

Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën



Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Inhoud workshop

- Interdisciplinair onderwijs in het algemeen
- Design-Based Learning als integratieve benadering
- Welke problemen komen voor?
- Mogelijke oplossingen vanuit didactisch perspectief

Video: Vakintegratie

Leraar24 • gepubliceerd op 17 juli 2009 

©2009 Leraar24



Discussieopdracht

[Plenair]

- Wat is uw mening over het filmpje?

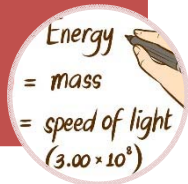
Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Een korte geschiedenis...

- 1900-1970/80
- Onderwijs **in** monovakken
- Gericht op carrière
- Kennis bepaalt inhoud
- Experiment als algoritme
- Docentgedomineerd

Behaviorisme



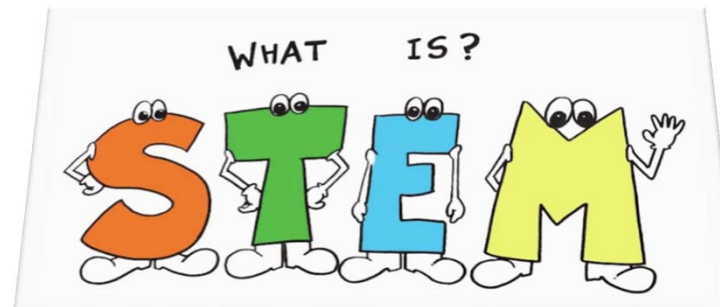
- 1980/2000
- Onderwijs **via** monovakken
- Gericht op geletterdheid
- Contexten bepalen inhoud
- Experiment als PGO-aanpak
- Docentgestuurd

Cognitivismen



- 2000 tot nu
- Tendens naar STEM
- 21-eeuwse vaardigheden
- Samenhang is bepalend
- PGO: ontwerpen/onderzoek
- Leerlinggestuurd

Constructivisme



Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Design-Based Learning (DBL) als leerstrategie



Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Wat laat onderzoek zien?

- Technisch ontwerpen lijkt kansrijk als leerstrategie en -context (Kolodner, 1997-2003)
- Leerlingen raken meer gemotiveerd door afwisseling, betekenisvol leren en samenwerken.
- Leerlingen worden vaardiger: algemene vaardigheden, vakspecifiek en metacognitief.

Maar...



