

Een elektronische leeromgeving voor informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd werkplekleren

**Bacheloropdracht aan de Universiteit Twente
in samenwerking met Shell Global Solutions**

Julia Koch

Eerste begeleider: Maaïke Endedijk

Tweede begeleider: Hans Luyten

2 april 2012

Deze pagina is met opzet vrijgelaten

Een elektronische leeromgeving voor informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd werkplekleren

Julia Koch, Universiteit Twente

Samenvatting – *De uitgevoerde casestudy is bedoeld om een fundament te leggen voor een elektronische leeromgeving (ELO) voor informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd werkplekleren. Hiervoor is in de literatuur over informeel, zelfgestuurd en probleemgestuurd leren naar ontwerpprincipes gezocht. Ook het interface design is hierbij betrokken worden. De ontwerpprincipes hebben tot drie ontwerpen van een ELO geleidt, welke geëvalueerd zijn. De resultaten van dit onderzoek duiden aan dat de ontwerpprincipes een beargumenteerde en nuttige basis zijn voor het ontwerpen van een ELO. Daarnaast zijn de drie ontwerpen een realiseerbaar fundament voor het verdere ontwikkelproces van de ELO. In de ontwerpen staan het informeel en zelfgestuurde leren centraal waardoor de ontwerpen zich onderscheiden van bestaande ELO's.*

Inleiding

Het leren van de mensen stopt niet met het afsluiten van een opleiding. Tijdens het werken wordt op de werkplek vaak en veel geleerd. Dit kan op verschillende manieren vormgegeven worden. Hedendaags wordt veel gebruik gemaakt van elektronische leeromgevingen. Deze zijn de laatste decennia steeds belangrijker geworden en hebben een sterke positie binnen organisaties ingenomen (Haag et al., 1999; Gagne et al., 2005; Cook, 2007; Martens, Bastiaens & Kirschner, 2007; Winters, Greene & Costich, 2008). Deze elektronische leeromgevingen (ELO's) zijn goede oplossingen omdat ze een aantal voordelen hebben voor de werknemer en de werkgever (bijv. Gagne et al., 2005; Lowe & Holten, 2005; Cook, 2007). Door leermogelijkheden online beschikbaar te maken, moeten medewerkers niet meer naar centrale locaties voor trainingen reizen (Haag et al., 1999, Fredericksen et al., 2000, Gagne et al., 2005; Lowe & Holten, 2005). Dit bespaart tijd en kosten (Gagne et al., 2005; Lowe & Holten, 2005; Cook, 2007). De medewerkers kunnen gebruik maken van de elektronische leeromgevingen wanneer ze een leerbehoefte hebben en ze hoeven niet te wachten tot de juiste training gegeven wordt. Een ander voordeel voor de gebruiker van een ELO (de werknemer) is, dat in het eigen tempo geleerd kan worden (Gagne et al., 2005; Lowe & Holten, 2005; Cook, 2007). Door de vele mogelijkheden van elektronische media, kan met behulp van een ELO ook beter op verschillende leerstijlen ingegaan worden, dan met klassieke media voor zelfstudie (bijv. boeken)(Gagne et al., 2005; Lowe & Holten, 2005; Cook, 2007).

Werkplekleren kan bestaan uit zeven verschillende activiteiten (Tynjälä, 2008): 1) leren door te doen, 2) door samenwerking met collega's, 3) door werken met cliënten, 4) door uitdagingen en nieuwe taken aan te gaan, 5) door te reflecteren op eigen ervaringen, 6) door formele training en 7) door contexten buiten het werk. Hierdoor wordt duidelijk dat werkplekleren een voornamelijk informeel karakter heeft. Formeel en vooraf geplande trainingen kunnen een deel uitmaken van werkplekleren, maar het meeste leren op de werkplek vindt op een informele manier plaats (Marsick & Watkins, 2001). Informeel leren beschrijft het leren buiten leerinstituten, waarbij de lerende een leerbehoefte voelt en de leerdoelen zelf bepaald (Marsick & Watkins, 2001; Cross, 2009 in Hart, 2009). Voornamelijk het leren buiten leerinstituten is duidelijk te herkennen in de lijst van Tynjälä (2008). Verder geeft Tynjälä's samenvatting van hoe mensen op de werkplek leren aan, dat het leren voornamelijk in dagelijkse taken zit en er geleerd wordt door te doen. Hoe deze dagelijkse taken aflopen kan niet vooraf tot in detail gepland worden en daardoor kunnen ook leerdoelen minder specifiek vooraf opgesteld worden door de werkgever. Een werkgever kan informeel werkplekleren daarom nauwelijks plannen, maar wel de condities hiervoor creëren om het te stimuleren (Baert, Clauweart & Van Bree, 2008). Daardoor krijgt de werknemer de verantwoordelijkheid voor het leren. De werknemer zelf moet zijn leerbehoeften herkennen en het leren sturen, zodat hij de nodige kennis

kan opdoen en zijn rol binnen de organisatie goed kan vervullen. Dus maakt zelfgestuurd leren een groot deel uit van het informele werkplekleren. In de literatuur wordt zelfgestuurd leren beschreven als het eigenverantwoordelijke, doelgerichte en bewust gecontroleerde leerproces van een persoon (de lerende) met het doel kennis op te doen, problemen op te lossen en vaardigheden te ontwikkelen (Mocker & Spear¹, 1982 in Confessore & Kops, 1998; Long, 1994; Brockett & Hiemstra, 1991). Een ELO kan hierbij goed ondersteuning bieden door de in het begin genoemde voordelen. Zo kan een ELO door kennis direct beschikbaar te maken antwoorden bieden als een leerbehoefte opkomt. Maar een ELO kan ook ondersteunen bij het werkplekleren dat plaatsvindt door dingen te doen en taken uit te voeren om vaardigheden te ontwikkelen. Om het leren met een elektronische leeromgeving zo dicht mogelijk bij het “leren door te doen” te brengen, kan in de ELO gebruik gemaakt worden van authentieke probleemsituaties. Deze staan bij de leeraanpak van probleemgestuurd leren centraal (Savin-Baden & Wilkie, 2006). In de literatuur over probleemgestuurd leren wordt duidelijk dat het een passend aanpak is in combinatie met zelfgestuurd leren (Kilroy, 2004; Hmelo-Silver, 2004). Ook probleemgestuurd leren legt de verantwoordelijkheid voor het leren neer bij de lerende zelf en bevordert benodigde vaardigheden voor zelfgestuurd leren, zoals reflecteren en kritisch denken (Dunlap & Grabinger, 2003; Hmelo-Silver, 2004; Savery, 2006; Torp & Sage², 2002 in Savery, 2006). Dus bij het ontwerpen en ontwikkelen van een goede ELO die het werkplekleren zal ondersteunen moet rekening gehouden worden met kenmerken van informeel, zelfgestuurd en probleemgestuurd leren.

Daarnaast zijn voor het ontwerpen van een ELO voor werkplekleren ook de vormgeving, de gebruiksvriendelijkheid en de technische toepasbaarheid belangrijk (Gagne et al., 2005; Nam & Smith-Jackson, 2007; Shneiderman, 2010). De vormgeving van de ELO wordt ook wel interface design genoemd en houdt zich bezig met de vormgeving van alles wat op het beeldscherm te zien is en wat de toegang tot informatie en instructies naar de gebruiker communiceert (Lohr, 2000; Shneiderman, 2010). Dit is een belangrijk aandachtspunt voor de ontwikkeling van de ELO, omdat het interface design meebepaalt hoe goed informatie gevonden en opgenomen kan worden (Lohr, 2000; Shneiderman, 2010). De gebruiksvriendelijkheid richt zich op de mate waarin een product door bepaalde gebruikers in een bepaalde gebruikersomgeving kan worden gebruikt om bepaalde doelen effectief, efficiënt en naar tevredenheid te bereiken (ISO DIS 9241-11). In deze definitie staan dus drie doelen centraal: effectiviteit, efficiëntie en tevredenheid. Quesenbery (2003) heeft deze drie uitgebreid tot vijf doelen. De twee nieuwe doelen zijn “error tolerantie” en “easy to learn”. Sharp, Rogers en Preece (2007) hebben er uiteindelijk zes usability goals opgesteld, die belangrijk zijn voor producten waarmee de mens moet interacteren. Volgens Sharp et al. (2007) moeten interactie producten aan de volgende doelen voldoen: “effective to use”, “efficient to use”, “safe to use”, “having good utility”, “easy to learn”, “easy to remember how to use”. Een ELO vraagt om interactie met de gebruiker en daarom moet met deze usability goals rekening gehouden worden. Uiteindelijk moet de ELO ook technisch toepasbaar zijn. Een elektronische leeromgeving heeft zoals eerder al genoemd als voordeel, dat verschillende media hierin gecombineerd kunnen worden. En er kunnen natuurlijk nieuwe mogelijkheden bedacht worden. Hiervoor is het van belang om te kijken of de ideeën voor een ELO ook technisch om te zetten zijn en of er de juiste infrastructuur voor bestaat (Gagne et al., 2005).

Hoofdvraag

Voortvloeiend hieruit is de volgende hoofdvraag voor dit onderzoek geformuleerd: **Wat is een goede elektronische leeromgeving die informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd werkplekleren ondersteunt?**

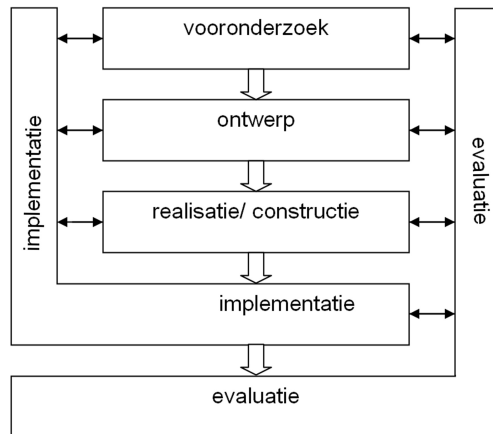
Onderzoeksdesign

Het onderzoek is als ontwerpend onderzoek uitgevoerd. Deze aanpak wordt gekarakteriseerd door 1) de ontwikkeling van een soort interventie of product, 2) een iteratief ontwerpproces, 3) focus op verbetering van de interventie of het product, 4) oriëntatie op de gebruiksvriendelijkheid en 5) door

¹ Originele bron kon niet beschikbaar gemaakt worden

² Originele bron kon niet beschikbaar gemaakt worden

het gebruik van theorie of het opstellen van een theorie door veldonderzoek (Van den Akker & Kuiper, 2007). In het kader van dit onderzoek zullen er ontwerpen van een ELO ontstaan, die met de boven beschreven literatuur rekening houden. In verband met ontwerpend onderzoek en een onderwijskundig vraagstuk is gebruik gemaakt van het onderwijskundige ontwerpmodel ADDIE als leidraad voor het ontwerpproces. Dit model deelt het ontwerpproces op in fases en garandeert een



Figuur 1. Het generieke model

blauwdrukken genoemd en dienen als basis voor het ontwikkelen van een (deel)product in de derde fase (Plomp, 1992). In de vierde fase worden de ontwikkelde oplossingen of producten in de praktijk geïmplementeerd (Plomp, 1992). Na de implementatie volgt de evaluatie van het geïmplementeerde product. Maar, zoals duidelijk wordt uit figuur 1, vindt de evaluatie niet alleen als de laatste fase plaats. Een evaluatie wordt echter naar elke fase uitgevoerd om punten voor een revisie van het geëvalueerde product te verkrijgen (Gustafson & Branch, 2002). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten evaluatie: formatief en summatief. De formatieve evaluaties zijn de tussentijdse evaluaties van prototypen of andere tussenproducten (Verhagen & Visscher-Voerman, 2008). Een summatieve evaluatie wordt aan het einde met het geïmplementeerd eindproduct uitgevoerd, om het eindproduct te beoordelen (Verhagen & Visscher-Voerman, 2008). Zoals al eerder gezegd, wordt dit model meestal niet lineair doorlopen. Door deel producten te maken, deze formatief te evalueren en aanpassingen te maken, wordt het proces iteratief en het product gaat zich steeds verder ontwikkelen tot een volledig eindproduct, dat is afgestemd op de wensen, behoeften en andere condities van alle belanghebbenden (Verhagen & Visscher-Voerman, 2008).

In het kader van dit hier beschreven onderzoek zijn drie van de vijf fases uitgevoerd: analyse, design en evaluatie. In de analysefase wordt in de literatuur over informeel, zelfgestuurd en probleemgestuurd leren en interface design naar de relevante kenmerken voor de ELO gekeken. Vervolgens worden in de designfase drie ontwerpen gemaakt die rekening houden met de relevante kenmerken uit de literatuur. Tot slot wordt een formatieve evaluatie van deze eerste ontwerpen van de ELO uitgevoerd. De bedoeling van dit onderzoek is om een fundament te leggen voor de verdere ontwikkeling van een ELO voor het informele werkplekleren. Daarom zijn eerst alleen de genoemde drie fases uitgevoerd.

Uit het voorafgaande zijn de volgende subonderzoeksvragen opgesteld. De antwoorden op deze vragen zullen leiden tot een antwoord op de hoofdvraag. De subonderzoeksvragen zijn aan de drie fases uit het ontwerpproces toegekend:

Analyse:

Wat zijn de basisontwerpprincipes voor een elektronische leeromgeving binnen een multinational om informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd werkplekleren te ondersteunen?

Design:

Wat zijn mogelijke ontwerpen die aan de gevonden basisprincipes voldoen?

Evaluatie:

In hoeverre voldoen de drie ontwerpen volgens de key-informants aan de basisontwerpprincipes?

In hoeverre voldoen de drie ontwerpen aan de usability goals?

In hoeverre voldoen de drie ontwerpen aan de technische mogelijkheden binnen de multinational?

