

# Op weg naar een model voor het leren organiseren van digitale informatie

Citation for published version (APA):

Walhout, J., Brand-Gruwel, S., & Martens, R. (2011). *Op weg naar een model voor het leren organiseren van digitale informatie*. Paper presented at Onderwijs Research Dagen , Maastricht, Netherlands.

## Document status and date:

Published: 22/12/2011

## Document Version:

Peer reviewed version

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

<https://www.ou.nl/taverne-agreement>

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[pure-support@ou.nl](mailto:pure-support@ou.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 06 Dec. 2023

Open Universiteit  
[www.ou.nl](http://www.ou.nl)



## **Op weg naar een model voor het leren organiseren van digitale informatie**

Cite as: Walhout, J., Brand-Gruwel, S., & Martens, R. (2011, June). *Op weg naar een model voor het leren organiseren van digitale informatie*. Poster presented at the 39th Onderwijs Research Dagen (ORD), Maastricht, The Netherlands.

Type: paper

Thema: ICT en Onderwijs

Jaap Walhout <sup>1</sup>, Saskia Brand-Gruwel <sup>2</sup>, en Rob Martens <sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Ruud de Moor Centrum, Open Universiteit

<sup>2</sup> Centre for Learning Sciences and Technologies, Open Universiteit

Correspondentie:

Jaap Walhout, Open Universiteit, Ruud de Moor Centrum,

Postbus 2960, 6401 DL Heerlen;

E-mail: jaap.walhout@ou.nl

## INLEIDING

Wanneer je wilt weten wat de langste rivier van Afrika is of informatie wil verzamelen over hoe om te gaan met een bepaalde ziekte, het internet is *de* plaats om informatiebronnen te vinden. Met de opkomst van internet werd de toegang tot informatie voor iedereen laagdrempelig. Waar het internet in het begin vooral door eenrichtingsverkeer werd gekenmerkt, heeft er het laatste decennium een transformatie plaatsgevonden naar een plaats waar iedereen gemakkelijk informatie, opinies, verhalen en creatieve uitingen kan bijdragen, delen en mixen (Martens, 2007).

In een samenleving waar zo'n overvloedige, bijna ongelimiteerde, stroom aan informatie wordt gecreëerd, is het zonder meer noodzakelijk dat men in staat is om met deze overvloedigheid om te gaan. In staat zijn om informatie te zoeken, vinden, evalueren, selecteren, verwerken, ordenen en te presenteren om nieuwe kennis te verwerven is een essentiële set aan vaardigheden voor de 21<sup>ste</sup> eeuw. Dit wordt gedefinieerd als informatievaardigheden (Brand-Gruwel, Wopereis, & Walraven, 2009; Brand-Gruwel, Wopereis, & Vermetten, 2005; Eisenberg & Berkowitz, 1990; Moore, 1995; Wolf, Brush, & Saye, 2003).

Ook voor hun studie zoeken leerlingen en studenten in een variëteit aan bronnen om zich te informeren over een bepaald onderwerp. Het internet is daarbij tegenwoordig ook de primaire bron van informatie. Ondanks de verruimde mogelijkheden leidt dit ook tot problemen. Onderzoek toont namelijk aan dat veel studenten niet in staat zijn om informatieproblemen succesvol op te lossen (o.a. Walraven, Brand-Gruwel & Boshuizen, 2008), waarbij met name problemen ontstaan bij het ordenen en structureren van gevonden informatie (Stadtler & Bromme, 2008).

In dit paper presenteren we een theoretisch raamwerk om deze problemen in het ordenen van internetgebaseerde informatie aan te pakken en de mechanismen waarmee rekening moet worden gehouden. Daarnaast zullen een aantal aanbevelingen worden gedaan met betrekking tot de instructie. Speciale aandacht gaat hierbij naar het ontwerpen van adaptieve instructie die is ingebed in het curriculum.

