

DIT ARTIKEL IS IN VERKORTE VERSIE VERSCHENEN IN TOETS! 1

Taxonomieën zijn HOT ...en handig

Taxonomieën zijn 'hot'. Het zijn dan ook geen plichtmatige codes in de kantlijn, maar ze helpen daadwerkelijk om op een gestructureerde manier keuzes te maken bij het aanbieden van oefenmateriaal en van de opdrachten waarmee je toetst. Een kennismaking in vogelvlucht.

De lunch tijdens een training bestond voor bijna 80% uit witte bolletjes met kaas. Dat bleef niet onopgemerkt. Het thema van de training, toetsmatrijzen en taxonomieën, lag vers in het geheugen en de docenten begonnen na te denken over een manier om een goed verdeelde schaal te krijgen, rekening houdend met vegetariërs en vleeseters, eetlust van mannen en vrouwen, Hollanders en wereldburgers, gezondheid en calorieën, enzovoort. Tegen de tijd dat de laatste hap verorberd was, was onze 'broodjestaxonomie' rond: een prima methode die de keuze van de kok aanzienlijk vergemakkelijkte en die garant stond voor een uitgebalanceerde broodjesschaal.

TAXONOMIE CLASSIFICEERT HET LEREN

Een taxonomie is een methode om te classificeren. Het is een (kunstmatige) rubricering van begrippen volgens een bepaalde structuur. Aan de hand van een taxonomie kun je observeren, beschrijven en discussiëren. Er zijn vele taxonomieën mogelijk en inzichten veranderen op basis van ideologieën en ontdekkingen. Ooit werden planten ingedeeld aan de hand van vormkenmerken, tegenwoordig aan de

hand van DNA. Ook het onderwijs kent verschillende taxonomieën, die alle gemeen hebben dat ze proberen de verschillende leer- en denkvormen te onderscheiden en in te delen. Een taxonomie kan heel algemeen zijn (hoe onderscheid je kennis en vaardigheid: Romiszowski) of vakspecifiek (hoe kun je redeneerstappen in meetkunde ordenen: Van Hiele).

Vakspecifieke taxonomieën zijn meestal ontstaan vanuit een analyse hoe een bepaald vak kan worden geleerd. Toch kunnen de meeste taxonomieën niet gebruikt worden als compleet didactisch model. Daarvoor zijn ze eenvoudigweg onvoldoende gefundeerd of te beperkt.

De taxonomie van Bloom vormt hierop tot op zekere hoogte een uitzondering. Bloom ontwikkelde zijn model aanvankelijk voor het vak geschiedenis, maar al gauw bleek dat het model heel goed bruikbaar was voor het bepalen van leerniveaus en de cognitieve ontwikkeling in algemene zin. Bloom onderscheidt hogere leerniveaus en lagere leerniveaus. Het model onderscheidt ook eenvoudige



en complexe kennis. Op die manier ontstaat een matrix van leer- en denkhandelingen. Deze matrix staat weergegeven in het uitgebreide stuk over Bloom op pagina 3. Bloom redeneert verder dat een leerder niet per se van 'laag' naar 'hoog' leert en dat een docent dus ook niet per se in deze volgorde materiaal hoeft aan te bieden. Denk maar aan leren fietsen. Iemand kan intuïtief leren fietsen (toepassen) en pas later het concept 'balans' aangeboden krijgen. Hij zal dat concept goed begrijpen en onthouden omdat hij de ervaring al heeft. Wil je Blooms model gebruiken, dan moet je wel eerst de vertaling maken naar de inhoud van je eigen vak.

EEN TAXONOMIE HEEFT VEEL GEBRUIKSTOEPASSINGEN

Bij de ontwikkeling van toetsvragen en bij het gebruik van toetsen kan een taxonomie erg verhelderend en structurerend werken. Een aantal voorbeelden uit de praktijk.

