

Systematisch innoveren met TRIZ

TRIZ in Real Life: de praktijk

In dit vierde en laatste artikel over TRIZ en systematische innovatiemethoden komt de praktijk aan bod. Het laatste decennium is TRIZ succesvol

toegepast in verschillende sectoren van de industrie. Er zijn bekende voorbeelden van de 'grote' multinationals al Samsung Electronics, LG,

Ford Motor Company en Boeing die met behulp van TRIZ niet alleen problemen hebben opgelost, maar ook nieuwe producten en business

hebben gecreëerd door toepassing ervan. Een ander voorbeeld is de firma Mars Inc. Bij deze firma zijn zes TRIZ oplossingen voor de

innovatie van een koffieautomaat verantwoordelijk voor een sterke groei van de onderneming (www.flavia.net). In dit artikel

wordt een aantal case studies behandeld die een idee geven hoe TRIZ is toegepast om oplossingen te genereren.

Case 1: de stofzuigerrobot

Onlangs hadden de TRIZ specialisten bij Samsung een probleem. Hun stofzuigerrobot (afbeelding 1) functioneerde prima, maar omdat de markt vroeg om een cilindervorm kon de robot niet in de hoeken schoonmaken. Een voorgestelde oplossing is het maken van een zacht elastisch neusdeel dat kan vervormen ten goede van de reactiekrachten. Hierdoor wordt wel het hele vloeroppervlak bereikt (afbeelding 2). Al gauw kwam men erachter dat deze oplossing niet voldeed, omdat huisdieren met de stofzuiger gingen spelen en het zachte deel vrij snel beschadigde. Daarom is de volgende contradictie geformuleerd: 'Het neusdeel moet elastische vervormbaar zijn voor een goede aanpassing aan complexe vor-

men en moet rigide zijn voor de betrouwbaarheid en duurzaamheid.'

Een oplossing voor deze contradictie was het gebruik van het Inventive Principle: Local Quality. Dit principe suggereert een opdeling van het neusdeel in rigide en elastische materialen omdat ze verschillende functies vervullen (Koreaans patent 10-2004-0013892). Rigide segmenten zijn onderling verbonden door elastische delen zodat het neusdeel zich aanpast aan verschillende vormen en niet meer kan worden vernield door huisdieren.

Case 2: de onnauwkeurige robot

Bij het productieproces in een Nederlands bedrijf verplaatst een robot kwetsbare producten vanaf een heet oppervlak. Het product is onregelmatig

gevormd en de afmetingen wijken onderling enigszins af. De robotarm, die is voorzien van gesegmenteerde klauwen, kan moeilijk overweg met de vormafwijkingen. Te veel kracht beschadigt het product, bij te weinig kracht valt het op de grond (afbeelding 4).

Een mogelijke oplossing is het gebruik van een rubberachtig materiaal als coating van de klauw om de vormafwijkingen te compenseren. Tegen de hoge temperatuur van 1000 °C is echter geen rubber bestand. De contradictie van dit probleem is: 'De vorm van de klauw moet zoveel mogelijk aansluiten bij de productvorm (dat wil zeggen, flexibel of instelbaar zijn), maar door de hoge temperatuur zijn flexibele materialen niet te gebruiken.' Het maken van een mecha-

nisch instelbare klauw is te duur. Om dit probleem op te lossen zijn Trends of Evolution toegepast (Constructeur 10, 2005). De trend Segmentation stelt voor de klauw te coaten met hoog-gesegmenteerd materiaal (in dit geval kleine metalen kogels) die in een huls van hittebestendig textiel zijn geplaatst (afbeelding 5). Een flexibele metalen gaasstructuur kan ook prima voldoen.