## HET BELANG VAN HET ORDENEN VAN INFORMATIEBRONNEN

Het ordenen van honderd bronnen is niet al te moeilijk, maar hoe pak je het ordenen aan als de hoeveelheid stijgt tot duizend of nog veel meer? In grote collecties is het een flinke uitdaging om alle bronnen zo op te slaan en te ordenen dat de informatie makkelijk hervindbaar is. Niet alle informatie waar mensen naar zoeken is van belang om opgeslagen te worden. De behoefte om informatie op te slaan en te ordenen hangt af van de context, de zoekintentie en de hervindbaarheid.

Het belang van het ordenen van bronnen kan vanuit een drietal contexten worden bekeken: de onderwijscontext, de werkcontext en de persoonlijke context. Het onderwijs is tegenwoordig meer gericht op actieve kennisconstructie. Hiervoor krijgen studenten en leerlingen vaak opdrachten waarbij ze moeten zoeken naar informatie en deze informatie moeten verwerken tot een verslag, werkstuk of presentatie. Ook in de werkcontext neemt het belang van ordenen toe. Een steeds groter gedeelte van de werknemers kan worden gekenmerkt als 'kenniswerker' en moeten om kunnen gaan met grote hoeveelheden aan informatie. White (2010) laat zien dat het niet goed bewaren en ordenen van informatie een belemmering is voor het functioneren mensen. Als laatste kan het goed ordenen van informatie ook een toegevoegde waarde hebben in de persoonlijke context. Voorbeelden hiervan zijn hobby's waar over langere tijd informatie wordt verzameld of het verzamelen van informatie in verband met een (langdurige) ziekte. Het gemeenschappelijke kenmerk van deze drie contexten is dat informatie moet worden bewaard voor gebruik op een later tijdstip. Niet alles wat men vindt is echter even belangrijk. Het belang van het ordenen van informatiebronnen neemt toe met de hoeveelheid te bewaren bronnen.

Mensen zoeken voor verschillende redenen voor informatie. Rose en Levinson (2004) onderscheiden drie categorieën van zoekgedrag: informatiegericht, navigatiegericht & transactiegericht. Kellar, Watters & Shephard (2006) geven een wat meer gedetailleerde indeling: feiten vinden, informatie verzamelen, browsen, transacties & overig.

Maar hoe verschaffen mensen zich toegang tot informatie die ze eerder hebben gevonden? Daarvoor kunnen ze terugvallen op twee strategieën: (1) opnieuw zoeken of (2) bronnen bewaren voor later gebruik. De strategie van het opnieuw zoeken heeft als voordeel dat iemand op het moment van het vinden van interessante informatie niet hoeft na te denken over hoe de informatie moet worden bewaard. Er kleven echter ook nadelen aan deze strategie:

1. De gebruikte zoekterm(en) is (zijn) niet meer bekend. Zodra er andere zoektermen worden gebruikt om een bepaalde bron terug te vinden, kan het zijn dat de betreffende bron niet in de zoekresultaten voorkomt.
2. De betreffende bron is niet meer toegankelijk.
3. Het algoritme van de zoekmachine is veranderd waardoor de bron niet of op een ander plaats in de zoekresultaten voorkomt.
4. De bron is gewijzigd en daardoor minder herkenbaar geworden.

Bovengenoemde nadelen zorgen ervoor dat het opnieuw vinden van bronnen wordt bemoeilijkt. De tweede strategie, het bewaren van interessante bronnen, overkomt deze nadelen voor een groot deel. De volgende vraag die zich dan voordoet is: “Hoe kunnen interessante bronnen het beste worden bewaard?”. Aula, Jhaveri & Käki (2005) beschrijven een aantal manieren waarop internetgebruikers informatiebronnen bewaren:

- bewaren van een bron als bestand op de PC
- printen van de bron
- de geschiedenis van de browser gebruiker om bronnen terug te vinden
- de link toevoegen aan de favorieten in de browser
- de link versturen via email
- de link in een (tekst)document opnemen
- de link aan een website toevoegen
- de link opschrijven

Het moge duidelijk zijn dat verschillende van deze archiveringsmethoden geen garantie bieden op een goed geordende bronnen verzameling. Internetbronnen dienen zo opgeslagen te worden dat ze weer makkelijk terug te vinden zijn. Zoals eerder gezegd, het ordenen van een grote collectie aan bronnen is niet zo makkelijk. Maar zoals het experiment van Civan, Jones, Klasnja & Bruce (2009) laat zien, heeft ordenen ook bij kleine verzamelingen van bronnen van een toegevoegde waarde.