Context van het onderzoek

Het in dit artikel beschreven onderzoek is een casestudy en is uitgevoerd bij een grote Nederlandse multinational. Het bedrijf wilde een elektronische oplossing vinden, die hun medewerkers ondersteunt zelfstandig op een ongedwongen manier te leren. Door een reorganisatie zijn binnen het bedrijf medewerkers op posities geplaatst die leer- en trainingsfuncties inhouden. Deze medewerkers hebben vaak wel een affiniteit tot leren maar geen opleiding op dit gebied als achtergrond. Het bedrijf wil deze medewerkers een mogelijkheid bieden zelfstandig meer te weten te komen wat er allemaal speelt op het gebied van leren en hoe dingen binnen het bedrijf aangepakt worden op dit terrein. De bedoeling is dat de medewerkers gebruik kunnen maken van deze elektronische oplossing als ze er behoefte aan hebben. Verder zal deze oplossing onafhankelijk van een trainer of een facilitator zijn.

Opbouw artikel

Dit artikel beschrijft het onderzoek dat is uitgevoerd om de vijf subvragen te beantwoorden door de gebruikte methode en de gevonden resultaten per fase weer te geven. Vervolgens wordt een conclusie getrokken en antwoorden op de onderzoeksvragen geformuleerd. Dit artikel wordt afgerond met een discussie waarin een aantal aanbevelingen beschreven worden.

Analysefase – Methode

In de analysefase zijn een uitgebreide literatuurstudie en interviews uitgevoerd. Door de combinatie van literatuurstudie en interviews ontstaat een volledig beeld over de belangrijke basisontwerpprincipes voor een ELO voor het werkplekleren. Voor een goed overzicht zal eerst de methode voor de literatuurstudie beschreven worden en vervolgens de methode voor de interviews.

Literatuurstudie

De literatuurstudie richt zich op de thema's informeel, zelfgestuurd en probleemgestuurd leren en op interface design. Uit de context en de probleemsituatie is gebleken dat deze thema's belangrijk zijn.

Selectie

Voor de literatuurstudie is er in verschillende bronnen gekeken. Hiervoor zijn de volgende databases geraadpleegd: ERIC, Web of Science, Scopus, PsycInfo, Google Scholar en de catalogus van de Universiteit Twente. Binnen de databases is er met de volgende zoektermen en combinaties ervan gezocht: self-directed learning, independent learning, informal learning, workplace learning, virtual learning environments, interface design, human interface design, problem-based learning, design principles. Er is met Engelse termen gezocht, omdat de meeste wetenschappelijke literatuur in het Engels is geschreven of op zijn minst trefwoorden en een abstract in het Engels bevat. Verder wordt voornamelijk naar recent onderzoek gekeken, dat binnen de afgelopen tien jaar is uitgevoerd. Maar daarnaast zijn ook een aantal oudere bronnen bekeken, omdat deze vaak de basis leggen voor een invalshoek.

Analyse

De gevonden bronnen door de zoekacties zijn op de titel gescreend en bij bronnen die vervolgens relevant leken is het abstract gelezen. Als op basis van het abstract bleek dat een bron relevante informatie bevatte, werd dan de volle tekst van een artikel gezocht of een boek geleend. Hierbij zijn uiteindelijk 40 artikelen en zes boeken als relevante bronnen gekozen. De artikelen en boeken zijn

doorgewerkt. Hierbij is de context van dit onderzoek betrokken om relevante kenmerken en principes voor de ELO uit de literatuur te halen. Verder is er opgelet welke kenmerken vaak genoemd worden en of parallellen tussen de verschillende thema's te vinden zijn, omdat hierdoor een sterk fundament voor de ELO gelegd wordt. Als resultaat van deze literatuurstudie is een lijst met basisontwerpprincipes ontstaan.

Interviews

Instrumenten

Als tweede informatiebron in de analysefase zijn interviews met de key-informants gehouden, om een volledig beeld te krijgen. Er zijn dertien open interviewvragen geformuleerd (bijlage A). De interviews zijn eerst gericht op de ervaring van de respondent met leren over het algemeen en wat de respondenten met de ELO, die ontworpen zal worden, zouden doen. Daarna wordt ingegaan op ervaringen met andere elektronische tools voor de zelfstudie. Tot slot wordt in de interviews naar design, lay-out en de inhoud gevraagd voor de leeromgeving. Voor interviews is gekozen, omdat de respondentengroep klein is en interviews de mogelijkheid bieden informatie te verzamelen waar niet specifiek naar gevraagd wordt (Verschuren & Dooreward, 2007). Daarnaast bieden interviews de mogelijkheid tot doorvragen en dieper ingaan op genoemde punten.

Respondenten

Voor de interviews in de analysefase zijn vier key-informants gekozen. Deze groep bestaat uit Nederlandstaligen en Engelstaligen. De key-informants zijn medewerkers van de multinational, die dichtbij de eindgebruiker zitten of zelfs eindgebruiker zijn en medewerkers die aan de management kant van het leren en trainen binnen de multinational zitten. De key-informants zitten allemaal op verschillende posities binnen de multinational en representeren daardoor ook verschillende perspectieven. Twee van de vier key-informants hebben jarenlange ervaring op het gebied van leren binnen en buiten de multinational. De andere twee zijn leidinggevende van de doelgroep en zelfs mogelijke eindgebruikers. De key-informants zijn op basis van hun posities en beschikbaarheid geselecteerd. Verder is een van de key-informants Engelstalig en zit in het hoofdkantoor in London, Engeland. Hierdoor is een zo breed mogelijk beeld van de wensen en verwachtingen aan de ELO te verkrijgen. Ze zijn als key-informants gekozen omdat zij sleutel informatie opleveren, die als basis voor de verdere stappen in dit onderzoek dienen.

Procedure

De interviews met de key-informants zijn via de telefoon uitgevoerd en de gesprekken zijn opgenomen. Daarnaast zijn aantekeningen gemaakt. De opnames zijn teruggeluisterd om de aantekening volledig te maken en citaten eruit te halen. De dertien open vragen zijn aan de respondenten gesteld, maar er is ook ruimte gelaten voor uitgebreidere antwoorden en mogelijkheden tot doorvragen.

Analyse

Bij het uitwerken van de interviews is er naar gekeken of de respondenten gelijke punten noemden en welke punten door de respondenten in het bijzondere benadrukt zijn. De interviews zijn naast elkaar gelegd en er zijn categorieën aangemaakt op basis van de bij elkaar passende genoemde punten. Deze categorieën hebben beschrijvende namen gekregen, die als principes in de lijst opgenomen zijn. Daarnaast is er ook gekeken welke van de resultaten uit de literatuurstudie door de key-informants genoemd zijn, om hierdoor de gevonden principes uit de literatuur te bevestigen. Zijn er principes uit de literatuur niet genoemd door de respondenten betekent dit echter niet dat deze principes niet relevant zijn.

Analysefase – Resultaten

Literatuurstudie

In de literatuurstudie zijn het informeel, zelfgestuurd en probleemgestuurd leren naast het interface design bekeken, om een zo goed mogelijke basis voor het ontwerpen van een ELO voor werkplekleren

te leggen. De resultaten uit de verschillende invalshoeken worden in de volgende paragrafen één voor één voorgesteld en aan het einde in een lijst samengevat. Zoals in de inleiding al duidelijk wordt zijn informeel en zelfgestuurd leren belangrijke aspecten voor een ELO voor het werkplekleren en worden hier dus als eerste besproken. Daarna wordt er meer gefocust op hoe het leren binnen een ELO gefaciliteerd moet worden. Hiervoor worden probleemgestuurd leren en interface design besproken.

Informeel leren

Jay Cross³ (2009, in Hart 2009) definieert informeel leren als een leerproces waarbij de lerende een kennisbehoefte voelt en de leerdoelen zelf bepaalt. Het bewijs voor het leren wordt hierbij gezien als het kunnen van iets wat eerder niet kon. Daar tegenover is formeel leren als iemand anders dan de lerende zelf het leerproces en de leerdoelen vaststelt (Hart, 2009). Leren vindt hierbij plaats als een gepland onderdeel van een vastgelegd rooster en het behalen wordt aangegeven door een symbool, zoals een cijfer of certificaat. Daarnaast maken Marsick en Watkins (2001) onderscheid tussen informeel en incidenteel leren. Incidenteel leren is ongepland, niet controleerbaar en gebeurt ten gevolge van andere activiteiten. Informeel leren definiëren de auteurs als belevingsgericht en het vindt buiten leerinstituten plaats, maar kan wel gepland worden. Ook Eraut (2000) zegt dat informeel leren wel eigenschappen van formeel leren kan hebben, maar dat het buiten leerinstituten plaatsvindt. Voor de ELO zal gepland kunnen worden welke inhoud aangeboden wordt, maar de ELO zal verder geen formeel karakter krijgen. De informatie en instructie binnen de ELO zal op vrijwillige en individuele basis bekeken en gebruikt worden. Informeel leren gaat ervan uit dat de lerende zelf een leerbehoefte kan voelen en zelf de leerdoelen kan bepalen, waardoor het leren individueel wordt. De ELO zal een informele karakter krijgen en moet dus voor de gebruiker mogelijkheden bieden om voor de eigen leervraagstukken een antwoord te vinden. De gebruiker zal de mogelijkheid tot leren krijgen als het nodig is en zonder lang te wachten of te zoeken. Deze twee punten, individueel en op korte termijn leren, leiden ernaartoe dat informatie en instructie binnen de ELO los en onafhankelijk van elkaar beschikbaar moet zijn. De gebruiker zelf moet kunnen kiezen wat hij wil leren en wat niet, want hij kent zijn leerbehoefte. Daarom moeten er geen vaste sequenties van informatie in de ELO verwerkt worden. Informatie en instructies moeten losse, afgeronde stukken zijn waaruit de gebruiker kan kiezen. De gebruiker zal de controle over zijn leerproces houden (zie *zelfgestuurd leren*).

Het principe dat uit de theoretische invalshoek informeel leren getrokken wordt is:

- 1) Geen vooraf vastgelegde sequentie van informatie of instructies voor de gebruiker

Zelfgestuurd leren

Zelfgestuurd leren (self-directed learning, SDL) is het eigenverantwoordelijke, doelgerichte en bewust gecontroleerde leerproces van een persoon, de lerende, met het doel kennis op te doen, problemen op te lossen en vaardigheden te ontwikkelen (Mocker & Spear, 1982 in Confessore & Kops, 1998; Long, 1994; Brockett & Hiemstra, 1991). Brockett en Hiemstra (1991) herkennen in de acceptatie van de eigenverantwoordelijkheid voor het leren grote verschillen onder de lerende. Hiermee moet rekening gehouden worden bij het ontwerpen van de ELO. Voor lerende met een lage acceptatie van eigenverantwoordelijkheid zou het kunnen ondersteunen als voor hun de eigen voordelen en de waardering voor hun inzet duidelijk gemaakt worden. Dunlap en Grabinger (2003) hebben het hierbij over intrinsieke en extrinsieke motivatie. Intrinsiek gemotiveerde lerende hebben het waarderen van hun inzet en het duidelijk maken van voordelen minder nodig, dan extrinsiek gemotiveerde. Voor extrinsiek gemotiveerde is juist de waardering en beloning van buiten belangrijk. Hiervoor is het belangrijk voor de lerende duidelijk te maken dat zijn inzet gewaardeerd wordt (Confessore & Kops, 1998). Door de voordelen van de inzet duidelijk te maken en aan persoonlijke doelen te relateren worden redenen gecreëerd voor de lerende om te leren en zich daarvoor in te zetten (Dunlap & Grabinger, 2003). Omdat dit project gericht is op een elektronische leeromgeving en directe persoonlijke interactie niet mogelijk is, zal de waardering binnen de omgeving duidelijk gemaakt moeten worden.

¹ Originele bron kon niet beschikbaar gemaakt worden

Verder wordt uit de literatuur duidelijk dat de lerende vaardigheden moet hebben om goed zelfgestuurd te kunnen leren, zoals reflecteren en kritisch denken. Deze twee centrale vaardigheden zullen dan ook in de ELO gestimuleerd en ondersteund moeten worden (Dunlap & Grabinger, 2003). Kritisch denken is vooral bij het verwerken van informatie relevant. De gebruiker moet informatie kritisch bekijken of deze relevant is voor zijn situatie en leerbehoefte. Door reflecteren worden kennisgaten, maar ook positieve verbeteringen herkend en bewust gemaakt. Hierdoor kan de lerende zijn leerbehoefte, zijn leerproces en leeractiviteiten bijstellen en aanpassen (Confessore & Kops, 1998; Lebow, 1993; Dunlap & Grabinger, 2003).

Een belangrijk onderwerp in de literatuur over SDL zijn communicatiemogelijkheden voor de lerende onderling (Jonassen et al., 1995; Confessore & Kops, 1998; Haag et al., 1999; Tam, 2000). Leren is een sociale activiteit. Dit wordt ondersteund door de resultaten van Schuyten, Dekeyser en Goeminne (1999) die zeggen dat studenten juist om sociale redenen de voorkeur zouden geven aan een traditionele cursus tegenover een geïsoleerd computer gebaseerd cursus. Communicatie features zullen mogelijkheden voor uitwisseling, vragen en discussie voor de lerende bieden. Door communicatie mogelijkheden in de ELO te integreren, wordt het sociale contact bevorderd en de kennisopbouw ondersteund (Schuyten et al., 1999). Door daarnaast ook een trainer of een andere vakkundige in de communicatiemogelijkheden te integreren kan het positieve effect hiervan nog versterkt worden (Gagne et al., 2005).

Uit de literatuur over zelfgestuurd leren zijn de volgende basis principes naar voren gekomen, die relevant zijn voor de ELO:

- 2) Ondersteunen van SDL vaardigheden:
 - a) reflectie
 - b) kritisch denken
- 3) Communicatie mogelijkheden met andere lerende voor uitwisseling, vragen en discussie
- 4) Waarderen van inzet van de lerende en redenen geven voor de inzet door voordelen en persoonlijke doelen te relateren.

