

Het verbinden van onderzoeken en ontwerpen

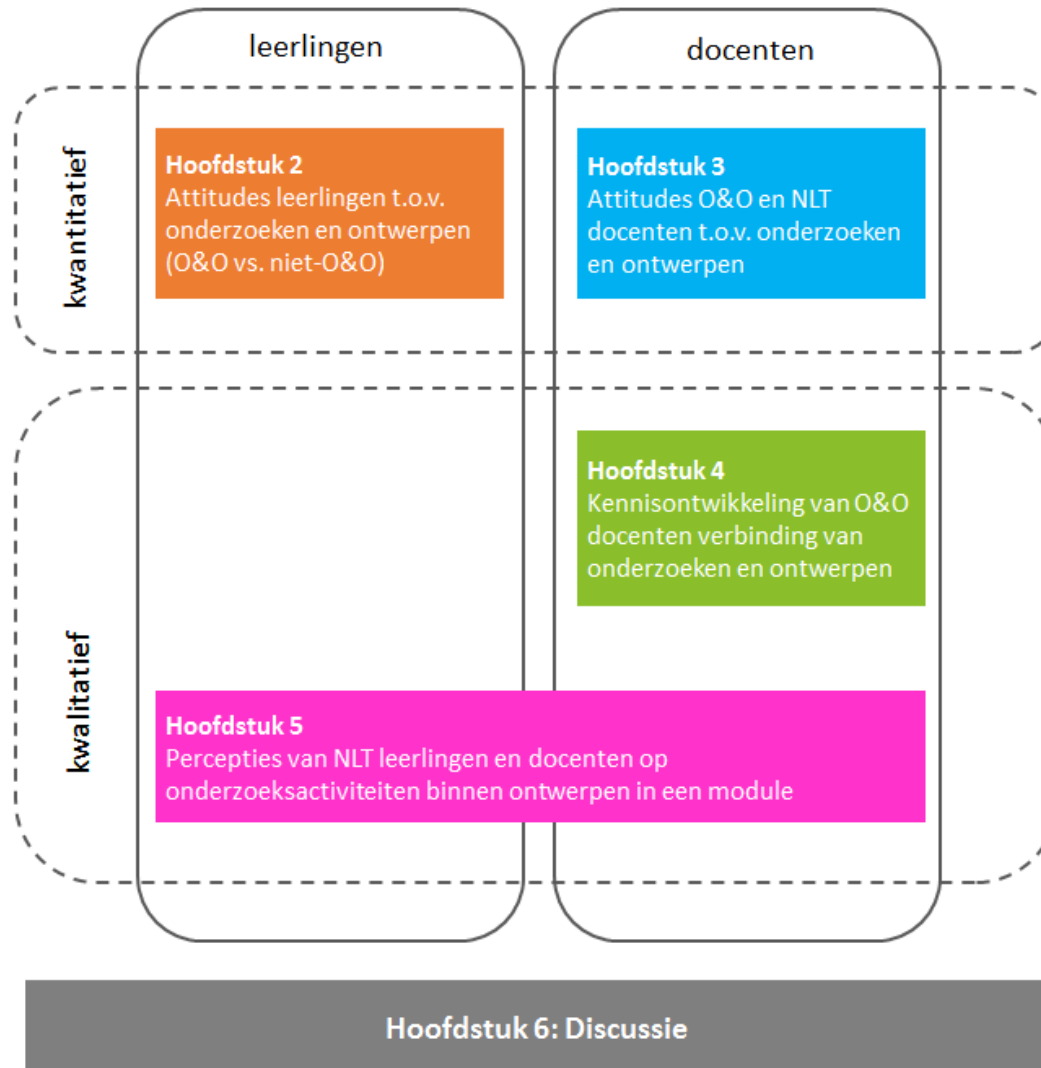
Tessa Vossen

Doorn, 07 februari 2018

PhD onderzoek

- Onderzoeks- en ontwerpactiviteiten worden steeds belangrijker in het (inter)nationaal curriculum
 - Next Generation Science Standards, 2013 (VS)
 - SLO, curricula Nieuwe Natuurkunde en Nieuwe Scheikunde
- Initiatieven voor meer realistische contexten in STEM: project-based learning, authentieke situaties
 - Voorbeeld vakken: O&O en NLT in Nederland
- Doel van deze vakken is om leerlingen bekend te maken met onderzoeks- en ontwerppraktijken in 'de echte wereld'
- Hoe gaan docenten en leerlingen nou om met onderzoeken en ontwerpen? Wat vinden ze ervan?
 - Aanbevelingen ontwerpdidactiek

