في أمريكا، وبما أن كثيراً من براءات الاختراع كانت قد انتهت فترة سريانها، فقد فكر رينولدز أنه لن يواجه أية مشكلات قانونية، ولهذا أقدم على اقتباس مقدار كبير من تصميم الأخوين بيرو، كان رنولدز هذا هو الشخص الذي عقد صفقة مع محلات جيمبلز لتكون أول محلات في أمريكا تبيع قلم الحبر الجاف بالتجزئة، وأسس رينولدز مصنعاً كيفما اتفق فيه ثلاثمائة عامل بدؤوا ينتجون أعداداً ضخمة من الأقلام , وأنتج رينولدز في غضون الشهور القليلة التالية ملايين الأقلام، وأصبح رجلاً غنياً إلى حد ما، ولحق به عدد من أصحاب المصانع الذين قرروا اغتنام الاهتمام في فورته الأولى.

أصبح التنافس بين صانعي الأقلام جنونياً فعلاً في أواسط الأربعينيات من القرن العشرين، كل منهم يدعي أن قلمه يتميز بميزات جديدة وأفضل من غيره، وبلغ الأمر برنولدز أنه ادعى أن قلمه الجاف يكتب حتى تحت الماء ,وادّعت شركة أخرى أن قلمها تصل كتابته إلى عشرة نسخ كربون، كما ادعت شركة أخرى وعرضت كيف أن قلمها يكتب مقلوباً، غير أن أثر الشعارات والإعلانات اضمحل بعد أن اكتشف المصنعون أنه لا تزال هناك مشكلات عديدة تعيب القلم الجاف، عندئذ هبطت مبيعات هذا القلم، وكان لا بد حتى يستعيد مكانته وثقته، أن ينتج أحدهم قلماً يكتب بسلاسة، ويجف بسرعة، ولا يفوت حروفاً أثناء الكتابة، ولا يبهت، وأهم شيء أن لا يسرب الحبر.

ونجح رجلان، كل في شركته المنتجة للأقلام، في تحقيق هذه الميّزات، كان أول هذين الرجلين هو باتريك جيه فرولي , كان فرولي قد لاقى شخصاً يسمى فران سيتش وهو كيميائي عاطل عن العمل في لوس أنجلوس، كان قد فقد عمله حينما أغلقت شركة أقلام

الحبر الجاف التي كان يعمل فيها أبوابها، وبقي سيتش يعمل على تحسين قلم الحبر الجاف، ويجري تجاربه في غرفة ضيقة في بيته خصصها للعمل،ولما رأى فرولي عمل سيتش أعجب به إلى حد بلغ أنه اشترى تركيبة الحبر التي توصل إليها في عام 1949من وأنشأ شركة فرولي للأقلام.

كانت رغبة فرولي أن يتجاوز موقف الناس السلبي التي حصل في الماضي ضد القلم الذي يترك البقع ويسيل منه الحبر، لهذا أطلق حملة دعاية تنطوي على خيال واسع، ولكنها تنطوي على مخاطرة، وسمى دعايته المشروع النورماندي، أمر فرولي باعته المتجولين بالغارة على مكاتب مدراء محلات البيع بالتجزئة وأن يهجموا على القميص الذي يلبسه مدير المحل ويخطوا عليه خطوطاً عشوائية عديدة بالقلم الجديد، ثم يعرض البائع الجوال أن يقدم قميصاً أفضل وأغلى إذا لم يزل الحبر نهائياً بالغسيل، ولما غسلت القمصان زال الحبر منها تماماً، ونجحت خطة الترويج، بدأ بائعو التجزئة يقبلون على القلم الجديد واحد بعد الآخر، وأطلق فرولي على قلمه اسم paper mate وانطلقت المبيعات كالصاروخ، ثم لم تمض سنوات إلا وقلم paper mate يباع منه بمئات الملايين.

أما الرجل الآخر الذي أعاد قلم الحبر الجاف إلى حياة ناجحة فهو مارسيل بيك، رجل أعمال صناعي فرنسي كان يصنع حاملات الأقلام وعلب الأقلام، أحس بيك بالصدمة للمستوى المتدني لأقلام الحبر التي في السوق، وكذلك لأسعارها العالية، ولكنه أدرك في نفس الوقت أن هذا الاختراع سوف يبقى ويزدهر، لذلك قرر أن يصمم قلماً ذا جودة عالية بسعر منخفض يكتسح السوق، سافر بيك لملاقاة الأخوين بيرو، واتفق معهما على أن يدفع لهما مبلغاً مقابل حقوق براءة الاختراع، ثم كرس بيك سنتين لدراسة التركيب التفصيلي لكل قلم حبر جاف في السوق، إلى حد أنه كثيراً ما كان يستخدم المجهر للتدقيق فيها، وبحلول عام 1952م كان بيك جاهزاً لتقديم رائعته إلى السوق، قلم حبر جاف شفاف الخزان، ناعم الكتابة، لا يتسرب منه الحبر، رخيص الثمن، أطلق عليه اسم قلم بيك الجاف.

وهكذا أصبح قلم الحبر الجاف أخيراً أداة عملية للكتابة، تقبّله الناس هذه المرة بلا شكوى، وهو اليوم جزء من عملية الكتابة بنفس أهمية قلم الرصاص، لا تزال هذه الأقلام تسمى في بريطانيا بيرو، وتظهر كلمة بيرو مطبوعة على بعض الأقلام من هذا النوع، كإعتراف باسم أول من اخترع هذا القلم، لقد أصبح يتوفر فعلاً في السوق مئات من النوعيات ليختار منها الزبون، بأسعار يصل أعلاها إلى دولار واحد، غير أن الأسعار العالية تعكس المظهر، وليس الأداء، ففي الداخل يتكون كل قلم حبر جاف من آلية الكرة الدوارة الدقيقة، مماثلة إلى حد بعيد لقلم بيك الذي يكلف 29 سنتاً.