Complexiteit

- Taakomvang
- Diversiteit
- Dynamisch



Procesfocus

- Doen...!
- Productfocus
- Trial & error



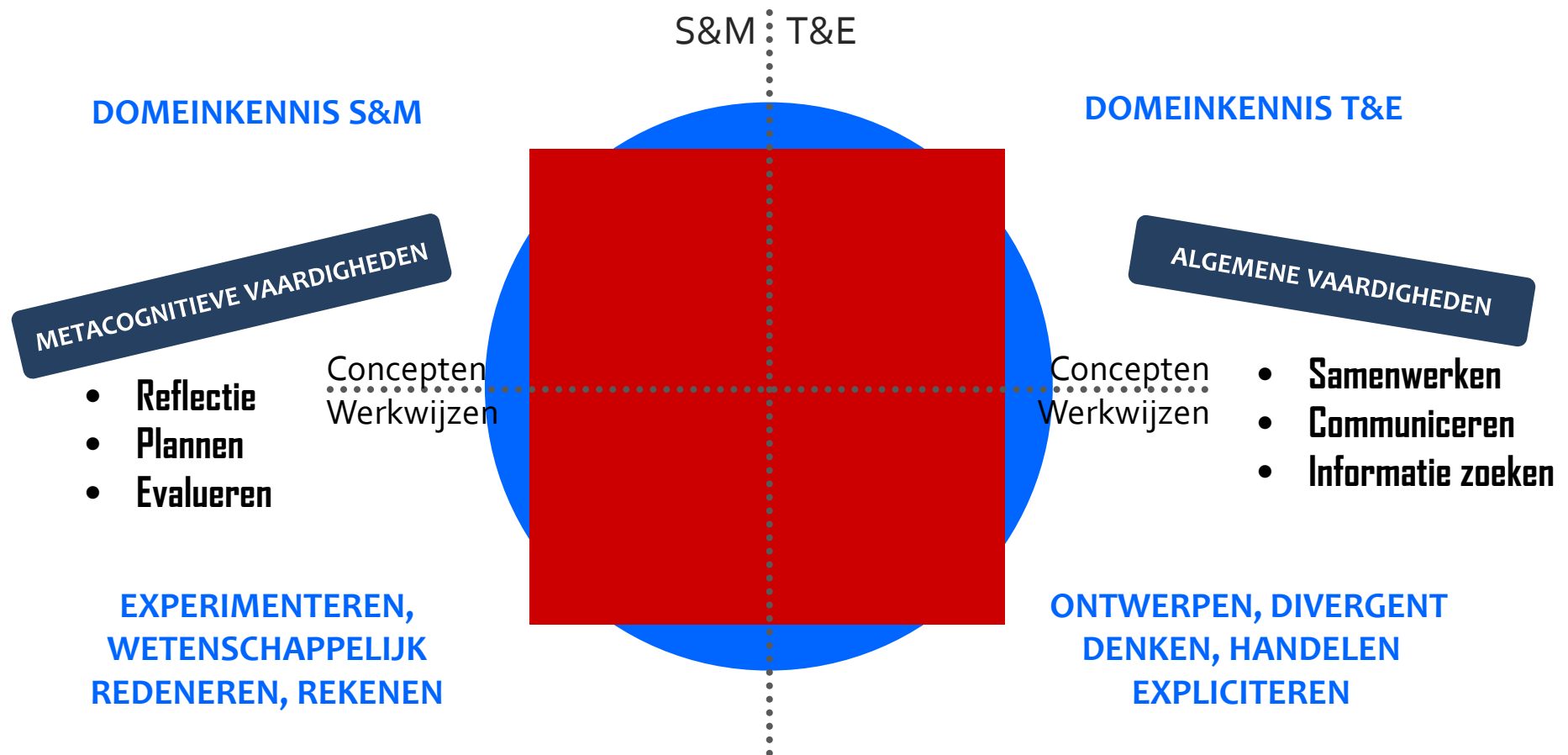
Impliciet leren

- Denken...?
- Ad hoc leren
- Maskering

Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Waarom complex?



Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Didactische interventies

Scaffolding

(adaptief begeleiden)



- Backward design
- Guided discussion
- Informed design
- Sensative assistance
- Science lectures
- Continuïteit

Explicit teaching

(expliciet laten leren)



Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Via backward design naar informed design en science lectures

Wiggins & McTighe (2006)



Doelen
vaststellen

Nadenken
over
toetsing

Leertraject
ontwerpen

sterke
koppeling

Van Breukelen (2016)

CONTENTPIRAMIDE

zwakke koppeling

Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Een voorbeeld...

Groepsopdracht

- Lees pagina 1 t/m 3 van de ontwerpopdracht “Leven van de zon”
- Welke natuurkundige kennis heeft een sterke koppeling met de taak en welke een zwakke?
- Welke activiteiten zouden extra moeten gebeuren (vooraf, tijdens of na de taak)?

Opdrachtschrijving “Leven van de zon”

Introductie

Energie en duurzaamheid is tegenwoordig een hot-item. Energiebronnen raken uitgeput en de productie van groene energie wordt steeds belangrijker. Je ziet tegenwoordig dan ook steeds meer huizen met zonnepanelen op het dak. Deze bewoners maken gebruik van het zonlicht om zelf op een duurzame manier elektrische energie op te wekken. Natuurlijk kost het geld om de zonnepanelen op het dak te installeren, maar je bespaart wel veel geld op de energierekening. Door te veel geproduceerde energie aan de



Figuur 1. Overgenomen van Solbrillen auf einem Hausdach (2013). Copyright 2013 door Klimawandel. Vertragen via <http://www.klimabund.de/Klimaschutz/alternativ-leben-die-umwelt-schutz>.

energieleverancier te geven, kun je zelfs geld verdienen. Na een aantal jaren kun je daardoor toch voordeliger uit zijn als je gebruikt maakt van de zon als energiebron. En bijkomend voordeel is natuurlijk dat we langer kunnen doen met bijvoorbeeld de olie- en gasvoorraden op onze wereld. Bij deze ontwerpopdracht wordt er een elektrische installatie ontworpen voor een modelhuis die volledig functioneert door gebruik te maken van zonnecellen.

