

'Somebody already solved your problem!' Systematisch innoveren met TRIZ

Dit artikel is het eerste deel van een reeks artikelen gewijd aan TRIZ en Systematische Innovatie - methodes die inmiddels door verschillende,

leidende bedrijven als beste werkwijze voor innovatie erkend zijn. De auteurs geven een overzicht van moderne TRIZ en verklaren

hoe een systematische benadering van het creatieve proces helpt om nieuwe producten en technologieën sneller te genereren.

In de volgende drie artikelen zal telkens een TRIZ techniek worden behandeld.

In 2004 verklaarde Samsung Electronic in Korea dat dankzij TRIZ het bedrijf een economisch voordeel had gehaald van 2 miljard euro. Het meest succesvolle product van Proctor & Gamble, Crest Whitestrips, is ontwikkeld met TRIZ.

Boeing Corporation heeft op basis van de Boeing 767 met TRIZ een betere vliegtuigtanker ontwikkeld dan de concurrent en daardoor een contract van 1 miljard euro binnengehaald. Ondanks het groeiende aantal succesverhalen wereldwijd blijft TRIZ relatief onbekend in West-Europa en daarmee ook in Nederland. Met deze artikelenreeks willen we aan deze onbekendheid iets doen: uitleggen wat TRIZ inhoudt en hoe we het kunnen toepassen voor het creëren van betere producten.

Ieder innovatieproces kan worden verdeeld in een drietal belangrijke activiteiten:

- 1 Creatieve Fase. Het creëren van ideeën en het hieruit kiezen van de meest belovende.
- 2 Oplossingsfase. Ontwerpen en construeren van de oplossing op basis van het geselecteerde idee.
- 3 Implementatiefase. Het succesvol op de markt brengen van het product.

De tweede en de derde fase kunnen goed worden ondersteund met systematische methodieken, de creatieve fase wordt vaak nog gezien als kunst in plaats van wetenschap.



Afbeelding 1. Genrich Altshuller.

Talrijke trial & error pogingen zijn nodig om de meest moeilijke problemen op te lossen, maar TRIZ kan deze situatie veranderen.

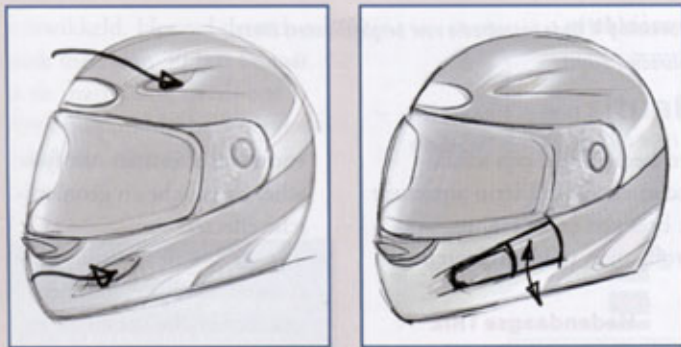
TRIZ (het Russische acroniem voor 'theorie voor het oplossen van inventieve problemen') is in het midden van de twintigste eeuw tot stand gekomen dankzij onderzoek van de Russische ingenieur Genrich Altshuller. Hij wilde begrijpen hoe uitvinders creatieve oplossingen bedachten. Om dit doel te bereiken bestudeerde hij meer dan vierhonderdduizend octrooien op verschillende terreinen van technologie en techniek. Tijdens zijn onderzoek ontdekte hij dat de meest vindingrijke oplossingen altijd een conflict tussen verschillende parameters oplossen; het

verbeteren van één technische parameter heeft een verslechtering van een andere tot gevolg. Deze grootschalige studies hielpen hem om de aard van het creatieve proces te begrijpen bij het oplossen van problemen. Hij identificeerde een klein aantal patronen dat ten grondslag ligt aan het merendeel van de uitvindingen. Later sloot een groeiend aantal onderzoekers zich bij Altshuller aan voor verdere bestudering van de patronen. In 1984 bestonden in de vroegere USSR 300 TRIZ gerelateerde onderwijs- en onderzoeksgroepen. In totaal zijn meer dan anderhalf miljoen octrooien en technologische oplossingen bestudeerd die tot het moderne TRIZ hebben geleid.

