

Positionering Collin

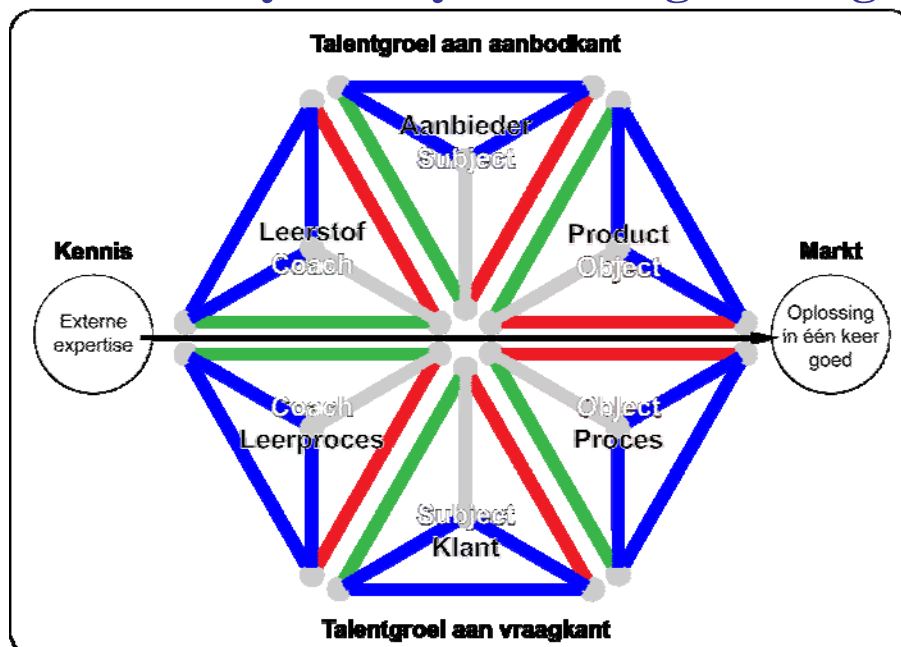
Postmodernisme (subject-object integratie)

Challenges of Engineering

in the 21st century

TMCE

Social-Physical Systems Engineering



Documentnummer P.6.5. 15-06-2014

Inhoudsopgave

Positionering Collin	3
1. Het modernistische tijdperk, objectgericht (1970-1995)	3
1.1. Reflectie vermogen op niveau 1 en 2	3
1.2. Creatief vermogen: creëren van waarde (object)	4
1.3. Semantisch vermogen: ordenen van object chaos naar orde	4
2. Het symbolistische tijdperk, subjectgericht (1995-2005)	5
2.1. Reflectievermogen op niveau 3	5
2.2. Creatief vermogen: creëren van kennis (subject)	5
2.3. Semantisch vermogen: ordenen van chaos naar orde	6
3. Het postmodernisme, subject-object integratie (2005 ev)	7
3.1. Reflectievermogen op niveau 4	7
3.2. Creatatief vermogen (subject-objectgericht)	8
3.3. Semantisch vermogen: ordenen van chaos naar orde	8
4. Collin Toolbox	11
4.1. Instrument: talentenkompas	11
4.2. Instrument: de werklandkaart (Excom)	11
4.3. Instrument: semantisch tool	12
5. Internationale trends in Systems Engineering	13
5.1. Spring World Congres 2012 in China: Scet Seminar	13
5.2. MCE TUD 2012 Karlsruhe Germany;	13
5.3. TMCE TUD 2014 Budapest Hungary;	13
5.4. TMCE TUD 2014 Budapest Hungary; Panel discussion	14
5.5. Social-Physical Systems Engineering: R&D Proposal Horizon 2020	14
6. Collin mensgerichte architectuur, Interoperabiliteit	15

Auteurs

Theo Lohman	Stichting AcadeMi-IO, Stichting Zelf
Harm Rozie	Communication Concert
Hans Veeke	TU Delft

juni 2014

Positionering Collin

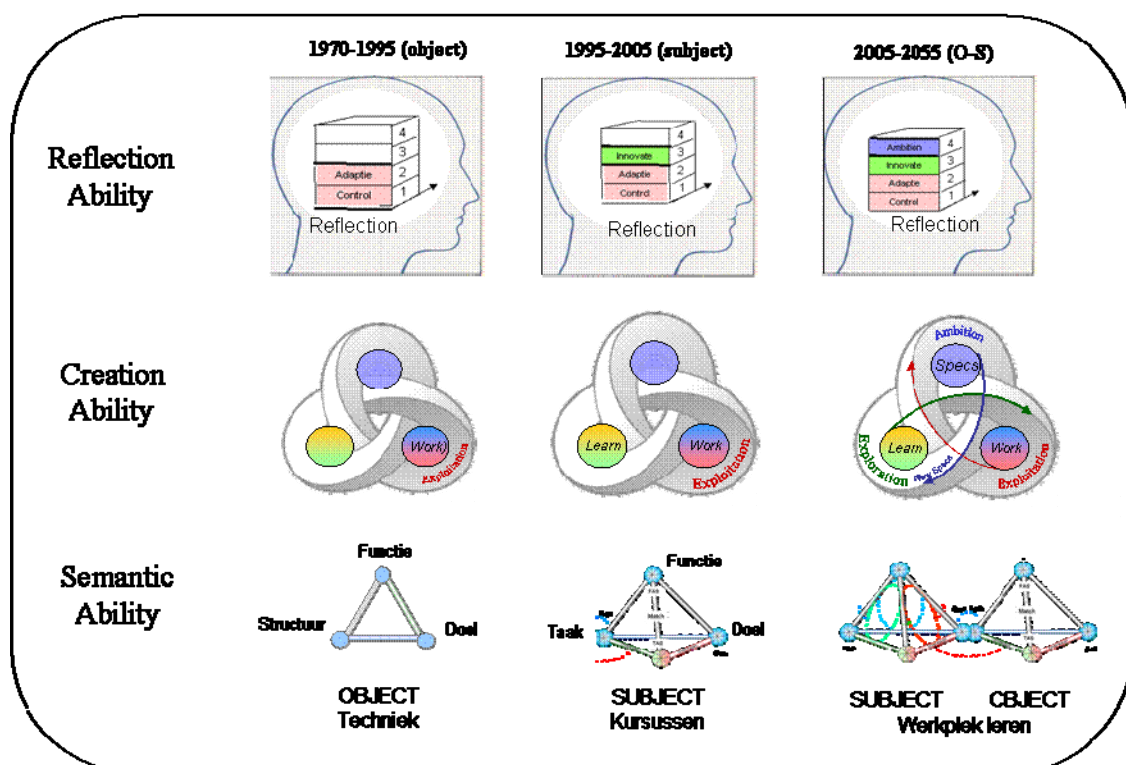
1. Het modernistische tijdperk, objectgericht (1970-1995)