Ontwerpprobleem

Wie kan zich het natuurkunde- of techniek practicum nog herinneren: batterijen en voedingen, fittingen en lampjes, insteeknoertjes, grote blok- en schuifweerstand en z. In het dagelijks leven wordt er maar weinig gewerkt met deze practicumcomponenten. In en om het huis komen we wel vergelijkbare onderdelen tegen met dezelfde functie, maar met een andere vorm, aansluiting of karakteristiek. Bij deze ontwerpopdracht staat daarom een thema centraal dat meer aansluit bij de context van het dagelijkse leven: een huis met zonnepanelen.

Het is de bedoeling om middels het doorlopen van een aantal ontwerpfases de elektrische aansluiting van een modelhuis te ontwerpen. Deze aansluiting moet natuurlijk voldoen aan een aantal richtlijnen. Deze richtlijnen hebben betrekking op de onderdelen die in bepaalde vertrekken aanwezig moeten zijn, maar ook op de manier waarop deze onderdelen worden aangesloten. Daarbij moet het aspect van duurzaamheid niet worden vergeten. De schakeling die ontworpen wordt moet een zo hoog mogelijk rendement hebben en de energie die de zonnecellen kunnen leveren moet zo optimaal mogelijk worden gebruikt. Om dit allemaal te kunnen realiseren moet er dus goed nagedacht worden over het uiteindelijke ontwerp en dit gaat niet zonder gebruik te maken van de kennis die aanwezig is m.b.t. elektriciteit. Deze kennis heb je o.b. nodig om de beschikbare componenten te onderzoeken en om bepaalde beslissingen te kunnen nemen m.b.t. de aansluitmogelijkheden.

Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Informed design stimuleert continuïteit procesgang

Divergent denken

- Bedenk zoveel mogelijk manieren om een doorloop (verbinding) tussen twee ruimten fysiek te scheiden. De scheiding moet, nadat deze mechanisch door een persoon in beweging is gezet, automatisch weer (mechanisch) sluiten.

Omgekeerd ontwerpen [Reversed design]

- Wat is de functie van het object dat voor u ligt?

Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Docent faciliteert sensitive assistance en continuïteit

Leerling centraal, leraar cruciaal

Wat is de ideale leraar?

Is een goede leraar ook een goede coach?



Cruciale rol docent

- Hoe vind je balans tussen “de leerlingen laten ervaren en leren” en “docentsturing”?

Wat zijn cruciale docentvaardigheden? (Van Breukelen, 2015)

