

KENMERKEN VAN LEERFUNCTIES BINNEN ONDERWIJSLEERMIDDELEN
ONTWIKKELING EN TOETSING VAN EEN INSTRUMENT VOOR DE BEOORDELING VAN LEERMIDDELEN

Petra Bunnik-Tibbe

Samenvatting

In de zoektocht van onderwijskundige uitgeverijen naar de ideale blend tussen multimediale leermiddelen en leermiddelen op papier, is het vooral belangrijk de kwaliteit van het leermiddel zelf niet uit het oog te verliezen. Om de kwaliteit van leermiddelen te kunnen meten zonder andere factoren die van invloed zijn op leren in de beoordeling mee te nemen, is een instrument nodig waarmee objectief gekeken kan worden naar leermiddelen. Dit objectief beoordelen van leermiddelen kan door gebruik te maken van leerfuncties.

Leerfuncties worden tijdens het leerproces vervuld om tot leren te komen. Er worden drie types leerfuncties onderscheiden: regulatieve, affectieve en cognitieve leerfuncties. Als een leermiddel zo ontwikkeld is dat het de belangrijkste leerfuncties helpt vervullen, kan een basis gelegd zijn voor een kwalitatief goed leermiddel. Dit uitgangspunt is de basis van het onderzoek dat is uitgevoerd voor het Centrum voor Leren Utrecht [CLU]. Centrale vraag in dit onderzoek is: Welke leerfuncties zijn van belang om tot leren te komen en wat zijn kenmerken die binnen leermiddelen terugkomen om de aanwezigheid van deze leerfuncties te bevestigen? Daarnaast wordt gekeken naar de vraag: Welke kenmerken van leermiddelen zijn beter aan folio of aan multimediale leermiddelen toe te wijzen.

Na een literatuuronderzoek om het begrip leren, leerfuncties en leermiddelen in te kaderen, is een instrument ontworpen met hulp van medewerkers van het CLU. In dit instrument komen de belangrijkste leerfuncties terug en zijn bij deze leerfuncties kenmerken gezocht die binnen een leermiddel terug kunnen worden gevonden. Dit instrument is gevalideerd door een enquête af te nemen onder vijftientwintig onderwijskundig experts op het gebied van ontwerp en onderzoek.

Resultaten van deze enquête geven aan dat niet alle leerfuncties even hoog scoren als gekeken wordt naar hoe belangrijk zij zijn om te zorgen dat een lerende tot leren komt. De regulerende functies scoren lager dan de affectieve en cognitieve functies. Ook worden niet alle kenmerken van leermiddelen aan dezelfde categorie (regulatief, affectief of cognitief) toegekend als vooraf was aangenomen. Kenmerken die niet anders dan digitaal vervuld kunnen worden, zoals simulaties, worden bijna vanzelfsprekend aan de juiste categorie (multimediale) leermiddelen toegekend. Andere kenmerken kunnen volgens dit onderzoek even goed door beide types leermiddelen vervuld worden, waarmee geen uitsluitel gegeven kan worden over of een kenmerk beter door het ene dan door het andere onderwijsmedium gedragen kan worden. De ideale blend van leermiddelen blijft ook na dit onderzoek onduidelijk.

Is met dit onderzoek het instrument klaar? In tegendeel. Er ligt een instrument dat verder in de praktijk getoetst kan worden en dat vervolgonderzoekers kunnen gebruiken als basis. De vraag is echter of dit instrument voldoende de mogelijkheid biedt om leermiddelen te beoordelen zonder direct de andere factoren die van invloed zijn op leren in beschouwing te nemen en of het wenselijk is om op die manier naar leermiddelen te kijken. Leermiddelen staan namelijk niet op zichzelf, er zijn veel factoren van invloed op leren.

Inleiding

De vraag naar het objectief kunnen beoordelen van onderwijsleermiddelen en welke leerfuncties leermiddelen (kunnen) vervullen is niet zomaar ontstaan. Een aantal uitgeverijen van onderwijsleermiddelen wil graag inzicht krijgen in de verschillende functies die leermiddelen moeten en/of kunnen vervullen en hoe dat op de beste manier gedaan kan worden. In de steeds veranderende vraag van scholen naar leermiddelen en de ontwikkelingen van ICT in het onderwijs willen zij graag inzicht in kwaliteit van onderwijsleermiddelen op basis van leerfuncties. Deze leerfuncties zijn functies die kunnen bijdragen aan het leren.

Onderwijsleermiddelen moeten in deze context gezien worden als middelen om het leren te faciliteren. Deze onderwijsleermiddelen vinden we terug op papier (ook wel folio genoemd) en in de multimediale sfeer (video, computer, audio e.d.). Ze zijn als het ware de dragers van de leerinhoud. Met de gegevens uit dit onderzoek en eventuele vervolgonderzoeken wil het CLU kijken hoe een verantwoorde balans te vinden is tussen leermiddelen op papier en digitale leermiddelen, om daarmee een advies aan de uitgeverijen te kunnen geven over de ontwikkeling van nieuwe onderwijsleermiddelen.

Centrale vraag vanuit deze uitgeverijen aan het Centrum voor Leren Utrecht [CLU] is welke elementen van leerfuncties beter vervuld kunnen worden door folio en welke beter door digitale leermiddelen. Welke blend van elementen moet je kiezen om een evenwichtig en zo effectief mogelijke samenstelling van je leermiddelen te krijgen die invulling geeft aan je doelstellingen.

Om hier een antwoord op te krijgen zal onderzoek moeten worden gedaan naar welke leerfuncties van belang zijn om tot leren te komen en welke materiaalkenmerken binnen leermiddelen aangeven of een leerfunctie vervuld wordt. Hieruit ontstaat de vraag van het CLU: Ontwikkel een instrument waarmee beoordeeld kan worden of onderwijsleermiddelen zo ontworpen en geconstrueerd zijn dat de leerfuncties die nodig zijn om tot leren te komen, vervuld worden. Hiermee wordt gelijk de hoofdvraag van dit onderzoek duidelijk¹:

Wat zijn kenmerken van een instrument voor het beoordelen van leermiddelen aan de hand van leerfuncties?

Deze hoofdvraag kan niet beantwoord worden zonder een antwoord te vinden op de volgende subvragen:

Welke leerfuncties zijn belangrijk om tot leren te komen?

Welke (materiaal-)kenmerken van onderwijsleermiddelen geven aan dat een leerfunctie vervuld wordt?

Met bovenstaande vragen wordt duidelijk dat er vanuit het CLU niet alleen een onderzoeksvraag is gesteld, maar ook een ontwerpopdracht is gegeven. Uitgangspunt hierbij zijn de leerfuncties zoals deze beschreven zijn door Boekaerts en Simons (1995) en terugkomen in het onderzoek van Klompe (2000).

Om tot het beantwoorden van de onderzoeksvragen te komen, is eerst een literatuuronderzoek verricht naar de meest relevante begrippen rond leren, leermiddelen en leerfuncties. Vervolgens is op basis van de gevonden gegevens een ontwerp van een prototype van het instrument gemaakt. Om te kijken of dit prototype valide is, zijn een aantal vragen aan onderwijskundig experts voorgelegd. Deze vragen zijn vervolgens kwalitatief en statistisch geanalyseerd, waarna in het laatste deel de resultaten van de ontwerpfase en het uiteindelijke onderzoek gepresenteerd zijn, samen met een conclusie- en discussiedeel.

¹ Met dank aan drs. I. Verheul en dr. J.I.A. Visscher-Voerman voor alle geduld en steun en voor de enthousiaste begeleiding, die mij verder heeft geholpen in mijn leerproces. Tevens dank ik drs. A.Reints voor zijn bijdragen en inspirerende gedachtewisselingen en dr. W.A.J.M. Kuiper voor zijn laatste kritische blikken op het eindproduct. Ook bedank ik de geënquêteerden voor hun medewerking, want zonder hen was dit onderzoek niet mogelijk geweest.

Theoretisch kader

Als eerste is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar leren, leerfuncties en onderwijsleermiddelen. Hierin zijn de volgende vragen beantwoord.

- Wat is leren precies?
- Wat zijn leerfuncties?
- Wat is de rol van leermiddelen in het leerproces?
- Hoe kunnen leerfuncties en bijbehorende materiaalkenmerken een rol gaan spelen in de beoordeling van leermiddelen.

Het concept leren

Een onderzoek naar leerfuncties dient te worden gezien in een groter kader: 'leren'. Leren wordt al talloze jaren uitgebreid onderzocht en beschreven, waarbij inzichten keer op keer veranderen, resulterend in nieuwe onderwijsstromingen en manieren van aanbieden van leerstof.

