

Ik experimenteer dus ik leer: taal in het lab

Integratie van begrijpend lezen en wetenschappelijk redeneren bij natuurkunde in het vmbo

SLO conferentie Taalsteun in het vakonderwijs
Quirine Simons, 12 mei 2021



Even voorstellen

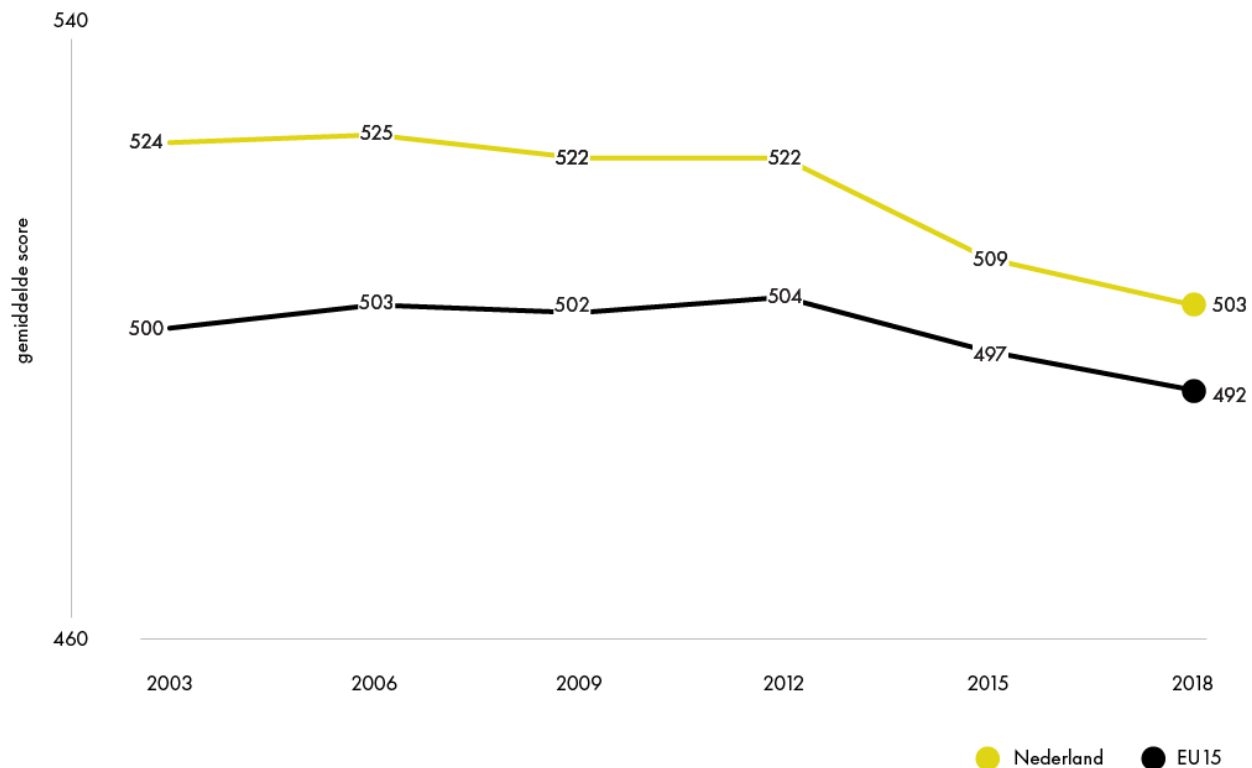
Quirine Simons

- 2018 - Afgestudeerd in dubbele master:
Neuropedagogiek en Onderwijskunde (Universiteit Leiden)
- 2018 – 2020: Onderzoeksassistent in de forensische jeugdzorg
en docent academische en klinische vaardigheden
Pedagogische Wetenschappen (Universiteit Leiden)
- 2020 – 2024: PhD Universiteit Twente o.l.v.
Prof. dr. Eliane Segers, Prof. dr. Ton de Jong & Dr. Martine Gijssels
(Expertisecentrum Nederlands)
- Contact: q.a.simons@utwente.nl

Overzicht

- Probleemstelling en mogelijke oplossingen
- Huidig project
- Een inkijkje in mijn eerste studie
- Verwachte opbrengsten en relevantie