6-قصة اختراع أكياس الشاي

إن استخدام المخترع يكون بحسب عقل المستخدم، وليس بالضرورة بحسب نية المخترع، في عام 1904م قام رجل إنجليزي، اسمه ريتشارد بلايتشيندين، باستئجار كشك في خيمة تابعة لـ معرض لويزيانا للتسوق، والذي أقيم في مدينة سانت لويس، كان هدف هذا الرجل الإنجليزي، أن يروج لنوع من الشاي هو عبارة عن مزيج هندي كانت شركته تصدره إلى أمريكا، كان شكل هذا الكشك على هيئة مقهى شرقي لشرب الشاي، قد أتقن فيه إعطاء الجو الشرقي إلى حد ما وجود خدم من سيلان نفسها، في ملابسهم التقليدية الزاهية، يضيفون الشاي الساخن الطازج، غير أنه حصل لسوء الحظ أن تغير الطقس في سانت لويس، فأصبح حاراً ورطباً، فانقطع الزبائن عن كشك بلايتشندين للشاي، بينما كانت الأكشاك المجاورة التي تبيع المرطبات المثلجة تحظى بأرتال من الناس الذين يتصببون عرقاً، متشوقين لكأس الشراب البارد المنعش.

غير أن هذا لم يفت في عضد بلايتشندين، فقرر الاستجابة للجمهور بأن يقدم إليهم ما يرغبون، فإذا كان كل الناس لا يفكرون بشرب الشاي إلا ساخناً فلماذا لا يفكر هو بتقديمه بارداً؟ حصل بلايتشندين على صندوق من الثلج وكؤوس طويلة مناسبة للشراب البارد، ثم وضع في إحدى الكؤوس بعض مكعبات الثلج وصب فوقه الشاي الحار، ثم

رفع لوحة صنعها على عجل تعلن عن شرابه الجديد الشاي المثلج، وانقلب النزر اليسير من زبائن بلايتشندين إلى سيل من الزبائن ليجربوا الشراب المثلج بلونه النحاسي.
وإذا كان الشاي هو الشراب الأول في العالم اليوم بعد الماء، فإن الشاي المثلج هو شراب أمريكا المفضل في وقت الصيف.

ثانيا: اختراعات خيالية ومتوقعة

قبعة طرد البعوض:- قبعة يحتوي نسيجها مادة غير مؤذية طاردة للبعوض، تحمي كل الجسم من لسعات البعوض.

نظارات حماية العينين في أثناء تقطيع البصل:- تقي العينين من الحرقان والدمع في أثناء تقطيع البصل أو الفلفل الحار.

واقية الفم:- تقي الفم من الأشياء الدقيقة المؤذية التي يحملها الهواء، ومن المواد الكيمائية الضارة والطعام الضار، أو أي شيء لا يناسب أن يتناوله الإنسان، هذه الواقية لا تفتح إلا لإدخال الأطعمة الصحية والأشياء غير الضارة.

ملابس السلامة:- ملابس خفيفة الوزن من نسيج يحتوي فقاعات هوائية، يحمي لابسه من إصابة جسمه بالكشط، أو الكدمات أو الإصابات الأخرى، وهو في نفس الوقت يشكل عازلاً من الحرارة والبرد.

صمغ شفاف للجروح:- معجون شفاف واق للجروح، يمسك بطرفي الجرح، ويظهر لك تحسن الشفاء، يمكن بعد الشفاء قشر الصمغ بسهولة.

واقيات أصابع القدمين:- جوارب صلبة المقدمة لتحفظ أصابع القدمين من الأذية حين تصطدم بشيء.

لاصقات شديدة التمدد:- للإصلاح المؤقت لزجاج النافذة المكسور، عجلات الدراجات الهوائية، الحيوانات المحشوة، الحيوانات المصابة، الأشجار والنباتات المصابة، أو أي شيء انكسر.

طبقة أخرى من الجلد مصنوعة من المعجون:- معجون لدهن الجسم يوضع على المرفقين، الركبتين وأي جزء آخر من الجسم يقي الجسم من الكشط، والكدمات والجروح، والوسخ والجراثيم، يشكل المعجون طبقة جلد كتيمة ولكن مرنة وشفافة، يمكن إزالتها بالغسل.

قمر صناعي يعكس أشعة الشمس

هذه الأقمار اصطناعية تعكس أشعة الشمس إلى المناطق المظلمة على الأرض ما عليك إلا أن تتصل بخدمة الاشتراك بالأقمار الصناعية لطلب قمر صناعي، إنه مصدر للضوء فعال في توفير الطاقة، وهو يمدك بالدفء ويعدل الطقس.

التزلج على العشب:- قاعدة هلامية للتزلج توضع على منحدرات تستخدم فعلاً للتزلج على الجليد، ليمكن التزلج عليها في الصيف، توجد أنواع أخرى من المادة الهلامية للتزلج على الرمل، وعلى الوحل، وعلى التبن، وعلى الجليد القاسي، وعلى أرض الشوارع.

أحذية تعمل بتفريغ الهواء للجدران والسقف:- تستخدم للعمل أو المشي على السطوح المائلة والمقلوبة، يمكن استخدامها أيضاً لرياضة المشي على جدران ناطحات السحاب.

أجنحة قدمين بمحرك نفاث:- أجنحة قدمين للسباحين ذات دفع نفاث قابل للتحكم.

رياضات تلعب في غير مكانها:- تغيير مكان أية رياضة إلى مكان غير معهود لتلعب فيه: البلياردو على العشب، على الطاولة، الركض على الصخور مع حواجز من الصخور، الغوص في الوحل، ركوب أمواج الرمال والإبحار عليها، كرة قدم البحيرات، سباق للسيارات على الأرصفة، الغوص في التلال، الإبحار بالدراجات، لعبة الجري حتى اللمس على الطاولة، التزلج على السجاد، كرة المضرب في الضباب، لعبة الباولينج في المتاهة، مشي القوارب الشراعية.

مجرى التزلج على الماء:- يوصل حبل التزلج على الماء إلى ما يشده تحت الماء بتحكم عن بعد يسير على مجرى تحت الماء، يستطيع المتزلج أن يتحكم بالسرعة وأن يغير مجرى التزلج.