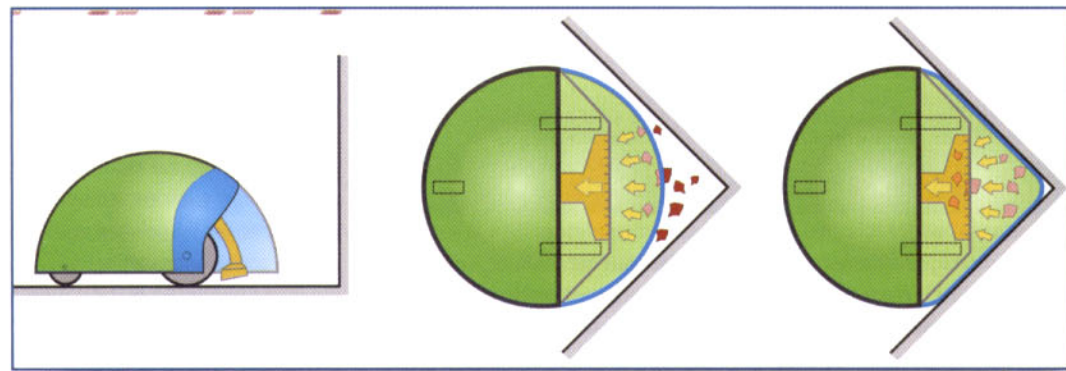
Case 3: de perfecte glimlach

Het Amerikaanse bedrijf GEN3 Partners meldt hoe TRIZ is gebruikt in de ontwikkeling van Crest Whitestrips voor Procter & Gamble. De geformuleerde contradictie was dat 'tandbleekmiddel in contact moet zijn met tanden om ze te kunnen bleken en dat het niet in contact met tanden moet komen

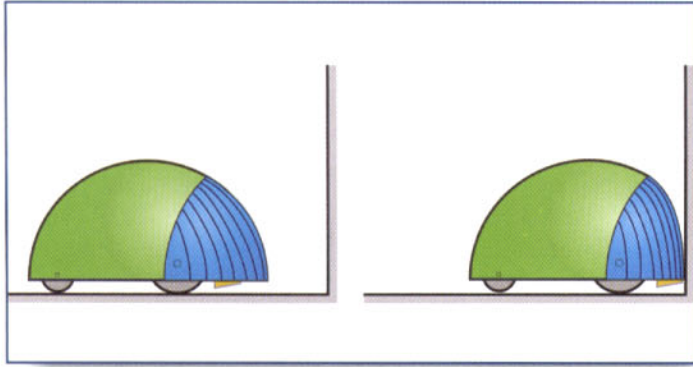
Afbeelding 1. Impressie van de stofzuigerrobot.



Afbeelding 2. Flexibele uitvoering van de stofzuiger.



Afbeelding 3. De neus van de robot met elastische elementen.



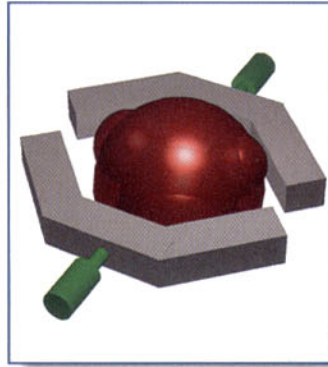
om vermenging met speeksel te voorkomen.' Een TRIZ concept, een dunne folie voorzien van bleekpasta die specifiek op de tanden kan worden aangebracht, bleek de oplossing. Whitestrips is het meest succesvolle product van Procter & Gamble ooit, met een omzet van \$130 miljoen in het eerste jaar en een marktaandeel van 45 procent. Meer informatie over Whitestrips is te vinden op www.crestwhiteningstrips.com.

Een aanpak om problemen op te lossen

Systematisch innoveren kan gebruikt worden in twee situaties. Enerzijds om direct problemen op te lossen die een

negatief effect veroorzaken en anderzijds om te voorspellen hoe een specifiek product of technologie zich zal ontwikkelen in de toekomst. In het laatste geval wordt ook wel gesproken over het creëren van een zgn. 'technology roadmap'. Het proces of de aanpak voor probleemoplossing is weergegeven in afbeelding 6. Ten eerste moeten we de probleemsituatie beschrijven en proberen te begrijpen welke factoren in het spel zijn, die het probleem mede veroorzaken. Om te helpen bij een goede 'diagnose' is er de techniek Root Conflict Analysis (RCA), waarbij het algemene probleem (of probleemsituatie) wordt opgesplitst in meerdere

Afbeelding 4.

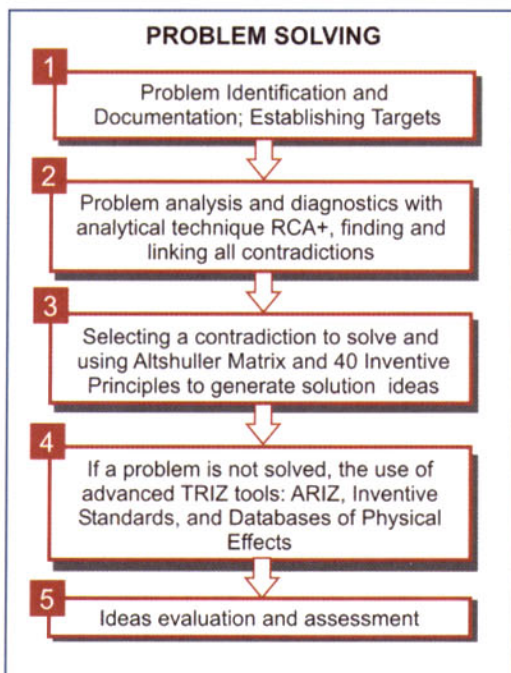


Afbeelding 5.



