

تنمية التفكير الإبداعي

نظرية تريز للإبداع

نظرية الحل الابتكاري للمشكلات (TRIZ)

Teoria Resheiqy Izobreatatelskikh Zadatch

إعداد وترتيب

راشد ناصر غرسان

باحث في الموارد البشرية وتطوير الذات

Good-twitter@hotmail.com

نبذة عن مؤلف النظرية

هو هنري التشر (Henry Altshuller) مهندس روسي ولد عام ١٩٢٦م وتوفي عام ١٩٩٨م حاصل على الماجستير في الهندسة الميكانيكية ، وكان أول اختراع له في سن الرابعة عشر من عمره وجد "التشر" نفسه يعمل في دائرة توثيق براءات الاختراع في البحرية الروسية ، وحوله كم هائل من الاختراعات ، فبدأ البحث عن الطرق التي استخدمها العلماء والمخترعين للوصول إلى هذه الاختراعات ، واكتشف أن عملية التطور للاختراع ليست عملية عشوائية ولكنها مرت بمسارات واضحة وخطوات تطويرية محددة ، وكمثال على هذا اختراع السيارة وتطورها . واستنتج أن الإبداع والابتكار عملية منتظمة غير عشوائية ، أي تحكمها قوانين وإذا كانت تحكمها قوانين إذاً يمكن استخراج هذه القوانين والتدريب عليها لتنمية التفكير الإبداعي وحل المشكلات، وإنتاج أعمال إبداعية مميزة . وبعد تحليل ما يقرب من مليوني براءة اختراع توصل إلى (أربعين مبدأ إبداعي) استخدمت مراراً وتكراراً للوصول إلى هذه الاختراعات ، وبعد ذلك تبين أن هذه المبادئ وبالرغم من اكتشافها في مجال الهندسة والتقنية إلا أنه يمكن استخدامها في مختلف جوانب النشاط الإنساني غير الهندسة والتقنية مثل الإدارة ، العلاقات الاجتماعية ، الأدب والفنون ، الطب ، السياسة ، التربية والتعليم .

ما معنى TRIZ ؟

هي الأحرف الأولى للعبارة Teoria Resheiqylzobreatatelskikh Zadatch

وتعني باللغة الروسية (نظرية الحل الابتكاري للمشكلات)

يقابلها في اللغة الإنجليزية (Theory OF Inventive Problem Solving) (TIPS)

نشأت النظرية

كان يعمل هنري التشر ، بتسجيل براءة الاختراع في الاتحاد السوفيتي عام ١٩٤٦ م ، وأثناء تسجيله لهذه البراءات ، لاحظ أن هذه الاختراعات تنقسم إلى عدة أقسام ، وكل قسم يقوم على مبدأ واحد ، وخرجت عنده نظرية (١) فطلب من الحكومة مساعدته بهذا المشروع ، وشكل فريق عمل وقام بدراسة ٢ مليون اختراع اكتشف أنها تقوم على أربعين مبدأ (استراتيجية) فأخرج هذه النظرية ثم بدأ يحل أي مشكلة تعترض طريقه بواحد من هذه المبادئ الأربعين (٢) فوجد حلول إبداعية لمشاكله ومشاكل من يطلبون استشارته.

تكتمت الحكومة على هذا الموضوع من أجل الصراع بينها وبين الولايات المتحدة ، ثم لما سقط الاتحاد السوفيتي وأصبحت تسمى دولة روسيا ، ظهرت النظرية في الغرب في أوائل التسعينات ، ودخلت نظرية تريز إلى الولايات المتحدة الأمريكية في منتصف التسعينات الميلادية وذلك بعد تفكك الإتحاد السوفيتي (سابقاً) حيث هاجر "التششر" إلى أمريكا وبعد ذلك انتقلت إلى أوروبا ، حيث نشر النظرية في أمريكا وأوروبا قصير في حدود العشر سنوات . حتى أصبحت مادة تعليمية في أكثر من ٤٢ جامعة وتُقدم كدورات تدريبية في عدد من المؤسسات الكبيرة ك فورد وجنرال موتورل وحتى أن وزارة التربية والتعليم الفرنسية تبنت مشروعاً لتدريب ١٧٠٠٠ معلم على هذه النظرية.

تطبيق نظرية تريز في المجالات المختلفة ومنها التربوي :

يستمد برنامج تريز قوته عالمياً من اعتماده في كبريات شركات العالم مثل شركة فورد وموتورلا ، وكذلك اعتماده في أشهر جامعات اليابان وأوروبا وأمريكا.

١- سمحت جامعة هوتشي باليابان للباحث فان دونق (Phan Dung) بإنشاء مركز الإبداع العلمي والتقني ، وقدم (٩٦) دورة تدريبية شملت (٤٠٠٠) متدرب في مستويات مختلفة أساسية ومتوسطة ، من بينهم طلبة في المرحلة الثانوية ، والمرحلة الجامعية ، وعمال وصانعو ملابس ومدربو رياضة وفنانون وصيادلة وأطباء ومهندسون ومحامون وإداريون وعلماء وغيرهم من قطاعات اقتصادية واجتماعية . وقد تراوحت أعمار المشاركين في هذه الدورات بين (١٥-٧٥) سنة ، وتراوح مستواهم التعليمي بين الأول الثانوي ودرجة الدكتوراه .

٢- قام (جيمس كواليك) وهو من كبار الباحثين والمهتمين بنظرية تريز بتطوير برنامج تدريبي يستند إلى نظرية تريز ، وقد انطلق البرنامج التدريبي عام (١٩٩٥) في شمال كاليفورنيا ، حيث تم تطبيقه على طلبة المرحلتين الإعدادية والثانوية ، وقد بينت نتائج هذه الدراسة أن الطلبة قد تعلموا طرق جديدة في التفكير ، تميزت بأنها أكثر سرعة وفاعلية من الطرق التقليدية في حل المشكلات ، حيث تم التوصل إلى عدة ابتكارات داخل غرفة الصف ، وتبين كذلك أن عقول الطلبة أكثر انفتاحاً على الأفكار الجديدة ، وأن قدراتهم الإبداعية ارتفعت خلال فترة زمنية قصيرة .

٣- المشروع الوطني الفرنسي يهدف خلال السنوات القليلة القادمة إلى تدريب (١٧٠٠٠) معلماً على نظرية تريز ، وسوف يستخدم نفس النموذج التدريسي الذي تم تطويره واستخدامه في الاتحاد السوفيتي سابقاً ، وسوف يتم تطبيقه على مستوى الدولة في فرنسا .

٤- أصبحت الآن هذه النظرية معروفة في أكثر من (٢٨) دولة في العالم ، ويتم تدريسها في أكثر من (٤٢) جامعة ، ولها مئات المواقع على الانترنت باللغة الانجليزية .
"ومن خلال قيامي بتنفيذ مجموعة من الدورات التدريبية على برنامج تريز لحل المشكلات بطرق إبداعية اتضح لي من تقويم الدورات التدريبية وتفاعل المتدربين وكذلك من خلال المشكلات التي تم طرحها على المتدربين أثناء تنفيذ الورش التدريبية ، مدى أهمية البرنامج في رفع القدرة على إنتاج الحلول الإبداعية ، حيث أنه يكسب المتدرب مجموعة من الاستراتيجيات المحددة والمبادئ الإبداعية التي تجعله قادراً على تطبيقها في مختلف المواقف والمشكلات التي يتعرض لها والخروج بحلول غير تقليدية ."

حقائق حول نظرية تريز:

- ١- كل شيء يتكون من مجموعة من الأجزاء التي تعمل مع بعض يسمى نظام
- ٢- تسمى النظم الأشياء في تطورها نحو الكمال أو المثالية .
- ٣- التطور تحكمه قواعد وقوانين.
- ٤- كشف القواعد والقوانين يسهل تطور الأشياء

المفاهيم الأساسية في نظرية تريز وأدواتها:

- ١- المبادئ أو الاستراتيجيات الإبداعية (Inventive Principles): أربعون مبدأً إبداعياً استخلاصاً استقرائياً تحليلياً لبراءات الاختراع .
- ٢- التناقضات (Contradictions): تعتبر التناقضات أحد أهم المفاهيم الأساسية في نظرية تريز. والمقصود بالتناقض : عندما يكون هناك حل إيجابي لمشكلة معينة في أي نظام أو جزء منه وينتج عن هذا الحل جانب سلبي في النظام أو أحد أجزائه ، (أي أننا نحل مشكلة ونخلق مشكلة أخرى) . لذلك يتطلب حل المشكلة بطريقة إبداعية تحسين الشيء أو النظام أو جزء منه دون التأثير سلباً على النظام ككل أو أجزائه .

لذلك عند إيجاد حل للمشكلة يجب أن نحدد التناقض الحاصل بسبب هذا الحل ونقوم بإزالته أو التخفيف من تأثيره على النظام ، مع أن التناقضات نتيجة حتمية للتطور الحاصل في النظم .

