

13. DE ELEKTRONACHTBAAN

fotosynthese en dissimilatie in samenhang

Zowel bij fotosynthese als bij de dissimilatie van glucose spelen redoxreacties een centrale rol. Leerlingen hoeven niet perse de chemische details van elke stap te snappen, maar het is wel belangrijk dat zij een grof beeld hebben van de verschillende energie-omzettingen die bij deze processen een rol spelen. Door de weg van één elektron te volgen – beginnend in een watermolecuul, van excitatie in fotosysteem II, via membraaneiwwitten in de chloroplast, als onderdeel van organische verbindingen, tot aan de membraaneiwwitten van de elektronentransportketen terug naar water – krijgen de leerlingen een beeld van de samenhang tussen fotosynthese en dissimilatie. De fysieke component is in dit practicum niet zo sterk aanwezig, maar de hoogte van de kraal is natuurlijk analoog aan de energierijkheid van het elektron. De opdracht die bij het practicum hoort is cognitief wél behoorlijk uitdagend; daarmee is dit practicum zeer geschikt voor formatieve toetsing ná een lessenserie over fotosynthese en dissimilatie. Dit uitbeeldpracticum is ontwikkeld door Caspar Geraedts (VU Lerarenacademie, Amsterdam).

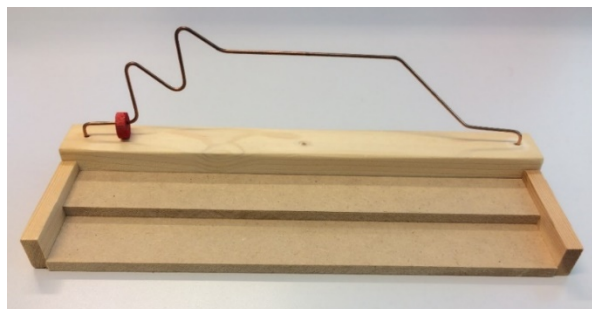
duur 20 minuten

doelgroep bovenbouw havo/vwo

doelen Leerlingen ervaren de samenhang tussen de fotosynthese en de dissimilatie van glucose, zowel wat betreft de materie (de opbouw en afbraak van koolwaterstofverbindingen) als wat betreft de energie (de energierijke elektronen).

nodig per tweetal:

- een kralenrek (zie bijlage voor de bouwstructuur)
- de bijbehorende kaartjes (zie bijlage)



voorbereiding

1. Volg het bouwschema in de bijlage om een aantal kralenrekken zelf te maken (of vraag hier een collega voor die daar handig in is). In principe kunnen twee leerlingen met één kralenrek werken; met vijf sets kunnen dus steeds 10 leerlingen tegelijkertijd aan de slag zijn (en dan rouleren).
2. Print de kaartjes (op dik papier, dan zijn ze ook makkelijker herbruikbaar).
3. Knip de kaartjes uit.

uitvoering

1. Laat leerlingen in tweetallen aan deze opdracht werken.
2. De instructie voor de leerlingen is als volgt (zie ook bijlage):
 - We volgen de weg van één elektron, beginnend bij de fotosynthese in de bladgroenkorrel, via een glucosemolecuul, en eindigend bij de oxidatieve fosforylering in het mitochondrium. De kraal is het elektron, de koperdraad (de achtbaan) is de weg van bladgroenkorrel (links) tot mitochondrium (rechts).
 - Beweeg de kraal met je vinger langs de achtbaan. De hoogte van de kraal staat voor het energieniveau van het elektron. Aan het begin en aan het eind van de achtbaan bevindt het elektron zich dichtbij de kern, in de grondtoestand. Tijdens zijn reis wordt het elektron aangeslagen (geëxciteerd) en staat het ook weer energie af. Voel je waar dat gebeurt?
 - Het elektron is achtereenvolgens gekoppeld aan verschillende moleculen of molecuulcomplexen. Leg de kaartjes met de moleculen en de eiwitcomplexen van links naar rechts op de goede volgorde onder de achtbaan (op de bovenste rij). Gebruik eventueel je Binas.
 - Tijdens de reis van het elektron treden verschillende processen op. Leg de kaartjes met de processen van links naar rechts op de juiste plek onder de achtbaan (op de onderste rij). Gebruik eventueel je Binas.
3. Leerlingen kunnen in eerste instantie behoorlijk vastlopen bij dit practicum opdracht. Een eerste tip zou kunnen zijn om te beginnen de stoffen (moleculen en eiwitcomplexen) te scheiden van de processen (deze zijn schuingedrukt).

bijlagen

- bouw instructies
- kaartjes
- instructies voor de leerlingen