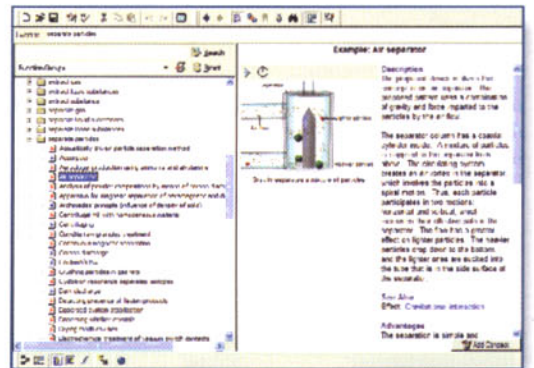
kleinere (deel)problemen. Het probleem wordt dan voorgesteld als een oorzaak/gevolg diagram. Het voordeel van RCA is het in kaart brengen van alle contradicties die betrokken zijn bij het probleem. De volgende stap is het selecteren van een of meerdere contradicties die de meeste bijdragen leveren aan het probleem. Met behulp van de contradictiematrix (of Altshuller matrix) worden de contradicties principieel opgelost. Zie hiervoor ook het tweede artikel van deze reeks. Uit ervaring blijkt dat via de contradictiematrix ongeveer 40-50 procent van de nieuwe problemen, die een contradictie bevatten, worden opgelost.

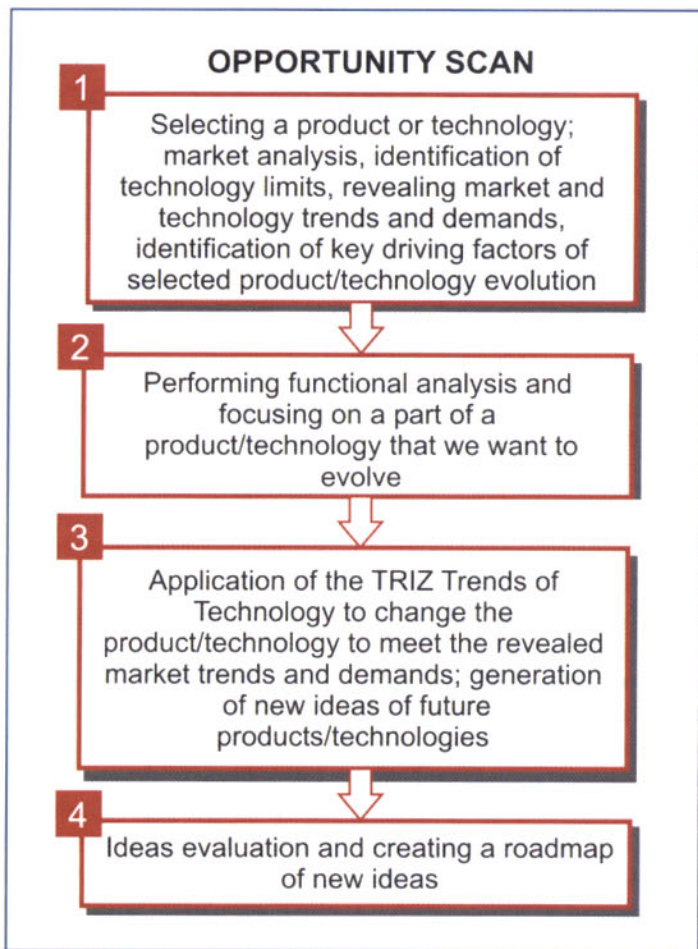
Als een probleem niet opgelost kan worden via de contradictiematrix betekent dit gewoonlijk dat we het probleem nader moeten bestuderen of analyseren. In dat geval wordt ARIZ toegepast (dit staat voor Algorithm for Solving Inventive Problems; Ned: Algoritme voor het oplossen van inventieve problemen). Daarbij wordt meer gekeken naar de fysieke achtergronden van het probleem. Hierbij worden ook de TRIZ database met fysieke effecten geraadpleegd. In deze uitgebreide database staan vele fysieke principes om technische functies te vervullen en dit helpt om te komen met nieuwe (fysische) oplossingen



Afbeelding 6. De aanpak voor het oplossen van problemen (40 principes).