Volgens Boekaerts en Simons (1995, p.3) heeft iemand iets geleerd als er een relatief stabiele verandering in zijn of haar gedrag of in gedragsdisposities te constateren is, die het gevolg is van leeractiviteiten en een zekere mate van wendbaarheid heeft. Er wordt gesproken van leren wanneer iemand meer kennis heeft verworven, iets van buiten heeft geleerd, een regel heeft leren toepassen, een vaardigheid heeft verworven, vooruitgang heeft geboekt en/ of een andere houding heeft aangenomen (Boekaerts & Simons, 1995).

Het doel van leren is het je eigen maken van bepaalde kennis en/ of vaardigheden en/ of attitudes om deze in de toekomst te gaan gebruiken (Boekaerts & Simons, 1995). Dit leren kan op verschillende manieren en om verschillende redenen plaatsvinden.

Leren is een actief proces en is vaak toe te schrijven aan een informatieverwerkingsproces en is hiermee te onderscheiden van een spontaan rijpingsproces. Verder heeft leren niet alleen betrekking op waarneembare gedragsveranderingen, maar gaat het vaak ook om veranderingen in mogelijkheden om zich anders te gedragen (Van der Veen & Van der Wal, 1997).

Resultaten van leren zijn vaak te zien in leerprestaties die iemand levert nadat hij geleerd heeft en in leerresultaten. Leerresultaten zijn de veranderingen in het hoofd van de leerlingen die hen in staat stellen een variëteit aan leerprestaties te leveren (Boekaerts & Simons, 1995). Of leren daadwerkelijk geslaagd is en of er resultaten zijn behaald is vaak goed waar te nemen. Hoe het leren plaatsvindt is veel moeilijker waar te nemen en is een complex proces.

Dit complexe proces is door verschillende mensen op verschillende wijzen benaderd en beschreven. Dit resulteert in verschillende opvattingen rond manieren om te leren en in het ontwikkelen van verschillende soorten onderwijsleermiddelen en verschillende manieren van onderwijzen. Hieronder worden in tabel 1 kernconcepten van vijf belangrijke en invloedrijke leertheorieën weergegeven (Van der Veen & Van der Wal; 1997, Boekaerts & Simons, 1995; Lowyck & Verloop, 1995; Brakenhoff & Homminga, 1995). Deze kernconcepten zullen in het verdere verloop van het onderzoek een belangrijke rol gaan spelen door als basis te dienen voor de uiteindelijk te kiezen leerfuncties.²

Tabel 1.

Kernconcepten vijf belangrijke leertheorieën

Leertheorie	Kernconcepten
Behaviorisme (en deels cognitieve theorieën)	• Aandacht trekken • Informatie geven over de leerdoelen • In herinnering brengen van vereiste voorkennis • Stimulus materiaal presenteren • Leerprestatie oproepen • Feedback geven • Prestatie meten • Retentie en transfer versterken

² Voor een uitgebreide beschrijving van deze theorieën wordt verwezen naar het literatuuronderzoek.

Cognitieve theorie	• Verwijzen naar eerder behandelde leerstof • Vergelijkingen laten maken • Voorbeelden of analogieën geven of laten bedenken • Essentie van de leerstof in eigen woorden laten samenvatten • Een cognitief conflict initiëren door het aanbieden van informatie die strijdig is met eigen kennis of ervaringen • Betekenisvol leren en verbaal leren • Gebruik maken van ankerbegrippen, (advanced) organizers, kennisstructuren, attributenanalyse • Aandacht richten • Decoderen van informatie • Betekenis verlenen • Vasthouden, coderen en integreren van informatie • Lokaliseren en activeren van informatie • Probleemoplossen • Construeren van een probleemruimte
Metacognitieve theorie	• Oriënteren • Plannen • Bewaken • Zelftoetsing • Reflectie
Handelingspsychologische theorie	• Oriëntatie op de handeling • Opstellen van handelingsplan • Handeling op materieel niveau uitvoeren • Handeling op verbaal niveau uitvoeren met uitwendig taalgebruik • Handeling op verbaal niveau uitvoeren met innerlijk spreken • Handeling is verinnerlijkt, de verbale handelingsstructuur is verkort tot een mentale handelingsstructuur
Constructivisme	• Informatie niet rechtstreeks opnemen • Voorkennis activeren • Informatie wordt geïnterpreteerd, bewerkt en geassimileerd/geconstrueerd in samenhang met aanwezige voorkennis, vaardigheden, verwachtingen en behoeften • Lerende is als constructeur subject van het eigen leerproces

Om tot leren te komen is het belangrijk dat er een zekere mate van transfer optreedt. Hieronder wordt verstaan: het gebruik van in de ene (leer-)situatie verworven kennis en vaardigheden in een nieuwe (leer-)situatie (Reints, 2000). Ook een passende leeromgeving is noodzakelijk. Onder passende leeromgeving wordt verstaan de in de omgeving van de lerende getroffen maatregelen en condities die erop gericht zijn het leren te bevorderen. Deze maatregelen en condities moeten zo zijn dat de lerende de nieuwe kennis, attitude of vaardigheid kan aanleren, of een niet-efficiënte vaardigheid of attitude kan afleren (Reints, 2000).

Leerfuncties

Leerfuncties maken leren mogelijk of ondersteunen het leren. Hiervoor moeten bepaalde activiteiten vervuld worden (Reints, 2000, Klompe, 2002). Leerfuncties kunnen worden onderverdeeld in (Verheul, 2002):

- Cognitieve functies die te maken hebben met het leren zelf; kennis selecteren, toepassingen bedenken en activiteiten daaromheen.
- Regulatieve functies die nodig zijn om het leerproces te ‘managen’. Hierbij kan gedacht worden aan activiteiten die te maken hebben met de voorbereiding op het leerproces, de afsluiting ervan en met het in goede banen laten verlopen van het leerproces zelf.
- Affectieve functies die te maken hebben met de motivatie die nodig is om aan het leerproces te beginnen op om het leerproces op gang te houden.

Over het algemeen wordt aangenomen dat er verschillende activiteiten verricht moeten worden om tot het leren van kennis, vaardigheden en attitudes te komen. De student of leerling leert als er bepaalde activiteiten worden uitgevoerd die door de leerfuncties ondersteund kunnen worden (Klompe & Peters, 2002).

Leerfuncties kunnen daarnaast worden gebruikt om de kwaliteit van onderwijsmateriaal te beoordelen. De kwaliteit van onderwijsmateriaal kan worden afgemeten aan het vermogen van onderwijsmateriaal om leerprocessen te ondersteunen; het faciliteren van leren (Reints, 2002). Door te bekijken in hoeverre leerfuncties zichtbaar zijn in onderwijsleermiddelen, kan mede worden bepaald wat voor waarde dat onderwijsmateriaal kan hebben voor het leerproces van de student/ leerling (Klompe, Peters, 2002). Deze leerfuncties zijn niet los te zien van de leersituatie waarin leren plaatsvindt. Om een leersituatie goed in kaart te kunnen brengen dient volgens Reints (2002) te worden gekeken naar vijf verschillende componenten van zo'n leersituatie, namelijk:

1. Leerdoelen; soort leerdoelen, de complexiteit van leerdoelen en de mate waarin deze zelfstandig behaald kunnen of moeten worden.
2. Docenten; doceerstijl en de ervaring van de docent.
3. Leermiddelen; interactiviteit, de representatiemodaliteiten van de leerstof en de overzichtelijkheid van de leermiddelen.
4. Lerenden; leeftijd, de leerstijl en het leervermogen.
5. Medelerenden; heterogeniteit van de groep, wat de groepsgrootte is en wat voor affiniteit de medelerenden met elkaar hebben.

Deze factoren zijn te vergelijken met het spiderwebmodel van Van den Akker (2003). Ook uit dit model blijkt dat het niet voldoende is om alleen te kijken naar de leermiddelen (in dit model materiaal en bronnen genoemd), maar dat er nog meer aspecten zijn die invloed hebben op het leren, namelijk locatie of plek, tijd, toetsing, leerdoelen, inhoud, leeractiviteiten, rol van de leerkracht en de groep. Daarnaast geeft ook Van Gelder aan in zijn model rond didactisch handelen, dat er binnen de cyclus van het leren verschillende factoren van invloed zijn. Hierbij heeft hij het over de beginsituatie van de lerende, het doel dat bereikt moet worden en over de onderwijsleersituatie die bestaat uit leeractiviteiten, werkvormen, de inhoud, hulpmiddelen en media en de onderwijsactiviteiten.

Zowel van Gelder, Reints als Van den Akker onderschrijven dat er, naast leermiddelen, veel factoren van invloed zijn op leren. Een onderzoek naar leerfuncties en hun kenmerken is relevant, kijkend naar de onderwijsleermiddelen, maar de andere factoren mogen in verdere beoordelingen van onderwijsleersituaties niet uit het oog verloren worden.