In de jaren zeventig kwam aan de TU Delft de systeemleer op. Vooral in de vliegtuig- en scheepsbouwindustrie was er behoefte om bestaande bedrijfsprocessen te analyseren en zo nodig te herontwerpen, ter verbetering van de kwaliteit van arbeid en organisatie. De modellen werden ontwikkeld door de hoogleraren In 't Veld en Malotau en kregen bekendheid onder de naam *Delft System Approach* (DSA).

1.1. Reflectie vermogen op niveau 1 en 2.

Adaptievermogen; Cognitieve reflectietaken binnen bestaande systeemgrenzen (statisch)

In het modernistische tijdperk stond het reflecteren over de kwaliteit van de arbeid centraal. Analyse en herontwerp van arbeidsorganisaties richtte zich op verbetering van bestaande processen in *steady state*, d.w.z. binnen de gestelde normen (procesregeling). Lukte dit niet, dan kon door het herontwerp van de normen alsnog de beoogde doelen worden gerealiseerd. De normregeling werd veelal vervuld door de baas. Zij ontwikkelde daarmee hun adaptie- en 2e orde leervermogen. De talenten van de werkvloer bleven onderbenut.



Figuur 1. Evolutie Delft Systems Approach (DSA)

1.2. Creatief vermogen: creëren van waarde (object)

Routinematig werken in de productie; creatievermogen onbenut.

In het modernistische tijdperk stonden het product en de technologie centraal c.q. het object. Binnen de organisatie waren de 'waarom'-taken (richten), de 'hoe'-taken (leren) en de 'wat' taken (werken) functioneel gescheiden en verdeeld over respectievelijk het management, de R&D en de werkvloer. De kenniscreatiespiraal was doorgeknipt. Op de werkvloer was de mens verlengstuk van de machine en van de baas. Taken waren vergaand gedifferentieerd en gespecialiseerd en routinematig van aard.

Methodisch werken op de tekenkamer; creatievermogen benut.

In de engineering afdelingen werd in beperkte mate ruimte gecreëerd voor methodisch werken. Prof. Van den Kroonenberg introduceerde deze ontwerpaanpak. Hij vertaalde de biologische hoofdwet *structuur volgt functie volgt doel* naar een logische ontwerpaanpak. Deze ontwerpaanpak is essentieel om te komen tot modulaire flexibele structuren, hergebruik van kennis en het leveren van maatwerk (*mass customization*) en zelforganisatie. Met deze aanpak wordt het mogelijk complexe projecten *first-time-right* te realiseren (zie hiervoor de IHC-casus).

1.3. Semantisch vermogen: ordenen van object chaos naar orde.

Onderdeel classificatie; creëren van schijnsereis voor flexibele productiecellen (CAM)

TNO ontwikkelde een onderdeelclassificatiesysteem dat de grote verscheidenheid aan onderdelen in machinefabrieken kon reduceren tot families van onderdelen. Dit was een internationale doorbraak, op weg naar stroomlijning van productieprocessen tot flexibele fabricagecellen (Computer Aided Manufacturing). Deze technologie is grootschalig toegepast door o.a. het pioniersbedrijf IHC te Kinderdijk en verkocht aan CAM-leveranciers in de VS.

Generieke productmodellen; eenduidig beschrijven van productdata voor uitwisseling (PDI)

TNO (Zegveld, Gielingh) zorgde voor een 2^e internationale doorbraak door de elementen van *methodisch ontwerpen* eenduidig te beschrijven in de vorm van een generieke objectontologie. Op basis van deze ontologie konden objecten eenduidig worden beschreven en opslagen en gedeeld in Computer Aided Design Systems (CAD-systemen). De TNO-objectontologie kreeg internationale bekendheid in de ISO-wereld onder de naam GARM; *Generic Architecture Reference Model*.

2. Het symbolistische tijdperk, subjectgericht (1995-2005)

In de jaren negentig brak het internettijdperk aan. Dit vroeg om een verschuiving van procesdenken naar informatie- en kennisstroomdenken met leren als motor. Voor de Delftse systeemleer betekende dit dat de input- en outputpijltjes in het *steady-state*-taakmodel ineens belangrijk werden. De focus op de *kwaliteit van de arbeid* werd uitgebreid met de focus op de *kwaliteit van de informatie-, kennis en leren*. Het *steady-state*-model werd daarmee een intelligent reflectiemodel om gestelde doelen binnen de normen te realiseren.