محرك نابضي لمساعدة راكب الدراجة:- محرك نابضي للدراجة يمتلئ بحركة النابض في أثناء الانحدار على طريق النازل، ويساعد حركة الدواسة في الطريق المنبسط أو الصاعد.

ملابس باردة كثيرة الأجنحة: ملابس لها كثير من الأجنحة لتجلب النسيم أثناء سيرك، بهدف تبريد جسمك في الأيام الحارة،أجنحة وأشرعة تصطاد النسيم وتوجه الهواء المبرد إلى الجسم، العبارة السفلى على يسار الفني: الأجنحة تزرر حتى أسفل الملابس في الجو البارد، العبارة التي على يمين الفني: النسيج المتهدل يقوم بعمل أشرعة القارب، نظرة تفصيلية إلى مبرد منطقة الرقبة القابل للتحكم، نظرة تفصيلية إلى الحذاء، تحتها: الهواء يوجه ليمر تحت الحذاء، نظرة تفصيلية إلى القبعة، تحتها: الهواء يوجه باتجاه الوجه والجهة الخلفية من الرقبة.

ملابس تتمدد بنمو لابسها: قماش هذه الملابس يتمدد (أو ينكمش) ليناسب الحجم المتبدل للفرد في أثناء نموه، لهذه الملابس مقاس للأطفال، ومقاس للكبار، وتحق هذه الملابس توفير النقود للشخص الذي يراعي الحمية في الطعام.

جيوب الملابس المقاومة للبلل: تحافظ على محتويات الجيوب جافة وتقيها، مهما كان الطقس، ومهما كان نوع العمل أو اللعب.

قماش عضوي ذاتي التصليح: نسيج قماش عضوي، يصلح ذاتياً أي فتق أو شق أو ثقب يحدث فيه، وذلك بأن ينمو منه نسيج إضافي يحل محل الخيوط الناقصة ويعيد تماسكها.

جيوب لاصقة: جيوب قابلة للنزع، ذات مقاسات متنوعة، يمكن تثبيتها في أي مكان على الملابس أو الجلد لتستوعب أي شيء تقريباً، يمكن الحصول على أشكال فنية التصميم.

بخاخ تمتين الثياب: بخاخ يوجه نحو نسيج الثياب ليغطيها بطبقةة على الأجزاء المعرضة للظروف القاسية (مثل الركب والمرافق) فيعطي تلك المناطق متانة إضافية، ويطيل بالتالي عمر الثياب.

قماش لا ينسى: نسيج قماش يمكن أن يقص ويقولب في شكل ثابت ليصنع منه ملابس مناسبة للجسم بدون أي خلل.

جسم سيارة تعدله على ذوقك: جسم سيارة من البلاستيك القابل للتشكيل، وإعادة التشكيل، بمجرد أخذ قطع الجسم باليد وتشكيلها، يستطيع المالك أن يقوم بالتشكيل بنفسه أو أن يأخذ السيارة إلى صالون تزيين.

كرة السلة للجسم البشري :يقف اللاعبون ضمن كرات ضخمة، ويحاولون قذف أنفسهم إلى داخل سلة واحدة، هذه لعبة سريعة الوقع، كثيرة التصادم والتشقلب، فيها إثارة لمن يلعبها ولمن يشاهدها،الجدران تحيط بقاعة اللعب، المشاهدون يتفرجون من فوق، الفريق المحلي، الفريق الزائر، شبكة من الحبال لإطلاق الكرة، ساق لحمل السلة، لها وسائد أمان، مقبض ليمسك به اللاعب، كرة نطاطة من البلاستيك الشفاف، دعسة قدم لها نابض.

صانع كرات الثلج لكل الفصول: قطعة إضافية تضاف لفريزر الثلاجة، لصنع وتخزين كرات الثلج الجاهزة للعب.

حكم آلي: إنسان آلي مبرمج بالحاسوب يعطي أحكامه بلا تحيز في الألعاب الرياضية،ويرفع صوته بالأحكام.

مشاركة المشاهدين في الألعاب المنقولة على التلفزيون: يسمح للمشاهدين في أثناء المباراة أن يؤثروا على اللعب والتحرك والخطة، عن طريق الإدلاء باقتراحاتهم، إلى فريقهم المحلي، تقرر الغالبية من المشاهدين كيف يسير اللعب.

ألعاب تبرمج بالحاسوب لتلعب على شاشة التلفزيون: تترجم الألعاب التقليدية المفضلة بالتفصيل لتصبح ألعاب حاسوب واقعية، تمارس كرياضة فكرية، وكتسلية تلفزيونية.

زلاجات ثلج ذات صواريخ: محركات بالغة الصغر، ذات دفع صاروخي مثبتة على الزلاجات،تحل محل المصاعد في إصعاد المتزلجين إلى أعلى المنحدرات.

أرصفة ترامبولين: دعسات ذات قفز خفيف مثبتة على قطع الإسمنت المسلح على الأرصفة، لتريح أرجل السائرين والمتسوقين.

حوض استحمام بالوحل في الفناء الخلفي: حوض في الفناء الخلفي بحجم البركة مملوء بـ طين من السليكون الشفاف لا يوسخ الجسم أو يلصق به، رائع للترطيب في الصيف.

سباق دحرجة البراميل: برميل كبير للتدحرج في المنحدر يستخدم للسباق، داخله شكل برميل مائل يمكن السائق الجالس داخله من تغيير السرعة والتحكم بالاتجاه من خلال حركة الجسم.

قاعدة القفز على نافورة الماء: يحاول اللاعب أن يبقى متوازناً على قمة النافورة في الوقت الذي يقوم فيه بمختلف المهارات الجمبازية.

غرفة قفز مع انعدام الجاذبية: غرفة ترفيه للسباحة في الهواء، وللقفز عن الجدران والسقف والأرض المصنوعة كالترامبولين.