- Een toetsconstructeur gebruikt een taxonomie om in de gaten te houden wat voor type vragen hij ontwikkelt en hoe hij deze verdeelt over de toets' (sorteren en indelen).
- Een docent uit het vmbo gebruikt een taxonomie om te bepalen welk type vragen hij aan een basis-kaderleerling in het eerste leerjaar voorlegt, vervolgens in het tweede leerjaar en uiteindelijk in het derde leerjaar (groei beschrijven).
- Een docent gebruikt een taxonomie om toetsen die hij maakt voor de herkansingen gelijkwaardig te houden: hij wil in de verschillende varianten van een toets wel hetzelfde meten, ook al stelt hij andere vragen (vergelijken).
- Een groep docenten vertelde: 'Bij het maken van oefenopdrachten proberen we aan te sluiten bij de leerbehoefte en/of de groeilijn van de leerling. Een taxonomie helpt ons om te bepalen welke leeractiviteit een leerling naar een volgende leerfase brengt.
- Een taxonomie kan helpen bij het determineren: vmbo theoretisch, havo of vwo? Vmbo basis, kader of gemengd? Als een leerling een bepaald type opdracht wel of niet aankan, dan zegt dat iets over zijn mogelijkheden. Je gebruikt de taxonomie om niveauverschillen vast te stellen.
- Een school vertelt: 'We wilden weten of we met de schoolexamens en toetsen wel op het goede niveau zaten. Dus hebben we de opgaven van de centrale examens gecategoriseerd aan de hand van een goede taxonomie en datzelfde hebben we gedaan met de opgaven uit de schoolexamens. Wat bleek? Er zat een enorm verschil in de cognitieve niveaus die werden getoetst. Het ene vak bleef in een (te) laag niveau hangen. Het andere vak zat boven het niveau van het centraal schriftelijk. Aan de hand van diezelfde taxonomie zijn we examenopdrachten gaan bijstellen.'
- Dezelfde school: 'We realiseerden ons ook onmiddellijk dat de frictie tussen onderbouw en bovenbouw ontstaan was doordat we te weinig hadden gelet op een goede opbouw in de achter-eenvolgende toetsen in het curriculum.'

Handig dus, zo'n taxonomie. Welke u gaat gebruiken, hangt af van wat u ermee wilt gaan doen. En het hangt ook af van het onderwijsconcept en uw eigen voorkeur.

Hieronder geven wij u een overzicht van de drie taxonomieën: Bloom, OBIT en RTTI®. Deze staan op dit moment erg in de belangstelling. Daarnaast besteden we aandacht aan het concept 'Rubrics'. Tenslotte beschrijven we kort de taxonomieën van Romiszowski, Kwakernaak, De Block en Heene, en Van Hiele. Aan het einde van elke beschrijving treft u ook – waar van toepassing – een aantal handige links aan voor meer informatie over de desbetreffende taxonomie.

1 Benjamin Bloom, verbeterd door Anderson & Krathwohl¹

Het model van Bloom gaat uit van de complexiteit van de cognitieve processen én de complexiteit van de kennis zelf. Bloom onderscheidt zes categorieën cognitieve processen: onthouden, begrijpen, toepassen, analyseren, evalueren en creëren. Hij onderscheidt vier soorten kennis: feitenkennis, conceptuele kennis, procedurele kennis en metacognitieve kennis. De indeling loopt van lagere orde denkvaardigheden naar hogere orde denkvaardigheden in 24 stappen. Elk hoger niveau impliceert beheersing van alle lagere niveaus.

KENNISDIMENSIE >	METACOGNITIE	PROCEDURES	CONCEPTEN	FEITEN	
√ COGNITIEF PROCES DIMENSIE					
Creëren ontwerpen, scheppen, samenstellen, schrijven, bouwen, ontwikkelen.	Ontwerp een leeromgeving waarin meerdere leerstijlen tot hun recht komen	Ontwerp een effectieve workflow voor een project	Stel een team van experts samen	Ontwikkel een logboek van dagelijkse activiteiten	HOGERE ORDE DENKVAARDIGHEDEN
Evalueren coördineren, monitoren, testen, beoordelen, bekritisieren, kiezen en de keuze rechtvaardigen, besluiten.	Reflecteer op je eigen studie-voortgang	Beoordeel de efficiëntie van technieken om monsters te nemen	Bepaal de relevantie of de kwaliteit van de resultaten	Check de over-eenstemming tussen afspraken en uitvoering	
Analyseren onderscheiden, selecteren, organiseren, samenhang en verbanden vinden, patroon beschrijven, observeren, toeschrijven.	Ontrefel je eigen culturele bias	Integreer bestaande zaken met nieuwe regelgeving	Maak onderscheid tussen cultuur met een grote C en met een kleine c	Selecteer de meest complete lijst met acties in geval van...	
Toepassen gebruiken in een situatie, een plan ontwikkelen, een oplossing voorstellen, aantonen dat, laten zien hoe.	Gebruik een techniek die past bij je sterke en zwakke punten	Voer een test uit om de ph- waarde te meten van...	Geef advies aan en nieuweling hoe...	Beantwoord de meest gestelde vragen over...	LAGERE ORDE DENKVAARDIGHEDEN
Begrijpen weergeven in eigen woorden of beeld, voorbeelden geven, grote lijnen aangeven, uitleggen, classificeren, samenvatten, concluderen, vergelijken, verklaren, voorspellen.	Voorspel hoe iemand reageert op een totaal onbekende situatie	Verduidelijk de instructies voor...	Classificeer lijmstoffen volgens mate van giftigheid	Vat de voordelen samen van een nieuw product	
Onthouden herinneren, benoemen, opnoemen, definiëren, opzoeken, beschrijven, aanwijzen, reproduceren.	Beschrijf strategieën voor het onthouden van informatie	Noem de stappen bij hartmassage van een kind	Herken symptomen van uitputting	Noem de primaire en secundaire kleuren	
	COMPLEXE KENNIS			SIMPELE KENNIS	