## TWEE VERSCHILLENDE MANIEREN VAN HET ORDENEN VAN INFORMATIE

Bij het opslaan en ordenen van informatie kan men in essentie kiezen uit twee manieren van ordenen: een hiërarchische of een tagging aanpak. Mede vanwege de fysieke karakteristieken van informatie is het de hiërarchische aanpak historisch gezien de dominante

aanpak. De verschillende onderzoeken die verderop in dit paper worden besproken (Chen & Dumais, 2000; De Vries, Van der Meij, & Lazonder, 2008; Stadler & Bromme, 2008) gaan allen uit van de hiërarchische manier van ordenen. Hoewel deze tagging aanpak wellicht bewerkelijker lijkt, is deze met de intrede van het digitale tijdperk een reële optie geworden voor het ordenen van informatie. In de tagging aanpak worden informatiebronnen geordend met behulp van trefwoorden (tags). Voorbeelden van deze aanpak zijn Delicious, Diigo (favoriete websites), Youtube (video), Flickr (foto's), Connotea (wetenschap), Last.fm (muziek).

Helaas is er nog weinig vergelijkend onderzoek gedaan onder gebruikers naar de verschillen tussen hiërarchisch ordenen en ordenen via tags. Civan, et al (2009) hebben daartoe een eerste experiment gedaan met reeds bestaande producten. Tien participanten kregen ieder twee taken. In de ene taak moesten de aangereikte bronnen in mappen (in Hotmail) worden georganiseerd, terwijl in de andere taak de bronnen met behulp van tags (in Gmail) moesten worden geordend. Na afloop werden de participanten geïnterviewd over hun ervaringen. De analyse van resultaten bracht een aantal interessante verschillen aan het licht:

- Cognitieve versus fysieke inspanning: Aan de ene kant kost ordenen met tags meer fysieke inspanning omdat er regelmatig meerdere tags werden toegekend aan bronnen. Aan de andere kant vergt hiërarchisch ordenen meer cognitieve inspanning omdat het regelmatig lastig was om te beslissen in welke map een bepaalde bron thuis hoorde.
- Verbergen versus zichtbaar houden van informatie: Bij hiërarchisch ordenen verdwijnt informatie uit het zicht zodra een bron naar een map is verplaatst. Sommige participanten vonden dit prettig, terwijl andere participanten bang waren daardoor informatie te vergeten. Het toekennen van tags in Gmail leidt niet automatisch tot het uit het zicht verdwijnen van bronnen, maar ook dat werd gemixt ontvangen.
- Flexibele versus systematisch zoeken: De meeste participanten vonden het gebruik van tags beter voor het zoeken in de bronnen vanwege de grotere flexibiliteit: “er leiden meerder wegen naar Rome”.
- Aanwijzingen voor hervindbaarheid: Niet alleen de grotere flexibiliteit werd gewaardeerd, maar ook het beschrijvende karakter van tags. De tags gaven een aanwijzing over de inhoud van de bron. Daarnaast vonden de participanten het ook makkelijker om naar gerelateerde concepten springen.

Hoewel toegepast binnen de context van email, geeft deze studie wel een aantal aanwijzingen die ook van toepassing zullen zijn op het bewaren en ordenen van internetbronnen. Ten eerste is de fysieke inspanning van het bewaren van internetbronnen met behulp van tags lager omdat in de meeste systemen meerdere tags tegelijk kunnen worden toegekend. Hierdoor lijkt het bewaren en ordenen met tags meer in het voordeel te komen in vergelijking met ordenen in mappen. Ten tweede zal een mogelijkheid tot het combineren van tags de hervindbaarheid met behulp van tags vergemakkelijken. In de derde plaats zal ook bij het bewaren en ordenen van internetbronnen met behulp van tags het beschrijvende karakter van tags behouden blijven.

