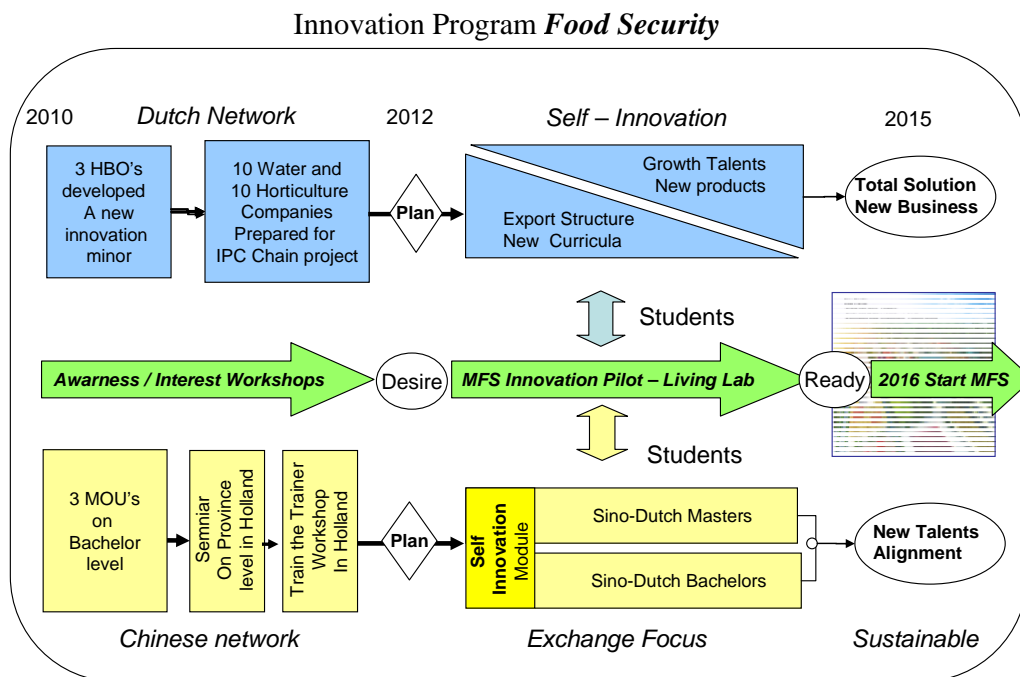


Abstract

Methodisch leren innoveren in ketens

1. Doel; het leveren van duurzame totaaloplossingen.

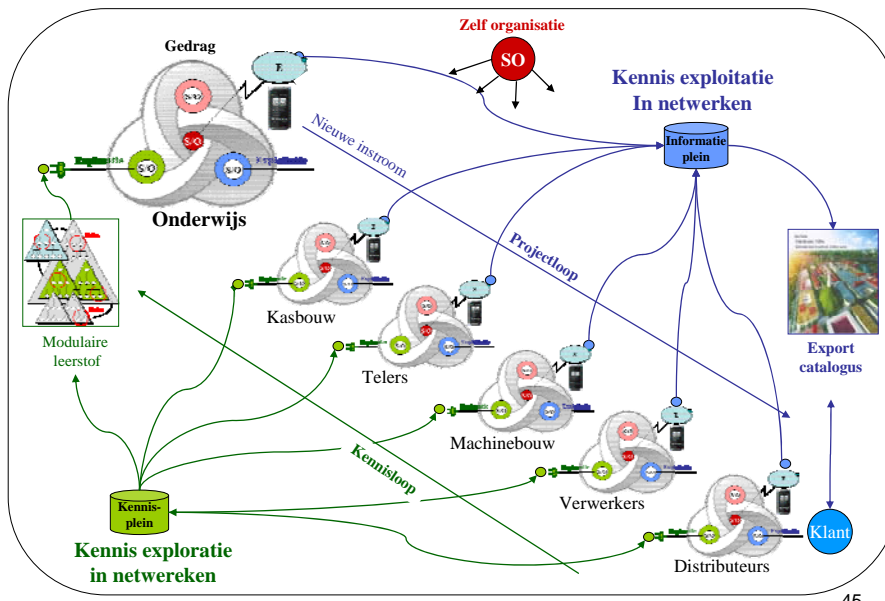
Het realiseren van een export doorbraak vraagt om kennisinnovatie in ketens van sectoren waarin clusters van bedrijven en scholen samenwerken. Krachten worden klantgericht (China) gebundeld. Er ontstaat een gezamenlijk doel en kritische massa om tot een totaaloplossing te komen die ieder voor zich niet zou kunnen realiseren (Neth-ER OTO document 17-09-2012). Denk hierbij aan het mondiale voedselprobleem c.q. de watervoorziening. Nederland beschikt over voldoende expertise maar bood die versnipperd aan (Rapporten Topsectoren AF en T&U). Technologie was opgedeeld in sectoren maar nog niet waardestroom gericht georganiseerd in ketens. Alleen op ketenniveau echter komt exportgroei van kennis en systemen en valorisatie versneld op gang. Van actoren vraagt dit om te werken op een hoger niveau van complexiteit. Dit noodzaakt organisaties tot het ontwikkelen van cognitieve en metacognitieve competenties on the job. Hiervoor is een tweejarig pilootproject (figuur 1) met China gedefinieerd waarin actoren hun innovatiecompetenties kunnen ontwikkelen om zich zo voor te bereiden op het succesvol realiseren van totaal oplossingen voor BRICS landen, in –one time right- .



Figuur 1. Netwerkbouwen, competenties ontwikkelen en dan pas project starten

In figuur 2 is het principe van de innovatieaanpak gevisualiseerd. Door het (her) ontwikkelen van het natuurlijk ondernemervermogen van actoren (mensen, organisaties en ketens) wordt het mogelijk continue te schakelen tussen het exploreren en het exploreren van kennis on the job tijdens de projectvoortgang. Clusters van organisaties (bedrijven en onderwijs) leren samen kennis te externaliseren, delen, combineren en te borgen in semantische tools. Hierbij groeit het collectief geheugen en innovatievermogen. De leersnelheid van organisaties neemt sprongsgewijze toe.