Probleemgestuurd leren

Savin-Baden en Wilkie (2006) definiëren probleemgestuurd leren (problem-based learning, PBL) als een leeraanpak waarbij curricula ontworpen worden met probleemszenario's die centraal staan voor het leren in elk curriculum onderdeel. Dus bij PBL wordt gebruik gemaakt van probleemsituaties, die de lerende moet oplossen. De lerende moet zelf actief worden en er wordt niet alleen subject-based kennis overdragen (Savin-Baden & Wilkie, 2006). Verschillende onderzoeken maken duidelijk, dat authentieke situaties als problemen of context en zinvolle taken voor de instructies gebruikt zullen worden (Tam, 2000; Merrill, 2002; Savin-Baden & Wilkie, 2006; Savery, 2006). Door de authentieke situaties zal de transfer naar de werkplek makkelijker zijn. Ook geeft ander onderzoek aan dat het gebruik van authentieke leersituaties en probleemgestuurd leren intrinsieke motivatie bevordert (Dunlap & Grabinger, 2003; Hmelo-Silver, 2004; Martens et al., 2007).

De vijf design principes van Merrill (2002) zijn een goede basis voor het ontwerpen van PBL instructies. De principes zijn erop gericht goede instructies op te bouwen, om de lerende op de beste manier te ondersteunen en zelf actief te laten worden. Het eerste principe is hierboven al beschreven: gebruik authentieke situaties (oplossen van problemen). Het tweede principe vraagt erom dat in de instructie de voorkennis van de lerende geactiveerd wordt als basis voor de nieuwe kennis. Als derde principe zullen instructies de nieuwe kennis demonstreren. Hierna volgt als vierde principe het toepassen van de nieuwe kennis door de lerende. Tot slot als vijfde principe zal de transfer van de nieuwe kennis naar de wereld van de lerende gestimuleerd worden. Collis en Margaryan (2005) hebben in hun onderzoek de Merrill principes uitgebreid. De zogenaamde Merrill+ criteria bevatten naast de bekende vijf principes een aantal nieuwe ontwerp en evaluatieprincipes. De relevante ontwerpprincipes uit deze lijst zijn ook al onder zelfgestuurd leren genoemd: 1) collaboratie met andere gebruikers en 2) de uitwisseling van kennis met anderen, niet alleen gebruikers maar ook experts of collega's op de werkplek.

Voor de ELO is belangrijk dat de probleemsituaties, die centraal staan bij PBL, zo ontworpen worden, dat de gebruiker eigen oplossingsmogelijkheden kan bedenken, maar dat er aan het einde ook duidelijk wordt voor de gebruiker wat een goede oplossing is. Er moet een balans gevonden worden tussen het sturen van de gebruiker naar een goede oplossing en de autonomie van de gebruiker om eigen oplossingen te bedenken (Savin-Baden & Wilkie, 2006; Lebow, 1993). Guided discovery, zoals Savin-Baden en Wilkie (2006) het noemen, moet voorkomen worden. Daarnaast is het voordelig instructies op verschillende manieren weer te geven en gebruik van verschillende instructiemedia te maken. Hierdoor worden verschillende leerstijlen aangesproken en gestimuleerd en de gebruiker heeft de mogelijkheid zijn leerproces naar eigen wensen, behoeften en voorkeuren in te richten (Candy, 2001; Gagne et al., 2005; Savin-Baden & Wilkie, 2006; Shneiderman, 2010). Door het aanbieden van dezelfde content op verschillende manieren wordt “visual reinforcement” bevorderd, waardoor informatie beter onthouden wordt (Gagne et al., 2005).

Voortvloeiend uit het voorafgaande zijn uit de literatuur over probleemgestuurd leren de volgende principes getrokken:

- 5) Authentieke en zinvolle taken
- 6) Merrill's instructieprincipes :
 - a. Authentieke situaties
 - b. Stimuleren van voorkennis
 - c. Demonstreren van nieuwe kennis
 - d. Toepassen van nieuwe kennis
 - e. Transfer van nieuwe kennis stimuleren
 en twee Merrill+ criteria:
 - f. Collaboratie
 - g. kennis uitwisseling
- 7) Balans tussen controle en autonomie
- 8) Gebruik van verschillende (instructie)media
- 9) Flexibiliteit

Interface design

Interface design heeft betrekking op de vormgeving van alles wat op de computermonitor te zien is (Shneiderman, 2010). Interface design is belangrijk omdat de visuele vormgeving van de informatie, die overgedragen zal worden door de ELO, bijdraagt hoe goed informatie opgenomen kan worden (Shneiderman, 2010). Daarom is het belangrijk dat de hele ELO een makkelijk te begrijpen onderliggende structuur krijgt (Aleven et al., 2003; Gagne et al., 2005; Shneiderman, 2010). Dit helpt de gebruiker de omgeving te begrijpen en zich te oriënteren. Ook een consistente lay-out bevordert een goede oriëntatie en een makkelijkere opname van informatie (Smith & Mosiers, 1986). Door op elke pagina van de ELO dezelfde structuur en lay-out te gebruiken, kan de gebruiker sneller bekende dingen terug vinden en daardoor beter de weg vinden in de omgeving (Aspillaga, 1991; Gagne et al., 2005; Shneiderman, 2010). Hiervoor is voor al ook een makkelijk te begrijpen navigatiemenu nodig (Gagne et al., 2005; Shneiderman, 2010). Door de gebruiker te laten weten waar hij zich bevindt in de omgeving en hoe hij daar is gekomen is het makkelijk voor de gebruiker zich te oriënteren en ook bij een ander bezoek van de ELO bepaalde informatie terug te vinden. Ook hulpmiddelen, die de gebruiker aangeboden zullen worden, moeten duidelijk herkenbaar gemaakt worden (Martens, Valcke & Portier, 1997). De hulpmiddelen moeten zo in de ELO geïntegreerd worden, dat duidelijk is waarvoor ze hulp bieden en dat ze alleen verschijnen als ze ook nuttig zijn. Hierbij moet ook onderscheid gemaakt worden tussen content specifieke hulpmiddelen en hulpmiddelen voor het gebruik van de ELO (Schuyten et al., 1999).

De basisontwerpprincipes die uit de literatuur over interface design gehaald worden zijn:

- 10) Makkelijke onderliggende structuur
- 11) Consistentie in lay-out
- 12) Makkelijke navigatie

- 13) Duidelijk herkenbare en zinvol geïntegreerde hulpmiddelen in de elektronische leeromgeving

Interviews

Tijdens de interviews noemden alle vier de key-informants verschillende punten die de opgestelde ontwerpprincipes uit de literatuur bevestigen, zonder dat de respondenten er expliciet naar gevraagd zijn. Tabel 1 geeft een overzicht van de genoemde principes.

Principes	Resp. 1	Resp. 2	Resp. 3	Resp. 4
1) geen vaste sequenties	x	x		x
2) ondersteunen van SDL vaardigheden				
3) Communicatie mogelijkheden				x
4) waarderen van inzet				
5) authentieke en zinvolle taken			x	x
6) Merrill's principes + collaboratie, kennisuitwisseling	x			
7) balans tussen controle en autonomie				
8) verschillende instructiemedia	x	x	x	x
9) flexibiliteit	x	x		x
10) makkelijke onderliggende structuur		x	x	
11) consistent lay-out				
12) makkelijke navigatie	x	x	x	
13) herkenbare en zinvolle hulpmiddelen				

Tabel 1. Genoemde principes door key-informants

Onder de genoemde punten waren bijvoorbeeld opmerkingen over een makkelijke structuur van de ELO, zodat de gebruiker niet de oriëntatie binnen de omgeving verliest. Daarnaast was het voor drie van de vier key-informants belangrijk dat de gebruiker zich flexibel in de omgeving kan bewegen en eigen keuzes kan maken. Ook een makkelijke navigatie en dat er geen vaste sequentie in de informatie en instructies bestaat was voor drie van de vier respondenten belangrijk. Maar het meest benadrukt hebben alle vier key-informants het gebruik van verschillende instructiemedia.

Verder zijn uit de interviews een aantal nieuwe aandachtspunten voor het ontwerpen van de ELO naar voren gekomen. Drie categorieën kwamen duidelijk naar voren uit de analyse van de interviews. Alle vier de key-informants noemden het belangrijk dat de informatie snel en makkelijk te bereiken moet zijn. De omgeving moet snel en onafhankelijk informatie beschikbaar stellen.

“Dit om even tussendoor bij te scholen”.

“Het vinden van de gewenste informatie mag geen uren duren”.

“It shouldn't be hard work to get what you want. It must be straight forward”

“Ik zie het als een naslagwerk”

Er moet dus snel en makkelijk toegang tot de informatie mogelijk gemaakt worden. Gerelateerd met dit punt noemden de vier key-informants dat de informatie kort, makkelijk en snel op te nemen moet zijn.

“De informatie en instructies zouden in hapbare blokjes aangeboden moeten worden”.

“Don't make it too wordy”

Naast deze twee dicht gerelateerde punten is er ook nog het punt van assessment en feedback door drie van de vier key-informants genoemd. Hiervoor zijn vele verschillende voorbeelden gegeven door de drie key-informants hoe dit vormgegeven zou kunnen worden. Maar de essentie was dat de gebruiker van de omgeving zijn leervoorgang te zien krijgt.

“Feedback zou fijn zijn en ook de mogelijkheid vragen te kunnen stellen”

“A ‘test yourself’ area would be very supportive”

Deze drie punten zijn sterk benadrukt in de interviews en zijn daarom aan de lijst met de basisontwerpprincipes toegevoegd worden.

Samenvatting

Het resultaat van de analysefase is de volgende lijst met 16 basisontwerpprincipes voor een ELO. De eerste dertien principes (nummer 1-13) zijn door de literatuurstudie naar voren gekomen en de laatste drie principes (nummer 14-16) zijn door de interviews met de key-informants als belangrijk herkend.

- 1) Geen vooraf vastgelegde sequentie van informatie of instructies voor de gebruiker
- 2) Ondersteunen van SDL vaardigheden:
 - a) reflectie
 - b) kritisch denken
- 3) Communicatie mogelijkheden met andere lerende voor uitwisseling, vragen en discussie
- 4) Waarderen van inzet van de lerende en redenen geven voor de inzet door voordelen en persoonlijke doelen te relateren
- 5) Authentieke en zinvolle taken
- 6) Merrill's instructieprincipes :
 - a) Authentieke situaties
 - b) Stimuleren van voorkennis
 - c) Demonstreren van nieuwe kennis
 - d) Toepassen van nieuwe kennis
 - e) Transfer van nieuwe kennis stimuleren
 en twee Merrill+ criteria:
 - f) Collaboratie
 - g) kennis uitwisseling
- 7) Balans tussen controle en autonomie
- 8) Gebruik van verschillende (instructie)media
- 9) Flexibiliteit
- 10) Makkelijke onderliggende structuur
- 11) Consistentie in lay-out
- 12) Makkelijke navigatie
- 13) Duidelijk herkenbare en zinvol geïntegreerde hulpmiddelen in de elektronische leeromgeving
- 14) Snel en makkelijk toegang tot informatie
- 15) Korte, snelle en makkelijke informatie en instructies
- 16) Assessment en feedback om leervoorgang duidelijk te maken

Designfase – Methode

In de designfase zijn drie ontwerpen van een ELO voor informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd werkplekleren gemaakt. Er is voor gekozen om drie ontwerpen te maken zodat zich de ontwerpen nog duidelijk van elkaar onderscheiden en niet te veel gezamenlijke aspecten hebben. De ontwerpen geven

de eerste ideeën voor de ELO op papier weer en dienen als visualisering van de ideeën voor de evaluatie. In de ontwerpen zijn ideeën verwerkt die voort zijn gekomen uit de analysefase (literatuurstudie en interviews), uit gesprekken met de opdrachtgever en collega's, uit niet in de literatuurstudie verwerkte literatuur en uit voorbeelden op internet. De ontwerpen zijn gebaseerd op een selectie van de opgestelde basisontwerpprincipes. Voor het maken van de drie ontwerpen voor een ELO zijn er door de opdrachtgever de belangrijkste principes gekozen. Ook de key-informants zijn gevraagd om de voor hun belangrijkste principes aan te geven. Door de meest genoemde principes te selecteren is de volgende lijst ontstaan, die acht principes als de belangrijkste herkend:

- 1) Geen vooraf vastgelegde sequentie van informatie of instructies voor de gebruiker
- 8) Gebruik van verschillende (instructie)media
- 9) Flexibiliteit
- 10) Makkelijke onderliggende structuur
- 11) Consistentie in lay-out
- 12) Makkelijke navigatie
- 14) Snel en makkelijk tot informatie
- 15) Korte, snelle en makkelijke informatie en instructies

De key-informants zijn vervolgens gevraagd hoe ze bij hun keuze van de belangrijkste principes zijn gekomen. Een van de vier respondenten gaf aan dat de keuze tot stand is gekomen door het perspectief van een cursusdeelnemer in te nemen, die dan in verband met de cursus gebruik zal maken van de ELO. Een ander respondent beargumenteerde de keuze daarmee dat het snel moet gaan de informatie te vinden en dat daarom de principes nummer 10, 12, en 14 in het bijzonder belangrijk zijn.

"Within two clicks you have what you need. Quick, easy and simple."

Voor de derde respondent waren deze principes het belangrijkste, omdat de gebruiker zelf aan de slag moet. De laatste respondent gaf aan dat er een grote shift te voelen is naar informeel leren en dat de keuze van principes daarop gericht is. Ook is er nog eens op ingegaan of de key-informants de lijst met 16 ontwerpprincipes volledig vinden. Alle vier respondenten gaven aan dat de uit de analysefase voortgekomen lijst met ontwerpprincipes volledig is en er geen principes missen. Alleen één respondent gaf aan dat te overwegen is of de lijst niet te lang is en of het niet te moeilijk is alle principes te verwerken.

"I don't miss any principles, but I am surprised how many you found. It will be a challenge to meet all of them."

Omdat het de eerste ontwerpen zijn voor de ELO is ervoor gekozen deze nog vrij simpel te houden. Voor het maken en visualiseren van de ontwerpen is ervoor gekozen de ontwerpen te tekenen en nog geen prototype te maken. De drie ontwerpen zullen de eerste ideeën voor een ELO visualiseren en zo de eerste evaluatie van deze ideeën door de key-informants, eindgebruikers en een technisch expert mogelijk maken.