### BEÏNVLOEDENDE FACTOREN

De vaardigheid van het goed kunnen oplossen van een informatieprobleem (en dus ook de deelvaardigheid 'het ordenen van informatie') wordt beïnvloed door een aantal factoren. Lazonder & Rouet (2008) presenteren een model voor deze factoren. Zij maken daarbij onderscheid in drie categorieën: individuele-, context- en bronfactoren. Deze worden nu achtereenvolgens besproken.

#### Individuele factoren

De eerste belangrijke individuele variabele is het taalbeheersingsniveau van studenten met betrekking tot het spreken, lezen, begrijpen en gebruikmaken van taal om te communiceren. In aanvulling hierop is ook de meta-tekstuele kennis van belang. Om te kunnen bepalen of een informatiebron bruikbaar is, is het belangrijk om snel te kunnen vaststellen wat de inhoud is. Tekstorganisators als kopjes, introducties of een inhoudsopgave kunnen voor dit doel worden gebruikt. Rouet en Bigot (2007) ontdekten dat het gebruik van tekstorganisators resulteerde in het selecteren van relevantere informatie en een beter begrip van die informatie.

Voorkennis beïnvloedt het zoekproces en het evaluatiegedrag (e.g. Fidel et al., 1999; Hirsch, 1999). Onderzoeken van Britt & Aglinskas (2002), Nieveelstein, van Gog, Boshuizen & Prins (2008), Rouet, Britt, Mason & Perfetti (1996) en Wineburg (1991) maakten duidelijk dat, vergeleken met beginners, experts betere strategieën gebruikten voor het zoeken, evalueren en selecteren van informatie. Dit geeft ook een indicatie dat experts voorkennis gebruiken om nieuw gevonden informatie te ordenen.

Voorkennis alleen is echter niet genoeg. Ook bekendheid met de taakcontext speelt een rol. Studies van Stadtler & Bromme (2008) en Wopereis, Brand-Gruwel & Vermetten (2008) laten dit o.a. zien.

De opvatting van mensen over kennis is de vierde individuele factor. Zoals Kienhues, Bromme & Stadtler (2011) uitleggen, zien mensen met minder geavanceerde opvattingen over kennis, kennis vooral als zeker en stabiel. Aan de andere kant leiden meer geavanceerdere opvatting tot meningen dat kennis complex, relatief en aan verandering onderhevig is. Daarnaast lijkt er een relatie te zijn tussen de hoeveelheid kennis en de opvattingen over kennis. Mensen met meer ontwikkelde opvattingen over kennis zijn dan ook meer geneigd om conflicterende informatie serieus te nemen.

De vijfde factor betreft gevoelens en motivatie van mensen. Volgen Kuhlthau (2004) zijn gevoelens van onzekerheid, verwarring en frustratie gerelateerd aan vage, onduidelijk gedachten over een bepaald onderwerp. Zodra mensen duidelijkere gedachten ontwikkelen, beginnen ze zich ook zekerder en zelfbewuster te voelen. Ryan & Deci (2000) hebben met hun self determination theory (SDT) beschreven wat de invloed van motivatie is. Ze hebben drie soorten behoeften geïdentificeerd als basis voor intrinsieke motivatie: autonomie, competentie en verbondenheid. Wanneer deze drie behoeften goed zijn ontwikkeld, kan worden verwacht dat mensen meer gemotiveerd zijn. Onderzoek heeft aangetoond dat studenten die intrinsiek gemotiveerd zijn op een dieper niveau leren en een meer onderzoekende houding hebben (Martens, Gulikers, & Bastiaens, 2004). Wanneer mensen zich meer competent voelen, zijn ze ook beter in staat om verbanden te leggen met reeds bestaande kennis en vaardigheden (Ryan & Deci, 2000).

### Contextfactoren

Karakteristieken van de situatie waarin de zoekactiviteit plaatsvindt zijn een tweede set aan beïnvloedende factoren (Lazonder & Rouet, 2008). Complexiteit van de taak en de hoeveelheid bijbehorende aanwijzingen bepalen in belangrijke mate de moeilijkheidsgraad van de taak. Daarnaast zijn condities als tijd, individueel werken versus samenwerken en autonoom versus begeleid werken van invloed op de makkelijkheid waarmee een taak kan worden opgelost.



