استراتيجيات برنامج التفكير الإبداعي
TRIZ

د.خير سليمان شواهين

برنامج الحل الإبتكاري للمشكلات (TRIZ)،الذي يعتبر من أهم برامج التفكير،وهذا البرنامج يخدم المخترعين والمصممين والمبتكرون ،وهواة الاختراع والتصميم ، والاسم TRIZ تم اشتقاقه من الجملة الروسية :

Teoria Resheniqy Izobreatatelskikh Zadatch

والجملة الإنجليزية المقابلة هي: Theory of Inventive Problem solving

ولد هذا البرنامج في الاتحاد السوفييتي سابقاً على يد هنري التشلر (Henry Alshuller) الذي تمكن من خلال دراسته المكثّفة لمئات الآلاف من براءات الاختراع من التوصل إلى أربعين مبدأ إبداعياً يستخدمها المخترعون في حل المشكلات التي تقف في طريق تنفيذ اختراعاتهم، وهذه النظرية قد نشأت أصلاً في المجالات الهندسية والصناعية ، ولكنها الآن تستخدم في مختلف جوانب النشاط الإنساني.

وفي النصف الثاني من سبعينيات القرن الماضي استخدمت هذه النظرية في أكثر من مئة مدرسة في الاتحاد السوفييتي سابقاً، ثم انتقلت لليابان وأوروبا ،والآن تدرّس هذه النظرية في عدد كبير من جامعات العالم.

أما في بلاد العرب فقد تم تقديم نماذج مشوهة وممسوخة لهذا البرنامج من قبل أشخاص ليس لهم علاقة بالاختراع أو الإبداع، فقد تم تأليف كتب وعقدت دورات في هذه النظرية من قبل أشخاص ليس لهم علاقة من قريب أو بعيد في العلوم والاختراعات.

وحتى المواقع العربية على شبكة الإنترنت تجدها تقدم معلومات محنّطة، وتجد أن جميع هذه المواقع منقولة عن مصدر واحد.

مبادئ (استراتيجيات) TRIZ		
مبدأ1: التجزئة /التقسيم.	**Segmentation**	
مبدأ2: الفصل والاستخلاص.	**Extraction**	
مبدأ3: النوعية المحلية/الموقعية.	**Local Quality**	
مبدأ4: اللا تماثل / لا تناسق	**Asymmetry**	
مبدأ 5:الدمج	**Combining**	
مبدأ 6:الشمولية.	**Universality**	
مبدأ7: التعشيش /الإحتواء/التداخل	**Nesting**	
مبدأ8: القوة الموازنة	**Counter Weight**	
مبدأ9: العمل التمهيدي المضاد	**Prior Counter Action**	
مبدأ:10 العمل المسبق /القبلي	**Prior Counter**	
مبدأ11: التوسيد المسبق	**Cushion in Advance**	
مبدأ12: تساوي الجهد /تقليل التباين	**Equipotionvality**	
مبدأ13: القلب /العكس	**Inversion**	
مبدأ 14:التكوير /التقويس/الانحناء	**Spheridality /Curvatase**	
مبدأ15: البعد الآخر	**Another Function**	
مبدأ16: العمل الدوري	**Periodic Action**	
مبدأ17: قلب الضار إلى النافع	**Convert Harm To Benefit**	
مبدأ18: التغذية الراجعة	**Feed Back**	
مبدأ19: الوسيط	**Mediator**	
مبدأ 20:الخدمة الذاتية	**Self-Service**	
مبدأ21: النسخ	**Copying**	
مبدأ22: الأغشية المرنة/الرقيقة	**Flexible membrane**	
مبدأ23: المواد النفاذة /المسامية	**Using Of Porous Material**	
مبدأ24: تغيير اللون	**Color Change**	
مبدأ 25:التجانس	**Homology**	
مبدأ26: تغيير الخصائص	**Parameter Change**	