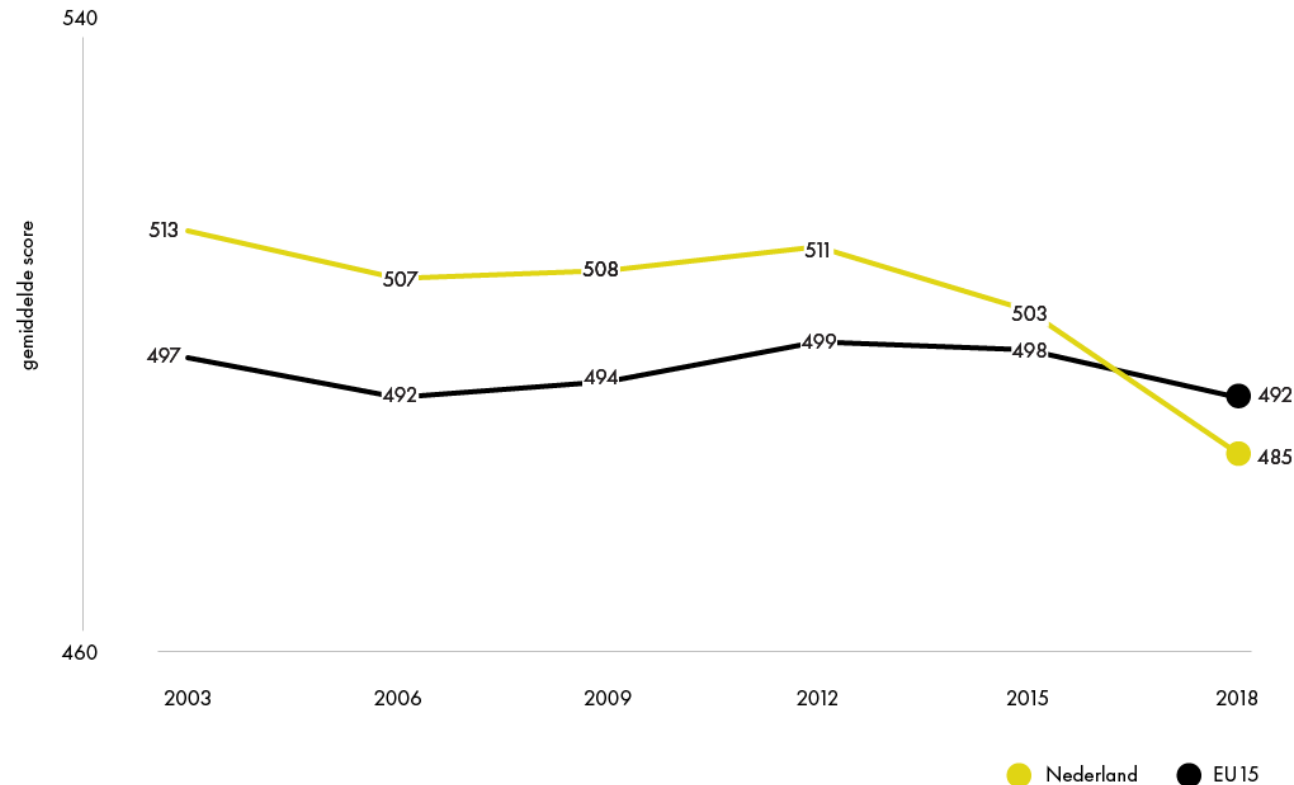
Gemiddelde toetsscores natuurwetenschappen PISA-2003 t/m PISA-2018 (Nederland, EU 15)



PISA (Program for International Student Assessment) 2018

- Neerwaartse trend voor scores in de natuurwetenschappen voor Nederlandse leerlingen over de laatste tien jaar
- Lage scores met name toe te schrijven aan leerlingen in het vmbo

Gemiddelde toetsscores leesvaardigheid PISA-2003 t/m PISA-2018 (Nederland, EU15)

