

Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

ICEBREAKER CHALLENGE

Ontwerp een papieren vliegtuig dat zo ver mogelijk vliegt



Dave H.J. van Breukelen
d.vanbreukelen@fontys.nl



Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

Wat heeft u gedaan?



Iets dat hierop lijkt?

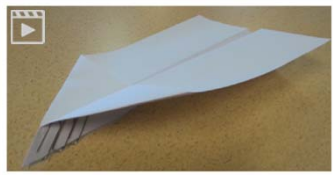
Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

POOR FLIGHT



BETTER FLIGHT



ACCEPTABLE



EXPLOREREN

(Wetenschappelijke) content

EXPERIMENTEREN

Concepten onderzoeken

TOEPASSEN

Concepten toepassen in ontwerp

ONDERZOEKEN

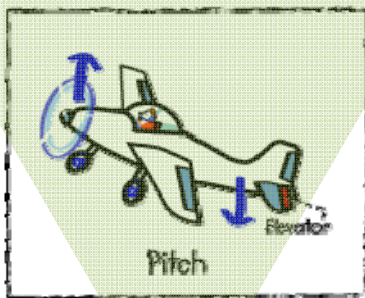
Toepassing in ontwerp onderzoeken

ITERATIE

Herhaling van acties

Learning By Design Challenges

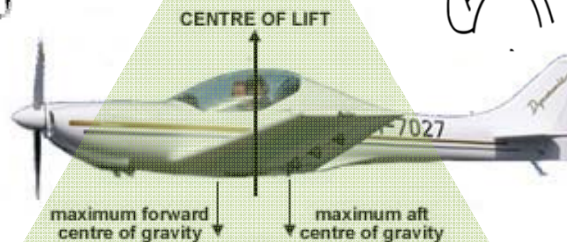
A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges



Zichtbaar in
gevouwen
prototype

Wetenschappelijke content (concepten)

Massamiddelpunt
Kracht (bijv. lift, weerstand)
Krachtmoment



Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

Learning by Design's Cycles (Kolodner, 2002)

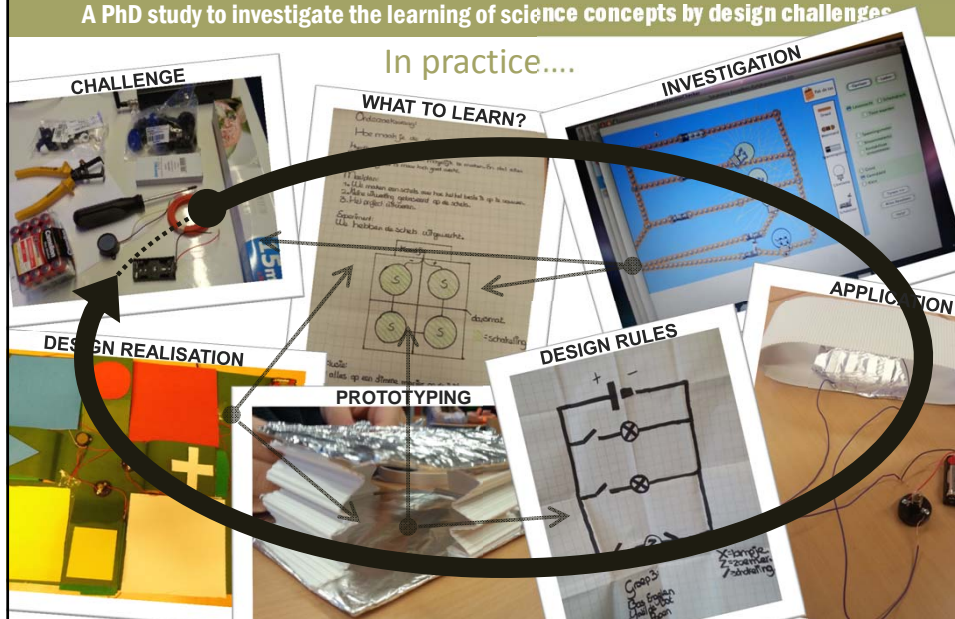


- Teacher-guided rituals: delen van ervaringen/ideeën tussen ontwerpgroepen.
- Whole-class discussion: bediscussiëren van onderliggende concepten.

Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

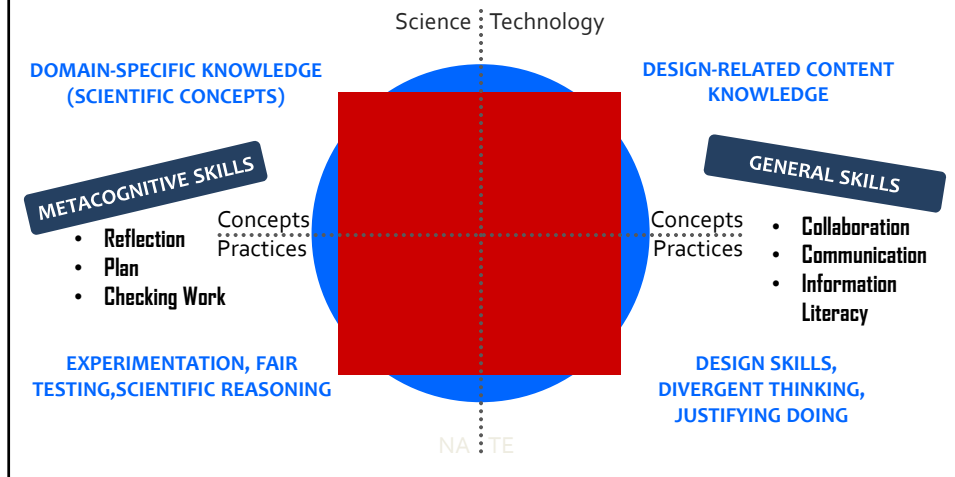
In practice....



Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

LBD als methode voor vakintegratie: integratieve elementen



Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

Voorgaand onderzoek
(Kolodner, 1999-2003)

- 3400 Amerikaanse leerlingen (leeftijd 12-14; grades 6-8)
- Gebaseerd op gevalideerde pre- en post-tests m.b.t. vaardigheden en concepteren: leeropbrengsten zijn in kaart gebracht. Proces had minder aandacht.



non-LBD vs. LBD

Resultaten

LBD - leerlingen scoren significant beter op het gebied van vaardigheden, maar scoren vergelijkbaar of slechts iets beter op het gebied van (wetenschappelijke) concepten.



Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

Achtergrond

Onderbuikgevoelens zijn vrij sturend geweest bij onze eerste twee studies, vooral voor het formuleren van hypothesen.

Vraag

Wat zegt uw onderbuikgevoel?

Waarom worden leerlingen vaardiger, maar worden concepten niet beter geleerd/begrepen?

Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

STUDIE 1



FOCUS VAN DE LEERLINGEN (PROJECT DANSMAT)

- Waar ligt de focus van leerlingen tijdens een LBD taak?
- Hoe en wanneer doen leerlingen een beroep op wetenschap?
- Wat leren leerlingen daarvan?