	Phase Trans For Motion	مبدأ27: تحويل الحالة
	Thermal Expansion	مبدأ28: التمدد الحراري
	Dynamicity	مبدأ 29:المرونة /الحركية
	Partial of Excession Action	مبدأ30: التفريط أو الإفراط
	Mechanical Vibration	مبدأ 31:الاهتزاز الميكانيكي
	Continuity Of A useful Action	مبدأ 32:الاستمرارية
	Rushing Through ,Skipping	مبدأ33: الاندفاع /القفز
	Inexpensive ,Short lived	مبدأ34: البدائل الرخيصة
	Replacement of mechanical system	مبدأ 35:اللا ميكانيكية
	Pneumatic or Hydraulic Construction	مبدأ36: استخدام الموائع
	Discarding And Recovering	مبدأ 37:النبذ والتجديد
	Use of strong oxidizers	مبدأ38: استخدام المؤكسدات القوية
	Inert environment	مبدأ39: البيئة الخاملة
	composite materials	مبدأ40: المواد المركبة

يتضمن برنامج **TRIZ** أربعون مبدأ(أو إستراتيجية) ،وكل مبدأ ينقسم إلى عدة فروع،وهذا مدخل إلى مبادئ هذا البرنامج:

المبدأ الأول–مبدأ التجزئة /التقسيم. Segmentation

يشير مبدأ التقسيم / التجزئة إلى تقسيم الشيء / النظام الذي يتضمن مشكلة أو خلل إلى أجزاء مستقلة، بحيث يكون كل جزء مستقل عن الآخر، أو عن طريق جعل هذا الشيء / النظام قابلاً للفك والتركيب، أما إذا كان هذا الشيء أو النظام قابلاً للتقسيم أصلاً، فيمكن حل المشكلة عن طريق زيادة درجة التجزئة أو التقسيم.

- تقسيم الجسم (أو الشيء) إلى أجزاء مستقلة
- جعل الجسم سهل الفك والتركيب
- زيادة درجة التقسيم أو التجزئة

المبدأ الثاني: الفصل والاستخلاص. Extraction

يشير هذا المبدأ إلى حل المشكلات في الشيء أو النظام أو أي جانب محدد عن طريق فصل المكونات التي تؤدي إلى حدوث أضرار في النظام، أو عن طريق استبقاء الأشياء والمكونات المفيدة للنظام.

1–فصل الأجزاء المتداخلة أو عزل الأجزاء الضرورية فقط

المبدأ الثالث: النوعية المحلية/الموقعية. Local Quality

يتضمن هذه المبدأ حل المشكلات التي يواجهها الشيء أو النظام من خلال تحسين كفاية كل جزء أو مكان أو محل أو موقع في النظام، عن طريق تغيير البيئة المنتظمة فيه إلى بيئة غير منتظمة، وعن طريق جعل كل جزء في هذا الشيء أو النظام يعمل في أفضل الظروف الممكنة، وعن طريق الاستفادة من أجزاء النظام بحيث تؤدي وظائف أخرى مفيدة.

1. تغيير تركيب الجسم من منتظم (أو موحّد) إلى غير منتظم (أو غير موحّد)
2. تغيير البيئة الخارجية أو المؤثرات الخارجية من منتظم إلى غير منتظم
3. جعل كل جزء من الجسم في وضع يجعله أكثر تلاؤما مع عمله
4. جعل كل جزء من الجسم يؤدي أعمالا إضافية أو مكملة

المبدأ الرابع: اللا تماثل / لا تناسق Asymmetry

يشير هذا المبدأ إلى حل مشكلات الأشياء أو النظم عن طريق تغيير حالة التماثل أو الاتساق إلى حالة أخرى، بحيث تفقد هذه الأشياء سمة التماثل أو الاتساق الموجودة أصلاً. كما يمكن حل المشكلة في بعض الأحيان عن طريق زيادة درجة اللاتناسق أو اللاتماثل.