Hoofdstuk 1: Introductie



Opbouw

1. Attitude leerlingen
2. Attitude docenten
3. Kennis docenten
4. Percepties doc + IIn
5. Werkgroep

1. Attitude leerlingen

METHODE

- 1625 leerlingen
- O&O-leerlingen
- Reguliere (niet-O&O) leerlingen
- 2e klas
- 5e klas (N-profiel)
- Het doen van onderzoeken en ontwerpen

1. Attitude leerlingen

RESULTATEN

- Ontwerpen minder moeilijk dan onderzoeken, hogere S-E
 - Onderzoeken wél relevanter dan ontwerpen
- O&O leerlingen VS niet-O&O leerlingen: positiever t.o.v. ontwerpen, soms t.o.v. onderzoeken
- Niet-O&O leerlingen: anxiety van 2^e naar 5^e klas omhoog voor onderzoek doen
- Vak O&O kan de attitudes van leerlingen t.o.v. het doen van onderzoeks- en ontwerpprojecten verbeteren

2. Attitude docenten

METHODE

- 130 docenten van STEM vakken
- O&O docenten
 - met een bèta-achtergrond
 - zonder bèta-achtergrond
- NLT docenten
 - allen een bèta-achtergrond
- Het begeleiden van onderzoeken en ontwerpen

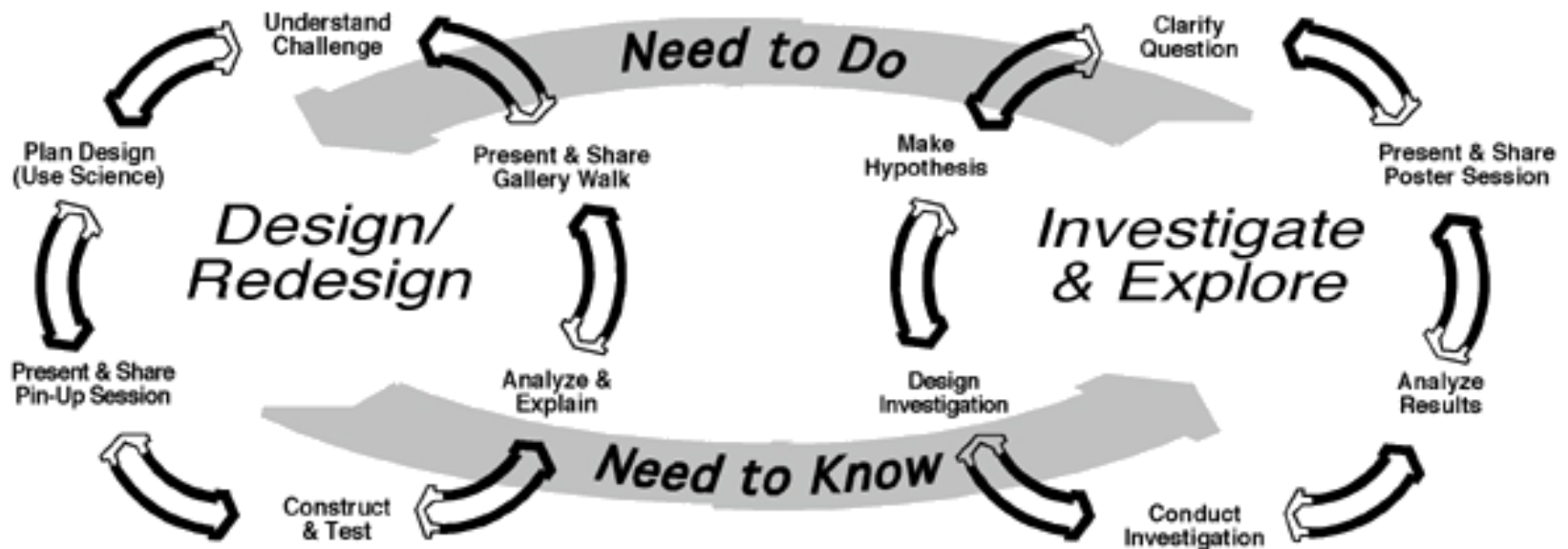
2. Attitude docenten

RESULTATEN

- O&O docenten zijn iets positiever t.o.v. het begeleiden van ontwerpen, NLT docenten veel positiever over onderzoeken
- Alle docenten vinden het begeleiden van onderzoeksprojecten relevanter dan het begeleiden van ontwerpprojecten, net als In
 - Invloed van beeldvorming?
- Opvallend hoge Self-Efficacy en Enjoyment

Achtergrond

- Onderzoeken en ontwerpen worden vaak los van elkaar gegeven, terwijl ze in de praktijk juist in elkaar overlopen (Sanders & Stappers, 2008)



Kolodner, Gray & Fasse (2003)