Tot het begin van de jaren 90, was TRIZ vrijwel onbekend buiten de vroegere USSR. Pas in 1991, toen het bedrijf 'Invention Machine Corporation' door Russische TRIZ-deskundigen in de VS werd opgericht, begon TRIZ zijn reis rond de wereld. Tegenwoordig bestaan er TRIZ-groepen in vele landen, waaronder Korea, Frankrijk, Duitsland en Japan. De Europese TRIZ organisatie heeft vertegenwoordigers in eenentwintig landen.

Contradicties en de theorie van de technologische evolutie

Een van de eerste ontdekkingen binnen TRIZ was dat technologie, zoals elke menselijke activiteit, niet chaotisch evolueert. Technische producten kunnen stapsgewijs worden verbeterd, als dat niet meer helpt volgt een radicale verbetering. Gewoonlijk noemen we deze radicale verbeteringen 'uitvindingen'. Deze vertegenwoordigen oplossingen die niet eerder bekend waren. Altshuller concludeerde dat uitvindingen het resultaat zijn van het oplossen van contradicties, die ontstaan wanneer sommige producten niet langer voldoen aan de groeiende klantwensen en deze verbeteringen niet meer kunnen worden gerealiseerd door simpele aanpassing van de productparameters. Neem bijvoorbeeld het



The helmet ventilation device has three ventilation slits on the front surface so that the air can flow into the helmet. Although such ventilation slits are equipped with a device to avoid water leakage, the device usually fails to function normally. When it rains, the rain can easily leak into the helmet through the ventilation slits causing discomfort. In the present invention, there is provided an air ventilation safety helmet comprising a molded helmet body defining a recessed interior for receiving therein the head of the motorcyclist and an air funnel which is attached to the molded helmet by means of a rubber band, a spring, a screw, or the like. When it rains or it is cold, the air funnel can be rotated to prevent the cold air from flowing into the helmet and to avoid water leakage.

opnemen van geluid. De eerste generatie geluidsdragers waren de vinylplaten. Deze konden het geluid alleen afspelen en niet opnemen. Elke poging om een consumentenproduct te verkrijgen dat ook kon opnemen faalde, want elk idee had meer nadelen dan voordelen. De introductie van het elektromagnetische principe en het verlaten van het mechanische principe loste de eerdere technische contradicties op. Volgens TRIZ kan de beste oplossing worden verkregen door het elimineren van de contradicties in plaats van het bedenken van een compromis. Bij voorkeur moet een nieuwe oplossing voor 100 procent het gewenste effect leveren, zonder dat daarbij de andere voordelen van een product of technologie worden gereduceerd. Neem als voorbeeld een koffiekop. De kop moet een opening hebben om te kunnen drinken. Tegelijkertijd koelt de

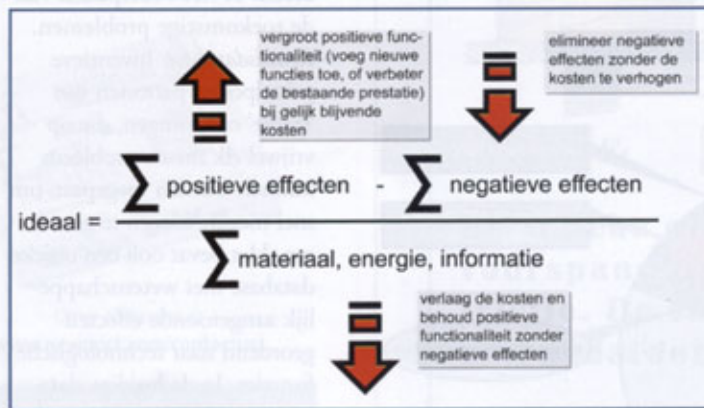
koffie af door contact met de lucht. Een logische oplossing is het plaatsen van een deksel op de kop. Maar lossen we hiermee ook de contradictie op? Nee, want om de koffie te drinken moeten we eerst de deksel verwijderen en dat levert minder drinkcomfort op. We hebben dus een contradictie tussen de temperatuur

