Onderstaande tekst is een gedeelte uit het rapport "Onderwijs & Multimedia" (Wesselius, 2011), uitwerking van professionaliseringstaak 1 van de master Educational Theory.

3.3.1. De definitie van multimedia leren

Schalken geeft in zijn onderzoek aan dat het leren via multimedia inhoudt dat de presentatie van materiaal gebeurd in een combinatie van zowel woorden (verbaal) als beelden (zowel statische als dynamische beelden). Het principe van multimedialeren is erop gebaseerd dat mensen een mentale representatie vormen van tekst en plaatjes die aan het worden gepresenteerd. Hier staat bij voorop dat mensen veel beter leren en beter zaken begrijpen als de boodschap multimediaal is. Onderzoek naar multimedia leren, met name van Mayer (2001), toont aan dat het combineren van meerdere media (woorden en beelden) ook daadwerkelijk invloed heeft op het onthouden en begrijpen van instructieve boodschappen.

Bij het leren met behulp van multimedia kan gebruik gemaakt worden van interactiviteit. Interactiviteit kan gedefinieerd worden als de invloed die een gebruiker kan hebben op de inhoud en vorm van geprogrammeerde communicatie in bepaalde media (Jensen, 1998). Bijvoorbeeld: invloed op tempo, richting (terug en vooruit kunnen kijken) en springen tussen verschillende onderdelen.

Fordkamp beschrijft in zijn onderzoek multimedia in de vorm van interactieve video. Video definieert hij als een beeldverslag van gebeurtenissen, vastgelegd op een band of cd-rom (tegenwoordig DVD), die na opname opnieuw kunnen worden bekeken op een willekeurig tijdstip en voor willekeurige doeleinden. In dit literatuuronderzoek speelt interactieve video de meest prominente rol. Interactieve video is een multimediale leeromgeving die zowel gebruik maakt van video als van een computer, die beschikbaar is in segmenten en de videobeelden zijn verbonden met andere presentatievormen zoals afbeeldingen en tekst. De lerende kan door middel van een speciale interface de computer aansturen en zo de inhoud, het tempo en de volgorde van fragmenten van de presentatie kiezen.

Schalken gaat in zijn onderzoek dieper in op de interface een geeft aan dat dit een middel is om in grote mate de interactiviteit in software te verwerken. Een interface zorgt voor begrijpelijkheid en geeft de gebruiker aan hoe te navigeren door de software (of een digitaal portfolio). De interface is ook een van de belangrijkste factoren in de gebruiksvriendelijkheid (Norman, 1990). Een bekende interface is het menu-driven interface en wordt gedefinieerd als een set van opties, meestal gepresenteerd aan de linkerkant van het scherm, waar gebruikers keuzes en selecties kunnen maken in de informatie waarnaar de menu-opties verwijzen (Paap & Cooke, 1997). Het menu zorgt ervoor dat gebruikers zich een mentaal model kunnen vormen van de inhoud en kunnen naar eigen keuze kiezen voor bepaalde inhoud en gebruikers kunnen actief worden in het kiezen van inhoud. Actief leren leid in veel gevallen tot een verbetering van het leerproces (Najjar, 1998). Ook kan de gebruiken zelf de te besteden tijd voor een gekozen inhoud bepalen.

3.3.2. Het effect van multimedia op het leerrendement

Schalken verwijst in zijn theoretische onderbouwing naar een onderzoek over een multimedia-instructie met interactiviteit in de vorm van 'tempo' van Mayer & Chandler (2001) (zie bijlage 9). Het resultaat van dit onderzoek was dat interactiviteit in de vorm van tempo de lerende in staat stelt de verschillende stukken leerstof makkelijker kan organiseren tot één geheel. Op het gebied van transfer wordt er een beter resultaat gescoord ten opzichte van het opleggen van het tempo. Er werd ook ontdekt, dat bij het opleggen van een tempo het cognitief systeem sneller overbelast raakt. Wanneer er cognitieve overbelasting (Chandler & Sweller, 1991) plaats vindt, kan de lerende de inkomende woorden en beelden niet snel genoeg verwerken om het mentaal te organiseren en te integreren met eerder verworven kennis.