1. تغيير شكل أو صفات الشيء من متناظر إلى غير متناظر
2. تغيير شكل الجسم ليظهر صفات خارجية غير منتظمة
3. إذا كان الجسم غير متناظر أعمل على زيادة عدم التناظر

المبدأ الخامس: الدمج Combining

يشير هذا المبدأ إلى إمكانية حل المشكلات عن طريق الربط الزماني أو المكاني بين الأشياء أو الأنظمة التي تقوم بعمليات أو وظائف متشابهة أو متجاورة. وتعبر هذه المبدأ عن ربط الأشياء أو المكونات المتماثلة التي تؤدي وظائف وعمليات متقاربة بحيث تكون متجاورة من حيث المكان أو الزمان.

1. ادمج الأشياء أو العمليات المتماثلة (أو المتشابهة) مع بعض أو ضعها بقرب بعضها
2. الأشياء أو العمليات المتجاورة أو المتوازية اجمعها لتتم في وقت واحد.

المبدأ السادس: الشمولية. Universality

يشير هذا المبدأ إلى تصميم الشيء أو النظام بحيث يكون قادراً على القيام بعدة وظائف أو مهمات بدلاً من الاكتفاء بمهمة وحيدة، وبذلك تنتفي الحاجة إلى استخدام أنظمة أخرى لتأدية هذه الوظائف.

المبدأ السابع: التعشيش /الاحتواء/التداخل Nesting

يشير هذا المبدأ إلى حل المشكلات عن طريق تمرير شيء معين في شيء آخر، أو عن طريق وضع شيء داخل شيء آخر، أو عن طريق احتواء شيء في شيء آخر.

1. وضع جسم داخل آخر
2. وضع عدة أشياء داخل بعض

3. جعل جزء من جسم يتداخل مع فراغات في جسم آخر

المبدأ الثامن: القوة الموازنة Counter Weight

يتم حل المشكلات باستخدام مبدأ القوة الموازنة عن طريق تعويض وزن شيء أو تقويته من خلال ربط هذا الشيء أو دمجه بنظام أو شيء آخر يزوده بالقدرة على رفع الشيء أو دفعه أو تقويته.

1. لتعويض وزن يتم دمجه في جسم آخر لتوفير قوة الرفع
2. لتعويض جسم اجعله يتفاعل مع البيئة المحيطة(قوة الرفع ،حركة الهواء ،حركة الماء،أو أي قوة أخرى)

المبدأ التاسع: العمل التمهيدي المضاد Prior Counter Action

يستخدم مبدأ العمل التمهيدي المضاد في حل المشكلات عندما يكون من الضروري القيام بعمل له آثار ايجابية مفيدة وأخرى سلبية ضارة، حيث يصبح مهماً في هذه الحالة القيام بإجراءات مضادة لضبط الآثار الضارة. وإذا تبين أن نظاماً أو شيئاً يتضمن توتراً أو اختلالاً في بعض جوانبه، فلا بد من اتخاذ الإجراءات المضادة لاحتواء هذا التوتر.

1. إذا قمت بعمل له فوائد ومضار يجب أخذ الحيطة للسيطرة على التأثيرات السيئة
2. عمل إجهاد مسبق في الجسم ليعارض أو يعادل الجهد الناتج عن عمل الجسم لاحقا

المبدأ العاشر: العمل المسبق /القبلي/التمهيدي Prior Counter

يتضمن هذه المبدأ إجراء التغيرات المطلوبة في الشيء أو النظام جزئياً أو كلياً قبل ظهور الحاجة لذلك فعلياً، وترتيب الأشياء أو المكونات أو الإجراءات بشكل مسبق، وذلك لاستخدامها مكن أكثر المواقف ملائمة لتجنب الهدر الناجم عن عدم وجود الأشياء في المكان المناسب.