2.1. Reflectievermogen op niveau 3.

Innovatievermogen: Metacognitieve taken toevoegen.

Nieuwe kansen vragen om structuuraanpassingen, dat wil zeggen een reflectie op het totale systeem; het product /de dienst, de processen en de mensen. Een derde reflectielaag dient zich hiermee aan. Van het subject vraagt dit om zijn innovatief vermogen te benutten en zijn metacognitieve vaardigheden te ontwikkelen. Dit opent de weg naar het ontwikkelen van nieuwe kennis en vooral ook de weg naar inductief leren denken. Randvoorwaarde voor de ontwikkeling van talenten op niveau 3 is echter wel dat de actor uit zijn 'nu-straksklem' van de dagelijkse gang van zaken leert te stappen om te reflecteren in lerende teams.

2.2. Creatief vermogen: creëren van kennis (subject)

Integraal ontwerpen; het nieuwe werken

Onder regie van P. Kramer (AWT) werd in 1994 de eerste visitatiecommissie voor HBO's ingesteld. De bevinding luidde: besteed in het onderwijs meer aandacht aan integraal ontwerpen en het nieuwe leren (integraal ontwerpen en integraal ontwikkelen van jezelf). OCW maakte middelen vrij voor ontwikkeling van een bachelor en master Integraal Ontwerpen (Hogeschool Utrecht, Rijswijk en de HAN). Het integraal ontwerpen van objecten kreeg hiermee een impuls in zowel de industrie als het HBO-onderwijs. Maar het nieuwe leren kwam echt niet van de grond, nog in de industrie, nog in het onderwijs.

Sociaal constructivisme; het nieuwe leren

Rond 1995 raakte het sociaal constructivisme in zwang (Cornelis, Kessels e.a.). Hiermee kwam het subject in beeld. Onderwijsvernieuwers hadden alle aandacht voor het nieuwe leren, maar er was weerstand tegen de structuurdimensie van het nieuwe werken. Structuur werd vertaald als blauwdruk denken, deductief denken, het denken vanuit bestaande structuren. De inductieve dimensie van structuur, het functie-denken als basis voor kenniscreatie werd onvoldoende begrepen. Het creatief vermogen om methodisch kennis te creëren in lerende teams komt niet van de grond. Dit leidde ertoe dat elke onderwijsinstelling het eigen wiel aan het uitvinden was, dat de kennisdeling niet op gang kwam en collectieve kennisontwikkeling uit bleef. De ontstane kloof tussen onderwijs en bedrijfsleven nam nog verder toe. In vooral Finland is de noodzaak van een meer methodische leeraanpak onderkend (Engeström). Engeström formaliseerde de leerstrategie van de Japanner Nonaka (socialiseren, externaliseren, combineren en toepassen van kennis) en plaatste deze strategie in een methodische aanpak. Daarmee kreeg de derde-ordeleerfunctie impliciet vorm. De verbinding met het reflectievermogen en het semantisch vermogen bleef echter impliciet.

2.3. Semantisch vermogen: ordenen van chaos naar orde

De aandacht verruimde zich van de kwaliteit van objecten naar de kwaliteit van data, informatie en kennis. Vooral in Amerika kreeg deze beweging een krachtige impuls onder de naam Semantic Wave (Mills Davis), gevoed door semantische technologie.

Object classificatie; creëren van woordenboeken voor eenduidige communicatie

Door de eilandvorming spreken elkaars taal niet meer. De dialoog komt niet op gang. Dit probleem kan worden opgelost door een gezamenlijke taal te introduceren met een generiek woordenboek. Als basis hiervoor is de NEN NTA 8611 ontwikkeld. Deze standaard is geoperationaliseerd binnen de Uneto-VNI onder de naam ETIM in Nederland en Europees verband. De standaard is in ISO verband doorontwikkeld en staat model voor het collectief ontwikkelen van woordenboeken binnen onderwijs, justitie, Rijkswaterstaat e.a. ministeries.

Informatie modellen; betekenis vastleggen, focus op relaties tussen objecten

In Nederland kreeg de ontwikkeling van informatiemodellen een impuls als basis voor software ontwikkeling in de verschillende industrietakken. De aandacht verschoof van object denken (in data-elementen) naar denken in relaties tussen objecten op basis van natuurlijke taal (prof. Nijssen). Tools maakte het mogelijk de zinnen computer ondersteund te analyseren, de kennisregels te inventariseren en schema's te genereren. De directe betrokkenheid van de eindgebruiker resulteerde in draagvlak. Software kon collectief worden ontwikkeld.

Talentmodellen; functies vastleggen, focus op World Class Performance

De nieuwe ontwikkelingen op het gebied van informatiestructurering in de ICT-wereld stelden eisen aan de performance van mensen. Deze eisen zijn vastgelegd in een CMMI-standaard. Deze standaard is ontwikkeld voor massaproductie van software, hiërarchisch en top-down. De functionaliteit van de standaard is in de Nederlandse machine-industrie vertaald en toegesneden op actoren in MKB-bedrijven. Het resultaat is een meetlat waarmee actoren de kwaliteit van informatie en kennis kunnen meten (World-Class Performance). Dit legt de basis voor de Quantified Self. Het subject ziet zijn talenten groeien door creatief gedrag. Deze bevordert de intrinsieke motivatie om te leren en draagt bij aan duurzame inzetbaarheid.