Schalken zelf had als onderzoeksvraag wat het effect is van interactiviteit op de componenten tempo, richting en springen bij multimediaboodschappen op het leren in termen van retention & transfer. Hij koos ervoor om voort te borduren op een variant van het onderzoek van Mayer & Chandler en deze op een tweetal punten te wijzigen, die, wat later bleek uit de discussie van het onderzoek, grote invloed kunnen hebben gehad op het resultaat van het onderzoek: In plaats van dynamische beelden en gesproken tekst wordt er nu gebruik gemaakt van statische beelden en geschreven tekst en wordt de multimedia-instructie maar één keer afgespeeld. Dit laatste kan invloed hebben op de scores voor retention en transfer. Om het effect van interactiviteit op het leren te bepalen en te kijken aan welke component dit ligt zin er vier versies van de multimediainstructie gemaakt.

Uit de resultaten bleek dat er geen verschil op retention en transfer van leerstof gevonden. Alleen de tijd waarin de proefpersonen - studenten en jong werkende mensen in de leeftijd van 17 tot 35 jaar, die beschikten over een HBO of WO diploma of met een HBO of WO studie bezig zijn - de instructie doornamen was korter in de interactieve versie. De gepercipieerde cognitieve belasting verschilde niet bij de vier verschillende versie van interactiviteit. Verwacht was dat de gepercipieerde cognitieve belasting af zou nemen naarmate de interactiviteit toenam, aangezien de lerenden de inkomende woorden en beelden in hun eigen tempo en hun eigen volgorde konden verwerken. In de discussie zet Schalken twijfels bij de meetwijze van de cognitieve belasting.

In het onderzoek van Fordkamp wordt verwezen naar de meta-analye van Fletcher (in Wetzel, Radtke & Stern, 1994), om als voorbeeld te geven dat interactieve video een meerwaarde heeft ten opzichte van andere instructievormen. Fletcher vergleek traditionele instructievormen met interactieve video of 'computer-based instruction'. Daarbij toonde hij aan dat met betrekking tot de leerresultaten op het gebied van feiten en concepten en handelingen interactieve video een verbetering opleverde. Des te hoger de mate van interactiviteit was, des te beter werden de resultaten. Bij een hoger onderwijsniveau, werden de resultaten nog beter. Daarnaast leverde interactieve media een tijdsbesparing op van dertig procent. Ook wordt verwezen naar het onderzoek van McNeil en Nelson (1991) die ook een meta-analyse hebben uitgevoerd naar het effect van interactieve video-instructie. In dit onderzoek werd ook een positief effect gemeten. Wel wordt bij dit onderzoek opgemerkt dat wanneer de interactieve video enigszins gecontroleerd wordt door een programma, dit tot betere resultaten leidt dan wanneer sprake is van volledige controle door de student. De conclusie bij dit onderzoek is dat interactieve video een effectieve instructiestrategie is, op zijn minst als toevoeging aan de regulieren instructie.

Fordkamp beschrijft verder nog een drietal voorbeelden van onderzoeken naar reflectie op basis van video (zie bijlage 11). In een van de voorbeelden wordt beschreven dat Oonk (1999) uit interviews met studenten haalt die met MILE gewerkt hebben dat video opnamen kunnen dienen als bron van praktijkkennis, bundel van verhalen, onderzoeksruimte, aanleiding voor discussie en samenwerking.

Uit de analyse van de drie beschreven onderzoeken haalt Fordkamp dat reflectie op basis van videobeelden binnen lerarenopleidingen goede didactische mogelijkheden opleveren. De video's geven aanleiding tot gezamenlijke reflectie, waardoor studenten gestimuleerd worden om hun meningen en opvattingen met elkaar te delen. Dat leidt tot aanpassing van hun opvatting en bestaande 'image's' van de studenten door video met kunnen worden uitgebreid. Om tot verrijking of verbetering te komen, is de begeleiding van bijvoorbeeld een opleidingsdocent belangrijk. Daarnaast is het van belang na te gaan op welke manier de doelgroep een optimaal leerrendement uit de videoreflectie kan halen. Aandachtspunten daarbij zijn de samenstelling van de groepen die gezamenlijk zullen reflecteren en het al dan niet formuleren van een opdracht ten aanzien van de videobeelden. Reflectie wordt het best gestimuleerd wanneer studenten met verschillende leerstijlen of opvattingen met elkaar samenwerken.

