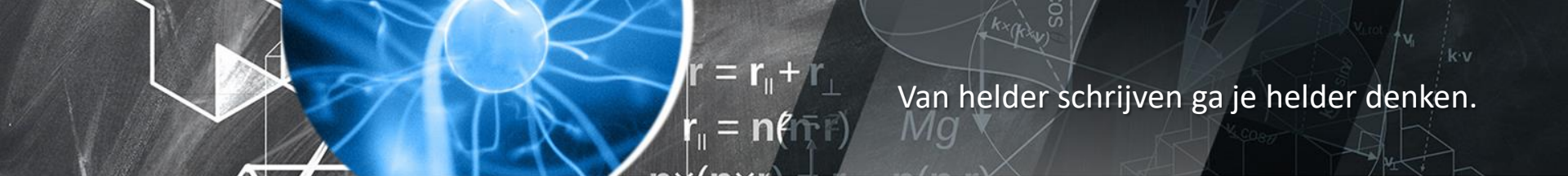


Van helder schrijven ga je helder denken.

Een methode voor leerlingen om begripsvragen aan te pakken.



Van helder schrijven ga je helder denken.

Inhoud:

- Voorstellen
- Methode “van helder schrijven...”
- Onderzoek bij 6-vwo
- Waarom ik denk dat het werkt.
- Discussie

Van helder schrijven ga je helder denken.

Voorstellen:

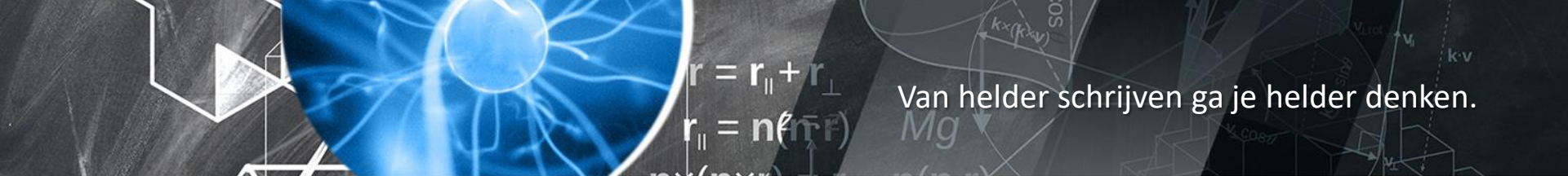
- Tjerk Susan, Hengelo
- Opgeleid gymleraar (ALO) en bewegingswetenschapper (VU Biomechanica)
- Werk (14 jaar) bij de Universiteit Twente in sport en onderwijs

- Zij-instromer: docent natuurkunde 1^e gr (2019)
- Onderzoek voor afstudeerscriptie

- Nu: VaVo-Lyceum van Twente docent Natuurkunde vwo – (84 IIn)



Tjerk Susan
tjeksusan@gmail.com



Van helder schrijven ga je helder denken.

De methode:

Uit lessenserie: “Een goed geformuleerd, juist antwoord bij scheikunde en biologie.”
(NVOX 2018, mei – sept), de methode gehaald en omschreven voor natuurkunde.
Eén werkblad en drie bladen met vragen en antwoord.

Methode:

1. In de vraag, omcirkel het doe-woord en onderstreep de puntwoorden
2. Leg de puntwoorden uit
3. Formuleer een slotzin met een signaalwoord



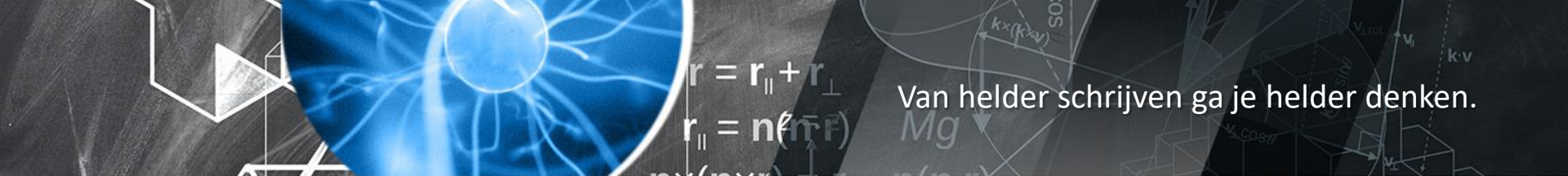
Van helder schrijven ga je helder denken.