3. Het postmodernisme, subject-object integratie (2005 ev)

De maatschappij bleef en blijft echter nog steken in het denken in cursussen in plaats van het werkplekleren; in het denken in kwaliteit van arbeid in plaats van de kwaliteit van leren, informatie en kennis. Derde-ordeleren vraagt om een methodische aanpak. Pas het laatste decennium is, ook door de economische crisis, de noodzaak en de complexiteit van veranderingen zo duidelijk aan het licht gekomen dat die aanpak nu langzaam maar zeker van de grond komt. In deze postmoderne fase gaat erom de naweeën van het industriële tijdperk teniet te doen: het idee dat voor geld alles — en alles alleen voor geld — te koop is, het gebrek aan kennisdeling, de teloorgang van de intrinsieke motivatie. Deze opgaven vragen om een integrale holistische benadering met inzet van moderne instrumenten, gebruikmakend van actuele ontwikkelingen op het gebied van reflectie, creatie en semantiek.

3.1. Reflectievemogen op niveau 4

Zelfreflectie en bezinning (vierde-orde leren)

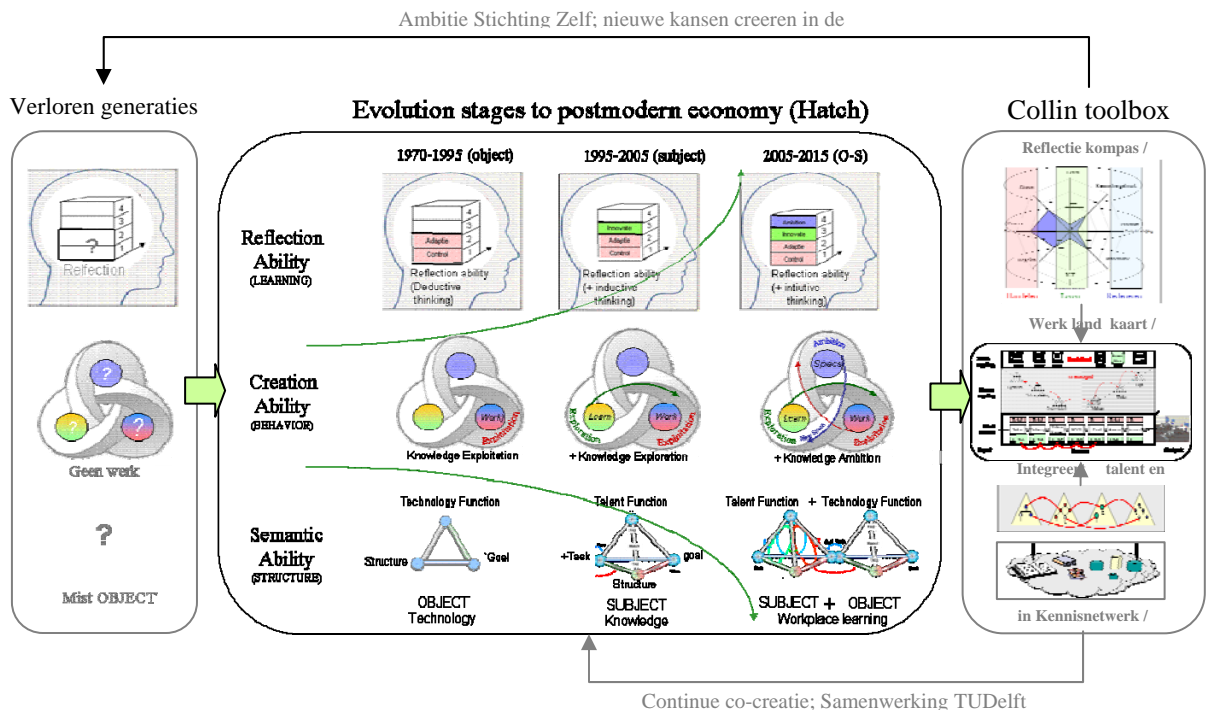
Mensen leren het best als ze zich kunnen afvragen waarom ze de wereld zien zoals ze die zien. Terugblikken op eigen gedrag, leren van eigen fouten en vragen stellen zoals 'Waarom doen we het werk steeds op deze manier?' staan in lerende organisaties centraal. Aan het reflectiemodel is daarom een vierde laag toegevoegd. Het gaat hier om het specificeren en creëren van kennis van de eigen ambities. Hierbij stoten we op het fenomeen van het onderbewuste en het geweten. Dit zijn diffuse informatiebronnen die het vierde-orde reflectieproces kunnen verstoren. Deze bronnen werken, zonder dat we dat beseffen, als een filter. Dit fenomeen geldt niet alleen voor het individu maar ook voor de groep of voor een organisatie.

Herontdekking van de intrinsieke motivatie

Mensen zijn 'gemaakt' om te leren. Niemand hoeft een kind te dwingen om te leren lopen of praten. Kinderen hebben een onverzadigbare drang tot verkennen en experimenteren. Menig ouder is ontroerd door het enthousiasme dat hij of zij bespeurt in de fonkelende oogjes van zoon of dochter als die leert fietsen. Hoe vaak het ook valt, het kind wil van geen ophouden weten. Mensen worden dan ook geboren met intrinsieke motivatie, zelfrespect, waardigheid, nieuwsgierigheid en plezier in leren.