Bloom wordt veel gebruikt in het hoger onderwijs maar is ook goed toepasbaar in het voortgezet onderwijs. Het model gaat ervan uit dat je de lagere orde vaardigheden nodig hebt en inzet om tot

hogere orde denkvaardigheden te komen. Maar het is niet zo dat je leermateriaal in de volgorde van laag naar hoog moet aanbieden. Denk maar aan het eerder gegeven voorbeeld van het leren fietsen. Je

¹ Bloom gaf een ordening van denkvaardigheden van eenvoudig naar complex. In 2001 is de taxonomie van Bloom door Anderson e.a. aangepast aan nieuwe inzichten (Anderson, Krathwohl, Mayer, 2001).

TAXONOMIEËN IN VOGELVLUCHT

leert niet 'van onthouden - naar leren - naar begrijpen - naar doen'. Je kunt leren begrijpen en onthouden door eerst toe te passen. Je leert dan door je ervaring in een specifieke situatie te generaliseren naar andere situaties.

Blooms model betreft als een van de weinige taxonomieën ook de kennis ten aanzien van kennisverwerving in het model; kennis over het eigen leren. Daarmee past de taxonomie heel goed in onderwijsconcepten die leren leren centraal stellen. De 24 groeistappen (zie figuur) zijn heel geschikt voor toepassing in groeilijnen (welke oefenstof bied ik aan om een leerling uit te dagen naar een hoger niveau te gaan) en voor determinatie (bij havo en vwo moeten echt de hoogste drie niveaus worden bereikt). Het is een goed middel om het niveau van toetsen in beeld te brengen en te be-

waken. Het model is ook heel goed te gebruiken binnen competentiegericht onderwijs omdat ook het cognitief niveau van het praktisch handelen ermee kan worden bepaald en benoemd.

LINKS:

Anderson & Krathwohl, 2001
celt.iastate.edu/teaching/RevisedBlooms1.html

De digitale taxonomie van Bloom

lerenmetict.nl/?page_id=222

Welke toetsvorm past bij welk leerdoel?

schoolexamensvo.nl/voor-docenten/leerdoel-toetsvorm/

Gebruik van Bloom en Vygotsky in het klaslokaal

[youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=NjU0HhFvR4k](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=NjU0HhFvR4k)

Apps ingedeeld volgens de taxonomie van Bloom

issuu.com/ktenkely/docs/lg_alpha/3?e=0

2 OBIT

Het OBIT-model richt zich vooral op het leren van kennis: je weet iets, je snapt het en je kunt er iets mee doen. Het gaat uit van een verdeling in reproductief leren en inzichtelijk leren. Binnen die twee stappen wordt onderscheid gemaakt in onthouden, begrijpen, integreren en toepassen.

REPRODUCTIEF LEREN		INZICHTELIJK LEREN	
Onthouden	Begrijpen	Integreren	Toepassen
Leren door reproductie, uit het hoofd leren.	In eigen woorden uitleggen, ordenen, beschrijven e.d.	Leggen van verbanden, combineren van (gegeven/bekende) denkstappen.	Creatief denken waarbij denkstappen niet (volledig) gegeven zijn of waarbij sprake is van een nieuwe onbekende context.