Afbeelding 2. Patronen in patenten.

van de koffie en het drinkcomfort. De beste oplossing is een oplossing die de koffie warm houdt én hetzelfde drinkcomfort garandeert. Een goede oplossing is cappuccino: een laag melkschuim beschermt koffie tegen contact met de lucht, zonder dat het het drinken bemoeilijkt. Als men de voorkeur heeft voor een andere soort koffie is deze contradictie helaas nog niet opgelost. Elk product in elk technologiedomein volgt een patroon van inventieve transformaties om aan de altijd evoluerende behoeften en eisen van de markt te voldoen. Langetermijnstudies van technologie-evolutie tonen gemeenschappelijke patronen, waarlangs op het eerste gezicht verschillend lijkende systemen evolueren. De studie van deze tendensen en patronen vormt een groot deel van TRIZ, dat bekend staat als theorie van de technologische evolutie. Deze basisontdekkingen binnen de theorie van de technologische evolutie worden gepresenteerd in een van de volgende artikelen.

Het ideale resultaat

Één van de belangrijkste pijlers van TRIZ is het ideal final result dat als belangrijk criterium voor een 'juiste' oplossing dient. In afbeelding 3 is schematisch weergegeven hoe het ideal final result kan worden bereikt. De beste oplossingen hebben de hoogste graad van idealiteit. De idealiteit kunnen we uitdrukken als de verhouding tussen de waarde van een oplossing (functionaliteit, nuttige gevolgen, verschijning, sociale waarden) en de kosten die nodig zijn om die waarde te vervullen (materiaal, energie, arbeid, enzovoort). De meest 'ideale' oplossing is een oplossing waar de te vervullen waarden weinig of zelfs niets kosten. In abstractere zin kan het ideal final result voor een systeem worden beschreven als 'een functie die wordt geleverd, zonder dat een systeem nodig is om de functie te leveren'. Hoewel dit niet realistisch klinkt kan men deze richtlijn wel als focuspunt houden. De meest efficiënte oplossing is het gebruikmaken van reeds aanwezige beschikbare middelen, in plaats van het creëren en introduceren van dure systemen, bijvoorbeeld airbags in een auto. Elke airbag vereist een eigen compartiment om hem op te bergen. Als we de airbags in bestaande delen van de auto integreren, zoals in het stuur, dan hoeven we geen speciale compartimenten te ontwerpen. Een ander voorbeeld is in afbeelding 4 weergegeven.



Afbeelding 3. Definitie van het 'ideal final result'.



Afbeelding 4. Oude rugzakradio voor bergbeklimmers (links).
Polsradio (rechts).

Triz filosofie

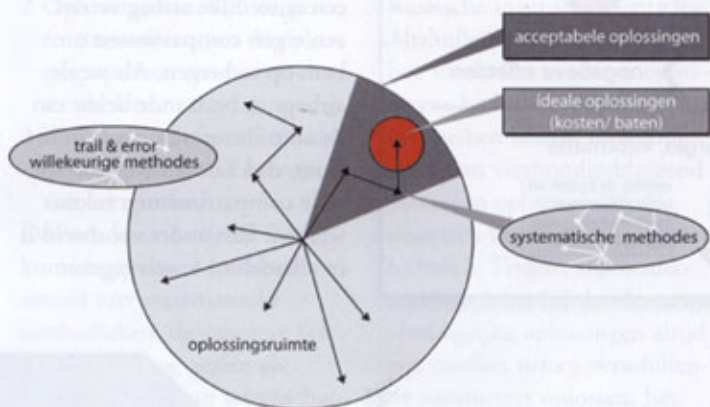
Triz introduceert haar eigen filosofie en reikt ons daarmee een denkwijze en gedrag aan, waarmee problemen kunnen worden opgelost en ideeën worden bedacht. We zien vaak niet direct logische oplossingen doordat we vaak onderbewust binnen de ons bekende kennisdomeinen blijven zoeken; de bekende oogkleppen. Deze mental inertia kunnen we te lijf gaan door abstract te gaan denken of gebruik te maken van de generieke patronen van inventieve oplossingen die binnen TRIZ beschikbaar zijn. TRIZ zorgt ervoor dat je sneller in het gebied van de ideale oplossing terechtkomt. In afbeelding 5 is dit visueel gemaakt.