القفز على نفاث الهواء :هذا الترامبولين الخاص يمكن جسمك من الطفو على تيار من الهواء المضغوط، ويمنحك تمريناً مأموناً وممتعاً، وحدة التحكم بالهواء عن بعد، قاعدة ترامبولين مطاطي للأمان، لوحة تحكم لضغط الهواء وطبيعة موجة الهواء المنخفض، وسادة أمان على الجوانب والحافة، أعمدة عمودية من الهواء المضغوط، فتحات نفاثة للهواء عليها أغطية أمان من المطاط.

سائل مسح للجلد طارد للوسخ: يكون طبقة على الجلد تطرد الوسخ، يحافظ على نظافة الأطفال، ويحمي الجلد من الجراثيم.

رزمة ورق لكل الأغراض: رزمة ورق تتشكل من ورق رقيق جداً متماسك بعضه مع بعض بفعل الكهرباء الساكنة، إذا قشرت طبقة = ورق مناديل، طبقتين = ورق شف، ثلاث طبقات= ورق كتابة، أربع طبقات = ورق لف، خمس طبقات أو أكثر = ورق مقوى.

ورق تواليت للدعاية: طباعة الدعايات على ورق التواليت لقراءتها في الحمام، الدعايات المطبوعة على مناديل الورق العادية تروج لأدوية الزكام والحرارة.

صحون ورقية متكررة الاستعمال: طبقة بلاستيكية على الصحون يسهل قشرها، فتترك الصحن نظيفاً صالحاً لإعادة استعماله، البلاستيك المقشور نفسه يصبح كيس نفايات خاص لقطع الصحون التي سترمى.

جهاز إعادة تصنيع للورق المنزلي: يتعامل مع كل أنواع الورق (بما في ذلك بريد التوافه) ويحوله إلى ورق نظيف أعيد تصنيعه صالح للاستعمال من جديد، للجهاز وحدة اختيار تحدد الورق المطلوب، ورق مناديل، ورق كتابة، ورق لف، أو أي أصناف أخرى.

ورق كتم الصوت: لكتم صوت العطاس.

لصاقات التنبيه من حروق الجلد: قطع شفافة صغيرة للتحذير، توضع على الجسم، ويحمر لونها حينما يتعرض الجلد لقدر مفرط من الشمس، قبل أن يحمر الجلد نفسه.

صنبور ماء محمول: يكثف الماء من الهواء مباشرة، يمكن حمله إلى أي مكان، يتوفر نماذج تجارية وصناعية لتوفير سعة أكبر، يد الحمل، مأخذ الهواء المصفى، مخرج شوائب الهواء، شبك إلكتروني خلوي يحول الأكسجين والهيدروجين من الهواء إلى ماء، وحدة تزويد الطاقة للجهاز في الداخل، التوصيل ببطارية الشحن، حاوية تجميع الماء في مكانها تحت الصنبور، صنبور يرتفع لوحده بعد الضغط، أو خرطوم اختياري للماء، اضغط لتشغيل الجهاز.

جهاز اختيار طعام الحبوب: ابتكر طعام الحبوب المفضل لديك من بين ألوف التركيبات الممكنة، اصنع كل يوم وجبتك الطازجة من طعام الحبوب، علبة مزج الحبوب، يمكن تعديل سعتها لتكفي من 1-8 أشخاص وحدة المعالجة، بطاقة وصفة مزيج الحبوب، للتعليق بنظام التزويد بالسوائل في الثلاجة، لوحة اختبار الحبوب، نافذة عرض يظهر فيها المزيج الذي تم اختياره، وحدة التسخين.

علكة بالفيتامين: تمتع بطعم العلكة، ولذتها واحصل في نفس الوقت على حاجاتك اليومية من الفيتامينات والفلزات.

جهاز معالجة بقايا الأطعمة: يحول بقايا الطعام، والمهملات التي على طاولة الطعام، إلى طعام صحي فيصنع مثلاً كسرات اللحم المحمص، وقطع الكبد المقرمشة.

استعادة الطاقة بالنوم السريع: وجبة حبوب مصنوعة بشكل خاص تناسب الأكل قبل النوم مباشرة، تعطي للجسم م الراحة في نصف ليلة ما يعادل نوم ليلة كاملة

أسماء للبيع: تجارة هي عبارة عن ابتكار أسماء للبيع مناسبة لتكون أسماء شركات وأسماء بضائع.

كتالوج المنتجات التي تروق لك أنت: حدد مجال اهتمامك فيخرج لك برنامج التسوق في الحاسوب أصنافاً من الطعام، والملابس، والكتب، والرحلات، والمنتجات التي يختارها الحاسوب لتناسب مزاجك بالذات.

حلاوة نكهات الخيال: نكهات وروائح خاصة للحلويات تستعيد إلى الخيال ذكريات حلوة، رائحة أشجار الصنوبر تستعيد ذكريات مخيم الصيف، أو رحلة سير في الغابة، طعم غزل البنات أو البشار تعيد ذكرى السيرك.

صور بالروائح: فيلم آني يسجل الأحداث وكذلك روائح البيئة، مما يمكنك حين ترغب باستعادة مشاهد وروائح ما صورته.

مجوهرات اطواق النجاة: أساور، خواتم، دبايس شعر، دبابيس، وغير ذلك من قطع الحلي، تصنع من الحلاوة الصلبة، وتغلف بطبقة ذات لون ذهبي أو فضي مزين، البسي الزينة ثم كليها.

غسالة صحون بدون ماء :تنظف الصحون وأواني الفضة والقدور بدون ماء وبدون مسحوق التنظيف، سوف تخرج الصحون ولها بريق النظافة والصحة.

كاشفات الجراثيم: قطع صغيرة من الشريط اللاصق، يتغير لونها تحذيراً من وجود جراثيم ضارة، يمكن وضعها على رفوف المطبخ، وفي خزانة الحمام.

مزيلة الجراثيم: قطعة قماش لغبار معالجة بشكل خاص تفيد بإزالة الجراثيم، إلى جاني وظيفتها في التنظيف.