OBIT is een vergaande vereenvoudiging van het model van Benjamin Bloom. Het kan worden gebruikt bij het opstellen van een toetsmatrijs om heel snel en eenvoudig te checken hoe de vragen of opdrachten over de vier categorieën verdeeld zijn. Maar OBIT biedt niet veel inzicht in de ontwikkeling van de leerling omdat de indeling zo grof is en de begrippen soms wel erg zijn opgerekt. Bovendien is het niet zo dat het leren in deze volgorde gaat. Het is immers niet zo dat je voor *onthouden* de stof niet hoeft te *begrijpen* zoals OBIT veronderstelt. Vaak

moet je het juist wel begrijpen om iets te kunnen onthouden en reproduceren. OBIT is enkel een classificatie van cognitieve handelingen. Het ontbreken van de metacognitieve dimensie – het nadenken over het eigen leren – maakt het ook minder geschikt om er bijvoorbeeld mee te determineren, omdat juist het zelf lerend vermogen van groot belang is voor de doorstroom naar hoger onderwijs. Het is lastig toe te passen op taalonderwijs, creatieve vakken of in het beroepsonderwijs.

3 RTTI®

RTTI® (Drost en Verra) onderscheidt vier stadia in de cognitieve ontwikkeling van leerlingen: Reproductie, Toepassen 1, Toepassen 2 en Inzicht. Dit model beperkt zich tot het VO. De redenering lijkt dat competentiegericht leer- en denkhandelingen bij een volgend, 'hoger' niveau behoren en dat tenslotte het academische niveau daar nog bovenuit stijgt.

Reproductie	Toepassen 1	Toepassen 2	Inzicht
Vragen oplossen op basis van herkenning. Er wordt niets wezenlijks toegevoegd aan het geleerde.	Zelfstandig toepassen van leerstof in reeds geleerde/ bekende situaties.	Toepassen van leerstof in nieuwe situaties en zelf bepalen welke methode geschikt is.	Een actieve inbreng hebben door zelf wat aan het geleerde toe te voegen.

RTTI® heeft net als OBIT het probleem van de wel erg 'opgerekte' categorieën, waardoor er geen heldere groeilijn mee valt aan te tonen. Toepassen 1 en 2 zijn eigenlijk vormen van transfer van kennis (*near transfer* = in bekende situaties en *far transfer* = in onbekende situaties). Het gaat dan dus meer om de context waarin de kennis wordt toegepast.

De eenvoud van het model maakt het wel geschikt voor een snelle check of alle niveaus voorkomen in de vragen van een toets, maar het is minder geschikt voor het stellen van een diagnose binnen de categorieën. Zeker voor het vmbo is het ontbreken van de competentie-dimensie wel een gemis.

4 Rubrics

Voor het beoordelen van vaardigheden en competenties wordt in het voortgezet onderwijs vaak gebruik gemaakt van rubrics. Rubrics zijn beschrijvingen van producten of (deel)vaardigheden waarbij kwaliteitscriteria worden benoemd die samenvallen met een stijgende waardering voor het resultaat. Rubrics worden door docenten gebruikt bij beoordeling en door leerlingen bij zelfreflectie. De SLO heeft bijvoorbeeld voor een aantal vaardigheden rubrics ontwikkeld: communiceren, informatie verwerven en verwerken, presenteren, samenwerken, plannen en organiseren. Zijn rubrics dan ook taxonomieën? Nee. Om van een taxonomie te mogen spreken moet er samenhang en structuur zijn tussen de verschillende rubrics.

De SLO-rubrics zijn losse analytische beoordelingsmodellen die een leerling anders dan bij een cijfer inzicht geven in wat goed ging en wat nog kan verbeteren. Toch is er wel een soort taxonomie ontwikkeld die helemaal is uitgewerkt in rubrics: 4C Your Way. Hier is een doorlopende groei van vo, bo en ho geschetst voor de groene opleidingen. Er wordt onderscheid gemaakt in kwaliteitseisen voor de vier leerwegen in het vo en de opleidingsniveaus in het bo. Het is een gedegen bouwwerk gebaseerd op 25 competenties die in groeistappen worden beschreven. Deze groeistappen vinden plaats door de toename van verantwoordelijkheid, reikwijdte, complexiteit en transfer.

5 Romiszowski

Romiszowski maakt onderscheid tussen kennis (het opslaan van informatie) en vaardigheden (acties uitvoeren om een doel te bereiken). Hij zet dat ook in een duidelijke hiërarchie: feitenkennis is de laagste sport van de ladder; productieve interactieve vaardigheden de hoogste. De taxonomie beslaat het cognitieve domein, maar ook het affectieve en psychomotorische domein en het domein van de interactieve sociale vaardigheden. De taxonomie is hiermee heel compleet in zijn indeling.