### Bronfactoren

De derde set aan beïnvloedende factoren hebben betrekking op de bronnen zelf (Lazonder & Rouet, 2008). De hoeveelheid en het type van informatiebronnen die beschikbaar zijn, zijn van invloed op het vermogen van studenten of leerlingen om hun weg te vinden in grote collecties van bronnen. Kritische factoren zijn de toegangshulpmiddelen, zoals zoekmachines, menu's of hyperlinks, die de studenten ter beschikking staan.

### ASPECTEN BIJ HET ONTWERPEN VAN INSTRUCTIE

Om effectieve instructie te ontwerpen is het belang te kijken naar het type ondersteuning dat wordt geboden en de wijze van instructie die wordt gehanteerd. We zullen achtereenvolgens ingaan op deze twee aspecten.

#### Type ondersteuning

Het effect van instructie in het gebruik van verschillende ordeningsprincipes of goed gestructureerde classificaties (ontologieën) gedurende het proces van informatievaardigheden op het proces zelf en op de totale prestatie, is nog niet goed onderzocht. Er zijn echter in de literatuur wel verschillende aanwijzingen dat deze aspecten het effect van instructie kunnen verbeteren.

Chen & Dumais (2000) ontwikkelden een applicatie waarmee zoekresultaten automatisch werden geordend aan de hand van (sub)categorieën. Hierbij maakten ze gebruik van een tekstclassificatie algoritme die de zoekresultaten in een vooraf vastgestelde (hiërarchische) categoriestructuur indeelde. In een gebruikers onderzoek werd deze indeling vergeleken met een normale lijstweergave van de zoekresultaten. Gebruikers waarvan de zoekresultaten automatisch werden gecategoriseerd bleken ongeveer 50% sneller de benodigde informatie te vinden. Dit is een eerste indicatie dat het structureren van informatie leidt tot een verbetering van het oplossen van informatieproblemen.

Het onderzoek van Stadtler & Bromme (2008) geeft een volgende aanwijzing. In hun onderzoek werden volwassenen met weinig medische kennis gevraagd een zoektaak over cholesterol te voltooien. Met de tool *met.a.ware* werden de participanten in staat gesteld informatie systematisch op te slaan. In deze tool was een ontologische classificatie over het

onderwerp opgenomen. Tijdens het uitvoeren van de zoektaak (in een voorgeselecteerde set van websites) kregen de participanten aanwijzingen over het evalueren van de bronnen of over het begripsniveau en hoeveel informatie ze nog nodig dachten te hebben. In vier verschillende experimentgroepen werden verschillende typen aanwijzingen getest. Daarnaast kregen twee controle groepen dezelfde taak. De ene groep mocht aantekeningen op papier maken en de ander groep mocht een tekstbestand op de computer gebruiken. Stadtler en Bromme vonden dat het gebruik van een ondersteunende tool een positief effect had op het ordenen van notities tijdens het bekijken van de bronnen en dat de tool bijdroeg aan een toename van kennis over de bronnen. De controlegroepen daarentegen gebruikten nauwelijks enige mate aan ordening in de opgeslagen bronnen. Ondanks de positieve aanwijzing voor het effect van ondersteuning op het ordenen van bronnen, heeft het onderzoek van Stadtler en Bromme wel een aantal beperkingen. Zo is het effect van de gegeven ontologie op de kennisverwerving niet onderzocht, evenals het verschil tussen het wel of niet geven van een ontologie. Daarnaast is ook niet gekeken of het gebruik van een ondersteunende tool mensen helpt om meer relevante informatie te ontdekken.

Kalyuga (2007) geeft voor een gedeelte antwoord op deze tekortkomingen. Uit het onderzoek van Kalyuga komt naar voren dat ondersteuning een positief effect heeft bij beginners, maar het risico heeft op contraproductieve gevolgen bij gevorderden. Voor beginners kan ondersteuning functioneren als een vervanger voor de missende kennisstructuur. Gevorderden vallen voornamelijk terug op het bestaande kennisstructuur bij het oplossing van complexe cognitieve problemen. Op basis van deze resultaten beargumenteerd Kalyuga dat instructie en ondersteuning moet worden aangepast aan het veranderende kennisniveau van studenten.

