



LC bètadidactiek en - pedagogiek

Friedhelm Veldhuijzen en Ineke Paulus
Van Ad Engineering (RAc)

Zoektocht gedreven door gedeeld vraagstuk



Binnen de technische opleidingen van de HR wordt een gedeeld vraagstuk ervaren gericht op de steeds grotere diversiteit onder de studenten en de prestaties van studenten die achter blijven bij de cursussen die ze als moeilijk ervaren zoals wiskunde en natuurkunde.



Learning community

Bètadidactiek en -pedagogiek

- Een groep mensen binnen het Tech domein van de hogeschool Rotterdam die met hetzelfde vraagstuk aan de slag zijn gegaan en die bereidt zijn om de geleerde lessen te delen door:
 - Bronnen delen over kennis die verwijst naar bètadidactiek
 - Interventies ontwikkelen en uitvoeren en de daarbij geleerde lessen met elkaar delen
 - Bij elkaar op excursie gaan en een gesprek voeren
 - Experts uitnodigen

Didactiek

Didactiek gaat over het professioneel handelen van de docent in het spectrum van een bepaalde leerstof.

Het is gebaseerd op theorieën over kennisoverdracht, aanleren van vaardigheden en inzicht.

Daarbij staat de vraag centraal **hoe** de docent ervoor zorgt dat de student leert.

Pedagogiek

Pedagogiek en pedagogisch handelen richt zich op een veel breder spectrum dan alleen de leerstof.

Denk aan zelfsturing, eigenaarschap, zelfinzicht, nieuwsgierigheid, sociale omgang, sociale cohesie, gerichtheid op de ander, etc.

Pedagogisch docentgedrag richt zich dan op brede ontwikkeling van vaardigheden die naast de vak inhoud een rol spelen bij bevorderen van leren.

Waarom pedagogiek en didactiek samen

Een sterke vakdidactische en opbrengstgerichte focus leidt vaak tot motivatieproblemen (onderwijsinspectie, 2018).

Pedagogische afstemming op de basisbehoeften zorgt er voor dat de studenten een hogere motivatie hebben en de lesstof als meer betekenisvol ervaren (Ryan en Deci).

INDIVIDUEEL
LEREN

FRONTAAL
LESGEVEN

GROEPS-
GESPREK

ZELFSTANDIG
LEREN

SAMEN-
WERKEND
LEREN

SAMEN
LEREN



Didactiek en pedagogiek is voor elke leerinhoud noodzakelijk

Didactiek die voor algemene vaardigheden of competenties geldt die is niet altijd direct toepasbaar op bètavakken.

Didactisch gedrag van de docent baseert zich vaak op de werking van het brein en hoe je met specifieke kennis als uitgangspunt, studenten het beste iets aan kunt leren.

Didactische- en pedagogische vaardigheden zet je in om op een ontspannen manier met studenten te reflecteren over de lesstof én over hun leergedrag.

Literatuurstudie

Gericht op de didactiek en pedagogiek voor bètavakken. Bètavakken behoren tot de exacte wetenschap omdat ze gebaseerd zijn op de wetten van de natuur en wiskundige modellen.

Onderzoeksvraag:

Op welke manier kan Bèta didactiek/pedagogiek bijdragen aan verbeterde prestaties van studenten bij de cursussen dynamica, sterkteleer en wiskunde?

Literatuurstudie

Op basis van literatuur 1) en 2) lijkt een gericht gebruik van feedback significante verbeteringen te geven van tentamenresultaten. Dit heeft geleid tot een zoektocht in de literatuur waarin obv onderzoek adviezen worden gegeven m.b.t. feedback en aanverwante zaken en daarbij ben ik uitgekomen op een aantal boeken van Craig Barton 3), 4) en 5) waarvan de inhoud van elk een samenvatting is van tientallen onderzoeken (Veldhuijzen, 2022).

- 1) De invloed van feedback op de tentamencijfers van mechanica, Poelmans, F.J.J.P. 2015, TUEindhoven
- 2) Didactische strategieën die bijdragen aan leren begrijpen van concepten in bètavakken ([Sande& Teurlings, 2019](#)).
- 3) Craig Barton, Volgens Barton, Lesgeven in wiskunde aan de hand van wetenschap, experts en 12 jaar aan mislukkingen, Uitgeverij Phronese, 2018
- 4) Craig Barton, Tips for teachers, 400+ ideas to improve your teaching, Uitgeverij John Catt, 2022
- 5) Craig Barton, Reflect, Expect, Check, Explain, sequences and behaviour to enable mathematical thinking in the classroom, Uitgeverij John Catt, 2020

Conclusie werkende didactische strategieën voor bètavakken

Op volgorde van het meest naar het minst effectief zijn dat de volgende soorten strategieën:

- **Contextstrategieën (zeer groot effect):** strategieën waarbij de docent de leerstof verbindt met de wereld buiten de school (bijv. het verbinden met de voorkennis en interesses van leerlingen of het inruimen van tijd voor excursies).
- **Samenwerkend leren (groot effect):** strategieën waarbij de docent de leerlingen laat leren door in groepjes samen te werken aan opdrachten.
- **Vraagstrategieën (middelmatig effect):** strategieën waarbij de docent leerlingen op een effectieve manier vragen stelt over de leerstof.
- **Onderzoeksstrategieën (middelmatig effect):** strategieën waarbij de docent leerlingen vooral zelf antwoorden laat zoeken op onderzoeksvragen en deze dus minder aan de hand neemt.
- **Practicumstrategieën (middelmatig effect):** strategieën waarbij de docent leerlingen laat leren door hen zelf praktisch aan de slag te laten gaan.
- **Toetsstrategieën (middelmatig effect):** strategieën waarbij de docent de hoeveelheid toetsen, het doel van toetsen of het niveau van toetsen afstemt op het leren van leerlingen.
- **Mediastrategieën (klein effect):** strategieën waarbij de docent technologie (bijv. video, animaties) inzet om lessen te verbeteren.
- **Verrijkingsstrategieën (klein effect):** strategieën waarbij de docent werkt met beter op de leerlingen afgestemd lesmateriaal (bijv. zelf ontwikkelde aanvullingen bij de gebruikte lesmethode).
- De genoemde onderzoeksbevindingen zijn gebaseerd op gemiddelden van grote groepen leerlingen.