KENNIS EN VAARDIGHEID	HIËRARCHIE	TAX-CODE	SPECIFICATIE	VOORBEELDEN
Kennis: informatie opgeslagen in de hersenen: informatie die in ongewijzigde vorm uit het leer materiaal kan worden gehaald	Feitelijk: 'herinneren' of 'herkennen'. Feiten staan op zichzelf, ze behoeven geen voorbeeld.	Ff	feiten	Noemen van een feit
		Fp	procedures	Noemen van een procedure
	Begripmatig: 'inzicht'. Het betreft eigenschappen of denkbeelden die voorbeelden en tegenvoorbeelden nodig hebben om het begrip af te bakenen.	Bb	begrippen	Beschrijven van een begrip, opsommen van kenmerken
		Bp	principes	Verklaren van een principe
Vaardigheden: leer je door ervaring en oefening, beheers je in meer of mindere mate	Reproductieve vaardigheid: het betreft hier eenvoudige, repeterende activiteiten, die met weinig of geen planning gepaard gaan. Het gaat meestal om standaardprocedures of regelmatig voorkomende handelingen. Bij reproductieve vaardigheden wordt kennis voorwaardelijk geacht.	Rc	cognitief	Uitvoeren van berekeningen/toepassen van principes
		Rpm	psychomotorisch	Demonstreren van een handeling/bedienen van een apparaat
		Rr	reactief	Beroepshouding tonen
		Ri	interactief	Interpersoonlijke vaardigheid tonen
	Productieve vaardigheid: in tegenstelling tot reproductieve vaardigheden doen productieve vaardigheden een beroep op de creativiteit en planningsvaardigheden van de leerling; ze gaan gepaard met (complexe) beslissingsvorming op bewust of onderbewust niveau. De leerling moet de geleerde informatie spontaan toepassen in nieuwe situaties, waarin niet van tevoren geoefend is. Er moeten nieuwe oplossingen voor nieuwe problemen bedacht worden.	Pc	cognitief	Analyseren van iets complex/beoordelen/diagnosticeren/organiseren
		Ppm	psychomotorisch	Demonstreren van een complexe vaardigheid/handeling
		Pr	reactief	Tonen van een beroepshouding in onbekende situaties
		Pi	interactief	Interpersoonlijke vaardigheid tonen in onbekende situaties

Romiszowski wordt veel gebruikt in het beroepsonderwijs om het niveau van items en opdrachten in toetsen te bepalen. Het is een deugdelijk en goed hanteerbare taxonomie die duidelijk differentieert. Hij is ook geschikt om het niveau van toetsitems in een toetsmatrix te bepalen en groei vast te stellen bij leerlingen. En hoewel er alleen over kennis en vaardigheden wordt gesproken, (competenties 'bestonden' nog niet in Romiszowski's tijd) past het ook goed in het moderne onderwijs: met de productieve vaardigheid (waarbij hij cognitief, psychomotorisch, reactief en interactief definieert) is deze taxonomie ook heel goed bruikbaar om het competentieniveau van leerlingen in beeld te

brenge. Het gebruik van zijn taxonomie is bovendien niet beperkt tot bo of vo. Je kunt op elk opleidingsniveau en bij elk nieuw kennisdomein alle ontwikkelstappen doorlopen. Bijvoorbeeld: je kunt al een zeer kundig laborant zijn (bovenste sport in de hiërarchie) en dan rijles gaan nemen. Daar zit je dan ineens weer op de onderste sport: dit is de richtingaanwijzer; een wit bord met een rode rand betekent verboden in te rijden.

LINK:

Toelichting taxonomiecodes van Romiszowski
bmwt.nl/files_content/Taxonomiecodes%20Romiszowski.pdf

6 Kwakernaak

Erik Kwakernaak ontwikkelde een taxonomie voor het vreemdetalenonderwijs uit frustratie over de onbruikbaarheid (voor hem als talendocent) van een aantal algemene taxonomieën. Hij stelt dat een taxonomie geworteld moet zijn in een didactisch model voor de te verwerven materie. En een vreemde taal leer je anders dan wiskunde of zelfs je moedertaal. Zijn taxonomie is ontstaan in het vo en betreft dan ook de actuele bijbehorende eindtermen in de doelstellingen.

