



UNIVERSITY OF TWENTE.

Recent wetenschappelijk onderzoek als context

Tim van Dulmen – VOG ResearchEd Onderwijscongres, 29 september 2022



IN DEZE WORKSHOP

PLANNING

- Voorstellen - over mijn onderzoek
- Ontwikkeling van lesmateriaal - 5E model
- Onderzoek – Card-sorting activity
- Afronding en vragen



VOORSTELLEN

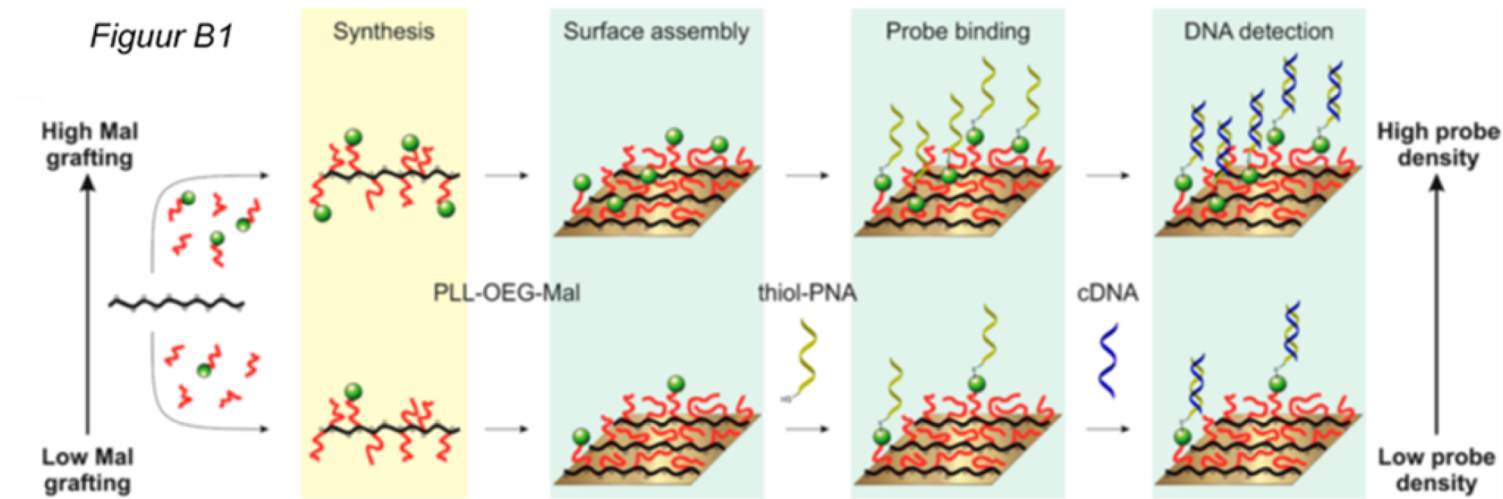
DOCENT EN VAKDIDACTISCH ONDERZOEKER

- Docent scheikunde, NLT en wetenschapsoriëntatie op het Gymnasium
- Promovendus aan de Universiteit Twente
 - Recent wetenschappelijk onderzoek als context voor scheikunde-onderwijs

OVER MIJN ONDERZOEK

RECENT WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK ALS CONTEXT

- Onder andere Gilbert (2006) laat zien dat recent wetenschappelijk onderzoek een interessante context kan zijn voor vwo-scholieren.
- Onderzoek van Movilli et al. (2018) aan de UT omgezet naar lesmateriaal over 'vroeg kankerdiagnose'