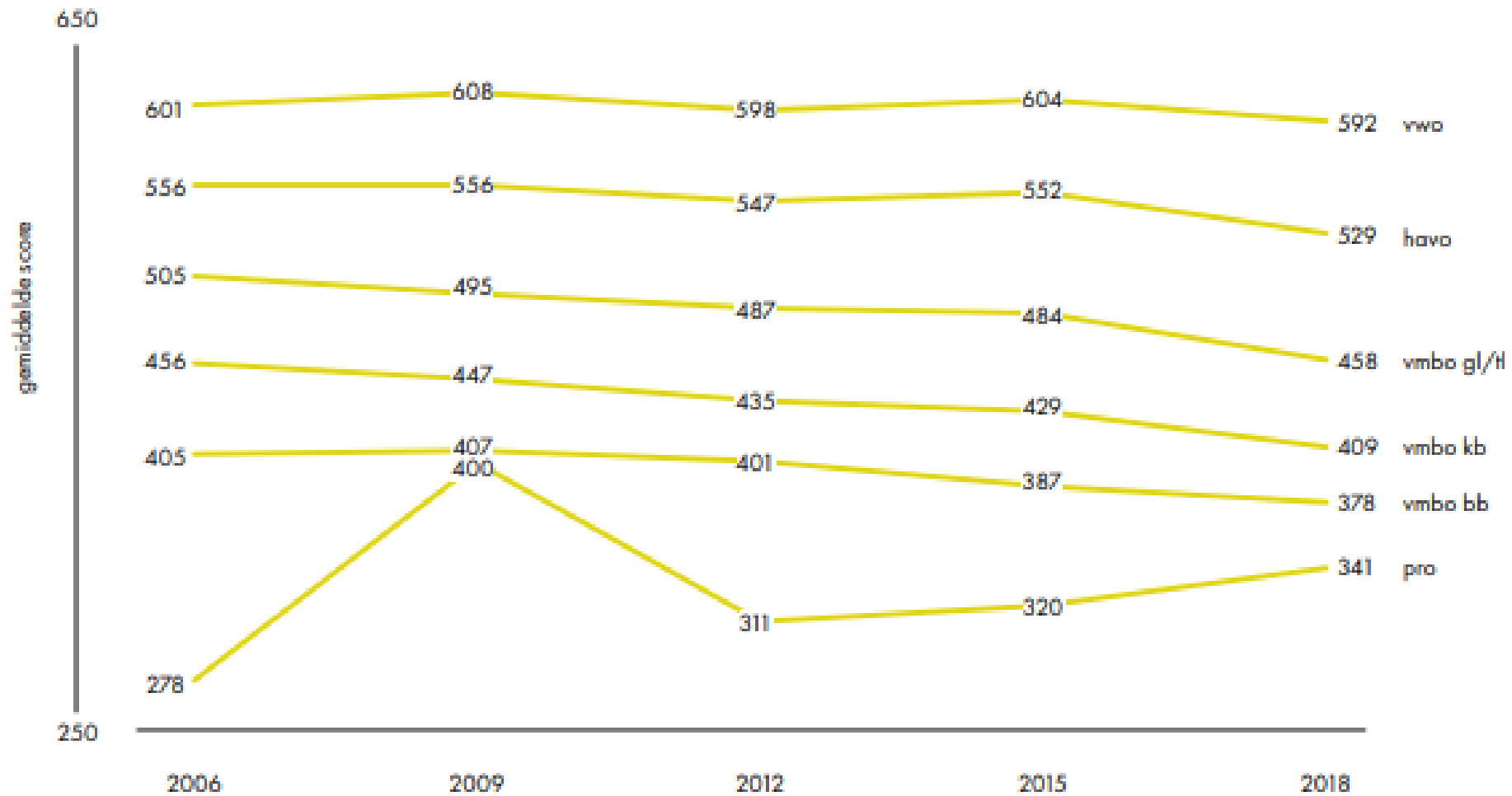


Hoe te verklaren?

- vmbo-leerlingen hebben moeite om de teksten uit het lesboek te begrijpen door laag begripniveau (Van Steensel, Oostdam & Van Gelderen, 2013)

... maar eveneens volgens recente PISA resultaten

Gemiddelde toetsscores leesvaardigheid PISA-2006 t/m PISA-2018, naar opleidingstype (Nederland)



Probleemstelling

- Laag niveau van leesbegrip en moeite met het begrijpen van wetenschappelijke taal obstakels voor schoolsucces (Elbers, 2012)
- Begrijpen van instructieteksten bij natuurkunde met name ingewikkeld voor zwakke lezers (Mason & Hedin, 2011)
- Leesbegrip gelinkt aan wetenschappelijk redeneren (Van de Sande, Kleemans, Verhoeven & Segers, 2019)