De rol van leermiddelen bij leren

Leermiddelen zijn alle hulpmiddelen die de leerkracht en/ of de leerling in de onderwijsleersituatie kunnen worden gebruikt om leeractiviteiten op gang te brengen, ze bevorderen en ondersteunen het leren. Leermiddelen zijn instrumentele hulpmiddelen binnen het proces van onderwijzen en leren. Ze bieden aan de leerkracht onder andere de mogelijkheid om (een deel van) de werkelijkheid te presenteren, om leerinhouden te verwerken en in te oefenen, om de leerlingen te toetsen en om na te gaan of de leerdoelen zijn bereikt (Brakenhoff & Homminga, 1995; Boekaerts & Simons, 1993).

De problemen die bestaan bij het beoordelen van leermiddelen of het verlenen van keurmerken aan leermiddelen zijn volgens Reints (2005) dat er geen objectief instrumentarium voorhanden is om de kwaliteit van leermiddelen te bepalen. Het is tot nu toe niet gelukt om een keurmerk te ontwikkelen dat geldt voor alle leermiddelen, in alle gebruikssituaties, binnen elke gebruikte visie op leren en de rol van leermiddelen hierin.

Het lijkt dat er theoretisch gezien onvoldoende helderheid bestaat over de verschillende functies die leermiddelen moeten vervullen (Reints, 2005). Als je niet weet welke functies een leermiddel moet vervullen en welke kenmerken deze functies zichtbaar maken, dan kun je ook de kwaliteit ervan moeilijk beoordelen.

Bij het in kaart brengen van leermiddelen wordt tot nu toe vaak gekeken naar diverse factoren die een beschrijvend karakter hebben. Reints (2002) heeft binnen het CLU gekozen voor een indeling van onderwijsmateriaal in vormgeving/ materialisatie, inhoud en didactiek. Hierbij worden verschillende indicatoren aangehouden waarop het materiaal wordt bekeken. Zo wordt een algemeen

beeld verkregen over hoe de methode er uit ziet, hoe deze gebruikt kan worden en wat kenmerken van de inhoud van de methode zijn.

Andere manieren om onderwijsmateriaal in kaart te brengen zijn de methodegidsen van de Stichting Leerplan Ontwikkeling [SLO, 2005] die de onderwijsmaterialen aan de hand van vier criteria beschrijven; kerndoelen, onderwijs op maat, didactiek en evaluatie. De methodegidsen van het SLO sluiten aan bij de beoordelingscriteria van Reints (2002), als het gaat om onderwijs op maat en didactiek. Daarnaast zijn deze gespecialiseerd in het bewaken van het al dan niet aanwezig zijn van de kerndoelen, uitgangspunt voor lesmethoden in het primair en secundair onderwijs.

Bovenstaande twee manieren van beschrijven van een leermethode of onderwijsleermateriaal zijn niet toegespitst op het uitgangspunt van dit onderzoek: leerfuncties of welke functie een leermiddel moet vervullen om tot leren te komen. Ook zijn deze manieren niet expliciet bedoeld om een onderwijsleermiddel te beoordelen. Er zijn tot nu toe weinig tot geen onderzoeken geweest die bij het beoordelen van kwaliteit van leermiddelen uitgaan van de leerfuncties die door het leermiddel vervuld moeten worden. Wel zijn er verschillende onderzoeken geweest naar de manier van schrijven en illustreren van tekstboeken en de invloed die dit heeft op de effectiviteit van leren (Rauch, 1986). Hetzelfde is gedaan voor onderwijsmaterialen die zich in de multimediale sfeer bevinden (Simons, 2002). Er zijn onderzoeken geweest naar welk programma het meest geschikt is voor welke manier van leren. Zo zal bij het memoriseren en inslijten van bepaalde rekenregels bijvoorbeeld een drill-and-practice programma worden gebruikt en zal bij een andere doelstelling een andere manier van oefenen en aanleren het meest effectief zijn (Alessi & Trollip, 2001). Er zijn echter wat betreft digitale onderwijsmaterialen en onderwijsmaterialen op folio nog geen kenmerken gespecificeerd die leerfuncties herkenbaar maken.

Onderzoeksopzet

Uit voorgaand literatuuronderzoek is duidelijk geworden dat er op dit moment geen eenduidig overzicht van kenmerken bestaat waarmee specifieke leerfuncties te herkennen zijn binnen onderwijsleermiddelen. Vanuit het CLU is de vraag of zo'n instrument ontwikkeld kan worden, reden geweest om eerst een prototype te ontwikkelen en te valideren door onderzoek onder experts van het CLU en van daarbuiten. In deze onderzoeksopzet worden de activiteiten van de ontwerpfase en de onderzoekfase besproken.

Ontwerp

Binnen de ontwerpfase van dit onderzoek zijn een aantal activiteiten ondernomen om te komen tot het ontwerp van een prototype voor het beoordelen van leermiddelen. Klompe (2000) heeft eerder voor het CLU een overzicht ontwikkeld van de verschillende leerfuncties. Hierbij heeft zij zich gebaseerd op het model van Boekaerts en Simons (1995). Klompe (2000) heeft dit gedaan voor de Universiteit van Amsterdam tijdens een onderzoek naar verschillende leerfuncties binnen teleleeromgevingen. Hieruit is een overzicht van leerfuncties ontstaan die binnen teleleeromgevingen vervuld worden of moeten worden. Met dit onderzoek is een model opgesteld voor het beoordelen van teleleeromgevingen dat als basis dient voor het nieuw te ontwikkelen beoordelingsinstrument.

In het model van Klompe (2000) komen verschillende leerfuncties aan bod en wordt aandacht besteed aan de fase van het leren waarin deze leerfunctie een rol zou kunnen spelen. Hierbij gaat het om voorbereidende leerfuncties, uitvoerende leerfuncties en controlerende leerfuncties. Dit model van Klompe (2000) heeft samen met de kernconcepten van de belangrijkste leertheorieën als basis gediend voor het te ontwikkelen prototype, waarbij achttien leerfuncties gekozen zijn om nader te onderzoeken en om kenmerken aan toe te kennen die herkenbaar zijn binnen onderwijsleermiddelen. De geselecteerde leerfuncties zijn in de ontwerpfase ingedeeld in één van de categorieën leerfuncties: regulatief, cognitief of affectief (Verheul, 2002).

Deze achttien leerfuncties zijn vervolgens besproken in een brainstormsessie met experts van het CLU. Deze brainstormsessie is gehouden met als doelstelling om vanuit de achtergrond en ervaring van de experts te kijken naar de relevantie van de gekozen leerfuncties en om kenmerken toe te kennen aan de geselecteerde leerfuncties die terug te vinden zijn in onderwijsleermiddelen. Na deze brainstormsessie zijn de gevonden kenmerken geverifieerd met literatuur over het ontwikkelen van

onderwijsleermiddelen, waarbij met name gelet is op het duidelijk zichtbaar zijn en terug kunnen vinden van deze kenmerken in onderwijsleermiddelen.

De kenmerken die leerfuncties zichtbaar kunnen maken binnen onderwijsleermiddelen, zijn wederom besproken met de experts van het CLU. De lijst met kenmerken is doorgenomen, dubbele kenmerken zijn verwijderd en er is gestreept in het aantal kenmerken. Per leerfunctie is geprobeerd te komen tot twee of drie kenmerken. Deze kenmerken zijn daarbij ingedeeld in dezelfde categorieën als de leerfunctie waar ze bij horen: regulatief, cognitief en affectief.

Als laatste stap in de ontwerpfase zijn alle gegevens geordend in een tabel. Hierin zijn de geselecteerde leerfuncties en de bijbehorende kenmerken opgenomen, samen met de verantwoording van de gekozen kenmerken. Op basis van dit prototype is een enquête ontwikkeld om af te nemen bij de geselecteerde onderwijskundig experts.

Methode

Om het ontwikkelde instrument te valideren is gekozen voor een expertevaluatie. Het instrument is gevalideerd door aan 25 experts op het gebied van onderwijskundig ontwerpen en onderwijskundig ontwikkelen te vragen of zij een waardeoordeel willen toekennen. Er is gekozen voor experts, omdat het onderzoek een complexe materie bevat, waarbij het waardeoordeel van experts en hun kennis over het onderwerp nodig zijn om tot een verbetering en bevestiging van de juistheid van het instrument te komen. Bij deze evaluatie staan de volgende vragen centraal:

1. Wat is de relevantie van de gekozen leerfuncties?
2. Worden de kenmerken die aan deze leerfuncties zijn toegedicht in dezelfde vooraf gekozen categorieën ingedeeld als verwacht?
3. Worden deze kenmerken bij folio (leermiddelen op papier), bij multimediale leermiddelen of bij beide leermiddelen ingedeeld?

