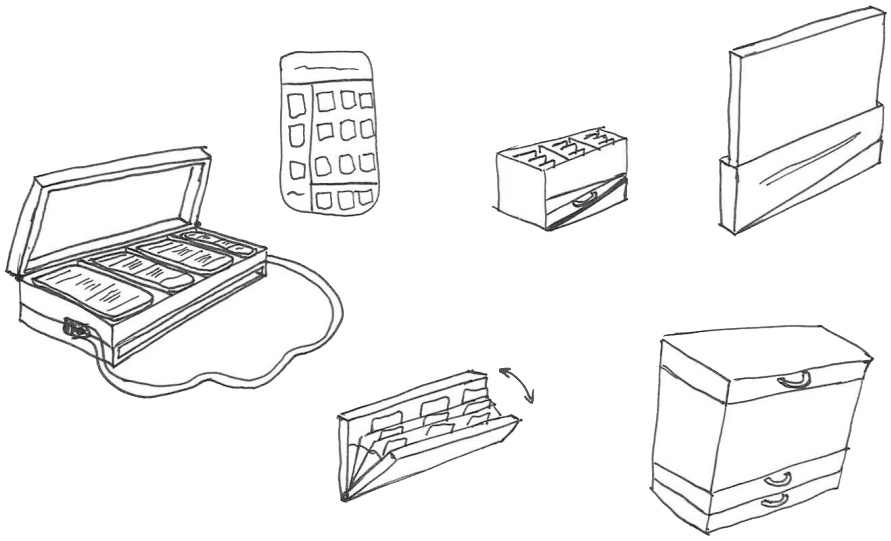
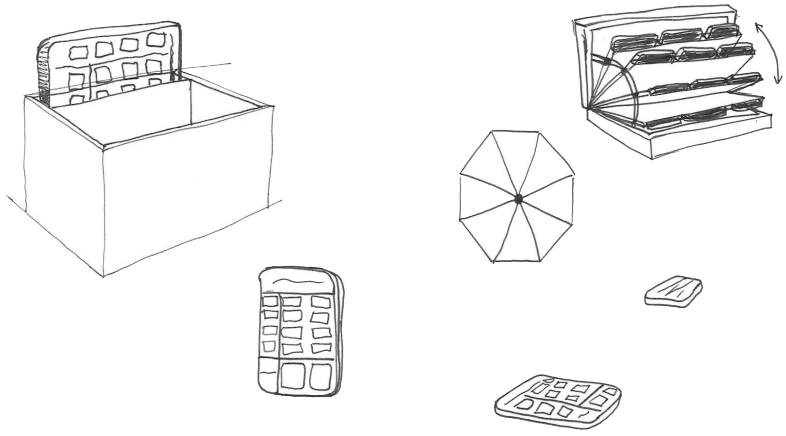


HOOFDGEREEDSCHAP

Hoofdgereedschap is een methode die je helpt bij het ontwerpproces. Om tot deze methode te komen heb ik onderzoek gedaan naar het ontwerpproces en specifiek het creatief leren denken. Dit boek laat de opbrengsten van dit onderzoek zien en geeft een samenvatting van de theorie die daarbij hoort.



LOUISE ELFERINK

Docent Middenkader Engineering en Industrieel Product Ontwerper

Copyright © 2018:	Louise Elferink
Vormgeving:	Louise Elferink
Afbeeldingen:	Mark Rutte, Studenten en Louise Elferink tijdens lessituaties
Naam design research:	Hoofdgereedschap
Opleiding:	Willem de Kooning Academy, Master Design
Coach:	Hanneke Briër
Druk en bindwerk:	WinkPrint, Doetinchem

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze opgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

HOOFDGEREEDSCHAP

Inhoud

Inleiding 8

Deel 1 Creativiteit 14
Ideecreativiteit 24
Mijn creatief denken 36

Deel 2 Mijn methode 44
Ideeënmatrix 48
Toolbox 1.0 62
Toolbox 2.0 90

Deel 3 Studentmotivatie 102

Conclusie 114

Citaten 118

Bronnen 122

Theorie

Experts

Studenten

“Creativiteit wordt gedefinieerd als de productie van originele en (potentieel) bruikbare ideeën en oplossingen”

Teresa Amabile, sociaal psycholoog

INLEIDING

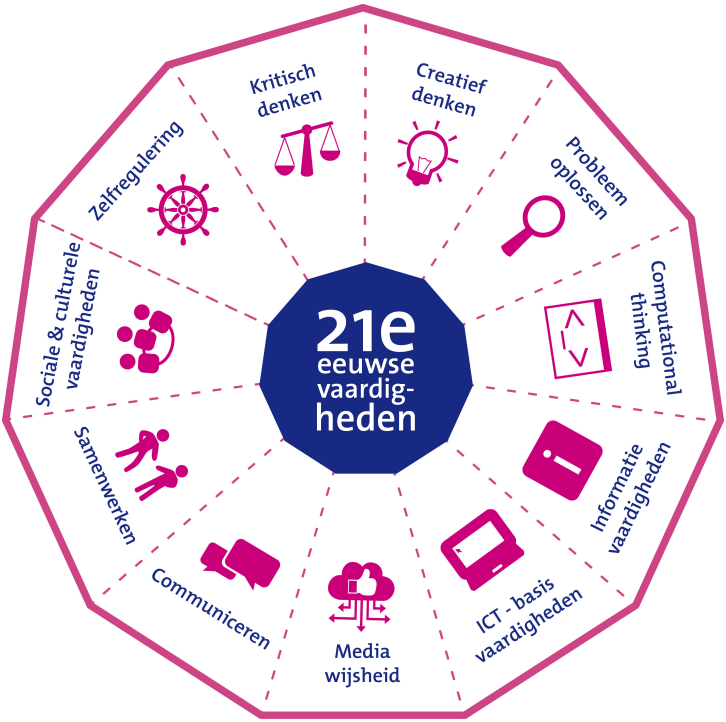
Mijn naam is Louise Elferink en ik ben docent industrieel design en werktuigbouwkunde aan het Graafschap College (een technische mbo-school). Ik geef lessen 3D tekenen, handschetsen, ontwerptechieken, constructieleer en materiaalkunde. Naast het lesgeven begeleid ik projecten waar studenten (vaak in groepen) aan werken. Tijdens mijn werk zie ik dat studenten het moeilijk vinden om meerdere ideeën te bedenken.

Na mijn middelbare schooltijd ben ik begonnen aan de opleiding Industrieel Product Ontwerpen. Tijdens mijn eigen schoolperiode werd ik direct ondergedompeld in het methodisch ontwerpen. In het hoofdstuk *ideecreativiteit* ga ik hier dieper op in. Het methodisch ontwerpen wordt aangeboden als een dynamisch model, maar in de praktijk wordt het vaak statisch uitgevoerd. Er is naar mijn mening weinig ruimte voor creativiteit in de methode. Doordat er weinig tools worden aangereikt wordt er vaak op dezelfde manier ontworpen. Wanneer je niet in staat bent om creatief te zijn in de methode ben ik ervan overtuigt dat het lastiger is om unieke ideeën te genereren. Door de snel veranderende samenleving kun je je onderscheiden van de massa door unieke oplossingen aan te dragen. Je moet niet alleen blijven kopiëren, maar gaan creëren.

Creativiteit begint naar mijn mening met goed kijken. Door te kijken naar andere producten, oplossingen en ideeën word je geinspireerd. Door verschillende (deel)elementen hieruit te nemen kan dit gecombineerd worden tot een nieuw idee en ben je bezig met creëren. Op dit moment zie ik bij mijn studenten tijdens het ontwerpproces van een project dat het vaak blijft bij het kopiëren van een idee. Ze zien oplossingen voor een probleem bijvoorbeeld op het internet en maken deze oplossing na.

Studenten vinden het moeilijk om meerdere ideeën te bedenken voor een probleem, hierdoor kan er geen objectieve keuze gemaakt worden voor het beste idee. Mijn overtuiging is dat ook de mbo-student unieke ideeën kan bedenken.

Het nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling (SLO) heeft in 2014 een onderzoek gedaan naar de implementatie van de 21-eeuwse vaardigheden. De 21-eeuwse vaardigheden zijn een belangrijk thema voor het onderwijs. Deze vaardigheden bereiden de studenten voor op de snel veranderende maatschappij. Vaardigheden zijn tegenwoordig belangrijker dan kennis. In het onderzoek van het SLO geven ze aan dat er nog te weinig op de scholen worden gedaan aan de 21-eeuwse vaardigheden. Het creatief denken is een van deze vaardigheid en mijn onderzoek heeft ertoe geleid dat ik een opzichzelfstaande methode heb ontwikkeld die de student leert om creatief te kunnen denken.



slo nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling

Kennisnet

Twee jaar geleden ben ik dit onderzoek begonnen naar de creativiteit binnen het methodisch ontwerpen. Vanwege mijn eigen achtergrond en mijn fascinatie voor het ontwikkelen van ideeën is mijn hoofdvraag voor mijn onderzoek dan ook:

Met welke methode/tools kan ik de mbo-student motiveren om meerdere ideeën te ontwikkelen? De deelvragen die hierbij horen zijn:
1. Hoe worden unieke ideeën ontwikkeld?
2. Hoe motiveer je een mbo-student?

In dit boek wil ik je meenemen in mijn onderzoek van de afgelopen twee jaar. Deze publicatie bestaat uit drie delen. In deel 1 ga ik in op creativiteit en manier waarop unieke ideeën worden ontwikkeld. Deel 2 gaat over de methode en tools die ik heb gebruikt tijdens mijn onderzoek. In het laatste deel ga ik in op de motivatie van de mbo-student. Tijdens dit onderzoek heb ik theoretische kennis opgedaan door het lezen van boeken en artikelen. Door gesprekken met experts heb ik nieuwe inzichten gekregen. Voor mijn onderzoek heb ik die vertaald naar mijn eigen methode. De theorie, gesprekken met experts en mijn empirisch onderzoek hebben mijn onderzoek vormgegeven. In het empirisch onderzoek heb ik verschillende prototypes ontworpen en getest tijdens mijn lessen en de projecten die ik begeleid. Door de feedback van de studenten en collega's heb ik de tools meerdere keren herontworpen om tot de uiteindelijke methode te komen. De methode bestaat uit een lessenserie, een toolbox en een aangepaste omgeving voor de student.

Inleiding

“Creativiteit is nieuw, verrassend en het dient een doel. Samenbrengen van aan elkaar vreemde contexten en daar betekenis aan geven.”

David van der Kooij, expert creativiteit in het basisonderwijs

DEEL 1

CREATIVITEIT

Voor mij is creativiteit het bedenken van oplossingen voor een probleem, waar in eerste instantie niet direct aan wordt gedacht. Het bewandelen van asymmetrische denk-paden, zodat je daardoor originele ideeën kunt bedenken. Creatief denken houdt in dat je zijwegen bewandelt, concepten en beginpunten verandert, niet dat je gewoon harder werkt aan de bestaande weg.

Creativiteit is een ruim begrip. Vaak verstaan mensen knutselen of fröbelen onder creativiteit, maar ik vind dat niet direct creatief. Het ligt eraan wat je hiermee bereikt. Als je een uniek product maakt of op andere ideeën komt door dit fröbelen valt het voor mij wel onder creativiteit. Veel mensen vinden zichzelf niet creatief, maar als ik deze mensen vraag waarom ze zichzelf niet creatief vinden kunnen ze hier slecht een antwoord op geven. Tijdens mijn onderzoek kwam ik erachter dat creativiteit een belangrijk begrip voor mij is, maar dat ik hier zelf ook niet direct aan antwoord op kon geven. Om tot mijn uiteindelijke definitie van creativiteit te komen heb ik met veel experts gepraat en verschillende boeken van experts gelezen.

Igor Byttebier studeerde toegepaste economie aan de Universiteit Antwerpen. Na een loopbaan in de bank- en textielsector werd hij trainer, later consultant voor COCD (Centrum voor de Ontwikkeling van het Creatief Denken), een van de meest gerenommeerde instituten voor creativiteit en innovatie in Europa. Hij beschrijft in zijn boek *Creativiteit hoe? Zo!* verschillende misvattingen over creativiteit.[1] Hij geeft aan dat creativiteit wel degelijk te leren valt, omdat creativiteit een vaardigheid is. Alle vaardigheden zijn te leren, maar de ene persoon is van nature meer begaafd dan de andere.

1 Misvatting 1: 'Je bent creatief of je bent het niet! Je kunt het niet leren.'
Misvatting 2: 'Creativiteit, dat is schilderen op zijde of creatief met kurk. Het is zweverig en voor softies.'
Misvatting 3: 'Mijn baas (omgeving) belet me creatief te zijn.'
Misvatting 4: 'Creativiteit, daar heb ik geen tijd voor.'
Misvatting 5: 'Brainstormen en zo, dat doen we al.'

Dit geldt ook voor taalgevoel, voor wiskunde, evenwicht, geheugen enz. Byttebier geeft aan dat je door actief bezig te zijn met creativiteit je basisniveau kunt verbeteren.[2]

Vaak wordt er gedacht dat creatief zijn makkelijk is, of dat wanneer je even niet op een nieuw idee komt, je geen inspiratie hebt op dat moment. Dit is absoluut niet waar, het kan best voorkomen dat je even geen rust kan vinden om over een probleem na te denken, maar het bedenken van nieuwe ideeën is hard werken.

Mijn lessen over creativiteit begin ik met de studenten laten inzien dat ze in patronen denken. Een oefening die ze dan van mij krijgen is het benoemen van kleuren, terwijl de kleur in tekst verkeerd geschreven staat. Door deze oefening kan ik ze laten inzien dat je in patronen denkt. In eerste instantie gaat het lastig, maar naarmate je dit even doet (en nieuw patroon hebt aangemaakt) gaat het steeds beter. Door op nieuwe ideeën te komen is het van belang dat je hier van kunt afwijken. Door de bewustwording van het denken in patronen is de eerste stap gezet.

2 Byttebier, pag. 9

Edward de Bono is een Britse psycholoog, arts en management auteur. De Bono bedacht onder andere de term 'lateraal denken' en het concept van de 'zes denkhoeden'. 'Ons brein is er niet op ingericht om creatief te zijn.' zegt de Bono in zijn boek *Creatief Denken*. Hij zegt dat we routinepatronen maken in onze hersenen en deze patronen gebruiken en volgen. Zo is het leven praktisch te hanteren. Mogelijk hebben we deze routine patronen 98 procent van onze tijd nodig en hoeven we slechts 2 procent van de tijd creatief te zijn. In de loop der tijd komt er nieuwe informatie binnen. We voegen deze nieuwe informatie toe aan wat we reeds hebben. Op een gegeven moment moeten we dat wat we hebben misschien opnieuw indelen. Dat is creativiteit zegt de Bono. We kunnen vasthouden wat we hebben, maar als we het geheel opnieuw indelen, krijgen we een andere indeling en kun je op andere ingevingen komen.[3]

De Bono geeft aan dat we uit alle informatie die we hebben, putten als we opzoek zijn naar nieuwe ideeën. Om nieuwe ideeën te kunnen bedenken hebben we eerst voldoende informatie nodig. In de lessenserie die onderdeel is van mijn eigen methode verwacht ik in de tweede les een uitgewerkte bronnen mindmap. Dit is een mindmap over het onderwerp met alle nodige informatie, want je hebt kennis nodig om nieuwe ideeën te kunnen bedenken. Het internet speelt hierbij een belangrijke rol voor mijn studenten. Door de komst van het internet is kennis een stuk toegankelijker en kun je veel informatie opzoeken. Studenten zoeken vaak op bestaande oplossingen voor de ontwerpvraag die ze hebben. Om nieuwe ideeën te bedenken heeft alleen het wachten op inspiratie geen zin. Je moet genoeg informatie hebben om nieuwe connecties te maken en zo tot nieuwe ideeën te kunnen komen.

3 De Bono, 2009, pag. 25-26

“Een van de allerbelangrijkste regels van creativiteit is: proberen de gegevens op verschillende manieren te bekijken. Anders blijven we vastzitten in oude concepten die we met die gegevens kunnen ondersteunen.”

Edward de Bono, arts en psycholoog

“Creativiteit is het maken van nieuwe combinaties uit informatie die onze hersenen hebben gekregen van de buitenwereld.”

Dick Swaab, arts en neurobioloog

Dick Swaab is een Nederlandse arts en neurobioloog, die bekend is als hersenonderzoeker. In 2016 kwam Swaab met een nieuw boek: *Ons creatieve brein*. In dit boek beschrijft hij hoe ons brein in elkaar zit[4] en hoe creativiteit ontstaat en hoe je dit kunt stimuleren. Hierbij heeft Swaab het over neurotransmitters. Dit zijn chemische stoffen die hersencellen gebruiken om boodschappen over te brengen naar de cellen waar ze contact mee maken.[5]

Het gebruiken van neurotransmitters is niet het enige wat Swaab aanhaalt om creatief te zijn. Het zijn in een andere omgeving helpt ook om nieuwe denkpaden te maken.[6] De plek waar ik met mijn studenten werk volgens mijn methode is het ICER. Het ICER is een innovatiecentrum waar verschillende disciplines samen komen. De lessen die ik daar geef vinden plaats in het FabLab in plaats van een standaard leslokaal. In het ICER zit ook een kunstenaarscollectief (breekijzer), een ijzer-museum en studenten van het hbo. Door deze diversiteit aan mensen en activiteiten worden de studenten geprikkeld om nieuwe connecties te maken. Studenten hebben aangegeven het een leuke omgeving te vinden, omdat ze naast alle andere mensen de klas ook beter leren kennen. Er is namelijk geen kantine of supermarkt in de buurt en de studenten zijn op elkaar aangewezen in de pauzes.