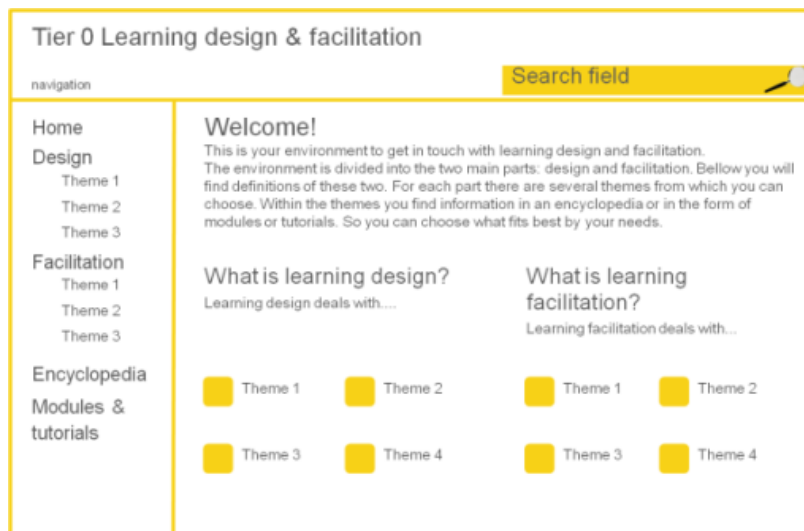
Designfase – Resultaten

De drie gemaakte ontwerpen zijn het klassieke ontwerp, het webshop ontwerp en het morphing ontwerp. Er wordt eerst een algemene beschrijving van de ontwerpen gegeven en vervolgens wordt per gekozen ontwerpprincipe uitgelegd hoe dit is opgenomen in de ontwerpen. Alle de drie ontwerpen hebben als hoofdindeling van het beeldscherm een header aan de bovenkant, een navigatiemenu aan de linkerkant en het mainframe als de rest van het scherm. Deze indeling wordt op alle pagina's van de ontworpen ELO's bijgehouden. De invulling van deze drie onderdelen is

uiteraard per ontwerp verschillend. Daarnaast hebben alle drie ontwerpen als onderliggende structuur een indeling in twee hoofdthema's (Learning Design en Learning Facilitation) en twee informatiebronnen (encyclopedie en modules & tutorials). Terwijl de encyclopedie een naslagwerk is met losse stukken informatie, wordt in de modules en tutorials informatie die bij elkaar past samengevoegd en iets uitgebreider besproken. De tutorials kosten daardoor meer tijd. Binnen de hoofdinformatiebronnen is ook de indeling in de twee hoofdthema's weer te vinden en vice versa. De twee hoofdthema's zijn ook nog onderverdeeld in subthema's.

Het klassieke ontwerp (a)

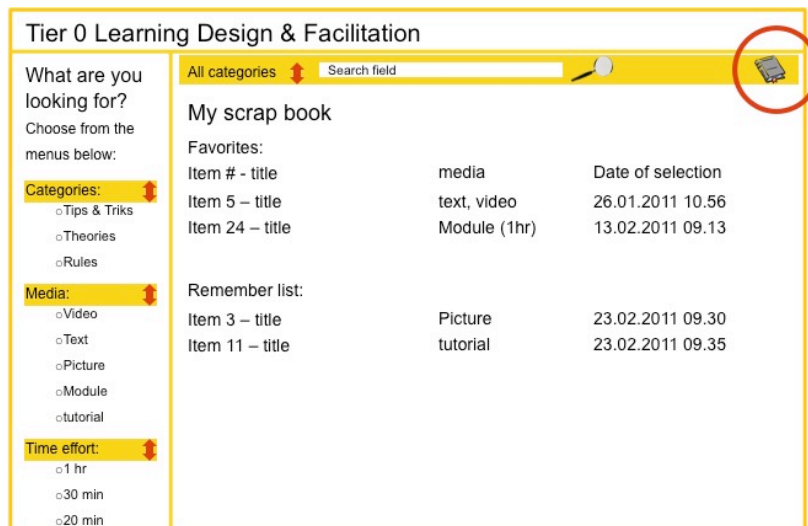
Het eerste ontwerp is ontleend aan de klassieke en vaak gebruikte structuur van websites. De header bevat de naam van de ELO en een simpel zoekveld waar met zoektermen en trefwoorden gezocht kan worden. Het navigatiemenu aan de linkerkant is simpel gehouden en geeft de indeling in de twee hoofdthema's en informatiebronnen weer. In het mainframe wordt de gebruiker op de startpagina welkom geheten en definities van de twee hoofdthema's worden gegeven. Onder de definities zijn de subthema's te vinden met een representerend plaatje. Afbeelding 1 laat de startpagina van het klassieke ontwerp zien. De gebruiker kan dus informatie zoeken en vinden via het zoekveld, direct via het navigatiemenu of via het mainframe met de hoofd en subthema's.



Afbeelding 1. Startpagina klassiek ontwerp

Het webshop ontwerp (b)

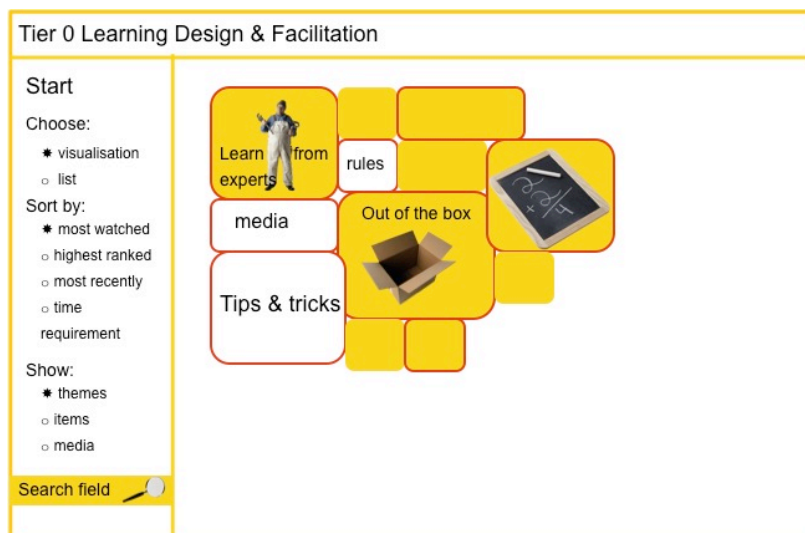
Zo als de naam al zegt is het webshop ontwerp ontleend aan een webshop, zo als amazon.com of bol.com. Bij dit ontwerp is de inhoud niet alleen opgedeeld in informatiebronnen, thema's en subthema's maar er zijn nog categorieën aangemaakt, zoals media (hoe is informatie weergegeven) en tijd (hoe lang heb je ongeveer nodig voor een specifiek item). Ook in dit ontwerp is een zoekveld in de header te vinden, waarmee zoeken met zoektermen en trefwoorden in de categorieën mogelijk is. Het navigatiemenu aan de linkerkant geeft de mogelijkheid op basis van de verschillende categorieën zoekcriteria aan te geven, om het zoeken te filteren. Dit is vergelijkbaar met een reisplanner op een reisbureau website. Het mainframe op de startpagina geeft hetzelfde weer als bij het klassieke ontwerp. De gebruiker wordt welkom geheten en de thema's zijn gedefinieerd en onderverdeeld in subthema's. Dit ontwerp heeft verder nog een bijzonderheid, namelijk het scrapbook. Dit boekje zit naast het zoekveld en hierin kan de gebruiker interessante items uit de ELO verzamelen. Het scrapbook biedt de mogelijkheid om sneller naar bepaalde items terug te komen. Daarnaast kan binnen het scrapbook gesorteerd worden. Items kunnen ingedeeld worden in favorites, die vaker gebruikt zullen worden en in items die nog niet bekeken zijn, maar interessant lijken. Afbeelding 2 laat het scrapbook zien, met het webshop navigatiemenu en het aangepaste zoekveld.



Afbeelding 2. Startpagina webshop ontwerp

Het morphing ontwerp (c)

Het morphing ontwerp is ontleend aan de website TED.com. Bij dit ontwerp wordt gebruik gemaakt van zich veranderende plaatjes op de startpagina op basis van zoekcriteria van de gebruiker. De gebruiker vindt aan de linkerkant een menu met verschillende criteria. De gebruiker kiest bepaalde criteria en de plaatjes in het mainframe veranderen op basis van de geselecteerde criteria. De plaatjes in het mainframe representeren de items in de omgeving. De items kunnen video's, teksten, modellen of een ander soort medium zijn. Het item dat het beste bij de zoekcriteria past wordt als het grootste plaatje weergegeven. Dus door de grootte van de plaatjes wordt de relevantie van de items met betrekking tot de zoekcriteria gevisualiseerd. Afbeelding 3 geeft de startpagina van het morphing ontwerp weer. Daarnaast heeft de gebruiker ook bij dit ontwerp de mogelijkheid met een zoekveld te zoeken. Ook passen de plaatjes zich aan op basis van de relevantie. Maar de gebruiker heeft ook de keuze zoekresultaten in een gewone lijst gesorteerd naar relevantie te tonen. Een gebruiker die de plaatjes onoverzichtelijk vindt, kan ervoor kiezen de zoekresultaten in een lijst te zien. Het zoeken met de criteria blijft hetzelfde.



Afbeelding 3. Startpagina van het morphing ontwerp

De acht gekozen ontwerpprincipes

De gekozen ontwerpprincipes worden één voor één afgelopen en beschreven hoe deze in elk ontwerp terugkomen:

1) Geen vooraf vastgelegde sequentie van informatie of instructies voor de gebruiker

Dit principe is bij alle drie ontwerpen verwerkt door de ELO in te delen in een encyclopedie en een gedeelte met modules en tutorials. De items in de ELO zijn onafhankelijke en afgeronde stukken informatie en instructie. Er worden geen voorkenniseisen gesteld en daardoor kan de gebruiker elk item in zijn eigen individuele volgorde bekijken. Er worden alleen aanbevelingen gegeven welke items nog bij het gekozen item passen. Daardoor worden ook relaties tussen items en de verschillende onderwerpen binnen de ELO duidelijk. Er kunnen zowel items uit de encyclopedie als ook een module of tutorial aanbevolen worden. De gebruiker kan deze aanbevelingen volgen, maar het is niet verplicht.

8) Gebruik van verschillende (instructie)media

Dit principe is in de ontwerpen niet tot in detail uitgewerkt, omdat de ontwerpen voornamelijk op de vormgeving gericht zijn. In de ontwerpen is dit principe verwerkt door aan te geven dat de informatie in de encyclopedie op verschillende manieren weergegeven zal worden. De gebruiker zal de mogelijkheid krijgen om te kiezen op welke manier de informatie geleerd zou worden. Het uiteindelijke beslissen welke informatie met welke soort media weergegeven gaat worden maakt deel uit van het instructie design dat later in het ontwikkelproces van de ELO zal gebeuren (zie *Discussie*). Niet elke informatie is geschikt voor elk medium en sommige onderwerpen kunnen met verschillende media weergegeven worden. In de modules en tutorials zal ook gebruik gemaakt worden van verschillende type media om het afwisselend te maken.

9) Flexibiliteit

De flexibiliteit is in de ontwerpen verwerkt door vele keuzemogelijkheden voor de gebruiker. Elk ontwerp biedt verschillende mogelijkheden om informatie te zoeken. Daarnaast zal ook dezelfde informatie op verschillende soorten media weergegeven worden zo dat de gebruiker op basis van zijn leerstijl kan kiezen. Verder bestaan in de ELO geen vaste sequenties van instructie of informatie, waardoor de gebruiker zelf kan bepalen wat wanneer geleerd wordt.

10) Makkelijke onderliggende structuur

In het klassieke en het webshop ontwerp is dit principe verwerkt door de indeling in de twee hoofdthema's en de twee informatiebronnen. Bij het morphing ontwerp is dezelfde indeling te vinden, maar deze bevindt zich minder in de voorgrond. Bij het morphing ontwerp staat de visualisering van de relevantie van de zoekresultaten meer centraal, om de gebruiker naar de gewenste informatie te leiden.

11) Consistentie in lay-out

Bij alle drie ontwerpen is een consistente lay-out gecreëerd door het beeldscherm in header, navigatiemenu en mainframe in te delen. Daarnaast zijn kleurgebruik en lettertype op de multinational aangepast.

12) Makkelijke navigatie

Algemeen zal een makkelijke navigatie in alle drie ontwerpen bevorderd worden, door het navigatiemenu aan de linkerkant te plaatsen. Dit is een typische plek voor een navigatie, die gebruikers van internetpagina's gewend zijn. Het klassieke en het webshop ontwerp hebben verder in de header nog zo genaamde 'breadcrumbs'. Dit is een kleine navigatie die aangeeft waar de gebruiker zich in de ELO bevindt. De breadcrumbs worden hiërarchisch opgebouwd en de enkele stappen daarin zijn links naar de desbetreffende pagina in de omgeving. Ook het presenteren en definiëren van de twee hoofdthema's op de startpagina hebben het klassieke en het webshop ontwerp gemeen. Hierdoor zal de gebruiker zich snel kunnen oriënteren wat die wil weten en bij welk thema die dan terecht moet komen. De subthema's dienen ook ter oriëntatie.

- a) Bij het klassieke ontwerp is daarnaast voor een indeling van het linkerkant navigatiemenu in de twee hoofdthema's en informatiebronnen gekozen, om duidelijk te maken wat deze ELO te bieden heeft.
- b) Het navigatiemenu bij het webshop ontwerp biedt de mogelijkheid om op basis van categorieën en criteria van de items te zoeken. Hierdoor kan snel en doelgericht gezocht

worden. Door de verschillende categorieën en criteria krijgt de gebruiker een overzicht wat er allemaal in de omgeving gevonden kan worden. Daarnaast heeft dit ontwerp het scrapbook, waar de gebruiker opgeslagen items makkelijk terug kan vinden.