٣- الناتج المثالي النهائي (Ideal Final Result)

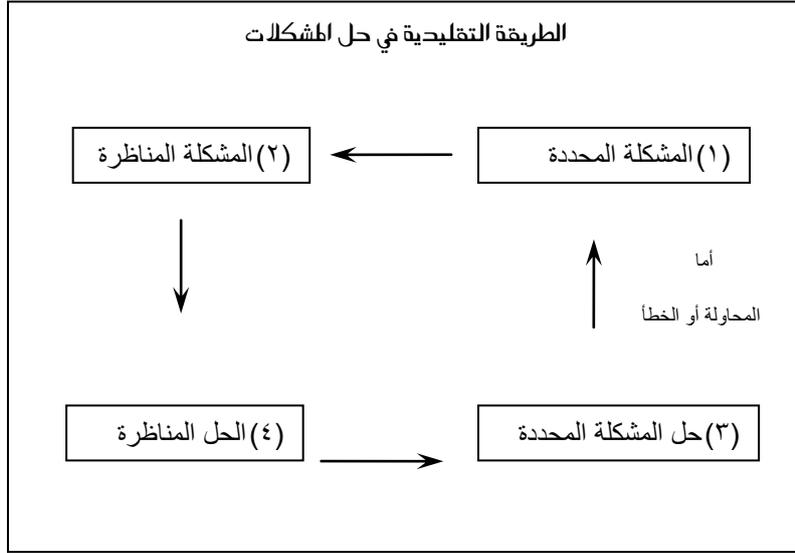
بنيت النظرية على أن التطور في النظم يسعى إلى المثالية ، أي أن تكون جميع خصائص النظام في أفضل حالاتها وتعمل في نفس الوقت على التخلص من جميع الجوانب السلبية فيها لذلك عند حل المشكلة باستخدام المبادئ الإبداعية في نظرية نريز يجب أن نتخيل الصورة النهائية التي نريدها قبل الشروع في استخدام المبادئ الإبداعية لتوليد الحلول .
لأن تحديد الصورة النهائية للحل المرغوب للموقف أو المشكلة يسر عملية إيجاد الحل الإبداعي ، حيث الرؤية التي نريد الوصول إليها تكون واضحة ، وبالتالي طريق الحل محدد ، وواضح المعالم .

٤- مصفوفة التناقضات (Contradictions Matrix) .

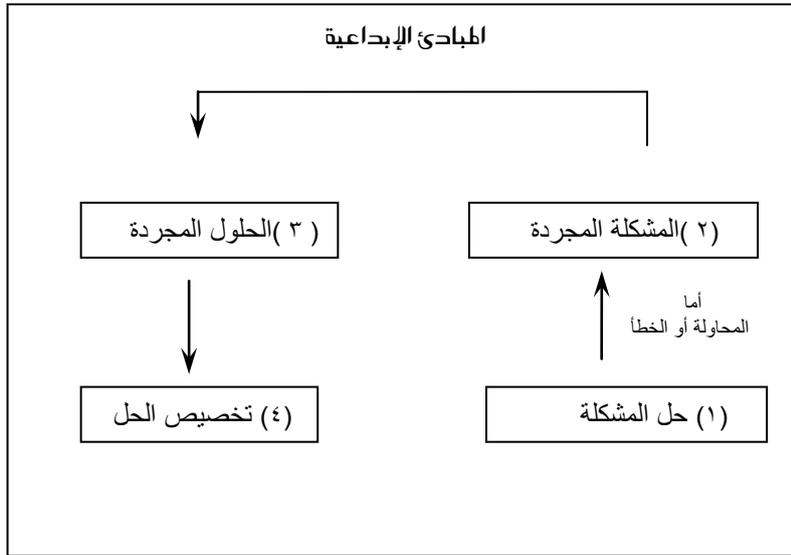
استخدام مصفوفة التناقضات في حل المشكلات

٣٩	٣٣	١٠	٢	١	خصائص غير مرغوبة
الإنتاجية	سهولة الاستخدام	الشدة	وزن شيء ثابت	وزن شيء متحرك	خصائص مرغوبة
		٣٧ ، ١٨ ، ١٠ ، ٨			١ وزن شيء متحرك
					٢ وزن شيء ثابت
					٣٣ سهولة الاستخدام
					٣٩ الإنتاجية

(١) . وهي أن أغلب الاختراعات تقوم على عدة مبادئ ، فلو حصرنا هذه المبادئ والاستراتيجيات فإنه من الممكن أن نحل بهذا المبدأ مشكلة أخرى، هذه المبادئ تم شرحها بالتفصيل من الصفحة السابعة حتى نهاية الصفحات .



طريقة نريز في حل



إجراءات التنفيذ

- ١- التعريف بالمبدأ الإبداعي المستخدم وتوضيح المقصود به من خلال عرض بعض الأمثلة لمشكلات تم حلها باستخدام هذا المبدأ .
- ٢- تقديم الموقف المشكل ، ومناقشة مظاهره والعوامل المسببة لحدوثه (أسباب ، سلبيات ، إيجابيات) .
- ٣- صياغة المشكلة مع التركيز على إبراز جوانب التناقض فيها .
- ٤- صياغة الحل المثالي النهائي للموقف المشكل .
- ٥- استخدام المبدأ الإبداعي في توليد أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة
- ٦- عرض الحلول ومن ثم مناقشتها وتقييمها من قبل بقية المتدربين .



المبادئ أو الاستراتيجيات الإبداعية (Inventive Principles) : أربعون مبدأً إبداعياً (١) تمثل استخلاصاً استقرائياً تحليلياً لبراءات الاختراع .

المبادئ أو الاستراتيجيات الإبداعية إجمالاً :-

- | | |
|--|---|
| ٤٠/٢١ مبدأ الاندفاع السريع/ القفز | ٤٠/١ دورة تريز مبدأ التجزئة/ التقسيم |
| ٤٠/٢٢ مبدأ تحويل الضار إلى نافع | ٤٠/٢ مبدأ الفصل / الاستخلاص |
| ٤٠/٢٣ مبدأ التغذية الراجعة | ٤٠/٣ النوعية المحلية المكانية أو تجويد المكان / تحسن المكان |
| ٤٠/٢٤ مبدأ الوساطة | ٤٠/٤ مبدأ اللاتناسق/ اللاتماثل |
| ٤٠/٢٥ مبدأ الخدمة الذاتية | ٤٠/٥ مبدأ الدمج/ الربط - الجمع |
| ٤٠/٢٦ مبدأ النسخ | ٤٠/٦ مبدأ العمومية |
| ٤٠/٢٧ مبدأ البدائل الرخيصة | ٤٠/٧ مبدأ التعشيش/ الاحتواء |
| ٤٠/٢٨ مبدأ التعويض الميكانيكي | ٤٠/٨ مبدأ القوة الموازنة |
| ٤٠/٢٩ مبدأ البناء المائي أو الهوائي | ٤٠/٩ العمل التمهيدي المضاد/ الإجراءات المسبقة |
| ٤٠/٣٠ مبدأ الاغشية المرنة والرقيقة | ٤٠/١٠ مبدأ العمل القبلي |
| ٤٠/٣١ مبدأ المواد النافذة/ المسامية | ٤٠/١١ مبدأ التوسيد المسبق |
| ٤٠/٣٢ مبدأ تغيير اللون | ٤٠/١٢ مبدأ تقليل التباين/ التساوي في الجهد |
| ٤٠/٣٣ مبدأ التجانس | ٤٠/١٣ مبدأ القلب / العكس |
| ٤٠/٣٤ مبدأ النبذ والتجيد (التلاشي) الاسترجاع | ٤٠/١٤ مبدأ التكوير والانحناء |
| ٤٠/٣٥ مبدأ تغيير الخصائص | ٤٠/١٥ مبدأ الدينامية أو المرونة |
| ٤٠/٣٦ مبدأ انتقال المرحلة | ٤٠/١٦ مبدأ الأعمال الجزئية أو المفردة |
| ٤٠/٣٧ مبدأ التمدد الحراري | ٤٠/١٧ مبدأ البعد الآخر |
| ٤٠/٣٨ مبدأ المؤكسدات القوية | ٤٠/١٨ مبدأ الاهتزاز والتذبذب |
| ٤٠/٣٩ مبدأ الجوال الخامل | ٤٠/١٩ مبدأ العمل الفترتي المتقطع |
| ٤٠/٤٠ مبدأ المواد المركبة | ٤٠/٢٠ مبدأ العمل المفيد/ الفائدة المستمرة |

المبادئ أو الاستراتيجيات الإبداعية بالتفصيل :-**٤٠/١ مبدأ التجزئة / التقسيم Segmentation**

ومناه هو تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة أو جعل هذا النظام قابلاً للفك والتركيب وإذا كان قابلاً للفك ومقسم أصلاً فإننا نحل المشكلة بزيادة التقسيم .

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

الأمثلة

١-الدول الكبرى تقسم نفسها إلى محافظات أصغر.