4 Onze hersenen bestaan uit veel zenuwcellen (neuronen) en nog meer ondersteuningscellen (gliacellen). Een zenuwcel bestaat uit een bolletje (cellichaam) met ingangen en uitgangen. Deze ingangen zijn dunne draadachtige takjes (dendrieten) waarvan een neuron er erg veel van kan hebben en één uitgaande draad (axon). Deze axonen variëren in lengte en kunnen signalen doorgeven aan dendrieten.

5 Swaab, pag. 189-190

6 Swaab, pag. 182-183

Deze drie experts geven aan dat creativiteit te leren valt. Dit is voor mij en mijn studenten een grote geruststelling. Wat belangrijk wordt gevonden door de Bono is het veranderen van onze denkpatronen. Er zijn verschillende manieren om creatiever te worden. Om creatief te kunnen zijn begint het proces met alle informatie die we hebben. Daarna is het van belang dat er verbindingen worden gemaakt die niet voor de hand liggen. Dit is iets wat ik mijn studenten wil aanleren.

In mijn eigen omgeving zie ik dat studenten het moeilijk vinden om echt iets nieuws te verzinnen. Ik heb studenten gevraagd om een foto te maken van een moment dat ze zichzelf creatief vonden. Ik kreeg foto's doorgestuurd van een broodje met vier hamburgers, een brommer die compleet gestript was voor de Zwarte Cross en een gasfles die is omgebouwd tot een carbid kanon. Door deze data kwam ik erachter dat mijn studenten zichzelf creatief vinden als ze ongewone combinaties maken. Wanneer er meerdere ideeën tijdens een les moeten worden bedacht hoor ik vaak dat ze op dat moment geen inspiratie hebben en dus geen ideeën op papier kunnen zetten, terwijl ze al wel ongewone combinaties maken in hun vrije tijd. Door oefeningen te hebben om creativiteit te stimuleren en de studenten het nut van creativiteit te laten inzien kan ik de student meer motiveren. In het hoofdstuk *creatief denken* leg ik dit verder uit.

Een creatief moment van een student voor het maken van een carbid kanon voor oud en nieuw.

IDEE CREATIVE IT

“Het verzinnen van nieuwe ideeën, vernieuwde originele producten die ook potentieel bruikbaar zijn. Creativiteit moet wel ergens toe leiden het moet geschikt zijn voor een bepaald probleem of een bepaalde vraag.“

Matthijs Baas, docent psychologie aan de universiteit Amsterdam

In het vorige hoofdstuk heb ik toegelicht wat voor mij creativiteit betekent. Dit alleen is nog niet genoeg. Het creëren van iets waar in eerste instantie niet aan wordt gedacht zou ook een zinloze oplossing kunnen zijn. Waar het voor mij om gaat is dat je door creatief te denken oplossingen kunt creëren die ook waardevol zijn. Met het woord ideecreativiteit bedoel ik dat je door creatief te denken een functionele oplossing creëert voor een vraag.

De Bono heeft het ook over ideecreativiteit. De Bono geeft aan dat er bij het woord creativiteit een taalprobleem zit. Met creativiteit wordt bedoelt dat als je iets creëert wat er nog niet was, je dan creatief bent. Maar dat is niet automatisch goed. Misschien heb je wel een puinhoop gecreëerd. Als deuren normaliter rechthoekig zijn, en jij ontwerpt een driehoekige deur, is dat niet creatief als je de waarde van die nieuwe vorm niet kunt aantonen. Het probleem is dat we met het woord creatief geen onderscheid maken tussen artistieke creativiteit -zoals we het interpreteren- en ideecreativiteit, die helpt met ons denken.[7]

Tijdens mijn eigen studie Industrieel Product Ontwerp heb ik geleerd om te ontwerpen voor een klant volgens het methodisch ontwerpen. Deze methode bestaat uit een aantal stappen die je moet doorlopen, zodat je uiteindelijk een zinvolle oplossing zou vinden voor het vraagstuk. In de methode wordt een hoop aandacht gegeven aan het verzamelen van de benodigde informatie, het SMART (specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdsgebonden) opstellen van alle eisen waar het product aan moet voldoen en het doen van deelonderzoeken om tot nieuwe eisen te komen. Met deze ontwerpmethode maak je kaders waarbinnen je moet ontwerpen. Doordat deze kaders al in een vroeg stadium zo specifiek zijn opgesteld heb ik het altijd moeilijk gevonden om met een vernieuwend ontwerp te komen. De stap voor het bedenken van ideeën is een klein onderdeel van deze methode, maar naar mijn mening wel cruciaal.

7 De Bono, 2009, pag. 27

Het methodisch ontwerpen is begonnen met een ontwerpmethode die in de jaren zeventig door van Kroonenberg is ontwikkeld aan de Universiteit Twente. Door de abstracte beschrijving van het ontwerpproces is het mogelijk het proces op te splitsen in fasen en stappen, waardoor de complexiteit enorm afneemt. Een methodische aanpak bij het ontwerpen kan ervoor zorgen dat alle aspecten die bij het ontwerpen een rol spelen ook daadwerkelijk aan de orde komen.[8]

Op het Graafschap College werken we ook volgens een ontwerpmethode. Deze methode bestaat uit zes stappen die het ontwerpproces in kaart brengen. In deze methode worden er veel kaders gemaakt waarbinnen je moet ontwerpen. Het programma van eisen en wensen is een belangrijk document binnen deze methode. De klant geeft al zijn eisen en wensen aan en de ontwerper vertaald deze naar SMART geformuleerde eisen en wensen. Op deze lijst wordt uiteindelijk goedkeuring gegeven door de opdrachtgever en daarna begin je met ontwerpen.

Hiernaast zie je het ontwerpproces van het Graafschap College schematisch weergegeven. Daarna ligt ik elke stap van het ontwerpproces kort toe.

8 Zeiler, pag. 38-51

Initiatiefase
Definitiefase
Ontwerpfase
Voorbereidingsfase
Realisatiefase
Nazorgfase

Het Graafschap College werkt met de zes fasen van het projectmanagement.

Initiatiefase
De initiatiefase is het begin van het project. In deze fase wordt een idee voor een project nader onderzocht en uitgewerkt. Doel van deze fase is te onderzoeken of het project wel haalbaar is. Verder wordt er gekeken wie het project zou kunnen uitvoeren, welke partij(en) betrokken zouden moeten zijn bij het project en of er voldoende draagvlak is voor het project (bij betrokkenen).

Definitiefase
Nadat het projectplan, dat gemaakt is in de initiatiefase, is goedgekeurd, komt het project in de tweede fase: de definitiefase. In deze fase worden de eisen en wensen die aan een projectresultaat gesteld worden zo goed en compleet mogelijk bepaald. Het gaat erom de verwachtingen van betrokken partijen boven water te krijgen over wat men denkt dat het resultaat moet zijn. Dit wordt vastgelegd in een pve (programma van eisen en wensen).

Ontwerpfase
Met de eisen- en wensenlijst uit de definitiefase kunnen ontwerpkeuzes worden gemaakt. In de ontwerpfase wordt er een ontwerp of worden er enkele ontwerpen gemaakt waarmee men denkt het projectresultaat te kunnen bereiken.

Voorbereidingsfase
In de voorbereidingsfase wordt alles geregeld dat nodig is voor de realisatie van het project. Eventuele leveranciers of onderaannemers worden ingeschakeld, een draaiboek wordt gemaakt, materialen en hulpmiddelen worden besteld, instructies aan het personeel worden gegeven, enzovoort. De voorbereidingsfase is klaar als het uitvoeren ‘zo’ kan starten. Alles moet dus duidelijk zijn voor de uitvoerende partijen.

Realisatiefase
In de realisatiefase wordt het project zichtbaar. In deze fase vindt de bouw van het projectresultaat plaats. Programmeurs zijn aan het coderen, designers zijn bezig beeldmateriaal te ontwikkelen, aannemers zijn aan het bouwen, de reorganisatie wordt daadwerkelijk in gang gezet.

Nazorgfase
Een fase die vaak over het hoofd gezien wordt, maar die erg belangrijk is, is de nazorgfase. In de nazorgfase wordt alles geregeld om het projectresultaat daadwerkelijk te doen landen. Voorbeelden van activiteiten die in de nazorg plaatsvinden zijn handleidingen schrijven en bijvoorbeeld instructie en training voor gebruikers.

Wat ik mis in de methode van het Graafschap College is het bedenken van unieke ideeën. Tijdens het doorlopen van alle stappen van de methode worden er veel hulpmiddelen aangedragen om de stap goed en volledig te kunnen uitvoeren. Nu denk je misschien, voor het bedenken van ideeën zijn toch creativiteitstechnieken? Dat klopt, maar ik ben er door mijn ervaring achter gekomen dat veel creativiteitstechnieken niet concreet genoeg zijn voor de technische mbo-student. De studenten zien het nut er niet van in om een creativiteitstechniek te gaan gebruiken, terwijl dit wel van nut kan zijn. Tijdens mijn onderzoek ben ik hier naar opzoek gegaan. In het hoofdstuk *mijn methode* laat ik zien hoe ik hier naar op zoek ben gegaan.

Om te zien op welke wijze ontwerpmethodes worden toegepast ben ik voor dit onderzoek op uitwisseling geweest naar Amerika.

Tijdens deze uitwisseling naar Amerika heb ik een vergelijking gemaakt tussen het ontwerpproces van het Graafschap College en het ontwerpproces van mijn uitwisseling school, het Casper College. Op het Casper College beginnen de studenten met een grote introductie van de ontwerpvraag. Tijdens de introductie is het de bedoeling dat de studenten veel informatie verzamelen over de ontwerpvraag.

De studenten van het Casper College hadden de opdracht om een poster te ontwerpen voor een jazzconcert. De studenten zijn begonnen met het luisteren naar jazzmuziek om in de stemming te komen. Daarna worden er verschillende ontwerpen gemaakt, deze worden aan de docenten en andere studenten gepresenteerd. Met de feedback wordt het ontwerp aangepast en definitief.

Wat mij opviel is dat er op het Casper College meer aandacht wordt besteed aan de ontwerpdetails door middel van presentaties aan elkaar in de klas. Ook wordt er gebruik gemaakt van meerdere zintuigen tijdens het ontwerpproces door het luisteren naar jazzmuziek. Swaab geeft aan dat muziek de hersenontwikkeling stimuleert. Het luisteren naar muziek is voor veel mensen een van de belangrijkste genoegens van het leven. Door dit in te zetten tijdens een les creëer je een prettige werksfeer.[9]

Hiernaast zijn de verschillen van het ontwerpproces tussen het Graafschap College en Casper College grafisch vormgegeven.

9 Swaab, blz.213 en 216

Initiatiefase
foto Amerika: achtergrond informatie vergroten door kunstgeschiedenis te visualiseren
Ont-werpfase
foto Amerika: studenten werken individueel drie concepten uit
Voorbe-reidings-fase
foto Amerika: de drie concepten worden klassikaal besproken, hier wordt de tijd voor genomen
Definitiefase
foto Nederland prototypes/spuitgiet-delen maken voor het project bureaulamp
Realisa-tiefase
foto Nederland: het realiseren van de bureaulamp
Nazorgfase
Nazorgfase

Om je een beeld te geven van een project waarin de studenten volgens de ontwerpmethode van het Graafschap College werken, ligt ik een voorbeeld toe.

Vorig schooljaar hebben studenten een behandelbank ontwikkeld voor een bodystressrelease-praktijk. Het bijzondere aan een behandelbank voor deze therapie is dat de behandelbank van een verticaal staande positie naar een horizontaal liggende positie moet worden gebracht. De bank die de praktijk altijd gebruikte werkte mechanisch, maar deze was erg zwaar om te bedienen. Studenten hebben tijdens de definitiefase verschillende onderzoeken gedaan naar mogelijke oplossingen. Ze hebben zich laten inspireren door opzoek te gaan naar verschillende manieren van inklapsystemen (kopiëren). Zo hadden ze een idee om het probleem op te lossen met een contragewicht, eventueel met veren of een hydraulisch systeem. Uiteindelijk hebben ze in overleg met de opdrachtgever gekozen voor een hydraulisch systeem. Dit is een functioneel systeem voor het probleem, maar er was geen rekening gehouden met de omgeving waarin de behandelbank wordt gebruikt. Hydrauliek wordt vaak toegepast bij machines in een fabriek, of die buiten worden gebruikt. Het systeem maakt zoveel lawaai dat de bank op dit moment nog niet wordt gebruikt vanwege deze geluidsoverlast. In dit ontwerpproces is het te veel gebleven bij het kopiëren waardoor er geen toepasbaar eindresultaat is gekomen. De studenten hebben te weinig ideecreativiteit gebruikt tijdens dit ontwerpproces. Er is wel een creatief idee ontstaan, maar geen toepasbaar creatief idee en dat is waar het om gaat bij ideecreativiteit.

Om studenten te leren om verder te komen dan het kopiëren van technieken en deze op een andere manier inzetten en zo tot concepten te komen heb ik een eigen methode bedacht. Deze methode geeft verschillende tools voor het bedenken van meerdere ideeën om daarna het meest unieke idee te kiezen en te gebruiken voor het uiteindelijke concept.

Studenten tijdens de oplevering van de behandelbank voor BSR-praktijk in de Heurne.

“Het creatief denken is een geheel van denkattitudes, denkvaardigheden, denktechnieken en denkprocessen die de kans op patroondoorbreking, het leggen van nieuwe verbindingen in onze hersenen vergroten.”

Igor Byttebier, creativiteitsconsultant

MIJN CREATIEF DENKEN

Nu het duidelijk is wat creativiteit voor mij inhoudt is het niet mogelijk om het denken hierbij te vergeten. Je kunt jezelf trainen om creatiever te worden door creatief te leren denken.

Er zijn altijd verschillende informatie prikkels om ons heen. Via de zintuigen kunnen we deze prikkels waarnemen. Onze hersenen verwerken deze informatie en zo kunnen we keuzes maken. De informatie wordt opgeslagen en we maken in onze hersenen denkpatronen aan. Als je vaker dezelfde handeling uitvoert wordt het denkpatroon steeds sterker. Je maakt als het ware een soort 'snelweg' aan in je hersenen. Denkpatronen zijn gewoontes van het denken. Een gewoonte is iets dat je doet zonder er nog bewust over na te denken. Iedereen heeft een denksysteem ontwikkeld dat je in staat stelt via de opgebouwde patronen snel te leren. Als iets niet lukt, probeer je het op een andere manier en als het op die andere manier wel lukt zal je die onthouden en opnieuw toepassen. En steeds maar weer tot het een gewoonte wordt. Het hele denksysteem haalt zijn kracht uit de stabiliteit van gewoontes en patronen.[10]

We leren op de basisschool hoe je moet lezen en schrijven, maar dit gaat via logisch patroonmatig denken. Het creatief denken kun je ook leren. De nadruk ligt hierbij op het niet uitgaan van een gewoonte, maar op het veranderen van een gewoonte. Hierdoor maak je originele verbindingen en kun je nieuwe kansen ontdekken.[11]

Als ik het heb over creatief denken wil ik juist deze patronen doorbreken, om nieuwe connecties te kunnen maken. Het maken van nieuwe denkpatronen is een belangrijk punt dat ik meeneem naar mijn eigen methode. De experts op het gebied van creativiteit hebben het over het maken van nieuwe combinaties. Wanneer je nieuwe combinaties maakt, maak je ook een nieuw denkpatroon aan en sla je denkbeeldig een onbekende weg in.

10 Brainstory pag. 58

11 Byttebier, pag. 18-22

“Mevrouw, ik weet allang wat ik wil gaan maken en dit idee is echt het beste! Moeten we echt 10 ideeën schetsen? Of mogen het er ook minder zijn? Het eerste idee dat ik heb bedacht is toch altijd het beste idee!”

Met deze uitspraken heb ik dagelijks te maken. Mijn studenten vinden het erg moeilijk om meerdere ideeën te bedenken voor een bepaald probleem, terwijl dit wel van ze wordt verwacht in het bedrijfsleven.

