

DOCENTENHANDREIKING ELEKTRISCHE EN MAGNETISCHE VELDEN

INLEIDING

BLENDED LEARNING

Met 'blended learning,' letterlijk iets als 'gemengd leren,' bedoelen we dat een docent lesstof aan de leerlingen aanbiedt in een combinatie van verschillende onderwijsvormen. Meer specifiek gaat het om een combinatie van e-learning en meer traditionele onderwijsvormen, zoals hoorcolleges, practica en werken met het boek.

Door werkvormen, gereedschappen en media af te wisselen zorgt een docent voor variatie. Variatie zorgt ervoor dat leerlingen zich minder snel vervelen en gemotiveerder blijven. De zelfstandigheid die leerlingen krijgen in e-learning-onderdelen is daarbij een bonus: die motiveert vaak op zichzelf al.

Daarnaast biedt afwisseling meer mogelijkheden om leerlingen met verschillende leerstijlen en talenten ieder op een geschikte manier aan te spreken. Sommige leerlingen zullen bijvoorbeeld alleen al meer opsteken van stukken e-learning, waarin ze zelf het tempo bepalen en informatie zoeken, terwijl anderen meer gebaat zijn bij sturing en instructie door de docent.

Te weinig variatie is niet goed. Dat geldt voor de ouderwetse docent die alleen maar voor het bord stof staat op te dreunen – maar ook voor e-learning. Als u uw leerlingen laat starten met de e-klas en ze vervolgens tientallen uren zelfstandig laat werken tot de e-klas af is, verliezen ze ook hun motivatie. Een docent die de leerlingen kent, kan onderwijs geven op een manier die geen e-klas ooit kan vervangen. Bovendien hebt u zonder interactie geen zicht op de voortgang, wat tot resultaat kan hebben dat leerlingen hopeloos achter gaan lopen, of ergens halverwege gaan 'zwemmen.'

De e-klassen zijn dus bedoeld als aanvulling op het traditionele onderwijs, en wij verwachten het beste resultaat bij gebruik als onderdeel van een blended learning aanpak. Zo'n aanpak kan allerlei verschijningsvormen hebben; hieronder schetsen we een voorbeeld voor deze specifieke e-klas.

VOORTGANG MONITOREN

Zoals hierboven al genoemd, is het van belang om tijdens het werken met de e-klas de voortgang van de leerlingen in de gaten te houden. Daar zijn allerlei manieren voor. Denk bijvoorbeeld aan:

- laat tussentijds korte diagnostische toetsen maken, uit de e-klas of uit een relevant hoofdstuk in het boek;
- laat af en toe een opdracht uit de e-klas maken als huiswerk en inleveren ;



- laat leerlingen aan het begin van een hoofdstuk in de e-klas een rubric maken op basis van de leerdoelen die in de e-klas benoemd worden; laat de leerling de rubric aan het eind van het hoofdstuk bijwerken en inleveren;
- voer tijdens de les individuele voortgangsgesprekjes met leerlingen. Het voordeel van de e-klas is dat de andere leerlingen intussen zelfstandig verder kunnen;
- laat de leerlingen op enkele momenten vragen voorbereiden over dingen die ze niet snappen. Laat ze de vragen inleveren en ruim de volgende les in voor deze vragen en antwoorden;
- laat de PAL rondlopen en met leerlingen praten. Bespreek de stand van zaken na de les met de PAL.

Hieronder geven we een aantal mogelijke controlemomenten aan voor deze specifieke e-klas.

DEZE E-KLAS

MODULAIR EN BLENDED GEBRUIK VAN E-KLAS ELEKTRISCHE EN MAGNETISCHE VELDEN

ALLES BEHANDELEN OF ONDERDELEN?

De e-klas kan als geheel achter elkaar worden doorgewerkt, volgens bijvoorbeeld het overzicht vooraan in de e-klas. Deze e-klas bestaat echter uit 8 hoofdstukken die ook op zichzelf staand gebruikt kunnen worden. Bijvoorbeeld om eens op een andere manier aan een moeilijk onderwerp te werken, of om alle lesstof op een alternatieve manier nog een keer door te nemen.

Uiteraard is er maar één persoon, uzelf, die bepaalt welke stof u met deze e-klas wil behandelen, en voor welke stof u liever andere onderwijsvormen gebruikt. Hieronder geven we aan welke onderdelen de meeste 'digitale meerwaarde' bevatten, zodat u een afgewogen lesplan kunt maken.