1-تنفيذ التغييرات المطلوبة في الشيء (كلها أو بعضها) قبل الحاجة إليها

2-إعادة ترتيب الأشياء بطريقة تجعلها تنفذ عملها من المكان الأنسب دون تضييع الوقت في إحضارها

المبدأ الحادي عشر: التوسيد المسبق Cushion in Advance

يشير هذا المبدأ إلى إمكانية حل المشكلات عن طريق تعويض الانخفاض النسبي في درجة الوثوق بنظام معين، عن طريق اتخاذ الإجراءات اللازمة للتخفيف من حدة المشكلة أو

النتائج السلبية المترتبة عليها مقدماً. كما يتضمن مصطلح التوسيد المسبق الإجراءات التي تتخذ لتخفيف حدوث صدمة محتملة في نظام أو شيء معين قبل حدوثها فعلاً.

1–توفير أدوات الطوارئ مسبقا لتعويض نقص الاعتمادية للشيء المطلوب

المبدأ الثاني عشر: مبدأ تساوي الجهد /تقليل التباين Equipotionvality

يستخدم هذه المبدأ في حل المشكلات عن طريق التقليل ما أمكن في إجراء التغيرات في محيط العمل أو البيئة الخارجية أو ظروفه أو شروطه.

1–إذا احتجت لرفع أو خفض الشيء أعد تصميم بيئة المحيطة به لتقليل الحاجة للرفع أو الخفض أو جعل البيئة المحيطة تقوم بهذا ألأمر.

المبدأ الثالث عشر: القلب /العكس Inversion

يشير هذا المبدأ إلى استخدام إجراءات معاكسة لتلك المستخدمة عادة في حل المشكلة، فإذا كانت الأشياء ثابتة نجعلها متحركة، وإذا كانت متحركة نجعلها ثابتة، أي أننا نواجه الموقف المشكل عن طريق قلب العمليات أو الإجراءات المستخدمة رأساً على عقب.

1. اعكس العمل المطلوب لحل المشكلة (مثلا تسخين بدل التبريد)
2. اجعل الأجزاء المتحركة (أو البيئة الخارجية) ثابتة ،والأجزاء الثابتة متحركة
3. اقلب الجسم أو العملية رأسا على عقب

المبدأ الرابع عشر: التكوير /التقويس/الانحناء Spheridality /Curvatase

يتضمن هذه المبدأ حل المشكلات عن طريق استبدال الأجزاء المستقيمة أو المستوية أو المنبسطة بأخرى دائرية أو منحنية أو كروية، واستخدام البكرات والاسطوانات والكرات الحلزونية، واستبدال الحركة الخطية بحركة دورانية.

1. بدل استخدام الأجزاء أو الأسطح أو الأشكال المستقيمة أو المستوية استخدم الأجسام المنحنية أو الكروية (من الأجسام المكعبة أو متوازية المستطيلات إلى الكروية)
2. استخدم الأجسام الكروية أو الحلزونية أو الأسطوانية
3. تغيير الحركة من خطية إلى دوارة
4. استخدام قوة الطرد المركزي

المبدأ الخامس عشر: البعد الآخر Another Function

يتضمن مبدأ البعد الآخر حل المشكلات عن طريق تحويل الحركة التي يسير بها الجسم في خط مستقيم إلى حركة في مجال ذي بعدين أو ثلاثة أبعاد، واستخدام أشياء من عدة طبقات أو اتجاهات ، وإمالة الأشياء إلى جانب بدلاً من أن تكون في نفس الاتجاه.