٢-بطاقة شحن الجوال مقسمة ومجزأة إلى قيم ممكن يشترها العميل فكانت الشركة الاتصالات عندها بطاقات ١٠٠ و ٥٠ فقط ، ولما ظهرت موبايلي مبدأ التقسيم ليسهل على العميل شراء البطاقة بالحاجة التي تريدها . بسوق الخضار يشترون التجار من المزارعين خضار وفواكة ثم يجعلونها في كراتين صغيرة بدلا من الكبيرة .

٣-الأسهم كانت أسعارها كبيرة جدا وتم تجزئة الاسهم إلى أقسام أصغر لحل مشكلة معينة وهي عدم الخسارة الكبيرة وسهولة امتلاك اسهم فإذا كان السهم لشركة من الشركات ٢٥٠٠ ريال فتحتاج إلى ٢٥٠٠٠ لشراء عشر أسهم فقط أما إذا جزأت وقسمت إلى خمسة أقسام فتحل هذه المشكلة.

٤- تقسيم قطع الأراضي بعض التجار يمتلكون قطع كبيرة من الأراضي فإذا أرادوا بيعها لا يجدون الزبون وربما يعرض المترين أو عشرة ريالات وتكون المساحة ٢ مليون متر مربع فالحل تقسيمها وبعدها قد يبيع المتر بأربعين أو أكثر.



٤٠/٢ مبدأ الفصل / الاستخلاص Extraction

ومناه فصل المكونات أو بعضها المسببة للضرر ، زيادة أشياء مفيدة للنظام كمكونات أخرى .

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.

❖ فصل الأجزاء المتداخلة أو عزل الأجزاء الضرورية فقط



الأمثلة

١. فصل الموظف الذي يسبب خسائر للشركة .
٢. تنقية الرز من الشوائب قبل الطبخ .
٣. الأطعمة الدايت مفصول منها السكريات .
٤. إزالة العصا من المدارس لتحسن نفسية الطالب.
٥. فصل الدهون كما هو يحدث في الأجسام .
٦. المكيف نوع السبيلت فصل الماطور وأبعاده عن المكيف ليقل الإزعاج.

٤٠/٣ النوعية المحلية المكانية أو تجويد المكان (تحسن المكان Local Quality)

ومناه هو تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة أو جعل هذا النظام قابلاً للتركيب وإذا كان قابلاً للتركيب ومقسم أصلاً فإننا نحل المشكلة بزيادة التقسيم .

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.

١. تغيير تركيب الجسم من منتظم (أو موحد) إلى غير منتظم (أو غير موحد)
٢. تغيير البيئة الخارجية أو المؤثرات الخارجية من منتظم إلى غير منتظم
٣. جعل كل جزء من الجسم في وضع يجعله أكثر تلاؤماً مع عمله
٤. جعل كل جزء من الجسم يؤدي أعمالاً إضافية أو مكملة

الأمثلة

١. أساليب تدريس منتظمة يجدد في هذه الوسائل .
٢. تعبئة السيارة بأحسن وقود بنزين .
٣. النجار يحمل أدوات عدة كثيرة وثقيلة، وللتخلص من الثقل يعمل بعض العدد تقوم بأكثر من عمل.
٤. جهاز تقليب الشرائح فيه شعاع ليزر .



٤٠/٤ مبدأ اللا تناسق / اللا تماثل 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.

- تغيير شكل أو صفات الشيء من متناظر إلى غير متناظر
- تغيير شكل الجسم ليظهر صفات خارجية غير منتظمة
- إذا كان الجسم غير متناظر أعمل على زيادة عدم التناظر
- تغيير حالة التماثل إلى حالة أخرى ، بحيث تفقد سمة التماثل .
- إذا كان في الأصل غير متجانسا فإننا نعمل على زيادة درجة الاتجانس .

الأمثلة

١. الجانب الخارجي الأيمن لإطارات السيارات يتآكل أسرع من الداخلي لاحتكاكه بالأرصفة... ونحوها لذلك عند صناعته يجعل القسم الخارجي الأيمن أشد متانة من غيره .
٢. المعلم يتعامل مع الطلاب بطريقة شرح واحدة فقط ومتجانسة لحل المشكلة ، تدخل عليه بعض الاتجانس بتغيير طريقة الشرح للطلاب المتفوقين وإعادة الشرح بهدوء وتروي للطلاب الضعاف أو من فصل إلى آخر .
٣. مدير يتعامل مع موظفيه بنفس التعامل فعنده مشاكل مع البعض فلحل هذه المشكلة نجعل لا تماثل في التعامل مع الموظفين ، لمراعاة الفروق الفردية في الشخصية والنفسية فيعطي تنازلات أكبر من المتأخرين .



Front Tire

Rear Tire

٤٠/٥ مبدأ الدمج / الربط – الجمع Combining

- إمكانية حل المشكلات عن طريق الربط المكاني أو الزماني بين الأشياء أو الأنظمة التي تقوم بأعمال متشابهة أو متجاورة

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. وتعتبر هذه المبدأ عن ربط الأشياء أو المكونات المتماثلة التي تؤدي وظائف وعمليات متقاربة بحيث تكون متجاورة من حيث المكان أو الزمان.

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

الأمثلة



١. مكان للمدخنين
٢. تنظيم المباريات في نفس الوقت
٣. اختبارات الثانوية العامة
٤. رمضان تجميع زماني
٥. الحج زماني ومكاني



٤٠/٦ مبدأ العمومية أو الشمولية Universality

تصميم النظام قادراً على القيام بعدة مهام بدلاً من مهمة واحدة بدلاً من القيام بوظيفة واحدة لتقل الحاجة لاستخدام نظام مساند جديد لتأدية هذه الوظائف .

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

الأمثلة

١. الصيدليات لبيع الأدوية ولزيادة المبيعات ، تم إدخال بيع العطور ومواد التجميل .
٢. الجوال للمكالمات وللترويج ، زيادة وظائف التصوير والرسائل ونحوها .
٣. بعض الأثاث يكون متعدد الوظائف كرسي يتحول لسرير.
٤. الماوس الخاص بالكمبيوتر، تم إضافة سماعة .



٤٠/٧ مبدأ التعشيش / الاحتواء Nesting

إمكانية حل المشكلات عن طريق شيء معين في شيء آخر أو وضع شيء داخل شيء أو احتواء شيء في شيء آخر.

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.

١. وضع جسم داخل آخر

٢. وضع عدة أشياء داخل بعض

١. الكراسي البلاستيكية تأخذ مساحة كبيرة عند التخزين ، وباستخدام مبدأ التعشيش تصنع بطريقة توضع فوق بعضها البعض .
٢. هوائي السيارة يدخل في تجويف إذا أقفل الراديو.



٤٠/٨ مبدأ القوة الموازنة Counter Weight

تقوية شيء معين من خلال ربطه أو دمجها مع شيء آخر . .

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

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

الأمثلة

١. مركز تدريب يريد إشهار نفسه يحضر مدرب عالي فيتقوى هذا المركز بسبب قدوم هذا المدرب له
٢. سيارات السباق سريعة وممكن أن تنقلب بسبب السرعة فلعمل موازنة تضاف إليها الأجنحة
١. بعض الأندية تتعاقد مع لاعبين أو مدربين مشهورين ليعطي لهم قوة كانوا يفتقدونها بمهاراته أو شهرته أو كلاهما.
٢. بعض المرشحين يتبنون قضايا مهمة للأمة من اجل إضافة قوة تحفظ توازنه أمام منافسيه
٣. تستخدم سيارات السباق مظلات تساعد على التوقف السريع وكذلك نفس الطريقة مع المكوك الفضائي عند هبوطه للأرض .



٤٠/٩ العمل التمهيدي المضاد / الإجراءات المسبقة Prior Counter Action

عندما تعمل أي عمل يكون له آثار جانبية هذه الاستراتيجية تتخلص من السلبيات

(إذا العلامة الفارقة هنا أن يكون له آثار سلبية آثار جانبية)

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.

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

الأمثلة

١. لتوفير التعليم للجميع يتم نقل بعض المعلمين إلى مناطق نائية بعيدين عن أهلهم وهذه سلبية ولتعويض ذلك يعطون بدل سكن أو نقل .
٢. بعض الأدوية لعلاج مرض معين يكون لها آثار جانبية مثل انها تسبب حموضة في المعدة أو تسبب لسهر أو النوم .
٣. وللتغلب على ذلك يعطى علاج آخر للتغلب على الآثار الجانبية .
٤. استخدام المواد الكيميائية في الزراعة من الأمور المهمة ولأنه ينتج عنه تلوث في البيئة قد يضر الساكنين قرب المزارع فنعمل على إعطائهم جرعات تطعيمية للتغلب على هذه المضار .



٤٠/١٠ مبدأ العمل المسبق / القبلي / التمهيدي Prior Counter

إجراء تغييرات في النظام قبل الحاجة لذلك .

يتضمن هذه المبدأ إجراء التغييرات 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.