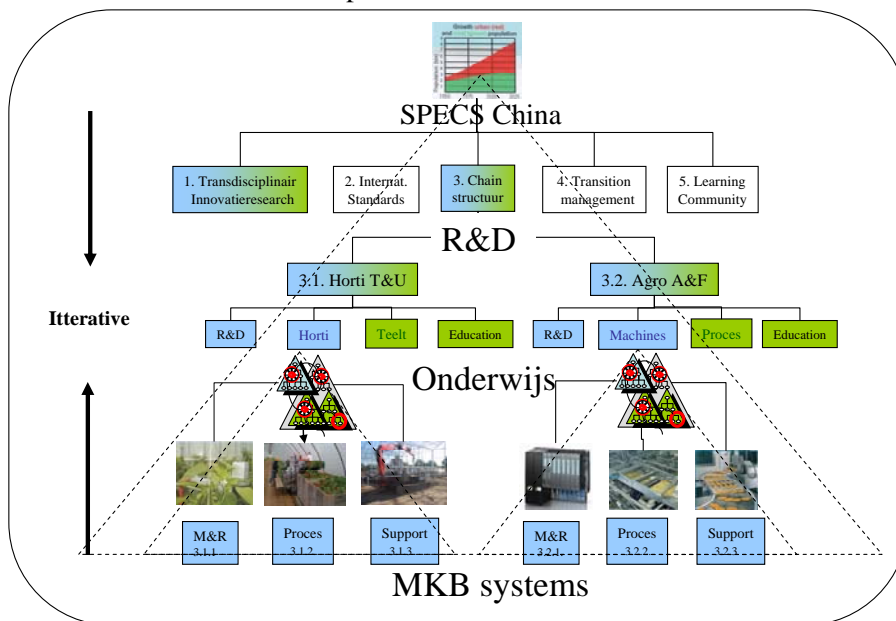
Sectoren werken samen in lerende ketens



Figuur 2. Rollen in de exportketen

De projectgebonden informatiestroom groeit downstream richting klant. De nieuw ontwikkelde innovatieve kennis vloeit terug, upstream naar het onderwijs en R&D. Zo wordt de kenniskringloop op ketenniveau gesloten. Kennis wordt gevaloriseerd en R&D krijgt een impuls vanuit een transdisciplinaire vraag gerichte probleemstelling. De combinatie van nieuwe praktijk en theoretische kennis leidt tot innovatieve modulaire leerstof en getalenteerde studenten die breed inzetbaar zijn in de keten. Door hierbij de studenten van de klant (China) te betrekken, kunnen de partijen samen groeien in het tempo dat de BRICS landen eigen is. Dit komt de Nederlandse economie ten goede. Organisaties hebben in de pilot geleerd zich zelforganiserend te ontwikkelen binnen de structuur van een totaaloplossing (figuur 3). Deze export structuur hebben de actoren gezamenlijk ontwikkeld in het eerste jaar van de pilot en wel op drie niveaus, bottom up, startend met het MKB die de systemen ontwikkelt, waarop de curriculastructuur volgt (zie figuur).

Functionele Export Structuur *Voedsel Zekerheid*

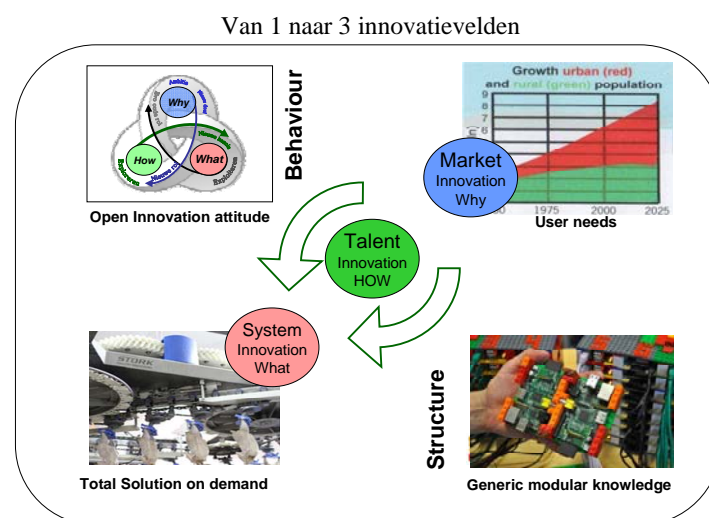


Figuur 3.

2. Aanpak: methodisch leren Innoveren

Van 1 naar 4 innovatievelden

De oude economie kenmerkte zich door massa-productie. Producten werden ontwikkeld vanachter de tekenplank en als standaard aangeboden aan de markt. Je kunt elke kleur auto kopen als het maar zwart is (T-Ford). Dit economisch model is inmiddels gekanteld naar een economie van mass-customization. De auto die je bestelt is op maat gemaakt voor jou, met opties en accessoires, en met een drastisch kortere levertijd. Bovendien zijn we tegenwoordig minder geïnteresseerd in het product maar meer in de functies en prestaties die het product levert. Van organisaties vraagt dit om een omslag naar een meer dynamische werkorganisatie waar on the job in lerende teams wordt geïnnoveerd en waar nieuwe modulaire kennis wordt gecreëerd. Dit vraagt om een talentinnovatie. Markt- en Talentinnovaties (Blue en Green Oceans) versnellen de productinnovatie drastisch.



Figuur 4.

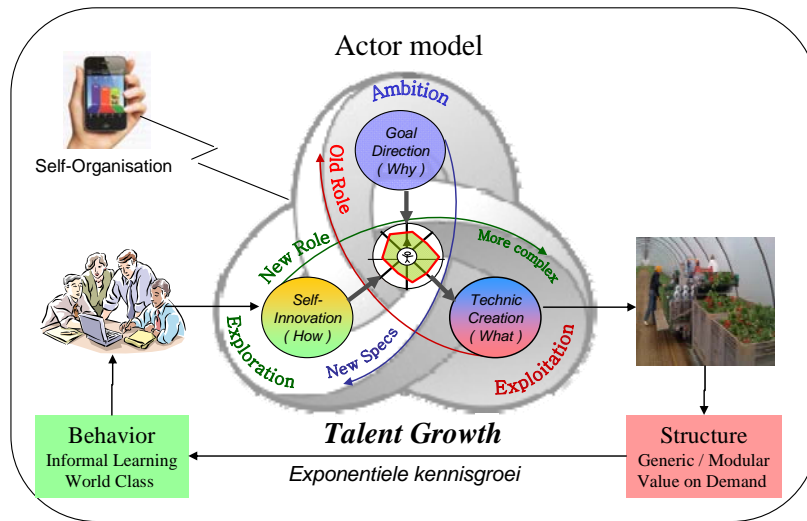
Structurele Blokkades wegnemen

In de functionele organisatie zijn de hoofdfuncties gescheiden georganiseerd. Beleidsrollen, innovatierollen en uitvoerende rollen zijn verdeeld over mensen. Management bepaalde de doelen (Why kennis), ontwikkelaars innoveerden producten (How kennis) en werkers maakte producten (What kennis). De innovatie functie richtte zich vooral op het object. Regeltaken werden toegewezen aan bazen. De hiërarchie maakte de organisatie star. Informatie stroomt niet door en de kennis is impliciet en wordt niet gedeeld. Het natuurlijk ondernemervermogen werd geblokkeerd en daarmee de motivatie om te leren en veranderen.