1. إذا كان الجسم يحتوي أو يتحرك بخط مستقيم انظر في إمكانية استخدام الأبعاد الأخرى أو الحركة خارج الخط المستقيم.
2. إذا كان الجسم يحتوي أو يتحرك في سطح مستوي ، انظر في إمكانية استخدام الأبعاد الأخرى أو الحركة خارج السطح المستوي.
3. رتب الأجسام بعدة طوابق بدل استخدام طابق واحد
4. اعمل على إمالة أو إعادة توجيه الجسم ،ضع الجسم على جانبه
5. استخدم الجانب الآخر من جوانب المساحة المتوفرة

المبدأ السادس عشر: العمل الدوري Periodic Action

يتضمن هذه المبدأ حل المشكلات القائمة في شيء أو نظام معين عن طريق استخدام العمل الدوري أو الفتري المتقطع بدلاً من العمل المستمر، وإذا كان أسلوب العمل الفتري / الدوري، مستخدماً من قبل، فيمكن حل المشكلة عن طريق تغيير نسبة أو مقدار العمل المتقطع، كما يمكن حل مشكلة قائمة في الشيء أو النظام عن طريق الاستفادة من فترات التوقف أو الانقطاع عن العمل لأداء مهمات أخرى.

1. استبدل العمل المستمر بعمل دوري أو بشكل نبضات
2. إذا كان العمل دوريا غيّر التردد أو السعة
3. تضمين فترات توقف بين العمليات لتنفيذ عمليات مختلفة

المبدأ السابع عشر: قلب الضار إلى النافع Convert Harm To Benefit

يتضمن هذه المبدأ استخدام العناصر أو الآثار الضارة في الشيء أو النظام أو البيئة التي يوجد فيها، للحصول على آثار أو نتائج ايجابية، كما يمكن التخلص من الآثار الضارة عن طريق إضافتها إلى عناصر ضارة أخرى. وأحياناً يمكن زيادة الضرر أو الآثار الناجمة عنه إلى أن يصبح غير ضار.

1. استخدام العوامل الضارة (خاصة العوامل التي تأثيرات ضارة بالبيئة المحيطة) لتحقيق تأثيرات مفيدة
2. تقليل الأضرار الأولية بإضافتها لعمل ضار آخر من اجل حل المشكلة

3. تضخيم العوامل الضارة لدرجة تجعلها غير قادرة على إحداث الضرر

المبدأ الثامن عشر التغذية الراجعة Feed Back

يتضمن هذه المبدأ تقديم بيانات أو معلومات كتغذية راجعة حول شيء أو نظام معين، بهدف تحسين العمليات أو الإجراءات التي يؤديها هذا الشيء أو النظام، أما إذا كانت التغذية الراجعة متوافرة أصلاً فيمكن تغيير مقدارها أو تكرارها أو أثرها.

1-استخدام التغذية الراجعة بالإطلاع على الماضي والمقارنة به لتحسين العمل

2-إذا كانت التغذية الراجعة مستخدمة اعمل على تغيير الحجم أو التأثير على ظروف التشغيل.

المبدأ التاسع عشر :الوسيطMediator

يتضمن هذه المبدأ استخدام شيء أو نظام أو عملية وسيطة لانجاز العمل، أو دمج احد الأشياء أو الأنظمة بشكل مؤقت مع شيء أو نظام آخر لتحقيق هدف معين، شريطة التمكن من إعادة الشيء أو النظام بسهولة إلى ما كان عليه قبل عملية الدمج.

1. استخدام وسيط حامل للمادة أو وضع خطوة وسطية في العملية
2. ادمج الجسم مؤقتا مع جسم آخر بشرط أن يكون من السهل فصله لاحقا

المبدأ العشرون: الخدمة الذاتية Self-Service

يتضمن هذه المبدأ جعل الشيء أو النظام قادراً على خدمة ذاته من خلال القيام بوظائف مساندة، واستخدام المصادر المهدورة ومخلفات المواد والطاقة.

1. اجعل الشيء يخدم أو ينظّم نفسه من خلال أداء وظيفة مفيدة

الاستفادة من النفايات(سواء مادة أو طاقة) لأغراض مفيدة

المبدأ الحادي والعشرون:النسخ Copying

إمكانية حل المشكلات باستخدام نسخة من الشيء أو النظام اكبر بساطة وأقل تعقيداً وكلفة من الصورة الأصلية للشيء أو النظام، وبعبارة أخرى استبدال الشيء بصورة عنه، وبذلك

يمكن تصغيره أو تكبيره حسب الحاجة ومقتضيات الموقف، وتستخدم مبدأ النسخ عند تعذر الحصول على النسخة الأصلية من الشيء أو النظام نفسه.