غذاء الجراثيم: مادة ترش في الهواء لتدخل إلى جسم الجراثيم،وهي تسبب تضاعف حجمها ألوف المرات، فيصبح من السهل رؤيتها وإبادتها.

جهاز تعقيم لكؤوس الحمام وعلاقة فراشي الأسنان: علاقة مغلقة لكؤوس وفراشي الأسنان تعقمها من أجل الاستعمال التالي.

حشرات آكلة الجراثيم: حشرة تطور بشكل خاص، صغيرة بحيث لا تكاد تظهر لعيون البشر، وهي تأكل الجراثيم الضارة.

جهاز تقدير اللقمة: جهاز يقطع الأطعمة الصلبة إلى قطع تناسب لقم الأطفال الصغار، يمكن استخدامه مع اللحم والفاكهة والخضار، أو أي طعام يجري إعداده.

ماصات بالثلج: ماصات ثلج مضاعفة الجوانب وبينهما ثلج للعزل، يبرد الشراب المرطب حينما يمر في الماصة لبرودتها، تلغي الحاجة إلى تبريد الشراب في الثلاجة.

ماصات ذات مضخة: تمص الشراب آلياً.

ماصات بالفيتامين: الجانب الداخلي للماصة مطلي بالفيتامين، هذه الماصة التي ترمى بعد الاستعمال تمد الجسم بحاجته الدنيا اليومية من الفيتامين.

ملعقة مكيفة الحرارة: تحافظ دائماً على الطعام الذي يدخل فمك بالحرارة المناسبة تماماً.

ماصات مبطنة بالنكهات: يكون الجدار الداخلي للماصة مكسواً بطعم معين (الشوكولا، الفراولة، الموز) ليعطي ذلك الطعم للشراب.

ماصات خاصة بالثلاجة: هذه الماصات تبرز من باب الثلاجة، وهي تتصل في الداخل بآنية فيها أشربة مرطبة، تستطيع أن تحتسي الشراب بسهولة دون حاجة لفتح الثلاجة.

أطعمة تعطي شعوراً سريعاً بالشبع: تكفي بضع لقيمات لتتمدد في معدتك وتشعرك بالشبع، جيدة لمن يتبع نظام الحمية، لوم يقهرهم دافع الوجبات الخفيفة.

نكاشة أسنان بالأمواج فوق الصوتية: تزيل الطعام العالق بالأسنان بذبذبات فوق صوتية، وليس برأس مدبب.

فنجان من الإسفنج لا ينكسب منه شيء: فنجان لين من الإسفنج للشراب، جداره مغلف من الخارج بطبقة مرنة كتيمة، يمتص الإسفنج الشراب (مانعاً إياه من الانسكاب) ثم يعصر الشخص الكأس حتى يشرب.

علب طباخة للطعام: يطبخ الطعام في نفس العلب التي اشتري فيها، ويوجد في المطبخ يد مغناطيسية لتناول العلب من مختلف الأحجام، إنها طريقة صحية، ولا تبديد فيها، ولا تحتاج أن تغسل القدور ولا العلب.

بطاقات تهتة ذات نكهة: أقشر الغشاوة الواقية الشفافة، واغمس البطاقة في الماء الساخن لتحصل على شراب له طعم المنطقة التي صدرت منها البطاقة.

أكياس ذات نكهة: لصنع الشوربة، والشراب، وتزيين وجه الحلويات، ومرق تحسين الطعم، وغير ذلك، يحضر بمجرد غمس الكيس ذي النكهة في الماء الساخن، أو الحليب، أو أي سائل آخر.

مسدس صمغ بالكهرباء الساكنة

مسدس يثبت أو يفصل أي نوع من المواد بشحنات كهرباء ساكنة موجبة أو سالبة، تلغي الحاجة إلى الصمغ أو دبابيس الخرز أو كليبسات الورق أو المسامير أو الورق اللاصق، جناح الرأس يعكس الاستقطاب، (+ للتصميغ، - للفك) ضبط شدة الصمغ المؤقت أو الدائم، شاحنة يعاد شحنها بالكهرباء، زر التشغيل، رأس الجهاز يوجه شحنة كهرباء ساكنة لضم أية مواد معاً.

صمغ الجسم: تكفي رقعة صغير للصق أي شيء بقوة إلى الجلد مباشرة، رائع من أجل تثبيت ساعة أو قطع الحلي أو ملابس السباحة أو أسفل الحذاء أو النظارات، أو غير ذلك.

شريط متمدد: يمكن مطه ليناسب قياس المكان المطلوب بالضبط.

شريط بطيء اللصق: يمكن وضع هذا الشريط مرة بعد مرة بدون أن يلصق، حتى يضغط عليه الشخص بإصبعه بقوة.

صمغ الجاذبية: مادتان كيميائيتان إذا خلطتا يحدث نوع من ساحة الجاذبية تجذب وتضم أي مادتين، وتحدد كمية الصمغ الموضوعة مقدار قوة الجذب.

مادة معاكسة للجاذبية: هذه مادة معاكسة لعمل ما قبلها، حينما تمزج مادتان كيميائيتان يتكون مادة إذا وضعت على مكان ما تجعل الجسم الموضوعة عليه يتنافر مبتعداً عن أي جسم آخر.

أشرطة لاصقة لسطوح محددة: أنواع من الأشرطة اللاصقة لها وجه صمغي صنع بشكل يلتصق بمواد محددة فقط، شريط الحصاد يلتصق بالنبات وينزعه، شريط التنظيف يلتصق به الغبار والأوساخ، الشريط الخاص ببقع معينة تلتصق بها هذه البقع ويسهل قلعها

الحذاء ذو النعل المائي: حذاء قماشي يؤمن راحة غير عادية، يحيط بالقدم بضغط متوازن من الماء، يمسد قدميك ويرطبهما أثناء المشي، نعل باطني، من طبقة من الماء يمسد القدم أثناء المشي، مصدات لمنع ترجرج الماء، بطانة كتيمة للماء، نعل الحذاء المناسب لكل الظروف، مسكة اللسان تخفف ضغط الماء لسهولة اللبس والخلع، وسادة واقية لأصابع القدم، وممر التهوية، نافذة ضبط مستوى الماء (مسكة اللسان يجب أن تكون مطلقة، غير مشدودة).