Afbeelding 7. Een 'screenshot' van een database met fysieke effecten van Goldfire Innovator-software (verkrijgbaar via www.invention-machine.com). De functie 'scheiden van deeltjes' kan gerealiseerd worden door vele fysieke effecten zoals akoestische cavitatie, absorptie, centrifugeren, coronaontlading et cetera.





Afbeelding 8. De aanpak voor het creëren van een technologie- of product roadmap

voor technische functies (afbeelding 8).

Een aanpak om technologie te voorspellen ('technology roadmapping')

Voor bedrijven wordt het steeds belangrijker om te voorspellen (te weten) wat er in de toekomst gaat gebeuren met producten of technologieën. Dit is belangrijk voor het overleven op de lange termijn, want de concurrentie voor zijn is een goed wapen in de concurrentiestrijd. Technologievoorspellingen impliceren gewoonlijk veel factoren, zoals marktevolutie, de ontwikkeling van eisen vanuit

de markt, bedrijfsontwikkelingen, extrapolatie van technologische sleutelparameters, het verkennen van de grenzen van bestaande en de mogelijkheden van opkomende technologieën. Met behulp van systematisch innoveren wordt het mogelijk om de factoren te identificeren die de evolutie bepalen van een specifiek product of een specifieke technologie, om daarmee nieuwe generaties producten te genereren. Hiervoor worden de TRIZ trends van technologische evolutie gebruikt die zullen corresponderen met de bepalende factoren om de barrières die de bestaande technologieën hebben

te overwinnen. (zie voor trends van technologische evolutie ook het derde artikel uit deze reeks). Om het proces van technologievoorspelling te starten (afbeelding 8) gaan we eerst bestaande marktfragen en -eisen identificeren (wat wil de markt?). Vervolgens voeren we een functieanalyse uit van een product of een systeem, want we willen het (evolutie)potentieel van bepaalde delen van het product ontwikkelen (lees verder: benutten). In de derde stap proberen we specifieke marktfragen of nieuwe eisen met de TRIZ trends van technologische evolutie in verband te brengen (te matchen). We genereren nieuwe ideeën. Op deze wijze ontstaat een lijst met kansen (opportunities) voor de (nabije) toekomst.

Hoe nu te beginnen met TRIZ?

Iedereen weet dat zelfs al leren we snel hoe we pianotoetsen moeten indrukken om geluid te krijgen, we dan nog geen Für Elise kunnen spelen. Voor het leren (toepassen) van TRIZ geldt hetzelfde; het vereist geduld en oefening. Om een TRIZ expert te worden neemt zelfs jaren in beslag. Een ontwerpmethodologie leren gaat eenvoudiger door het stap voor stap doen. We bevelen dan ook aan om te beginnen met het lezen van TRIZ boeken waarnaar we in de artikelen hebben verwezen, of om een korte training(een dag) te volgen om een gevoel te krijgen wat TRIZ voor u in de praktijk kan betekenen. TRIZ biedt een combinatie van het gebruik van logica (analyse), een systematische benadering en creativiteit, maar om de juiste mengverhouding

van deze drie ingrediënten te bereiken is niet gemakkelijk. De toevoeging van extra analysetools (zoals RCA) hebben het toepassen van TRIZ wel vergemakkelijkt en veel trainingen, cursussen en succesvolle toepassingen van TRIZ over de hele wereld hebben aange-toond, dat werkelijk iedereen TRIZ kan leren, een uitvinder kan worden en baanbrekende oplossingen kan genereren.

Een lijst met aanbevolen boeken over TRIZ en systematisch innoveren is te vinden op <http://www.xtriz.com/books.htm>.

Msc. Valeri Souchkov, ICG training & consulting en ir. Jacques Stevens, stevens i d é partners.

Graag willen wij Arnold Heikoop en Thomas Kroeze van Stevens idé partners en Valeri Souchkov bedanken voor hun hulp bij de voorbereiding en totstandkoming van deze serie artikelen.

Literatuur

[1] *TRIZ: The Right Solution at the Right Time: A Guide to Innovative Problem Solving*, by Yuri Salamatov, (Valeri Souchkov, ed.), Insytec B.V, 1999, 256 pages, ISBN 9080468010.

[2] *Tools of Classical TRIZ, a compilation based on the works of G. Altshuller*, B. Zlotin, A. Zusman, and V. Philatov, Ideation International, Detroit, ISBN 1928747027.

[3] *Evolutionary-Potential in Technical and Business Systems*, by Darrell Mann & Simon Dewulf, The TRIZ Journal, June 2002: <http://www.triz-journal.com/archives/2002/06/f/>.