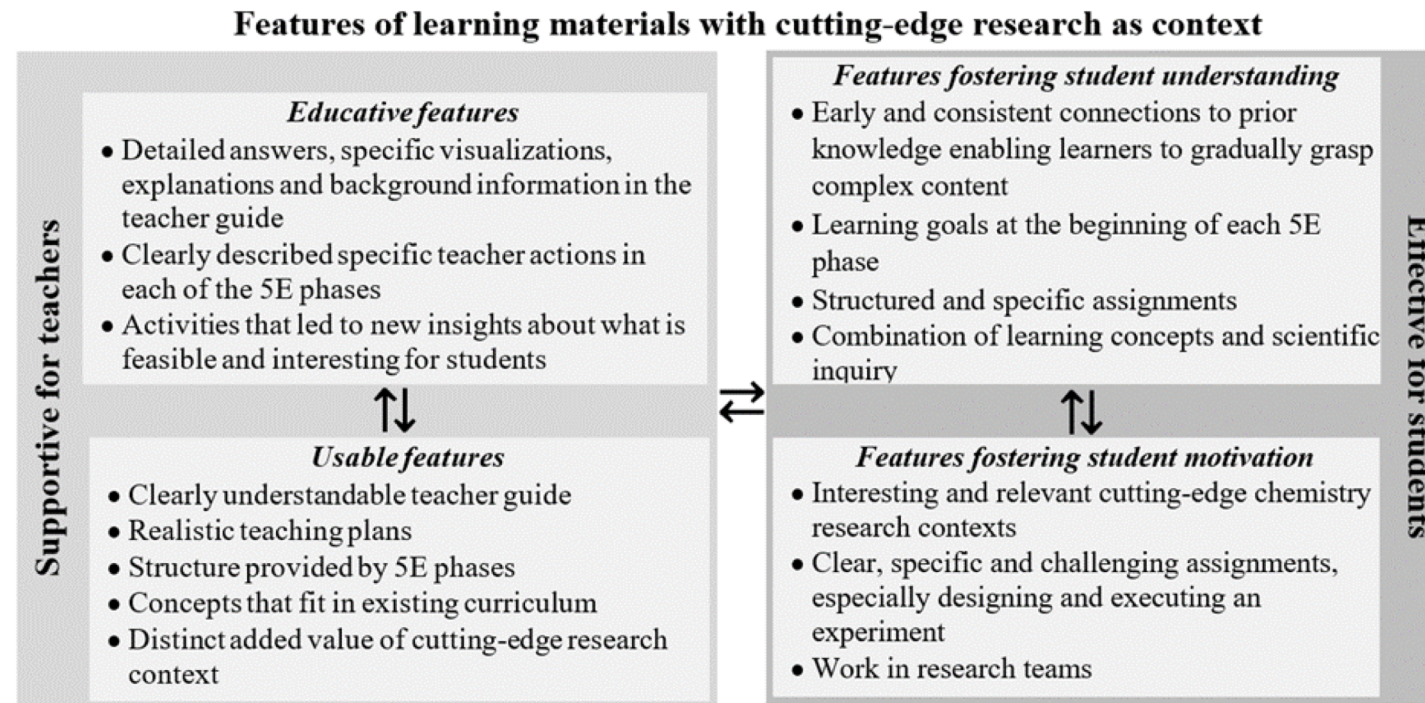
Figuur aangepast van: Movilli J., Rozzi A., Ricciardi R., Corradini R. and Huskens J., (2018), Control of Probe Density at DNA Biosensor Surfaces Using Poly(l-lysine) with Appended Reactive Groups, *Bioconjugate Chemistry*, **29**, 4110-4118.