Om een antwoord op deze vragen te krijgen, is gekozen voor het afnemen van een enquête via internet. Deze enquête is op verzoek van de opdrachtgever zowel statistisch als kwalitatief verwerkt, waarna de onderzoeksvragen beantwoord zijn en de resultaten en conclusies omschreven zijn.

Respondenten

De deelnemers aan de enquête zijn afkomstig uit de onderwijskundige ontwerp- en onderzoeksweld. Om een instrument naar kwaliteit van leermiddelen te valideren, is het van belang experts op dit gebied te benaderen. Vanuit het CLU is een geselecteerde groep van twaalf mensen benaderd om de vragenlijst in te vullen. Dit zijn onderwijskundige ontwerpers bij verschillende grote uitgeverijen (Driestar, Meulenhoff & Wolters), medewerkers en onderzoekers aan de Universiteit Utrecht (Faculteit Onderwijskunde) en medewerkers van het CLU zelf (Onderwijskundig Ontwerpers). Daarnaast zijn dertien docenten en onderzoekers van de Universiteit Twente benaderd van de afdelingen Instructie en Curriculum om op basis van hun expertise in het onderwijskundig veld deel te nemen aan het onderzoek. Hiermee is het totaal aantal experts op vijftientig gekomen, waarvan dertien vrouwelijke en twaalf mannelijke deelnemers. Na het afnemen van de enquête is gebleken dat van deze vijftientig respondenten elf de volledige enquête hebben ingevuld en vijftien respondenten alleen de eerste deelvraag hebben beantwoord. Van de elf respondenten die de enquête volledig hebben ingevuld, hebben twee respondenten bij deelvraag twee meerdere antwoorden gegeven, waardoor hun resultaten zijn uitgesloten van analyse. Waarom de overige vier respondenten niet de volledige enquête hebben ingevuld, is niet bekend.

Dataverzameling

Om antwoord te krijgen op de onderzoeksvragen, is een enquête ontwikkeld om voor te leggen aan de onderwijskundig experts. Deze enquête is via de site www.studentenonderzoek.com door de respondenten. De gegevens zijn daardoor direct digitaal binnengekomen bij de onderzoeker, waarna ze (statistisch) verwerkt zijn door een Chi-kwadraat toets toe te passen voor kleine steekproeven en door de gegevens kwalitatief (procentueel) weer te geven.

Instrument

Er is voor dit onderzoek een enquête ontwikkeld die driedigig is³ en die is ingevuld in een web-based omgeving. De opbouw van de enquête is als volgt:

1. De deelnemers aan het onderzoek is gevraagd om een waardeoordeel toe te kennen aan de gekozen leerfuncties. Hoe belangrijk is het om binnen het leermiddel deze leerfunctie vervuld te zien? Dit wordt aangegeven in een lijst met daarin 5 antwoordmogelijkheden, lopend van 'niet relevant' tot 'zeer relevant' en met daarin ook de mogelijkheid om 'geen mening' aan te geven.
2. De deelnemers aan het onderzoek is gevraagd om een aantal kenmerken toe te kennen aan de vooraf gekozen categorieën: regulatieve kenmerken, affectieve kenmerken en cognitieve kenmerken. Voorafgaand aan het versturen van de enquête zijn de kenmerken door de onderzoeker en medewerkers van het CLU ingedeeld in één van deze categorieën. Doel van deze vraag is om te kijken of de deelnemers de kenmerken in dezelfde categorieën indelen. Zo wordt gekeken of deze indeling enigszins in overeenstemming is met de mening van de deelnemers aan het onderzoek en wordt daarmee gekeken of de gekozen indeling te verantwoorden valt. Naast het indelen in categorieën, is ook de mogelijkheid geboden om een opmerking bij het kenmerk te plaatsen.
3. De deelnemers aan het onderzoek is gevraagd om van de geselecteerde kenmerken aan te geven of deze het best passen bij leermiddelen op folio/ papier, of in multimediale leermiddelen of bij beide soorten leermiddelen. Hiermee wordt geprobeerd een schifting te maken tussen kenmerken van leerfuncties die beter op papier of die beter in multimediale producten tot hun recht komen.

Procedure

Na het ontwikkelen van de enquête, zijn de mogelijke respondenten per e-mail benaderd. Er is een eerste mail uitgegaan, waarin kort de basis van het onderzoek geschetst wordt en waarin het verzoek staat de vragenlijst on-line in te vullen. Na een week is een tweede herinneringsmail uitgegaan om de respondenten er nogmaals op te attenderen dat zij de vragenlijst kunnen invullen. Na drie weken zijn de resultaten verzameld en is de enquête gesloten. De binnengekomen gegevens zijn vervolgens geanalyseerd.

Analyse

De verzamelde onderzoeksgegevens zijn op verzoek van de opdrachtgever zowel kwalitatief als kwantitatief beoordeeld. Voor de verkregen gegevens zijn een aantal randvoorwaarden aangenomen. De respondenten moeten de vragenlijst goed hebben ingevuld om deze mee te laten tellen in de resultaten. Bij het kwalitatieve deel wordt uitgegaan van het aannemen van overtuigend bewijs bij een percentage van meer dan 80% bij de eerste deelvraag en van meer dan 75% bij de tweede en derde deelvraag. Deze percentages zijn in overleg met de opdrachtgever zo gekozen, omdat het aantal respondenten laag is. Als er sprake is van een laag aantal respondenten, is het ook moeilijk om hoge percentages als uitgangspunt te nemen om te bepalen of je een uitspraak wel of niet accepteert. Als echter een te laag percentage gekozen wordt, heeft de uitspraak uiteindelijk weinig waarde. Omdat er bij de tweede en derde deelvraag nog minder respondenten zijn, is hier gekozen voor een iets lager percentage. In dit onderzoek worden geen variabelen gemanipuleerd, waardoor er sprake is van een non-interventie ontwerp (Meerling, 1989; Dooley, 2001). Bij alle drie de vragen is in principe sprake van het verkrijgen van kwalitatieve gegevens.

Bij de eerste vraag is gevraagd een waardeoordeel te geven over de leerfuncties. Hiermee wordt een rangordeschaal verkregen. Er wordt voor deze vraag gebruik gemaakt van een Likert-scale. Een Likert-item bestaat uit een uitspraak of gegeven, gevolgd door een aantal maten van instemming (Dooley, 2001). Met dit waardeoordeel wordt in kaart gebracht in welke mate de experts deze leerfunctie van belang achten voor het komen tot leren.

Bij de tweede vraag is gevraagd de kenmerken te categoriseren en bij de laatste vraag is gevraagd een eigenschap aan een kenmerk toe te kennen. Bij alle drie de vragen is sprake van indeling in klassen. Om het onderzoek toch naar de wens van de opdrachtgever statistisch te kunnen benaderen,

³ De volledige enquête is op te vragen bij de onderzoekster

is een getalsmatige code verbonden aan de indeling van de vragen. Hiermee kunnen de gegevens ordinaal benaderd worden. Dit is uiteindelijk bij de eerste vraag gedaan door te kijken naar de frequentie van de antwoorden en bij de tweede en derde vraag door een Chi-kwadraat toets toe te passen op de gegevens. Naast deze Chi-kwadraat toets is ook gekeken naar de frequentie van de antwoorden binnen de laatste twee vragen van het onderzoek.

Resultaten

In dit deel worden de resultaten van de ontwerpfase en van de onderzoeksfase besproken. Als resultaat van de ontwerpfase wordt het ontwikkelde instrument gepresenteerd en van het onderzoek naar dit instrument worden de resultaten van de enquête gepresenteerd.

Ontwerp

In de ontwerpfase is een prototype ontwikkeld van een instrument dat als doel heeft leermiddelen objectief te beoordelen op de aanwezigheid van of het ondersteunen van leerfuncties. Hiervoor is, op basis van het literatuuronderzoek, het onderzoek van Klompe (2002) en een brainstormsessie met experts binnen het CLU een overzicht gemaakt van de belangrijkste leerfuncties in tabel 2. In deze tabel zijn de leerfuncties ingedeeld naar de fase van het leerproces waarin de leerfunctie plaatsvindt. Daarnaast wordt aangegeven of de leerfunctie regulatief, cognitief of affectief is.