Rogers & Swan (2004) vonden dat studenten nieuwe informatie verbonden aan kenniselementen die ze al hadden bij het beoordelen van de relevantie van deze nieuwe informatiebronnen. Hieruit kan worden afgeleid dat mensen op basis van bestaande kennis en informatie een eigen ontologie ontwikkelen waarmee ze nieuwe informatie ordenen en indelen. Op basis hiervan kan worden verondersteld dat het ondersteunen van studenten met een ontologie leidt tot een betere selectie van informatie en beter in staat zijn om nieuwe informatie met bestaande kennis te verbinden. Dit wordt ondersteund door het onderzoek van De Vries, Van der Meij, & Lazonder (2008). In hun onderzoek naar zoekgedrag gaven zij leerlingen gestructureerde sets van bronnen. In hun eerste experiment waren de bronnen slecht in vijf

algemene categorieën gestructureerd, terwijl in het tweede experiment de bronnen in gedetailleerde hiërarchische ontologie waren gestructureerd. Ten opzichte van het eerste experiment nam het aantal antwoorden aanzienlijk toe. Het ondersteunen van leerlingen of studenten in het ordenen van informatiebronnen helpt ze bij het selecteren van relevante informatie. Als gevolg kan ook worden verwacht dat de gehele prestatie met betrekking tot het oplossen van informatieproblemen zal verbeteren.

Uit de resultaten van deze onderzoeken kan worden afgeleid dat het geven van ondersteuning aan studenten een positief effect heeft op de kwaliteit van het eindresultaat van de opdrachten. Twee typen ondersteuning kunnen worden geïdentificeerd. De eerste aanpak is het geven van een ontologie aan studenten zodat ze makkelijker informatie kunnen ordenen en structureren. Het tweede soort ondersteuning richt zich vooral op de ondersteunende gereedschappen (tools) voor de studenten.

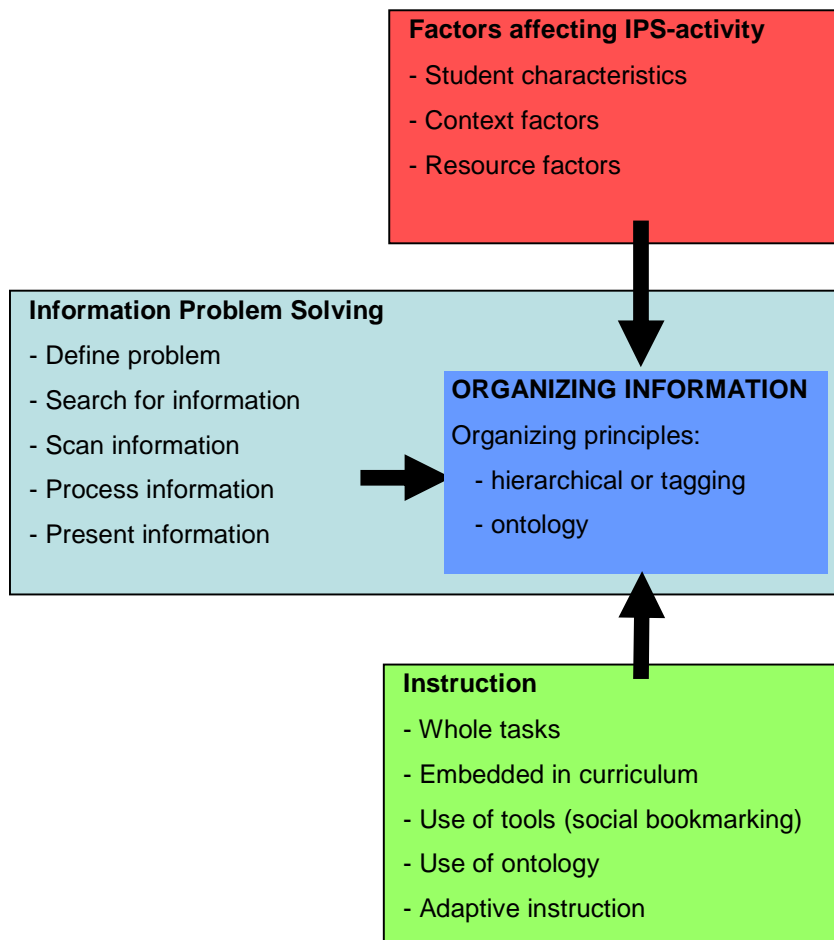
#### Wijze van instructie

Bij de wijze van instructie is het vooral van belang welke plaats het leren ordenen van informatie krijgt in het curriculum en met behulp van welke soort taken de instructie wordt gegeven.