Een actorbenadering

In plaats van het functioneel indelen van het werk in eilanden wordt het werk outputgericht verdeeld en in plaats van top-down aansturing wordt gekanteld naar zelfsturing. Hiermee verandert de rolverdeling en invulling in de organisatie. De veranderdruk en de complexiteit noodzaken management de mens centraal te stellen en talenten van mensen beter te benutten. Talentontwikkeling vraagt om een methodische en integrale benadering van innovatie zoals bij de Triple Helix. Methodisch duidt er op dat de organisatie als systeem innoveert d.w.z. dat het doel (Why kennis), het object (What kennis) en het subject (How kennis) zich integraal en collectief ontwikkelen in lerende teams. De drie kennissoorten worden gedeeld en gecombineerd tot nieuwe kennis. De kenniskringloop wordt hersteld en de organisatie maakt kleine sprongfuncties naar het presteren op een hoger niveau. Management leert los te laten en coach vaardigheden te ontwikkelen. De dialoog en het veranderproces komt op gang.

Actorbenadering (talenten benutten)

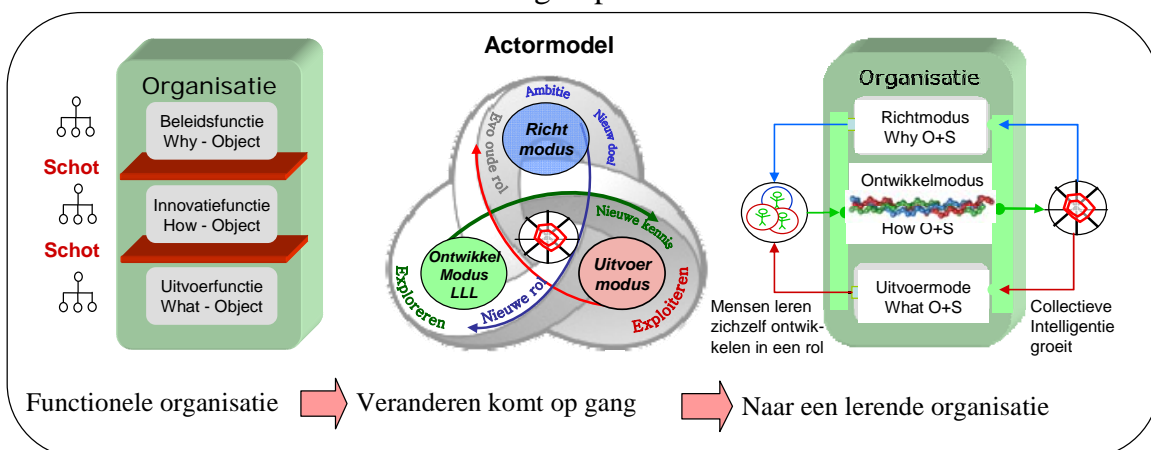


Figuur 5

De organisatie wordt lerend

Innovatie beperkt zich dus niet alleen tot het technische systeem maar de mens innoveert mee. Hiervoor is het nodig dat medewerkers leren buiten zich zelf stappen en (methodisch) leren reflecteren over eigen doelen, werk en talenten. Methodisch innoveren is te leren en kan gezien worden als een natuurlijke meta-competentie. Door de benutting van semantische tools ontstaat een netwerk van kennis en groeit de collectieve intelligentie van teams en organisatie. Een meetlat maakt de innovatie- en kenniscroei inzichtelijk. Dit motiveert tot levens lang leren van rol naar rol en van werk naar werk. Doordat management ruimte maakt voor het investeren in menselijk kapitaal (de hengel) groeit de productinnovatie (vissen) sprongsgewijs en wel met een factor 3 tot 5 zo leert ons de voorbeelden van een aantal GMV bedrijven. De doorbraak naar leren innoveren op de werkplek is gemaakt. Door hierbij studenten in te zetten (Minor methodisch innoveren) komt innovatieve aanpak kennis in het onderwijs als basis voor nieuwe leerstof (zie hiervoor de casus van de ROC de Leygraaf).

Kenniskringloop herstellen



Figuur 6

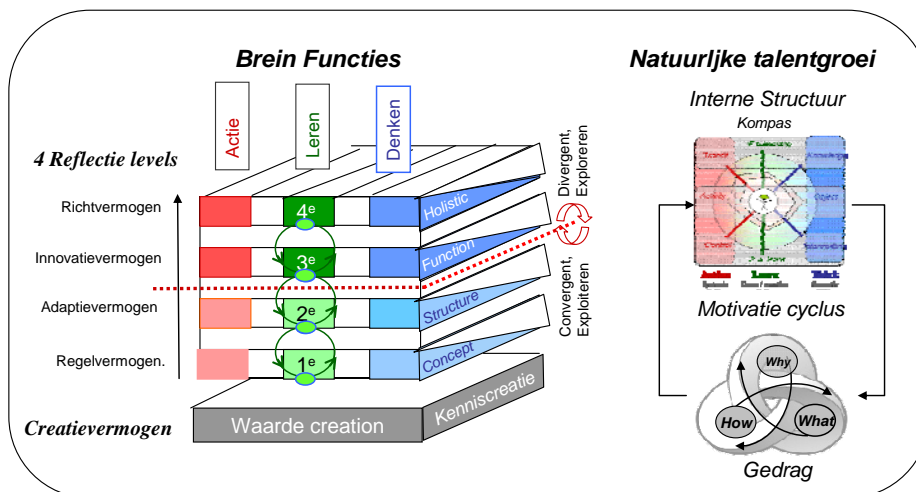
3. World Class Performance (WCP)

WCP competentiemodel

Onzichtbaar was echter de groei van de interne kennisstructuur in het brein en de daaraan gerelateerde cognitieve en Meta Cognitieve competenties. Pas in de afgelopen 5 jaar kon deze groei inzichtelijk en meetbaar worden gemaakt aan de hand van een collectief intelligentiemodel (extended Delft/Guilfordmodel) en de World Class Performance standaard uit de ICT- industrie.