Tabel 2
Indeling leerfuncties

Fase in het leerproces	Leerfunctie	Regulatief/ cognitief/ affectief
Voorbereidend	Oriënteren	Regulatief
Voorbereidend	Motiveren	Affectief
Voorbereidend	Plannen	Regulatief
Voorbereidend	Voorkennis activeren	Cognitief
Uitvoerend	Memoriseren, herhalen	Cognitief
Uitvoerend	Informatie verzamelen	Cognitief
Uitvoerend	Selecteren van informatie	Cognitief
Uitvoerend	Relateren	Cognitief
Uitvoerend	Structureren/ schematiseren	Cognitief
Uitvoerend	Analysen	Cognitief
Uitvoerend	Concretiseren	Cognitief
Uitvoerend	Toepassen	Cognitief
Uitvoerend	Kritisch verwerken	Cognitief
Uitvoerend	Diagnosticeren/ bijstellen leerproces	Regulatief
Uitvoerend	Motiveren/ doorzetten/ concentreren	Affectief
Controlerend	Proces bewaken/ tussentijdse controle	Regulatief
Controlerend	Toetsen/ feedback geven en krijgen	Regulatief
Controlerend	Reflecteren/ evalueren	Regulatief

Naast een overzicht van belangrijke leerfuncties is met dezelfde experts aan elke leerfunctie een aantal kenmerken toegekend. In tabel 3 is af te lezen om welke leerfunctie het gaat, in welke fase van het leerproces deze leerfunctie zich bevindt en welke kenmerken erbij gekozen zijn. Daarnaast is voor elk kenmerk een rationale aangegeven.

Tabel 3

Overzicht kenmerken leerfuncties

Leerfunctie	Kenmerken van leerfuncties binnen leermiddelen	Rationale/ bron
Vorbereidende functies:		
Oriënteren (R)	Overzicht leerdoelen geven. Introductie/ inleiding op stof geven. Gebruik maken van advanced organisers. Sitemap van programma/ website aanbieden. Inhoudsopgave met een overzicht van de leerstof geven. Informatieve titels gebruiken. Geven van doe-opdrachten.	Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Schrijven voor het beeldscherm (Hendrikx, W.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Alles over opdrachten (Verheul, I.)
Motiveren (A)	Aantrekkelijke en overzichtelijke lay-out gebruiken. Gebruik maken van praktijkvoorbeelden. Inbrengen van spelelement. Gebruik van animaties.	Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Schrijven voor het beeldscherm (Hendrikx, W.) Schrijven voor het beeldscherm (Hendrikx, W.)
Plannen (R)	Leerstappen in tijdlijn zetten. Aangeven van deadlines.	Lesgeven op papier (Teunissen, F.)
Voorkennis activeren (C)	Kader met korte herhaling punten voorgaande stof. Voorkennistoets/ startopdracht laten uitvoeren. Introductie van de stof met aansluiting op het voorgaand geleerde en inbedding in bestaande kennis.	Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Alles over opdrachten (Verheul, I.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.)
Uitvoerende functies:		
Memoriseren, herhalen (C)	Aan einde leerstofonderdeel herhaaltstof aangeven. Drill- and practice oefeningen inbouwen.	Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Schrijven voor het beeldscherm (Hendrikx, W.)
Informatie verzamelen (C)	Aanbieden van de juiste teksten/ informatie. Aanbieden van bronnen waar informatie gezocht kan worden.	Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.)
Selecteren van informatie (C)	Aanbieden van selectiecriteria om geschikte informatie te vinden. Markeren van woorden/ delen tekst. Gebruik van margewoorden in de kantlijn. Signaalwoorden, eventueel als link toevoegen	Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Schrijven voor het beeldscherm (Hendrikx, W.)
Relateren (C)	Gebruik maken van simulatie. Opdrachten inbouwen die relateren nodig maken. Gebruik maken van casus om relatie met de praktijk te benadrukken.	Schrijven voor het beeldscherm (Hendrikx, W.) Alles over opdrachten (Verheul, I.) Alles over opdrachten (Verheul, I.)
Structureren/ schematiseren (C)	Laten maken van schema's.	Lesgeven op papier (Teunissen, F.)
Analyseren (C)	Analyseopdrachten invoegen Gebruik maken van casus	Alles over opdrachten (Verheul, I.) Alles over opdrachten (Verheul, I.)
Concretiseren (C)	Analogieën invoegen Voorbeelden laten bedenken bij de leerstof.	Alles over opdrachten (Verheul, I.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.)
Toepassen (C)	Opdrachten invoegen die het toepassen van het geleerde stimuleren, bijvoorbeeld een praktijkopdracht, simulatie of casus.	Alles over opdrachten (Verheul, I.)

Kritisch verwerken (C)	Opdrachten die kritisch denken stimuleren.	Alles over opdrachten (Verheul, I.)
Diagnosticeren en/ of bijsturen van het leerproces (R)	Voortgangstoetsen invoegen die bepalend zijn voor verder te behandelen stof. Metacognitief gerichte opdrachten invoegen.	Alles over opdrachten (Verheul, I.) Alles over opdrachten (Verheul, I.)
Motiveren/doorzetten/ concentreren (A)	Aan einde leerstofonderdeel verdiepingsstof aanbieden. Diverse soorten werkvormen gebruiken. Gebruik maken van realistische context. Aanbieden van teksten die plausibel zijn in omvang. Het toevoegen van illustraties en/ of schema's.	Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Alles over opdrachten (Verheul, I.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.) Lesgeven op papier (Teunissen, F.)
Controlerende functies:		
Proces bewaken/ tussentijdse controle (R)	Tussentijdse (diagnostische) toetsen beschikbaar maken.	Alles over opdrachten (Verheul, I.)
Toetsen/ feedback (R)	Toetsen van de leerstof in de vorm van een eindtoets. Aanbieden van verschillende soorten verwerkingsopdrachten zoals het schrijven van een verslag, maken van een presentatie.	Alles over opdrachten (Verheul, I.) Alles over opdrachten (Verheul, I.)
Reflecteren/evalueren(R)	Reflectie-element opnemen.	Alles over opdrachten (Verheul, I.)

Resultaten onderzoek

In dit resultatendeel zijn de resultaten van het onderzoek naar het ontwikkelde instrument weergegeven. In de tabellen 4, 5 en 6 staan de resultaten van de enquête ten aanzien van de leerfuncties en de kenmerken van deze leerfuncties binnen leermiddelen. Daarna wordt per tabel aandacht besteed aan de analyse van deze gegevens en de betekenis hiervan.

Eerste onderzoeksvraag: Welke leerfuncties worden relevant geacht?

Van de vijftientig benaderde respondenten hebben vijftien respondenten de eerste vraag volledig beantwoord. Van de gegevens van deze vraag zijn de frequenties weergegeven in tabel 4. De grijs gemarkeerde leerfuncties zijn relevant genoeg bevonden, omdat minimaal 80% van de respondenten aangaf de leerfunctie relevant of zeer relevant te vinden. Hierbij zijn de scores van de beoordeling 'relevant' en 'zeer relevant' bij elkaar opgeteld.

Tabel 4

Resultaten per leerfunctie(n=15)

Leerfunctie	Niet relevant	Enigszins relevant	Relevant	Zeer relevant	Geen mening	Percentage
Oriënteren		5	4	6		66.7
Motiveren			6	9		100
Plannen	1	3	7	4		73.4
Voorkennis activeren			7	8		100
Memoriseren, herhalen	2	3	6	4		66.7
Informatie verzamelen		5	7	3		66.7
Selecteren van informatie		2	8	5		86.6
Relateren			7	8		100
Structureren/ schematiseren			8	6	1	93.3
Analyseren		1	9	5		93.3
Concretiseren			8	7		100
Toepassen		2	4	9		86.7
Kritisch verwerken		2	4	8	1	80
Diagnosticeren/ bijstellen leerproces	1	3	7	4		73.4
Motiveren/ doorzetten/ concentreren		2	6	7		86.7
Proces bewaken/ tussentijdse controle		4	6	5		66.6
Toetsen/ feedback geven en krijgen		1	6	7	1	86.7
Reflecteren/ evalueren		2	7	6		86.7

Uit deze tabel blijkt dat een aantal leerfuncties door experts als minder relevant worden gezien. De leerfuncties oriënteren, plannen, memoriseren, informatie verzamelen, diagnosticeren/ bijstellen van het leerproces en het bewaken van het proces, voldoen niet aan de vooraf gestelde norm van minimaal 80%. De andere leerfuncties voldoen hier wel aan en zullen meegenomen worden naar het definitieve instrument. Van de gelegenheid om de genoemde leerfuncties te becommentariëren en eventuele opmerkingen te plaatsen, is door geen van de respondenten gebruik gemaakt.

De meeste leerfuncties worden als relevant of zeer relevant beoordeeld. De experts zijn het er bij twaalf van de achttien leerfuncties over eens dat deze relevant zijn om tot leren te komen. Wat opvalt is dat van de functies die niet relevant genoeg zijn, er 4 (van de 6) regulatief zijn en 2 (van de 10) cognitief.