Het creatief denken is een 21-eeuwse vaardigheid. Deze vaardigheid wordt in het onderwijs belangrijk gevonden. Bij het SLO komen de uitgangspunten van creatief denken overeen met mijn ideecreativiteit. Om ideecreatiever te worden kun je creatief gaan denken. Het creatief denken wordt het sterkst ontwikkeld in een leeromgeving waarin studenten worden gestimuleerd om zelf oplossingen te bedenken.[12]

Het creatief denken wordt steeds belangrijker gevonden als onderdeel van het onderwijs, maar hoe kun je het creatief denken aanbieden aan studenten? Byttebier heeft het in zijn boek *Creativiteit hoe? zo!* over creatieve basisvaardigheden. Deze vaardigheden vind hij de basis voor een creatief proces. Onder deze creatieve basisvaardigheden verstaat hij het uitstellen van oordeel, flexibel associëren, divergeren en verbeeldingskracht ontwikkelen.[13]

Deze basisvaardigheden zijn verweven in mijn eigen methode en daar wil ik nu uitgebreider op in gaan.

12 Thijs, Visser & Hoeven, pag. 32

13 Byttebier, pag. 24-35

Uitstel van oordeel

Oordelen is erg belangrijk. Een scherp oordeel helpt je om te overleven. Je oordeel helpt je dagelijks duizenden kleine en grote beslissingen te nemen. Dit heb je al vanaf kinds af aan geleerd. Wanneer je iets nieuws tegenkomt, beoordeel je eerst of deze informatie past binnen je bestaande kennis. Het uitstellen van een oordeel geeft de ruimte om een origineel idee een kans te geven. Byttebier onderscheidt drie manieren van oordelen.

De eerste manier van oordelen gebeurd vaak onbewust. Deze denkactiviteit zit heel dicht bij herkenning. Op het tweede niveau van oordeel beslis je de informatie die je hebt binnengelaten, aandacht te geven en nader te verkennen. Het derde niveau van oordeel is de besluitvorming na de verkenning van het idee. Dit kan snel maar ook uitgebreid.[14]

Vernieuwende ideeën passen per definitie niet in de bestaande denkpatronen. Onze hersenen hebben tijd nodig om aan een nieuw idee te wennen. Het idee moet zichzelf een plaats kunnen verwerven in het denksysteem. Dit maakt dat het oordeel bij nieuwe ideeën dikwijls te snel komt. Om verstandig met nieuwe ideeën om te gaan is het niet noodzakelijk dat je het idee direct snapt. De kunst is om open te staan en het idee te aanvaarden ook al past deze gedacht nog niet direct in een vakje. Daarmee creëer je de ruimte waardoor het ideepotentieel zich kan ontplooien.

Het uitstellen van een oordeel neem ik mee als een uitgangspunt in mijn methode. De tools waarbij meerdere ideeën worden ontwikkeld heeft dit als regel bij de uitleg van de tool. Door het uitstellen van je oordeel als regel op te stellen krijgen deze ideeën de kans om te ontplooien.

14 Byttebier, pag. 27-30

Flexibel associëren

Om tot nieuwe originele ideeën te komen kun je leren om creatief te gaan denken. Het flexibel associëren een manier om te leren ongewone associaties te maken. Bij het creatief denken is het juist de bedoeling dat er geen voor de hand liggende associaties worden gemaakt. Je kunt op twee manieren nieuwe verbindingen vormen. Vlot en flexibel associëren is onder andere nuttig bij brainstorming. Associëren doe je meestal spontaan. Wat je kunt oefenen om flexibel te leren associëren is de snelheid verhogen, het kantelen van een associatie en het terugkoppelen van een associatie.[15]

Disociatie, of een patroondoorbreking realiseren: je ontsnapt uit een voor de hand liggend spoor. De denkbeweging vertrekt vanuit een bekend spoor. Je zal als creatief denker dus een gevoel moeten ontwikkelen voor patronen herkennen en bewust uitstapjes maken.

Resociatie, of een terugkoppeling maken: vanuit een ander domein koppel je terug naar het bekende spoor, en maakt zo een nieuwe verbinding. De denkbeweging is naar het bekende spoor toe.

Dissociëren helpt je om bestaande patronen te ontdekken en nieuwe uitwegen te vinden. Resociëren helpt je om verbanden te ontdekken die anderen niet zien en niet voor de hand liggende verbindingen te maken die je probleem misschien op een geheel nieuwe manier oplossen.

Om patronen te doorbreken en unieke ideeën te ontwikkelen vind ik het dissociëren een interessant punt. Om mijn studenten te leren dissociëren heb ik een tool uitgewerkt die ervoor zorgt dat je nieuwe verbindingen maakt. Meer over deze tool vind je in het hoofdstuk *ideeënmatrix*.

15 Byttebier, pag. 30-32

Divergeren

De eerste ideeën die worden bedacht, de eerste gedachten die je te binnen schieten zullen de goeie gezond-verstand-ideeën zijn. Dit vloeit automatisch voort uit hoe de hersenen opgebouwd zijn en hoe het denken functioneert. Je denkt efficiënt en to-the-point. Wanneer er een oplossing voor een probleem wordt gezocht, stop je totdat je een redelijke oplossing gevonden hebt. Dit is ook het geval als je juist nieuwe ideeën wilt verzinnen. Om dit voor elkaar te krijgen moet je gewoon meer ideeën verzinnen dan wat je in eerste instantie spontaan zult doen. Het komt er dus op aan, de spontane neiging om te stoppen even uit te schakelen en nog wat verder te gaan met het bedenken van ideeën, dat is wat divergeren is. [16]

Als je divergeert, kom je automatisch aan de grenzen van wat je spontaan kunt bedenken. Daar voorbij ligt het interessante materiaal, de patroondoorbreking, de nieuwe ideeën.

Om mijn studenten te leren om meerdere ideeën te gaan bedenken heb ik verschillende tools hiervoor uitgezocht en fysiek gemaakt. Deze tools zijn een onderdeel van de toolbox en laat de student inzien dat het bedenken van meerdere ideeën niet moeilijk is en dat het veel oplevert. Door middel van deze tools leren de studenten om te divergeren. In het hoofdstuk *toolbox 1.0* ga ik hier verder op in.

16 Byttebier, pag. 33

Verbeeldingskracht ontwikkelen

Met verbeelding wordt het vermogen een voorstelling in de geest te maken van iets dat op dat moment niet fysiek waar te nemen is. Dit wordt ook wel beelddenken genoemd. Het gaat hier niet alleen over visuele beelden, maar ook over geluiden, geuren, smaken en ook abstracte begrippen zoals ideeën en concepten.

Voor het creatief denken is verbeeldingskracht belangrijk. Beelden hebben een heel sterke communicatieve kracht. Bij elk innovatieproces zijn de beelden een hulpmiddel voor verandering. Bij elk innovatieproces is het ontwikkelen van deze vaardigheid een versnellende factor. Je maakt ervan gebruik bij het verbeelden van toekomstige producten, het ontwikkelen van nieuwe visies en het verfijnen van nog ruwe ideeën.[17]

Deze creatieve vaardigheden zijn volgens Byttebier belangrijke vaardigheden voor het creatief denken. Om deze vaardigheden te ontwikkelen heb ik deze meegenomen naar mijn eigen methode en deze verwerkt in een lessenserie. Deze lessenserie maakt gebruik van tips om de verbeeldingskracht bij de mbo-student te bevorderen. Deze tips staan letterlijk op de uitleg kaarten van de desbetreffende tools van de toolbox. In het hoofdstuk *toolbox 1.0* zal dit duidelijker worden.

17 Byttebier, pag. 33-35

“Empirisch onderzoek is onderzoek dat gebaseerd is op eigen ervaring. Hierbij wordt gebruik gemaakt van directe of indirecte waarnemingen, dit in tegenstelling tot theoretische, filosofische en rationele wetenschappen.”

Rob Vinke, emeritus van de Universiteit Nyenrode als hoogleraar personeelswetenschappen

DEEL 2

MIJN METHODE

In de loop der jaren heb ik als docent bij de opleiding Industrieel Design allerlei creativiteitstechnieken gebruikt in mijn lessen. Sommige technieken werkten goed en andere weer wat minder. Waarom een techniek soms wel werkt en soms niet ligt niet alleen aan de techniek, maar ook aan het type student, de opdracht en de omgeving waarin de student zich bevindt. Door al deze variabelen leek het mij beter om me niet te richten op één methode of tool, maar op meerdere.

Om ideecreativiteit te stimuleren bij mijn studenten heb ik een lessenserie 'creatief denken' ontwikkeld. De lessenserie bestaat uit 10 lessen waarin de student de achtergrondinformatie krijgt over het creatief denken en ook gaat leren hoe je dit kunt doen. Deze lessenserie begint met het bewust worden van het denken in patronen, daarna het doen van een groepsbrainstormsessie voor een ontwerpvraag, het kiezen van een idee en het uitwerken van het idee tot een goed concept. Door het geven van de lessenserie kwam ik erachter dat ik handvatten miste. Mijn studenten vinden het moeilijk om creatief te denken zonder voorbeelden of tools. Om dit te stimuleren wil ik de studenten deze tools geven. Hierdoor is het idee van de toolbox ontstaan.

Door naar het methodisch ontwerpen te kijken heb ik hier mijn eigen variant op gemaakt. De stappen van het methodisch ontwerpen heb ik ruimer geïnterpreteerd en ben ik uitgekomen op vier plekken in het ontwerpproces waar tools een mogelijkheid bieden om beter te kunnen ontwerpen. In elke stap van mijn methode zitten op dit moment drie tools waar je uit kan kiezen. Om tot de uiteindelijke toolbox te komen heb ik verschillende prototypes gemaakt en getest met studenten. Deze prototypes heb ik verder ontwikkeld naar de uiteindelijke tools. De tools worden beschreven op de uitlegkaarten die in de toolbox zitten. Op deze kaarten staat het stappenplan van deze tool. De ontwikkeling van mijn eigen methode begon allemaal met de ideeënmatrix. De ideeënmatrix matrix is de belangrijkste tool uit de toolbox.

”Onderzoekend leren is een manier om de aandacht van studenten weer bij het onderwijs te krijgen.”

Chris Kroeze, techniek docent en onderwijskundige

Ideeënmatrix

Wat Wat zijn de essentiële functies?	Hoe Hoe kan deze functie worden ingevuld?			
Ideeën				

IDEËNMATRIX

Het eerste prototype dat ik heb ontwikkeld is de ideeënmatrix. Tijdens mijn opleiding voor industrieel product ontwerper maakte ik vaak een morfologisch overzicht als ik vastliep tijdens het ontwerpen. Door het maken van een morfologisch overzicht kun je gestructureerd meerdere ideeën bedenken. Door mijn studenten te laten inzien dat het niet moeilijk is om meerdere ideeën te bedenken heb ik me laten inspireren door het morfologisch overzicht van Fritz Zwicky.

Mijn aanname voor deze iteratie was dat de studenten systematisch veel ideeën kunnen genereren aan de hand van de ideeenmatrix en dat ze hierdoor gemotiveerder zouden worden om meerdere ideeën te bedenken voor een ontwerpvraag in plaats van genoegen te nemen met een of twee ideeën.

Morfologisch overzicht

De ideeënmatrix is een variant op het morfologisch overzicht van Zwicky. Zwicky paste deze techniek toe op sterrenkundig onderzoek en de ontwikkeling van straalmotoren en raketten. Voor het maken van een morfologisch overzicht heb je een probleembeschrijving nodig. In een probleembeschrijving wordt er door de studenten beschreven, na een gesprek met de opdrachtgever, wat het probleem is, wat het niets is en wat het zou moeten zijn.

Het probleem opgedeeld in verschillende functies. Een functie is een onderdeel van het ontwerp probleem die essentieel is voor de uiteindelijke oplossing. Voor deze functies is het de bedoeling dat je meerdere oplossingen gaat bedenken. Als je voor elke functie meerdere oplossingen hebt bedacht kun je combinaties gaan maken en zo tot veel verschillende ideeën komen. Als je een oplossing verandert door deze te vervangen door een andere oplossing voor die functie heb je al een compleet ander idee. De argumenten van studenten dat het moeilijk is om meerdere ideeën te verzinnen wordt door de ideeënmatrix weggenomen. [18]

18 Basisboek ontwerpen, pag. 113-136

Waar je volgens de methode van Zwicky een volledige probleembeschrijving nodig hebt, heb ik dit bij de ideeënmatrix losser gelaten. Om met de ideeënmatrix te werken heb je de essentiële functies nodig uit je ontwerpvraag. Het pve wordt achterwege gelaten bij het bedenken van deze functies, zodat je niet wordt beperkt in het denken. Bijvoorbeeld bij het ontwerpen van een auto zijn de essentiële functies: het verplaatsen van mensen en het besturen van de machine. Als je al deze functies hebt gevonden ga je per functie verschillende ideeën bedenken. Dit kun je alleen doen of met meerderen. Als je deze stap met meerdere doet, krijg je vaak nieuwe inzichten en is het makkelijker om meerdere oplossingen voor een functie te bedenken.

Nol Twigt is voor mij een belangrijke expert op het gebied van het morfologisch overzicht. Hij heeft Industrieel Ontwerpen gestudeerd aan de TU in Delft en heeft een tijd lesgegeven aan het Saxion. Toen Twigt voor het eerst in aanraking kwam met de lineaire ontwerpmethode bij de TU had hij direct het gevoel dat hij hier niets mee te maken wilde hebben. Hij heeft laten zien aan de docenten van de TU dat hij met spontane ideeën en briljante invallen juist tot veel betere ideeën kan komen.

De ontwerpmethode die Twigt heeft ontwikkeld noemt hij ‘Columbus design methode’. Deze ontwerpmethode verloopt niet lineair, hierin verschilt deze methode ten opzichte van de ontwerpmethode die wordt gebruikt bij Industrieel Ontwerpen. Twigt wil met zijn ontwerpmethode alle mogelijke oplossingen voor een probleem vinden, zodat er altijd het beste idee tussen zit. Zijn methode bestaat uit het beschrijven van een complete probleemdefinitie en het invullen van een morfologisch overzicht aan de hand van die probleemdefinitie. Door het invullen van het morfologisch overzicht ontwerpt hij alle mogelijke oplossingen voor het probleem. Er zijn dan ook vaak meerdere oplossingen die geschikt zijn voor verschillende problemen.

Twigt heeft nieuwe ontwerpen gemaakt voor een draaideur. Hij heeft een innovatief idee, een goedkoop idee, een eenvoudig te realiseren en een idee waar niet veel risico aan zit. Twigt heeft dus meerdere 'beste' ideeën. Voor dit probleem had hij meer dan 10.000 oplossingen bedacht, waar uiteindelijk 250 concepten uit zijn gekomen die resulteerden in 34 octrooieerbare concepten. [19]

Uit gesprekken met Twigt vroeg Twigt zich wel af of het denkniveau dat nodig is om echt nieuwe ideeën te gaan verzinnen niet wat te ambitieus is voor mbo-niveau 4. De manier waarop Twigt de morfologische kaart gebruikt zal voor mijn studenten niet haalbaar zijn. Om alle mogelijke oplossingen te bedenken voor een ontwerpprobleem kost veel tijd. Bij het mbo staat het 'maken' centraal en wordt er evenveel tijd besteed aan het ontwerpen als aan het maken. In de ontwerpmethode die hij heeft bedacht wordt er een aantal keren heen en weer gesprongen van de eisen die aan een product gesteld worden, naar de morfologische kaart en naar de visualisatie van concepten. Dit zal voor mijn studenten niet altijd het geval zijn.

Door de vereenvoudiging van het morfologisch overzicht naar de ideeënmatrix biedt de matrix juist meer inzicht in het genereren van meerdere ideeën. Om overzicht te creëren heb ik ervoor gekozen om één bord te ontwerpen waarin alle ideeën zichtbaar worden. Door met losse acrylaat plaatjes te werken die uitwisbaar zijn, stimuleer ik de creativiteit en wordt de drempel lager gelegd om fouten te maken.

Door het inzichtelijk maken van meerdere oplossingen kan er aan de hand van het pve een objectieve keuze gemaakt worden voor het beste idee. In het lineaire ontwerpproces kan er geen objectieve keuze gemaakt worden, omdat er vaak maar een paar ideeën werden bedacht. De student die in de ontwerpgroep het beste communicatief onderlegd was, drukte vaak zijn idee door.

19 Twigt, uit een interview op 24-02-2017

“Een probleem Is een spanning tussen een bestaande situatie en een gewenste situatie.”