Vb. **Leg uit** dat de snelheid van een object positief kan zijn, terwijl de versnelling negatief is.

- Als de snelheid van object positief is dan verplaatst het zich bij het nulpunt vandaan in de positieve richting.
- Als de versnelling negatief is, dan is er een *snelheidsverandering* in de negatieve richting. (bij een positieve snelheid neemt de snelheid af)

Slotzin:

De snelheid van en object kan positief zijn terwijl de versnelling negatief is omdat de een negatieve versnelling betekent dat de snelheid afneemt en dit kan terwijl de snelheid zelf positief is.



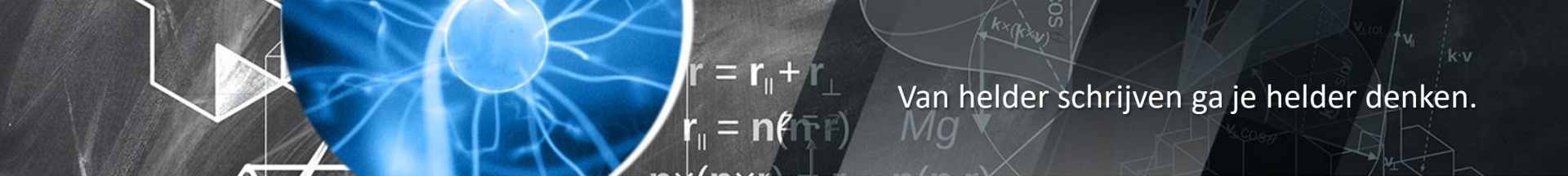
Van helder schrijven ga je helder denken.

Onderzoek:

- 6 vwo, 16 lln, 3 weken
- SE2 met SE3 vergeleken

Resultaten:

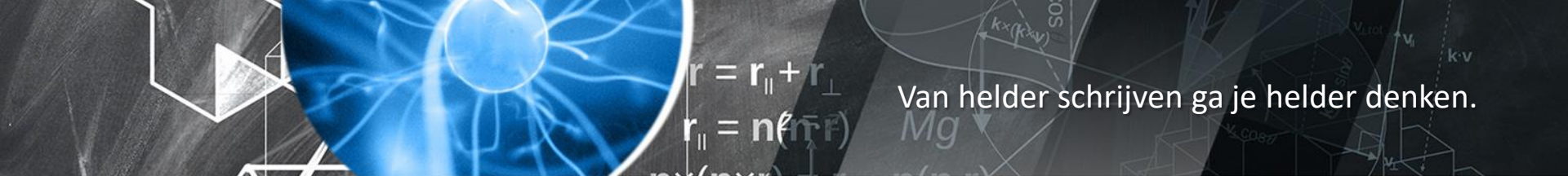
	se02	se03	p
relatieve score	0,17	0,43	<0,01
relatief aantal puntwoorden uitgelegd	0,26	0,82	<0,01
relatief puntwoorden juist	0,08	0,46	<0,01
aanwezigheid signaalwoord	0,67	0,89	0,02
aanwezigheid verbinding	0,63	0,71	0,43
juistheid verbinding	0,17	0,32	0,15



Van helder schrijven ga je helder denken.