Probleemstelling

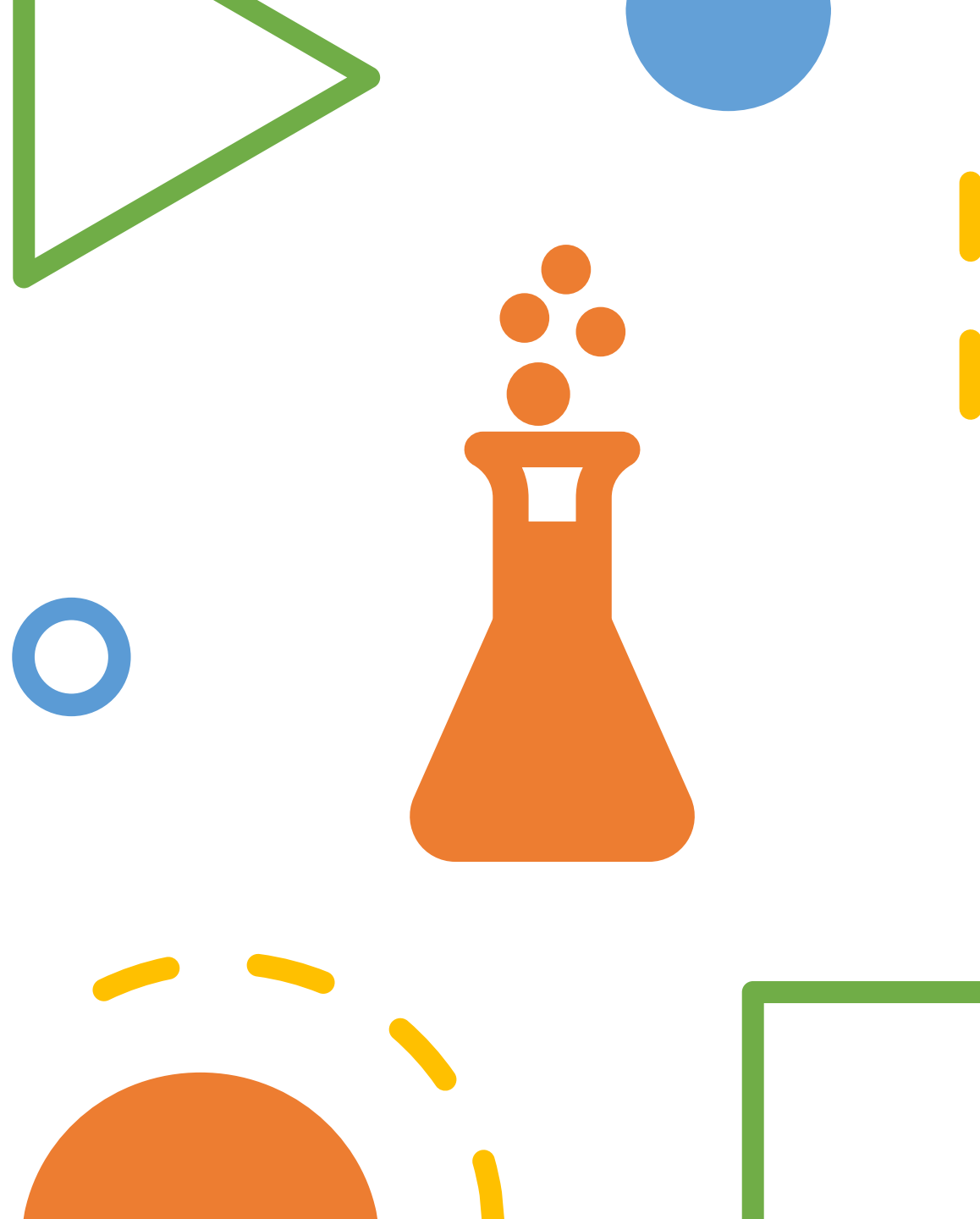
- Minder leerlingen kiezen op school voor een technisch/natuurwetenschappelijk profiel
- Motivatie voor natuurwetenschappen is laag

(Monitor Techniekpact, 2019)

Oplossingen?

- Leerlingen de leerstof zelf laten ervaren en onderzoekend laten leren, bijvoorbeeld d.m.v. experimenteren
 - hypotheses opstellen, experimenteren, wetenschappelijk redeneren, evalueren en concluderen
- Experimenteren kan het leerproces faciliteren (Lazonder & Harmsen, 2016)

Waarom gebeurt dit nu dan niet,
of te weinig?



NOVA

Three yellow dashed lines of varying lengths are positioned to the right of the word NOVA, arranged in a slightly curved, descending pattern.

MALM^MBERG

Oplossingen?

A thick yellow horizontal bar spans the width of the slide, with a vertical yellow bar extending downwards from its right end.

- Te weinig aandacht voor onderzoekend leren in het curriculum (SLO, 2017)
- Geen tijd of geld
- Experimenteren wordt niet formatief getoetst in schoolexamens

Oplossingen?