Nol Twigt, industrieel ontwerper

Test

De ideeënmatrix heb ik getest met studenten uit elk leerjaar van de opleiding Industrieel Design. De eerstejaars studenten waren het opvallendst tijdens deze test. Deze studenten hadden nog geen lessen gevolgd van de lessenserie ‘creatief denken’ en hadden nog geen weet van de ideeënmatrix. De eerstejaars studenten hebben de opdracht om met een groep een 3d-printer te bouwen en om met deze 3d-printer een eigen bureaulamp te maken. Deze bureaulamp moet instelbaar zijn, maar verder is de opdracht vrij van vorm. Tijdens het begin van het ontwerpproces heb ik de ideeënmatrix getest. Een tweetal studenten nam ik mee naar een andere ruimte en elke student kreeg een eigen ideeënmatrixbord. Zonder enige toelichting zijn de studenten met de ideeënmatrix aan de slag gegaan. Na enige tijd bleek dat de studenten het moeilijk vonden om de essentiële functies van de ontwerpvraag te vinden. Hier heb ik ze mee op weg geholpen. Ik stelde de vraag: ‘Wat moet de bureaulamp allemaal kunnen?’. Door het stellen van deze vraag wisten de studenten wat ik bedoelde met de essentiële functies van de ontwerpvraag. Zo kwamen de studenten er bijvoorbeeld op dat een de lamp instelbaar moet zijn, dat de schijnrichting een functie is, de grootte van de lamp, dat de schakelaar goed vindbaar moet zijn en dat ze graag een origineel ontwerp willen hebben. Het bedenken van oplossingen voor deze functies ging de studenten goed af. De studenten gingen overleggen met elkaar en kwamen hierdoor op meerdere oplossingen, omdat ze elkaar weer nieuwe inzichten gaven. Nadat er meerdere oplossingen per functie zijn bedacht door de studenten, zijn er verschillende combinaties gemaakt tussen alle oplossingen. De matrix geeft een volledig overzicht van alle oplossingen en hierdoor kunnen de studenten gestructureerd meerdere ideeën op papier gaan zetten.

Tijdens het testen bleek dat de meeste studenten de ideeënmatrix invullen met tekst. Wanneer je de oplossing op het bord tekent gebruik je al het beeldende gedeelte van je hersenen, waardoor je de creativiteit stimuleert in de hersenen. Doordat de oplossingen niet door de studenten worden getekend moet deze drempel worden verlaagd.[20] Om de studenten te motiveren om de matrix beeldend in te vullen heb ik dit als tip/regel toegevoegd aan de uitlegkaart.

20 Ons creatieve brein, pag. 183

Studenten die bezig zijn met de ideeënmatrix voor de opdracht ‘bureaulamp’.

Door deze test kwam ik erachter dat de ideeënmatrix een goede manier is om studenten te laten divergeren zonder dat ze het idee hebben dat dit moeilijk is. Door de verduidelijkende vraag die ik stelde kwamen de studenten achter de essentiële functies van de ontwerpvraag. Omdat ik van de ideeënmatrix een opzichzelfstaande tool wil maken, is hier meer uitleg bij nodig. Hiervoor heb ik een uitlegkaart ontwikkeld. Deze uitleg moet ervoor zorgen dat de studenten hier zelfstandig mee aan de slag kunnen gaan.

De ideeënmatrix werkt goed als onderdeel van mijn ontwerpmethode. Hiermee kunnen de studenten beter divergeren. Dit is een belangrijk onderdeel van het ontwerpproces wat Byttebier aangeeft. Wat er ontbreekt in de ideeënmatrix is de vrijheid van het ontwerpen.

Door het gestructureerd werken maak je meer ontwerpkaders. Door het maken van deze ontwerpkaders vroeg ik mezelf af waar de creativiteit zit in deze tool. De creativiteit zit hem in het invullen van de oplossingen voor elke functie. Hier kun je zoveel mogelijk oplossingen verzinnen. Je kan hier gekke, eenvoudige, voor de hand liggende, haalbare maar ook niet haalbare oplossingen voor bedenken.

Door deze inzichten kwam ik tot de conclusie dat ik meer tools wil gaan maken die verschillende studenten aanspreekt om ideeën te gaan genereren. Deze tools heb ik ontworpen en samengevoegd in een toolbox.

Ideeënmatrix

Doel
Systematisch veel ideeën genereren.

Voorbereiding
Een opdrachtomschrijving waarin de essentiële functies worden benoemd van de ontwerpvraag.

Stappenplan

1. Benoem de essentiële functies van je ontwerp vraag.
    a. Wat is de functie van…?
        i. Wat is de functie van …?
            1) Wat is de functie van…?
2. Ga per functie oplossingen verzinnen
3. Combineer verschillende oplossingen tot daad werkelijke ideeën.

Tips/regels

1. Teken/schets de oplossingen
2. Oordeel nog niet over de uitkomsten
3. Gekke ideeën zijn juist leuk
4. Maak random combinaties, vaak geeft dit een nieuwe blik op het vraagstuk

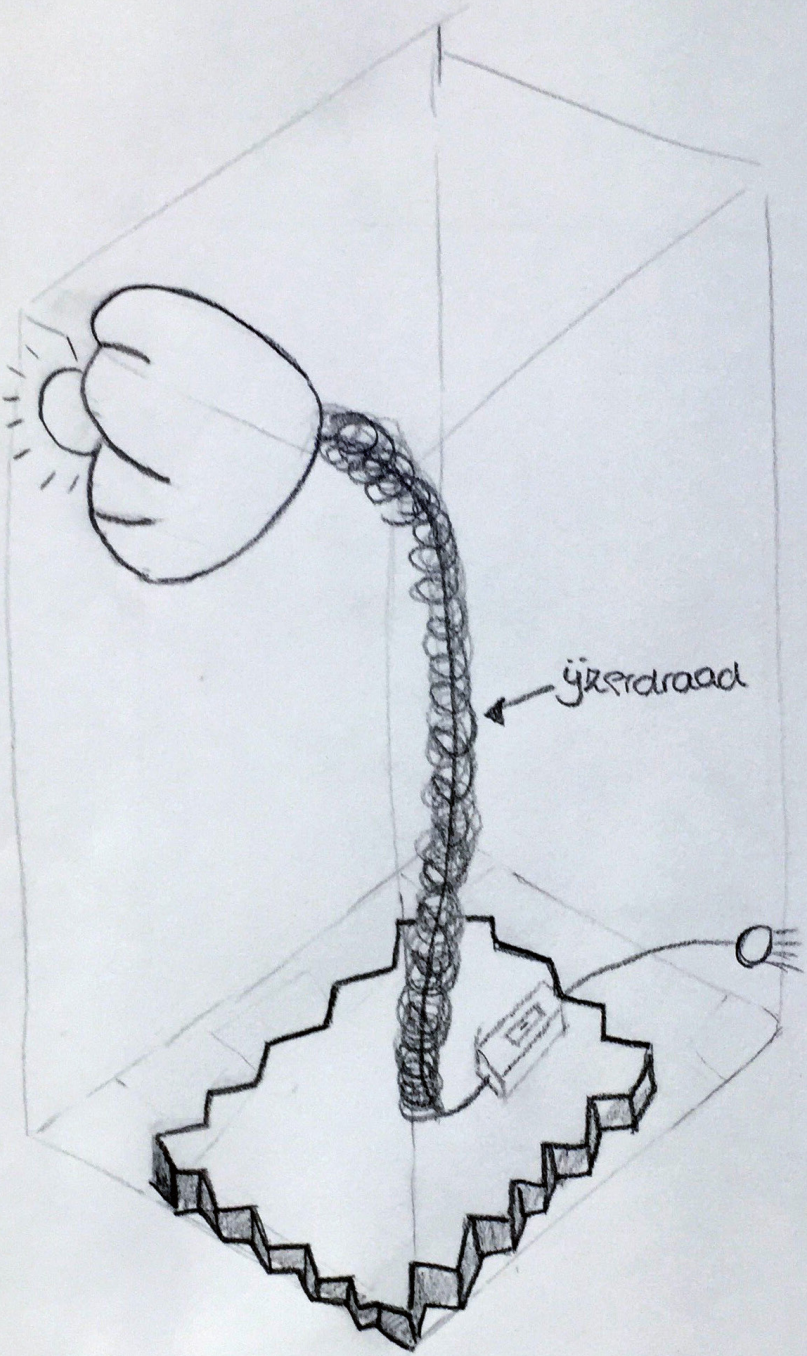
Benodigdheden

1. Ideeënmatrix bord
2. Ideeënmatrix kaarten
3. Whiteboard pen/stift

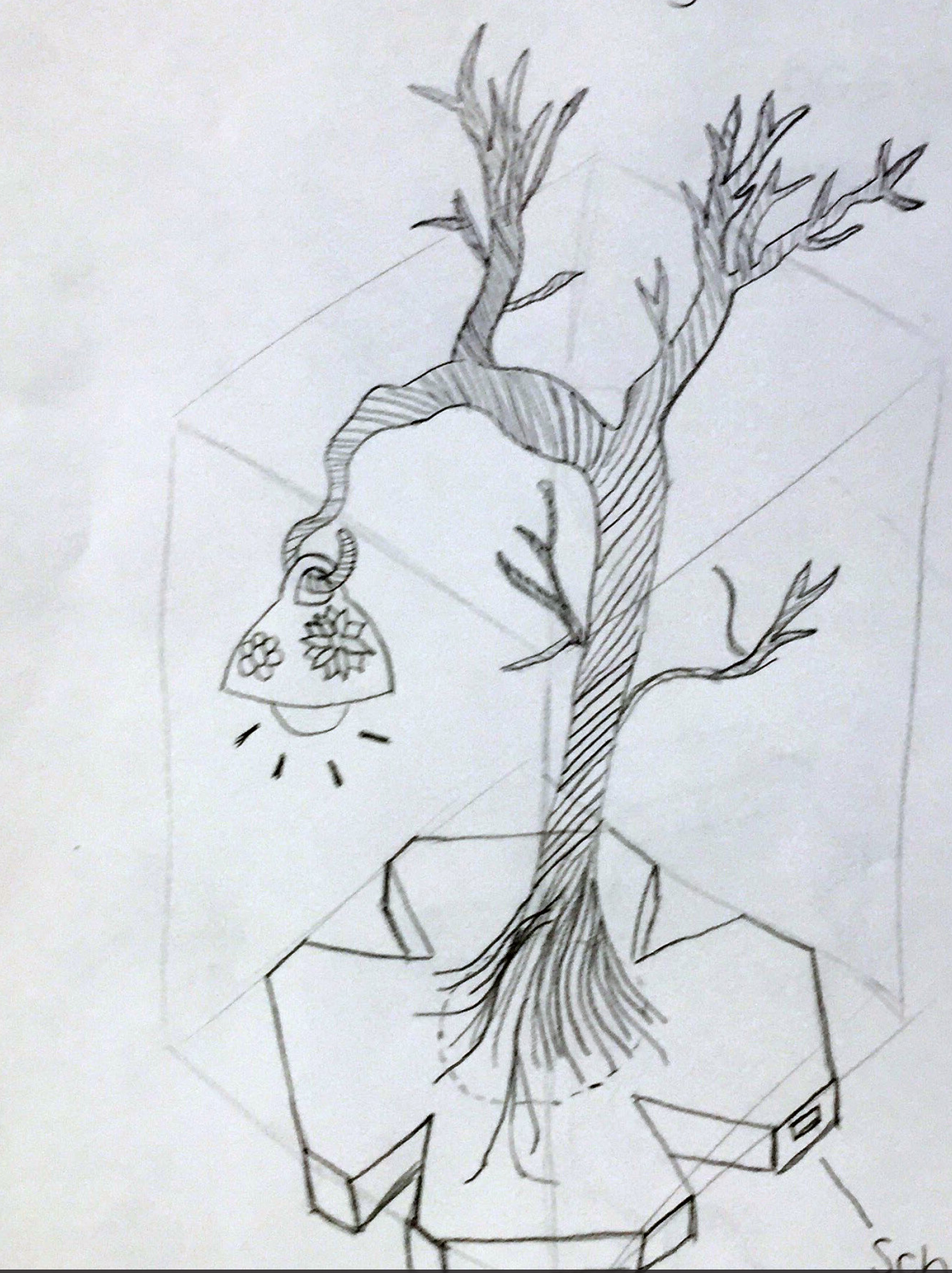
De uitlegkaart van de ideeënmatrix.

“De ideeënmatrix laat je inzien dat het niet moeilijk is om meerdere ideeën te bedenken.”

Fleur van den Kemp, student Industrieel Design niv. 4



Een eerste idee die uit de ideeënmatrix kwam voor de opdracht ‘bureaulamp’.



Een tweede idee die uit de ideeënmatrix kwam voor de opdracht ‘bureaulamp’.

Hoe werkt het?
'Hoofdgereedschap' is een verzameling van verschillende tools die je helpen om creatiever te denken en verder te komen in het ontwerpproces Kijk waar je in het ontwerpproces staat en kies een techniek om mee te werken.
Definiëren
Het definiëren van de ontwerpvraag
Genereren
Het genereren van meerdere ideeën
Selecteren
Het selecteren van het beste idee
1 Herfomulering
2 Purge
3 Keuzetabel
Ideeënmatrix

TOOLBOX 1.0

Om mijn ontwerpmethode concreet te maken heb ik een toolbox ontwikkeld waar de ideeënmatrix een onderdeel van is. Daarnaast heb ik nog verschillende andere tools ontworpen die in de toolbox zitten. De keuze voor deze tools ligt ik verder toe in het hoofdstuk *studentmotivatie*. Deze toolbox bestaat uit drie stappen. Deze stappen die ik heb afgeleid uit het methodisch ontwerpen.

De toolbox heb ik zo ontworpen dat je elke stap kunt gaan gebruiken. Het is niet noodzakelijk dat je bij de eerste stap begint. Door deze manier van het aanbieden van de tools wil ik bereiken dat de methode geen lineair proces is, maar dat je wanneer je bijvoorbeeld vast loopt of verdieping wilt in een bepaalde stap je hier de tools voor kunt gebruiken die daarvoor zijn ontworpen.

Definiëren

De eerste fase uit mijn ontwerpmethode is het definiëren. De tools die onder deze stap vallen zijn tools die je helpen om de ontwerpvraag beter te kunnen definiëren. Het volledig in kaart hebben van de ontwerpvraag is van belang, zodat je daarna alle informatie hebt om ideeën te kunnen gaan genereren. Om creatief te gaan denken is het belangrijk dat je de ontwerpvraag zo stelt, dat je je openstelt voor de creativiteit. Wanneer je jezelf ervoor open stelt om creatief te gaan denken zal je uiteindelijk betere ideeën gaan bedenken. [21]

Genereren

De tweede stap in mijn methode is het genereren. Bij deze stap is het doel om zoveel mogelijk ideeën te gaan bedenken (divergeren), zoals je eerder zag bij de ideeënmatrix. Wanneer je meerdere ideeën hebt bedacht voor de ontwerpvraag kun je hieruit het beste idee gaan kiezen. Het maken van de beste keuze komt in de laatste stap aan bod.

21 Byttebier, pag. 72-84

Selecteren

Studenten werken vaak in groepen aan een ontwerpopdracht. Door deze manier van werken, leren ze samen te werken in een ontwerpteam. Wat mij opvalt is dat de keuzemoment voor het beste idee vaak subjectief wordt gedaan. De student die zijn idee het beste kan toelichten heeft meestal het idee bedacht dat wordt gekozen. Of met andere woorden: de student met de grootste mond drukt zijn idee door. Om mijn studenten daadwerkelijk het beste idee te laten kiezen heb ik ook daarvoor drie tools in mijn toolbox.

Per fase (definiëren, genereren en selecteren) zijn er drie tools in de toolbox aanwezig. Deze tools ga ik nu verder toelichten.

Waarom

In deze stap zit de tool ‘waarom’. Bij deze tool vraag je jezelf of gezamenlijk met je team meerdere keren af waarom er een ontwerpvraag wordt gesteld. Door het beantwoorden van deze vragen kom je erachter wat de echte drijfveer achter de vraag is en kun je bewust een keuze maken waar je aan gaat werken.

1 Waarom

Doel
Meer achtergrondinformatie krijgen over de ontwerpvraag.

Voorbereiding
Een complete, of een deel van een ontwerpvraag.

Stappenplan

1. Beschrijf je ontwerpvraag in één zin.
2. Beantwoorde de volgende vraag:
    a. Waarom is dat zo?
3. Beantwoord het vorige antwoord nog een keer met:
    a. Waarom is dat zo?
4. Herhaal deze stap vijf keer.
5. Kies een van de levels waar je aan moet/wilt of kunt werken

Tips/regels

1. Oordeel nog niet over de uitkomsten
2. Ga juist door als je het even niet meer weet

Benodigdheden

1. Papier
2. Pen/potlood/stift

---

① Waarom? Ontwerp een vervoersmiddel waardoor kinderen meer willen bewegen?

① Omdat kinderen niet uit zichzelf willen bewegen
② Omdat zij niet gestimuleerd zijn te bewegen
③ Omdat ons leven - de manier waarop het ingericht is niet meer ingericht is om te bewegen
④ Omdat mensen niet houden van "onnodige beweging"
⑤ Omdat mensen lichamelijke (noodzakelijke) activiteiten vervangen door apparaten die de activiteit overnemen
⑥ Omdat mensen dan tijd overhouden voor andere dingen in het leven.
⑦ Omdat zij zich graag verdiepen in iets wat ze leuk vinden.

Mindmap

Een ander tool in deze stap is de tool ‘mindmap’. Het maken van een mindmap hebben mijn studenten al vaker gedaan, maar bij deze tool ga je op verschillende levels associaties maken met de ontwerpvraag.

1 Mindmap

Doel
De achtergrond van je ontwerpvraag onderzoeken.

Voorbereiding
Een complete ontwerpvraag.