#### CONCLUSIE

Instructie in het oplossen van informatieproblemen, en specifiek in het ordenen van informatie, kan studenten helpen zich meer competent te voelen (Ryan & Deci, 2000) en kan ze helpen hun emoties te reguleren (Kuhlthau, 2004) en daardoor meer intrinsiek worden gemotiveerd.

De instructie moet bestaan uit hele taken die ingebed zijn in het curriculum. Naarmate de vaardigheid en de kennis van studenten toeneemt kan ook de gegeven ondersteuning worden verminderd. De ondersteuning dient te bestaan uit het beschikbaar stellen van een tool en in eerste instantie in het geven van een ontologie. In onderstaande figuur wordt dit modelmatig weergegeven.



## REFERENCES

- Aula, A., Jhaveri, N., & Käki, M. (2005). Information search and re- access strategies of experienced Web users. In *Proceedings of WWW '05*, 583-592.
- Bilal, D. (2000). Children's use of the Yahoo!igans! Web search engine: I. Cognitive, physical, and affective behaviors on fact-based search tasks. *Journal of the American Society of Information Science*, 51, 646-665.
- Boekaerts, M., & Martens, R. (2006). Motivated Learning: What is it and how can it be enhanced? In L. Verschaffel, F. Dochy, M. Boekaerts, & S. Vosniadou (Eds.), *Instructional psychology: Past, present and future trends. A look back and a look forward* (pp. 113-130). London: Elsevier.

- Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Vermetten, Y. (2005). Information problem solving by experts and novices: analysis of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behavior, 21*, 487-508
- Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Walraven, A. (2009). A descriptive model of information problem solving while using internet. *Computers & Education, 53*, 1207-1217
- Chen, H., & Dumais, S. (2000). Bringing order to the web: Automatically categorizing search results. *Paper presented at the CHI conference, Den Haag.*
- Civan, A., Jones, W., Klasnja, P., & Bruce, H. (2009). Better to organize personal information by folders or by tags?: The devil is in the details. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology, 45(1)*, 1-13.
- De Vries, B., Van der Meij, H., & Lazonder, A. (2008). Supporting reflective web searching in elementary schools. *Computers in Human Behavior, 24*, 649-665.
- Eisenberg, M. B., & Berkowitz, R. E. (1990). Information problem-solving: The big six skills approach to library and information skills instruction. Norwood, NJ: Ablex.
- Fidel, R., Davies, R. K., Douglass, M. H., Holder, J. K., Hopkins, C. J., Kushner, E. J., et al. (1999). A visit to the information mall: web searching behavior of high school students. *Journal of the American Society of Information Science, 50(1)*, 24-37.
- Hirsch, S. G. (1999). Children's relevance criteria and information seeking on electronic resources. *Journal of the American Society for Information Science, 50(14)*, 1265-1283.
- Kalyuga, S. (2007). Expertise reversal effect and its implications for learner-tailored instruction. *Educational Psychology Review, 19*, 509-539.
- Kellar, M., Watters, C., & Shephard, M. (2006). A goal-based classification of Web information tasks. In *Proceedings of American Society for Information Science and Technology Conference, 43(1)*, 1-22.
- Kienheus, D., Bromme, R. & Stadler, M. (2011). Dealing with conflicting or consistent medical information on the web: When expert information breeds laypersons' doubts about experts. *Learning and Instruction, 21(3)*, 193-204.
- Kuhlthau, C. (2004). *Seeking meaning: A process approach to library and information services (2nd)*. Westport: Libraries Unlimited.
- Large, A., & Beheshti, J. (2000). The web as a classroom resource: Reaction from the users. *Journal of the American Society of Information Science, 51*, 1069-1080.