Tweede onderzoeksvraag. Is een kenmerk regulatief, cognitief of affectief?

Aan dezelfde vijftientig experts is gevraagd om de kenmerken bij de leerfuncties in te delen in drie categorieën: regulatief, cognitief of affectief. Hiermee is gekeken of de experts de kenmerken bij dezelfde categorie indelen als vooraf in de ontwerpfase is gedaan.

Dit deel van de enquête is door elf van de vijftientig experts beantwoord. Reden hiervoor kan zijn geweest dat het tweede deel van de enquête bestond uit een ander type vraag. Er werd hier dieper op de materie ingegaan en het invullen kostte relatief meer tijd. Bij het verwerken van de gegevens kwam naar voren dat twee experts bij twee vragen meerdere antwoorden hebben ingevuld. Deze resultaten zijn uit het onderzoek verwijderd, wat heeft geresulteerd in negen valide respondenten. Op de gegevens omtrent de indeling in regulatieve, cognitieve en affectieve kenmerken is een betrouwbaarheidstest uitgevoerd (de Chi-kwadraat toets).

In tabel 5 staan de leerfuncties vermeld met de daarbij horende kenmerken. Per kenmerk is aangegeven wat de significantie van de Chi-kwadraat toets is. Een lage waarde geeft aan dat het kenmerk significant bij dezelfde categorie is ingedeeld. Hierbij is uitgegaan van significantie bij een Chi-kwadraat kleiner dan 0.05. De significante kenmerken zijn aangegeven met grijs, de frequenties die voldoen aan de 75%-norm ook.

Tabel 5

Resultaten onderzoek indeling kenmerken van leermiddelen: regulatief, cognitief, affectief (n=9)

Leerfunctie	Kenmerken van leerfuncties binnen leermiddelen	Significantie	Frequentie
Vorbereidende functies:		Chi-kwadraat	%
Oriënteren (R)	Overzicht leerdoelen geven.	0.206	Reg. 70 %
	Introductie/ inleiding op stof geven.	0.607 *	Cog. 50 %
	Gebruik maken van advanced organisers.	0.018 *	Reg. 78 %
	Sitemap van programma/ website aanbieden.	0.007 *	Reg. 80 %
	Inhoudsopgave met overzicht leerstof.	0.011	Reg. 90 %
	Informatieve titels gebruiken.	0.739 *	Cog. 56 % Reg. 44 %
	Geven van doe-opdrachten.	***	***
Motiveren (A)	Aantrekkelijke en overzichtelijke lay-out gebruiken.	0.368 *	Aff. 57 %
	Gebruik maken van praktijkvoorbeelden.	0.480 *	Cog. 63 %
	Inbrengen van spelelement.	0.011	Aff. 90 %
	Gebruik van animaties.	0.257 *	Aff. 71 %
Plannen (R)	Leerstappen in tijdlijn zetten.	0.035	Reg. 82 %
	Aangeven van deadlines	**	Reg. 100 %
Voorkennis activeren (C)	Kader met korte herhaling punten voorgaande stof.	0.150 *	Cog. 60 %
	Voorkennistoets/ startopdracht laten uitvoeren.	0.097*	Cog. 67%
	Introductie met aansluiting op het geleerde.	***	***
Uitvoerende functies:			
Memoriseren, herhalen (C)	Aan einde leerstofonderdeel herhaaltstof aangeven.	**	Cog. 100 %
	Drill- and practice oefeningen inbouwen.	**	Cog. 100 %
Informatie verzamelen (C)	Aanbieden van de juiste teksten/ informatie.	0.527	Cog. 60 %
	Aanbieden bronnen voor zoeken naar informatie.	0.102 *	Reg. 83 %
Selecteren van	Aanbieden van selectiecriteria voor informatie.	0.011	Reg. 90 %

informatie (C)	Markeren van woorden/ delen tekst.	1.000	Reg. 50 % Cog. 50 %
	Gebruik van margewoorden in de kantlijn.	1.000	Reg. 50 % Cog. 50 %
	Signaalwoorden gebruiken, eventueel als link.	0.366	Cog. 64 %
Relateren (C)	Gebruik maken van simulatie.	0.414 *	Cog. 67 %
	Opdrachten inbouwen die relateren nodig maken.	0.011	Cog. 90 %
	Casus om relatie met praktijk te benadrukken.	0.096 *	Cog. 78 %
Structureren/ schematiseren (C)	Laten maken van schema's.	0.317 *	Cog. 67 %
Analyseren (C)	Analyseopdrachten invoegen.	**	Cog. 100 %
Concretiseren (C)	Analogieën invoegen (a staat tot b zoals c staat tot d)	0.011	Cog. 90 %
	Voorbeelden laten bedenken bij de leerstof.	0.007*	Cog. 80 %
Toepassen (C)	Toepassingsgerichte opdrachten invoegen.	0.020 *	Cog. 89 %
Kritisch verwerken (C)	Opdrachten invoegen die kritisch denken stimuleren.	**	Cog. 100 %
Diagnosticeren/ bijsturen leerproces (R)	Metacognitief gerichte opdrachten invoegen	0.020 *	Reg. 89 %
Motiveren/ doorzetten/ concentreren (A)	Aan einde leerstofonderdeel verdiepingsstof aanbieden.	0.045 *	Cog. 70 %
	Diverse soorten werkvormen gebruiken.	0.882 *	Cog. 60 %
	Gebruik maken van realistische context.	0.096 *	Aff. 78%
	Aanbieden van teksten die plausibel zijn in omvang.	0.607 *	Cog. 50 %
	Het toevoegen van illustraties en/ of schema's.	0.045 *	Cog. 70 %
Controlerende functies:			
Proces bewaken/ tussentijdse controle (R)	Tussentijdse (diagnostische) toetsen.	0.417 *	Reg. 50 %
	Voortgangstoetsen die bepalend zijn voor vervolg leerweg.	0.717 *	Reg. 44 %
Toetsen/ feedback (R)	Eindtoets van de leerstof .	0.044 *	Cog. 75 %
	Aanbieden verschillende soorten opdrachten.		Reg. 38 %
Reflecteren/ evalueren (R)	Reflectie-element opnemen.	0.045 *	Cog. 70 %

* Chi-kwadraat toets geeft geen uitsluitsel, omdat er minder dan 5 resultaten per mogelijkheid zijn.

** Constante variabelen.

*** Non-valide data

Uit deze tabel blijkt allereerst dat bij veel kenmerken de antwoorden van de respondenten te veel verdeeld waren over de drie categorieën om een geldige Chi-kwadraat toets uit te voeren. Bij de Chi-kwadraat toets zijn per antwoordmogelijkheid minimaal vijf antwoorden van respondenten nodig om een geldig toetsresultaat te verkrijgen. De kenmerken die wel voldoen aan de voorwaarden voor een Chi-kwadraat toets, zijn niet altijd significant en men heeft de kenmerken die zijn opgesteld, niet altijd toegekend aan dezelfde categorie als de onderzoeker. Uiteindelijk zijn zes kenmerken in dezelfde categorie ingedeeld en significant bevonden. De niet-significante kenmerken zijn nader beschouwd middels frequentietabellen waarbij onder andere stil wordt gestaan bij de vraag of de kenmerken in de enquête specifiek genoeg zijn voor deze leerfuncties. Hierbij wordt uitgegaan van het accepteren van de indeling bij 75% of meer, zoals vooraf is afgesproken met de opdrachtgever.

Als deze resultaten worden meegenomen zijn 20 van de 24 kenmerken duidelijk bij één bepaalde categorie ingedeeld. Bij 3 van deze 20 werd een andere categorie aangegeven dan vooraf is bepaald. Dit is het geval bij 'Aanbieden van bronnen waar informatie gezocht kan worden' (regulatief in plaats van cognitief), 'Aanbieden van selectiecriteria om geschikte informatie te vinden' (regulatief in plaats van cognitief) en 'Toetsen van de leerstof door afnemen vragen van divers karakter' (cognitief in plaats van regulatief).

Derde onderzoeksvraag. Past een kenmerk beter bij leermiddelen op folio, bij multimediale leermiddelen of past het bij beide even goed?

Aan de experts is ook gevraagd om aan te geven of zij denken dat een kenmerk het best vervuld kan worden door folio, multimedia of dat dit door beide typen onderwijsleermiddelen even goed vervuld kan worden. Deze vraag is eveneens door elf experts beantwoord. Ook hier is gebruik gemaakt van de Chi-kwadraat toets om te kijken of de kenmerken statistisch significant aan één van de categorieën worden toegewezen. In tabel 6 wordt eerst de leerfunctie, dan de bijbehorende kenmerken en dan de significantie aangegeven. Als laatste is de frequentie af te lezen. De grijze cellen geven de significante kenmerken weer en de cellen die percentueel voldoen aan de vooraf vastgestelde norm van 75% die is afgesproken met de opdrachtgever.