Nederland heeft veel onderzoek werk gedaan op het gebied van de systeemleer, ontwerpleer en kennisleer. Toenemende complexiteit van technische en sociale systemen noodzaakte deze kennis te integreren in samenhangende modellen. Vanuit de vliegtuigbouw is de systeemleer opgepakt door de Delftse school. Het resultaat was een praktisch toepasbaar universeel taak- en innovatiemodel als basis voor het inzichtelijk maken van werk- en kennissoorten binnen sociale organisaties. Het doelgericht handelen van organisaties kon worden geanalyseerd, begrepen en worden herontworpen. De eveneens door Delftse ingenieurs en TNO ontwikkelde GARM standaard voor productdata uitwisseling gaf vervolgens inzicht in de ontwerpprocessen, leerprocessen en de circulaire creatiologica. Met deze functies zijn de Delftse modellen uitgebreid. Tenslotte is de schematische dimensie hieraan toegevoegd op basis van de modellen van Nijssen. De natuurlijke taal kon in modelvorm worden geanalyseerd waardoor de kwaliteit van informatie kon worden opgewerkt. De input van leerprocessen kon heermee drastisch worden verbeterd. Als extra versneller van de leerprocessen werkt het instructiemodel van van Merrienboer dat eveneens is gebaseerd op basis van de werking van het brein. Het aldus ontstane integrale model is praktisch toepasbaar gebleken en internationaal gevalideerd. De figuur toont het collectieve intelligentiemodel waarmee de diverse modellen zijn geïntegreerd. De functionaliteit zal kort worden belicht.

Collin model; Groei van Collective talenten



Figuur 7

Waarde creatievermogen (niveau 0)

Door de kanteling van aanbod naar vraaggericht werken zullen medewerkers zich moeten verplaatsen in doelen en functies van de klant. Het besef ontstaat dat het bedrijf verdient aan toegevoegde waarde in de vorm van functies op klantenwens. Denk hierbij aan het leveren van de functie comfort door woningbouw en het leveren van de functie transport voor scheepsbouw en het leveren van gezond voedsel door de agro-industrie. Het vermogen om waarde te creëren op basis van klantspecificaties noemen we het waardecreërend vermogen van mensen. Deze metacompetentie omvat het vermogen tot integraal ontwerpen van producten en diensten en het vermogen om methodisch te ontwerpen volgens de stappen van de elementaire creatiologica (doel, functie, structuur, vorm)

Reflectie vermogen op 4 niveaus

Prestatievermogen (niveau 1 en 2)

Om het creatievermogen doelgericht te kunnen benutten zal de medewerker ruimte moeten krijgen om slagvaardig te kunnen reageren op wijzigingen in klantwensen of op verstoringen in het primaire proces. Als verstoringen regelmatig terugkeren, kan de mens deze routinematig oplossen (1^e orde leren). Sommige verstoringen vragen extra inspanningen en doen een beroep op het ontwerpvermogen van mensen (2^e orde leren). Leren is een creatieproces dat onzichtbaar plaats vindt in het werkgeheugen van mensen en dat eveneens verloopt volgens de stappen van de creatielogica. Dit is een deductief proces omdat gebruik wordt gemaakt van bestaande kennis. Na waarneming en ordening (informatie hanteervermogen) komt informatie geordend binnen in het werkgeheugen en bestaande concepten worden opgehaald uit het lange termijn geheugen en herontworpen tot verbeterde oplossingen (creatievermogen) op basis waarvan de verstoringen slagvaardig kunnen worden opgelost (regelvermogen). Alleen door deze complete cognitiecycclus te doorlopen groeit het prestatievermogen als metacompetentie van mensen in organisaties. Zolang de baas de regeltaken blijft uitvoeren kan het leer- en semantisch vermogen niet worden ontwikkeld op de werkplek.

Innovatievermogen (niveau 3)

Op een zeker moment raken de ontwerp oplossingen waar een mens of een organisatie over beschikt uitgeput. Er is behoefte aan nieuwe kennis. Mensen moeten loskomen van het uitvoerende werk en out of the box kunnen denken over vernieuwingen. Van de mens vraagt dit het vermogen te kunnen schakelen van de op korte termijn gerichte werkmode naar de op langere termijn gerichte ontwikkelmode (zie figuur 7, niveau 3). Dit schakelen doet een beroep op het stuurvermogen, de wil te veranderen op een integrale en methodische wijze. Het eerder ontwikkelde creatievermogen komt goed te pas en komt genest terug in het te doorlopen veranderproces. Dit veranderproces doet beroep op het derde orde leervermogen van mensen, het vermogen om in teams kennis te externaliseren, te delen en te combineren tot nieuwe kennis. Tenslotte wordt in de derde stap een beroep gedaan op het kennis hanteervermogen. In deze stap wordt kennis geabstraheerd naar functies en doel, de concepten worden gestandaardiseerd en gemodulariseerd en daarmee economisch en flexibel gemaakt. Ook op dit reflectie niveau drie geldt dat alleen bij het doorlopen van de (meta) cognitiecycclus leidt tot groei van het innovatievermogen als metacompetenties. Op dit niveau wordt divergent denken ontwikkeld waarbij nieuwe kennis ontstaat voor toepassing op reflectieniveau 1 en 2. Door toepassing van semantische tools in fase 3 waarbij kennis met elkaar wordt verbonden ontstaat de neuropower zoals we die kennen van het brein. De ideeruimte om te komen tot innovaties binnen een organisatie neemt drastisch toe en daarmee het collectief innovatievermogen.

Richtvermogen (niveau 4)

Van belang bij derde orde leren is dat er wordt bezonnen op nieuwe doelen en ambities; de beantwoording van de 'waarom' vraag. Met het beantwoorden van deze vraag komen we op het vierde orde leerniveau dat zich niet alleen laat leiden door rationele argumenten maar ook door emotionele en onbewuste aspecten zoals verlangens, angsten kortom emoties. Op dit vierde niveau worden blokkades geanalyseerd en ambities bepaald. Dit laatste is essentieel voor de motivatie tot leren. Daarnaast stelt dit niveau actoren in staat om richting te geven aan de eigen ontwikkeling. Omdat een actor niet gelijktijdig speler in het orkest (3^e orde leren) als toeschouwer kan zijn (observer) zal de betreffende situatie soms moeten worden nagebootst om te kunnen leren zoals dat gebeurt bij familie opstellingen. We spreken van 4^e orde leren. Ook op dit niveau geldt dat het semantisch vermogen (Holistisch denken), 4^e orde leren en het ontwikkelen van ambitie (doelgericht kandelend) samen bepalend zijn voor de groei van het richtvermogen als metacompetentie.