Hij onderscheidt twee belangrijke fasen in het leren van een vreemde taal: 1. de receptieve fase en 2. de productieve fase. Immers, je verstaat en begrijpt eerder wat er gezegd wordt en bent pas later in staat om de taal te spreken en te schrijven. Binnen die twee fasen maakt hij een onderscheid in oplopende moeilijkheid; gedacht vanuit de leerstappen van de leerling.

	CODE	CATEGORIE	DOELSTELLING: DE LEERLING:
RECEPTIEVE VAARDIGHEDEN	R1	Zoeken	Vindt zoekend (selectief)luisterend/lezend specifieke informatie vanuit een tevoren vaststaande informatiebehoefte en geeft die informatie weer
	R2	Parafaseren vertalen	Geeft de inhoud van een luister/leestekst (-element, -gedeelte) weer met ongeveer evenveel eigen woorden
	R3	Structureren	Analyseert de structuur van een luister/leestekst, legt logische verbanden tussen tekst(gedeel)ten
	R4	Samenvatten	Vat een luister/leestekst(gedeelte) samen, dat wil zeggen bepaalt en verwoordt de inhoudelijke kern(en)
	R5	Interpreteren	Kent een tweede, niet onmiddellijk aan de oppervlakte liggende betekenis toe aan een luister/leestekst(gedeelte)
PRODUCTIEVE VAARDIGHEDEN	P1	Reproducen	Reproduceert sprekend/schrijvend taal; inhoud en vorm voorgegeven; zonder formuleringsvrijheid (bijvoorbeeld uit het hoofd geleerde woorden, uitdrukkingen, zinnen)
	P2	Producen: gestuurd	Produceert sprekend/schrijven taal; inhoud voorgegeven; zonder formuleringsvrijheid (bijvoorbeeld vertaal of invuloefeningen)
	P3	Producen: geleid	Produceert sprekend/schrijven taal; inhoud voorgegeven; met formuleringsvrijheid (bijvoorbeeld geleide briefopdrachten, geleide dialogen/monologen)
	P4	Producen: open	Produceert sprekend/schrijven taal; inhoud niet (of hoogstens globaal) voorgegeven; met formuleringsvrijheid (bijvoorbeeld open briefopdrachten, open dialogen/monologen)

Dit model wordt door Kwakernaak zelf nog niet als 'af' beschouwd, maar als een voorstel. Samen met collega's moet het model verder tot voltooiing komen. Kwakernaaks model is een samenhangend en overzichtelijk model waarin begrippen in taalontwikkeling en concrete opdrachten waarmee taalvaardigheid wordt getoetst, worden geordend. Deze taxonomie is bruikbaar voor po, vo, bo en ho, zij het dat dan de doelstellingen moeten worden aangepast. Maar de taxonomie is uitsluitend toepasbaar voor vreemdetalenonderwijs.

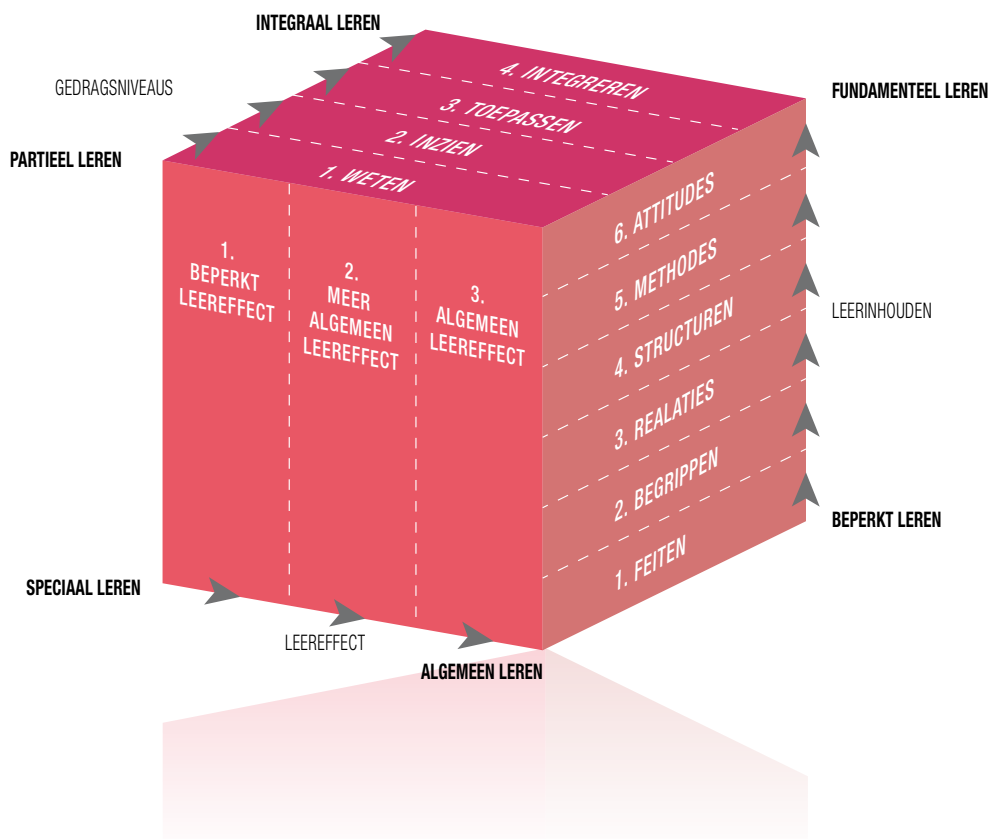
Erik Kwakernaak, Didactiek van het Vreemdetalenonderwijs
(Bussum: Coutinho, 2009)

