

Doorklikhints verbeteren natuurkundeonderwijs

Henk Klomp | zaterdag 5 december 2009

Natuurkundedocent Henk Pol, die op 27 november promoveerde, zette natuurkundeopgaven in plaats van op papier op websites met links. 'Plotseling scoorden leerlingen stukken beter.'

Het door hem ontwikkelde programma Physhint heeft geen toeters en bellen. Geen visualisaties, grafieken, simulaties of filmpjes. Gewoon de opgaven uit één hoofdstuk van het leerboek Systematische Natuurkunde voor 4 VWO, elk op een eigen webpagina. 'Ik wilde het effect van de computer meten in een leeromgeving die zo dicht mogelijk bij de huidige schoolpraktijk ligt. Mijn promotiecommissie vroeg ook waarom ik geen gebruik had gemaakt van de talrijke applets, die via internet makkelijk te krijgen zijn. Maar dat was het doel niet.'

De leerling moet in een vakje op de webpagina zijn antwoord intikken. Naast de opgave staat een aantal links, waarvan elke een hint bevat hoe je de som zou kunnen oplossen. 'Je krijgt de uitwerking pas als je het goede antwoord geeft, of drie keer een verkeerd antwoord. Dat verschilt van de huidige praktijk in het studiehuis. Daar werken de leerlingen eigenlijk alleen met het opgavenboek en antwoordenboek. Het boek met hints gebruiken ze nauwelijks.'

Pol deelde de klassen in drieën op. Eén groep ging opgaven maken met het opgaven- en uitwerkingenboek zoals nu gebruikelijk, een ander met webpagina's zonder hints en de derde met webpagina's plus hints. De scores van de leerlingen op een toets verschilden aanzienlijk. De eerste loste gemiddeld 44 procent van de opgaven zelfstandig op, de tweede 52 en de derde zelfs 62 procent. Of dezelfde som via een website of een boek

werd aangeboden, maakte het verschil tussen een voldoende en onvoldoende. 'Het werkt met name bij het oplossen van complexere natuurkundevraagstukken, waarbij de leerling moet zoeken, strategieën moet uitproberen en zijn oplossing achteraf moet controleren. Dat is precies de vaardigheid die je in natuurkundeonderwijs traint en die je ook in heel veel situaties in je leven kunt toepassen.'

Pol kan twee verklaringen bedenken voor het succes van Physhint. 'Het kan dat de groep bij het nieuwe onderwijs gemotiveerder was, maar het is waarschijnlijker dat het komt door de volgorde waarin de informatie wordt aangeboden. Pas nadat leerlingen alles hebben uitgeprobeerd en ze de hints hebben bekeken, krijgen ze uitwerkingen. Dat is trouwens precies zoals de bedenkers van de lesmethode Systematische Natuurkunde het bedoelden: eerst zelf proberen, daarna met de hints en dan pas de uitwerkingen. De praktijk op school is echter dat elke leerling in het studiehuis er al snel het uitwerkingboek bij pakt. Het klassikaal behandelen van een som is verleden tijd.

Daarbij stond je goede leerlingen vaak uit te leggen wat ze al snapt en kon je nooit alle problemen behandelen waar anderen op bleven steken.'

Een praktisch voordeel van het werken met Physhint is dat de docent precies het leerproces en de vorderingen van elke individuele leerling kan zien. 'Het programma slaat de klikhandelingen, gedane opdrachten en score van de leerlingen op in een database. Je kunt zo precies zien welke opdrachten een leerling heeft gemaakt, met welke hints hij een opdracht oploste en waar hij bleef steken. Bij het werken met schriften is dat volgen van de individuele leerling nagenoeg onbegonnen werk. Met Physhint kan de docent inspelen op de moeilijkheden waar de individuele leerling mee kampt.'

Physhint is bedoeld als ondersteuning bij het zelfstandig werken in het studiehuis. Pol: 'Het programma geeft leerlingen de

mogelijkheid om de sommen op hun eigen manier op te lossen. Ik overbrug als het ware de kloof tussen school en onderwijsvernieuwers. Scholen hebben de neiging kinderen teveel op te willen leggen, waardoor ze niet zelfstandig leren denken. De vernieuwers bepleiten vaak volkomen vrijheid. Geef ze een opdracht en internet, zeggen ze. Maar kinderen weten niet wat ze met die overdosis aan informatie moeten doen. Bij Physhint werken ze zelfstandig, maar krijgen ze afgemeten de goede informatie op het goede moment in het leerproces.'

Zo combineert Physhint een bestaande en beproefde lesmethode met de voordelen van gestructureerd informatie kunnen aanbieden met websites. In de toekomst kunnen ook links met applets met simulaties, grafieken of filmpjes worden toegevoegd. 'Maar de kern blijft het maken van natuurkundesommen.'