

Educational Design Research TUE / Project TIO

Scheikunde tot leven brengen- juni 2026



EINDHOVEN
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY



Beknopt: Welke uitdagingen zijn er?

Exacte vakken worden door leerlingen vaak als moeilijk en weinig aantrekkelijk ervaren (Pell & Jarvis, 2001).

Leerlingen en hun vermogen tot abstract denken zijn nog in ontwikkeling (S. Feldman, 2020). Niet iedere leerling bereikt deze fase op hetzelfde moment, waardoor sommige leerlingen meer tijd nodig hebben om scheikundige concepten goed te begrijpen.

Leerlingen hechten juist waarde aan betekenisvolle contexten en vinden het belangrijk dat theoretische kennis wordt verbonden aan maatschappelijke en dagelijkse toepassingen (Diepstraten, 2010).

Probleemstelling

Hoe kan je het vak scheikunde meer tot leven brengen om leerlingen meer betrokken en gemotiveerd te krijgen

Hoe kan je de abstracte theorie bewust koppelen aan een belevenis (visualisatie of waarneming of creativiteit)?

Hoe kunnen we de inhoud van het vak overstijgende zo maken dat de leerlingen enthousiast betrokken raken. het de tijdsgeest van de leerlingen prikkelt?

Project Quantum Dots & Nanotechnologie

—— NG/NT – 100 leerlingen ——

Ontwerp eisen

Ontwerpkeuzes

**Scheikunde,
Biologie,
Natuurkunde**



13 april 2026 –

TU Eindhoven



**Practicum:
Quantum Dots**

4 x 25 leerlingen



**Module:
Nanotechnologie**

4 x 25 leerlingen

Methode & Proces

Maatschappelijke relevantie

Vak Overstijgend

Micro-Meso-Macro (MMM)-denken als didactische kapstok

Microniveau = deeltjesniveau: atomen, ionen, moleculen, bindingen.

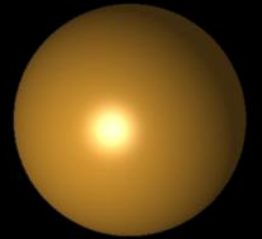
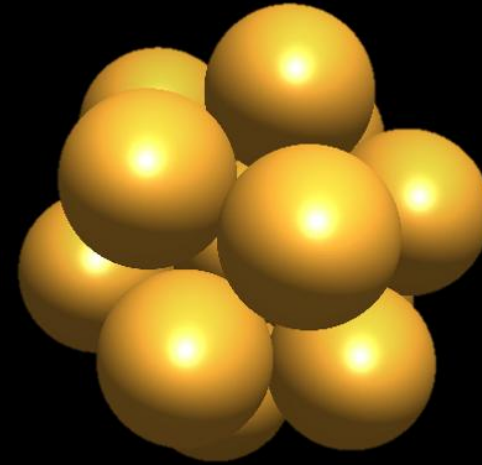
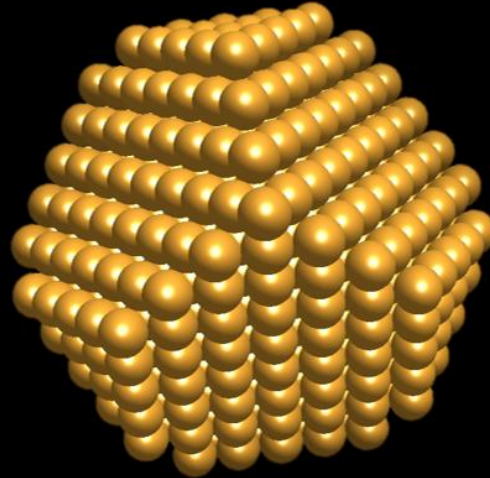
Mesoniveau = groepen/clusters van deeltjes bij elkaar,
hieronder vallen nanomaterialen

Macroniveau = waarneembaar (al dan niet met hulpmiddel zoals microscoop)

Macro

Meso

Micro



bulk

nanocrystal

nanocluster

atom

1 μm

10 nm

144

0.15 eV

102

0.18 eV

67

0.61 eV

38

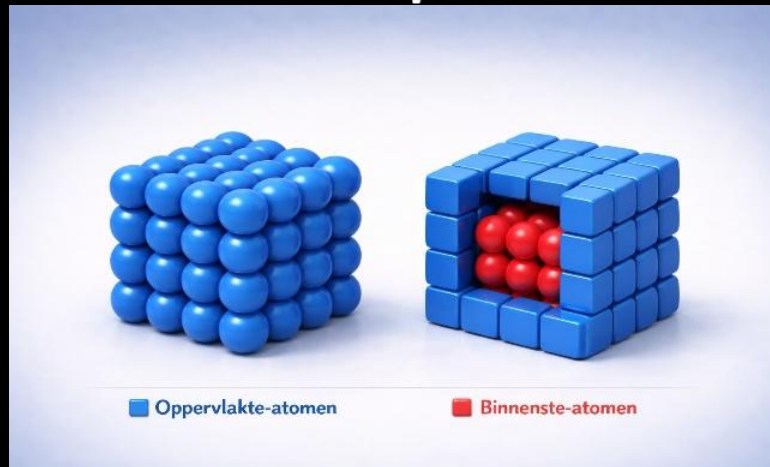
0.99 eV

25

1.32 eV

1 nm

1 $\text{\AA}$



■ Oppervlakte-atomen

■ Binnenste-atomen

Wat valt jullie op?