A = anticipatory skills P = preparatory skills

↓ Toenemende invloed op conceptueel leren

| Interactie | Docentstrategieën per context |
|-------------------|---|
| Leerling-Leerling | SAMENWERKENDE LEERLINGEN <ul style="list-style-type: none">■ P Het samenwerken van leerlingen moet gestructureerd worden (bijvoorbeeld: denken-delen-uitwisselen).■ A Stimuleer samenwerking tijdens het proces: de medeleerling moet het eerste aanspreekpunt zijn.■ A - P Stimuleer en verplicht het maken van schetsen/tekeningen omdat dit het delen van inzichten bevordert.■ A - P Stel materialen en gereedschappen voortdurend beschikbaar omdat dit groepsdiscussie bevordert. <hr/> REFLECTIE <ul style="list-style-type: none">■ P Voorzie de taak van vaste reflectiemomenten.■ A Stimuleer reflectie tijdens het proces door vragen te stellen met een reflectief karakter.■ A - P Verplicht en stimuleer leerlingen om reflectieopbrengsten actief in te zetten voor toekomstig handelen.■ A - P Richt reflectie op successen en mislukkingen met aandacht voor inhoud, vaardigheden en houding. <hr/> DOCENT- EN PEERFEEDBACK <ul style="list-style-type: none">■ A - P Stimuleer peerfeedback en richt vaste momenten in voor het geven en ontvangen van feedback.■ A Voorzie leerlingen van tijdige feedback (op het moment zelf).■ A Voorzie de leerlingen niet van oplossingen maar fungeer als bron: vraag door en geef tips/advies.■ A - P Zorg dat feedback dient als input voor reflectie (en toekomstig handelen). <hr/> EXPLICIT TEACHING <ul style="list-style-type: none">■ P Bespreek alle leerdoelen expliciet voor, tijdens en na de taak.■ A Stimuleer leerlingen om hardop te denken: maak gedachten van leerlingen expliciet.■ A - P Gebruik resultaten betreffende feedback en reflectie om inhouden, processen, enz. expliciet te maken.■ A - P Expliciteer omvangrijke en/of complexe eenheden in kleinere eenheden (scaffolding).■ A - P Verwijs herhaaldelijk, consequent en expliciet naar officiële terminologieën en onderliggende concepten. <hr/> PROCESGERELATEERDE KWESTIES <ul style="list-style-type: none">■ A Sta leerlingen toe om te falen en voorkom mislukkingen niet voortijdig: voorzie in deze liever van feedback.■ P Zorg dat alle conceptuele inhouden voldoende aan de orde komen en voeg eventueel extra activiteiten toe.■ A - P Voorkom tijdsdruk: gebruik bijvoorbeeld (positieve) feedback om leerlingen te stimuleren.■ A - P Zorg voor goede instructies en hoogwaardige leermaterialen en stimuleer leerlingen om deze te gebruiken. |
| Leerling-Docent | |
| Leerling-Proces | |

Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Discussieopdracht

[In groepjes]

- Welke van de elementen in het schema van docentinterventies zou in uw onderwijs meer aandacht behoeven?



Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën



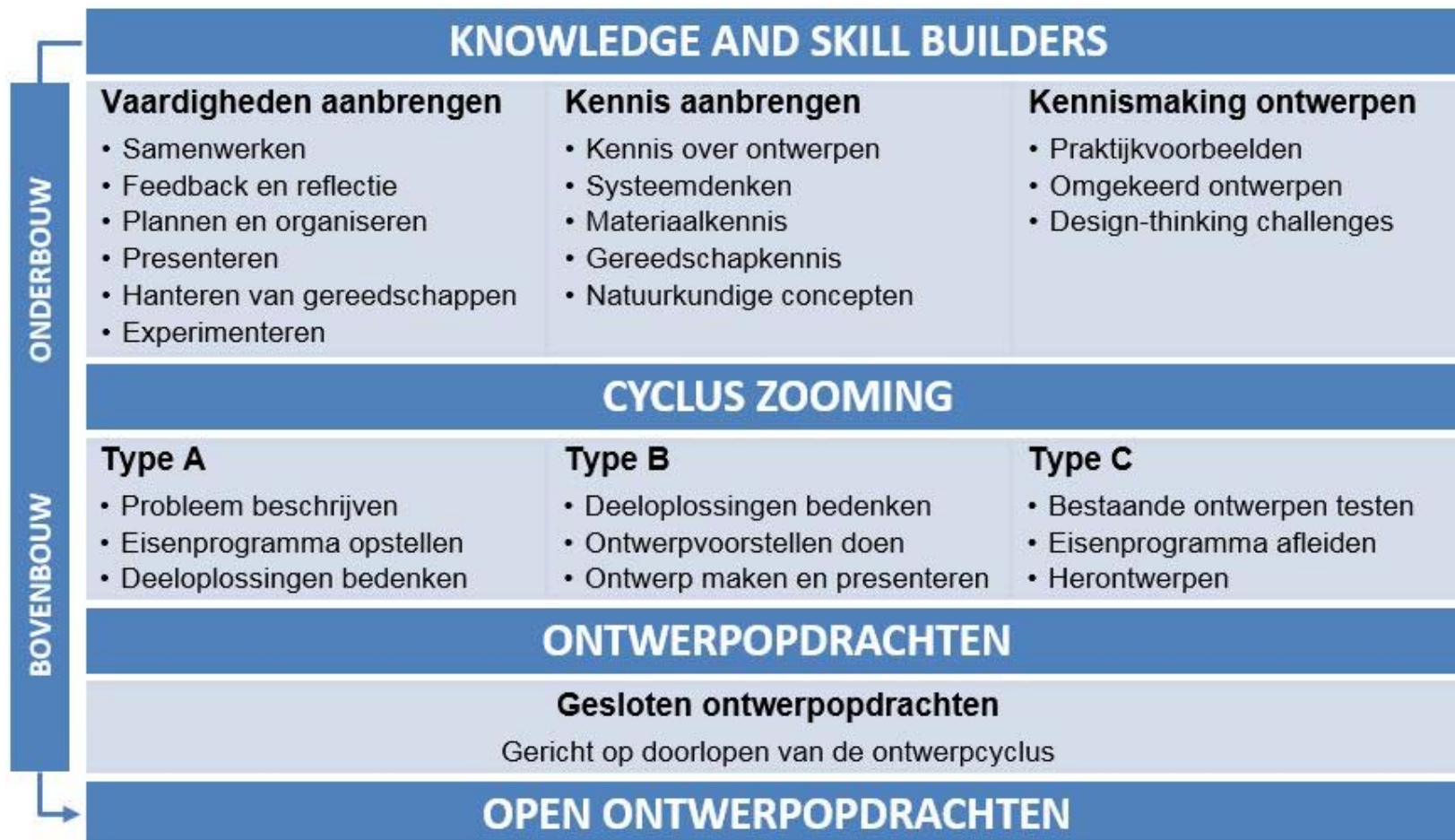
ZIJN ER NOG VRAGEN

Maurice Smeets, MEd (m.smeets@fontys.nl)
dr. Dave van Breukelen (d.vanbreukelen@fontys.nl)

Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Curriculumopzet voor design-based learning



(Van Breukelen, 2016)

Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Voorbeeldcurriculum lero “Science & Technology”