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

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

الأمثلة

١. تسير الأمور على ما يرام في المدارس من حيث الجدول وعندما يتغيب احد المعلمين يكون هناك فوضى وارتباك بالعمل ونادرا ما يحصل ذلك ولتلافي ذلك بهذا المبدأ وضع جدول للانتظار وهذا عمل قبلي حيث يضعه المدير في بداية السنة قبل الحاجة لذلك وربما يبدأ تطبيقه بعد شهر .
٢. غالبا المسجلين بالمنتديات لا يحصل مشاكل منهم ولكن احتياطا يوضع للجميع قوانين التسجيل .



٤٠/١١ مبدأ التوسيد المسبق Cushion in Advance

بعض الأشياء أو الأنظمة لا نثق بها ولإزالة هذا الشعور نعمل بعض الاحتياطات التي تخفف من الآثار المتوقع حدوثها

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.

١- توفير أدوات الطوارئ مسبقاً لتعويض نقص الاعتمادية للشيء المطلوب

الأمثلة

١. الطائرات الحربية ربما تتعرض للسقوط أثناء الغارات الحربية ولأجل سلامة الطيار تزود بمظلة لينجو بحياته .
٢. لاعب كرة القدم قد يتعرض لإصابة وربما لاول يرتاح نفسياً يضع ما يسمى بالكسارة وهي عبارة عن قطعة بلاستيكية تحمي الساق من الانكسار لو اصطدم به احد بعض المحلات يسمحون بالاستبدال لمدة شهر فربما هذا المحل لا يقبل الناس عليه بكثرة فهذا المبدأ يزيد من ثقة الناس به .



٤٠/١٢ مبدأ تقليل التباين (التساوي في الجهد) Equipotionvality

التغيرات المستمرة في أي بيئة أو نظام تؤدي إلى الإرباك وبالتالي يقلل من كثرة هذه التغيرات والتباين (الفروق) بين المجموعة الواحدة (تقليل الفروق)

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.

١- إذا احتجت لرفع أو خفض الشيء أعد تصميم بيئة المحيطة به لتقليل الحاجة للرفع أو الخفض أو جعل البيئة المحيطة تقوم بهذا الأمر.

الأمثلة

١. توزيع الفصول بحيث يكون كل صف متقارب سنياً وعلمياً (تقليل الفوارق السنوية بالفصل)
٢. التفاوت والتباين بين المسلمين من الناحية الاقتصادية قد يؤدي لمشاكل ولحل هذه المشكلة فرض الزكاة لتقليل التباين بين المسلمين .



٤٠/١٣ مبدأ 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.

١. عكس العمل المطلوب لحل المشكلة (مثلاً تسخين بدل التبريد)
 ٢. اجعل الأجزاء المتحركة (أو البيئة الخارجية) ثابتة، والأجزاء الثابتة متحركة
 ٣. اقلب الجسم أو العملية رأساً على عقب
- استخدام إجراءات وطرق معاكسة للإجراءات المستخدمة عادة

الأمثلة

١. بدلا من الذهاب للأسواق تأتي هي إلينا بالتوصيل السريع
٢. بدلا من أخذ دورة تريز في قاعة والذهاب يوميا دورة تريز تأتي إلينا في بيوتنا عبر النت
٣. بدلا من وضع قوانين للطلاب من قبل المعلمين لتنظيم الفصل جعل الطلاب هم الذين يضعون هذه الأنظمة
٤. قتل الحشرات بالتبريد بدلا من الحرارة .
٥. بدلا من الشاب يذهب لرؤية المخطوبة تأتي هي لتراه (صعبه شوي).



٤٠/١٤ مبدأ التكوير والانحناء /التقويس/ الانحناء Spheridality /Curvatase

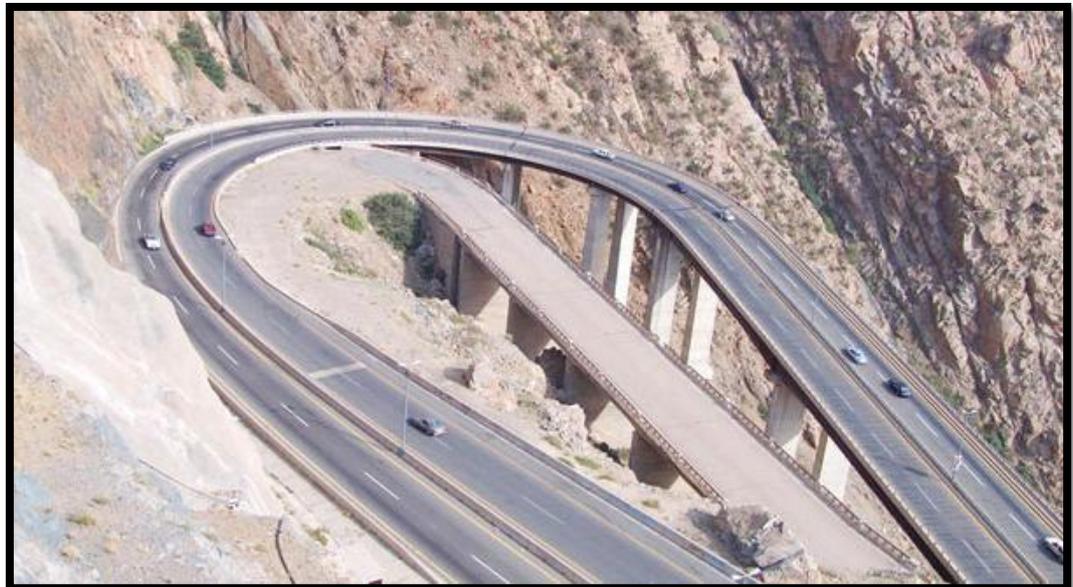
يتضمن هذه المبدأ حل المشكلات عن طريق استبدال الأجزاء المستقيمة أو المستوية أو المنبسطة بأخرى دائرية أو منحنية أو كروية، واستخدام البكرات والاسطوانات والكرات الحلزونية، واستبدال الحركة الخطية بحركة دورانية.

١. بدل استخدام الأجزاء أو الأسطح أو الأشكال المستقيمة أو المستوية استخدم الأجسام المنحنية أو الكروية (من الأجسام المكعبة أو متوازية المستطيلات إلى الكروية)
٢. استخدم الأجسام الكروية أو الحلزونية أو الأسطوانية
٣. تغيير الحركة من خطية إلى دارة
٤. استخدام قوة الطرد المركزي

استبدال الأشياء المستقيمة أو المستوية أو المنبسطة بأخرى دائرية أو منحنية أو كروية واستخدام البكرات والاسطوانات والكرات الحلزونية واستبدال الحركة المستقيمة بالحركة الدورانية

الأمثلة

١. انحناء الطرق ، وتدويرها ، والبيوت .
٢. عجلات السيارة.
٣. بعض السياسيين عندما لا يريدون الإجابة على سؤال معين يلف ويدور على السؤال مستخدماً مبدأ التكوير والانحناء.



٤٠/١٥ مبدأ الدينامية أو المرونة Dynamicity

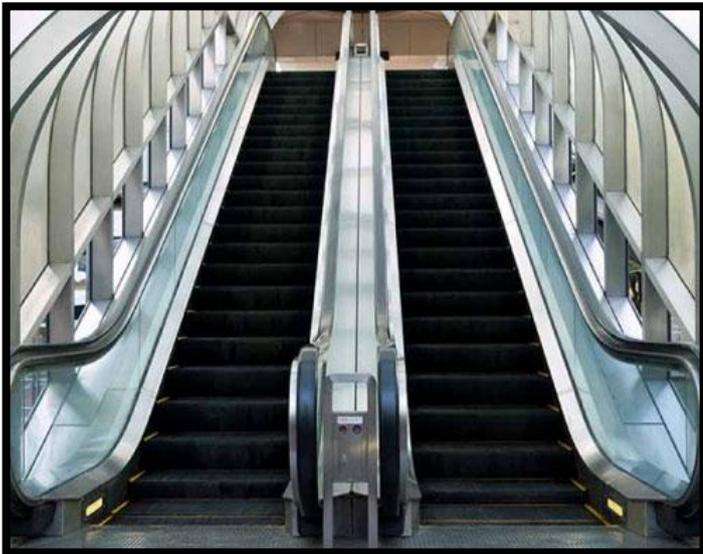
يتضمن مبدأ المرونة / الدينامية تصميم الشيء أو خصائصه أو بيئته الخارجية أو العمليات التي يقوم بها، بحيث يمكن تغييرها لإيجاد أفضل ظروف العمل، وتصميم أجزاء ومكونات الشيء أو النظام بحيث تكون قادرة على الحركة (ليست ثابتة). وجعل الأشياء أو العمليات الثابتة غير المرنة قابلة للحركة والتعديل.