- c) Bij dit ontwerp heeft de gebruiker de keuze tussen het visualiseren van de zoekresultaten of een gewone lijst met resultaten. Hierdoor kan de gebruiker naar zijn eigen voorkeuren de omgeving binnenstappen. Het navigatiemenu verandert namelijk op de andere pagina's binnen de omgeving tegenover de startpagina. Behalve de startpagina heeft elke pagina een navigatiemenu met categorieën zoals bij het webshop ontwerp.

14) Snel en makkelijk tot informatie

De drie ontwerpen bieden verschillende mogelijkheden voor het zoeken van informatie. De zoekresultaten worden bij het klassieke en het webshop ontwerp in een lijst weergegeven waar voor elk item de volgende onderdelen aangegeven worden: een titel, een korte omschrijving en het soort medium waarin de informatie is weergegeven. Bij het webshop ontwerp wordt ook nog een tijdschatting vermeld hoe lang men nodig heeft om dit item door te werken. Op basis hiervan kan de gebruiker dan snel en makkelijk de gewenste informatie kiezen.

- a) In het klassieke ontwerp kan via het navigatiemenu, het zoekveld of via het mainframe informatie gevonden worden. In het navigatiemenu kan de gebruiker direct naar een thema springen en in het zoekveld kan met zoektermen specifiek gezocht worden. Voor gebruikers die nog niet precies weten wat ze zoeken, zijn in het mainframe de twee hoofdthema's gedefinieerd en de subthema's worden voorgesteld. Hierdoor ervaart de gebruiker wat de inhoud van de twee hoofdthema's is en kan daardoor beter kiezen wat voor hem interessant of belangrijk lijkt. Na de eerste beslissende klik op een hoofd- of subthema of door het zoeken met het zoekveld, krijgt de gebruiker een pagina met de resultaten te zien. De resultaten geven de items aan die bij de zoekopdracht van de gebruiker passen.
- b) In het webshop ontwerp kan worden gezocht via categorieën en zoekcriteria in het linkerkant menu, via het zoekveld (binnen categorieën of hele omgeving) en via het mainframe. Het mainframe is net zo als bij het klassieke ontwerp meer voor gebruikers bedoeld die niet goed weten wat ze zoeken. Ook bij dit ontwerp worden die zoekresultaten in de boven beschreven lijst weergegeven. Daarnaast is het scrapbook geïntegreerd in dit ontwerp. Met het scrapbook kan de gebruiker interessante items verzamelen en deze later sneller terug vinden.
- c) Bij het morphing ontwerp wordt voornamelijk via criteria gezocht. Maar ook het zoeken via een zoekveld is mogelijk. Hierdoor is een heel specifieke zoektocht mogelijk waarbij men snel bij de gewenste informatie uitkomt. De resultaten kunnen gevisualiseerd aan de hand van verschillend grote plaatjes of in de boven beschreven lijst weergegeven worden. Daarnaast kunnen in dit ontwerp de items gerangschikt (ranking) worden op basis van hoe goed een item kon helpen. De ranking scores kunnen ook als criteria voor het zoeken gebruikt worden.

15) Korte, snelle en makkelijke informatie en instructies

Ook dit principe is niet tot in detail verwerkt in de ontwerpen, maar er is wel het raamwerk voor geschetst. De informatie zal in alle drie ontwerpen in afgeronde stukken gepresenteerd worden, zodat de informatie snel en makkelijk tussendoor opgenomen kan worden. De modules en tutorials bevatten iets uitgebreidere informatie en zijn daardoor automatisch langer. Maar om dit duidelijk te maken is ook voor de indeling in een encyclopedie en modules en tutorials gekozen. De gebruiker kan dus op basis van zijn beschikbare tijd kiezen.

Evaluatiefase – Methode

In de evaluatiefase zijn drie evaluaties uitgevoerd. De evaluaties zijn gericht op de drie ontwerpen die in de designfase zijn gemaakt. De eerste evaluatie evalueert in hoeverre de ontwerpen aan de acht gekozen basisontwerpprincipes voldoen (*Evaluatie-Ontwerpprincipes*). De tweede evaluatie is gericht op de usability goals (*Evaluatie-Usability goals*). De vragen zijn gerelateerd aan de volgende usability goals: *effective to use, having good utility, easy to learn, easy to remember how to use*. Voor deze usability goals is gekozen, omdat de ontwerpen een eerste idee van een geschikte ELO visualiseren en

nog niet alle usability goals verwerkt kunnen zijn. De derde evaluatie is een technische evaluatie (*Evaluatie-Technisch*) en deze zal duidelijk maken welke ideeën uit de ontwerpen technisch om te zetten zijn binnen de multinational. Hierbij wordt de evaluatie op een elektronische omgeving gefocust waarin de nieuwe leeromgeving geïntegreerd zou worden. Bij de eerste en tweede evaluatie zijn daarnaast nog een aantal dezelfde algemene vragen over de ontwerpen gesteld, die niet specifiek gericht zijn op de ontwerpprincipes of de usability goals. Hiervoor is gekozen, omdat de ontwerpen een eerste idee van de ELO weergegeven en de algemene indruk van de respondenten hierover belangrijk is voor de verdere ontwikkeling van de ELO. De antwoorden op de algemene vragen staan beschreven onder *Algemene evaluatievragen*.

Instrumenten

Voor elke evaluatie is gebruik gemaakt van interviews. Voor elk evaluatie-interview zijn open vragen geformuleerd. Omdat de respondentengroepen klein zijn, zijn interviews een ideale keuze voor de evaluatie. Interviews laten ruimte tot doorvragen en geven de mogelijkheid informatie te verzamelen waar niet specifiek naar gevraagd wordt. Daardoor zijn interviews rijke informatiebronnen, wat in het bijzonder bij een tussentijdse formatieve evaluatie waardevolle informatie op kan leveren, die relevant zou zijn voor het verdere ontwikkelproces van de ELO.

De evaluatie op basis van ontwerpprincipes bevat zes open vragen (bijlage B) waaronder de algemene vragen ook te vinden zijn. Door de vragen zal duidelijk worden wat de eerste indruk van de ontwerpen is, welke aspecten goed of minder goed bevallen, of de acht gekozen principes in de ontwerpen terug te vinden zijn, of een ELO gebaseerd op een van de ontwerpen de zelfstudie zal ondersteunen, welk van de ontwerpen het makkelijkst te begrijpen is en of deze ontwerpen aan de verwachtingen van de key-informants voldoen.

Voor de usability evaluatie zijn er naast de algemene vragen vijf open vragen opgesteld (bijlage C). De vragen zijn gerelateerd aan de volgende usability goals: *effective to use, having good utility, easy to learn, easy to remember how to use*.

De technische evaluatie is erop gericht om na te gaan of het mogelijk is de drie ontwerpen technisch om te zetten binnen de multinational. Hiervoor zijn in het interview tien directe vragen gesteld met betrekking tot eigenschappen van de ontwerpen, waar de ontwerper en opdrachtgever niet zeker waren of dat technisch mogelijk zou zijn binnen de multinational (bijlage D).

Respondenten

De interviews voor de eerste evaluatie zijn met de key-informants uit de analysefase uitgevoerd. Een respondent uit de analysefase was voor de evaluatie niet beschikbaar. Hiervoor is een interview met een ander key-informant uitgevoerd. De nieuwe respondent is leidinggevende voor de doelgroep van de ELO in Amerika en past daardoor goed bij de key-informants.

Voor de tweede evaluatie zijn zes eindgebruikers gevonden. De eindgebruikers zijn medewerkers van de multinational en horen bij de doelgroep van de ELO. Ze zijn op basis van beschikbaarheid geselecteerd en zitten allemaal in Nederland.

De technische evaluatie van de drie ontwerpen is uitgevoerd met een technisch expert van de multinational. De technische expert is geselecteerd op basis van zijn omvangrijk begrip van de technische mogelijkheden binnen de multinational en zijn specifieke kennis over de elektronische omgeving waarop is gefocust in deze evaluatie.

Procedure

De evaluatie-ontwerpprincipes is met één key-informant per interview via de telefoon uitgevoerd en het gesprek is opgenomen. Daarnaast zijn aantekeningen gemaakt. De opnames zijn teruggeluisterd om de aantekening volledig te maken en citaten eruit te halen.

De acht interviewvragen voor de usability evaluatie zijn aan iedere eindgebruiker via de telefoon gesteld. De interviews zijn opgenomen en aantekeningen zijn gemaakt. De interviews zijn voor het aanvullen van de aantekening teruggeluisterd en citaten zijn geselecteerd.

Voor de technische evaluatie is een persoonlijk interview met tien directe vragen uitgevoerd. Het interview is niet opgenomen, maar aantekening zijn gemaakt. Door de directe vragen kan duidelijk gezegd worden, welke aspecten van de drie ontwerpen technisch mogelijk zijn.

Analyse

Bij alle drie de evaluaties zijn de interviews op dezelfde manier geanalyseerd. De antwoorden van de interviews voor elke evaluatie worden in de categorieën positief, neutraal en negatief ingedeeld. Binnen deze categorieën zijn de antwoorden per respondent neergezet. Door het categoriseren van de antwoorden wordt hiermee een lijn duidelijk en er kunnen makkelijk antwoorden op de onderzoeksvragen geformuleerd worden.

Evaluatiefase – Resultaten

Algemene evaluatievragen

De algemene vragen in de interviews met key-informants en eindgebruikers zijn gericht op de eerste indruk, positieve en negatieve aspecten en of de ontwerpen aan de verwachtingen van de respondenten voldoen. De resultaten worden per vraag weergegeven.

Wat is je eerste indruk van de drie ontwerpen?

De respondenten zijn eerst gevraagd naar hun eerste indruk van de ontwerpen. De eerste indruk was in het algemeen positief, maar per ontwerp verschillen de meningen nog al. Terwijl het klassieke ontwerp bij de key-informants een neutraal beeld heeft opgeleverd heeft het op de eindgebruikers een positief indruk gemaakt. Geen van de key-informants heeft expliciet een positieve of negatieve opmerking gegeven over het klassieke ontwerp. Een van de vier key-informants zei dat het standaard is, maar niet aantrekkelijk. Een ander respondent gaf aan dat gebruikers gewend zijn aan deze soort navigatie.

“The classical design is standard. It would be happy on SharePoint, but nothing attractive.”

Vier van de zes eindgebruikers gaven aan dat het klassieke ontwerp makkelijk, to-the-point en overzichtelijk is en het ontwerp het best aansluit bij de multinational. De andere twee respondenten hebben niet specifiek iets over het klassieke ontwerp gezegd.

“Het is duidelijk en helder gestructureerd. Het zou passend voor techneuten zijn.”

“It falls into line with other sites within this company.”

Daarnaast heeft een key-informant iets over alle drie ontwerpen gezegd, namelijk dat ze allemaal makkelijk te bedienen zijn en er makkelijk in te zoeken is.

De reacties op het webshop ontwerp zijn zowel bij de key-informants als ook bij de eindgebruikers positief. Een key-informant vindt dit ontwerp heel goed en benadrukt dat het meer interactief is dan het klassieke ontwerp. Een andere key-informant geeft aan dat gebruikers aan de navigatie wel gewend zullen zijn.

“Het tweede ontwerp ben je wel gewend. Iedereen was wel eens in een webshop.”

Ook de eindgebruikers (vier van de zes) vinden, dat het webshop ontwerp makkelijk is, dat de gebruiker hieraan gewend zou zijn en dat met het scrapbook overgebleven tijd zinvol benut kan worden. Twee eindgebruikers zeiden dat ze het webshop ontwerp niet zo leuk of zelfs het minst aantrekkelijk vonden.

"The scrapbook is very nice. Time that is left over during the day can be used to go through the items you collected in your book."

Het morphing ontwerp heeft bij de key-informants wederzijdse commentaren opgeleverd. Een respondent is enthousiast en geeft aan dat dit ontwerp anders, visueel en aantrekkelijk is. Maar dezelfde respondent geeft ook aan dat dit ontwerp afleidend zou kunnen zijn. Een andere key-informant heeft dezelfde twijfels en heeft nog toegevoegd, dat de technische realisatie moeilijk zou kunnen zijn.

"I really like the third design. It would be different, it is visual and you plunge right into it."

De zes eindgebruikers beschrijven het morphing ontwerp vooral als grappig, plezierig en visueel. Een respondent spreekt dit ontwerp het meest aan, omdat het van deze tijd is en de gebruiker actief bezig is met de muis. Een ander eindgebruiker geeft ook aan dat het morphing ontwerp verwarrend kan zijn en een derde respondent zegt daarom dat dit ontwerp het minst aantrekkelijk is.

Wat zijn positieve of negatieve aspecten van de drie ontwerpen?

De volgende vraag was gericht op positieve en negatieve aspecten van de ontwerpen. De eindgebruikers noemden hier voor alle drie ontwerpen het goede overzicht, de diversiteit in de aangeboden informatie en de mogelijkheid binnen de omgeving te kunnen springen tussen items. Dit wordt ook door een key-informant ondersteunt. Vooral bij het klassieke ontwerp wordt de overzichtelijkheid en de mogelijkheid benadrukt door drie eindgebruikers. Een ander eindgebruiker noemt ook het doorverwijzen naar andere items en gerelateerde onderwerpen als positief. Verder wordt dit ontwerp door een eindgebruiker als het meest aansluitend bij de werkwijze van de multinational gezien. Dezelfde respondent vindt daar tegenover het webshop ontwerp het minst aansluitend bij de gebruikte werkwijze. Een key-informant vindt het webshop ontwerp niet aantrekkelijk. Twee eindgebruikers vinden bij dit ontwerp juist het scrapbook positief en dat het zoeken gefilterd kan worden. Door twee key-informants zijn ook vooral het "scrapbook" en het zoeken in categorieën uit het webshop ontwerp genoemd. Daarnaast hebben dezelfde twee het ranking van het morphing ontwerp positief opgemerkt. Het morphing ontwerp wordt door drie eindgebruikers voornamelijk als visueel en leuk beschreven. Een respondent van de drie vindt dat dit ontwerp het leukste ontwerp is, maar een ander respondent geeft aan dat het moeilijk zou kunnen zijn om in deze omgeving te zoeken.