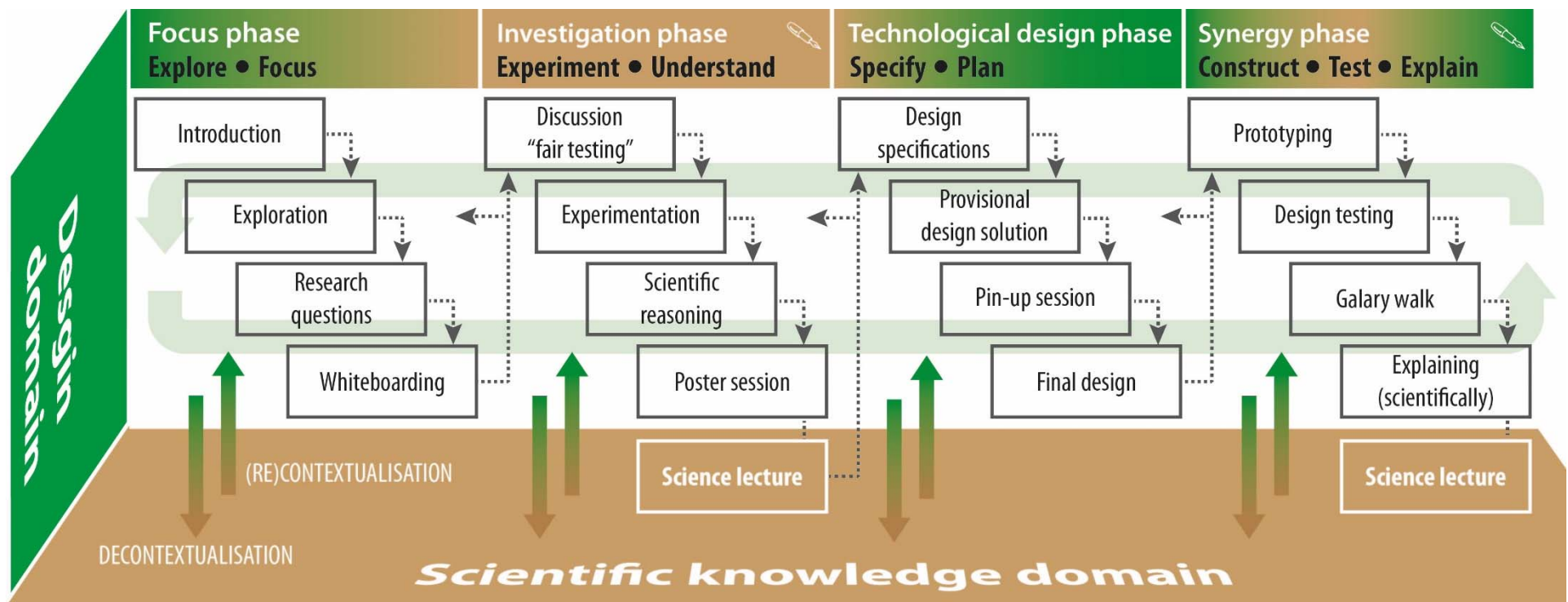
| | PERIODE 1 | PERIODE 2 | PERIODE 3 | PERIODE 4 |
|-------------------|--|--|--|---|
| ALGEMENE MODULES | <p>Oriëntatie leren en onderwijzen ² Algemene didactiek en onderwijskunde: Beginselen van leerpsychologie</p> <p>Inleiding vakdidactiek ³ Kerndoelen, kennisbasis NWT, bètadidactiek, modellen, concept-context, vakintegratie</p> | <p>Basisvaardigheden lesgeven A ² Algemene didactiek en onderwijskunde: basistechnieken, didactiek en pedagogiek</p> <p>Rekenen 1 ² Eerst van in totaal drie modules in het kader van de rekenbevoegdheid</p> | <p>Basisvaardigheden lesgeven B ² Algemene didactiek en onderwijskunde: basistechnieken, didactiek en pedagogiek</p> | |
| THEMA'S/PROJECTEN | <p>Werkplaatstechnieken ⁵ Gereedschappen, bewerkingstechnieken, technisch tekenen, 3D-printen, veiligheid</p> | <p>Energie en duurzaamheid ⁴ Energiehuishouding (divers), opwekken, duurzame ontwikkeling, biobrandstof, enz.</p> <p>Geluid en audio ⁴ Eigenschappen, registreren, produceren, gehoor en stem, (medische) toepassingen</p> | <p>Kracht en beweging ⁴ Mechanische krachtwerktuigen, beweging, menselijke bewegingsapparaat, energie</p> <p>Licht en beeld ⁴ Visuele systemen (oog, optische instr.), waarnemen en vastleggen, medische beeldv.</p> | <p>Robots ⁴ Sensoren, digitaal-analoog, automatiseren, programmeren, ethiek, escaperoom</p> <p>Van grondstof tot product ⁴ (Opbouw van) stoffen/materialen, weefsels, eigenschappen (chemisch, fysisch, biolog.)</p> <p>O&O1 (Onderzoek en Ontwerpen) ⁴ Specifieke (vak)didactiek en pedagogiek m.b.t. O&O-achtige leeromgeving</p> |
| WPL/STAGE | <p>Instituutsp practicum (IP) ² Kennismaken met lesgeven aan kleine groepjes leerlingen (PO: groep 8)</p> <p>Excursie 1 (1 dag) ^{1/2} Bezoek Technopolis (Mechelen, BE)</p> | <p>Instituutsp practicum (IP) ¹ Kennismaken met lesgeven aan kleine groepjes leerlingen (PO: groep 8)</p> <p>Excursie 2 (1 dag) ^{1/2} Bezoek Naturalis (Leiden)</p> | <p>Werkplekieren 1 (partnerscholen) ² Kennismaken met verzorgen van onderwijs binnen een integratieve setting</p> <p>Bedrijfsstage 1 ³ Oriëntatie op de rol van S&T binnen de bedrijfscultuur</p> | <p>Werkplekieren 1 (partnerscholen) ⁴ Kennismaken met verzorgen van onderwijs binnen een integratieve setting</p> |
| | <p>ICT (algemeen en bètaspecifiek) – Vakdidactiek – Algemene vaardigheden – SLB ³</p> | | | |

Interdisciplinair bètaonderwijs

Didactische strategieën

Didactisch model voor design-based learning

FITS model



(Van Breukelen, Schure & De Vries, 2016)