LINK:

Een taxonomie voor het vreemdetalenonderwijs
lt-tijdschriften.nl/ojs/index.php/tm/article/view/432/425

7 De Block en Heene

De Block en Heene onderscheiden drie dimensies: inhoudsdimensies, gedragsdimensies en transferkringen. Ze worden weergegeven in de vormingskubus. Ze maken ook onderscheid tussen beperkt leren en fundamenteel leren. Leerinhouden en toetsvragen kunnen heel gedetailleerd worden gepositioneerd in de vormingskubus (zie figuur hieronder).



Elke opdracht of toetsvraag krijgt een score volgens het vakje op elk niveau (zie tabel pagina 9), bijvoorbeeld:

- het verband tussen opleidingsniveau en voedingsgewoonte begrijpen (231 = inzien,relaties, vakspecifiek);
- het systeem van Köppen kunnen gebruiken (341 = toepassen,structuren, vakspecifiek);
- een woordenboek kunnen hanteren (353 = toepassen, methodes, algemeen);
- doorzetten bij tegenslag of problemen (463 = integreren,attitudes,algemeen).

TAXONOMIEËN IN VOGELVLUCHT

GEDRAGSNIVEAU	INHOUDEN	TRANSFERMOGELIJKHEDEN
1 = Weten	1 = Feiten	1 = Vakspecifiek
2 = Inzien	2 = Begrippen	2 = Vrij algemeen
3 = Toepassen	3 = Relaties	3 = Algemeen
4 = Integreeren	4 = Structuren	
	5 = Methodes	
	6 = Attitudes	
Metten van kennis op gedragsniveau		
1. Weten	Reproductie	
a. Meerkeuzevragen. b. Open vragen waarbij het gaat om wat in welke situatie moet worden gedaan en welke procedures daarbij gelden.		
2. Inzien	Logische reproductie	
a. Meerkeuzevragen om fouten vast te stellen. b. Onderscheid maken tussen juiste en onjuiste stellingen. c. Open vragen om verbanden tussen zaken aan te geven, oorzaken en gevolgen kunnen beschrijven.		
Metten van vaardigheden op gedragsniveau		
3. Toepassen	Vragen > casusvragen Opdracht	
4. Integreeren	Spontane toepassing Discussie Zelfstudie Beoordeling door observatie Opdrachten Uitvoering van projecten Casusvragen	