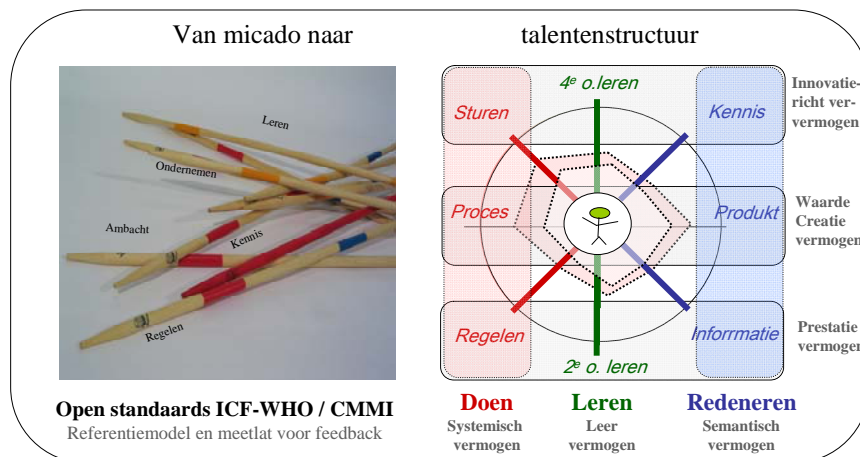
In de IPC trajecten (2007-2008) met de machinebouw, scheepsbouw en installatiebouw en onderwijs zijn deze vier leerniveaus actief geoperationaliseerd. Voor het ontwikkelen van niveau 3 is een innoverende leerstrategie ontwikkeld met een toolbox en een dynamische leeromgeving. (zie filmpjes op Mi-plein).

4. Talenten en werk bespreekbaar maken; dialoog komt op gang

Talenten bespreekbaar maken (het talenten kompas)

Om talentgroei praktisch vorm te kunnen geven is een kompas ontwikkeld, gebaseerd op de werking van het brein, waar de natuurlijke talenten integraal zijn afgebeeld in een logische samenhang. Bepalend voor een prestatie is de kwaliteit waarmee de breinfuncties worden uitgevoerd. Zo zal de leersnelheid groeien als de informatie in het langetermijn-geheugen sneller kan worden teruggevonden doordat informatie is geklasseerd en is voorzien van zoekkenmerken. Het ontwerpproces in het werkgeheugen verloopt sneller als in functies wordt gedacht waardoor bestaande oplossingen sneller kunnen worden vervangen door nieuwe oplossingen. Deze natuurlijke efficiency principes zijn meetbaar gemaakt op de assen van het kompas (meetlat). Mensen kunnen zelf hun eigen talentniveau in kaart brengen voor een bepaalde werkrol en kunnen zelf kiezen voor een verbetering afhankelijk van ambitie en situatie. Dit instrument maakt het mogelijk dat mensen hun talenten leren ontwikkelen.

Talenten zelfsturend ontwikkelen



Figuur 8.

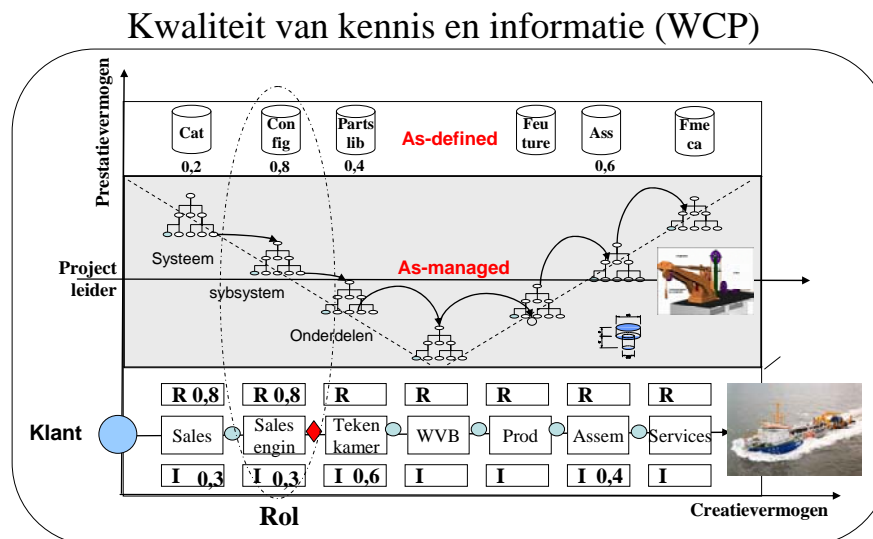
Werk bespreekbaar maken (de werklandkaart)

Naast het hanteerbaar maken van talenten is een tweede kritische succesfactor het hanteerbaar maken van werk. Werk is complex en wordt bepaald door het object dat moet worden gecreëerd. Het werk aan een object kent zeven stadia (Systems Engineeringstandaard) met zeven geüniformeerde rollen. Elke standaard rol vraagt om het uitvoeren van deeltaken, procesregeltaken en normregeltaken. Hiermee is de totale hoeveelheid werk rond een bepaald te creëren product eenduidig gedefinieerd. Prof. In 't Veld heeft dit model praktisch toepasbaar ontsloten in de vorm van een landkaart waarin alle taaksoorten eenduidig zijn benoemd. Met deze landkaart kan de herverdeling van taken tussen mensen worden besproken. Het gaat hierbij om zowel het uitbreiden van de uitvoerende taken (horizontaal) zodat er meer klantgerichte werkinhoud ontstaat maar ook om de herverdeling van de regeltaken (vertikaal) waardoor meer beslisbevoegdheid (autonomie) ontstaat.