Daarna geven we een voorbeeld van een lesplan, waarin alle stof uit de e-klas behandeld wordt, met een blended combinatie van e-klasonderdelen en andere lesvormen. Ook geven we een voorbeeld van een manier om één onderdeel van de e-klas op zichzelf staand te gebruiken. Dit zijn slechts twee voorbeelden; de combinatiemogelijkheden zijn eindeloos.

HOOFDSTUKKEN MET DE MEESTE DIGITALE MEERWAARDE

In bijna alle hoofdstukken wordt op enig moment met applets gewerkt, waaromheen opdrachten worden aangeboden. De paragrafen die in deze e-klas de meeste of beste unieke e-learning-onderdelen bevatten, zijn:

- Paragraaf 1.6: de proef van Millikan. Leerlingen voeren binnen een digitale omgeving de proef van Millikan uit, waarmee de waarde van het elementair ladingsquantum werd vastgesteld.
- Hoofdstuk 4: Aan de hand van een aantal applets en filmpjes en een klein practicum worden de Lorentzkracht en enkele toepassingen hiervan uitgediept.

- Paragraaf 5.4: korte verwerkingsparagraaf die met behulp van applets dieper ingaat op het gebruik van generatoren door stroomcentrales.
- Hoofdstuk 7: de eindopdracht. Leerlingen hebben hier al hun verworven kennis over elektrische en magnetische velden nodig om een poster te maken over de deeltjesversneller die op het CERN staat. Ze moeten hierbij zelfstandig gebruik maken van bronnen op het internet.

Met het oog op variatie in werkvormen kan het handig zijn juist voor deze onderdelen de e-klas in te zetten.

VOORBEELD BLENDED LESPLAN HELE E-KLAS

1. Gebruik de inleiding om de leerlingen in ongeveer tien minuten zelf hun voorkennis te laten ophalen.
2. Introductie van het onderwerp via klassikale uitleg met onderwijsleergesprek wat leerlingen verwachten van het hoofdstuk naar aanleiding van de inleiding. Vraag ook welke toepassingen de leerlingen al kennen.
3. Voor alleen paragraaf 1.1 uit en laat de leerlingen vervolgens de rekenopgaven uit het boek maken over statische elektriciteit. Sluit het hoofdstuk eventueel af met de Millikan applet uit paragraaf 1.6.
4. Hoofdstuk 2 tot en met paragraaf 2.3 uit de e-klas uitvoeren. Daarna nog enkele opgaven uit het boek maken.
5. Hoofdstuk 3 behandelen met het boek.
6. Hoofdstuk 4 in zijn geheel met de e-klas uitvoeren. Let op: dit bevat een klein practicum waarvoor een batterij, een draadje, een kleine magneet en een spijker nodig zijn.
7. De voortgang van de leerlingen testen dmv. een eigen D-toets of een D-toets uit het boek.
8. Het hoofdstuk over inductie geheel uit het boek uitvoeren.
9. Hoofdstuk 6 integraal uit de e-klas uitvoeren. Eventueel kan 6.4 of 6.5 overgeslagen worden.
10. De eindopdracht uit hoofdstuk 7 uitvoeren en de leerlingen laten voorbereiden op de toets door de opgaven uit hoofdstuk 8 van de e-klas te laten doen.

VOORBEELD BEHANDELING VAN DE LORENTZKRACHT

Gezien de overvloed aan digitaal materiaal en diepgaande opdrachten in hoofdstuk 4 over de Lorentzkracht is deze bij uitstek geschikt om gedurende 3 lessen in te zetten ter vervanging van het boek. In de eerste les kan men aanvangen met een klassikale uitleg, waarna leerlingen zelf aan de gang gaan met de filmpjes en applets. De tweede les kan beginnen met een kort practicum waarin leerlingen een simpele elektromotor bouwen (zie paragraaf 4.2). In de derde les wordt de stof afgerond en maken de leerlingen een samenvatting.

VOORTGANG MONITOREN

De PAL-student kan bij uitstek ingezet worden om leerlingen te assisteren bij het bedienen van de applets. Tegelijkertijd kan de PAL-student dan inschatten hoe het begrip van leerlingen vordert.

Ideale testmomenten zijn na hoofdstukken 3 en 6, en uiteraard aan de hand van de opgaven in hoofdstuk 8.

Het is daarnaast de moeite waard om vooral de presentaties van de eindopdracht uit hoofdstuk 7 in aanwezigheid van docent en PAL-student uit te voeren. Dit biedt een goede gelegenheid om te kijken in welke stukken stof nog hiaten zitten in de kennis van de leerlingen. Daarnaast kunnen leerlingen hier uitgedaagd worden om kritisch te denken.