"Het derde ontwerp is erg leuk en visueel, maar het lijkt me lastiger daarin te zoeken."

Een key-informant gaf aan dat het morphing ontwerp meer een oplossing voor jongere medewerkers zou zijn en dat de bewegende plaatjes te afleidend kunnen zijn.

In hoeverre voldoen de drie ontwerpen aan jouw verwachtingen?

Op de vraag of de ontwerpen aan de verwachtingen van de respondenten voldoen, gaven twee key-informants geen direct antwoord. Ze zijn blij dat er iets op dit gebied gebeurt. Ook twee eindgebruikers hadden geen specifieke verwachtingen en een ander eindgebruiker had iets anders verwacht.

"I just expected something like a wiki."

Drie van de zes eindgebruikers geven daar tegenover aan dat ze tevreden zijn en dat het goede oplossingen zijn en een leuk initiatief. Een van de vier key-informants was zelfs enthousiast.

"My expectations are exceeded."

Uiteindelijk hebben nu alle respondenten, key-informants en eindgebruikers, voornamelijk hoge verwachtingen aan de inhoud van de ELO.

Samenvattend kan gezegd worden dat de algemene indruk van zowel de key-informants als ook de eindgebruikers positief is over de drie ontwerpen. Er zijn enkele aspecten benadrukt en aandachtspunten meegegeven voor de verdere ontwikkeling de ELO. Voornamelijk de inhoud en de opbouw daarvan is voor de respondenten nu interessant

Evaluatie - Ontwerpprincipes

In de evaluatie van de ontwerpen is nagegaan of de acht gekozen ontwerpprincipes terug te vinden zijn in de ontwerpen, of een ELO gebaseerd op een van de ontwerpen de zelfstudie zal ondersteunen en welk ontwerp op basis van structuur en navigatie het makkelijkst te begrijpen is. De analyse van de evaluatie-interviews geeft een voornamelijk positief beeld van de drie ontwerpen.

In hoeverre zijn de ontwerpprincipes terug te vinden in de ontwerpen?

Op de vraag of de acht principes terug te vinden zijn gaven de key-informants ook een positief antwoord. Alle vier respondenten gaven aan dat alle belangrijke principes terug te vinden zijn in de ontwerpen. Een respondent was verrast hoeveel principes verwerkt zijn en gaf aan dat vooral het principe van flexibiliteit duidelijk te herkennen is, vooral in het webshop ontwerp. Een ander respondent was alleen elearning gewend en vindt deze ontwerpen heel vrij met een positieve betekenis. Verder gaf een respondent aan, dat sommige principes afhankelijk zijn van de uiteindelijke inhoud van de ELO, maar dat de mogelijkheden voor deze principes in deze ontwerpen wel te herkennen zijn.

"I am surprised how many principles were managed to be built in the designs."

"Flexibility is definitely coming back."

In hoeverre zou een ELO op basis van een van de drie ontwerpen bij de zelfstudie kunnen ondersteunen?

De drie ontwerpen worden door alle key-informants positief beoordeeld met betrekking tot het ondersteunen van zelfstudie. Omdat de ontwerpen de eerste ideeën weergeven, zei een respondent dat de inhoud van de ELO en hoe snel uiteindelijk de gewenste informatie gevonden kan worden hiervoor bepalend zijn. Alle drie ontwerpen hebben volgens de vier respondenten het potentiaal. Een respondent was heel positief en benadrukte dat de gebruiker zelf kan uitzoeken wat die wil weten en dat de informatie op allerlei verschillende manieren wordt aangeboden.

Welk ontwerp is het makkelijkst te begrijpen door een makkelijke structuur en navigatie?

Twee van de vier respondenten vonden het webshop ontwerp het makkelijkst te begrijpen. De ene gaf de drop-down menu's als reden en de andere respondent had alleen een lichte voorkeur voor dit ontwerp. Op de tweede plek zou het klassieke ontwerp het makkelijkst zijn. De overal mening was dat alle drie ontwerpen makkelijk te begrijpen zijn.

Samenvattend kan gezegd worden, dat de drie ontwerpen een positief beeld bij de key-informants hebben achtergelaten en dat de gekozen ontwerpprincipes goed in de ontwerpen verwerkt zijn. Er is niet een ontwerp als het duidelijk beste naar voren gekomen, maar de key-informants hebben een aantal aandachtspunten en ideeën duidelijk gemaakt, die voor het ontwerpproces van de ELO van interesse zijn.

Evaluatie – Usability goals

In deze evaluatie zijn eindgebruikers gevraagd naar in hoeverre de ontwerpen effectief kunnen zijn, of het prettig zou zijn ermee te werken, in hoeverre de ontwerpen makkelijk te begrijpen zijn, welk ontwerp het makkelijkst is en of de ontwerpen flexibiliteit van de gebruiker tonen. De analyse van de interviews met de eindgebruikers heeft een uiteenlopend beeld van de drie ontwerpen naar voren gebracht.

In hoeverre zou een ELO gebaseerd op een van de drie ontwerpen jouw zelfstudie kunnen ondersteunen?

Op de vraag of een ELO gebaseerd op een van de drie ontwerpen hun zelfstudie zou kunnen ondersteunen gaven de zes respondenten unaniem een positieve reactie. Drie respondenten noemden specifiek de indeling in encyclopedie en modules en de indeling in de thema's als nuttig. Een respondent is op de aanbevelingen naar andere items en onderwerpen ingegaan en vindt dat daardoor samenhangen tussen thema's en verschillende onderwerpen heel duidelijk worden en een goede combinatie van voorbeelden en theorie gevonden is. Een andere respondent zei:

"Very good to find for yourself what you want to learn and that information is represented in different ways."

In hoeverre zou een ELO op basis van een van de drie ontwerpen effectief zijn voor jou om antwoorden op je vragen te vinden?

De vraag naar de effectiviteit was een hypothetische vraag en daarom zijn ook de antwoorden niet concreet. De zes respondenten vinden dat voornamelijk de uiteindelijke inhoud van de omgeving en de zoekmachine bepalend zijn voor de effectiviteit.

"Maar kan wel toegevoegde waarde hebben."

Een respondent benadrukte dat deze ELO alleen gedeeltelijk een antwoord kan leveren, maar dat het hoofdgedeelte in de praktijk plaatsvindt. Daarnaast zei een andere respondent dat de gebruiker al een beetje ervaring moet hebben en situaties meegemaakt moet hebben, om problemen en barrières te herkennen.

"Others without experience need to be pulled out of their comfort zone."

Verder gaf een respondent ter overweging aan dat sommige gebruikers snel een antwoord zullen vinden en anderen niet, omdat zoeken een vaardigheid is. Voor drie respondenten zou deze omgeving een eerste adres kunnen worden om naar een antwoord te zoeken, voornamelijk de encyclopedie zal ervoor gebruikt zijn. Een ander respondent zei dat de omgeving niet vaak gebruikt zal worden, maar dat het meer als een achtergrond tool voor just-in-time gebruik zou zijn. Weer een ander respondent zegt dat de omgeving vaak gebruikt zal worden als je snel kan vinden wat je zoekt.

"Search engine must be very well defined,,that's most important."

"People do not have much time here, so it needs to be quick."

Het idee van de deling in twee hoofdthema's en twee hoofdinformatiebronnen vinden de respondenten goed en effectief. Alleen één respondent is bij deze vraag op specifieke ontwerpen ingegaan:

"Het klassieke ontwerp is het makkelijkst en kost het minste moeite. Het webshop ontwerp is effectief door het scrapbook."

In hoeverre zou het werken met een ELO gebaseerd op een van de drie ontwerpen plezierig zijn?

De zes respondenten vinden dat de ontwerpen een ELO schetsen waarmee het plezierig zou zijn te werken. Vier respondenten zeggen dat de omgeving motiverend zou werken en ook invloed op de eigen creativiteit zou kunnen hebben. Een respondent vindt dat juist de keuzemogelijkheden binnen de ontwerpen het werken met de omgeving plezierig zou maken. Een ander vindt de afwisseling in het aanbod heel motiverend. Een laatste respondent geeft ook aan dat een forum of discussieruimte de omgeving nog meer motiverend en plezierig zou maken.

In hoeverre denk jij dat voor een ELO op basis van een van de drie ontwerpen makkelijk te begrijpen zou zijn hoe het werkt en het gestructureerd is? Welk ontwerp is het makkelijkst te begrijpen?

De drie ontwerpen zijn volgens de zes respondenten allemaal makkelijk en duidelijk te begrijpen. Twee respondenten vonden het webshop ontwerp minder makkelijk. Een respondent ging specifiek op de structuur en navigatie in en zei dat deze helder en duidelijk te herkennen zijn in alle drie ontwerpen.

Een andere respondent zei dat de ontwerpen gebruiksvriendelijk zijn, maar dat een organogram van de omgeving nog aan de duidelijkheid over structuur zal bijdragen.

In hoeverre zou je vrij en flexibel in een ELO gebaseerd op een van de drie ontwerpen voelen?

Alle zes respondenten vonden dat de ontwerpen ruimte en flexibiliteit voor de gebruiker laten. Vier respondenten vonden het fijn dat de gebruiker eigen keuzes kan maken, zijn eigen weg kan bestemmen en er geen verplichte trainingen zijn. De twee andere respondenten missen daar tegenover wat meer structuur in de omgevingen en zouden minder keuzemogelijkheden beter vinden.

Samengevat geven de resultaten een positief beeld van de drie ontwerpen weer met betrekking tot de usability goals. Maar er wordt ook duidelijk dat het bereiken van de usability goals afhangt van de uiteindelijke inhoud van de ELO. Ook bij de eindgebruikers is niet een ontwerp als duidelijke winnaar uit de evaluatie naar voren gekomen. Maar de eindgebruikers hebben mooie suggesties en ideeën voor de verdere ontwikkeling van de ELO gegeven en daarnaast nog enkele aandachtspunten naar voren gehaald.

Evaluatie – Technisch

Is het mogelijk de onderliggende structuur van de ELO te delen?

De technische expert heeft aangegeven dat de deling in twee hoofdthema's in de elektronische omgeving mogelijk zou zijn, maar dat het beter zou zijn alle informatie in één bibliotheek te plaatsen en de onderscheiding tussen de informatie door metadata vast te leggen. Hetzelfde geldt voor de indeling in een encyclopedie en de modules en tutorials. De technische expert heeft toegevoegd, dat het mogelijk is lijsten aan te leggen in het navigatiemenu, die baseren op de specifieke metadata.

Is het mogelijk een heldere navigatie toe te voegen waarmee de gebruiker kan zien waar die zich bevindt?

De navigatie (en ook enkele andere elementen) zijn binnen de elektronische omgeving vastgelegd om een consistente lay-out voor de multinational te creëren. De navigatie kan dus niet veranderd worden, maar deze navigatie geeft wel aan waar de gebruiker zich op dit moment bevindt.

Is het mogelijk aan de gebruiker terug te koppelen hoe die een bepaald item heeft gevonden?

Dit is op een beperkte wijze mogelijk. Deze informatie wordt opgeslagen in de statistieken van deze site en kan door de beheerder van de site ingezien worden. Maar de data uit de statistieken kan niet geïndividualiseerd worden. Dus er kan niet voor een individu getoond worden via welke persoonlijke weg hij de informatie heeft gevonden.

Is het mogelijk aanbevelingen voor andere items en onderwerpen die bij elkaar passen te tonen?

Dit is ook mogelijk via de metadata van een item aan te geven en de items aan elkaar te linken.

Is het mogelijk korte samenvattingen van elk item te tonen voordat het geopend wordt?

Ook dit is technisch mogelijk. Hiervoor moet de samenvatting ook aan de metadata toegevoegd worden.

Is het mogelijk elk item binnen de ELO een identificatienummer te geven?

Dit wordt automatisch in de omgeving gedaan en door een bepaalde instelling kan dit nummer ook in een overzicht getoond worden.

Is het mogelijk een scrapbook in te richten waar iedereen individueel items kan verzamelen?

Dit was in de toen gebruikte versie van de elektronische omgeving niet mogelijk, maar in die nieuwe, die over een paar maanden geïnstalleerd zou worden, kan het wel. Hiervoor is ook een vastgelegde lay-out gekozen, maar het hoofdidee daarachter is hetzelfde als bij het scrapbook in het webshop ontwerp.

Kunnen items in verschillende categorieën gesorteerd worden en kunnen items bij meerdere categorieën horen?

Dit is ook via de metadata van de items mogelijk.

Kunnen voor het zoeken verschillende categorieën geselecteerd worden om de zoekresultaten te filteren?

Dit is mogelijk door de metadata en er moeten alleen wat aanpassingen in de lay-out van het overzicht van de items gedaan worden.

Samenvattend zijn de resultaten positief en de ideeën uit de drie ontwerpen zijn om te zetten in de elektronische omgeving.

Conclusie

Voor de uitgevoerde casestudy is de volgende hoofdvraag geformuleerd: **Wat is een goede elektronische leeromgeving die informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd werkplekleren ondersteunt?** Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn een aantal subonderzoeksvragen opgesteld, die aan de fases van ontwerpend onderzoek en in het bijzonder aan het ADDIE-model gerelateerd zijn. De vraag voor de analysefase is: **Wat zijn de basisontwerpprincipes voor een elektronische leeromgeving binnen een multinational om informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd werkplekleren te ondersteunen?** In de ontwerpfase zijn ontwerpen gemaakt en hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: **Wat zijn mogelijke ontwerpen die aan de gevonden basisprincipes voldoen?** Tot slot zijn de ontwerpen in de evaluatiefase drie keer geëvalueerd. De eerste evaluatievraag luidt: **In hoeverre voldoen de drie ontwerpen volgens de key-informants aan de basisontwerpprincipes?** Hierna zijn de ontwerpen op basis van de usability goals geëvalueerd met als vraag: **In hoeverre voldoen de drie ontwerpen aan de usability goals?** De laatste evaluatie was een technische evaluatie met als hoofdvraag: **In hoeverre voldoen de drie ontwerpen aan de technische mogelijkheden binnen de multinational?** Daarnaast zijn tijdens de evaluatie-interviews met de key-informants en eindgebruikers een aantal algemene vragen over de ontwerpen gesteld, om een eerste indruk van de respondenten over de ontwerpen te verkrijgen en daardoor een richting voor de verdere ontwikkeling van de ELO te verkrijgen.