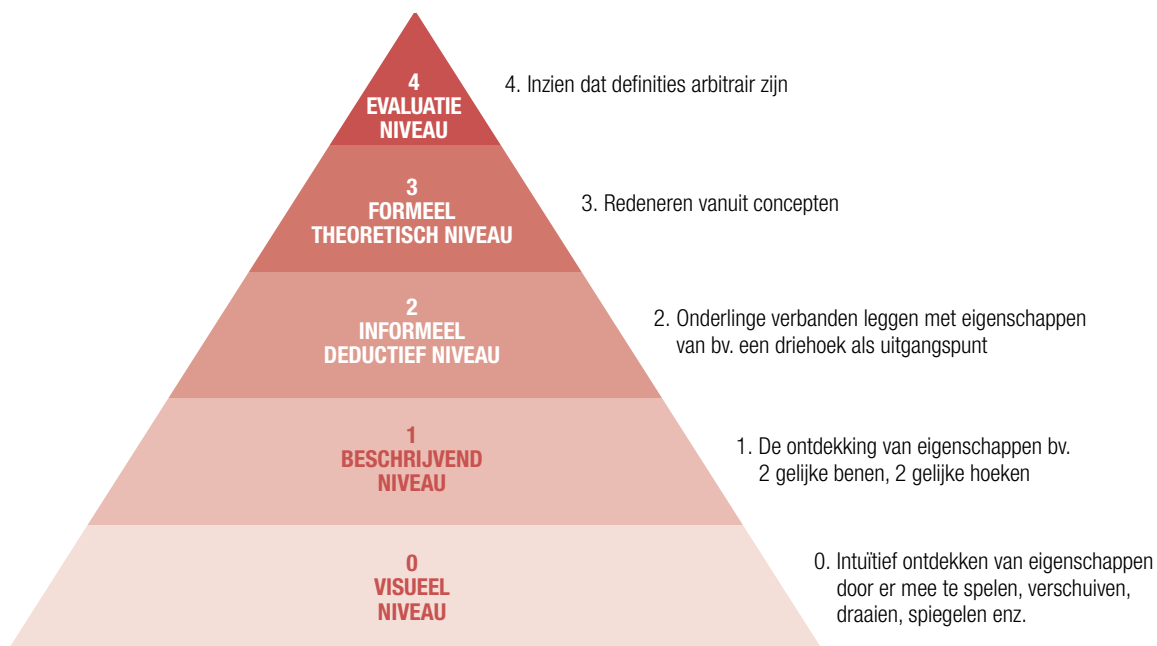
De taxonomie Van de Block en Heene wordt weinig gebruikt. Deze is bedoeld voor het selecteren van leerstof en het vormgeven van leersituaties waarin en waarmee men leert om een bepaald gedragsniveau te bereiken. Het is een deugdelijk model, geschikt om

leerdoelen mee te definiëren, leerstof te selecteren en toetsitems te schatten op niveau. Het is echter ook een heel ingewikkeld driedimensionaal model waardoor het moeilijk toepasbaar is in de praktijk.

8 Van Hiele

Van Hiele definieerde de ontwikkeling van wiskundige leerprocessen. Zijn niveautheorie gaat uit van intuïtieve, onvoorwaardelijke en directe ervaring van kennis van de wereld en de onderliggende structuren. Er bestaan modellen met vier of vijf niveaus, waarbij het vijfde niveau voor de ware mathematicus is. Het uitgangspunt is dat wiskunde wordt geleerd in opeenvolgende denkstappen die niet aan leeftijd gebonden zijn waarbij geldt:

- Niveau **n** kan niet worden bereikt zonder het voorgaande niveau **n-1** te hebben meegemaakt, oftewel de vordering van de leerlingen door de niveaus is invariabel.
- In elk denkniveau keert wat impliciet was, op het volgend niveau terug als expliciet.
- Elk niveau heeft haar eigen taal (linguïstische symbolen) en respectieve inhoudbetekenis (connectie van deze symbolen met enige betekenis).
- Twee studenten met verschillende niveaus kunnen elkaar niet begrijpen



Wereldwijd wordt veel waarde toegekend aan dit model van Van Hiele. De toepasbaarheid is beperkt door de focus op wiskunde, oorspronkelijk zelfs alleen geometrie. Er zijn voor wiskunde dan ook veel voorbeelden uitgewerkt op internet. Het model is uitstekend te gebruiken om het niveau van denken te typeren en te toetsen. Bovendien geeft het ook aan wat een leerling nodig heeft om rijp te worden voor een volgende denkstap. Meer oefenen

in wat je niet kunt heeft immers geen zin als het onderliggende niveau nog niet is bereikt.

Er is onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van Van Hiele's model bij maatschappijleer. Dat bleek zeker het geval te zijn. Of het ook voor andere vakken te gebruiken is, valt zonder nader onderzoek nog niet te zeggen.

¹ Prakken J.I. o.b.v. Verhoeff N. (juni 2006) Verkiezingen op niveau. De niveautheorie van van Hiele en haar toepasbaarheid in de maatschappijleer. UT Twente.