- Lazonder, A. W., & Rouet, J. F. (2008). Information problem solving instruction: Some cognitive and metacognitive issues. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 753-765.
- MaKinster, J. G., Beghetto, R. A., & Plucker, J. A. (2002). Why can't I find Newton's third law? Case studies of students' use of the web as a science resource. *Journal of Science Education and Technology*, 11, 155-172.
- Martens R. L. (2007). *Positive learning met Multimedia. Onderzoeken, toepassen & generaliseren*. Oratie. Heerlen: Open Universiteit Nederland.
- Martens, R., Gulikers, J., & Bastiaens, Th. (2004). The impact of intrinsic motivation on e-learning in authentic computer tasks. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20, 368-376.
- Moore, P. (1995). Information problem solving: a wider view of library skills. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 1-31.
- Rogers, D. & Swan, K. (2004). Self-regulated learning and internet searching. *Teachers College Record*, 106 (9), 1804-1824.
- Rose, D. E., & Levinson, D. (2004). Understanding user goals in websearch. In *Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web (WWW '04)*, 13-19.
- Rouet, J. F., Britt, M. A., Mason, R. A., & Perfetti, C. A. (1996). Using multiple sources of evidence to reason about history. *Journal of Educational Psychology*, 88, 478-493.
- Rouet, J. F. & Bigot, L. (2007). Effects of academic training on metatextual knowledge and hypertext navigation. *Metacognition and Learning*, 2, 157-168.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Simons, R, Van der Linden, J., & Duffy, T. (2000). *New learning*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Simons, R. J., Van der Linden, J. & Duffy, T. (2000). New learning: three ways to learn in a new balance. In R.J. Simons, J. van der Linden & T. Duffy (eds.), *New Learning* (pp. 1 - 20). Dordrecht: Kluwer.
- Stadtler, M., & Bromme, R. (2008). Effects of the metacognitive computer-tool met.a.ware on the websearch of laypersons. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 716-737.
- Stoof, A., Martens, R., Van Merriënboer, J., & Bastiaens, Th. (2002). The boundary approach of competence: a constructivist aid for understanding and using the concept of competence. *Human Resource Development Review*, 1, 345-365.

- Wallace, R. M., Kupperman, J., Krajcik, J., & Soloway, E. (2000). Science on the web: Students online in a sixth-grade classroom. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(1), 75-104.
- Walraven, A. (2008). *Becoming a critical websearcher: Effects of instruction to foster transfer*. Doctoral dissertation. Heerlen, the Netherlands: Open Universiteit. Nederland
- Walraven, A., Brand-Gruwel, S. & Boshuizen, H. P. A. (2008). Information problem solving: A review of problems students encounter and instructional solutions. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 623-648.
- Walraven, A., Brand-Gruwel, S. & Boshuizen, H. P. A. (2009). How student evaluate information and sources when searching the World Wide Web for information. *Computers & Education*, 52(1), 234-246.
- White, S. (2010). Lawyers struggle to manage vast amounts of electronically stored information. *Business Computing World*. Retrieved May 16, 2011, from <http://www.businesscomputingworld.co.uk/lawyers-struggle-to-manage-vast-amounts-of-electronically-stored-information/>
- Wichowski, A. (2009). Survival of the fittest tag: Folksonomies, findability, and the evolution of information organization. *First Monday*, 14(5). Retrieved July 11, 2009, from <http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/2447/2175>.
- Wineburg, S. (1991). Historical problem solving: A study of the cognitive processes used in the evaluation of documentary and pictorial evidence. *Journal of Educational Psychology*, 83, 73-87.
- Wolf, S. E., Brush, T., & Saye, J. (2003). Using Information Problem-Solving Model as a Metacognitive Scaffold for Multimedia-Supported Information-Based Problems. *Journal of Research on Technology in Education*, 35(3), 312-342.
- Wopereis, I., Brand-Gruwel, S., & Vermetten, I. (2008). The effect of embedded instruction on solving information problems. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 738-752.