Eindhoven, 8 april 2026

Onderwerp: Activiteit scheikunde vwo 4: Nanotechnologie

Beste leerling, beste ouder(s)/verzorger(s),

Maandag 13 april 2026 vindt er een activiteit voor scheikunde plaats op Universiteit Eindhoven. De leerlingen gaan zich deze dag verwonderen over de wereld van nanotechnologie en gaan o.a. zelf met een practicum Quantum Dots maken.

Wanneer?

Maandag 13 april 2026 wordt de leerling om 08.30 bij het gebouw Helix verwacht. Het programma duurt tot 12.30.

Waar?

Adres: **Gebouw Helix Universiteit Eindhoven, Kranenveld 14 Universiteit Eindhoven**

(Dit adres in routeplanner intoetsen als je met het openbaar vervoer of de fiets gaat. Vanuit school is het 15 minuten fietsen)

Belangrijke informatie

Omdat jullie op de Universiteit een practicum zelf gaan doen is het volgende **verplicht**:

- Neem pen, schrift en rekenmachine mee
- Draag deze dag sneakers of dichte schoenen (geen openschoenen)
- Draag deze dag een lange broek (geen korte broek of rokje) en ook geen naveltruitje
- Neem een haarelastiek mee als je lang los haar hebt

Belangrijk: ben op tijd aanwezig.

Met vriendelijke groet,

Sectie scheikunde van Maerlantlyceum in samenwerking met TU Eindhoven

Evaluatie

Op basis van de taxonomie van Bloom heb ik gekeken na de schrijfopdrachten, waarbij je vanuit de volgende verschillende denkniveaus analyseert; kennis en begrip, toepassing en analyse, evaluatie en synthese, zelfreflectie (Anderson, 2001).

Deel 1: Schrijfopdracht leerlingen

Deel 2: Forms evaluatie formulier leerlingen (12 vragen)

Deel 3: Impressie & feedback collega's

Deel 4: Evaluatievragen diepte interview leerlingen

Evaluatie (2)

Kennis en Begrip

Leerling: “We hebben geleerd dat nanodeeltjes heel erg klein zijn en dat de nanodeeltjes verschillen van groottes deze verschillende groottes hebben verschillende manier invloed op UV-licht, zo hebben kleine nanodeeltjes een blauwe kleur als energie afgeven terwijl grotere nanodeeltjes een rode kleur geven met minder energie. Daarna hebben we geleerd dat stoffen pas eigenschappen hebben op meso niveau, want met een atoom kun je niks”.

Evaluatie en Synthese

“Nanodeeltjes een groepje atomen. Ik weet er niet veel van. Het was beter als we eerst uitleg kregen en dan het practicum. Ook vond ik dat we bij de uitleg meer vanaf de basis moest uitgelegd worden. Ik snap het nu niet.”

Evaluatie (3) Samenvatting forms:

1	Wat vond je van de gehele activiteit?	Gemiddeld 7,0, met één onvoldoende			
Vraag		Uitstekend	Goed	Matig	Slecht
2	Wat vond je van het practicum?	23%	75%	2%	0%
3	Wat vond je van het lesgedeelte/ module?	4%	49%	41%	6%
4	Wat vond je van het onderwerp Nanotechnologie?	11%	58%	28%	2%

Evaluatie (3) Samenvatting forms:

		Wel	Niet
7	Ik heb nieuwe dingen ontdekt/geleerd?	100%	0%
8	Ik heb een beter beeld gekregen van de samenhang binnen de bèta vakken door deze dag.	72%	28%
9	Ik kan nu beter visualiseren wat er af speelt op micro-meso-macro niveau?	87%	13%
10	Ik vind op deze manier met het vak scheikunde bezig zijn leuker?	85%	15%
11	Ik heb meer op deze manier meer met scheikunde kunnen verbinden?	68%	32%

Conclusie & Discussie

Sterke punten:

- Nanotechnologie sluit aan bij de leefwereld van leerlingen, betekenisvol
- Micro-, meso- en macroniveau benadering heeft bijgedragen aan dieper begrip
- Leerlingen hebben beter beeld gekregen van samenhang van bèta vakken\
- Andere leeromgeving werk motiverend

Conclusie & Discussie (2)

Verbeterpunten en uitdagingen:

- De effectiviteit van het practicum is niet optimaal. Sommige leerlingen weten onvoldoende wat ze aan het doen zijn.
- Natuurkunde voorkennis (zoals licht, absorptie, golflengte) bij leerlingen ontbreekt om waarneming echt te verklaren,

Conclusie & Discussie (3)

Aanbevelingen ontwerp practicum en module

- Om het huidige practicum te behouden, maar de module nadrukkelijker scheikundig te verdiepen (juiste voorkennis om de effectiviteit van het practicum te verhogen)
- Ander practicum aan de module koppelen dat directer aansluit bij de kern van de module, zodat leerlingen minder complexe natuurkunde te begrijpen om de koppeling tussen theorie en belevenis te kunnen maken.
- Volledig te kiezen voor een module over quantum dots. Dan moet er echter expliciet tijd worden genomen voor de natuurkundige achtergrond van licht en fluorescentie. Meer vakoverstijgend en minder scheikundig.

"Dit is niet het einde. Het is niet eens het begin van het einde. Maar het is misschien wel het einde van het begin."

Nog vragen over dit begin?