Uit de analysefase zijn 16 basisontwerpprincipes als antwoord op de analysevraag gehaald. Dertien principes komen uit de literatuur over informeel, zelfgestuurd en probleemgestuurd leren en over interface design en drie ontwerpprincipes zijn uit de interviews met de key-informants toegevoegd. De 16 principes zijn een behulpzame basis voor het ontwerpen van een ELO en omvatten zowel de vormgeving van de ELO als ook het instructie design binnen de ELO. Uit de 16 principes zijn er acht als de belangrijkste gekozen en in de designfase in drie ontwerpen verwerkt. De drie ontwerpen zijn het antwoord op de vraag voor de designfase. De drie gemaakte ontwerpen geven de eerste ideeën weer en zijn een goede start voor de ontwikkeling van een ELO. Uit de evaluatiefase kan geconcludeerd worden, dat de drie ontwerpen aan de ontwerpprincipes voldoen en de ontwerpen technisch toepasbaar zijn. Een duidelijke uitspraak over in hoeverre de ontwerpen aan de usability goals voldoen is echter moeilijk. De evaluatie op basis van usability goals levert voornamelijk een hypothetisch antwoord. Dit antwoord geeft wel aan dat ervan uitgegaan wordt dat een ELO gebaseerd op een van de ontwerpen aan de usability goals zal voldoen, maar dat het bereiken van deze doelen voornamelijk afhankelijk is van de inhoud van de ELO. De usability goals kunnen beter met een prototype van de ELO met inhoud en instructies erin getest worden. Hierop zal naast andere punten in de discussie nader ingegaan worden. Uit de algemene evaluatievragen aan de key-informants en eindgebruikers is gebleken, dat de ontwerpen een positief indruk hebben gemaakt, maar dat er niet één ontwerp als de eenduidige beste is gekozen. Echter zijn een aantal positieve en negatieve aspecten van de ontwerpen opgemerkt, die in het verdere ontwikkelproces betrokken moeten worden. Hieronder vallen als positieve aspecten het scrapbook van het webshop ontwerp, het visuele en interactieve van het morphing ontwerp, het filteren van het zoeken en de keuzemogelijkheden voor de gebruiker. Als

negatief aspect is duidelijk geworden dat de ELO niet te afleidend mag zijn door visuele effecten (morphing ontwerp).

Uiteindelijk kan als antwoord op de hoofdvraag gezegd worden dat een ELO gebaseerd op de gevonden ontwerpprincipes en een van de drie gemaakte ontwerpen of een combinatie ervan het informele zelfgestuurde en probleemgestuurde werkplekieren zou kunnen ondersteunen.

Discussie

Het uitgevoerde onderzoek was bedoeld om de eerste informatie voor de ontwikkeling van een elektronische leeromgeving voor informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd werkplekcleren binnen een multinational te verzamelen. De behaalde resultaten leveren een goed fundament voor de ontwikkeling van de ELO. Uit de evaluatie bleek dat de ontwerpen realiseerbaar zijn. Daarnaast tonen de resultaten het potentiaal van de drie gemaakte ontwerpen om het informele zelfgestuurde en probleemgestuurde werkplekcleren te ondersteunen. De ontwerpen zijn alleen op papier geschetst en visualiseren daardoor alleen de eerste ideeën van de ontwerper. De functionaliteit van deze ideeën kon dus niet getest worden, omdat de ontwerpen alleen op papier staan. Maar toch geven de resultaten aan dat de ontwerpen in de juiste richting gaan en dat deze als basis voor verdere ontwerpen en het verdere ontwikkelproces van de ELO kunnen dienen. De ontwerpen zullen de basis zijn voor het rapid prototyping, waarbij onderzoek en ontwerpen parallel lopen (Tripp & Bichelmeyer, 1990). De analyses naar behoeften, inhoud en doelen voor de ELO worden tegelijkertijd met het verdere ontwerpen en door het testen van een prototype uitgevoerd en toegespitst (Tripp & Bichelmeyer, 1990). Hierdoor zal uiteindelijk een ELO ontstaan die optimaal is aangepast aan de probleemsituatie van de multinational. De voordelen van rapid prototyping zijn juist het testen van de functionaliteit, het opdekken van problemen en het verkrijgen van input om een geschikt interface te selecteren (Maher & Ingram, 1989). Er zal dus snel een prototype van de ELO gemaakt worden om meteen de functionaliteit van de ideeën in de ontwerpen te kunnen testen. Hiervoor kunnen alle drie de ontwerpen als basis gebruikt worden omdat er niet één van de ontwerpen als het beste ontwerp naar voren kwam en geen ontwerp als slecht of onbevredigend werd afgekeurd. Echter zijn in de evaluatie enkele positieve elementen benadrukt waarmee in het verdere ontwikkelproces rekening gehouden zal worden. Als positieve aspecten zijn genoemd het scrapbook van het webshop ontwerp, het visuele karakter van het morphing ontwerp, het filteren van het zoeken en de keuzemogelijkheden voor de gebruiker. Daarnaast is ook de indeling in de twee hoofdthema's en de twee informatiebronnen als positief opgemerkt. De respondenten gingen ervan uit dat hierdoor de verschillende behoeften van de gebruikers aangesproken worden. Terwijl het scrapbook, het filteren van het zoeken en de indeling van de ELO vaste elementen van de ELO zijn, zijn visualisering en keuzemogelijkheden echter ontwerpprincipes. De keuzemogelijkheden die in de ontwerpen verwerkt zijn, zijn de omzetting van het principe flexibiliteit, dat al in de lijst met ontwerpprincipes staat. Visualisering daartegenover zou een nieuw principe voor de lijst met ontwerpprincipes worden. Maar met visualisering wordt niet de precieze vormgeving zoals in het morphing ontwerp bedoeld (bewegende plaatjes). Deze vormgeving werd al aangemerkt als potentieel afleidend. Of dat daadwerkelijk afleidend zou zijn zou met een prototype beter getest kunnen worden (zie boven). Het visualiseren van zoekresultaten, zoals in het morphing design, is echter geen slecht idee. Veel respondenten vonden dit juist aansprekend. Maar het zou ook op andere manieren vormgegeven kunnen worden, waarbij erop gelet moet worden dat het inderdaad niet afleidend is, maar zeker een ondersteunende functie heeft. Visualisering zal als principe voor zowel vormgeving als ook voor instructie design gelden. De ELO moet wel visueel aantrekkelijk zijn (vormgeving), maar ook juist door visualisering het leren ondersteunen (instructie design). Het instructie design moet in de volgende stappen van rapid prototyping in ieder geval centraal staan. Uit de evaluaties is gebleken dat voornamelijk de inhoud van de ELO bepalend is of de ELO effectief is en een geschikt hulpmiddel kan zijn. De inhoud was in de drie ontwerpen nog niet uitgebreid betrokken. De ontwerpprincipes die gekozen werden door de opdrachtgever en de key-informants zijn voornamelijk op de vormgeving van de ELO gericht en daardoor zijn ook de ontwerpen hierop gericht. De ontwerpen schetsen het kader voor de inhoud. Maar voor de volgende stappen in het ontwikkelproces moeten ook de andere acht principes betrokken worden en de inhoud ontworpen worden. Want voor de ELO is niet alleen de vormgeving maar juist het instructie design relevant. In de literatuur wordt hierover gezegd dat vaak de integratie van interface design en instructie design mist (Nam & Smith-Jackson, 2007). Maar een ELO wordt juist sterk door met allebei rekening te houden. De vormgeving kan zo op aspecten van het instructie design afgestemd worden en deze optimaal ondersteunen. Het rapid prototyping is hiervoor bijzonder goed geschikt (zie boven) en de 16 opgestelde ontwerpprincipes zijn hiervoor een geschikte basis omdat ze zowel betrekking op interface als ook op instructie design hebben. In dit onderzoek zijn de ontwerpen voornamelijk op de

vormgeving gericht, omdat deze de eerste visualisering van de ideeën voor de ELO zijn. Hierdoor is een kader geschikt voor het instructie design en de resultaten geven aan dat dit kader geschikt is om alle 16 principes te gebruiken. De gemaakte ontwerpen zijn vooral geschikt als fundament voor de ontwikkeling van een ELO voor informeel zelfgestuurd en probleemgestuurd leren, omdat de opgestelde ontwerpprincipes een nieuwe richting voor het ontwerpen hebben aangewezen. In deze richting onderscheiden zich de drie ontwerpen van vaak gebruikte versies van ELO's. Niet alle ontwerpprincipes zijn nieuw en innovatief voor het ontwerpen van ELO's. Maar voornamelijk het principe dat er geen vaste sequenties van informatie en instructies zullen zijn en het principe van flexibiliteit geven de ELO een andere insteek. Elektronische leeromgevingen binnen organisaties, hebben vaak het traditionele en formele karakter van klassikale lessen, omdat leeractiviteiten en processen één voor één omgezet zijn van het klaslokaal naar de digitale omgeving (Tavangarian et al., 2004). Informatie en instructies worden sequentieel weergegeven en vergen vaak veel tijd van de gebruiker. De drie ontwerpen daartegenover schetsen een beeld van een ELO met veel keuzeruimte en flexibiliteit voor de gebruiker. Hierdoor kan deze nieuwe soort ELO beter in het drukke werklevens binnen een multinational geïntegreerd worden. Hoe de implementatie van de ELO uiteindelijk het best en effectiefst moet verlopen, zodat de ELO ook daadwerkelijk gebruikt wordt, is een interessant vraagstuk voor vervolgonderzoek.

Verder moet gezegd worden dat het uitgevoerde onderzoek een aantal verbeter- en aandachtspunten heeft opgeleverd. Zo zullen in de volgende ontwerpen alle 16 ontwerpprincipes betrokken moeten worden en op het instructie design gefocust moet worden. Daarnaast moet bekend worden dat de interviewvragen concreter hadden gekund en het doorvragen had forser gemoeten, om er heldere en eenduidige antwoorden te behalen. De technische evaluatie daar tegenover was veel concreter en heeft duidelijke resultaten opgeleverd. Verder zijn ontwerpen op papier minder geschikt om evaluaties uit te voeren. Meningingen en eerste peiling over de ontwerpen kunnen verzameld worden, maar voor een duidelijke evaluatie zal een prototype beter geschikt zijn. Daarom is eerder al op het rapid prototyping ingegaan. Door een prototype hoeven de respondenten minder hun eigen voorstellingsvermogen te gebruiken om een oordeel te vormen. Dit is een kritisch punt bij het uitgevoerde onderzoek. Zowel de evaluatie gericht op de ontwerpprincipes als op de usability goals vergde te veel voorstellingsvermogen van de respondenten. Vooral voor de usability goals is een prototype belangrijk, want hierdoor kan de functionaliteit daadwerkelijk uitgetoetst worden. De usability goals kunnen het best in de achterhoofd gehouden worden tijdens het proces en dan tegen het einde van het ontwikkelproces pas geëvalueerd worden.

Zo als al gezegd zullen zich de volgende stappen in de ontwikkeling van de ELO op de inhoud en het rapid prototyping richten. Hiervoor moeten de eindgebruikers meer betrokken zijn en nog beter geanalyseerd worden. Belangrijk is om uit te zoeken wat de eindgebruikers verwachten te weten te komen met behulp van de ELO en wat precies de inhoud van de ELO moet worden. Daarnaast zal ook nog concreter naar het instructie design van de ELO gekeken kunnen worden. Het zou interessant zijn om te onderzoeken hoe probleemgestuurd leren daadwerkelijk vormgegeven moet worden binnen de ELO en hoe de transfer naar de werkplek het beste gestimuleerd kan worden (Van Merriënboer, Kirschner & Kester, 2003; Yeo, 2008). Daarnaast zou ook de nadere analyse van de doelgroep nog interessante aspecten voor instructie design op kunnen leveren. Bijvoorbeeld zou naar verschillende leertypen en -stijlen gekeken worden, om hiermee bij het ontwerpen rekening te houden. De ELO wordt voor de volwassene gebruiker ontworpen en deze leert op een andere manier dan kinderen (Huang, 2002). Ook het feit dat met de ELO online geleerd wordt en niet binnen traditionele trainingen heeft invloed op hoe mensen leren (James & Gardner, 1996; Huang, 2002). Maar er zouden, vooral bij een multinational, regionale of landelijke patronen op kunnen treden in de doelgroep waar ook rekening mee gehouden kan worden om het leren en de ELO beter op de behoeften af te stemmen. Cultuurverschillen kunnen hier invloed op hebben (Simons & Bolhuis, 2001). Maar ook andere themagebieden zouden interessante inzichten voor de ELO kunnen leveren, zoals distance learning, just-in-time learning en interaction design. Hierdoor zouden de ontwerpprincipes aangevuld of beter aangescherpt kunnen worden. De genoemde themagebieden zijn interessant en relevant, omdat ze ook bij de voorwaarden voor de ELO passen. Distance learning houdt zich bezig met het leren waar geen fysieke nabijheid tussen docent en lerende bestaat en waar technologie de mediator voor het leren en

communiceren is (Tam, 2000). Voor distance learning moesten traditionele instructie ontwerpmodellen aangepast worden, omdat door de nieuwe technologie nieuwe mogelijkheden opgekomen zijn, die in het ontwerpmodel geïntegreerd moesten worden (Passerini & Granger, 2000). Uit de ervaringen op het gebied van distance learning kunnen belangrijke punten gehaald worden, omdat het leren op dit gebied zonder technologie niet meer kan. Just- in-time learning zou interessante punten naar voren kunnen brengen voor de ELO, omdat deze precies hiervoor gebruikt zal worden. Kennis zal altijd en overal toegankelijk en voor het individu passend beschikbaar zijn (Sambataro, 2000; Brandenburg & Ellinger, 2003). Interaction design daartegenover heeft geen betrekking op het leren, maar op de communicatie tussen de gebruiker en de ELO (Sharp et al., 2007). De usability goals zijn afkomstig uit dit gebied. Interaction design zal daarom ook belangrijke inzichten kunnen opleveren. Naast de drie genoemde gebieden is ook de architectuur van de zoekmachine binnen de ELO een interessant onderwerp. Uit de evaluatie-interviews bleek dat de zoekmachine een essentieel onderdeel van de ELO is en dat hier bijzondere aandacht aan besteed moet worden. Van de zoekmachine hangt af hoe snel en goed gebruikers gewenste informatie kunnen vinden. De zoekmachine heeft daardoor veel te maken met de functionaliteit van de ELO en uiteindelijk ook met de usability goals. Tot slot zal nog genoemd worden dat de principes “communicatie” en “assessment van en feedback op leervoortgang” uit de analysefase nader onderzocht kunnen worden in de ELO context. Interessante vraagstukken kunnen zijn hoe de communicatiemogelijkheden het best en zinvolst geïntegreerd kunnen worden in de ELO (Jonassen et al., 1995) en hoe de leervoortgang het best gemeten en dan als feedback aan de gebruiker getoond kan worden (William, 1996). Daaropvolgend is ook het vraagstuk interessant of de instructie binnen de ELO op het leerniveau en leerstijl van de gebruiker aangepast zal worden (Papanikolaou et al., 2002; Gagne et al., 2005).