Stappenplan

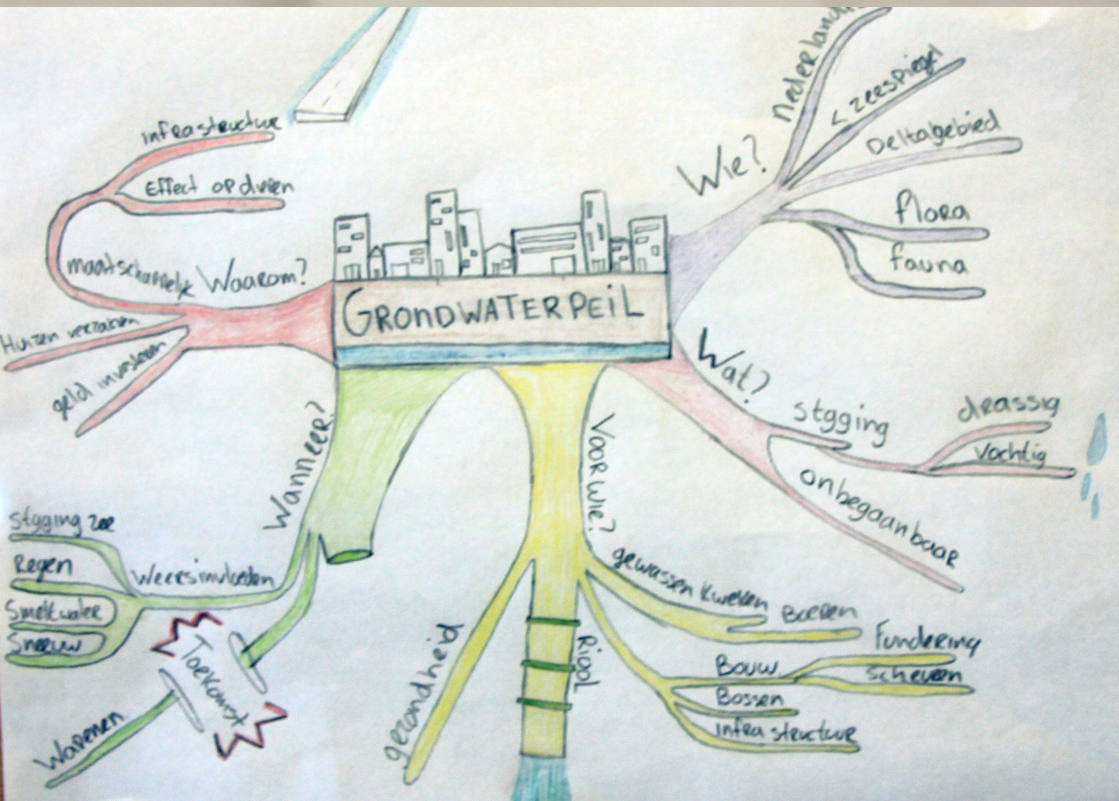
1. Zet je ontwerpvraag in het midden.
2. Stel de volgende vragen:
    a. Wie… Van wie is de ontwerpvraag?
    b. Wat… Wat houdt de ontwerpvraag in?
    c. Waar … Waar speelt het zich af?
    d. Wanneer… Wanneer speelt het zich af?
    e. Waarom… Waarom speelt het zich af?
3. Zet alle antwoorden op de vragen in nieuwe deelkopjes om de ontwerpvraag heen.
4. Maak allerlei nieuwe associaties per deelkopje.
5. Bekijk het overzicht aan het einde en bekijk van welk onderdeel je meer informatie nodig hebt.

Tips/regels

1. Zet de woorden op de lijnen
2. Teken/schets de oplossingen
3. Denk vooraf niet teveel na over een structuur
4. Maak elke zijtak een andere kleur
6. Probeer je gedachten concreet te omschrijven

Benodigdheden

1. Papier
2. Pen/(kleur)potlood/stift
3. Bronnen (experts, internet, theorie)



Herformulering

De tool ‘herformulering’ is ervoor om je ontwerpvraag opnieuw te gaan formuleren. De bedoeling is dat je dit op een manier doet waardoor je enthousiaster wordt om aan de ontwerpvraag te beginnen.

1 Herformulering

Doel
De ontwerpvraag herformuleren, zodat je creatiever gaat denken over het onderwerp.

Voorbereiding
Een volledige ontwerpvraag.

Stappenplan

1. Benoem de ontwerpvraag in één zin.
2. Herschrijf de ontwerpvraag en begin met:
    a. Hoe kunnen we…
    b. Op welke manier…
    c. Zou het niet fantastisch zijn dat…
3. Formuleer de uiteindelijke ontwerpvraag. Zorg ervoor dat je er energie van krijgt!

Tips/regels

1. Ga net zolang door totdat je enthousiast wordt van de ontwerpvraag.
2. Wanneer je vast loopt neem dan even afstand.
3. Teken/schets bij de ontwerpvraag.

Benodigdheden

1. Papier
2. Pen/potlood/stift

Ideeënmatrix

De ideeënmatrix is een tool die onder deze stap van mijn methode past. Met de ideeënmatrix kun je systematisch veel ideeën genereren. Door het fysiek maken van alle combinaties die mogelijk zijn per functie, wordt het makkelijk gemaakt om meer ideeën te bedenken.

2 Ideeënmatrix

Doel
Systematisch veel ideeën genereren.

Voorbereiding
Een opdrachtomschrijving waarin de essentiële functies worden benoemd van de ontwerpvraag.

Stappenplan

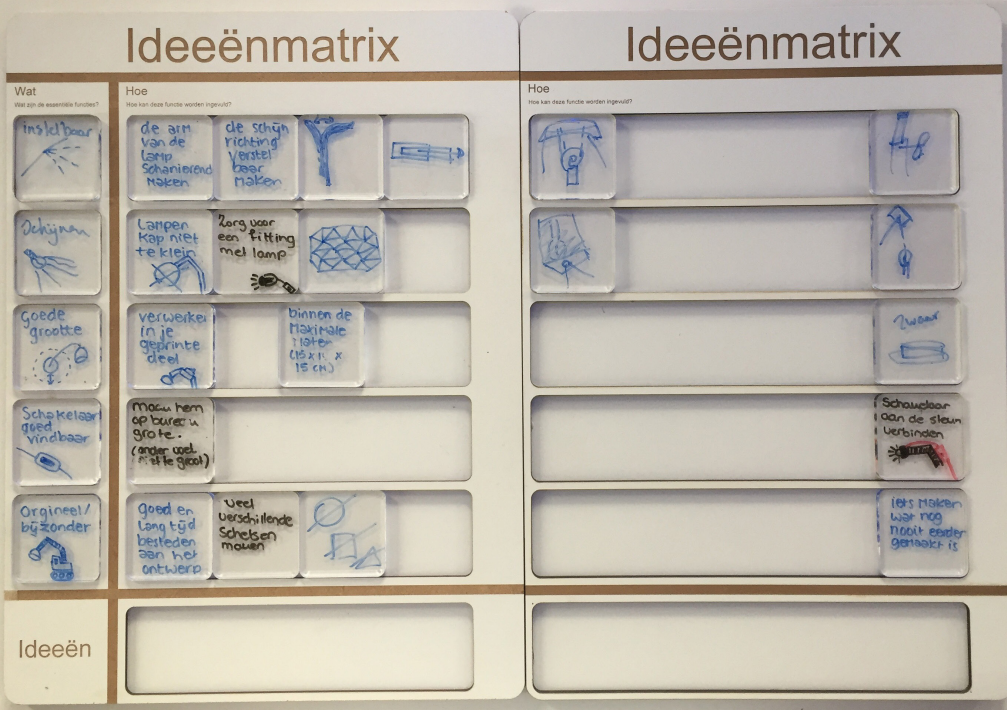
1. Benoem de essentiële functies van je ontwerp vraag.
    a. Wat is de functie van…?
        i. Wat is de functie van …?
            1) Wat is de functie van…?
2. Ga per functie oplossingen verzinnen.
3. Combineer verschillende oplossingen tot daad werkelijke ideeën.

Tips/regels

1. Teken/schets de oplossingen
2. Oordeel nog niet over de uitkomsten
3. Gekke ideeën zijn juist leuk
4. Maak random combinaties, vaak geeft dit een nieuwe blik op het vraagstuk

Benodigdheden

1. Ideeënmatrix bord
2. Ideeënmatrix kaarten
3. Whiteboard pen/stift



Doorgeven

Een andere tool is ‘doorgeven’. Hiermee ga je een oplossing schetsen voor de ontwerpvraag die je vervolgens doorgeeft aan je rechterbuurman. Je laat je inspireren door de oplossing die voor je ligt en je schets een nieuwe (deel)oplossing voor de ontwerpvraag. Door deze techniek krijg je meerdere inzichten voor het probleem, zodat je op andere ideeën wordt gebracht.

2 Doorgeven

Doel
Veel bijzondere ideeën genereren.

Voorbereiding
Een volledige enthousiaste/positieve ontwerpvraag.

Stappenplan

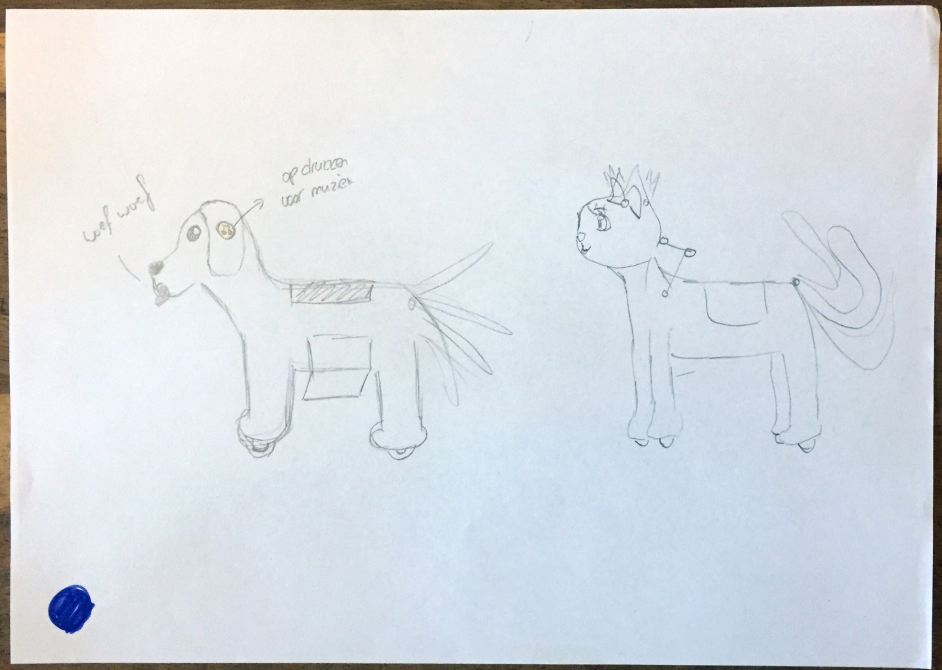
1. Bedenk een oplossing voor de ontwerpvraag
2. Schets of teken deze oplossing
3. Geef de schets door aan je rechterbuurman.
4. Kijk naar de oplossing die voor je ligt en laat je inspireren.
5. Schets een nieuwe (deel)oplossing voor de ontwerpvraag aan de hand van de schets die voor je ligt.

Tips/regels

1. Teken/schets de oplossingen
2. Oordeel nog niet over de uitkomsten
3. Gekke ideeën zijn juist leuk
4. Laat je fantasie helemaal gaan

Benodigdheden

1. Papier
2. Pen/potlood/stift



Purge

De derde tool in deze stap is de ‘purge’. Deze techniek laat je veel logische ideeën genereren. Dit zijn de ideeën die in eerste instantie bij je opkomen. Door al deze ideeën te benoemen en te schetsen kun je in een groepssituatie ingaan op elkaars ideeën en zo tot veel ideeën komen.

2 Purge

Doel
Veel logische ideeën genereren.

Voorbereiding
Een volledige enthousiaste/positieve ontwerpvraag.

Stappenplan

1. Benoem alle oplossingen die als eerste in je op komen.
2. Schets/teken alle oplossingen.
3. Combineer verschillende oplossingen tot daadwerkelijke ideeën.

Tips/regels

1. Benoem hardop wat je oplossing is
2. Teken/schets de oplossingen
3. Oordeel nog niet over de uitkomsten
4. Gekke ideeën zijn juist leuk
5. Lift mee op elkaars ideeën en ga erop door.

Benodigdheden

1. Papier
2. Pen/potlood/stift

Radar

De tool ‘radar’ heeft een compleet overzicht van de ideeën op basis van de 5 belangrijkste eisen die je aan het ontwerp stelt. Deze eisen zijn tijdens de eerste stap vastgelegd. Door per idee te kijken hoeveel punten het idee scoort per eis wordt er een beeld gevormd van de score van elk idee. Deze punten verbind je met elkaar op het radarvel zodat je een oppervlakte creëert. Het idee met het grootse oppervlak scoort het hoogste op alle eisen en is de beste keuze.

3 Radar

Doel
Compleet overzicht krijgen van de ideeën.

Voorbereiding
Veel ideeën voor de ontwerpvraag en de 5 belangrijkste eisen.

Stappenplan

1. Geef elk idee een nummer en een eigen kleur
2. Bekijk per idee hoeveel punten het scoort op een schaal van 0 tot 5 per eis
3. Zet per idee een stip op het aantal punten per eis in de radar matrix
4. Verbind alle punten per idee met elkaar
5. Kijk welk idee het grootste oppervlakte heeft bereikt en maak hierbij een eigen conclusie

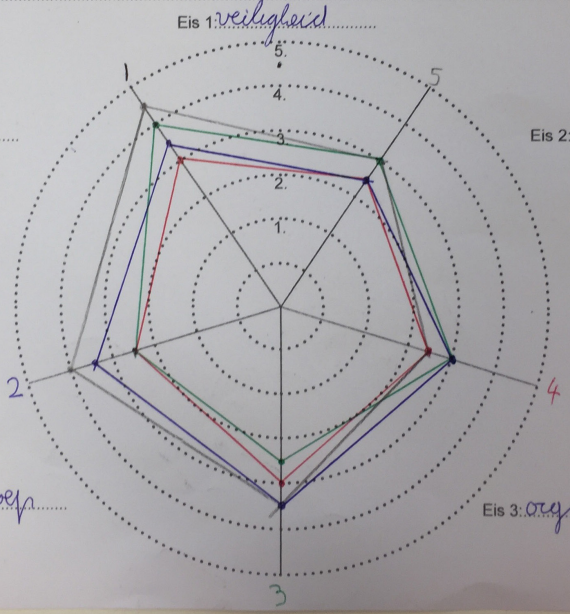
Tips/regels

1. Wees objectief
2. Discussieer met elkaar
3. Oordeel nog niet over de uitkomsten

Benodigdheden

1. Radarmatrix
2. Pen/(kleur)potlood/stift

Idee 1: [redacted] grijs
Idee 2: blauw
Idee 3: groen
Idee 4: rood
Idee 5: [redacted]



Radar

COCD-box

De cocd-box laat je systematisch de beste ideekeuze maken. Hierbij krijgt elk groepslid een aantal gekleurde stickers. De rode stickers staan voor ideeën die origineel en realiseerbaar zijn, de blauwe stickers staan voor gewone ideeën die realiseerbaar zijn en de gele stickers staan voor originele ideeën die (nog) niet realiseerbaar zijn. Elk groepslid beargumenteerd zijn keuze en de ideeën met de meeste stickers is de beste keuze.

3 COCD-box

Doel
Systematisch de beste ideekeuze maken.

Voorbereiding
Veel ideeën voor de ontwerpvraag.