Vorderingen bespreekbaar maken geeft motivatie (de meetlat)

Nu talenten zijn ontsloten via het kompas en het werk inzichtelijk is gemaakt via de landkaart kan talentgroei zelfsturend worden uitgevoerd. Dit is te zien als een hoogste goed omdat de werknemer voor groei niet meer afhankelijk is van derden (werkgever of onderwijs) maar zelf zijn groeipad kan uitzetten. Hij kan zichzelf ontwikkelen van rol naar rol. De inzetbaarheid neemt drastisch toe. De

metingen uit het kompas hebben betrekking op de huidige rol van de werknemer en kunnen worden gevisualiseerd in de landkaart (figuur 9). Door dit van alle rollen te doen ontstaat een beeld van de kwaliteit van de organisatie en kan gericht worden gewerkt aan verbeteringen. Door de objectiverende werking van het kompas voelen mensen zich niet aangevallen en komt de dialoog op gang. Ze zijn bereid mee te werken aan verbeteringen. Vooral die rollen die kritisch zijn en de talenten die laag scoren worden als eerste opgepakt (laag hangend fruit). De groeistrategie wordt samen bepaald, bottom-up op de werkvloer vanuit de dagelijkse knelpunten en topdown vanuit de lange termijn doelen van het management. Door de juiste rollen in teams samen te brengen kunnen ontwerprollen en maakrollen beter op elkaar worden afgestemd.



Figuur 9.

5. Het coachen van innovatieregisseurs 'on the Job'.

Ontwikkel samen het innovatievermogen

Het ontwikkelen van mensen en organisatie vindt plaats in lerende teams in een cyclisch proces dat circa 6 maanden in beslag neemt. Het tijdsbeslag is circa een halve dag per week. De ontwikkelingsfasen hebben een natuurlijke volgorde (doel, functie, structuur en vorm) en de persoonlijke- en organisatie talenten worden integraal ontwikkeld. Eerder beproefde innovatieconcepten worden in de vorm van een cafeteria op vraag beschikbaar gesteld voor hergebruik zodat het wiel niet hoeft te worden uitgevonden. Zie figuur 9 voor de aanpak.

Fase 1. Bepaal doel en richting

- Stap 1: Breng de omgeving en bedrijfsproces in kaart op organisatieniveau. Geeft context.
- Stap 2: Beschrijf kansen en knelpunten door Oorzaak/Gevolg analyses; geeft doel en functie
- Stap 3: Maak scan van de organisatie; geeft huidige status en verbeterrichting
- Stap 4: Kies te innoveren rollen en formuleer de verbeteropdracht.

Fase 2. Ontwerp de rol

- Stap 1. Breng de rollen in kaart met behulp van de systeemleer en meet het prestatieniveau
- Stap 2. Beschrijf de hiaten en selecteer principe oplossing om de werkwijze te verbeteren
- Stap 3. Ontwerp verbeterde rol / nieuwe werplek integraal (product, proces, faciliteiten)
- Stap 4. Formuleer plan van aanpak op organisatie-, team- en werplekniveau.

Fase 3. Creëren / bouw nieuwe kennis in een lerend team

- Stap 1. Stel team samen en externaliseert bestaande kennis en creëer nieuwe kennis
- Stap 2. Modulariseer nieuwe kennis en reduceer de onnodige variëteit
- Stap 3. Verbind de nieuwe kennis in tools en ontsluit ze voor hergebruik (as-defined)
- Stap 4. Beschrijf de nieuwe rol en meet de talentgroei en de productiviteitsgroei.

Fase 4. Borg de verbeteringen in de organisatie

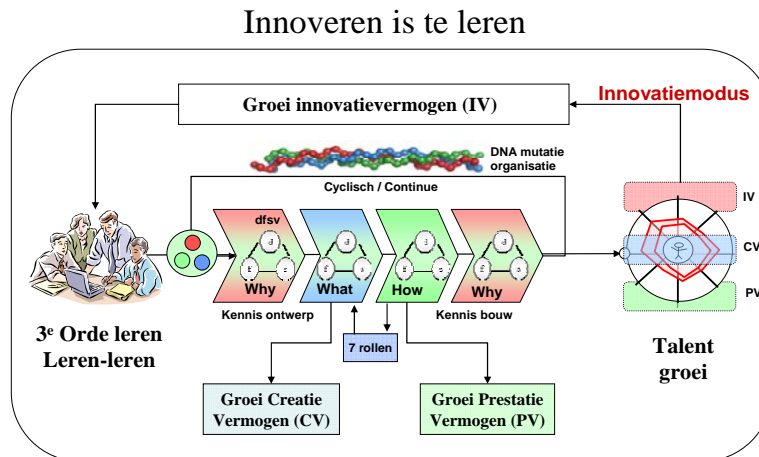
Stap 1. Borg de nieuwe rol en kennis op organisatie niveau en stel de doelen bij.

Stap 2. Analyseer met management alternatieve innovatiestrategieën voor vervolg

Stap 3. Maak implementatie en kostenbaten plan voor opschaling in de organisatie

Stap 4. Draag de bevindingen uit in de organisatie en communiceer het actieplan

Methodisch Innoveren is een cyclisch proces dat zich continue herhaalt rond geselecteerde rollen en leidt uiteindelijk tot een lerende organisatie.



Figuur 10

Structurele blokkades wegnemen

Behalve marktkansen zijn er ook knelpunten, blokkades die innovaties en het benutten van marktkansen in de praktijk in de weg kunnen staan. Veel bedrijven en organisaties worden nog altijd gehinderd door de klassieke opvatting over innovatie, die in stand wordt gehouden door een aantal elkaar versterkende, remmende paradoxen met bijbehorend gedrag:

1. *De valorisatieparadox;*

“Kennisvalorisatie is een probleem van kennisinstellingen en het onderwijs. Daar ligt de kennis op de plank. Kennis van de universiteiten is ook niet zomaar te gebruiken.”;

2. *De innovatieparadox;*

“Productinnovatie staat los van gedrag- en kennisinnovatie. Innoveren is niet te leren.”;

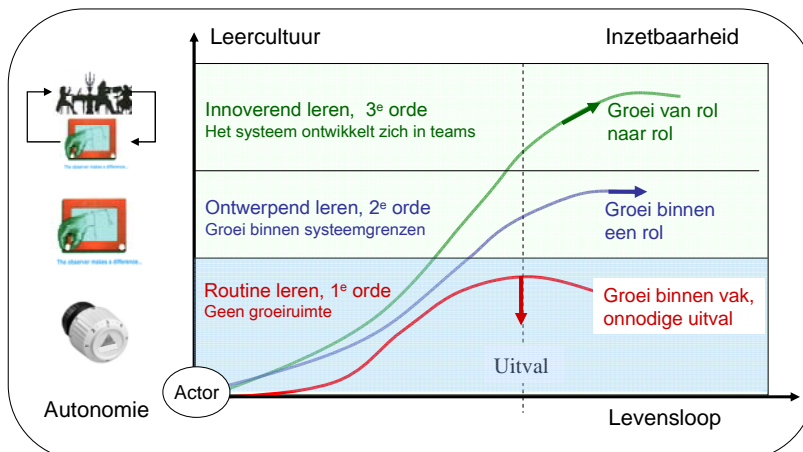
3. *De leerparadox;*

“Leren doe je in je eigen tijd op school of op cursus en niet op de werkplek.”;

4. *Standaardisatieparadox;*

“Standaardisatie remt onze flexibiliteit en verstart”;

De paradoxen zijn aan elkaar gerelateerd en versterken elkaar. Met name de innovatie en leerparadox zijn intrinsiek met elkaar verbonden. Ze kunnen daarom het best gezamenlijk worden aangepakt.