OVER MIJN ONDERZOEK

RECENT WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK ALS CONTEXT

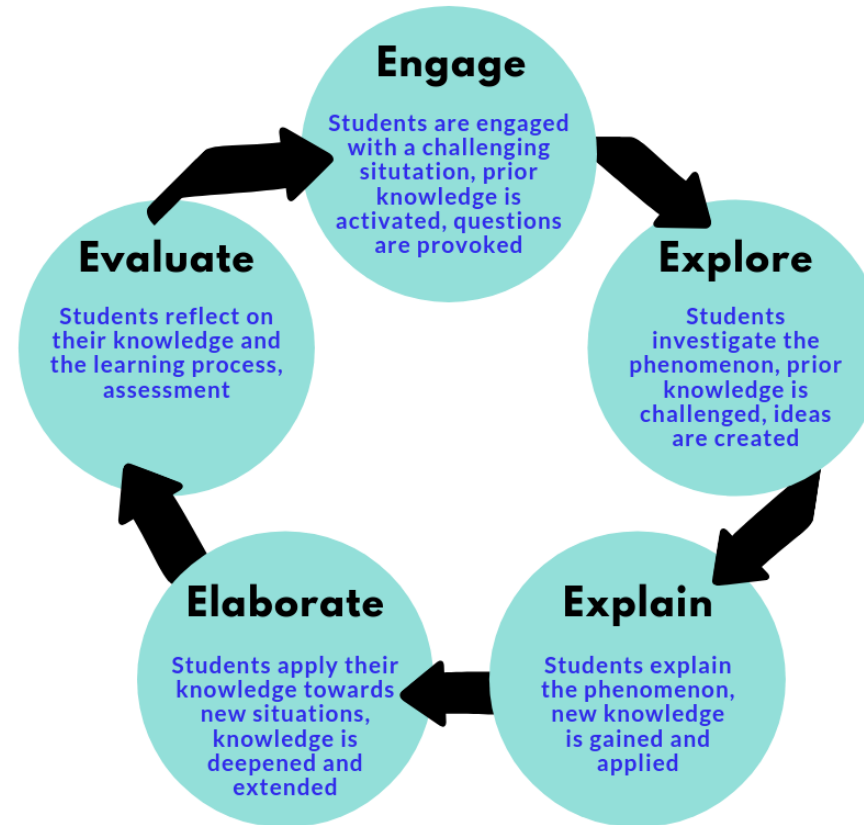
- Ondersteunend voor docenten en effectief voor leerlingen

(Van Dulmen, Visser, Pepin & McKenney, 2022)



HET 5E MODEL

BASIS VAN HET ONTWIKKELDE LESMATERIAAL



<https://knowledgequest.aasl.org/the-5-es-of-inquiry-based-learning>

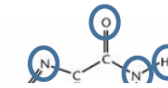
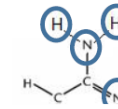


HET 5E MODEL

IMPLEMENTATIE IN DE LEERMATERIALEN

Opdracht 12

Zoals hiervoor beschreven, zijn waterstofbruggen belangrijk bij de binding van DNA. Omcirkel in ieder van de vier basen (thymine, adenine, cytosine, guanine) in figuur II de atomen die bij waterstofbrugvorming betrokken kunnen zijn.



		<i>Leerdoel</i>	<i>helemaal niet mee eens</i>			<i>helemaal mee eens</i>
Engage	- Inspireren - Concepten	Ik kan een overzicht geven van belangrijke concepten van vroegtijdige kankerdiagnose.				
Explore	"Moleculaire" - Ontwerp	Ik begrijp hoe wetenschappers werken.				
Explain	- Waterstof - Nucleobasen	Ik kan zelf een onderzoeksmethode opstellen en deze uitvoeren.				
Elaborate	- Micro-macro - Mutaties	Ik kan uitleggen of resultaten				
Evaluate	Terugkijken naar concept map					

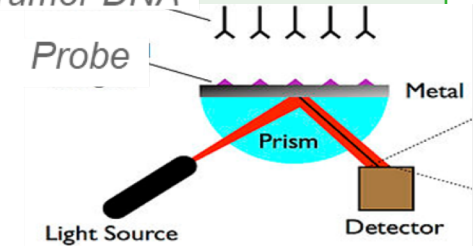
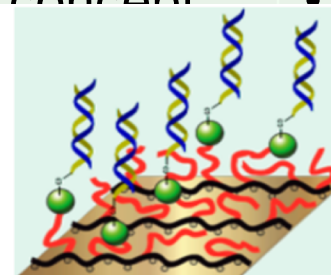
• Complementariteit van DNA

• Covalent en niet-covalent

• Detectie methode

• Leerdoelentabel

Tumor DNA





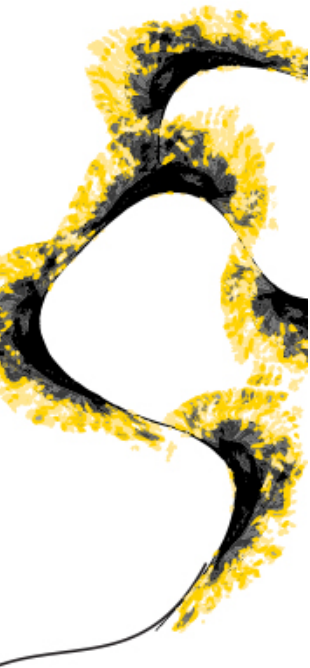
RESULTATEN

UIT DE INTERVIEWS...