Tabel 6

Resultaten onderzoek indeling folio, multimedia, beide (n=9)

Leerfunctie	Kenmerken van leerfuncties binnen leermiddelen	Significantie	Frequentie
Vorbereidende functies:		Chi-kwadraat	%
Oriënteren (R)	Overzicht leerdoelen geven.	0.007	Beide 91 %
	Introductie/ inleiding op stof geven.	0.007	Beide 91 %
	Gebruik maken van advanced organisers.	0.366	Beide 64 %
	Sitemap van programma/ website aanbieden.	0.763	Digitaal 55%
	Inhoudsopgave met overzicht leerstof.	0.020*	Beide 73 %
	Informatieve titels gebruiken.	0.003*	Beide 82 %
	Geven van doe-opdrachten.	0.007	Beide 91 %
Motiveren (A)	Aantrekkelijke en overzichtelijke lay-out gebruiken.	0.011	Beide 90 %
	Gebruik maken van praktijkvoorbeelden.	0.007	Beide 91 %
	Inbrengen van spelelement.	0.366	Beide 64 %
	Gebruik van animaties.	0.007	Digitaal 91%
Plannen (R)	Leerstappen in tijdlijn zetten.	0.003*	Beide 82 %
	Aangeven van deadlines	0.011	Beide 91 %
Voorkennis activeren (C)	Kader met korte herhaling punten voorgaande stof.	0.003*	Beide 82 %
	Voorkennistoets/ startopdracht laten uitvoeren.	0.132	Beide 73 %
	Introductie met aansluiting op het geleerde.	***	***
Uitvoerende functies:			
Memoriseren, herhalen (C)	Aan einde leerstofonderdeel herhaaltstof aangeven.	0.003*	Beide 82 %
	Drill- and practice oefeningen inbouwen.	0.007	Beide 91 %
Informatie verzamelen (C)	Aanbieden van de juiste teksten/ informatie.	0.003*	Beide 82 %
	Aanbieden bronnen voor zoeken naar informatie.	0.763	Beide 55 %
Selecteren van informatie (C)	Aanbieden van selectiecriteria voor informatie.	0.132	Beide 73 %
	Markeren van woorden/ delen tekst.	0.178*	Folio 55%
	Gebruik van margewoorden in de kantlijn.	0.058	Folio 80 %
	Signaalwoorden gebruiken, eventueel als link.	0.132	Beide 73 %
Relateren (C)	Gebruik maken van simulatie.		Digitaal 82%
	Opdrachten inbouwen die relateren nodig maken.	0.003*	Beide 82 %
	Casus om relatie met praktijk te benadrukken.	0.035	Beide 82 %
Structureren/ schematiseren (C)	Laten maken van schema's.	0.035	Beide 82 %
Analysen (C)	Analyseopdrachten invoegen.	**	Beide 100%
Concretiseren (C)	Analogieën invoegen (a staat tot b zoals c staat tot d)	0.007	Beide 91 %
	Voorbeelden laten bedenken bij de leerstof.	0.132	Beide 73 %
Toepassen (C)	Toepassingsgerichte opdrachten invoegen.	0.035	Beide 82 %
Kritisch verwerken (C)	Opdrachten invoegen die kritisch denken stimuleren.	0.035	Beide 82 %
Diagnosticeren/ bijsturen proces (R)	Metacognitief gerichte opdrachten invoegen	**	Beide 100%
Motiveren/ doorzetten/ concentreren (A)	Aan einde leerstofonderdeel verdiepingsstof aanbieden.	0.007	Beide 91 %
	Diverse soorten werkvormen gebruiken.	***	***

	Gebruik maken van realistische context.	0.035	Beide 82 %
	Aanbieden van teksten die plausibel zijn in omvang.	***	***
	Het toevoegen van illustraties en/ of schema's.	**	Beide 100%
Controlerende functies:			
Proces bewaken/ tussent. controle (R)	Tussentijdse (diagnostische) toetsen.	0.366	Digitaal 64%
	Voortgangstoetsen bepalend voor vervolg leerweg.	0.366	Beide 64 %
Toetsen/ feedback (R)	Eindtoets van de leerstof .	0.007	Beide 91%
	Aanbieden verschillende soorten opdrachten.	0.035	Beide 82 %
Reflecteren/ evalueren (R)	Reflectie-element opnemen.	**	Beide 100%

* Chi-kwadraat toets geeft geen uitsluitsel, omdat er minder dan 5 resultaten per mogelijkheid zijn.

** Constante variabelen.

*** Non-valide data

Uit tabel 6 blijkt dat 18 kenmerken significant bij een bepaalde categorie zijn ingedeeld. Daarnaast zijn er 6 kenmerken die een frequentie hoger dan 75% hebben op een van de categorieën. In totaal zijn er zodoende 24 kenmerken die gevalideerd zijn door de respondenten.

Conclusie/ discussie

Binnen de uitgeverijen van onderwijsleermiddelen spelen op dit moment zeer veel veranderingen. Niet alleen wordt steeds vaker gekeken naar een meer effectieve manier van werken, maar ook steeds vaker wordt lesmateriaal op papier begeleid door of vervangen door digitaal materiaal. Dit zorgt voor een nieuwe kijk op het ontwikkelen en produceren van onderwijsleermaterialen. Welke materialen zijn geschikt voor welke doelen en hoe kan dit materiaal optimaal worden ingezet?

Om bij deze vragen aan te sluiten is in dit onderzoek gekeken of een objectief beoordelingsinstrument voor leermiddelen ontwikkeld kan worden. Hierbij is uitgegaan van de functie die het materiaal moet vervullen om leren te ondersteunen en te faciliteren. Als zo'n instrument er is, kan makkelijker worden gekeken hoe een onderwijsleermiddel te gebruiken is om leerfuncties te ondersteunen. Bij het ontwikkelen van dit instrument is uitgegaan van de volgende onderzoeksvragen:

Welke leerfuncties zijn belangrijk om tot leren te komen?

Welke (materiaal-)kenmerken van onderwijsleermiddelen geven aan dat een leerfunctie vervuld wordt?

Worden deze kenmerken bij folio (leermiddelen op papier), bij multimediale leermiddelen of bij beide leermiddelen ingedeeld?

Zijn deze vragen ook daadwerkelijk beantwoord? Ja en nee. De eerste onderzoeksvraag is beantwoord door de vraag voor te leggen aan een selecte groep experts. In tabel 4 is verslag gedaan van de antwoorden van de experts. Hierin staan welke leerfuncties relevant en niet relevant zijn. Het aantal respondenten is echter zo klein, dat er geen sprake is van een statistische significantie. Deze gegevens kunnen dan ook beter kwalitatief benaderd worden en de leerfuncties zijn daarmee pas geaccepteerd als minimaal 80% van de respondenten deze relevant en/ of zeer relevant vinden. Duidelijk is geworden dat de respondenten niet alle leerfuncties even relevant vonden. Er zijn 6 leerfuncties die niet voldoen aan de gestelde norm. Hiervan zijn er 4 (van de 6) regulerend. De vraag die hierbij ontstaat is of regulerende functies wel meegenomen moeten worden in het verder te ontwikkelen instrument of dat deze beter gezien kunnen worden als randvoorwaarden buiten de onderwijsleermiddelen om.

De laatste vragen zijn ten dele beantwoord. Bij het ontwikkelen van het instrument is uitgegaan van een bepaalde indeling in de leerfuncties: regulatief, cognitief en affectief. Na de kenmerken te hebben opgesteld en te hebben ingedeeld in deze categorieën, is gevalideerd of ze ook door experts zo worden ingedeeld. De vraag of het vervullen van een leerfunctie door een kenmerk in

een onderwijsleermiddel bevestigd kan worden, is daarmee niet volledig beantwoord, er is een eerste aanzet gemaakt.

De kenmerken die significant bij dezelfde categorie zijn ingedeeld, kunnen ook bij de verdere ontwikkeling van het instrument worden gebruikt. Er moet echter goed gekeken worden naar de overige leerfuncties en kenmerken, omdat deze niet zomaar weg te laten zijn. Eventueel zullen er kenmerken aangepast moeten worden en zal er opnieuw, met een grotere groep respondenten, getoetst moeten worden of de kenmerken dan wel goed geformuleerd en ingedeeld zijn.