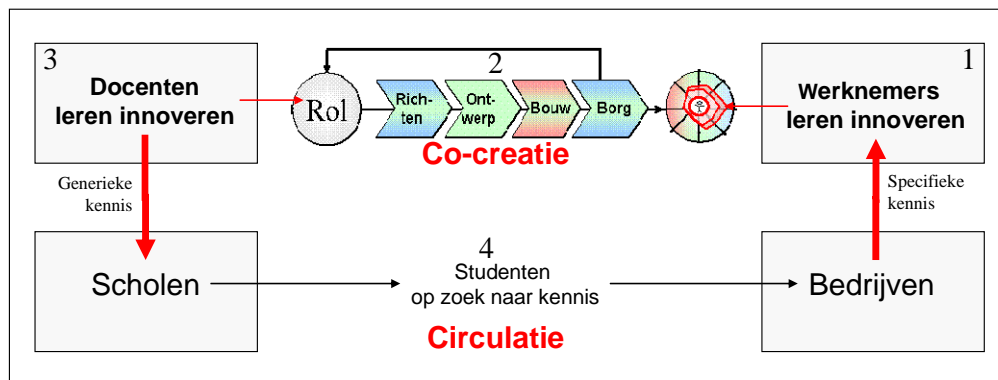
Figuur 11. Duurzaam inzetbaar / geen verloren generaties

6. Kloof dichten tussen bedrijven en onderwijs

MKB Kennis ontsluiten voor onderwijs

De klassieke kennisketen is te zien als een estafettetraject dat start bij de wetenschap en eindigt bij de toepassers in het bedrijfsleven. Dit traject van kennisontwikkeling heeft een lange doorlooptijd en de kennis is verouderd voordat het de eindklant heeft bereikt. In deze keten lijkt innovatie het primaat van de wetenschap. In de nieuwe visie op kennisketens wordt onderkend, dat er naast conceptuele kennis ook tacit kennis bestaat die kan worden ingebracht vanuit de industriepraktijk. Deze kennis is de afgelopen 40 jaar geaccumuleerd in de hoofden van de praktijkmedewerkers en impliciet aanwezig en niet ontsloten voor hergebruik, noch intern binnen de bedrijven noch voor hergebruik in het onderwijs. Onderwijs staat inmiddels droog, blijft steken in de theorie en groeit niet mee met het bedrijfsleven. Daarom is het van het grootste belang dat met behulp van Methodisch Innoveren kennis expliciet wordt gemaakt en terugvloeit naar het onderwijs. Het op gang brengen van een kennisstroom van aanpak kennis vanuit de praktijk naar het onderwijs is essentieel voor de borging van toekomstige hoogwaardige instroom. Veertig jaren aan ervaring kan zo worden gevaloriseerd in een proces van co-creatie waar studenten en docenten de industrie helpen coachen en de vrijgekomen kennis omzetten in slimme leeropdrachten. Praktijk kennis wordt gevaloriseerd en de innovatieparadox wordt doorbroken.

Doorbreken kloof scholen / bedrijven



Figuur 12

Bedrijfsleven neemt het initiatief

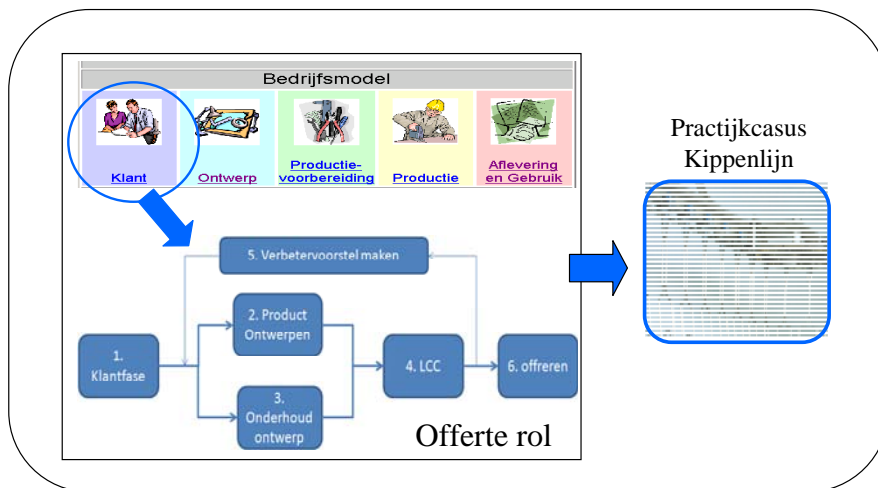
Uit de ontdekkingsreis van de afgelopen vijf jaar dient zich een logische ontwikkelvolgorde aan om de ontstane kloof tussen scholen en bedrijven te dichten.

1. Start met het innoveren in de bedrijven. Ondernemers raken gemotiveerd omdat de kennisproductiviteit leidt tot aanzienlijke besparing, maar ook tot gemotiveerde werknemers die hun talenten verder mogen ontwikkelen. Kennis wordt ontsloten vanuit de grijze hoofden voor hergebruik in het bedrijf en in het onderwijs.
2. Hogescholen en ROC's participeren vervolgens in de ontwikkelingen in de bedrijven en ook de studierichtingleiders en docenten ontdekken het belang van samenwerken. Zij ontdekken de schat aan praktijk kennis en zien een belangrijke toekomstige rol voor onderwijs in het coachen van medewerkers en het samen ontwikkelen van innovatieve leerstof waarbij theorie en praktijk elkaar aanvullen.
3. De scholen hebben inmiddels ontdekt dat Methodisch Innoveren ook in het onderwijs toepasbaar is. De in het bedrijfsleven ontwikkelde aanpak kennis en de inbreng van portfolio's van de innovatieregisseurs zullen deze verbeterprocessen in het onderwijs drastisch versnellen. Ook daar

worden de bestaande rollen van docenten en onderzoekers herontworpen en vernieuwd met het doel ook in het onderwijs het ondernemervermogen van docenten en onderzoekers beter te benutten. Dit vraagt om extra investering in train de trainer van docenten. Het gaat hier om het aanleren van meta-cognitieve vaardigheden op het gebied van de systeemleer, ontwerpleer, transitiekunde en leren-leren.