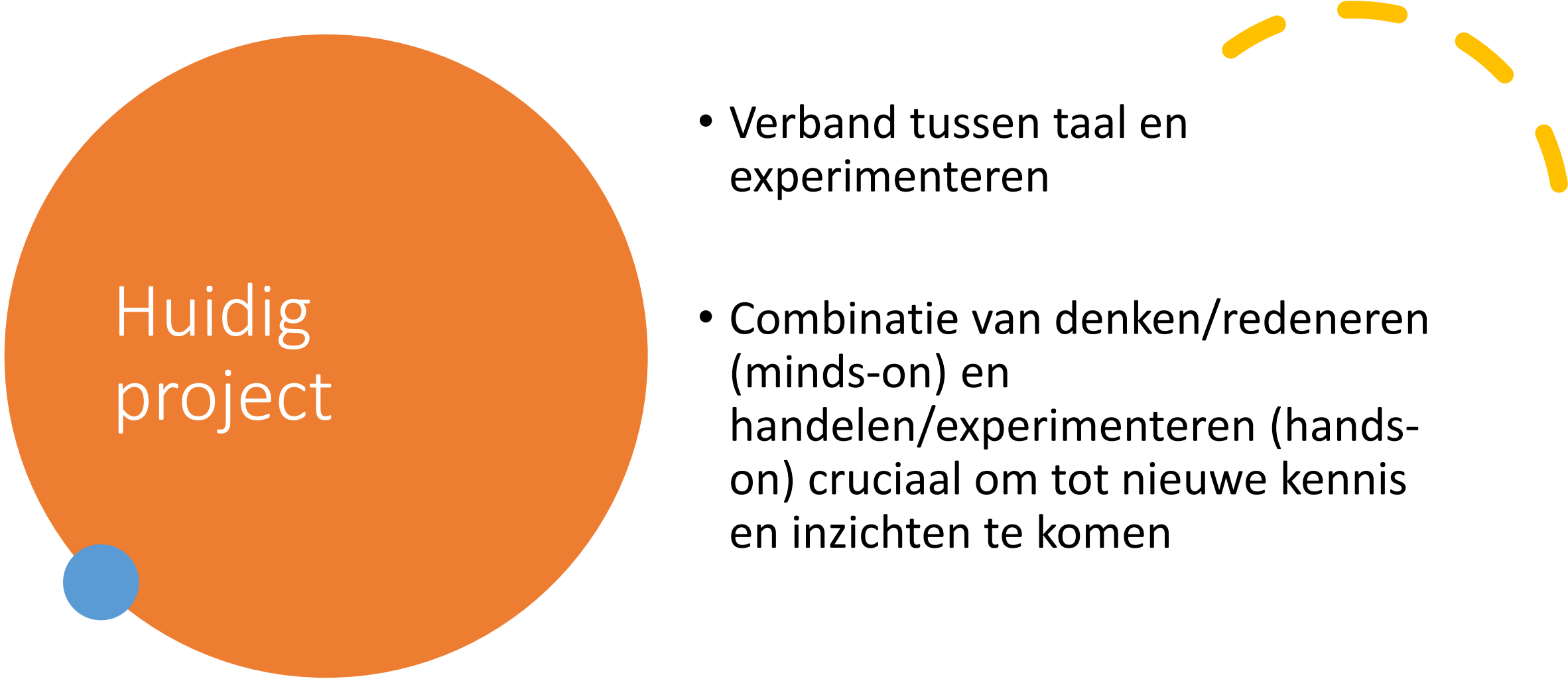
Virtuele labs

- Veel mogelijkheden tot experimenteren
- Minder last van factoren zoals kosten en gevaar
- Tijdsefficiënt
- Adaptieve hulp / scaffolding mogelijk

Meerwaarde van virtuele labs aangetoond in meerdere studies, met name wanneer ondersteund door adequate leerkrachtinstructie

(de Jong; Linn & Zacharia, 2013; Brinson, 2015; Mourshed, Krawitz & Dorn, 2017)

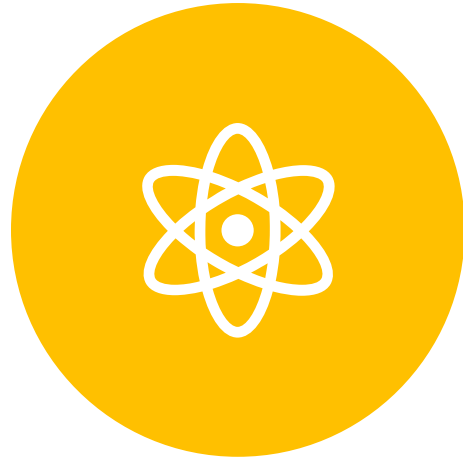




Huidig project

- Verband tussen taal en experimenteren
- Combinatie van denken/redeneren (minds-on) en handelen/experimenteren (hands-on) cruciaal om tot nieuwe kennis en inzichten te komen

Doelstellingen project (1)



ONTWIKKELEN VAN EEN ONLINE LEEROMGEVING
GEBASEERD OP DE NOVA METHODE VAN MALMBERG
SAMEN MET ONLINE EXPERIMENTEN IN GO-LAB

→ NOVALAB

INTEGRATIE VAN LEZEN EN EXPERIMENTEREN



ONTWIKKELEN VAN BIJBEHORENDE
DOCENTTRAINING EN -MATERIAAL

Doelstellingen project (2)

Onderzoeken in hoeverre de NovaLab online leeromgeving bijdraagt aan:

- Leeruitkomsten:
 - Conceptuele kennis
 - Wetenschappelijk redeneren (hypothesevorming, experimenteren en domeinspecifieke kennis)
- Vergroten motivatie voor wetenschap en techniek → technische opleiding/technisch beroep in de toekomst

Taalsteun realiseren



Welke kennis en vaardigheden heeft de leerling nodig om goed te kunnen lezen en tegelijkertijd leerdoelen te behalen?