Een inventieve oplossing valt meestal buiten onze eigen expertisekennis. TRIZ voorziet in strategieën om kennis te zoeken die betrekking heeft op het gegeven probleem. Innovatieve oplossingen vinden houdt in dat contradicties moeten worden geëlimineerd. Technologie evolueert volgens bepaalde trends en kennis van deze trends is van onschatbare waarde om te begrijpen welke drijvende kracht de evolutie van een product of technologie bepaalt en de toekomstige veranderingen voorspelt. Om bij een ontwikkeling het juiste probleem te selecteren en op te lossen moet de complexiteit ervan worden beheerst; het begrijpen van de situatie, het uittrekken van het probleem en het bekijken van het probleem vanuit andere invalshoeken. Vaak mislukt dit doordat het verkeerde probleem wordt opgelost. Veelal bestaat een probleem uit meerdere deelproblemen, die wellicht eenvoudiger zijn op te lossen. In deze geval-

ken die betrekking heeft op het gegeven probleem. Innovatieve oplossingen vinden houdt in dat contradicties moeten worden geëlimineerd. Technologie evolueert volgens bepaalde trends en kennis van deze trends is van onschatbare waarde om te begrijpen welke drijvende kracht de evolutie van een product of technologie bepaalt en de toekomstige veranderingen voorspelt. Om bij een ontwikkeling het juiste probleem te selecteren en op te lossen moet de complexiteit ervan worden beheerst; het begrijpen van de situatie, het uittrekken van het probleem en het bekijken van het probleem vanuit andere invalshoeken. Vaak mislukt dit doordat het verkeerde probleem wordt opgelost. Veelal bestaat een probleem uit meerdere deelproblemen, die wellicht eenvoudiger zijn op te lossen. In deze geval-

ken die betrekking heeft op het gegeven probleem. Innovatieve oplossingen vinden houdt in dat contradicties moeten worden geëlimineerd. Technologie evolueert volgens bepaalde trends en kennis van deze trends is van onschatbare waarde om te begrijpen welke drijvende kracht de evolutie van een product of technologie bepaalt en de toekomstige veranderingen voorspelt. Om bij een ontwikkeling het juiste probleem te selecteren en op te lossen moet de complexiteit ervan worden beheerst; het begrijpen van de situatie, het uittrekken van het probleem en het bekijken van het probleem vanuit andere invalshoeken. Vaak mislukt dit doordat het verkeerde probleem wordt opgelost. Veelal bestaat een probleem uit meerdere deelproblemen, die wellicht eenvoudiger zijn op te lossen. In deze geval-

Afbeelding 5. Oplossingsruimte.



len heeft TRIZ een aantal technieken om hierin structuur te brengen en relevante problemen te identificeren.

Hedendaagse TRIZ

Hedendaagse TRIZ biedt ons een aantal praktische technieken die helpen om bestaande producten en situaties te analyseren, kernproblemen te definiëren, potentiële evolutiekansen te herkennen en nieuwe oplossingsconcepten op een systematische manier te bedenken. Dit geldt voor bestaande problemen en ook voor toekomstige generaties van producten en technologieën. Bovendien wordt het gebruik van de technieken en de hulpmiddelen georganiseerd in het systematische ontwerpproces. Op basis van het gewenste resultaat worden de technieken en de hulpmiddelen gestructureerd. Hedendaagse TRIZ biedt onderstaande punten.