١. صمم صفات الجسم أو البيئة المحيطة به أو العملية المطلوبة لتكون بأفضل وضع أو ابحث عن الوضع الأمثل للعمل
٢. قسّم الجسم إلى أجزاء قابلة للحركة نسبة لبعضها البعض
٣. إذا كان الشيء أو العملية جامداً أو غير مرناً اجعله قابل للحركة أو التكيف (التطويع)
٤. اعمل على زيادة درجة حركة الجسم

تصميم الأشياء بحيث تكون قادرة على الحركة وليست ثابتة ويمكن تغييرها لإيجاد أفضل ظروف العمل.

الأمثلة

١. أثاث المنزل أو المكتب فيه عجلات لسهولة التحريك .
٢. هاتف لاسلكي بالمنزل .
٣. تأجير السيارات في مدينة وتسليمها في مدينة أخرى .



٤٠/١٦ مبدأ الأعمال الجزئية أو المفرطة Partial of Excession Action

إذا كان من الصعب تحقيق نسبة ١٠٠% في الشيء المطلوب، يمكن تسهيل حل المشكلة بالتغاضي عن فرق قليل سواء زيادة أو نقصان، إذا لم تستطع الحصول على حل لمشكلة ما بنسبة ١٠٠% فإنه يمكنك حلها بنسبة أقل.

هناك نوعين من الإجراءات لحل المشكلات

النوع الأول: الإجراءات المفرطة أعطيه أكثر مما يحتاج - الإشباع - المبالغة في الإجراءات

النوع الثاني: الإجراءات الجزئية إجراءات مبسطة.

الأمثلة

مثال النوع الأول: على الإجراءات المفرطة: لو كان هناك دخول مريض للدولة وهذا المرض خطير جدا مثل انفلونزا الطيور، فيكون هناك إجراءات مفرطة بحيث يتم إعدام ومتابعة جميع الطيور أو الكرونا فيتم تطهير كل المستشفيات.

مثال آخر: للإعلان عن منتج جديد استنفاد وسائل إعلان متعددة جوال. جريدة. تلفزيون. (مفرطة).

مثال آخر: بالعناية المركزة بالمستشفى نكشف عن كل شيء في المريض (مفرطة).

مثال آخر: عض الشركات تسحب جميع سياراتها لوجود خلل معين (مفرطة)

مثال آخر: ذبح جميع الطيور بسبب انفلونزا الطيور.

.....

مثال النوع الثاني الجزئي: عند حضور الحجاج نأخذ عينة من كل سفينة ولا نكشف على الكل إذا لم يستطع كل

الطلاب فهم الدرس كاملا فيمكن يفهم الأكثرية الدرس بنسبة كبيرة (جزئي) مثال آخر: مثلا أريد أخذ

متوسط وزن المواليد نأخذ عينة قليلة (جزئية).

مثال آخر: عند حضور الحجاج يؤخذ عينات من كل سفينة

للكشف عن الأمراض (جزئية)

مثال آخر: اخذ عينة من اللاعبين للكشف عن المنشطات (جزئية).



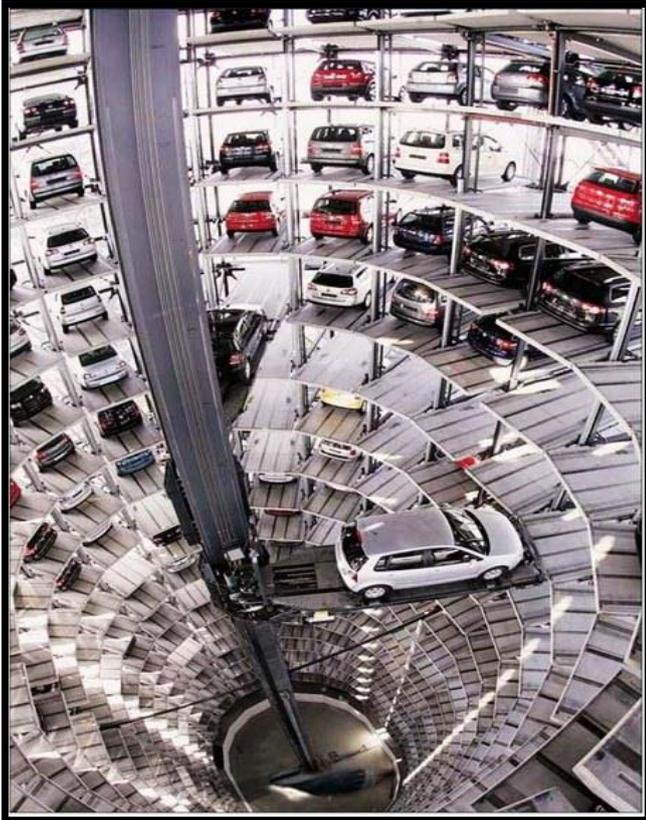
٤٠/١٧ مبدأ البعد الآخر Another Function

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.

١. إذا كان الجسم يحتوي أو يتحرك بخط مستقيم انظر في إمكانية استخدام الأبعاد الأخرى أو الحركة خارج الخط المستقيم.
 ٢. إذا كان الجسم يحتوي أو يتحرك في سطح مستوي ،انظر في إمكانية استخدام الأبعاد الأخرى أو الحركة خارج السطح المستوي.
 ٣. رتب الأجسام بعدة طوابق بدل استخدام طابق واحد.
 ٤. اعمل على إمالة أو إعادة توجيه الجسم ،ضع الجسم على جانبه.
 ٥. استخدم الجانب الآخر من جوانب المساحة المتوفرة .
- تحويل الحركة التي يسير بها الجسم في خط مستقيم إلى حركة في مجال ذي بعدين أو ثلاثة واستخدام أشياء من عدة طبقات أو اتجاه وإمالتها إلى الجانب بدلاً من نفس الاتجاه .

الأمثلة

- ١- استصلاح الأراضي الزراعية يأخذ جهد وباستخدام البعد الآخر نبحث عن أراضي جديدة.
- ٢- توضع الطائرات بالحروب بمخابئ في المطارات وباستخدام البعد الآخر نجعلها في انفاق.
- ٣- القلابات الكبيرة تنزل حمولتها من الخلف وباستخدام البعد الآخر تنزل حمولتها من أحد الجانبين .



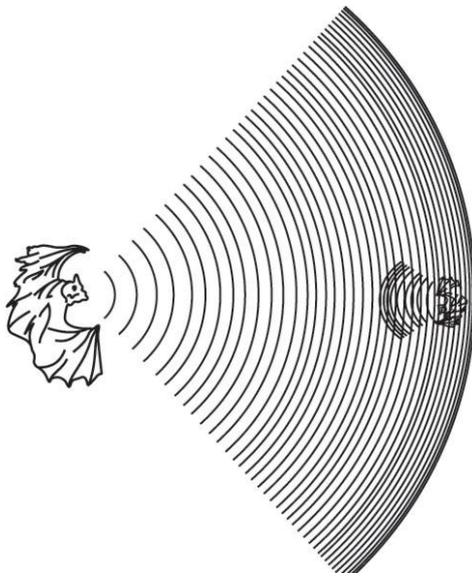
٤٠/١٨ مبدأ الاهتزاز والتذبذب / الاهتزاز الميكانيكي Mechanical Vibration

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.

١. أجعل الجسم يهتز أو يتذبذب
 ٢. أعمل على زيادة التردد (حتى لدرجة الأمواج فوق الصوتية)
 ٣. أعمل على زيادة تردد الرنين
 ٤. استخدم الاهتزاز الناتج عن الإجهاد الكهربائي (piezoelectric) بدل الاهتزاز الميكانيكي.
- اجمع بين اهتزاز الأمواج فوق الصوتية والمجال الكهرومغناطيسي

جعل النظام يتمتع بخاصية التذبذب والاهتزاز والارتجاج

الأمثلة



- ١- المنخل الغربال
- ٢- الجوال به نظام الهزاز
- ٣- تفتيت الحصى .
- ٤- استخدام تردد مختلف عن الإرسال لقنوات البث المسموعة والمرئية



٤٠/١٩ مبدأ العمل الفترى المتقطع أو الدورى Periodic Action

يتضمن هذه المبدأ حل المشكلات القائمة فى شىء أو نظام معين عن طريق استخدام العمل الدورى أو الفترى المتقطع بدلاً من العمل المستمر، وإذا كان أسلوب العمل الفترى / الدورى، مستخدماً من قبل،— فىمكن حل المشكلة عن طريق تغيير نسبة أو مقدار العمل المتقطع، كما يمكن حل مشكلة قائمة فى الشىء أو النظام عن طريق الاستفادة من فترات التوقف أو الانقطاع عن العمل لأداء مهمات أخرى.

١. استبدل العمل المستمر بعمل دورى أو بشكل نبضات

٢. إذا كان العمل دورياً غيّر التردد أو السعة.

٣. تضمين فترات توقف بين العمليات لتنفيذ عمليات مختلفة .

حل المشكلات عن طريق استخدام العمل الفترى أو المتقطع بدل العمل المستمر وإذا كان العمل

المتقطع مستخدماً فزىد نسبة التقطع .

الأمثلة

١- الدوام المتصل يرهق والحل نجعل فترات راحة.