Stappenplan

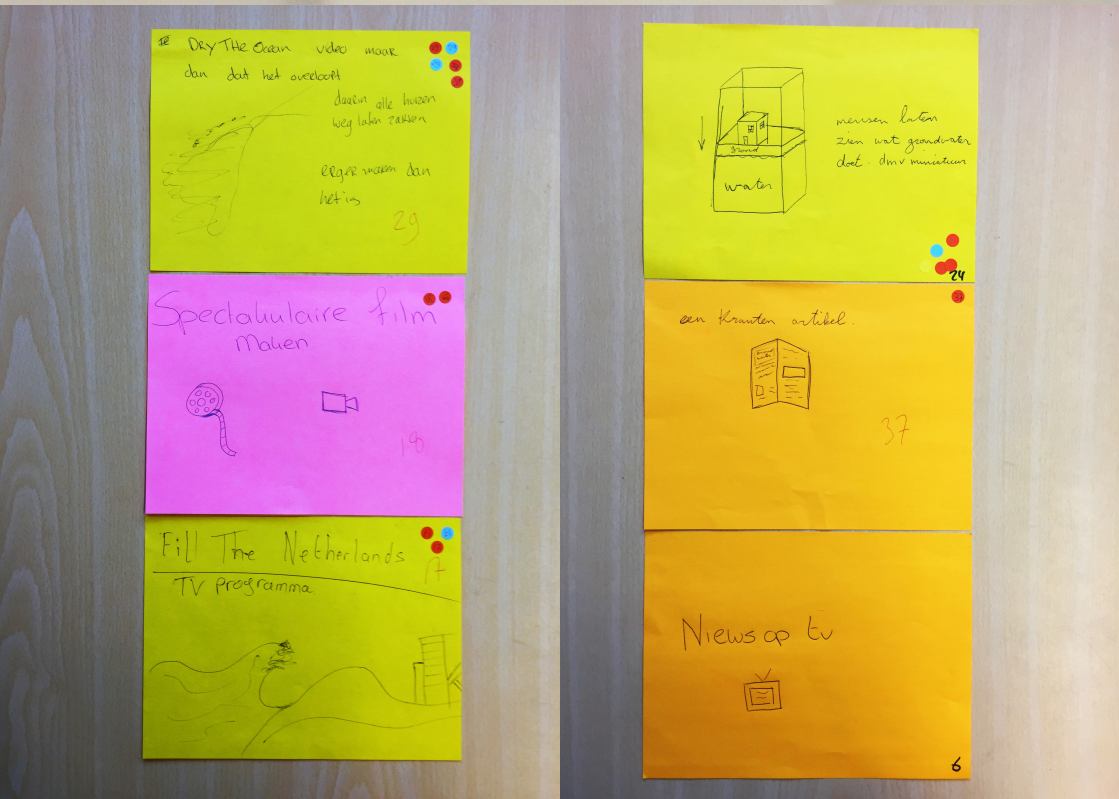
1. Iedereen krijgt 8 blauwe, 8 rode en 8 gele stickers.
2. Iedereen kiest in stilte de voor hem of haar beste ideeën en bepaalt van deze ideeën of ze blauw, rood of geel zijn.
3. Vervolgens plakt iedereen hun stickers volgens hun voorkeur op de ideeën.
4. Plaats de beste 6 tot 20 ideeën (met bijvoorbeeld 3 of meer stickers) in de COCD-BOX volgens hun dominante kleur.
5. Geef iedereen de kans om een idee te verdedigen dat nog niet gekozen is. Als je 1 medestander krijgt, komt dit idee ook in de COCD-BOX.
6. Bij gelijke aantallen: blauw wint over rood en rood over geel.

Tips/regels

1. Maak de keuze eerst voor jezelf
2. Wees onafhankelijk in je oordelen
3. Neem voor elk idee de tijd

Benodigdheden

1. COCD-box
2. Gele/blauwe en rode stickers



Keuzetabel

Met de keuzetabel wordt er aan de hand van de belangrijkste eisen een tabel opgesteld. In deze tabel krijgt elk idee een cijfer per eis. Aan het einde worden alle cijfers bij elkaar opgeteld en het idee met het hoogste eindcijfer is het beste idee. Deze keuzetabel lijkt op de radar, maar onderscheidt zich omdat deze makkelijker uit te breiden is met meer ideeën en meer eisen.

3 Keuzetabel

Doel
Het beste idee selecteren.

Voorbereiding
Een opdrachtomschrijving waarin de eisen en wensen worden benoemd en veel ideeën voor de ontwerpvraag.

Stappenplan

1. Benoem de belangrijkste (deel)eisen voor de ontwerpvraag.
2. Schrijf al deze eisen op.
3. Bekijk per eis hoe belangrijk deze eis is en bepaal een weegfactor.
4. Nummer alle ideeën.
5. Bekijk per idee wat voor een cijfer (0-10) het idee krijgt bij elke eis.
6. Tel alle cijfers bij elkaar op per idee en houd rekening met de weegfactor.
7. Het idee met het hoogste cijfer is het beste idee.

Tips/regels

1. Beoordeel alle ideeën individueel

Benodigdheden

1. Idee keuzetabel
2. Pen/potlood/stift

Telefoon

(max 10 Punten)	Idee 1	Idee 2	Idee 3	Idee 4	Idee 5	Weegfactor	Totaal
Eis 1 Creativiteit	2	8	5	2	7	2x	
Eis 2 Maak-Baar	7	3	5	8	7	2x	
Eis 3 Realistisch	8	1	8	9	8	1x	
Eis 4 'Ergonomisch'	7	5	2	5	7	2x	
Eis 5 'Prijs'	7	2	2	6	3	1x	
totaal	47	35	34	45	53		

Ideekeuze tabel

Test

De toolbox heb ik niet alleen met mijn eigen studenten getest, maar deze heb ik ook getest met een ander publiek. De tools zijn namelijk specifiek voor de technische mbo-student ontworpen. Mijn aanname was dat een ander publiek de tools te volledig zouden vinden, waardoor er weinig ruimte overblijft voor eigen interpretatie.

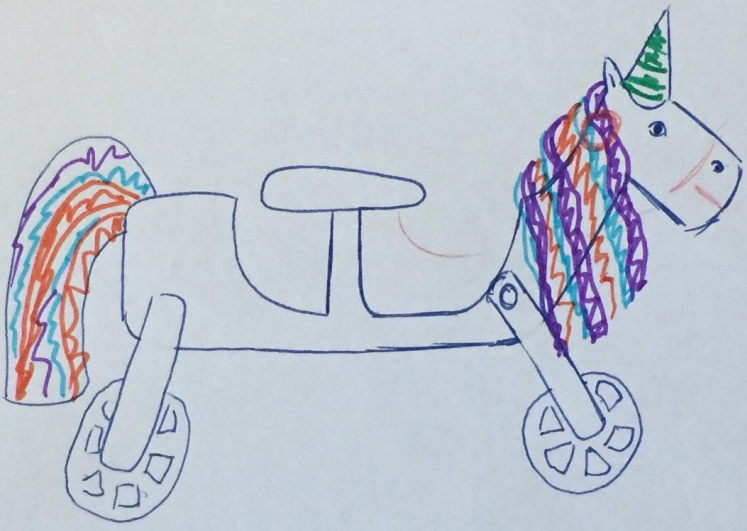
Het publiek bestond uit volwassenen die al een tijd als (grafisch) ontwerper werken en studenten van de kunstacademie. Tijdens de workshop heb ik de totale groep in drieën verdeeld. Elke groep kreeg de vraag om een vervoersmiddel voor kinderen met een leeftijd van 4 tot 8 jaar te ontwerpen.

De laatste jaren hoor je steeds vaker dat kinderen meer moeten bewegen. Om dit aantrekkelijk te maken is het jouw opdracht om een vervoersmiddel te ontwerpen, zodat kinderen meer gaan bewegen en hier ook nog veel plezier aan beleven. Het zou toch fantastisch zijn dat kinderen uit zichzelf meer willen bewegen?

Elke groep kreeg per stap een tool uit de toolbox en ging met de ontwerpvraag aan de slag. Tijdens de feedback viel het mij op dat juist de tools die mijn studenten moeilijk vinden deze doelgroep erg aansprak. De tool 'herformuleren' vinden mijn studenten erg lastig, maar tijdens de workshop bleek dat dit het kader van de ontwerp opdracht verbreedde. Deze workshop heeft mij opgeleverd dat het per publiek en zelfs per persoon verschillend is of een tool werkt. Mijn aanname is hiermee ontkracht. Door verschillende tools aan te bieden kan de persoon die wil werken met de toolbox zelf kiezen welke tool past bij zijn vraag.

De toolbox is zo uitgevoerd dat er per stap nog meerdere tools kunnen worden toegevoegd. De tools die nu in de toolbox zitten heb ik uit verschillende andere methodes gehaald en herschreven voor mijn eigen methode. Met mijn uitgangspunten voor creativiteit (deel 1) en op basis van de studentmotivatie (deel 3) is te zien op basis waarvan ik deze tools heb gekozen.

Empirisch onderzoek op de Willem de Kooning Academie tijdens de workshop.



Enkele uitkomsten van de workshop.

De toolbox heb ik ontworpen met de gedachte dat de student tools kan gebruiken wanneer hier behoefte aan is. De toolbox moet standalone gebruikt kunnen worden. Door de uitlegkaarten die ik heb ontwikkeld voor de toolbox zijn de tools op zichzelf staand te gebruiken zonder dat daar uitleg bij nodig is. Tijdens het empirisch onderzoek bleek dat de studenten de uitleg van de ideeënmatrix niet volledig begrijpen zonder toelichting. In eerste instantie was mijn idee om een voorbeeld aan de achterkant van de uitlegkaart te laseren, zodat de studenten naar de voorbeelden kunnen kijken en deze kunnen gebruiken voor hun eigen vraagstuk. Uiteindelijk heb ik er niet voor gekozen om een voorbeeld op de uitlegkaart te laseren. Door het geven van een voorbeeld zonder verdere toelichting denk ik dat de student niet wordt getriggerd om de functies uit hun eigen ontwerpvraag te halen. Het blijft bij het kopiëren.

Tijdens de lessenserie 'creatief denken' die ik heb ontwikkeld is de toolbox centraal komen te staan. In deze lessen gaan de studenten aan de slag met een ontwerpvraag en gebruiken ze de tools die in de toolbox zitten. De toolbox staat in het open leercentrum van het Graafschap College. Om te kijken of de studenten ook daadwerkelijk de toolbox gebruiken waar deze voor ontworpen is, heb ik gedurende een maand een timelaps gemaakt. Dit leek mij een goede manier van testen zonder sociaal gewenste antwoorden te krijgen. Uit deze timelaps bleek dat de studenten die de lessenserie hebben gevolgd de toolbox gebruiken. Voor de overige studenten is de drempel te hoog om de tools te gaan gebruiken. De drempel zou ik lager kunnen maken met bijvoorbeeld een instructiefilm voor de toolbox.

De toolbox staat in een openbaar lokaal. Studenten die de lessenserie hebben gevolgd gaan aan de slag met de tools die in de toolbox zitten.

“De studenten van het Graafschap College zijn echt ‘hands on’. Door hun praktijkervaring kunnen de studenten gemakkelijk een idee uitwerken tot een prototype. Het bedenken van meerdere oplossingen is iets wat ze lastig vinden.”

Jolien Heeman, hoofd research and development bij Van Raam.

TOOLBOX 2.0

Op het Graafschap College wordt een groot deel van de onderwijstijd besteed aan praktijk dit belangrijke deel miste nog in mijn toolbox. De stap ‘produceren’ moet worden toegevoegd aan mijn methode.

Twee jaar geleden hebben derdejaars studenten een roeifiets ontwikkeld. Een roeifiets lijkt op een ligfiets, maar de fiets wordt in beweging gebracht als je een roeibeweging maakt. Tijdens het ontwerpproces is er geen prototype gemaakt. De studenten hebben het frame van de roeifiets wel helemaal uitgelegd, maar nooit eerder dan aan het eind in elkaar gezet, waardoor het probleem niet zichtbaar is. Toen de fiets helemaal af was kwamen de studenten erachter dat de fiets te klein was voor de gemiddelde Nederlander. Een prototype had hier eerder inzicht in gegeven.

Het frame van de roeifiets uitgelegd in de werkplaats.

Het maken van fouten is iets wat in onze maatschappij niet wordt gestimuleerd. Door het maken van prototypes lok je dit juist uit, zodat je op tijd kunt leren van de fouten. Als je halverwege je ontwerpproces weet dat een bepaalde keuze niet de juiste is geweest kun je dit nog veranderen. Juist door het maken van fouten wordt het ontwerp beter en kunnen de beste ontwerpkeuzes worden gemaakt.

Tijdens mijn eigen studie Industrieel Product Ontwerp kwam ik als snel in aanraking met prototyping. Nu ik werk als docent in het mbo-onderwijs zie ik dat hier laat in het ontwerpproces pas aandacht aan wordt gegeven. De invloed van het maken van een prototype is groot. Het maken van een prototype kan worden ingezet voor de controle van de ergonomische afmetingen, zoals bij de roeifiets, met betrekking tot de doelgroep, maar ook voor de vormgeving van het ontwerp en voor de werking van het concept.

Om snel inzicht te krijgen in de verhoudingen en eventueel de werking van een idee kan er aan het begin van het ontwerpproces een spuugmodel worden gemaakt. Later in het ontwerpproces zou het model op schaal gemaakt kunnen worden met behulp van een 3d-printer. Uiteindelijk wordt er aan het einde van het ontwerpproces een eerste volledig werkend prototype gemaakt om deze te testen met de doelgroep. Als ontwerper kun je hier zelf de keuze in maken wanneer het maken van een prototype zinvol is en welke manier je gaat toepassen. Dit is per ontwerpvraag verschillend.

Het maken van een product staat binnen het mbo-onderwijs centraal. Het is daarom logisch dat de studenten ook speciaal hiervoor naar het mbo-onderwijs gaan. Ik vind het als docent vreemd dat het maken van een prototype tot op heden niet in ons curriculum is opgenomen. Tijdens het werken aan mijn eerste toolbox besefte ik me dat ik hier zelf invloed op heb. Vandaar de toevoeging van de stap ‘produceren’ aan mijn methode.

Produceren

Voor de stap produceren heb ik ook drie tools ontworpen. De eerste tool is het maken van een spuugmodel. Een spuugmodel is een model dat spreekwoordelijk door middel van ‘spuug’ in elkaar blijft zitten. Het maken van een spuugmodel geeft je meer inzichten in de verhoudingen van je ontwerp of de werking van een (deel)oplossing. Voor de toolbox wordt het spuugmodel gemaakt van karton en splitpennen.

Een andere tool voor de stap produceren is ‘protoplast’. Protoplast is een biologisch afbreekbaar kunststof die je door middel van warm water plastisch kunt maken. Wanneer het materiaal plastisch is kun je er elke vorm van maken die je wilt. Het gebruik van protoplast is vooral handig om zichtmodellen mee te maken.

De laatste tool is een 3D-print. Om een 3D-print te maken heb je een 3D-computermodel nodig. Studenten van het Graafschap College leren vanaf het eerste leerjaar 3D-tekenen. Met een 3D-printer kun je een zichtmodel of een werkend model maken. Door het maken van een zichtmodel zie je de vorm van je ontwerp in werkelijkheid. Hierdoor krijg je meer inzicht in de verhoudingen van je ontwerp. Met het maken van een werkend model kun je de werking van je ontwerp testen.

Door de tools samen in de toolbox te plaatsen kunnen de studenten kiezen welke tool ze gebruiken voor het maken van een prototype. De toolbox wordt een onderdeel van het curriculum en hiermee het maken van een prototype ook. Door het toevoegen van de stap ‘produceren’ aan de toolbox is het maken toegevoegd aan mijn methode. Het maakproces is bij het mbo erg belangrijk. Een mbo-student onderscheidt zich door te weten hoe het product ook daadwerkelijk gemaakt kan worden. Dit inzicht heb ik pas in een laat stadium in mijn onderzoek verwerkt. De stap ‘produceren’ is nog niet getest in combinatie met de gehele toolbox.

Studenten zijn bezig met het maken van de bureaulamp met behulp van een 3D-printer.

Spuugmodel

Eerstejaars studenten hadden een opdracht om een vouwkruk te gaan ontwerpen. Door het maken van een spuugmodel kregen de studenten direct een idee van verschillende inklapsystemen. Studenten gingen enthousiast aan de slag met het maken van een spuugmodel.

Protoplast

Tweedejaars studenten hadden de opdracht om een kinderstep te ontwerpen. Door het gebruiken van protoplast kon al vroegtijdig de verhouding van de step worden gezien. Door het maken van de step van protoplast ontstonden er ook nog weer nieuwe ideeën die hieruit voortkwamen.

3D-Print

Eerstejaars studenten hadden de opdracht om een bureaulamp te ontwerpen. Het beste idee hebben ze gemaakt met behulp van een 3D-printer. De bureaulamp is op ware grootte gemaakt en getest. Door de 3D-printer is het mogelijk om bijzondere vormen te printen en deze vormen toe te voegen aan het gehele ontwerp. Hierdoor is de functionaliteit van de vorm (schijnrichting) te testen en de verhoudingen zijn goed te zien.

“Wanneer ik het doel achter een opdracht inzie krijg ik zin om hieraan te beginnen.”