Welke kennis en vaardigheden vraagt dit van de docent?

Outline onderzoek



Integratie van begrijpend lezen en natuurkundeonderwijs in Go-Lab online leeromgeving

→ passend maken van instructieteksten voor online leeromgeving
→ topics sluiten aan op curriculum



Onderzoeken individuele variatie online leergedrag (strategieën) en wetenschappelijk denken d.m.v. eye-tracking en retrospectieve think-aloud



Vormgeving, opzet en uitvoer docenttraining (klankbordgroep praktijkdeskundigen en leerlingen)



Effectmeting van docentinterventie gericht op het verbeteren van online leergedrag



Experimentele vergelijkende studie Nova vs. NovaLab gedurende een half jaar ($\pm$ 500 leerlingen / 10 scholen, n.t.b.)

Ultieme doel

Structureel integreren van de rol van begrijpend lezen in het natuurkundeonderwijs, waarbij taaldoelen en domein-specifieke leerdoelen op elkaar afgestemd zijn

(Hajer & Meestringa, 2015)

Deelstudie 1

- Begrijpend lezen omvat de constructie van een coherente mentale representatie van een tekst (Van den Broek, 1988)
 - Herkennen van woorden (woordenschat)
 - Het maken van connecties tussen woorden en tekstdelen
 - Voorkennis activeren
- Lezers passen **leesstrategieën** toe

Deelstudie 1

Cognitieve en metacognitieve leesstrategieën

- Bestuderen van de tekst (plannen)
 - Skimmen (structuur, dikgedrukte woorden, kopjes)
 - Titel lezen, afbeeldingen bekijken
 - Voorkennis over onderwerp activeren
- De tekst begrijpen (monitoren)
 - Connecties maken, bijv. d.m.v. signaalwoorden, voorspellingen
- Evalueren of leesstrategieën adequaat zijn voor behalen lees- en leerdoel (evalueren)

Deelstudie 1

A thick yellow horizontal bar spans the width of the slide, with a vertical yellow bar extending downwards from its right end.

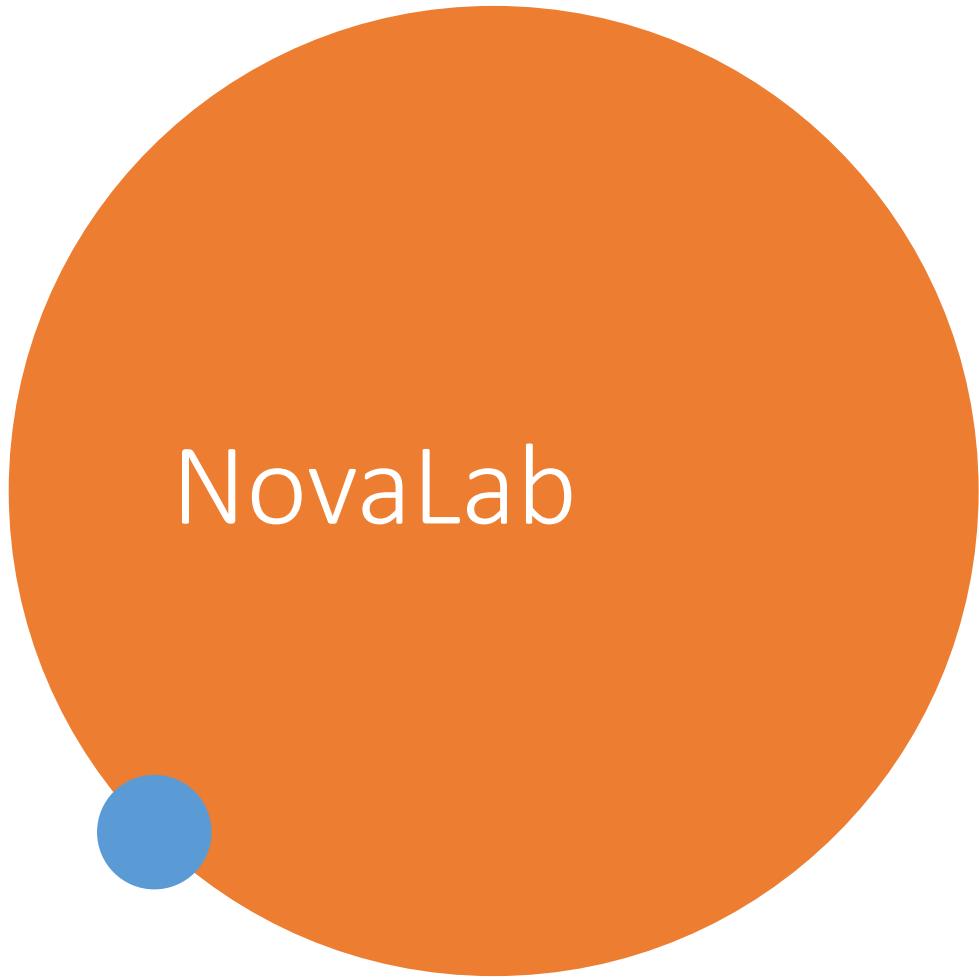
Waarom is dit zo moeilijk bij instructieteksten voor natuurkunde?