Onderzoek:

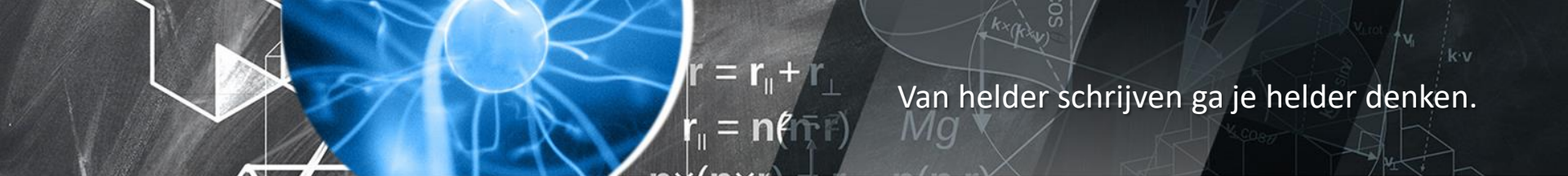
- Weinig IIn om harde conclusies te trekken
- Correlatie is nog geen causaliteit
- Verbetering van slechte naar lage score



Van helder schrijven ga je helder denken.

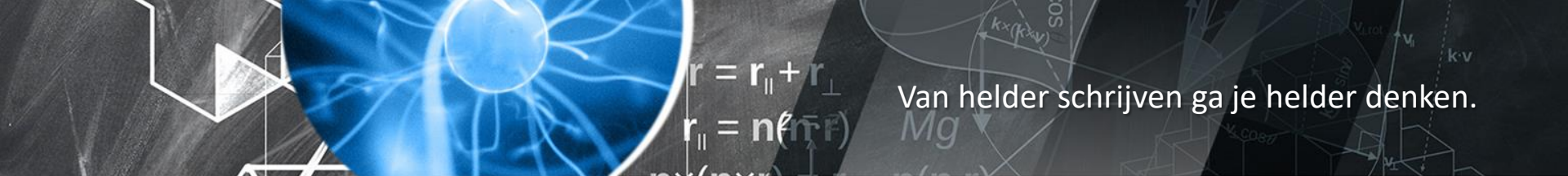
Waarom ik denk dat het werkt

- Vertraagt het antwoord
- Helpt essentie van de vraag ontdekken
- Natuurkunde gaat om diepere verbanden
- Uitschrijven helpt begrip



Van helder schrijven ga je helder denken.

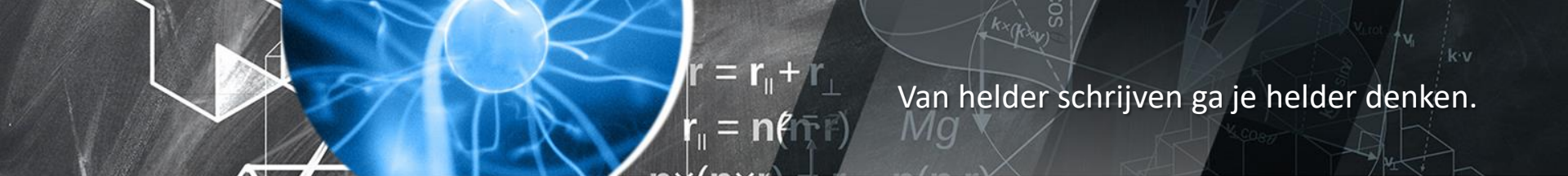
Discussie:



Van helder schrijven ga je helder denken.

Discussie:

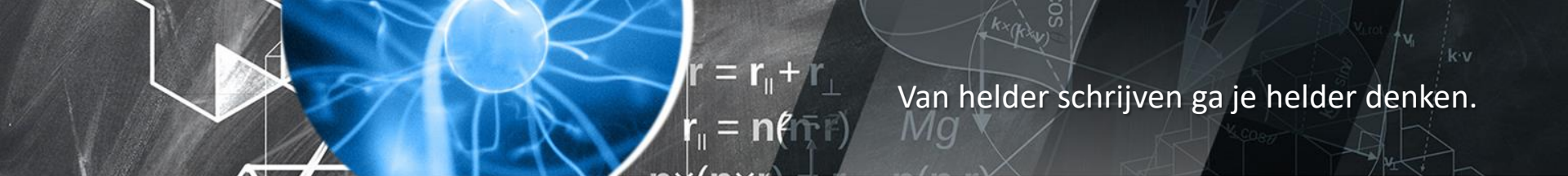
- Conceptueel begrip gaat voor de mathematische vaardigheid in natuurkunde



Van helder schrijven ga je helder denken.