Samenvattend kan gezegd worden dat door de opgestelde ontwerpprincipes een nieuwe richting voor ELO's aangewezen wordt, die beter bij de drukke werkomgeving binnen een multinational zou passen. De drie ontwerpen voldoen hieraan en onderscheiden zich daardoor van traditionele, formele en sequentiële elektronische leeroplossingen. Uiteindelijk heeft dit onderzoek een fundament voor het verdere ontwikkelproces van de ELO gelegd.

Referentielijst

- Aleven, V., Stahl, E., Schworm, S., Fischer, F., & Wallace, R. (2003). Help Seeking and Help Design in Interactive Learning Environments. *Review of Educational Research*, 73(3), 277-320. DOI: 10.3102/00346543073003277
- Aspillaga, M. (1991). Screen design: Location of information and its effects on learning. *Journal of Computer-Based Instruction*, 18(3), 89-92.
- Baert, H., Clauwaert, I., & Van Bree, L. (2008). *Naar een cartografie van condities voor werkplekleren in arbeidsorganisaties in Vlaanderen* (No. 9088730180): KU Leuven, Centrum voor Sociaal-Culturele en Arbeidspedagogiek/Steunpunt Werk en Sociale Economie.
- Brandenburg, D. C., & Ellinger, A. D. (2003). The Future: Just-in-Time Learning Expectations and Potential Implications for Human Resource Development. *Advances in Developing Human Resources*, 5(3), 308-320.
- Brockett, R. G., & Hiemstra, R. (1991). *Self-direction in adult learning*. New York: Routledge.
- Candy, P. C. (2004). Linking thinking. Self-directed learning in the digital age. Canberra: DEST.
- Confessore, S. J., & Kops, W. J. (1998). Self-directed learning and the learning organization: Examining the connection between the individual and the learning environment. *Human Resource Development Quarterly*, 9(4), 365-375.
- Collis, B. & Margaryan, A. (2005). Design criteria for work-based learning: Merrill's First Principles of Instruction expanded. *British journal of educational technology*, 36(5), 725-738.
- Cook, D. A. (2007). Web-based learning: pros, cons and controversies. *Clinical Medicine*, 7(1), 37-42.
- Dunlap, J. C. & Grabinger, S. (2003). Preparing Students for Lifelong Learning: A Review of Instructional Features and Teaching Methodologies. *Performance Improvement Quarterly*, 16(2), 6-25. DOI: 10.1111/j.1937-8327.2003.tb00276.x
- Eraut, M. (2000). Non-formal learning and tacit knowledge in professional work. *British Journal of Educational Psychology*, 70(1), 113-136.
- Fredericksen, E., Pickett, A., Pelz, W., Swan, K., & Shea, P. (2000). *Student Satisfaction and Perceived Learning with On-line Courses-Principles and Examples from the SUNY Learning Network*.
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C. & Keller, J. M. (2005). *Principles of instructional design* (5 ed.): Wadsworth: Belmont, USA.
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (2002). What is instructional design. *Trends and issues in instructional design and technology*, 16-25.
- Haag, M., Maylein, L., Leven, F., Tönshoff, B. & Haux, R. (1999). Web-based training: a new paradigm in computer-assisted instruction in medicine. *International Journal of Medical Informatics*, 53(1), 79-90.
- Hart, J. (2009). Towards a definition of informal learning. <http://janeknight.typepad.com/socialmedia/2009/08/towards-a-definition-of-informal-learning.html>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: what and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Huang, H. M. (2002). Toward constructivism for adult learners in online learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 33(1), 27-37.

- James, W. B., & Gardner, D. L. (1995). Learning styles: Implications for distance learning. *New directions for adult and continuing education*, 1995(67), 19-31.
- Jonassen, D., Davidson, M., Collins, M., Campbell, J. and Haag, B. B. (1995). Constructivism and computer-mediated communication in distance education. *The American Journal of Distance Education*, 9(2), 17-25.
- Kilroy, D. A. (2004). Problem based learning. *Emergency Medicine Journal*, 21, 411-413.
- Lebow, D. (1993). Constructivist values for systems design: five principles toward a new mindset. *Educational Technology Research and Development*, 41, 4-16.
- Lohr, L. L. (2000). Designing the instructional interface. *Computers in Human Behavior*, 16, 161-182.
- Long, H. B. (1994). Resources related to overcoming resistance to self-direction in learning. In R. Hiemstra & R. Brockett (Eds.), *Overcoming resistance to self-directed learning in adult learning*. New Directions for Adult and Continuing Education, no. 64. San Francisco: Jossey-Bass. DOI: 10.1002/ace.36719946404
- Lowe, J. S., & Holton III, E. F. (2005). A Theory of Effective Computer-Based Instruction for Adults *Human Resource Development Review*, 4(2), 159-188.
- Maher, J., & Ingram, A. (1989). *Software engineering and ISD: Similarities, complementaries, and lessons to share*.
- Marsick, V. J., & Watkins, K. E. (2001). Informal and Incidental Learning. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 89, 25-34.
- Martens, R., Bastiaens, T., & Kirschner, P. A. (2007). New learning design in distance education: The impact on student perception and motivation. *Distance Education*, 28(1), 81-93.
- Martens, R. L., Valcke, M. M. A., & Portier, S. J. (1997). Interactive learning environments to support independent learning: The impact of discernability of embedded support devices. *Computers & Education*, 28(3), 185-197. DOI: 10.1016/S0360-1315(97)84657-X
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43-59.
- Nam, C. S., & Smith-Jackson, T. L. (2007). Web-based learning environment: A theory-based design process for development and evaluation. *Journal of Information Technology Education*, 6, 23-43.
- Papanikolaou, K. A., Grigoriadou, M., Magoulas, G. D., & Kornilakis, H. (2002). Towards new forms of knowledge communication: the adaptive dimension of a web-based learning environment. *Computers & Education*, 39(4), 333-360.
- Passerini, K., & Granger, M. J. (2000). A developmental model for distance learning using the Internet. *Computers & Education*, 34(1), 1-15.
- Plomp, Tj. (1992). Onderwijskundig ontwerpen: Een inleiding. In Tj. Plomp, A. Feteris, J.M. Pieters, W. Tomic (Red.), *Ontwerpen van onderwijs en trainingen* (pp. 19-38). Utrecht: Lemma.
- Quesenbery, W. (2003). The five dimensions of usability. *Content and complexity: Information design in technical communication*, 81-102.
- Sambataro, M. (2000). Just-in-time learning. *Computerworld*, 3.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20.
- Savin-Baden, M. & Wilkie, K. (2006). *Problem-based learning online*: Open Univ Pr.

- Schuyten, G., Dekeyser, H., & Goeminne, K. (1999). Towards an electronic independent learning environment for statistics in higher education. *Education and Information Technologies*, 4(4), 409-424. DOI: 10.1023/a:1009665630628
- Shneiderman, B. (2010). *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction* (Fifth ed.): Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.: Boston, MA, USA.
- Simons, P., & Bolhuis, S. (2001). Naar een breder begrip van leren. *Human resource development: Organiseren van het leren*, 37-51.
- Smith, S. L. & Mosier, J. N. (1986). *Guidelines for designing user interface software*: Mitre Corporation.
- Tam, M. (2000). Constructivism, instructional design, and technology: Implications for transforming distance learning. *Educational Technology & Society*, 3(2), 50-60.
- Tavangarian, D., Leybold, M. E., Nölting, K., Röser, M., & Voigt, D. (2004). Is e-learning the Solution for Individual Learning. *Electronic Journal of E-learning*, 2(2), 273-280.
- Tripp, S. D., & Bichelmeyer, B. (1990). *Rapid Prototyping: An Alternative Instructional Design Strategy*.
- Tynjälä, P. (2008). Perspectives into learning at the workplace. *Educational Research Review*, 3, 130-154.
- Van den Akker, J. & Kuiper, W. (2007). Research on models for instructional design. In J.M. Spector, M.D. Merrill, J. Merriënboer, & M.P. Driscoll (eds.), *Handbook of research for educational communications and technology. Third edition* (pp. 739-748). New York: Taylor & Francis Group.
- Van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational psychologist*, 38(1), 5-13.
- Verhagen, P. Visscher-Voerman, J.I.A. (2008). Introductie von onderwijskundig ontwerpen in relatie tot het onderwijsprogramma van de bacheloropleiding Onderwijskunde in Twente.
- Verschuren, P. J. M. & Doorewaard, J. A. C. M. (2007). *Het ontwerpen van een onderzoek* (4 ed.). LEMMA: Den Haag.
- Visscher-Voerman, J.I.A. & Gustafson, K. (2004). Paradigms in the theory and practice of education and training design. *Educational Technology, Research & Development*, 52(2), 69-89.
- Williams, M. D. "Learner-Control and Instructional Technologies," in *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, D. H. Jonassen (ed.), Simon and Schuster Macmillan, New York, 1996.
- Winters, F. I., Greene, J. A., & Costich, C. M. (2008). Self-regulation within computer-based learning environments: A critical analysis. *Educational Psychology Review*, 20, 429-444
- Yeo, R. K. (2008). How does learning (not) take place in problem-based learning activities in workplace contexts? *Human Resource Development International*, 11(3), 317-330.

Bijlagen

In de interviews is naar tier 0 tools gevraagd. Dit is de werktitel van de ELO voor zelfstudie binnen de multinational geweest en een bekend begrip voor de respondenten.

Bijlage A: Interviewvragen key-informants

person/position and idea over tier 0 tool:

How long are you working in the learning field?

What is your role?

Do you think a tier 0 tool would benefit you? Why?

Can you give an example of a problem you wish to overcome regarding LD and LF?

How would you use a tier 0 tool? What would you do with a tier 0 tool?

What would be your goal if you work with this tool?

Experience with other (tier 0) tools:

Are there any tools that you find useful in self-help learning? Why?

To what extent do you use Knowledge Management tools for your learning? Why?

Do you know the IT helpdesk on the intranet? Or any of these tools?:

Shell Global Networks, Shell wiki, Shell tube,
Shell Linkipedia

Have you worked with it?

What is your opinion about it?

What did you like/dislike?

What are your suggestions for improvement?

Design/layout & content:

What would make the tier 0 tool attractive? How would a tier 0 tool be interesting for you to use/ motivate you/ help you to do your job?

In which situation would you use this tool?

What is content that you expect from this tool?

How much time would you expect to spend whenever you would use this tool?

What kind of interaction would you like?

Bijlage B: Evaluatie-interview key-informants

What do you think about the designs? What is your first impression?

What are positive or negative aspects of the designs?

To what extent can you recognize the principles in the designs?

To what extent do you think an environment based on the designs can support people with their self-study?

Which of the designs do you find the easiest to understand?

To what extent do the designs fulfill your expectations about a tier 0 learning environment?

Bijlage C: Evaluatie-interview eindgebruikers

What do you think about the designs? What is your first impression?

What are positive and negative aspects of the designs?

To what extent do you think that an environment based on these designs can support you with your self-study?

To what extent do you think that an environment based on these designs is effective for you to find an answer to your questions?

Do you think that it will **cost you a lot of effort to find an answer** or the information needed?

Do you think that the **separation of design and facilitation** is beneficial?

Do you think it is efficient to have an **encyclopedia part and a module/tutorial part**?

Do you think you would **use this environment often**? Why (not)?

Could this environment becoming the **first address** for you to go to with a learning question?

To what extent do you think that an environment based on these designs is a pleasure to work with?

Do you think that this environment supports your **creativity on your task**?

Do you think working with this environment is going to be **satisfying**?

Do you think you are going to **enjoy** working with this environment?

To what extent do you think that an environment based on these designs is easy to understand how it works and how it is structured? Which of the designs do you find the easiest to understand?

Do you think it is **easy to learn** how to use this environment?

Do you think it is **easy to remember** how to use this environment?

Is the **structure** of the environment clear to you?

Is the **navigation** of this environment clear to you?

To what extent would you feel free and flexible in an environment based on one of these designs?

To what extent do the designs fulfill your expectations about a tier 0 learning environment?

Bijlage D: Technische evaluatievragen

Is it possible to part the *underlying structure* into a design and a facilitation part?

Is it possible to part the information into an information/encyclopedic part and a module/tutorial part?

Is it possible to have a clear navigation to show users where they are?

Is it possible to show users the way they took to get to an item? (How did they find the item?)

Is it possible to show users a list with recommendations of other items that would fit by a specific item?

Is it possible to show short descriptions of items before it is selected and opened?

Is it possible to give the items numbers?

Is it possible to integrate a scrapbook where individual items could be collected?

Is it possible to sort items by different categories? And could one item have different categories? (e.g. topic, media,...)

Is it possible to make selection of categories for the searching?