3. Verbinden van O&O

METHODE

- Case study
- 6 O&O docenten
- PLG van 4 bijeenkomsten (okt. 2015 – febr. 2016)
 - Gericht op verbinden onderzoeken en ontwerpen
 - Docenten ontwikkelen zelf werkvormen voor verbinding
 - Docenten passen O&O opdr. aan
- Pre & post interviews over hun didactische kennis (PCK)

3. Verbinden van O&O

RESULTATEN

- Denkbeelden en ontwikkeling van kennis heel divers
 - Ontwikkeling kennis in de breedte VS in de diepte
 - Invloed van 'key beliefs' per docent
- Probleem met onderzoeken binnen het ontwerpen
- Twee werkvormen ontwikkeld voor verbinding
 - Uitvoeren in de praktijk bleek soms lastiger
- Korte PLG heeft wel degelijk een invloed op PCK ontwikkeling

3. Verbinden van O&O

WERKFORMEN

1. Bordjes



2. Spel: Maak maar duidelijk



4. Onderzoek binnen ontwerpen

METHODE

- Case study module: Ontwerpen in de Biomedische Tech
- 5 NLT docenten
 - Pre- en post interview
- 4 klassen (4H, 4V, 4V, 5V)
 - Focusgroepen
- Functies van onderzoeken binnen ontwerpen

4. Onderzoek binnen ontwerpen

RESULTATEN

- Leerlingen en docenten herkennen veel functies van onderzoeken binnen ontwerpen.
- Denkbeeld: onderzoek komt vóór ontwerpen
 - Vaste volgorde cyclus
- Leerlingen zien relevantie, maar toepassen is moeilijker
 - 2 typen leerlingen – invloed leervoorkeuren?
- Good practice: reverse design cycle

Overkoepelend

- Leerlingen en docenten vinden onderzoeken belangrijk
- Leerlingen vinden ontwerpen 'leuker'
- Interviews met docenten:
 - "leerlingen willen gelijk bouwen, maar moeten eigenlijk éérs onderzoek doen"
 - Passen didactiek hierop aan (cyclus vaak leidend)
 - Maar: verschillende leervoorkeuren → differentiatie binnen onderzoeks- en ontwerpprojecten?
- Mogelijke verklaring?
 - Stimuleert ontwerpen het gevoel van 'nieuwheid' misschien beter?
 - Onderzoeken moeilijk = minder leuk?
 - Beeldvorming?

Ontwerpdidactiek

Crismond & Adams, 2012

DESIGN STRATEGIES	BEGINNING vs. INFORMED DESIGNER PATTERNS		LEARNING GOALS WHERE STUDENTS...	TEACHING STRATEGIES WHERE STUDENTS...
	WHAT BEGINNING DESIGNERS DO	WHAT INFORMED DESIGNERS DO		
Understand the Challenge	Pattern A. Problem Solving vs. Problem Framing		Define criteria and constraints of challenge. Delay decisions until critical elements of challenge are grasped.	State criteria and constraints from design brief in one's own words. Describe how preferred design solution should function and behave. Reframe understanding of problem based on investigating solutions.
	Treat design task as a well-defined, straightforward problem that they prematurely attempt to solve.	Delay making design decisions in order to explore, comprehend and frame the problem better.		
Build Knowledge	Pattern B. Skipping vs. Doing Research		Enhance background knowledge, and build understandings of users, mechanisms and systems.	Do info searches/read case studies. Write product history report. Do studies/research on users. Reverse engineer existing products. Conduct product dissections.
	Skip doing research and instead pose or build solutions immediately.	Do investigations and research to learn about the problem, how the system works, relevant cases, and prior solutions.		
Generate Ideas	Pattern C. Idea Scarcity vs. Idea Fluency		Generate range of design ideas to avoid fixation. Know guidelines/reasons for various divergent thinking approaches.	Do brainstorming and related techniques to achieve idea fluency. Relax real-world constraints or alter original task to see it in new ways. Do generative database searches.
	Work with few or just one idea, which they can get fixated or stuck on, and may not want to change or discard.	Practice idea fluency in order to work with lots of ideas by doing divergent thinking, brainstorming, etc.		
Represent Ideas	Pattern D. Surface vs. Deep Drawing & Modeling		Explore and investigate different design ideas via sketching, modeling solutions, and making simple prototypes.	"Mess about" with given models. Use words, gestures, artifacts to scaffold visualizing solutions. Do rapid prototyping using simple materials or various drawing tools. Conduct structured review of ideas.
	Propose superficial ideas that do not support deep inquiry of a system, and that would not work if built.	Use multiple representations to explore and investigate design ideas and support deeper inquiry into how system works.		