1. بدل استخدام المواد غير المتوفرة،أو الثمينة أو الأدوات الهشة، استخدام نسخا أرخص وأقل كلفة .
2. استبدل شيء ما أو عملية ما بنسخة ضوئية

إذا كانت النسخة الضوئية متوفرة تحوّل إلى الأشعة تحت الحمراء أو فوق البنفسجية

المبدأ الثاني والعشرون: الأغشية المرنة/الرقيقة Flexible membrane

بدلاً من استخدام الأشياء أو الأنظمة ثلاثية الأبعاد يمكن حل المشكلات باستخدام هذه المشكلات باستخدام هذه المبدأ عن طريق عزل الشيء / النظام عن محيطه الخارجي باستخدام القشور والأغشية (الأجسام الرقيقة المرنة).

1. استخدم الأغشية الرقيقة أو المرنة بدل الهياكل ثلاثية الأبعاد.

اعزل الجسم عن البيئة المحيطة باستخدام الأغشية المرنة

المبدأ الثالث والعشرون: المواد النفاذة /المسامية Using Of Porous Material

يمكن حل المشكلات باستخدام هذا المبدأ عن طر يق جعل الشيء نفاذاً أو عن طريق تزويده بعناصر نفاذة أخرى إضافية، أما إذا كان النظام مسامياً أو نفاذاً على نحو مسبق فيمكن ملء المسامات بمادة ما.

1. جعل الجسم مساميا أو ضع عناصر مسامية (إضافة،طلاء،..)

إذا كان الجسم مساميا، استخدم المسامات لإدخال مواد أو وظائف جديدة.

المبدأ الرابع والعشرون : تغيير اللون Color Change

يتضمن مبدأ تغيير اللون حل المشكلات بطريقة إبداعية عن طريق تغيير لون الشيء / النظام أو تغيير لون بيئته الخارجية، بالإضافة إلى تغيير درجة شفافية الشيء أو درجة شفافية بيئته الخارجية.

1. تغيير لون الشيء أو البيئة المحيطة به
2. تغيير شفافية الجسم أو البيئة المحيطة به
3. لتحسين إمكانية ملاحظة الأشياء التي يصعب رؤيتها أضف إليه مواد ملونة أو عاكسة للضوء

4. تحسين قدرة الجسم على إشعاع الحرارة

المبدأ الخامس والعشرون: التجانس Homology

يشير مبدأ التجانس إلى إمكانية حل المشكلات عن طريق جعل الأشياء أو النظم تتفاعل مع أشياء أو نظم أخرى من نفس النوع أو المادة أو الخصائص.

1-جعل الأجسام تتفاعل مع جسم آخر من نفس المواد أو لها صفات متشابهة

المبدأ السادس والعشرون :تغيير الخصائص Parameter Change

يتضمن هذه المبدأ تغيير الحالة المادية (المعنوية) للشيء أو النظام إلى غازية أو سائلة أو صلبة، أو تغيير درجة التركيز أو التماسك، أو تغيير درجة المرونة أو تغيير درجة الحرارة.

1. تغيير الحالة المادية للجسم (إلى غاز ،سائل، صلب)
2. تغيير التركيز أو التناسق
3. زيادة درجة المرونة
4. تغيير درجة الحرارة
5. تغيير الضغط

تغيير العوامل الأخرى

المبدأ السابع والعشرون: تحويل الحالة Phase Trans For Motion

يشير هذا المبدأ إلى إمكانية حل المشكلات بطريقة إبداعية عن طريق الاستفادة من الظواهر التي تحدث أثناء الانتقال أو التحول من حالة إلى أخرى أو من مرحلة إلى أخرى، كما هو الحال في التغير في الحجم أو الوزن، أو في درجة الحرارة.