جهاز الطلاء الآلي للأحذية: يقوم هذا الجهاز بتلميع أحذية الناس الذي هم في عجلة من أمرهم، تتضمن خيارات الطلاء طبقة عدم نفوذ المطر في الأيام الماطرة، التلميع المستعجل لأحذية الجنود، إعطاء ظلال لون مختلف، وتقريراً بالحاسوب عن حال الحذاء.

مجدد رائحة حذاء القماش- المطاط: بخاخ يزيل الرائحة القديمة للحذاء القماش المطاط ويبدلها برائحة حذاء جديد.

حذاء ذو أنوار أمامية: حذاء له أنوار أمامية عند الأصابع، وانوار حمراء من خلفه لحماية المهرولين والماشين في الليل.

التزلج وراء الطائرة الورقية: يتزلج لابس اللوح الزلاج بأن يمسك بحبل موصول بطائرة ورقية في حال الطيران.

عجلات الراكب الخارجي: يركبها من تقله سيارة بالمجان فتسحبه خلفها، لا يستعمل في الطرق السريعة.

حذاء العجلات على جنزير الجرار: للمشي العادي والانزلاق، أكثر أماناً وأفضل تحكماً من زلاجات العجلات.

أشجار العجلات وشجيرات العجلات ونباتات العجلات: غراس شجر ونباتات وشجيرات للزينة لها عجلات دحرجة بشكل يستطيع صاحبها أن يغير من المنظر الطبيعي حسب رغبته.

زلاجة الراحتين والركبتين: للتزلج على اليدين والركبتين، فالتزلج في هذه الوضعية يوفر ثباتاً وقدرة على المناورة أفضل من الوقوف.

التزلج على أرض العجلات: تزود كل ساحة التزلج بطبقة من الكرات المطاطية الصلبة، يستطيع المتزلج أن يلبس أي نوع من الحذاء المنبسط، لا يستحسن التزلج بأقدام عارية.

المشي على الماء والتزلج على الأمواج: ألواح مثبتة على القدم تؤمن الطفو ليستطيع اللاعب أن يمشي على الماء الهادئ وأن يتزلج على الأمواج.

لوح التزلج ذو الشراع: لوح تزلج أكبر من العادي قد ثبت عليه شراع واحد من البلاستيك الشفاف.

الدرج الزلاج: زلاجات بوسائد مطاطية كمثل الحركة الناقلة للسلم الكهربائي تكون بديلاً عن الدرج، يمكن الاستدارة لصاعد الدرج الزلاج بمرونة باتجاه واحد، فيستطيع صاعد ونازل الدرج أن ينزلق نازلاً الدرج على العجلات الدوارة، وأن يمشي على العجلات ذات القفل.

أكياس التسوق ذات العجلات: كيس تسوق له عجلات تخرج وتدخل حسب الرغبة لوضع مشترياتك.

مأكولات بطبقة من الكروم: قشرة من الكروم اللامع المناسب للأكل يجعل الطعام أكثر متعة، يمكن استخدامها لعمل بسكويتات بالكروم، هامبرجر بالكروم، سباجيتي بالكروم، شوكولا بالكروم.

محفظة جيب للطعام: محفظة للجيب شديدة الحفظ، تحمل شرائح بمقاسات مقدرة لأطعمة مختلفة يمكن ان تكون وجبة على الماشي.

غلاف تغيير المذاق: غلاف صالح للأكل له مذاق يغير أو يحسن مذاق الطعام الذي في داخله، متوفر بكل المذاقات، بما في ذلك مذاقات خاصة فوق العادة.

شرائح بشكل السندويش: الأطعمة المناسبة للسندويش (كاللحوم، والأجبان، والخضار، والمطيبات) تحضر وتقطع إلى شرائح مناسبة تماماً لخبز السندويش.

حاسوب لوصفات المذاقات الجديدة: حاسوب يبتكر تركيبات جديدة ويحسب المقادير لأكلات من مثل: سبانخ مقلية مغلفة بالشوكولا، ذرة على كوزها مجمدة هشة بطعم النعناع، فطر بالزبد، وقرنبيط قطني.

طابعات رؤوس الأصابع: كرات طباعة سبق شحنها بالحبر تلبس على رؤوس الأصابع للنسخ على الورق مباشرة أو على اي سطح، يقرر وضع الإصبع أي حرف من أية كرة سوف يطبع.

قلم الكتابة في الجو: ينفث عنق القلم خطاً من الدخان الأبيض للرسم بالأبعاد الثلاثة، هناك مروحة دافعة على الطرف الآخر تقوم بمسح الكتابة.

قلم كتابة الشيكات: ذاكرة الحاسوب تسجل وتعرض المجموع الحالي لحسابك المصرفي.

حبر مؤجل المفعول: حبر للطباعة والكتابة لا يظهر للعين لفترة من الوقت، النوع الذي لا يظهر إلا بعد ثلاثين يوماً جيد لحلول الاختبارات والأحجيات في المجلات، وفي التنبيه الذي يوضع في الفواتير، أسرع بسداد الحساب فقد تأخرت، والنوع الذي يكون ظهور حبره بعد يوم أو يومين يحفظ الوثائق سرية حتى تصل ليد أصحابها.

صوت إنذار للقلم الضائع: يصدر القلم صوت صافرة حينما يوضع على بعد يزيد عن عشرة أقدام عن صاحبه.

قلم رصاص لرأس الإصبع: حاملة لقلم الرصاص تدخل في رأس الأصبع للكتابة المريحة السريعة، يدخل في راس الإصبع المجاورة حاملة للممحاة.

قلم بكل الألوان: نتوء منزلق قابل للتحكم يمزج بين ثلاثة أحبار من الألوان الأساسية لتركيب أي لون يرغب الشخص أن يكتب به.