٢- الإقلاع عن التدخين لا يأتى مرة واحدة ولكن بالتدرىج.

٣- الراتب كل أسبوع .

٤- الماء يأتى فى الأسبوع مرتين.

٥- نشرات الأخبار كل فترة.

٦- تقوىم الموظفين .



٤٠/٢٠ مبدأ استمرار العمل المفيد (الفائدة المستمرة) Continuity Of A useful

Action

مبدأ الاستمرارية 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.

- 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 ، جعل جميع أجزاء النظام تعمل بشكل مستمر دون توقف ، والعمل على التخلص من الحركات والأنظمة ، غير اللازمة سواء كانت تعمل بعض الوقت أو لا تعمل أبداً

الأمثلة

- ١- المعلم يدخل غرفة الصف ولكي يعمل كل الحصص يحضر قبل الدخول
- ٢- تبقى المدارس معطلة في العطل وللإستفادة منها تؤجر أو تسلم لجمعيات خيرية تستفيد منها أثناء العطل
- ٣- المصنع يعمل بصفة يومية ومستمرة دون انقطاع عمال في الصباح وعمال في المساء.
- ٤- التخلص من مواقف هدر الوقت (سوايف مع الطلاب)
- ٥- استمرار الحمية .
- ٦- استمرار ضخ الدم في الجسم من القلب
- ٧- فتح الصيدليات ٢٤ ساعة
- ٨- استخدام الجامعة فترتين.
- ٩- استمرار العمل الصالح في الحياة وبعد الموت.
- ١٠- الهجوم المستمر في كرة القدم.
- ١١- الاستمرار في طاعة الله ((واعبد ربك حتى يأتيك اليقين))
- ١٢- استمرار تنظيف الأسنان.
- ١٣- بعض مزارع الدواجن يجعلون الإنارة مضاءة طوال الوقت من اجل أن يستمر الدجاج بالأكل فينمو بسرعة.



٤٠/٢١ مبدأ الاندفاع السريع / 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.

١- إجراء العمليات التي تتضمن خطوات (مدمرة أو ضارة أو خطيرة) بسرعة كبيرة.

هذا المبدأ يتكون من شيئين:-

الأول - تنفيذ العمليات المحددة بسرعة خاطفة لتجنب الآثار السلبية المحتملة.

والثاني - القيام بإجراء الإصلاحات اللازمة للعمليات الضارة التي يمكن أن يترتب عليها مخاطر كبيرة .

الأمثلة



١- عند قص الأنابيب البلاستيكية تذوب أطرافها وللتخلص

من ذوبان أطرافها تقصها بسرعة

كبيرة بحيث لا يكون وقت لذوبانها

٢- الطائرات الحربية تندفع بسرعة عالية لتتجنب مخاطر القصف

٣- مرور المهرج في دائرة من النار

٤- الصواريخ لو كانت بطيئة لأسقطت

٥- الخشب يجفف في يوم واحد بدرجة ٢٥٠ بدلا من أسبوع عند درجة .

٦- ميزان الحرارة عن طريق الأذن.

٧- الهجمة المرتدة في لعبة الكرة عموما.

٨- الحب من أول نظرة.

٩- عمليات الطوارئ.

١٠- عبور الطريق.

١١- سيارات امن الطرق .



٤٠/٢٢ مبدأ تحويل 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 إيجابية، 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.

١. استخدام العوامل الضارة (خاصة العوامل التي تأثيرات ضارة بالبيئة المحيطة) لتحقيق تأثيرات مفيدة
٢. تقليل الأضرار الأولية بإضافتها لعمل ضار آخر من أجل حل المشكلة
٣. تضخيم العوامل الضارة لدرجة تجعلها غير قادرة على إحداث الضرر

جعل استخدام العناصر أو الآثار الضارة في النظام للحصول على آثار إيجابية كما يمكن التخلص من الآثار الضارة بإضافتها لمواد ضارة لتنتج منتج نافع أو غير ضار (رب ضارة نافعة)

الأمثلة

- ١- سموم الأفاعي ضارة تعالج لتكون لقاح .
- ٢- تحويل النفايات إلى طاقة بالحرق .
- ٣- تساقط الثلوج يؤدي إلى شبه توقف للحياة بالمدينة وهو ضار وتحويله إلى نافع نستفيد منه بكشف عيوب المنازل والمرافق الجديدة لمعرفة عيوبها وإصلاحه لاحقاً .



٤٠/٢٣ مبدأ 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.

١- استخدام التغذية الراجعة بالإطلاع على الماضي والمقارنة به لتحسين العمل .

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

تقديم معلومات لمنتج بهدف تحسين هذا المنتج أو تحسين الإجراءات التي يؤديها وإذا كان التغذية الراجعة موجودة فيمكن تغيير جودتها أو تكرارها

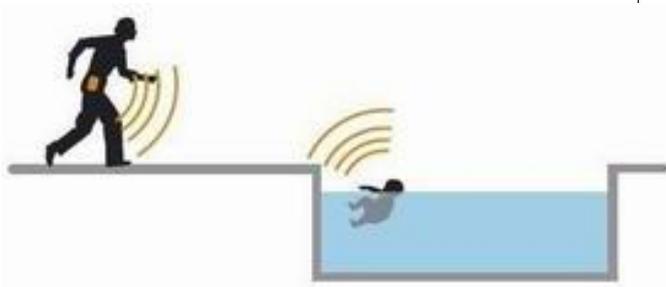
الأمثلة

١- تقارير الطلاب تكون أكثر من مرة في الفصل الواحد حتى لا يفاجأ الآباء بمستوى أبنائهم.

٢- جهاز كشف المعادن في المطارات .

٣- جرس السرعة .

٤- جهاز إنذار للسرقة في السيارات والمنازل .



٤٠/٢٤ مبدأ الوساطة Mediator

يتضمن هذه المبدأ استخدام شيء أو نظام أو عملية وسيطة لإنجاز 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.

١. استخدام وسيط حامل للمادة أو وضع خطوة وسيطة في العملية.

٢. دمج الجسم مؤقتا مع جسم آخر بشرط أن يكون من السهل فصله لاحقا.

استخدام شيء أو نظام أو عملية وسيطة لإنجاز العمل أو دمج احد الأشياء بشكل مؤقت لتحقيق هدف معين

الأمثلة

- ١- الحداد يحتاج لوصل قطعتين مع بعض ويحتاج لوسيط يلحمهما مع بعض .
- ٢- زواج جماعي .
- ٣- تجميع طلبة للمشاركة في ندوة ثم الانفضاض بعد ذلك
- ٤- استعارة لاعب ثم إرجاعه ، استعارة كتاب وإرجاعه .
- ٥- بعض المراكز التدريبية لا تستطيع إقامة دورات بالسعودية من اجل أنها غير معتمدة أو المدربين
- ٦- لا يريدون الحضور للسعودية أو لأسباب أخرى فيكون هناك وساطة بان تكون دوله قريبه مثل البحرين أو الإمارات
- ٧- عمليات التهريب
- ٨- عمليات غسيل الأموال .
- ٩- أمريكا كان تدعم طالبان من اجل القضاء على السوفيت فلم سقط السوفيت حاربت طالبان فكانت المسألة للدعم وساطة أو وسيط

٤٠/٢٥ مبدأ 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.

١. اجعل الشيء يخدم أو ينظّم نفسه من خلال الأداء ووظيفة مفيدة الاستفادة من النفايات (سواء مادة أو طاقة) لأغراض مفيدة

جعل النظام قادر على خدمة ذاته من خلال القيام بوظائف مساندة مثل الصيانة ومعالجة الاختلافات واستخدام المصادر المهدورة



الأمثلة

- ١- الطيار الآلي
- ٢- جسم الإنسان يقيس السكر حسب الحاجة.
- ٣- بعض السيارات تجعل حزام الأمان يربط تلقائي.
- ٤- بعض الفنادق والشركات لديها كشف عن الحرائق وعند الحريق تعمل مباشرة



٤٠/٢٦ مبدأ النسخ Copying

إمكانية حل المشكلات باستخدام نسخة من الشيء أو النظام أكبر 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.

١. بدل استخدام المواد غير المتوفرة، أو الثمينة أو الأدوات الهشة، استخدام نسخاً أرخص وأقل كلفة .
٢. استبدال شيء ما أو عملية ما بنسخة ضوئية. إذا كانت النسخة الضوئية متوفرة تحول إلى الأشعة تحت الحمراء أو فوق البنفسجية استخدام نسخة من الشيء أو النظام أكثر بساطة وكلفة ويمكن تصغيره أو تكبيره حسب الحاجة (شيء ما تقدر تحصل عليه أو غير متوفر)

الأمثلة

- ١- مجسمات المهندسين .
- ٢- الرضاعة
- ٣- الألعاب
- ٤- محلات الذهب والجوالات تعرض نسخ وليس البضاعة الأصلية



٤٠/٢٧ مبدأ البدائل الرخيصة / البدائل الرخيصة ,Short lived ,Inexpensive

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

استخدام أشياء رخيصة الثمن لفترات قصيرة نسبياً

الأمثلة

- ١- أواني بلاستيك في المطاعم.
- ٢- كاميرا رخيصة لفترة قصيرة للسياح .
- ٣- الخيمة بدل البيت عند النزهة.
- ٤- توظيف العمالة الوافدة لفترة قليلة .