Extrinsieke motivatie remt de ontwikkeling

Bij intrinsieke motivatie handelt iemand niet om een externe beloning te bemachtigen of een straf te ontlopen, maar omdat de activiteit op het moment zelf — of het doel dat hij of zij er in de toekomst mee denkt te behalen — voor hem of haar intrinsieke waarde heeft. Bij peuters wordt deze aanleg al in de kiem gesmoord door een prijs voor de beste tekening of het mooiste carnavalkostuum. We spreken dan van extrinsieke motivatie, motivatie vanuit een externe bron, bijvoorbeeld het vooruitzicht op een beloning of een straf. Bekrachtiging van gewenst gedrag of van het juiste antwoord is in onze samenleving helaas nog steeds het wezenlijke kenmerk van het leerproces. Richard Sprenger illustreert in zijn boek *De motivatiemythe* hoe extrinsieke beloningen onze intrinsieke leergierigheid en motivatie kunnen ondermijnen. Mensen die intrinsiek gemotiveerd zijn voor een bepaalde handeling, vertonen volgens wetenschappelijke onderzoeken een hoger concentratieniveau en meer creativiteit doordat ze meer bereid zijn om risico's te nemen, speelser zijn en cognitieve paden flexibeler verkennen. Hun gevoel van competentie en trots is groter, ze hebben meer plezier tijdens het uitvoeren van hun taak.



Figuur 2. Continue co-creatie: industrie met TU Delft.

3.2. Creatatief vermogen (subject-objectgericht)

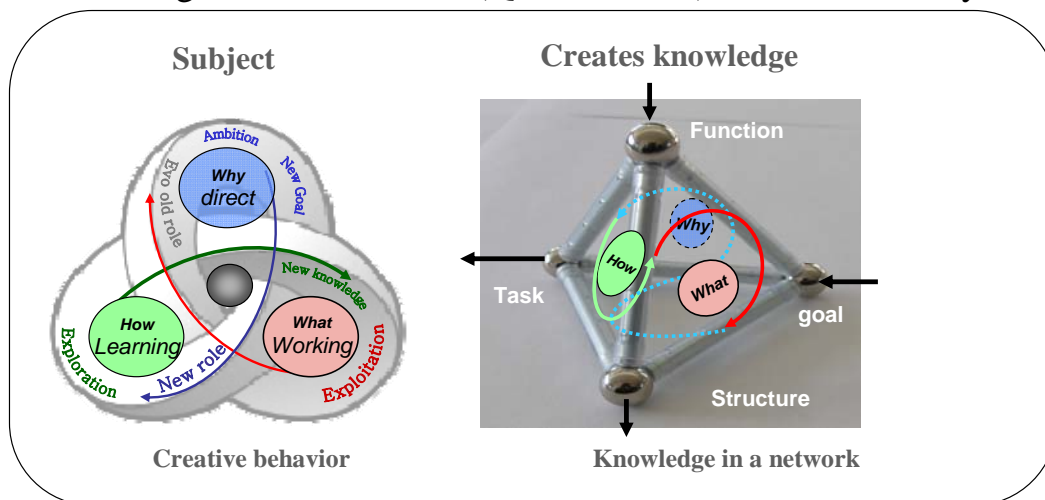
Intuïtieve leerstrategie: 4^e orde leren, startpunt creatiecyclus (Why vraag)

Het creëren van transparantie en het oplossen van mogelijke blokkades vraagt om een meer intuïtieve leerstrategie (vierde orde). Via rollenspellen of narratieven kunnen situaties in het verleden worden nagespeeld (Hellinger). De toeschouwer treedt hierbij uit het sociale systeem, observeert de nagespeelde opstellingen en ontdekt zo situaties waarvan hij zich eerder niet bewust was. Het vierde-ordeleren kan een grote bijdrage leveren aan de ontwikkeling van planning, denk- en werkwijze. Vierde-ordeleren in organisaties betekent een verandering van houding, waarbij het grotere geheel van het systeem in zicht komt. Het betekent: natuurlijke ordeningen in organisaties leren zien en voelen, de plaats die ieder inneemt erkennen, bijdragen aan een juiste balans tussen geven en nemen en aan de emergente eigenschappen van sociale systemen (E. de Geus). Het holistisch denken komt op gang: het denken van het geheel naar de delen.

3.3. Semantisch vermogen: ordenen van chaos naar orde

Tetrahedra, elementaire bouwsteen van de evolutie

De vier elementen 'doel', 'functie', 'taak' en 'structuur' vormen samen een tetraëder, kortweg tetra. De tetra is de elementaire bouwsteen van de evolutie. De tetra als functionele structuur groeit samen met andere tetra's uit tot een dynamisch kennisnetwerk. Dit netwerk groeit horizontaal in interactie met complementaire tetra's tot ketens van actoren, en verticaal van het geheel naar de delen tot complexe systemen.



Figuur 3: Elementare bouwsteen van de evolutie (Kauffman, Fuller)

Door kennis modulair te ontwerpen bouwt men flexibele kennisnetwerken. Door de kenniselementen gepaard op te slaan in semantische tools bouwt men een collectief geheugen (e-memory) als basis voor configuratie van kennis op maat. De kennisproductiviteit neemt drastisch toe. Met dit dynamische, veelzijdige systeemmodel biedt Collin een bijzonder krachtig instrument om complexe samenhangen functioneel te ontleden en langs natuurlijke lijnen nieuwe structuren op te bouwen. Het model legt de kern van creatieve samenwerking bloot. En het is universeel, want toepasbaar op alle systeemniveaus in de functionele decompositie, en op alle creatieve processen – biologisch, fysiologisch, sociaal, cultureel, economisch. Het is schaalbaar van de kleinste aanbod-vraagcombinatie (op synaptisch niveau in het brein) tot de grootste (in en tussen multinationals op globaal niveau).