Discussie:

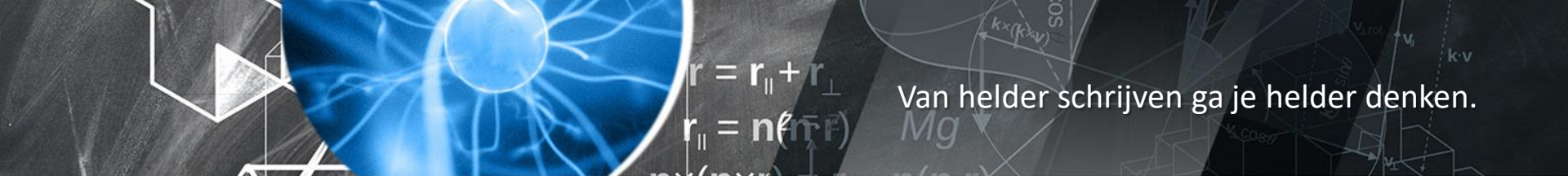
- Uitschrijven helpt leerlingen te komen tot beter begrip van de vaktermen



Van helder schrijven ga je helder denken.

Discussie:

- Wij zouden meer begrip moeten toetsen dan sommen



Van helder schrijven ga je helder denken.

Literatuur:

- 1) J. Larkin, J. et al, (1980), **Expert and novice performance in solving Physics problems.** *Science vol 208 pp 1335-1342, June 1980*
- 2) Champagne A.B. et al. (1983), **A perspective on the differences between expert and novice performance in solving physics problems.** *Meeting paper at Australian Science Education Research Associatio , Sydney, Australia,*
- 3) Thibodeau Hardiman P. et al. (1989), **The relation between problem categorization and problem solving among experts and novices.** *Memory & Cognition 1989, 17 (5), 627-638*
- 4) Gok T., (2010), **The General Assessment of Problem Solving Processes and Metacognition in Physics Education,** *Eurasian J. Phys. Chem. Educ. 2(2):110-122, 2010*
- 5) Reif F. & Heller I.J. (1982) **Knowledge structure and problem solving in physics,** *Educational Psychologist, 17:2, 102-127,*
- 6) Heller P. et al. (1991) **Teaching problem solving through cooperative grouping P1 group vs individual problem solving,** *American Journal of Physics, 60 (7), July 1992*
- 7) van den Berg J.S. (1983), **Natuurkunde-vraagstukken-oplossen : een vakdidactische studie van het leren oplossen van natuurkundevraagstukken in klas vier vwo,** *Proefschrift, Technische Hogeschool Eindhoven.*
- 8) Schoenfeld A.H. (1992) **Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics.** *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 334-370).*
- 9) van Huis C. & van den Berg E. (1993) **Teaching energy: a systems approach** *Phys. Educ. 28 146*
- 10) Mualem R., Eylon B. (2007). **“Physics with a Smile” Explaining Phenomena with a Qualitative Problem-Solving Strategy.** *The Physics Teacher Vol. 45, March 2007*
- 11) de Cock M. (2011), **Representation use and strategy choice in physics problem solving** *Physical review special topics – physics education research 8, 020117 (2012)*
- 12) Dirken M. (2010) **Toetsevaluatie door leerlingen, picking the low hanging fruit,** essay.utwente.nl/64364/1/Dirken,%20Mark%20-%20S1005596%20-%20Afstudeerscriptie.pdf (geraadpleegd 5-12-18)
- 13) Visser T. & Ornée G. (2018) **Een goed geformuleerd en juist antwoord 1,** *NVOX, mei 2018, 238-239*
- 14) Visser T. & Ornée G. (2018) **Een goed geformuleerd en juist antwoord 2,** *NVOX, juni 2018, 294-295*
- 15) Visser T. & Ornée G. (2018) **Een goed geformuleerd en juist antwoord 3,** *NVOX, sept 2018, 350-351*
- 16) Visser T. et al. (2017) **Writing Prompts Help Improve Expression of Conceptual Understanding in Chemistry.,** *Journal of chemical education 2018, 95(8),*

Tjerk Susan
tjerkusuan@gmail.com