آلة إزالة النسخ: تزيل هذه الآلة أية مادة مطبوعة من الورق، وتعيد الورقة إلى صفحة بيضاء غير مطبوعة، تقوم الآلة أيضاً بإزالة الطي والتجعد من الورق.

واجهات الرفوف: كعوب كتب بلاستيكية، مصبوبة لها شكل الكتب الحقيقية، تشبك الكعوب معاً بأي ترتيب لتملأ رفوف المكتبات غير المليئة، للتزيين أو لنيل استحسان الأصدقاء.

آلة النسخ النحاتة: تنسخ الآلة أي يوضع فيها بالأبعاد الثلاثة، بالشكل واللون والبنية التي يتصف بها الأصل، يستطيع مستخدم الآلة أن يختار المادة التي سيصنع منها النسخة، ويختار ما إذا كانت ستكون مختلفة عن الأصل.

ناسخة المنتجات الفنية: تعمل نسخة مطابقة تماماً لأي عمل فني، بما في ذلك الون الأصلي والبنية والأسلوب.

مصباح الضوء باللمسة الباردة وتوفير الطاقة: تعيد استخدام طاقة الحرارة التي يصدرها المصباح الكهربائي، وتحوله إلى طاقة كهربائية

طابعة الصور الذهنية: تستطيع أن تنتج صورة مطبوعة ملونة أو بالأبيض والأسود لأي صورة ذهنية، تجعل تذكر الأحلام أسهل بكثير، يتوفر أيضاً مسجل أحلام يعيد أحداث الحلم مرئياً وبدون تقطع.

مشاهد التحكم بالطقس: صور تركب على النظارات لتعطي في وقت الصيف صورة من النسيم اللطيف، وتعطي في وقت الشتاء شكلاً من بيئة المناطق الدافئة، بخداع الحواس يشعر لابس النظارات براحة أكثر.

من هو المؤلف د.خير شواهين؟

• عمل موظفا في عدّة وظائف في وزارة التربية, وقد ابتكر خلال عمله في التربية مئات الأجهزة المخبرية, والوسائل والألعاب والنماذج التعليمية, وعقد مئات الدورات العلمية.

• حصل على جائزة الأمير حسن للتميز العلمي/ المرتبة الأولى, وجائزة عبد الحميد شومان.

• ألّف كتبا منهجية لعدة دول, منها الأردن والعراق, ووحدات منهجية لدول خليجية, في العلوم والرياضيات.

• عمل مؤلفا وخبيرا علميا لليونسكو وتلفزيون سبيس تون, وشركة الدوالج للمناهج, ومشروع حوسبة المناهج السعودية, وشركة التراث للبرمجيات, وصمم ألاف البرامج التفاعلية للمناهج المدرسية, كما صوّر الآف لقطات الفيديو للتجارب العلمية لشركات حوسبة مناهج.

• درّب في معظم الدول العربية, وكانت أهم دوراته بعنوان: "مدخل إلى علم الاختراع" في الكليات التقنية في السعودية, ومؤتمر الموهبة في سلطنة عُمان, وكثير من المتدرّبين صاروا مخترعين, وبعضهم حصل على جوائز في معرض جنيف للاختراعات, وآخرون أنشئوا شركات لإنتاج وتسويق اختراعاتهم, كما أن كثير من الشباب الذين بدؤوا من كتبه وصلوا لأعلى درجات النجاح.

• مرّت عليه فترات كان يعمل فيها لعدة شركات في عدة دول عربية, من بيته, في مجال التأليف وتصميم البرامج التفاعلية, والبرامج العلمية للأطفال.

• كتبه الورقية وصلت إلى المائتي كتاب, وكتبه الرقمية المنشورة مجانا على الإنترنت, أكثر من خمسين كتابا.

• من عدة سنوات تفرّغ للعمل في التأليف في بيته, وهو يعمل لساعات طويلة في النهار والليل, ولا يشغله شيء عن التأليف.

• اهتماماته منذ الطفولة متنوّعة, ولهذا عادة يبدأ كل كتاب من كتبه بذكر علاقته بهذا الموضوع, ومن فترة مبكّرة.

- كتبه العلمية قدّم فيها الأجهزة والوسائل والألعاب العلمية التي اخترعها, ولهذا لم يكتب لها مراجع, أما كتبه في المواضيع العلمية الحديثة, فيطّلع على أحدث الكتب الأجنبية, ويختار أفضل ما فيها من علوم, ويهمل الجانب الثقافي, ثم يعيد كتابتها بما يناسب ثقافتنا العربية الإسلامية.
- يتقن الإنجليزية بشكل كبير, ولهذا سرعته في قراءة الكتب الإنجليزية قريبة جدا من سرعته في اللغة العربية, وله كتب في تعليم اللغة الإنجليزية.
- سريع جدا في العمل والطباعة, ولا يستخدم الورق, وإنما يطبع مباشرة, وفي نهاية اليوم يراجع ما كتبه في ذلك اليوم, وقد يصل ما يكتبه يوميا لما معدّله 20-30 صفحة.
- بدأ حياته شاعرا حتى مرحلة الدراسة الجامعية, ولهذا له اهتمام كبير في اللغة العربية.
- على خطته الكثير من الكتب في المجالات التربوية والتقنية والتنمية البشرية, وكل ما يرجوه من الله أن يوفّقه لإكمال هذه الكتب.
- ولمزيد من المعلومات يمكنكم قراءة النسخة الورقية, أو تنزيل نسخة رقمية, مجانا من الإنترنت, من روايته, سيرة حياته, "الفينيق وبيت العنكبوت".

بخصوص سرعه في العمل, في عام 2007 قام بتوقيع عقد من اليونسكو لتأليف 15 دليل تجارب مخبرية للمناهج العراقية, وخلال مدّة شهرين, ونجح في ذلك, والعقود موجودة, ويتوفّر صور رقمية عنها لدى الناشر.