Jesper Thuis, student Industrieel Design niv. 4

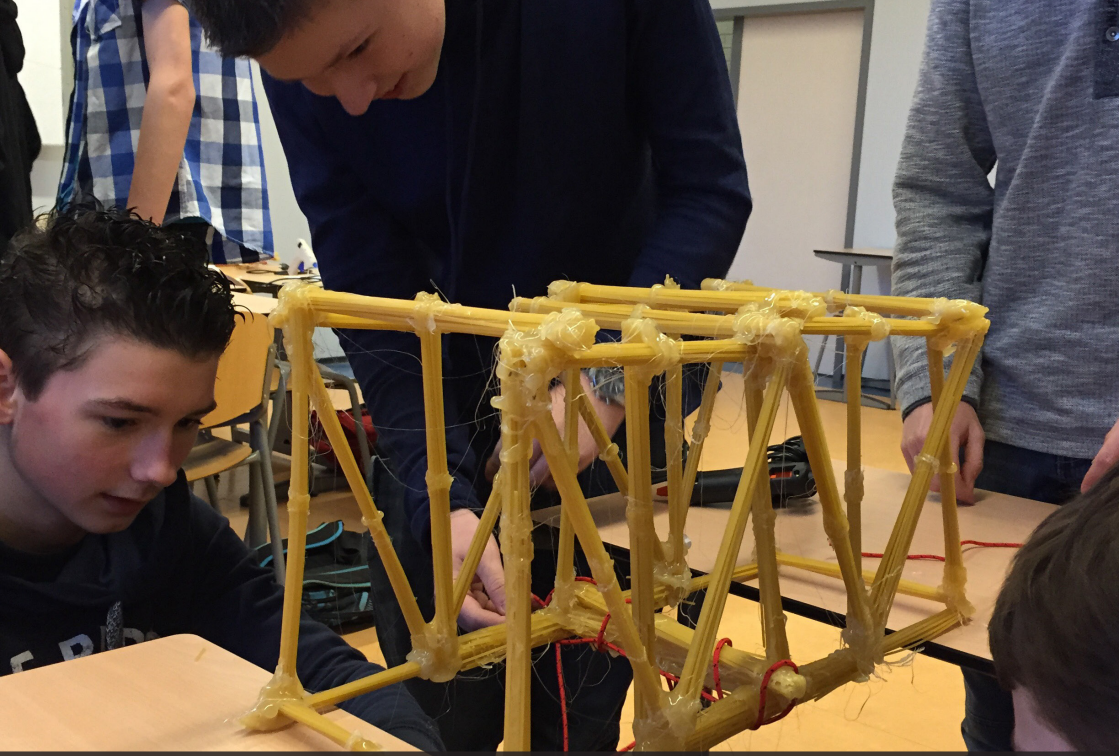
DEEL 3

STUDENT MOTIVATIE

De tweede deelvraag in mijn onderzoek gaat over de motivatie van de mbo-student. Iets meer dan vijf jaar geleden ben ik begonnen met lesgeven op het Graafschap College. De eerste twee jaar was ik vooral druk met het ontwerpen van lesprogramma's voor theoretische lessen. Nadat ik deze eenmaal ontwikkeld had ben ik deze lesprogramma's telkens gaan aanpassen, zodat de student de lesstof zou begrijpen, onthouden en kunnen toepassen. Ik kwam erachter dat de theorie die ik tijdens mijn eigen opleiding had geleerd over de adolescent klopte. Iedere student is verschillend en er zijn verschillende leerstijlen (bezinner, denker, beslisser en doener).[22] Doordat het werken uit tekstboeken met de bijgevoegde opdrachten goed werkt voor de bezinner en denker heb ik me aan het begin van mijn docentschap hier veel op gefocust. Naarmate ik de lesstof vaker had gegeven wilde ik graag meer leerstijlen aanspreken.

Het vak Constructieleer is een vak wat veel studenten lastig vinden. Het gaat over het berekenen van constructies, zodat de studenten een keuze kunnen maken voor het materiaal dat ze moeten gebruiken voor bijvoorbeeld een frame van een machine. De studenten krijgen een boek waarin de theorie staat uitgelegd en een aantal opdrachten (sommen) die bij de theorie horen. De meeste studenten begrijpen na het maken van de opdrachten wel hoe ze de opdracht moeten uitvoeren, maar de gehele context zien ze vaak niet. Om studenten te laten inzien waar het vak nuttig voor was heb ik ze een brug laten bouwen van spaghetti. Deze brug moesten ze zo construeren dat er een gewicht aan kon hangen. De laatste les van de periode bestond uit de test welke brug het beste geconstrueerd was en dus het meeste gewicht aan kon. De studenten begrepen door deze opdracht de essentie van Constructieleer, maar ze waren ook gemotiveerder om aan de slag te gaan met het vak. Door de opdracht praktisch te maken sprak ik een andere leerstijl aan. Tijdens het doen van mijn onderzoek kwam ik erachter dat er nog meer factoren zijn om de student te motiveren.

22 Kessel pag. 2



De testdag van de spaghettibrug. Aan de brug wordt een bierkrat bevestigd waar telkens meer bierflesjes in worden gezet. Het doel is om zoveel mogelijk bierflesjes te kunnen houden.

Generatie

De studenten die ik lesgeef zijn studenten uit de grenzeloze generatie. Spangenberg en Lampert verdelen deze vrijdenkende en impulsieve generatie in twee groepen, de pragmatici en de buitenstaanders.

De pragmatische studenten geloven in hun eigen kunnen en zijn daarvoor ook opgeleid. Zij komen er wel, wordt vaak gezegd. Assertiviteit wordt vaak gezien als een positieve eigenschap, maar het gaat soms ook ten kosten van anderen. Assertieve studenten hebben meestal weinig empathie of inlevingsvermogen en dat maakt de samenleving voor de ander hard en confronterend.

De student die als buitenstaander wordt beschouwd heeft minder respect voor mensen op hoge posities, is minder betrokken bij politiek en milieu, minder informatievaardig en heeft een sterke behoefte aan orde en regelmaat.[23]

Adolescenten zijn flexibeler door een overmaat aan grijze cellen. Pubers zijn daardoor veel creatiever en vindingrijker dan volwassenen, bij wie beslissingen vaak langs cognitieve, gebaande paden lopen. Adolescentenhersenen kunnen zich ook sneller aanpassen door oefening, waardoor tieners bijvoorbeeld muzikaal of sportief kunnen uitblinken. De hersengebieden die een rol spelen bij risico en durf zijn overactief, er zijn minder cognitieve en fysieke remmingen. Uiteraard is er ook een bepaalde genetische aanleg en stimulerende omgeving nodig om iets uitzonderlijks te bereiken.[24]

Door de theorie van Spangenberg en Lampert blijkt dat het stellen van grenzen als prettig wordt ervaren. De adolescent wil weten waar hij aan toe is. Door dit duidelijk te maken aan de student zullen de lessen voor mij, maar ook voor de student prettiger verlopen. Dit heb ik doorvertaald naar regels bij elke tool. Hierdoor is het duidelijk wat er van de student wordt verwacht.

23 Spangenberg en Lampert, pag. 191-205

24 Crone, pag. 12

Zelfdeterminatietheorie

Er zijn verschillende theorieën over motivatie. Verreweg de meest populaire theorie is de zelfdeterminatie theorie. Deci en Ryan zijn hoogleraren psychologie en sociale wetenschappen aan de University of Rochester. Zij doen al zo'n veertig jaar onderzoek naar motivatie, wat heeft geleid tot hun invloedrijke theorie over zelfdeterminatie. Hierdoor kunnen de hoofdlijnen uit de theorie ook relatief gemakkelijk worden vertaald naar een aantal handvatten voor docenten.

De zelfdeterminatie theorie maakt allereerst onderscheid tussen intrinsieke en extrinsieke motivatie. Intrinsieke motivatie is motivatie die van binnenuit komt, de student is gemotiveerd om iets te leren waarin hij/zij zelf geïnteresseerd is. Bij extrinsieke motivatie zorgen externe prikkels dat de student gemotiveerd is, zoals een beloning in de vorm van een hoog cijfer. Intrinsieke motivatie zorgt vaak voor betere leerresultaten.[25]

De voortgang van de opleiding zien de studenten aan de hand van het aantal studiepunten die ze hebben behaald. Om de extrinsieke motivatie van de student aan te spreken en meer duidelijkheid te creëren rondom creativiteit heb ik tijdens een interview met David van der Kooij besproken hoe je creativiteit kunt beoordelen. Om dit mee te nemen in het curriculum voor het Graafschap College heb ik het beoordelen van creativiteit objectiever gemaakt. De punten waar ik op let is het aantal ideeën voor een probleem, de variatie van ideeën, de detaillering van een idee en de originaliteit van een idee. Door deze manier van beoordelen van creativiteit kan dit een plaats krijgen in het curriculum.

25 Deci, & Ryan, pag. 502, 503

Volgens Deci en Ryan kan ik de intrinsieke motivatie verhogen als ik weet in te spelen op drie psychologische basisbehoeften:

Autonomie
De student heeft de vrijheid om een activiteit naar eigen inzicht te kunnen uitvoeren en heeft invloed op wat hij/zij doet.

Gevoel van competentie
Het vertrouwen dat de student moet hebben in eigen kunnen.

Relatie, sociale verbondenheid
De verbondenheid met de omgeving, ofwel vertrouwen hebben in anderen. Ook is een positief klimaat in de klas belangrijk. Studenten moeten zich vrij voelen om vragen te stellen en niet bang zijn om fouten te maken.

Om in te spelen op de eerste basisbehoefte van Deci en Ryan wil ik de student het gevoel van keuzevrijheid geven. De toolbox biedt keuzevrijheid. De studenten mogen zelf weten welke tool ze gebruiken en voor welk moment in het ontwerpproces. Wanneer ze geen behoefte hebben aan tools verplicht ik ze nergens toe. De toolbox is juist een hulpmiddel om meerdere ideeën te genereren, en zie ik niet als verplichting.

De tweede psychologische basisbehoefte is het gevoel van competentie. De toolbox geeft tools voor de student om een goed ontwerp te maken. Door deze verschillende tools wil ik de student het vertrouwen geven dat het niet moeilijk is om een goed ontwerp te maken.

De omgeving is belangrijk in de derde psychologische basisbehoefte. Csikszentmihalyi heeft het in haar boek *creativiteit* over flow. In het flow model van Csikszentmihalyi wordt de emotionele toestand weergegeven, waarin iemand zich kan bevinden gedurende het uitvoeren van een taak of activiteit. Dit gebeurt aan de hand van de twee wegingsfactoren “uitdaging” (challenge level) en “vaardigheid” (skill level), die tegen elkaar worden uitgezet. De omgeving speelt hierbij een rol.

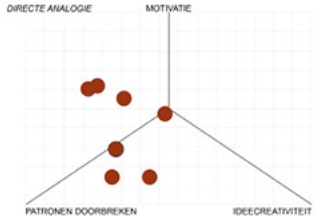
Niemand is volkomen ongevoelig voor de zintuiglijke prikkeling van de directe omgeving. Zelfs de meest afwezige persoon kan door zijn omgeving worden beïnvloed. Creatieve mensen lijken hun omgeving volledig te kunnen negeren en in de armzaligste omstandigheden nog goed te kunnen werken. Maar in feite heeft de ruimtelijke en tijdelijke context waarin creatieve mensen leven, gevolgen die vaak onopgemerkt blijven. De omgeving beïnvloedt niet alleen het bedenken van meerdere ideeën, maar ook de aanvaarding daarvan. Helaas kan niet bewezen worden dat een omgeving bevorderlijk is voor de creativiteit. Maar de verhalen van creatieve mensen zelf wijzen er sterk op dat hun denkprocessen wel degelijk beïnvloed worden door het fysieke milieu.[26]

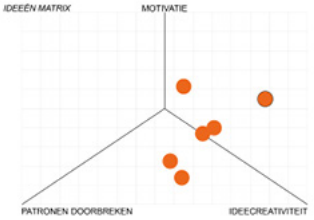
26 Csikszentmihalyi, pag. 139-149

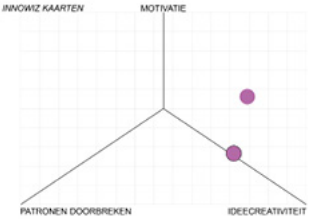
Test

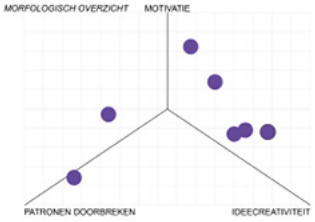
De student weet zelf het beste waar hij/zij gemotiveerd door wordt. Het leek mij dan ook het beste om de student te betrekken bij de keuze voor de tools van de toolbox. Ik heb meerdere studenten gevraagd of ze alle creativiteitstechnieken die ze tijdens hun studie van mij hebben geleerd wilden indelen. Elke student kreeg een vel waar een lege grafiek op stond. Deze grafiek bevatte over de verticale as 'motivatie'. De creativiteitstechnieken waar studenten erg gemotiveerd van raken plaatsten ze hoog en de technieken waar ze niet zo gemotiveerd van raken plaatsten ze laag. Over de horizontale as stonden de woorden 'patronen doorbreken' links en het woord 'ideecreativiteit' rechts. Wanneer studenten vonden dat ze wel wat patronen doorbraken, maar niet echt zinvolle ideeën van de techniek kregen, plaatsten ze die techniek links. Als ze van de creativiteitstechniek echt daadwerkelijk zinvolle en unieke ideeën kregen plaatsten ze de techniek meer rechts. Dit leverde mij veel informatie op. Door deze test heb ik een beeld gekregen van welke creativiteitstechnieken mijn studenten meer gemotiveerd raken. Op basis van deze uitkomsten heb ik een objectieve keuze kunnen maken voor de tools die in de toolbox zitten.

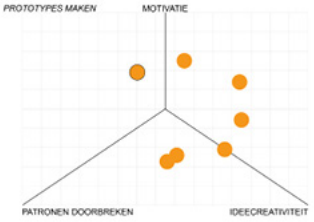
Door de theorie van Csikszentmihalyi blijkt dat de omgeving invloed heeft op het creatieve proces. Een omgeving waar ik denk dat het creatieve proces bevordert wordt is het FabLab. Dit FabLab zit middenin een innovatiecentrum en dit biedt kansen om ook te overleggen met mensen uit het bedrijfsleven en studenten van een hbo-opleiding. In deze omgeving merk ik dat studenten creatiever zijn en met meer ideeën komen voor de ontwerpvraag dan in een schoolse omgeving. De omgeving is minder schools en de studenten worden gestimuleerd om ontwerpen te maken en te bespreken met anderen. Door een inspirerende omgeving worden de studenten ook geïnspireerd en meer gemotiveerd.

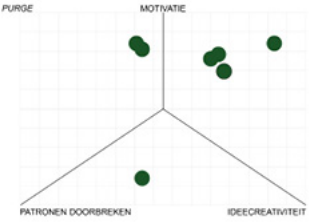


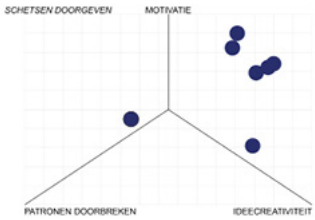


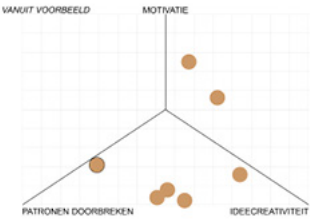


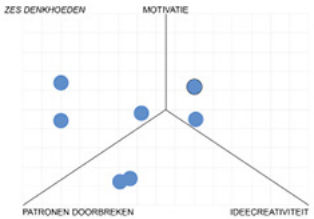


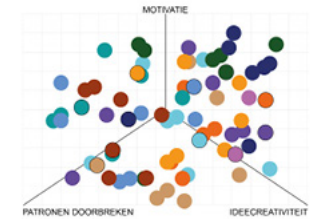












De uitkomsten van motivatie van de studenten tegenover de ideecreativiteit per tool.

Magnetische wanden waar de projecten van studenten zichtbaar op worden gemaakt.

De expositie in het ICER.

Tonen

De studenten die ik lesgeef van de opleiding middenkader engineering niv. 4 werken al vanaf hun eerste leerjaar met projecten. Voor elk project wordt er een projectgroep gevormd. Deze groep bestaat uit 3 of 4 studenten en een begeleider (docent). De projecten staan centraal en de theorie past bij deze projecten. Bijna alle projecten worden uitgevoerd op de computer. De studenten weten van elkaar niet welke projecten ze doen. Om de studenten meer te betrekken bij elkaars projecten heb ik op school twee open ruimtes ingericht met magnetische wanden waar de studenten op kunnen schrijven. Door deze verandering worden de projectvergaderingen nu gehouden aan de hand van een deel van de wand. De projectgroep is verantwoordelijk voor de informatie die op de wand staat. Hierdoor weten de studenten van verschillende projecten van elkaar wat de status is.

Doordat de projecten fysiek in de ruimte aanwezig zijn, zie ik dat de studenten meer van elkaars projecten afweten. Doordat ze meer van elkaar zien worden ze gemotiveerd.

In het innovatiecentrum zitten kunstenaars die hun werk exposeren in het museum. Om de student te motiveren voor het eindproduct worden de mooiste projecten van de eerste jaars 10 weken lang tentoongesteld in het museum. Het mes snijdt hierdoor aan twee kanten. De studenten doen hiermee succes ervaringen op, en worden gewaardeerd. Aan de andere kant krijgen bedrijven, bezoekers en werknemers van het innovatiecentrum inzicht in wat studenten maken en in het ontwerpproces van de studenten.

“Go with the flow”

Mihaly Csikszentmihalyi, Psycholoog

CONCLUSIE

Dit onderzoek begon ik met de vraag, met welke methode/tools ik de mbo-student kan motiveren om meerdere ideeën te ontwikkelen. Met mijn methode heb ik letterlijk een hoofdgereedschap ontwikkeld. Dit hoofdgereedschap bestaat uit verschillende tools die de student handvatten geeft om de ontwerpvraag zo te stellen dat er ruimte ontstaat voor creativiteit (definiëren), helpt om meerdere ideeën te bedenken (genereren), uiteindelijk het beste idee laat kiezen (selecteren) en dat het beste idee visueel wordt gemaakt (produceren).