Conclusie (Poelmans, 2015)

- De bij de onderzoeksvraag geformuleerde hypothese “Inhoudelijke feedback bij het vak sterkteleer leidt tot hogere tentamencijfers van studenten”, kunnen we op basis hiervan aannemen.
- De ervaringen van de docenten die feedback hebben gegeven zijn positief.
 - De docentbelasting is maximaal 1 uur per week per klas en wordt acceptabel gevonden
 - Door de feedback is een beter en persoonlijker contact met studenten ontstaan.
 - Bij studenten die feedback krijgen wordt een betere werkhouding waargenomen.
 - Tevens bestaat de indruk dat bij deze studenten het zelfvertrouwen toeneemt

Literatuurstudie: Craig Barton

- Belangrijkste inzichten:
- Of je nu docentgestuurde lessen, onderzoekend leren of welke aanpak ook hanteert, zorg ervoor dat het ondersteund wordt door onderzoeksresultaten!
- Er wordt binnen onderwijs instanties veel onzin gedebiteerd, zoals: studenten moeten zelf dingen ontdekken, (wiskunde)onderwerpen moeten aansluiten bij de belevingswereld van de student, studenten moeten altijd weten waarom ze iets leren, toetsen zijn voornamelijk evaluatiegereedschappen, etcetera.
- Feedback werkt goed, maar je moet het niet klakkeloos gebruiken. Wel als je het doelgericht inzet als instrument voor leren.

Belangrijkste inzichten na literatuurstudie

Twee belangrijke inzichten en in kleine mate uitgeprobeerd:

1. Motiveren om samen te werken in- en buiten het lokaal:

In het lokaal is samenwerking eenvoudig te stimuleren door geïsoleerd zittende studenten bij elkaar te zetten en overleg aan te moedigen. Buiten het lokaal is lastiger te controleren. Vragen achteraf kunnen toekomstige gedragsverandering aanmoedigen.

2. Gerichte feedback stimuleren tussen studenten en tussen docent en studenten:

Samenwerking in het lokaal leidt automatisch tot onderlinge feedback. Dit kan versterkt worden door deelopdrachten die samen uitgevoerd moeten worden. Elke week een huiswerkopgave op apart papier wordt voor de volgende les van feedback voorzien door de docent. Dit leidt volgens de literatuur tot significante verbeteringen van toetsresultaten.

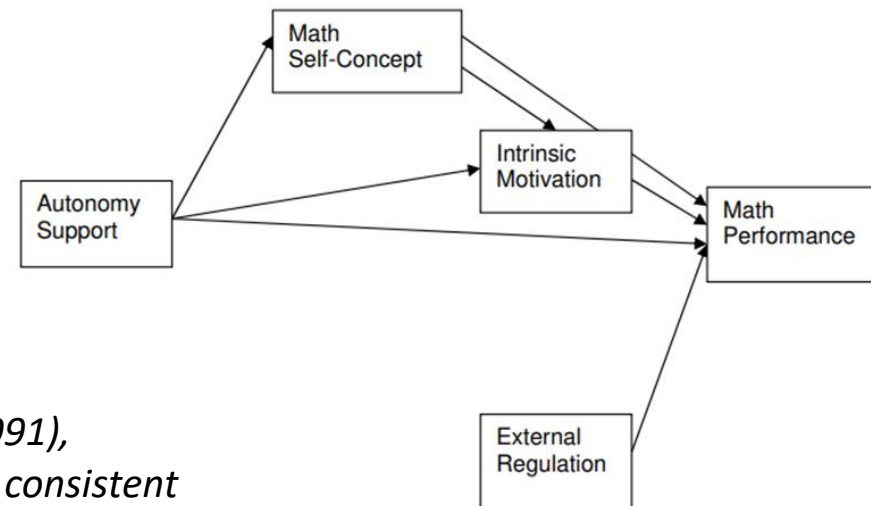
Literatuurstudie (Kyoung Um, zd)

Motivation and Mathematics Achievement: A structural Equation Analysis

Figure 1

Hypothesized Motivational Model of Math Performance

- Vijf hypothesen met betrekking tot motivatie middelen en autonomieondersteuning:



Gebaseerd op het theoretische perspectief van Deci & Ryan (1985, 1987, 1991), Fortier, Vallerand, & Guay (1995, 1997, 2000) en Vallerand (1997, 2001), en consistent met eerder onderzoek (Grolnick, & Deci, 1998).

Conclusie Kyoung Um over motivatie en wiskunde prestaties

- Motiverende factoren zijn:
- relevantie,
- gevoel van autonomie,
- interactie,
- feedback en beloning,
- differentiatie,
- ondersteuning en persoonlijke begeleiding,
- interactie en samenwerking,
- laat zien dat fouten maken OK is.

Vervolg in 2023-2024

- Vorm bedenken om directe feedback te organiseren met gebruik van mini-whiteboards.
- De belangrijkste toepassing van mini-whiteboards is dat studenten hun antwoord tegelijk laten zien. Dit nodigt uit tot participerende studenten en actieve feedback van de docent.

Metten door:

- Naar de perceptie van de studenten te vragen
- Behaalde cijfers bekijken en waar mogelijk analyseren