المراجع:

1- What is Creativity? written and illustrated by Shelli Walsh,2014

2- Introduction to Creativity Skills, skills development Scotland

3- Creative Thinking 101, How to Improve Your Creative Problem, Solving Skills, Daniel Aman, 2014
4- THE 4 LENSES OF INNOVATION, ROWAN GIBSON, WILEY
5- Let's invent more -Learning materials for Invention Clubs, Esa- , Matti Järvinen and Tiina Karhuvirta, European Social Fund

6- 101 CREATIVE PROBLEM SOLVING TECHNIQUES ,James M. Higgins,Business, Self Development
7- LEARN FROM THE PAST, CREATE THE FUTURE, Inventions and Patents, Maria de Icaza, World Intellectual Property Organization, 2007
8- KIDS INVENTING!,A Handbook for Young Inventors,SUSAN .CASEY, John Wiley & Sons, Inc

9- Nurturing the Inventive Spirit- A Handbook for Teachers, Foreword by Prof. Phua Kok Khoo Chairman, Tan Kah Kee Foundation, Chairman, Tan Kah Kee Young Inventors' Award Committee
10-Invent it, Build it, Dorothy Lemelson, https://www.lemelson.org/
11- Wisconsin Association for Talented and Gifted Creativity Resource Guide A first step in understanding the skill and capacity to see something new, Ruth Robinson
12-كتبي في الإبداع والإختراع.

الفهرس

المحتوى	الصفحة

المقدّمة	5
قبل أن نبدا	7
الفصل الأول: الإبداع	8
مهارات الإبداع	9
1-الانفتاح	9
2-الخيال	9
3-حل المشكلات	10
4- التعلّم	10
5-التفكير العمودي	10
6-التفكير الجانبي	11
7-استخدام القياس	12
8-عكس المعلومات ورفض ما هو واضح	12
0-العناصر المتعارضة	12
10-الفضول	12
المبادئ السبعة التي اعتمد عليها العالم ليوناردو دافنشي	13
11-المزاج	14
12-التزييف	15
13-التوصيل بين النقاط	17
14-لا للخوف	17
15-العناد والإصرار وتحمّل الشدائد	18
16-الإنضباط	19
17-العطاء	19
الفصل الثاني: كيفية تحسين مهاراتك الإبداعية في حل المشكلات	20

1- إذا كان هناك شيء تريد القيام به، فقط افعله	21
2- في حالة الجمود, خذ استراحة	22
3- الاقتراحات تؤدي إلى إنتاج الأفكار	23
4- تحسين تدوين الملاحظات	24
5-هناك أفضل وقت لكل شيء	25
6- اطلب من أشخاص آخرين تقييم أفكارك	26
7- القليل من أحلام اليقظة لن يضر	26
8- توقف وراقب كل شيء	26
9- احصل على لوحة بيضاء كبيرة	27
10-فكر كطفل	27
11 - هناك قوة في العرض التقديمي PowerPoint	28
الفصل الثالث: دروس لتعليم مهارات التفكير الإبتكاري	28
أهمية التفكير الابتكاري	28
الدرس الأول: ما هو الإختراع؟	29
الدرس الثاني: كيف تبدأ الاختراع	30
الدرس الثالث: ممارسة التفكير الابتكاري	39
الدرس الرابع: تطوير فكرة الاختراع	41
الدرس الخامس: تطوير فكرة الاختراع	43
الدرس السادس: التفكير في الحلول الإبداعية	45
الدرس السابع: ممارسة الجزء الحاسم من التفكير الابتكاري	46
الدرس الثامن: إكمال الاختراع	46
الدرس التاسع: تسمية الاختراع	47
الفصل الرابع: مدخل إلى أسرار الإبتكار	50

أولا: كيف يفكّر المبدع	50
أنماط من التفكير	51
1-تحدي القناعات والثوابت الخاطئة	51
2-تسخير الاتجاهات	52
3-الاستفادة من الموارد	52
4-فهم الاحتياجات	53
ثانيا: قوة الأنماط	53
الفصل الخامس:تقنيات الإبداع والإختراع	56
الإبداع له 4 جوانب هي:	56
1-المنتجَ	56
2-العمليات	56
3- الابتكار التسويقي	56
4- الابتكار الإداري	56
حل المشكلات	56
الدراسة الأولية للمشكلة	57
1-التأكد من أن المشكلة حقيقة لا وهم	57
2-جمع المعلومات عن جميع جوانب المشكلة	57
3-دراسة المعلومات وتحليل جميع البيانات التي تصف المشكلة	58
وضع الافتراضات	59
توليد البدائل	59
الاختيار بين البدائل	59
التطبيق	59
التحكّم	60

إستراتيجيات في الإبداع وحل المشكلات	60
1- قوائم المراجعة	61
2- العصف الذهني العكسي	61
3- سرد الشكاوى	61
4- الرد على شخص آخر	61
5- لعب الأدوار	62
6-برامج الاقتراحات/ أو صندوق الإقتراحات	62
7-الخلوة	63
تقنيات لتحديد المشكلات	63
1-تلاقح الأفكار	63
2- حلقة الإبداع	63
3-مخطط السمكة	64
الفصل السادس: دورة عملية في الإختراع	65
الفصل السابع :أداة سكامبر(scamper)	101
الفصل الثامن: الإختراع والتصميم	106
أنواع الاختراعات	106
التصميم	112
أساسيات التصميم	115
1-اللون	115
2-الخطوط	116
3-الأشكال	116
4-الشكل والحجم	117
5-الفضاء أو الفراغ	117

6-القوام	117
مجالات مهمة للاختراع	118
الفصل التاسع: مرحلة ما بعد الإختراع	118
طرائق عرض الاختراع	118
طرائق حماية الاختراع	125
تسويق الاختراع	127
الفصل العاشر: الإختراع والمبدأ العلمي	139
الفصل الحادي:إختراعات واقعية ومتوقعة	147
أولا: روائع الاختراع	147
ثانيا: اختراعات خيالية ومتوقعة	162
من هو المؤلف خير شواهين؟	175
المراجع	177