Ontwerpdidactiek

Crismond & Adams, 2012

Weigh Options & Make Decisions	Pattern E. Ignore vs. Balance Benefits & Tradeoffs		Consider both the benefits and tradeoffs of all ideas before making design decisions.	Give explanations for design choices Describe/portray pros and cons for all design options under consideration Articulate design values and advice like KISS (Keep It Super Simple) and human-centered design
	Make design decisions without weighing all options, or attend only to pros of favored ideas, and cons of lesser approaches.	Use words and graphics to display and weigh both benefits and tradeoffs of all ideas before picking a design.		
Conduct Experiments	Pattern F. Confounded vs. Valid Tests & Experiments		Run valid "fair test" experiments to learn how prototypes behave and to optimize their performance.	Create design advice for others and generalizations based on valid tests Do investigate-and-redesign and product comparisons tasks Do tests to optimize performance
	Do few or no tests on prototypes, or run confounded tests by changing multiple variables in a single experiment.	Conduct valid experiments to learn about materials, key design variables and the system work.		
Troubleshoot	Pattern G. Unfocused vs. Diagnostic Troubleshooting		Diagnose and troubleshoot ideas or prototypes based on simulations or tests.	Follow troubleshooting steps: observe, name, explain, and remedy Do troubleshooting stations/videos Do modeling or cognitive training in troubleshooting
	Use an unfocused, non-analytical way to view prototypes during testing and troubleshooting of ideas.	Focus attention on problematic areas and subsystems when troubleshooting devices and proposing ways to fix them.		
Revise/Iterate	Pattern H. Haphazard or Linear vs. Managed & Iterative Designing		Manage project resources and time well. Use iteration to improve ideas based on feedback. Employ design strategies repeatedly in any order as needed.	Student use design storyboards to record progression of their work Give instruction and scaffolding for project management & design steps Encourage taking risks, learning while iterating, and reflecting on how the design problem is framed
	Design in haphazard ways where little learning gets done, or do design steps once in linear order.	Do design in a managed way where ideas are improved iteratively via feedback, and strategies are used multiple times as needed, in any order.		
Reflect on Process	Pattern I. Tacit vs. Reflective Design Thinking		Periodically reflect while designing and keep tabs on strategies used. Review to check how well solutions met goals.	Keep design diaries and portfolios Compare/contrast design cases of approaches used by different groups Do computer-supported structured reflections about design work
	Do tacit designing with little self-monitoring while working or reflecting on the process and product when done.	Practice reflective thinking by keeping tabs on design strategies and thinking while working and after finished.		

Ontwerpdidactiek

INNOWIZ ONLINE TOOL - an online creativity techniques library

Flipcard ▾ | About Submit new techniques

Recent	Date	Label	Author						
PROBLEM TREE	BUSINESS MODEL KIT	LUCIDCHART	SKETCH UP MAKE	Q-CHART	PADLET	CAUSE DIAGRAM	SWOT	STICKY DOTS	
BANNED	SERVICE IMAGE	SCAMPERR	SMARTER SYNONYMS	QUICK & DIRTY PROTOTYPING	GOOGLE PATENTS	VISUAL DICTIONARY	PECHA KUCHA	BODYSTORMING	
MOODSTREAM	JOB FORCE	LOTUS BLOSSUM	ESCAPE THINKING	PERSONA	BOUNDARY EXAMINATION	BRAINSKETCHING POOL	THE LOTTERY	IDEAL FINAL RESULT	
LIST OF DEMANDS	12 CONSUMER VALUES	CROWDSOURCING	MOODBOARD	BUSINESS MODEL CANVAS	PLUS DELTA	CHERRY SPLIT	SMART	STORYBOARD	
4 C'S	IS - IS NOT	COCD-BOX	FUTURE SWOT	PLUSSES, POTENTIALS & CONCERNS	AIDA	IDEA SHEET	A DAY IN THE LIFE OF	STORY CUBES	

<http://innowizonlinetool.blogspot.com/>

GAMES

OPTIES PER GROEPJE

1. Empathy Map: wat is het beeld dat leerlingen hebben bij een onderzoeksoopdracht/ontwerpsoopdracht?
2. Didactiek bingo: welke functies van onderzoek binnen ontwerpen herken jij in je module? Voorbeelden op post-its.
 - Werkvormen ("plug-ins") bij bepaalde functies ontwerpen.
3. Aanpassen modules: inbouwen verwijzingen naar onderzoeken/ontwerpen. Evt. toepassen plug-ins.
4. Luchtballon: differentiatie in ontwerp/onderzoeksonderwijs: hoe?

Bedankt!

Tessa Vossen

t.e.Vossen@iclon.leidenuniv.nl