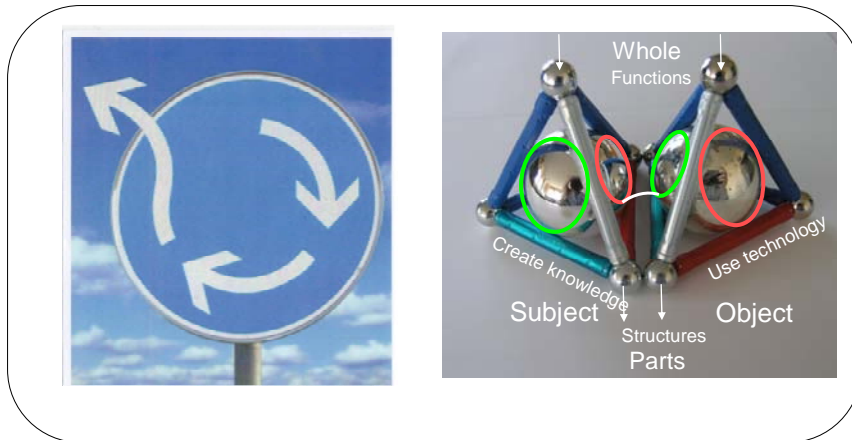
Duality: Integratie subject/Object

Volgens Malotaux bleef het leren-leren in de afgelopen decennia achter door de in de oude economie gegroeide tegenstelling tussen werken en leren, tussen exploiteren en exploreren, tussen object en subject. Het gaat hierbij om een schijnbare tegenstelling: object en subject zijn in werkelijkheid twee zijden van eenzelfde medaille. Malotaux refereert aan Peter Drucker. Die duidde het probleem in *Management: Tasks, Responsibilities, Practices* (1974) als volgt:

“The totality of ‘worker’ and ‘working’, the totality of task and job, perception and personality, work community, rewards and power relations, has received practically no attention.”

De probleemstelling van Drucker heeft Malotaux inzichtelijk gemaakt in zijn artikel *De betekenis van arbeid en werk voor de mens*. Niet de kwaliteit van arbeid, maar de kwaliteit van de aansluiting tussen mens (subject) en werk (object) zou meer aandacht verdienen.

Collin: Het vermogen jezelf te ontwikkelen

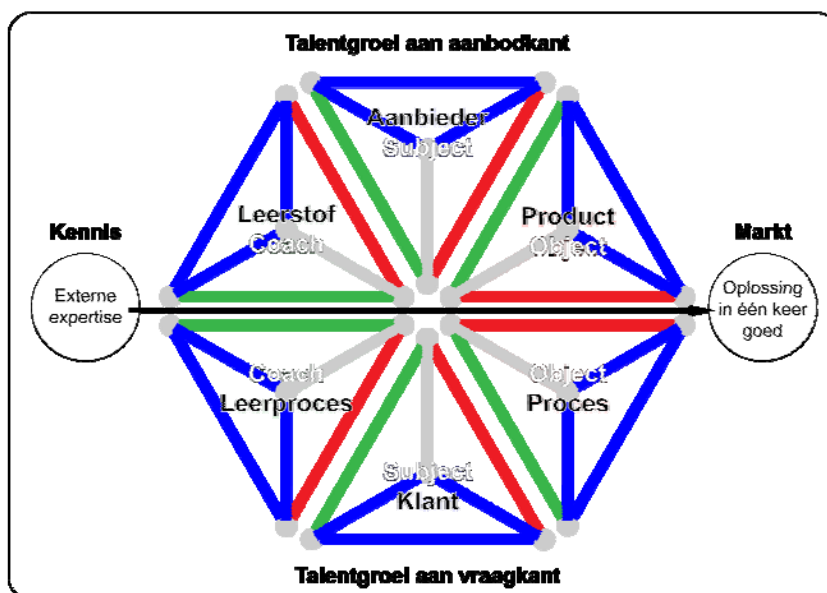


Figuur 4: tetra subject/ Object duality

Elementaire keten: a viable system

Collin vult de geijkte ontwerpdriehoek van methodisch ontwerpen – ‘doel’, ‘functie’ en ‘structuur’ (Van den Kroonenberg) – aan met een vierde element: de ‘taak’. Daarmee komt ook de taakvervuller, de mens dus, in beeld. Het werk komt in relatie te staan met de werker, het object krijgt een subject. Zo verbindt Collin de denkwereld van de technologie met die van het subject. Het subject heeft evenzeer een vierde element: de taak. Daarmee komt ook de taakvervuller, de coach dus, in beeld. Wanneer subject, object en coach samenwerken, vormen ze een trits. Dit is zo aan de aanbodkant, binnen de leveranciersorganisatie; maar ook aan de vraagkant, in de organisatie van de klant zijn deze drie actoren te onderkennen. Als beide tritsen werkelijke interactie bereiken, ontstaat een netwerk van zes actoren, waarin de informatiestroom optimaal zijn. Er ontstaat een creatief web.