Door de combinatie van deze stappen samen te voegen in een toolbox, laat ik de student vrij om tools te kunnen kiezen waar ze hulp nodig hebben. De lessenserie ondersteund de toolbox en geeft de student meer achtergrond informatie over het creatief denken. Het tonen van de ontwerpen van studenten, maakt dat ze een verantwoordelijk gevoel krijgen en zich eigenaar voelen van het project.

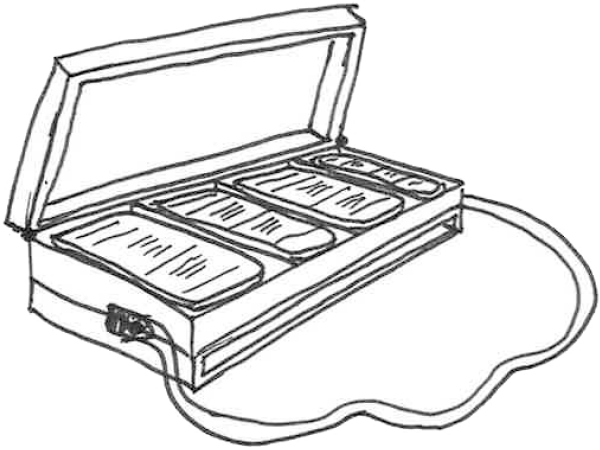
Mijn eerste deelvraag gaat over het ontwikkelen van unieke ideeen. Door het creatief denken kun je nieuwe combinaties maken die in eerste instantie niet worden gelegd. Door de tools die in mijn toolbox zitten bij de stap ‘genereren’, wordt dit gestimuleerd. Het fysiek maken van de tools helpt de mbo-student om de tool te begrijpen en te gebruiken. Om de drempel nog lager te maken zijn instructiefilmpjes een volgende stap.

Mijn tweede deelvraag gaat over het motiveren van de mbo-student. Een belangrijk punt die ik heb gehaald uit de theorie is structuur en autonomie. Door creativiteit objectief te beoordelen wordt er structuur toegevoegd aan het curriculum. Met het zichtbaar maken van de projecten en de expositie in het museum zie ik dat studenten trots zijn op hun eigen resultaten. Uit mijn onderzoek blijkt dat de mbo-student enthousiast wordt als het project gemaakt gaat worden. Door tijdens het ontwerpen te gaan produceren helpt dit de student om nieuwe inzichten in een vroeg stadium van het ontwerp te krijgen.

Binnen mijn onderzoek zie ik mijn rol veranderen. Aan het begin zag ik mezelf als docent en ontwerper die een nieuwe lessenserie en methode ontwerpt voor de mbo-student. Door gesprekken met mensen uit het bedrijfsleven en collega's veranderd mijn rol van docent naar expert op het gebied van ideecreativiteit en ontwerpmethodes. De eerste stap is gezet in het uitdragen van mijn methode. De komende tijd ga ik mijn methode geven aan een andere opleiding binnen het Graafschap College.

De volgende stap is het bedrijfsleven. Tijdens een gesprek bij het bedrijf Van Raam te Varsseveld bleek dat ook in het bedrijfsleven behoefte is aan een andere kijk op het ontwerpproces. Door jarenlang op dezelfde manier bezig te zijn met het ontwikkelen van producten is het moeilijk om van het standaard ontwerpproces af te wijken. Mijn toolbox wil ik hiervoor aanpassen, zodat hij makkelijker mee te nemen is en de lessenserie ga ik omzetten naar een workshop.

Wat ik mezelf de afgelopen twee jaar heb zien doen is niet alleen het ontwikkelen van een lessenserie, toolbox en ruimte, maar het onderwijs fysiek maken. Ik merk aan mezelf dat ik dit leuk vind om te doen en ga mogelijkheden opzoeken binnen het onderwijs om dit voort te zetten.



CITATEN

Inleiding

"Creativiteit wordt gedefinieerd als de productie van originele en (potentieel) bruikbare ideeën en oplossingen"
Teresa Amabile, sociaal psycholoog, Amabile, pag. 357-377

Deel 1 Creativiteit

"Creativiteit is nieuw, verrassend en het dient een doel. Samenbrengen van aan elkaar vreemde contexten en daar betekenis aan geven."
David van der Kooij, expert creativiteit in het basisonderwijs, uit een interview op 18-11-2016

"Een van de allerbelangrijkste regels van creativiteit is: proberen de gegevens op verschillende manieren te bekijken. Anders blijven we vastzitten in oude concepten die we met die gegevens kunnen ondersteunen"
Edward de Bono, arts en psycholoog, De Bono, 2009, pag. 71

"Creativiteit is het maken van nieuwe combinaties uit informatie die onze hersenen hebben gekregen van de buitenwereld."
Dick Swaab, arts en neurobioloog, Swaab, pag. 15

"Het verzinnen van nieuwe ideeën, vernieuwde originele producten die ook potentieel bruikbaar zijn. Creativiteit moet wel ergens toe leiden, het moet geschikt zijn voor een bepaald probleem of een bepaalde vraag"
Matthijs Baas, docent psychologie aan de universiteit Amsterdam, Baas, pag. 1-2

"Het creatief denken is een geheel van denkattitudes, denkvaardigheden, denktechnieken en denkprocessen die de kans op patroondoorbreking, het leggen van nieuwe verbindingen in onze hersenen vergroten."
Igor Byttebier, creativiteitsconsultant, Byttebier, pag. 23

Deel 2 Mijn methode

"Empirisch onderzoek is onderzoek dat gebaseerd is op eigen ervaring. Hierbij wordt gebruik gemaakt van directe of indirecte waarneming, dit in tegenstelling tot theoretische, filosofische en rationele wetenschappen."
Rob Vinke, emeritus van de Universiteit Nyenrode als hoogleraar personeelswetenschappen, www.ensie.nl/redactie-ensie/empririsch-onderzoek

"Onderzoekend leren is een manier om de aandacht van studenten weer bij het onderwijs te krijgen."
Chris Kroeze, techniek docent en onderwijskundige, uit een workshop *onderzoekend leren in het kader van de Ark of Inquiry* die plaatsvond op 07-06-2017

"Een probleem is een spanning tussen een bestaande situatie en een gewenste situatie."
Nol Twigt, industrieel ontwerper, uit een interview op 11-11-2016

"De ideeënmatrix laat je inzien dat het niet moeilijk is om meerdere ideeën te bedenken."
Fleur van den Kemp, student Industrieel Design niv. 4, tijdens een les op 11-05-2017

"De studenten van het Graafschap College zijne echt 'hands on'. Door hun praktijkervaring kunnen de studenten gemakkelijk een idee uitwerken tot een prototype. Het bedenken van meerdere oplossingen is iets wat ze lastig vinden."
Jolien Heeman, hoofd research and development bij Van Raam, uit een interview op 27-09-2017

Deel 3 Student motivatie

“Wanneer ik het doel achter een opdracht inzie krijg ik zin om hieraan te beginnen.”
Jesper Thuis, student Industrieel Deisgn niv. 4, tijdens een les op 23-10-2017

“Go with the flow”
Mihaly Csikszentmihalyi, Psycholoog, Csikszentmihalyi pag. 119-138

“Door het verzamelen van citaten heb ik verbindingen gelegd die niet voor de hand liggend zijn.”

Louise Elferink, expert creatief denken

BRONNEN

Boeken

Byttebier, Igor, *Creativiteit hoe? Zo! Inzicht, inspiratie en toepassingen voor het optimaal benutten van uw eigen creativiteit en die van uw organisatie*, Lannoo, 2008

Crone, Eveline, *Het puberende brein over de ontwikkeling van de hersenen in de unieke periode van de adolescentie*, Bert Bakker, 2011,

Csikszentmihalyi, Mihaly, *Creativiteit over flow, schepping en ontdekking*, Boom Amsterdam, 2008

De Bono, Edward, *Creatief denken slimme technieken om problemen op te lossen*, business contact, 2009

De Bono, Edward, *Zes denkende hoofddeksels*, L.J. Veen B.V., 1986

Greenfield, Susan, *Brainstory Ontsluiting van onze raadselachtige binnenwereld*, Bosch en Keuning, 2001

Judkind, Rod, *Ideas are your only currency 100 creative projects to topen your mind & inspire great ideas*, Sceptre, 2017

Judkins, Rod, *The art of creative thinking*, Sceptre, eerste druk 2015

Kohnstamm, Rita, *Ontwikkelingspsychologie de adolescent*, Bohn Stafleu Van Loghum, 2002

Nielsen, Dorte en Thurber, Sarah, *The secret of the higlhly creative thinker, how to make connections others don't*, BIS Publishers, 2016

Robinson, Ken Sir, *Buiten de lijntjes herontdek je creativiteit*, Spectrum, 2013

Spangenberg, Frits en Lampert, Martijn, *De grenzeloze generatie en de eeuwige jeugd van hun opvoeders*, Nw A'dam, Nieuw Amsterdam Uitgevers, 2009

Swaab, Dick, *Ons creatieve brein, hoe mens en wereld elkaar maken*, Atlas contact, 2016

Zeiler, Wim, *Basisboek ontwerpen van 'methodisch ontwerpen' tot 'integraal ontwerpen'*, Noordhoff uitgevers, 2014

Artikelen

Amabile, Teresa, *"The Social Psychology of Creativity: A Componential Conceptualization."* Journal of Personality and Social Psychology 45, 1983

Baas, Matthijs, *Hoe word je creatief?* In-MindNL, 2010

Deci, Edward en Ryan, Richard, *Self-determination theory*, Twynstra Gudde, 2002

Kelley, Thomas, *Art of Innovation*, Profile Business, 2001

Kessel, Louis, *Kolbs typologie van leerstijlen*, supervisie in opleiding en beroep, 2005

Lucas, Bill, Claxton, Guy, Spencer, Ellen, *Progression in Student Creativity in School*, OECD Education Working Papers, 2013

Ritchey, Tom, *General Morphological Analysis*, Swedish Morphological Society, 2013

Schrage, Michael, *'The Proto Project'*. Fast Company, 1999

Stappers PJ en Sleeswijk, Visser en Keller AI, *The role of prototypes and frameworks for structuring explorations by research throug design*, Rodgers, P & Yee, 2014

Sternberg, Robert, *Creative Thinking in the Classroon*, Scandinavian Journal of Educational Research, 2003

Sternberg, Robert, *The Nature of Creativity*, Creativity Research Journal, 2006

Thijs, Annette en Fisser, Petra en Hoeven, Monique van der, *21e eeuwse vaardigheden in het curriculum van het funderend onderwijs*, SLO nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling, 2014

Weber, David, *'Ideology'*, Health Forum Journal, 2003

Websites

Carranza, Hernan, *Creative Difference: A Customized Guide to a More Innovative and Adaptive Culture*, 2016, https://www.ideo.com/post/creative-difference

Eggink, Marianne, *'Door creatief te denken leer je je onderscheiden'*, 2017, https://www.kennisnet.nl/artikel/door-creatief-te-denken-leer-je-je-onderscheiden/

Eggink, Marianne, *Probleem oplossen – 'Door iets te maken, ervaar je dat je het zelf kan'*, 2016, https://www.kennisnet.nl/artikel/probleem-oplossen-door-iets-te-maken-ervaar-je-dat-je-het-zelf-kan/

Fisser, Petra, *21e eeuwse vaardigheden*, 2017, http://curriculumvandetoekomst.slo.nl/21e-eeuwse-vaardigheden

Janssen, Onne, *Onne Janssen benoemd tot hoogleraar Organizational Behavior in Business and Economics*, 2010, http://www.rug.nl/news/2010/11/40_benoemingonnejanssen

Kooij van der, David, *Heeft psychologisch onderzoek naar creativiteit iets opgeleverd voor het onderwijs?*, 2016, https://creatiefdenkeninonderwijs.nl/algemeen/heeft-psychologisch-onderzoek-naar-creativiteit-iets-opgeleverd-voor-het-onderwijs/

Kooij van der, David, *Vertrekpunten, Visie en Vormgeving van C.D.O.*, 2016, https://creatiefdenkeninonderwijs.nl/algemeen/vertrekpunten-visie-en-vormgeving-van-c-d-o/

Pijpers, Remco, *Alles wat je moet weten over 21e eeuwse vaardigheden*, 2017, https://www.kennisnet.nl/artikel/alles-wat-je-moet-weten-over-21e-eeuwse-vaardigheden/

Siemons, Mieke, *De kunst van het beelddenken*, 2010, http://www.knockarttrainingen.blogspot.nl/search/label/creativiteit

Vinke, Rob, *Empirisch onderzoek*, 2010, https://www.ensie.nl/redactie-ensie/empirisch-onderzoek#

Voorwinden, Rob, *Nieuw model 21e eeuwse vaardigheden* , 2016, https://www.kennisnet.nl/artikel/nieuw-model-21e-eeuwse-vaardigheden/

Dankwoord

De afgelopen twee jaar ben ik bezig geweest met dit onderzoek. Het was een intensieve, leerzame maar ook vooral een leuke periode. Ik heb veel geleerd op het gebied van design research, het maken van ontwerpen, empirisch onderzoek maar ook persoonlijk ben ik verder gekomen. De gesprekken met expert Nol Twigt en Hilko Idsinga hebben me veel informatie opgeleverd voor mijn onderwerp en nieuwe inzichten gegeven.

Om zover te komen wil ik graag al mijn klasgenoten en de docenten van de Master bedanken. In het bijzonder Hanneke Briër voor de geweldige begeleiding. Hanneke gaf mij de juiste feedback en bovendien het vertrouwen om bepaalde keuzes te maken en door te zetten. Zonder haar was ik niet zover gekomen.

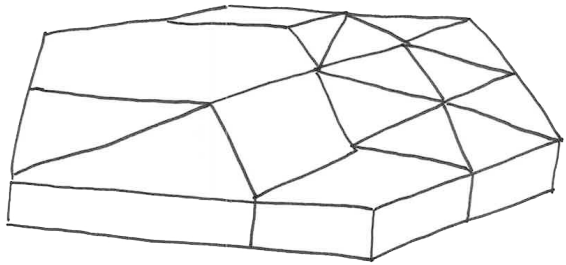
Het Graafschap College kan ik niet vergeten. Cheyenne, Jasper, Jesper, Luuk, Niek en Thijs (studenten uit mijn mentorklas) hebben veel tools getest en feedback gegeven op mijn onderzoek.

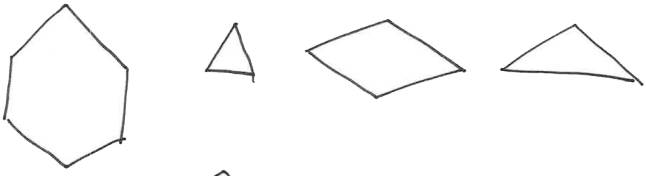
Mijn collega's hebben ervoor gezorgd dat ik de afgelopen twee jaar voldoende tijd kon besteden aan mijn onderzoek en gaven mij de ruimte om mijn prototypes te testen. De feedback die ik heb gekregen hielp mij enorm om vervolgstappen te kunnen zetten. In het bijzonder Sander Bremer. Hij heeft regelmatig lessen van me overgenomen, zodat ik weer een dag ongestoord thuis kon werken aan mijn onderzoek.

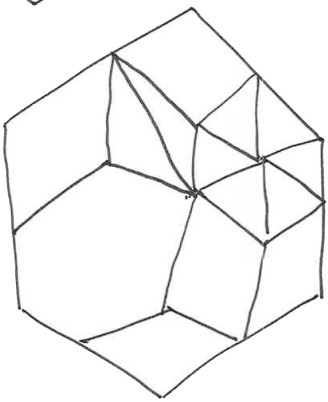
Tenslotte de liefste Mark. De afgelopen tijd stond hij altijd voor me klaar. Wat ik het meest waardeer is het geduld dat hij de afgelopen tijd heeft opgebracht om mij te helpen met al mijn vragen en mij ook de waarde van mijn onderzoek te laten inzien.

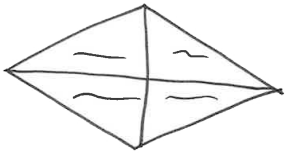
Bedankt allemaal en heel veel liefs,

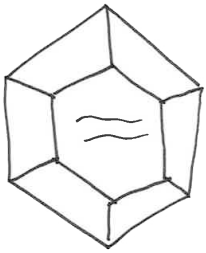
Louise Elferink
Aalten, 03 januari 2018

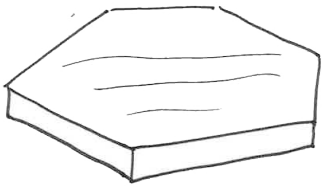


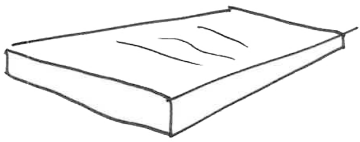












LOUISE ELFERINK

Docent Middenkader Engineering en Industrieel Product Ontwerper