4. Het onderwijs zal hierdoor bij studenten meer nadruk kunnen gaan leggen om het ontwikkelen van het 2^e en 3^e orde leervermogen en de leersnelheid, waardoor de duurzame inzetbaarheid in het bedrijfsleven toeneemt. De studenten vervullen in het ontschottingsproces tussen scholen en bedrijven een belangrijke brugfunctie. Zij leren innoveren, helpen de bedrijven met verbeteren en brengen innovatief materiaal de school binnen.

Samen Curriculum ontwerpen voor onderwijs

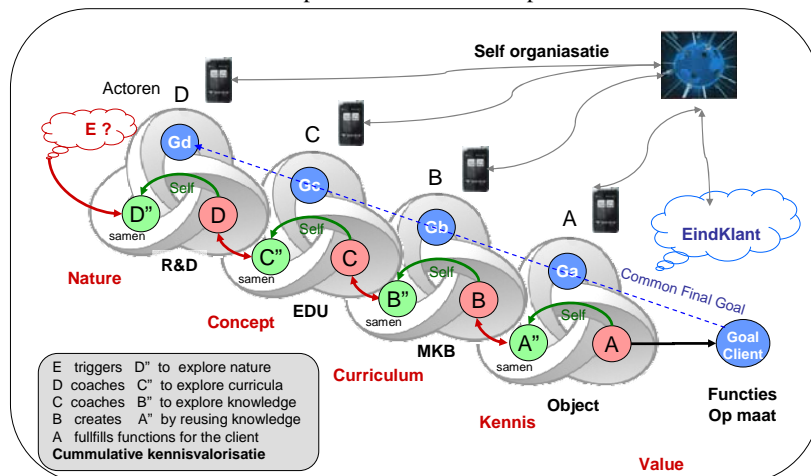


Figuur 13

7. Integreren met R&D in kennisketen

Doordat een actor zich zelf (zijn eigen talenten) zelfsturend kan ontwikkelen kreeg de motivatie tot leren en excelleren een extra impuls. Dit zelf-innoverend vermogen is zowel te ontwikkelen in het bedrijfsleven als in onderwijs als in de R&D functie. Omdat deze drie kennisfuncties elkaar versterken in de keten kan een cumulatieve performance groei gecreëerd worden. Deze uitdaging is alleen vorm te geven als we de stap naar keten innovatie durven te nemen. Pas dan komen we tot totaaloplossingen en pas dan wordt de volledige kennisketen geïntegreerd.

Cummulative improvement / valorisatieparadox doorbreken



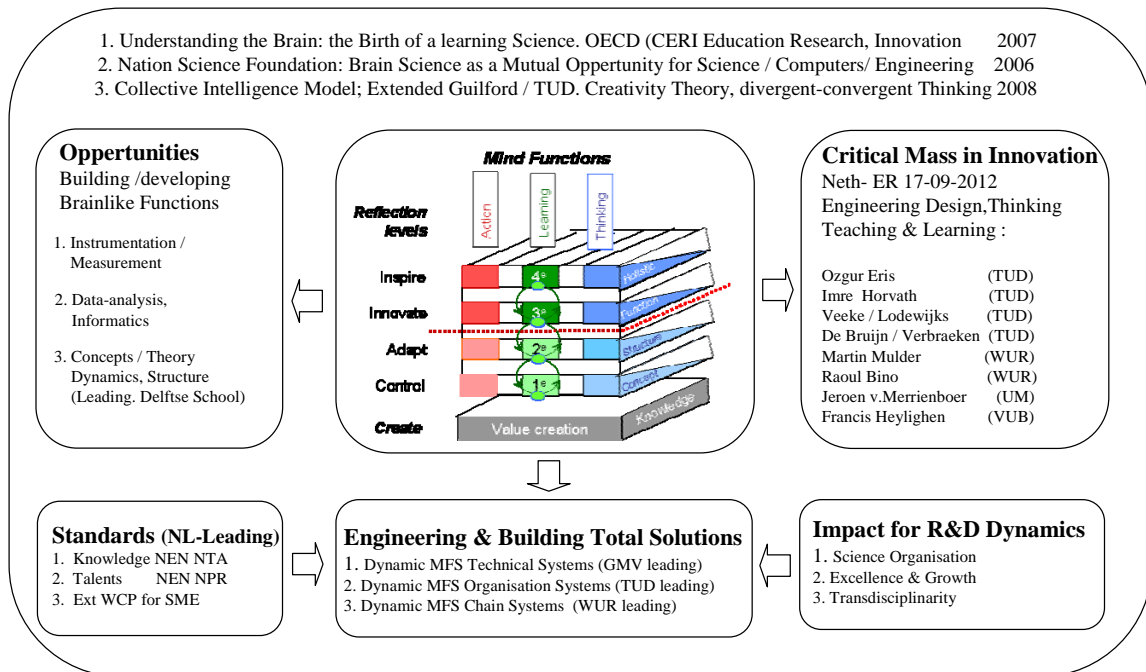
Figuur 14

In het document – *International Research on innovation*- zijn een aantal mogelijke onderzoeksdomeinen gedefinieerd (zie bijlage). Naast deze aanzet is het aan te bevelen kennis te nemen van het document van de NSF van 2006. Dit rapport behandelt het thema: Brain Science as a Mutual Opportunity for the Physical and Mathematical Sciences, Computer Science, and Engineering.

Humankind now stands at a special moment in its long history of thinking about the brain, a moment of revolutionary change in the kinds of questions that can be asked and the kinds of answers that can be achieved.

In figuur 15 zijn de verschillende mogelijke onderzoekdomeinen gemodelleerd als eerste aanzet. Dit nader uit te werken met alle betrokken universiteiten begin 2013 zodat we een transdisciplinaire kritische massa kunnen bereiken. Dit is volgens de EU een kritische succesfactor om te komen tot doorbraken (zie Neth-ER communicatierapport van 17 september 2012).

Brain Science as a Mutual R&D Opportunity (Excellence)



Figuur 15.

www.AcadeMi-IO.nl
www.metropolitanfoodsecurity.nl

December 2012.