Co-innovatie: duurzaam actonetwerk

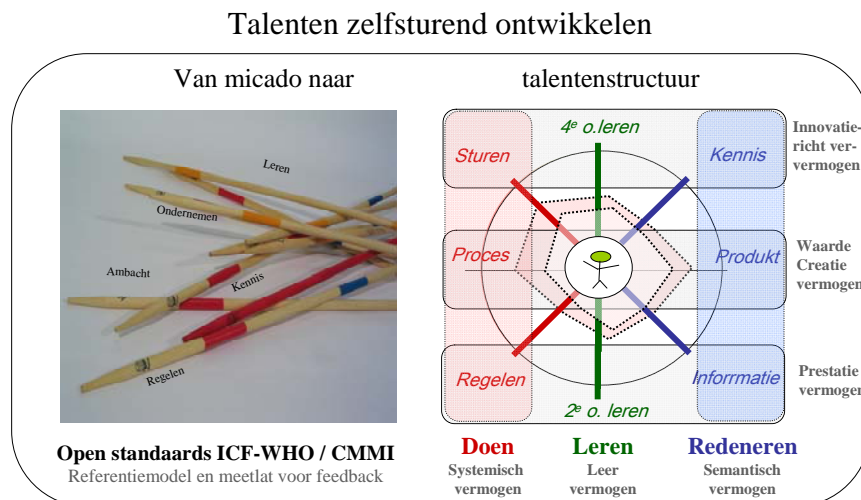


Figuur 5. Architectuur van een levensvatbaar sociaal systeem

4. Collin Toolbox

4.1. Instrument: talentenkompas

Het reflectiemodel is laagdrempelig ontsloten in de vorm van een kompas. Actoren (mensen, teams, organisaties) kunnen zich via een computerondersteund script een beeld vormen van de mate van de benutting van metacognitieve talenten: het systemisch vermogen (doelgericht handelen), het leervermogen (kenniscreatie) en het semantisch vermogen (ordenen).

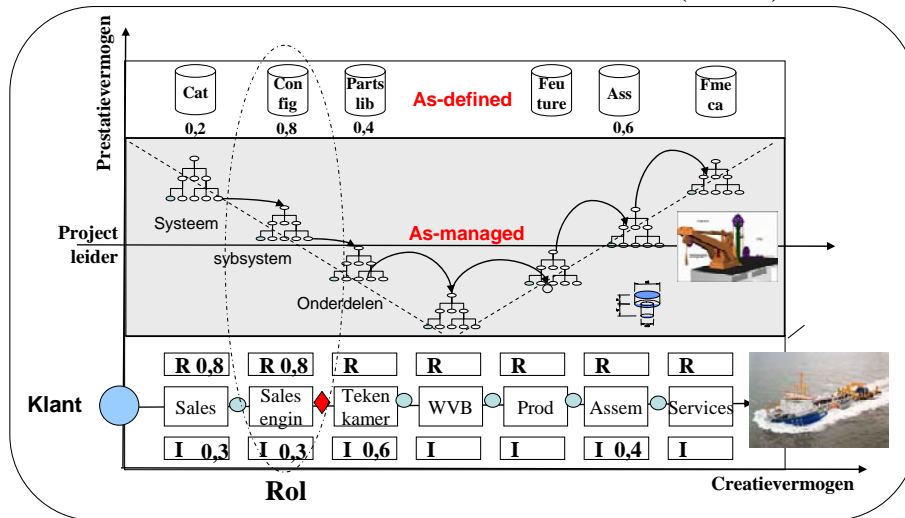


Figuur 6. Talentgroei meetbaar maken

4.2. Instrument: de werklandkaart (Excom)

Werk is een complex geheel van taken en taakvervullers. De aard van het werk wordt bepaald door het object en de daarvan af te leiden stappen van waardetoevoeging. Elke stap wordt beschreven in de vorm van rollen. Elke rol kent subjecten, verantwoordelijk voor uitvoerende taken, procesregeltaken en normregeltaken. Het universele taakmodel van In 't Veld maakt deze taken in hun onderlinge samenhang inzichtelijk en bespreekbaar. We spreken van een *werklandkaart*. Vanwege de complexiteit van werk is deze landkaart computerondersteund ontsloten (Excom instrument ontwikkeld in opdracht van het ministerie SZW). Een rekenmodel, afgeleid van de welzijnsparagraaf, resulteerde in een profiel van de kwaliteit van de arbeid van een werkplek. De dialoog over het werk en de herverdeling van taken op basis van een herontwerp vergroot de kwaliteit van de arbeid.

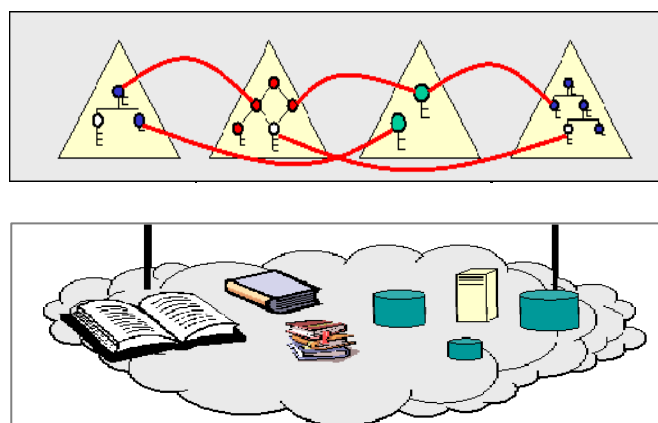
Kwaliteit van kennis en informatie (WCP)



Figuur 7. De landkaart (Excom)

4.3. Instrument: semantisch tool

Talenten zijn ontsloten via het kompas en het werk inzichtelijk is gemaakt via de landkaart. De metingen uit het kompas kunnen worden gevisualiseerd in de landkaart. Er ontstaat een beeld van de kwaliteit van informatie en kennis in de organisatie. Er kan gericht een verbeterplan worden opgesteld. Vooral de rollen die kritisch zijn en waarbij de talentbenutting laag scoort, worden als eerste opgepakt (laaghangend fruit). Er ontstaat zelfsturing doordat de instrumenten talenten en werk meetbaar hebben gemaakt. We spreken van de Quantified Self. De actor is voor groei niet meer afhankelijk van derden (werkgever of onderwijs) maar kan zelf zijn groeipad uitzetten. Hij kan zichzelf ontwikkelen van rol naar rol en van werk naar werk. De intrinsieke motivatie om te leren komt weer op gang. De inzetbaarheid neemt drastisch toe.