Het instrument is ontwikkeld na een literatuurstudie en is gevalideerd bij experts. Dit is gedaan met een online enquête die aan vijftientig experts is verstuurd. Dit is een, bij voorbaat, kleine groep respondenten waarmee geen significantie met de normale statistische toetsen kan worden verwacht. Een grotere groep experts benaderen is een manier om dit op te lossen. Ook het kiezen voor een online enquête valt te bediscussiëren. Nu hebben voor één deel van het onderzoek vijftien mensen gereageerd en elf mensen voor het andere deel. Bij een meer persoonlijke benadering zou dit aantal hoger uit kunnen vallen. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan een interview of telefonische enquête. Bij het gebruik van deze methoden kan ook gelijk dieper ingegaan worden op de materie en kan directer gevraagd worden naar aanvullingen en opmerkingen. Deze methoden kosten echter wel meer tijd.

Ook moet er stil gestaan worden bij de verschillende interpretaties van leerfuncties. Leerfuncties zijn in dit onderzoek benaderd op de manier waarop ze terugkomen in leermiddelen en niet om de mate van zelfstandigheid in het leerproces aan te geven. Als leerfuncties echter ook gebruikt kunnen worden om de mate van zelfstandigheid bij het leren aan te geven (Boekaerts & Simons, 1995), is duidelijk dat zij niet alleen door leermiddelen gedragen/ ondersteund hoeven te worden. Als een leermiddel dan de leerfunctie niet duidelijk bevat, kan deze alsnog door de leerkracht, leeromgeving of één van de andere factoren die van invloed zijn op leren vervuld worden en hoeft een instrument dat gebaseerd is op leerfuncties binnen leermiddelen niet bij voorbaat de kwaliteit goed te kunnen beoordelen.

Deze factoren die van invloed zijn op leren, komen in de literatuur ook veelvuldig terug. Niet alleen van Gelder (1979) en van den Akker (2003) geven aan dat er veel factoren van invloed zijn op leren, maar ook Reints (2000) geeft aan dat leren altijd uit verschillende onderdelen bestaat. Hiermee komt een nieuwe vraag naar voren die het nut van een instrument voor het objectief beoordelen van leermiddelen, zonder naar verdere factoren die van invloed op leren zijn te kijken, in twijfel trekt.

Wat betreft de blend van leermiddelen lijkt dit onderzoek vooral duidelijk te maken dat experts geen voorkeur hebben voor folio of multimediale leermiddelen op basis van kenmerken van leerfuncties. Ook hier zou verder onderzoek gedaan kunnen worden door juist wel te kijken naar verschillen in onderwijsleersituaties en niet alleen naar de onderwijsleermiddelen. Misschien komt dan naar voren dat de ene blend wel werkt in de ene onderwijsleersituatie, maar niet in de andere. Leren hangt namelijk niet alleen af van de leermiddelen. Dit wordt ook bevestigd door Rosenberg (2001) die aangeeft dat het digitaliseren van leermiddelen en het invoeren hiervan geen zin heeft als niet wordt gekeken naar de leersituatie waar het om gaat. De ene onderwijsleersituatie heeft meer baat bij digitalisering en gebruik van multimediale leermiddelen dan de andere.

Rest nu de vraag of het ook een werkbaar instrument is. Kijkend naar de hoeveelheid kenmerken waarnaar gekeken moet worden om een leermiddel te beoordelen, kunnen hier vraagtekens bij gezet worden. Onderzoek in een praktijksituatie zal hier uitsluitsel over kunnen geven. Dit zou kunnen door een onderwijsmethode te kiezen en deze langs het instrument te leggen om te kijken of de kenmerken terug te vinden zijn. Daarnaast zou nog onderzoek plaats moeten vinden in de scholen die de methode gebruiken. Dit om te toetsen of de methode ook daadwerkelijk zo gebruikt wordt als deze bedoeld is en of de leerfuncties ook daadwerkelijk werken zoals in de theorie. Is dit namelijk niet het geval, dan is het instrument wel waardevol voor het beoordelen van methodes, maar zegt dit niets over het effect van de methode in de praktijk en ook niets over hoe snel of hoe goed leerlingen leren en of dit alleen aan het leermiddel ligt.

Bij het testen in de praktijk zal ook moeten blijken of het instrument wel degelijk de leermiddelen zodanig beoordeelt dat men op basis van de resultaten voor het ene of juist het andere leermiddel kan kiezen. Waarbij de kritische kanttekening blijft dat onderwijs niet alleen valt of staat met de leermiddelen die gebruikt worden. Hiermee wordt gelijk de waarde van dit onderzoek duidelijk. Alleen het leermiddel zegt weinig over het leren an sich. Een instrument dat zich alleen op

het leermiddel en het vervullen van leerfuncties richt, zal dan ook weinig over praktijksituaties zeggen, maar zal wel iets kunnen zeggen over de gefundeerdheid van een leermiddel.

Referenties

Akker, J.J.H. van den (2003). Curriculum perspectives: An introduction. In J. van den Akker, W. Kuiper, & U. Hameyer (Eds.). *Curriculum landscapes and trends*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Alessi, S.M., & Trollip, S.R. (2001). *Multimedia for learning*. Massachusetts: Ally & Bacon.

Anderson, J.R. (2000). *Cognitive psychology and its implications*. New York: Worth Publishers.

Beekhuis, M. (2005). Van papier naar digitale uitgeefproducten. *InCT*, nr. 4, p. 32-33.

Benjafield, J.G. (1997). *Cognition* 2nd Edition. New Jersey: Prentice Halls.

Boekaerts, M., & Simons, P.R.J. (1995). *Leren en instructie, psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen: Van Gorcum.

Brakenhoff, J., & Homminga, S. (1995). *Ontwikkelingspsychologie voor het onderwijs*. Groningen: Wolters-Noordhoff.

Dooley, D. (2001). *Social Research Methods*, fourth edition. New Jersey: Prentice-Hall.

Fransen, J. (2006). Blended learning. *OnderwijsInnovatie*, nr. 3, p. 17-18.

Gelder, L. van, & Oudkerk Pool, T. (1979). *Didactische analyse*. Groningen: Wolters-Noordhoff.

Klompe, M., & Peters, N. (2002). *Richtlijnen digitaal onderwijsmateriaal*. Utrecht: CLU.

Klompe, M. (2000). *Teleleren op de universiteit*. Utrecht: CLU.

Kluivers, R. (2005) Stilte voor de Scorm. *InCT*, nr. 4, p. 40-41.

Mayer, R. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.

Mayer, R. (2007) *Learning and instruction*, 2nd revised edition. New York: Pearson Education.

Meerling (1989). *Methoden en technieken van psychologisch onderzoek*. Meppel: Boom.

Min, F.B.M. (2000). *Multimediale leermiddelen*. Verkregen op 13 augustus 2007: <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Teksten/Leermiddelen.html>

Min, F.B.M. (2005). *Research and education* Verkregen op 22 augustus 2006: <http://users.edte.utwente.nl/min/>

Nuy, M., & Vroonhoven, W. van (1995). *Zelfstandig leren*. Houten: Educatieve Partners Nederland BV.

Oliver, M., & Trigwell, K. (2005). Can 'Blended Learning' Be Redeemed? *E-Learning*, Vol. 2, Nr. 1, p. 43-45.

Paris, S.G., & Byrne, J.P. (1989). The constructivist approach to self-regulation and learning in the classroom. In B.J. Zimmerman & H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research and practice* (pp. 169-200). New York: Springer.

Rauch, M., & Tomaschewski, L. (1986). *Reutlinger Raster zur Analyse und Bewertung von Schulbüchern und Begleitmedien*. Frankfurt/ Main: Reutlingen.

Reints, A.J.C. (2000). *Keurmerk voor leermiddelen*. Utrecht: CLU.

Reints, A.J.C. (2002). A framework for assessing the quality of learning materials, new educational media and textbooks. In S. Selander, M. Tholey & S. Lorentzen (eds.), *The 2nd IARTEM Volume*. Stockholm: Stockholm Institute of Education Press.

Rosenberg, M.J. (2001). *E-learning, strategies for delivering knowledge in the digital age*. New York: McGraw-Hill.

Simons, P.R.J. (2002). *Digitale didactiek: hoe (kunnen) academici leren ICT te gebruiken in hun onderwijs (oratie)*. Utrecht: Universiteit Utrecht.

Stichting Leerplan Ontwikkeling [SLO] (2006). *Scholen en hun leermiddelen*. Verkregen op www.leermiddelenplein.nl, 14 november 2006.

Slotboom, A. (2001). *Statistiek in woorden*. Groningen: Wolters-Noordhoff.

Swanborn, P.G. (1994). *Methoden van sociaal-wetenschappelijk onderzoek*. Amsterdam: Boom.

Veen, T. van der, & Wal, J. van der (1997). *Van leertheorie naar onderwijspraktijk*. Groningen: Wolters- Noordhoff.

Verheul, I. (2002). *Alles over opdrachten*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.