- Moeilijk in te delen op genre, structuur
- Veel nieuwe en relevante concepten (CAT)
- Vereist bepaalde mate van voorkennis



Eye-tracking

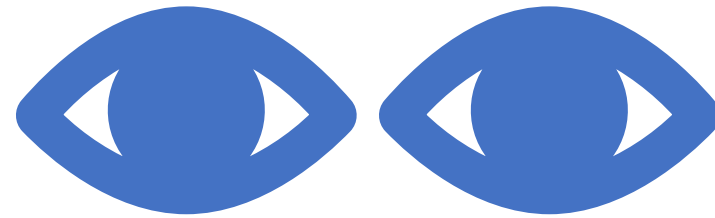
- Bestuderen van onbewust/automatisch gedrag
- Betere integratie instructies + virtuele lab gerelateerd aan meer succesvol experimenteren
(Van der Graaf, Segers & de Jong, 2020)
- Complementeren met retrospectieve think-aloud



Onderzoeksvragen

1. Welke lees- en leerstrategieën gebruiken leerlingen om succesvol te experimenteren en kennis op te doen in een omgeving waarin natuurkundeteksten worden gecombineerd met een virtueel lab?
2. In hoeverre voorspellen individuele verschillen in voorkennis en begrijpend lezen de mate van succesvol experimenteren en het opdoen van domeinspecifieke kennis, en wordt deze relatie gemedieerd door online leergedrag?

Een inkijkje in
eye-tracking...



- Welkom
- Stroomkring
- Het lab
- Stroom en spanning
- Proef 1
- Proef 2
- Proef 3
- Afsluiting

Instructies

De stroom meten

Met een stroommeter kun je de stroomsterkte in een stroomkring meten. Je moet de stroommeter zo op de andere onderdelen van de stroomkring aansluiten, dat alle stroom die door de onderdelen gaat, ook door de stroommeter gaat. In het lab kun je de stroomsterkte meten door de A van de ampèremeter in de stroomkring te plaatsen.

In deze proef leer je:

- Hoe je de stroomsterkte in een stroomkring kunt meten
- Of de stroomsterkte in een stroomkring overal dezelfde waarde heeft