Figuur 8. Verbindende functie van semantische tools

Door kennis modulair te ontwerpen bouwt men flexibele kennisnetwerken. Door de kenniselementen gepaard op te slaan in semantische tools bouwt men een collectief geheugen (e-memory) als basis voor configuratie van kennis op maat. De kennisproductiviteit neemt drastisch toe.

5. Internationale trends in Systems Engineering

5.1. Spring World Congress 2012 in China: Scet Seminar

Publication: Liberation of Human Talents; zie www.AcadeMi-IO.nl

5.2. MCE TUD 2012 Karlsruhe Germany;

Scet presentation gepresenteerd in Europees netwerk
Zie www.AcadeMi-IO.nl voor complete SCET artikel

5.3. TMCE TUD 2014 Budapest Hungary;

Engineering Tools and Methods
Rethinking System Engineering by integrating brainlike tools and methods

Abstract

How to change systems — or even: 'the' system — in this time of crisis?

Enter Collin, a system approach that emulates the way in which our own brain works, enabling us to analyze structures, to make connections, to draw conclusions, and to reach new syntheses — i.e., to learn — with natural ease.

Collin starts from the core: our very capacities for creation and reflection. Collin taps the power of existing, thoroughly proven system engineering theories, approaching learning organizations as analogous to technical systems. The decisive step ahead, however, is taken by disclosing the links that are missing to these models, and by re-assigning man his due role within them — that of an actor who, thanks to his powers of creation and reflection, makes the difference to his own knowledge, his environment, and himself.

Natural, evolutionary growth, both of individuals and organizations, is realized by applying learning strategies based on requirements engineering not of products or processes but the workers themselves; not of objects but subjects, supported by coaches. Linking knowledge on 'why', 'how', and 'what' activities, the creative spiral is restored; people regain their intrinsic motivational force; and change processes are set in motion.

Collin has proven this approach of specifying talents, designing and creating new knowledge, and using this knowledge on-the-job, in more than 40 businesses over the course of the last decade, applying existing tools to renewed effect. Also, again inspired by brain science and system research, new software tools and computer applications have been developed, breaking the ground for the semantic creative web of the future. A core support group consisting of four Delft professors believes that transformative research should be priority number one in European innovations stimulation.

Collin is a true enabler of transformative innovation and, indeed, a system changer.

Author, Ir. T.A.M. Lohman

5.4. TMCE TUD 2014 Budapest Hungary; Panel discussion

Dear Mr. Lohman and other panel members,
I am very happy that Imre Horváth invited you for the panel discussion as well.

The topic will be: 'Challenges of engineering in the 21st century'

Please note that we proposed to break down the discussion into three units:

1. Challenges with respect to engineering tools and methods

Rethinking systems engineering by using the actor-network approach. The engineer is a part of the creative web, which consists of objects, subjects, and coaches using semantic tools to interconnect with each other and to provide society with comprehensive, one-time-right solutions by self-organizing themselves around modular object structures in co-creation with the client.

2. Challenges with respect to the engineering profession in general

The engineer is a part of evolving systems. Switching modes back and forth between operator and operand enables him to improve his meta-cognitive abilities on-the-job in learning teams. This should be part of a professional attitude.

3. Challenges with respect to engineering education and research;

Brain science as an opportunity for better understanding creativity in cross-disciplinary teams, for example:

- Cognitive psychology: Dörner's discovery of the quad, a creative neuron network;
Guilford's 3D intelligence model, explaining creative process
- Mathematics: Kauffman's trefoil knot, explaining creative behaviour
- Systemics: Fuller's tetrahedron, the universal building block
Veeke's reflection model, improving performance and learning
- Biology: Roosen's holistic creative approach to break down complexity

Attention will be paid to meta-cognitive abilities

- Reflection ability
- Creation ability
- Semantic ability

5.5. Social-Physical Systems Engineering: R&D Proposal Horizon 2020

Onderzoeksplan is in ontwikkeling, initiatief nemer is H. Veeke TUDelft.

6. Collin mensgerichte architectuur, Interoperabiliteit

De ontwikkelde Collin aanpak is samengevat in het Collingrid. Dit grid is een meta structuur om complexe ICT projecten the 'First Time Right' te kunnen realiseren. De matrix vormt de basis voor zelforganisatie. Per cell vormen zich teams van experts.

Figuur 9. Total Solutions, Collin Grid; One time right, samen met Uneto-VNI en Kien

Collin Grid: Meta architecture – interoperabiliteit – ICT-systemen

NORA+ / layers		HOW / Coach	WHO / Subject	WHAT / Object
Chain	5. Enabling Layer	 Value chain	 Samenwerkingsmodel In de keten Supplier / ML Client / Ebaai	 Total Solution Energy Security
	4. Vision Layer	 Sociale innovatie	 Reflectiemodel	 1 st Value chain commissie HBO's Integral Ontwerpen / ISO 15926
Organisational	3. Business Layer	 Methodisch leren Innoveren (MILN)	 Actiemodel: Creatief gedrag	 Ioco Integral Ontwerpen in de Gebouwd Opleiding IO Beheer / Meester
	2. Information Layer	 Innovatieprocessen (how) Innovatie framework / Brain Like	 Reflectieprocessen (who) Talent framework / Brain Like	 SO Man ETM Informatiemodel (Comet)
Semantics	1. Ontology Layer	 Innovation dictionary NFR 6070 / 6074 / ISO 280	 Performance dictionary GMI: as-managed, as-defined	 Object bibliotheek GMI / NTA 8811
	0. Applicatie Layer	 MIL-tool: Innovation templates, portfolio Ecom tool: Analysis and management of Work	 Reflection tool: talent measurement, reflection and self-management support	 Reliance tool: Interconnections building information webs
Technical				