1-استخدام الظواهر التي تحدث أثناء فترات التحول (مثل تغيرات الحجم ، خسارة أو امتصاص الحرارة،..)

المبدأ الثامن والعشرون -مبدأ التمدد الحراري Thermal Expansion

يشير هذا المبدأ إلى الاستفادة في حل المشكلات من خاصية تمدد المواد بالحرارة أو تقلصها بالبرودة، بالإضافة إلى استخدام مواد متنوعة بمعاملات تمدد حراري مختلفة.

1. الاستفادة من تمدد المواد (أو تقلصها) بسبب الحرارة
2. إذا استخدم التمدد الحراري استخدم عدة مواد لها معامل تمدد مختلف

المبدأ التاسع والعشرون: المرونة /الحركية Dynamicity

يتضمن مبدأ المرونة / الديناميكية تصميم الشيء أو خصائصه أو بيئته الخارجية أو العمليات التي يقوم بها، بحيث يمكن تغييرها لإيجاد أفضل ظروف العمل، وتصميم أجزاء

ومكونات الشيء أو النظام بحيث تكون قادرة على الحركة (ليست ثابتة). وجعل الأشياء أو العمليات الثابتة غير المرنة قابلة للحركة والتعديل.

1. صمم صفات الجسم أو البيئة المحيطة به أو العملية المطلوبة لتكون بأفضل وضع أو ابحث عن الوضع الأمثل للعمل
2. قسّم الجسم إلى أجزاء قابلة للحركة نسبة لبعضها البعض
3. إذا كان الشيء أو العملية جامدا أو غير مرن اجعله قابل للحركة أو التكييف(التطويع)
4. اعمل على زيادة درجة حركة الجسم

المبدأ الثلاثون: التفريط أو الإفراط Partial of Excession Action

1-إذا كان من الصعب تحقيق نسبة 100% في الشيء المطلوب ،يمكن تسهيل حل المشكلة بالتغاضي عن فرق قليل سواء زيادة أو نقصان

المبدأ الواحد والثلاثون: الاهتزاز الميكانيكي Mechanical Vibration

يستخدم مبدأ الاهتزاز الميكانيكي في حل المشكلات عن طريق جعل الأشياء أو النظم تتمتع بخاصية الاهتزاز (التذبذب أو الارتجاج). وإذا كانت هذه الأشياء أو النظم تتمتع بهذه الخاصية على نحو سابق، فيمكن حل المشكلة عن طريق زيادة درجة الاهتزاز أو الارتجاج أو التردد.

1. أجعل الجسم يهتز أو يتذبذب
2. أعمل على زيادة التردد (حتى لدرجة الأمواج فوق الصوتية)
3. أعمل على زيادة تردد الرنين
4. استخدم الاهتزاز الناتج عن الإجهاد الكهربائي(piezoelectric) بدل الاهتزاز الميكانيكي.

اجمع بين اهتزاز الأمواج فوق الصوتية والمجال الكهرومغناطيسي

المبدأ الثاني والثلاثون: مبدأ الاستمرارية Continuity Of A useful Action

يتضمن هذه المبدأ جعل جميع أجزاء الشيء أو النظام تعمل بشكل متواصل ودون توقف، والعمل على التخلص من الحركات والأنظمة الفرعية غير اللازمة، سواء تلك التي تعمل بدرجة محدودة، أو تلك التي لا تعمل أبداً.

1. تصميم النظام ليعمل بشكل ،من خلال جعل كل جزء من أجزاء النظام تعمل بكامل قدرتها وبكفاءة مثالية .

تخلص من كل الأجزاء التي لا تعمل أو تعمل بشكل متقطع

المبدأ الثالث والثلاثون: الاندفاع /القفز Rushing Through ,Skipping

يتضمن هذه المبدأ تنفيذ العمليات أو المراحل المحددة بسرعة خاطفة. كما تشير إلى القيام بإجراء الإصلاحات اللازمة للعمليات الضارة التي يمكن أن يترتب عليها مخاطر كبيرة بسرعة.