٤٠/٢٨ مبدأ التعويض الميكانيكي / الالميكانيكية Replacement of mechanical system

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

١. استبدال الوسائل الميكانيكية بوسائل لها مجسات (ضوئية، صوتية، مجسات رائحة أو مجسات طعم)
٢. استخدم حقول كهربائية أو مغناطيسية أو كهرومغناطيسية تتفاعل مع الشيء
٣. التحول من الحقول الساكنة إلى المتحركة، أو من المجالات غير المهيكلة إلى المجالات المهيكلة
استخدم حقول بالتشارك مع جسيمات تتفاعل مع الحقول (المغناطيسية الحديدية)

للتنويه (هذا المبدأ خاص بالعلوم الطبيعية والتطبيقية واستخدامه في هذا المجال يقل امثله في

الجانب التربوي لذا أحببت التنويه)

التعريف

- ١- استبدال الوسائل الميكانيكية بأخرى حسية (سمعية - بصرية - ذوقية - شميه)
- ٢- استخدام المجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية للتفاعل مع الأحداث
- ٣- الانتقال من المجالات الثابتة إلى المتحركة ومن المجالات غير المنتظمة إلى المنتظمة

الأمثلة

- ١- للكشف عن المخدرات يكون التفيتش بألة ميكانيكة مثل الكشف عن المعادن ونحوها او بالتفتيش اليدوي وباستخدام هذا المبدأ تدريب كلاب بوليسية للكشف عن المخدرات
- ٢- بصمات العين أو الأذن لكشف السرقات بدلا من بصمة الأصابع.



٤٠/٢٩ مبدأ البناء المائي أو الهوائي / 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 المائي hydro-reactive) (استبدال الحالة الصلبة في الجسم أو النظام بالسائلة أو الغازية أي بانتفاخ هذه الأشياء بالماء والهواء

الأمثلة

- ١- الكشافة والجيوش يحملون خيم وأسرة بلاستيكية تنفخ عند النوم
- ٢- مسابح للأطفال تنفخ عند الحاجة .
- ٣- استخدام قارب نجاة ينفخ .
- ٤- تعبئة أنابيب الماء بالماء الساخن للتدفئة .
- ٥- استخدام عجلات مطاطية أو صلبه في السيارات يؤدي إلى حركة غير انسيابية ولحل المشكلة تكون العجلات منفوخة بالهواء .



٤٠/٣٠ مبدأ الأغشية المرنة والرقيقة / 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).

استخدم الأغشية الرقيقة أو المرنة بدل الهياكل ثلاثية الأبعاد، اعزل الجسم عن البيئة المحيطة باستخدام الأغشية المرنة .

استخدام القشور المرنة والأغشية الرقيقة بدل الأنظمة ثلاثية الأبعاد وكذلك يمكن عزل الشيء عن محيطه باستخدام القشور والأغشية الرقيقة .

الأمثلة

- ١- تتبخر مياه أوراق الأشجار بسبب الشمس فترش عليها طبقة رقيقة عازلة عن أشعة الشمس تمنع التبخر وبالتالي تعيش الأشجار فترة أطول.
- ٢- وافي ضد الرصاص.
- ٣- النظارات الشمسية
- ٤- تغطية ملاعب التنس تفرش لتغطية الملعب عند المطر كعازل
- ٥- حماية الزجاج بطبقة رقيقة حتى إذا انكسر يكون متماسك ولا يسبب الأضرار
- ٦- في الحرب العراقية الكويتية وضع طبقة عازلة على الشبابيك لمنع وصول الغاز
- ٧- رقائق ترشيح (نظارات) للوقاية من الكمبيوتر.
- ٨- شفافيات للكتابة عليها .
- ٩- حماية الفواكه بطبقة دهنية أو بغلاف ورق
- ١٠- شاشة الجوال عليها غلاف رقيق للحماية من الخدش أو لمنع الإشعاعات
- ١١- تغليف الملابس.
- ١٢- مراهم وقاية من الشمس
- ١٣- لتجفيف الزهور ترش بواقي أو بغلاف دهني أو كيميائي
- ١٤- قناع وجه.
- ١٥- التغليف الحراري للمنتجات الجديدة .
- ١٦- البيوت المحمية.



٤٠/٣١ مبدأ المواد النافذة / المسامية / Using Of Porous Material

يمكن حل المشكلات باستخدام هذا المبدأ عن طريق 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.

جعل الجسم مسامياً أو وضع عناصر مسامية (إضافة، طلاء،...) إذا كان الجسم مسامياً، استخدم المسامات لإدخال مواد أو وظائف جديدة.

تصميم الأشياء بحيث يكون فيها مسامات أو ثقوب أو عن طريق ملء وسد هذه الفراغات

الأمثلة

- ١- دورات الموظفين في المسامات أي العطل والإجازات.
- ٢- للاهتمام بالطلاب الضعاف وتقويتهم يكون ذلك بالفسحة وحصص الفراغ.
- ٣- تصميم خزائن الأجهزة الكهربائية بفتحات للتهوية.
- ٤- تصميم ملابس مسامية لتهوية الجسم .
- ٥- اللوحات الترحيبية الكبيرة المؤقتة يجعل فيها مسامات وفراغات لكي لا تسقط.



٤٠/٢٢ مبدأ 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.

١. تغيير لون الشيء أو البيئة المحيطة به .
٢. تغيير شفافية الجسم أو البيئة المحيطة به.
٣. لتحسين إمكانية ملاحظة الأشياء التي يصعب رؤيتها أضف إليه مواد ملونة أو عاكسة للضوء
٤. تحسين قدرة الجسم على إشعاع الحرارة .

تغيير لون المنتج أو بيئته أو النظام أو تغيير درجة شفافيته

الأمثلة

- ١- الباصات كثيرة ولمعرفة وألوانها متشابهة ولو غيرت ألوانها حسب اتجاهاتها
- ٢- العاملون بالمستشفيات كثير ولمعرفة تخصص كل فرد تميز بالألوان
- ٣- مدارس البنات كل مرحلة لون .
- ٤- عندما يمل الإنسان من أثاث منزله ولا يستطيع تغييره يغير لونه عن طريق تلبسه .
- ٥- الحرباء وبعض الحيوانات تغير لونها حسب البيئة .
- ٦- الجنود يغيرون ملابسهم حسب مكان القتال للتخفي.
- ٧- كشف الحمل للسيدات عبر جهاز يتغير لونه بعد التحليل .



٤٠/٢٣ مبدأ 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.

جعل الأجسام تتفاعل مع جسم آخر من نفس المواد أو لها صفات متشابهة جعل الأشياء تتفاعل مع أشياء من نفس النوع أو نفس المادة أو نفس الخصائص

الأمثلة

- ١- الأطباء يأخذون جزء من جلد المريض ويضعونه في الجزء المصاب فيشفى بسرعة.
- ٢- ((وما أرسلنا من نبي إلا بلسان قومه)) كل نبي بلسان قومه ليتجانس معهم .
- ٣- استخدموا خيوط للعمليات من اللحم ...
- ٤- إشراف الأقران المعلمين يشرفوا على بعض .
- ٥- رقائق من الجلد لعلاج الجلد .
- ٦- حشوات الأسنان من الأسنان أفضل أو من مادة تشبه الأسنان .
- ٧- مخاطبة الرسول صلى الله عليه وسلم للناس على قدر عقولهم
(ليس من أم بر أم صيام في أم سفر) حينما خاطب قوما بنفس لهجتهم .
- ٨- نقل الدم .
- ٩- تجانس بين الزوجين عند الزواج .
- ١٠- أعضاء المجلس البلدي من نفس العي ليتجانسوا .



٤٠/٣٤ مبدأ النبذ والتجديد (التلاشي) الاسترجاع Discarding And Recovering

التعريف

- ١- التخلص من الأشياء التي انتهت وظيفتها
- ٢- أو تعديلها ومعالجتها أثناء قيامها بوظيفتها لتستمر بالعمل
- ٣- أو إعادة استخدام النظم أو المنتهية الصلاحية من جديد

الأمثلة

- ١- خيوط الجراحة التي تتلاشى.
- ٢- المركبات الفضائية يتلاشى منها الدافع.
- ٣- التقاعد (تخلص من الأشياء التي انتهت وظيفتها).
- ٤- لاستفادة من المتقاعدين (إعادة استخدام المنتهية الصلاحية).
- ٥- الأفعى تتخلص من جلدها.
- ٦- لجنة تصحيح الاختبارات بالثانوية العامة تتلاشى اللجنة ويرجع كل معلم لمدرسته.
- ٧- الغسالة الأوتوماتيكية تتخلص من الماء غير النظيف.
- ٨- الحشوة المؤقتة للسن يتم التخلص منها بعد تركيب الحشوة الدائمة.