“... nou omdat je er een beetje een beeld bij hebt. In het boek staat het heel letterlijk gewoon van wat je moet leren en je hebt geen idee waarvoor je dat zou gaan gebruiken of iets.”

“... ons boek is meestal best wel droog. Het is niet echt anders te verwoorden. Het zit wel in je hoofd, maar je weet nou niet welke connecties het maakt met wat. En hier is het wel gewoon, het is gewoon een onderwerp. Het is wel iets interessanter want, zoals iemand al zei, iedereen kent wel iemand met kanker.”

“... ik zou bij kanker alleen maar gelijk denken over biologie (...) ik wist helemaal niet dat scheikunde er mee te maken had. Ik wist het echt niet. Ik vond het zo vaag in het begin dat we het met scheikunde over kanker gingen hebben. Toen kwam ik erachter dat scheikunde meer is dan rare stoffen.”



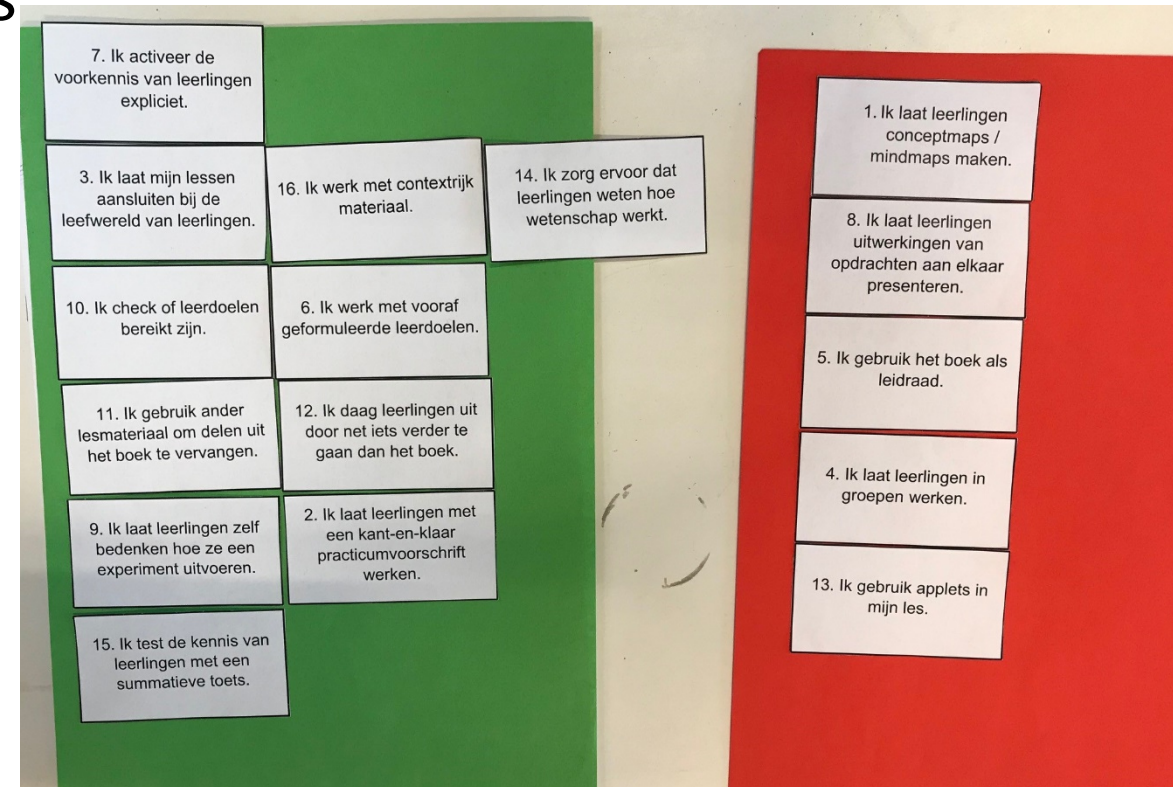
ONDERZOEK STUDIE 4

DOCENT-LEREN

- Docenten die met het lesmateriaal gewerkt hebben heb ik in een pre- en post-interview twee activiteiten laten doen:

- Content representations*
- Card-sorting activity*

Niveau/leerjaar: 4vwo	Moleculaire stoffen zijn oplosbaar in water als moleculen van deze stof waterstofbruggen kunnen aangaan met watermoleculen.
1. Leerdoelen Wat wil jij dat leerlingen weten van dit concept? Wat zijn de leerdoelen van dit concept?	Begeven leerlingen omhoog - waterstofbruggen, moleculaire stoffen - microniveau kunnen denken - herkennen of een stof H-bruggen vormt - toepassen H-bruggen in andere contexten
2. Belangrijk Waarom is dit concept voor leerlingen belangrijk om te kennen/kunnen?	- belangrijke interactie die bij veel onderwerpen in de scheikunde en biologietuigehout - voorstellen hoe een stof zich gedraagt
3. Curriculum later Wat weet jij nog meer van dit concept (wat leerlingen later in het curriculum moeten kennen/kunnen)?	- biochemie: eiwitbouw, DNA, LCO - gedrag polymeren, koolhydraten
4. Moeilijkheden Wat zijn de moeilijkheden/beporingen die jij tegenkomt als je dit concept gaat uitleggen?	- bv C-H niet laten doen, of H-brug tussen 2 H-atomen - partiële ladingen niet duidelijk voor leerlingen, ze koppelen het met een deeg
5. Denken van leerlingen Wat zijn de moeilijkheden/beporingen die jij tegenkomt als je dit concept gaat uitleggen (incl. alternatieve concepties)?	Misconceptie: er is altijd H ₂ O nodig voor een H-brug. verschil tussen bindingen binnen een molecuul en interacties tussen moleculen
6. Andere factoren Welke andere factoren zijn van invloed op jouw manier van lesgeven over dit concept?	- veel dagelijkse leven dingen bij te verzoeken → transfer soms lastig voor leerlingen - antwoorden formuleren
7. Lesopzet Welke materialen gebruik je? Hoe zet je globaal je les op? (zowel voorkennis, inhoud als werkvormen)	- waterstofmoleculen - versnidding/verbinding proberen - modellen op te werken - modellen - teg uit vragen formuleren
8. Formatief handelen Hoe ga je na hoe het concept op leerlingen is overgekomen? Bijvoorbeeld formatief handelen, onderwijsleergesprek, etc.	- erit kaart - klassiek → bijna goede antwoorden bespreken → denken bespreken



TY OF TWENTE.



CARD-SORTING ACTIVITY

AAN DE SLAG

- Jullie gaan nu ook de ‘card-sorting activity’ doen
- Ga in groepjes van twee of drie personen samen zitten
- Laat één persoon de kaartjes eerst ordenen in ‘past bij mij’ (groen) en ‘past niet bij mij’ (rood)
- Zodra dit gedaan is, roep je mij bij je voor de volgende stap.
- Terugkoppeling activiteit



CARD-SORTING ACTIVITY

ERVARINGEN?

- Wat vond je ervan?
- Had je er iets aan?
- Op welke manier kun je dit in je eigen school gebruiken?



AFRONDING

VRAGEN?

- Hebben jullie nog vragen?



REFERENTIES

Van Dulmen, T.H.H., Visser, T.C., Pepin, B., & McKenney, S. (2022). Teacher and student engagement when using learning materials based on the context of cutting-edge chemistry research. *Research in Science & Technological Education*, 1-22.

Van Dulmen, T.H.H., Visser, T.C., Coenders, F.G.M., Pepin, B., & McKenney, S. (submitted). Learning to teach chemical bonding: A framework for preservice teacher educators