1-إجراء العمليات التي تتضمن خطوات (مدمرة أو ضارة أو خطرة) بسرعة كبيرة.

المبدأ الرابع والثلاثون: البدائل الرخيصة Inexpensive ,Short lived

1-يشير هذا مبدأ إلى استخدام الأشياء الرخيصة الثمن نسبياً، والتي تستخدم لفترات زمنية قصيرة نسبياً، بدلاً من استخدام أشياء وأنظمة غالية الثمن، ولكن يمكن استخدامها لفترات زمنية طويلة نسبياً.

المبدأ الخامس والثلاثون: اللا ميكانيكيةReplacement of mechanical system

يتضمن هذا المبدأ استبدال الوسائل الميكانيكية بأخرى حسية (سمعية، بصرية، ذوقية أو شمية)، واستخدام المجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية للتفاعل مع الأحداث والأشياء، والانتقال من المجالات الثابتة إلى المتحركة ومن المجالات غير المنتظمة إلى المنتظمة.

1. استبدال الوسائل الميكانيكية بوسائل لها مجسات (ضوئية ،صوتيةمجسات رائحة أو مجسات طعم) .
2. استخدم حقول كهربائية أو مغناطيسية أو كهرومغناطيسية تتفاعل مع الشيء
3. التحول من الحقول الساكنة إلى المتحركة ،أو من المجالات غير المهيكلة إلى المجالات المهيكلة

استخدم حقول بالتشارك مع جسيمات تتفاعل مع الحقول (المغناطيسية الحديدية)

المبدأ السادس والثلاثون :استخدام الموائع(السوائل والغازات) Pneumatic or Hydraulic Construction

استخدام بعض الأجزاء الغازية أو السائلة بديلا لبعض الأجزاء الصلبة (مثلا: النفخ ،الملء بسائل ،مخدة هوائية ، السكون المائي hydrostatic، رد الفعل المائيhydro-reactive)

المبدأ السابع والثلاثون: النبذ والتجديد (أو الاسترداد) Discarding And Recovering

1-تخلص من أجزاء الشيء التي استهلكت أو لم تعد لها حاجة(التخلص من المادة بالإذابة أو التبخر)،أو تعديلها بشكل مباشر أثناء العمل.
2-استخدام أدوات تقوم باستعادة وضعها الطبيعي بعد الاستعمال

المبدأ الثامن والثلاثون: استخدام المؤكسدات القوية Use of strong oxidizers

يتضمن هذه المبدأ حل المشكلات عن طريق استبدال الهواء العادي بهواء معزز بالأكسجين، واستبدال الهواء الغني بالأكسجين النقي، أو عن طريق تعريض الهواء أو الأكسجين للإشعاعات المؤينة، واستخدام الأكسجين المؤين، بالإضافة إلى استبدال الأكسجين المؤين بالأوزون.

المبدأ التاسع والثلاثون البيئة الخاملة Inert environment

يستخدم مبدأ الجو الخامل في حل المشكلات عن طريق استبدال البيئة العادية ببيئة أخرى خاملة، وعن طريق إضافة أجزاء محايدة أو إضافات خاملة للشيء أو النظام أو الموقف الذي يتضمن قصوراً أو مشكلة معينة.

1. استبدال البيئة العادية ببيئة خاملة

أضف أجزاء محايدة أو خاملة للشيء

المبدأ الأربعون: المواد المركبة composite materials

1-استبدال الأجزاء المصنعة من خامة واحدة بعدة مواد،بحيث تكون كل مادة مناسبة للغرض المستخدمة لأجله.

لمزيد من المعلومات عن هذا البرنامج يمكن الرجوع لكتابنا المرجع الشامل في برنامج التفكير الإبداعيTRIZ