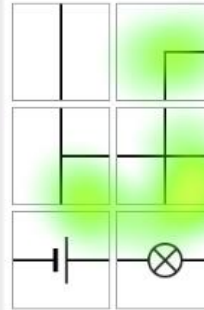
Nodig

- Spanningsbron
- Lampje
- Stroomdraden
- Stroommeter

1 2 3 4 5



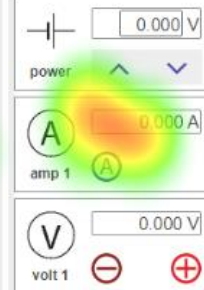
Componenten



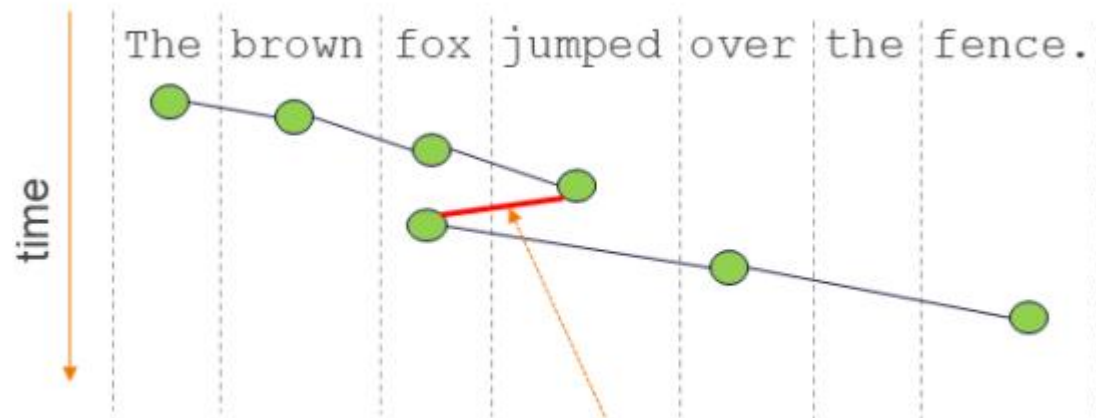
Lab



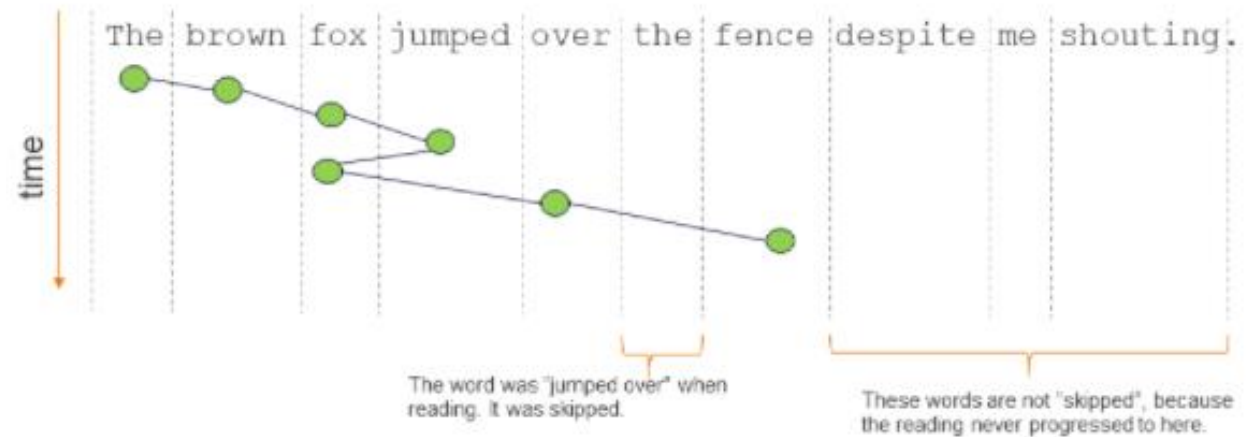
Meters



Voltmeter: 0.000 V



This is a regressive saccade (for this English text). All other saccades here are progressive.



The word was "jumped over" when reading. It was skipped.

These words are not "skipped", because the reading never progressed to here.

Onderzoeksvragen

1. Welke lees- en leerstrategieën gebruiken leerlingen om succesvol te experimenteren en kennis op te doen in een omgeving waarin natuurkundeteksten worden gecombineerd met een virtueel lab?
2. In hoeverre voorspellen individuele verschillen in voorkennis en begrijpend lezen de mate van succesvol experimenteren en het opdoen van domeinspecifieke kennis, en wordt deze relatie gemedieerd door online leergedrag?

Verwachte opbrengsten

- Proefschrift en vakpublicaties
 - Uitgewerkte lessenserie met daarin de koppeling tussen Nova en Go-Lab en blauwdruk voor de doorontwikkeling van andere thema's
 - Training voor docenten, die beschikbaar zal komen via het netwerk van Hogeschool Saxion
- vakdidactiek bij richting Nederlands en Natuurkunde en vertalen inzichten naar curriculum pabo

Relevantie voor onderzoek en praktijk

Wetenschappelijke meerwaarde

- Kennis over lezen en experimenteren in een multimediale omgeving
- Aandacht voor integratie tussen instructieteksten en virtueel lab
- Transfer-effecten (longitudinaal onderzoek)

Praktische meerwaarde

- Mogelijkheid tot innoveren methode voor educatieve uitgeverijen
- Scholen/leerkrachten krijgen handvatten voor integratie van taal in natuurkunde-onderwijs

Vragen & Contact

Projectpagina Tech Your Future

<https://www.techyourfuture.nl/a-1517/taal-in-het-lab>

Vragen of meer informatie?

q.a.simons@utwente.nl

Of link met mij om mijn ontwikkelingen te volgen:

<http://linkedin.com/in/quirinesimons>

Interesse om deel te nemen aan netwerk onderwijsprofessionals voor ontwikkeling docenttraining?

Neem contact op met mij!