٤٠/٣٥ مبدأ 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.

١. تغيير الحالة المادية للجسم (إلى غاز، سائل، صلب)

٢. تغيير التركيز أو التماسك

٣. زيادة درجة المرونة

٤. تغيير درجة الحرارة، تغيير الضغط، تغيير العوامل الأخرى جعل الأشياء تتفاعل مع أشياء من نفس النوع أو نفس المادة أو نفس الخصائص

التعريف

تغيير الخصائص عدة أشكال

١- من صلب إلى غاز أو سائل .

٢- تركيز المادة أو درجة تماسكها

٣- درجة الحرارة زائد أو ناقص

٤- درجة المرونة زائد أو ناقص

الأمثلة

١- صابون سائل

٢- جبن سائل

٣- بعض المستشفيات يجمدون دم المريض من اجل أن لا يزعجوه كل مرة عند التحليل

٤- تفتيت الصخور مكلفة فيشق فيها شقوق وتترك تتجمد وتمدد ثم تشق الصخور

٥- المنطاد نتحكم بدرجة الحرارة فيختلف الارتفاع .

٦- للتخلص من السمنة بتقليل درجة تركيز الدهون والسكريات في الأكل .



٤٠/٢٦ مبدأ انتقال المرحلة 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 التغيير في الحجم أو الوزن، أو في درجة الحرارة.

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

جعل الاستفادة من التغيرات التي تحدث على النظام في الوزن أو الحجم أو درجة الحرارة أثناء الانتقال من مرحلة إلى أخرى .

الأمثلة

- ١- عند الانتقال من الصيف للبرد يستغل التجار هذه المرحلة لبيع مواد الشتاء وخصومات لملابس الصيف والمدارس والعطل
- ٢- رمضان والعيد مرحلة تستغل من البعض بالعبادة أو التجارة أو السهر أو ...
- ٣- الانتقال من مرحلة الطفولة إلى المراهقة أثناء هذا الانتقال نوكل مسؤوليات إضافية للمراهق حتى نستفيد من مرحلة نشاطه وفورانه بأشياء ايجابية .
- ٤- بعض النقاشات تبدأه بهدوء ثم تتطور لتصبح حادة جدا فأتثناء هذا الانتقال يجب تدخل البعض أثناء التحول لتلطيف الجو وتغيير موضوع النقاش حتى لا يصل لمرحلة عليا من الحدة .
- ٥- في رمضان فترة المغرب مرحلة الإفطار عند الناس جميعا وهي اشد مرحلة عطش وجوع فجعل الله فترة إجابة
- ٦- في رمضان يستغل أصحاب القنوات بعرض أفضل ما عندهم بهذه الفترة
- ٧- في وقت صرف رواتب الموظفين مرحلة شراء لوازم المنزل يستغلها التجار .
- بوضع تخفيضات كبيرة لجذب الزبائن
- ٨- تمر المرأة بفترات تحول شهرية أو سنوية فيراعي الزوج والأولاد هذه الفترات بعدم كثرة الطلبات أو لومها ع التقصير



٤٠/٣٧ 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.

١. الاستفادة من تمدد المواد (أو تقلصها) بسبب الحرارة

إذا استخدم التمدد الحراري استخدم عدة مواد لها معامل تمدد مختلف

جعل الاستفادة من تمدد المواد بالحرارة وانكماشها بالبرودة سواء كان التمدد والانكماش حقيقي أم معنوي

الأمثلة

- ١- الفراغات بين قضبان السكك الحديدية.
- ٢- ترمومتر لقياس درجة حرارة المريض
- ٣- عند تمديد أسلاك الكهرباء يراعى تمدها بالصيف وتقلصها بالشتاء بحيث تترك مرتخية عند تمديدها بالصيف
- ٤- كي الملابس.
- ٥- التمدد والانكماش المعنوي مثلا بتغيير المزاج فرح أو حزن فإذا كان المدير أو الأب أو الزوج أو الأم
- ٦- مزاجه أو مزاجها معتدلا من الممكن مفاتحته بطلبات أما إذا كان متمددا أي غضبان فنؤجل الطلبات إلى حين .



٤٠/٢٨ مبدأ المؤكسدات القوية / 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. استبدال الهواء العادي بالهواء المعزز بالأكسجين أو استخدام الأكسجين المؤين

الأمثلة

- ١- معالجة الجروح بالبيئة العادية يتسبب بتأخير شفاء الجروح وإذا عولجت بمكان فيه أكسجين زايد تزيد نسبة الشفاء .
- ٢- يحتاج الغواصون كمية كبيرة من الأكسجين ولكي لا يثقل عليهم يتم استخدام أكسجين عالي التركيز ليكفي فترة أطول .
- ٣- قص المعادن تحتاج إلى وقت ولتقليل هذا الوقت تتم عملية القص في بيئة درجة حرارتها مرتفعة لتتم العملية بسهولة .



٤٠/٣٩ مبدأ الجو الخامل / 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.

١. استبدال البيئة العادية ببيئة خاملة ، أضف أجزاء محايدة أو خاملة للشيء .
- استبدال البيئة العادية ببيئة أخرى خاملة أو إضافة أجزاء محايدة أو خاملة للنظام .

الأمثلة

- ١- عند تخزين القطن يخشى المزارع احتراقه وخسارتهم وبالتالي يعالجونه بالغاز الخامل كي لا يشتعل
- ٢- تود المدارس إقامة مباريات ولأجل أن لا يضيع عليهم الوقت يضعونه في الوقت الخامل بداية الدوام أو نهايته.
- ٣- توفير بيئة خالية من التوتر في الاختبارات.
- ٤- تخفيف الإضاءة للمرضى في غرفة العملي.
- ٥- في المباريات المهمة للفرق والمنتخبات يمنع الإداريين اللاعبين من قراءة الصحف حتى يعيشوا في بيئة خاملة حتى لا يتوترون .
- ٦- عند النقاشات بين مجموعتين يرشح المسئول عن المجموعات أناس حياديين حتى يكون النقاش هادي وخامل وغير مشحون ليخرج بفوائد .



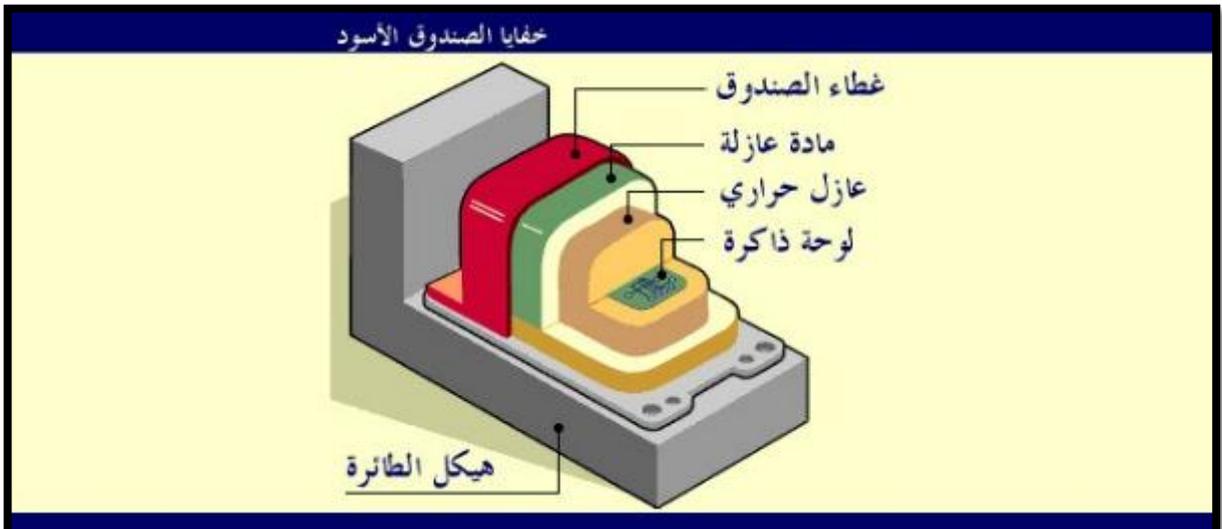
٤٠/٤٠ مبدأ التجانس / المواد المركبة composite materials

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

استبدال مادة مكونة من عنصر واحد أو مادة واحدة بمادة أخرى تتكون من عدة عناصر

الأمثلة

- ١- هيكل الطائرات قوي وخفيف بنفس الوقت وهذا غير موجود بعنصر واحد كالحديد مثلا فتدمج عدة مواد مع بعض لنحصل على المنتج القوي والخفيف .
- ٢- سلطة فواكه.
- ٣- تحسين الأقمشة باستخدام مركبات قطنية.
- ٤- المعلمون يستخدمون وسائل تعليم متعددة مثل البروجكتور والكمبيوتر والمسجل .
- ٥- جسم الانسان به الكثير ليكون جسما واحدا.



خلاصة