STUDIE 2

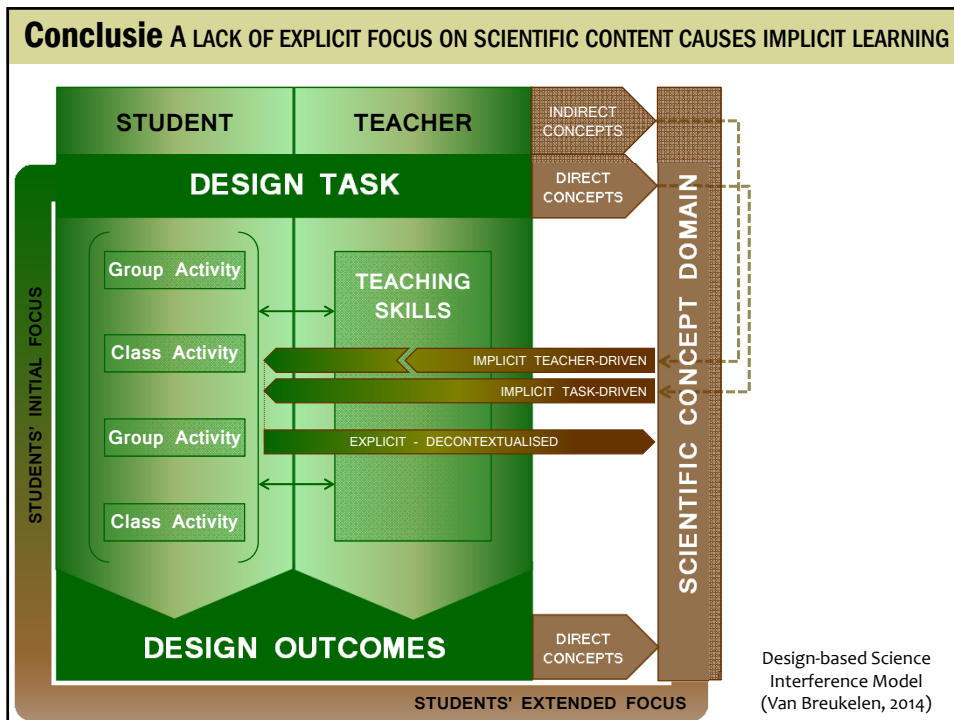


ROL VAN DE DOCENT (PROJECT ZONNECELHUISJE)

- Welke docentvaardigheden zijn cruciaal in het kader van LBD?
- Wat is de intensiteit van deze vaardigheden tijdens het proces?
- Welke vaardigheden zijn dominant m.b.t. conceptleren?

Conclusies

1. Leerlingen focussen op producten en taken en niet op content (cognitive overload)
2. Leerlingen leren impliciet: geen coherent beeld van kennisdomein
3. Experimenteren en docentgestuurde activiteiten zijn dominant voor leerproces
4. Rol van de docent is cruciaal voor en tijdens de activiteit vooral m.b.t. expliciteren.



Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

STUDIE 3

EFFECTIVITEIT AANPASSINGEN OP BASIS VAN STUDIE 1 EN 2

- Minder complexiteit zonder rijke leeromgeving aan te tasten.
- Sterkere focus op explicitering van wetenschappelijke content.
- Betere kijk op hoe concepten verweven zijn met ontwerp(taak).

(Voorlopige) resultaten

- Leerlingen scoren veel beter tijdens post-tests (meerkeuzetoets en concept map)
- Leerlingen en docenten ervaren minder complexiteit
- Leerlingen zijn sneller succesvol en doen minder een beroep op assumpties.

Education Triangle (Van Breukelen, 2015)

The Education Triangle consists of three overlapping circles:

- Learning Students** (top circle)
- Learning Teachers** (bottom-left circle)
- Teaching Skills** (bottom-right circle)

The intersections are labeled:

- TEACHER PLACEMENT** (between Learning Students and Learning Teachers)
- TEACHER EDUCATION** (between Learning Teachers and Teaching Skills)
- GENERAL EDUCATION** (between Learning Students and Teaching Skills)
- Education** (center intersection of all three)

Learning By Design Challenges

A PhD study to investigate the learning of science concepts by design challenges

Achtergrond

(Toekomstige) docenten moeten beter voorbereid worden op een nieuwe rol: ontwerpen en begeleiden van geïntegreerd onderwijs.

Vraag

Welke elementen heeft een ideaal trainingsprogramma voor (aspirant) docenten ter voorbereiding op LBD-achtige onderwijsvormen?

Hoe geven we (aspirant) docenten vereiste kennis en vaardigheden mee?



Dave H.J. van Breukelen
d.vanbreukelen@fontys.nl