- **Analyse technieken.** Een aantal technieken die helpen met het beheren van de complexiteit van probleemsituaties, het bekijken van problemen onder andere invalshoeken, het formuleren van het daadwerkelijke probleem of het voorspellen van de toekomstige problemen.
- **Kennisdatabase.** Inventieve principes en patronen van 'sterke' oplossingen, die op vrijwel elk nieuw probleem kunnen worden toegepast, om snel nieuwe ideeën te genereren. Het bevat ook een unieke database met wetenschappelijk aangetoonde effecten geordend naar technologische functies. In de huidige database van 'Goldfire Innovator', leider in TRIZ software, bevinden zich meer dan achtduizend beschrijvingen, in de

vorm van animaties van fysische, chemische en geometrische effecten.

- **Theorie van de technologische evolutie.** Evolutiemodellen van technische systemen en technieken voor het voorspellen van toekomstige producten en technologiestappen.
- **Technieken voor het verbeteren van creativiteit.** Een aantal technieken om mental inertia tegen te gaan en het ontwikkelen van een creatieve gedachtegang.
- **Evaluatie en beoordelingstechnieken.** Technieken die helpen met het selecteren en beoordelen van de gegenereerde ideeën.
- **Uitbreiding naar niet-technische werkgebieden.** Een aangepaste versie van TRIZ geeft steun bij het innovatieve denken en nieuwe ideeëngeneratie voor de gebieden van business, management, marketing, reclame enzovoort. TRIZ is geen toverstokje dat zelfstandig problemen oplost. De creatieve oplossingen worden altijd gevonden door mensen. Dankzij TRIZ is er echter geen behoefte meer om het tijdrovende trial & error proces te doorlopen en honderden proeven en fouten te produceren. TRIZ verplaatst een specifieke situatie naar een abstract niveau. Op dit niveau helpt TRIZ de beste ideeën te vinden. Vervolgens maakt de ontwerper een vertaalslag naar een product. In afbeelding 6 wordt dit proces geïllustreerd. In ons volgende artikel zullen wij de populairste TRIZ technieken laten zien, de zogenaamde 'Inventive Principles' samen met de Altshuller matrix. Dit is één van de eerste hulpmiddelen die door G. Altshuller werd

ontwikkeld. Hoewel de techniek meer dan 30 jaar bestaat, is de matrix nog steeds een sterk hulpmiddel bij het produceren van nieuwe ideeën.

Koffieprobleem

We schreven in het begin van dit artikel over het koffieprobleem. Als auteurs dagen we u uit om het ideale koffiekopje te verzinnen waarmee koffie zo lang mogelijk warm wordt gehouden. Tegelijkertijd moet het kopje zo 'ideaal' mogelijk blijven. Natuurlijk is een ingebouwde nucleaire reactor een helder idee, maar dat faalt (gelukkig maar) uit het oogpunt van ideality. Uiteindelijk willen we het goedkoopste kopje creëren waarin de koffie niet koud mag worden. Ideeën? Stuur ze naar coffee@xTriz.com. In elk volgend artikel zullen we bepaalde TRIZ technieken beschrijven waarmee dit probleem kan worden aangepakt.



Abbeelding 6. TRIZ oplossingscyclus.

Literatuur

And Suddenly the Inventor Appeared. G. Altshuller

(H. Altov), Technical Innovation Center, 1996, ISBN: 0964074028.

The Innovation Algorithm.

G. Altshuller, Technical Innovation Center, 312 pages, 1999. ISBN: 0964074044.

Effective Innovation:

The Development of Successful Engineering Technologies., Don Clausing & Victor Fey, Wiley,

247 pages, 2004.

ISBN: 1-86058-438-1.

TRIZ: The Right Solution at the Right Time: A Guide to Innovative Problem Solving.

Yuri Salamatov, (Valeri Souchkov, ed.), Insytec B.V, 1999, 256 pages, ISBN 9080468010.

Msc. Valeri Souchkov, ICG training & consulting

Ir. Jacques Stevens, [stevens i d e partners](http://stevens.idepartners.nl).



www.idepartners.nl
www.xTriz.com