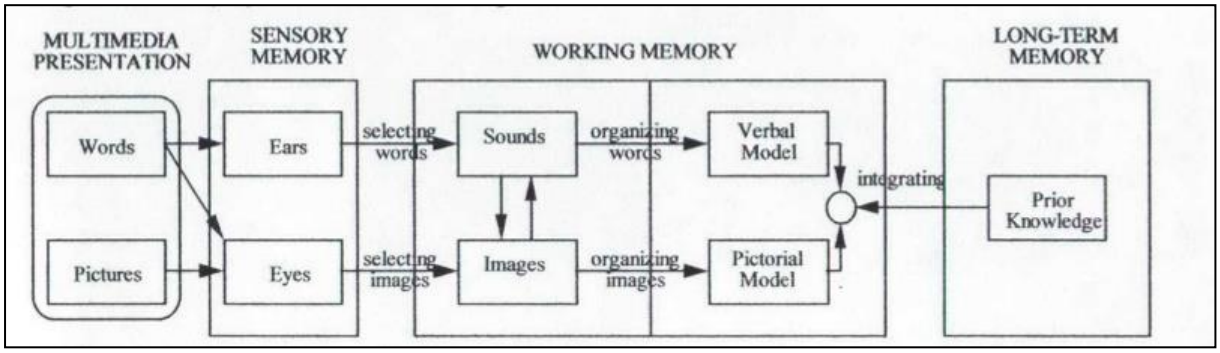
3.3.3. Cognitive theory of multimedia learning

Schalken geeft in zijn onderzoek aan dat multimediaal leren is gebaseerd op het idee dat instructionele boodschappen moeten worden gepresenteerd op basis van de verwerking in het menselijk brein. De 'cognitive theory of multimedia learning' (Mayer 2001), verklaart hoe mensen kennis construeren uit woorden (gesproken/geschreven) en beelden. De theorie gaat er vanuit dat mensen informatie verwerken via twee kanalen: een kanaal voor de verwerking van visuele informatie en beelden en een kanaal voor de verwerking van auditieve en verbale informatie:

Het onderstaande model is gebaseerd op drie primaire assumpties:

1. Dual Channel Assumption: De verwerking van auditieve/verbale informatie en informatie in beeldvorm/visuele informatie verloopt langs twee afzonderlijke kanalen in het sensorische gedeelte en het werkgeheugen van de hersenen.
2. Limited Capacy Assumption: Beide informatieverwerkingskanalen hebben een beperkte capacitieit om informatie in het werkgeheugen te verwerken. Wanneer de lerende de inkomende woorden en beelden niet snel genoeg kan verwerken, kan er cognitieve overbelasting plaats vinden. (Chandler & Sweller, 1991)

3. Active processing Assumtion: Het verwerken van informatie is een actief en cognitief proces met als doel het vormen van een mentale representatie.



Multimediale presentaties bestaan uit geschreven en/of gesproken woorden en uit beelden. Deze woorden en beelden uit de buitenwereld worden waargenomen door onze zintuigen (horen en zien) en komen zo terecht in het sensorisch/zintuiglijke geheugen. Het sensorische geheugen kan woorden en belden voor een korte tijd vasthouden. De pijl van woorden naar ogen correspondeert met geschreven tekst die wordt geregistreerd in de ogen. Vanuit het sensorische geheugen worden de binnengekomen woorden en beelden geselecteerd en het geselecteerde deel hiervan wordt doorgestuurd naar het werkgeheugen (working memory). Het werkgeheugen speelt een centrale rol in het proces van multimediaal leren en heeft net als het sensorische geheugen een beperkte capaciteit. In het werkgeheugen worden allereerst de “ruwe” inkomende data verwerkt. Tussen geluiden en beelden kan een mentale conversie plaatsvinden door mentale associaties die je uit ervaring hebt .

Het volgende cognitieve proces dat in het werkgeheugen plaatsvindt, is het organiseren van woorden en beelden tot een coherente structuur. Hiermee wordt bedoeld het leggen van connecties tussen afzonderlijke stukken verbale kennis en beeldende kennis. Tenslotte wordt het verbale model en beeldende model met elkaar geïntegreerd. Hierbij speelt ook de voorkennis die men al heeft uit het lange termijngeheugen een belangrijke rol. Het lange termijngeheugen kan een enorme hoeveelheid kennis over een zeer lange tijd vasthouden.