



Hogere denkvaardigheden in de centrale examens

Hugo Gitsels

H. Gitsels is als toetsdeskundige werkzaam bij Cito.

E-mail: hugo.gitsels@cito.nl

Frans van Dorp

F.C. van Dorps is als toetsdeskundige werkzaam bij Cito.

Rob Adriaens

R. Adriaens is als toetsdeskundige werkzaam bij Cito.

Evert Limburg

E. Limburg is als toetsdeskundige werkzaam bij Cito.

Michiel Waltman

M. Waltman is als toetsdeskundige werkzaam bij Cito.

Kennis versus vaardigheden bij de centrale mens- en maatschappijgerichte examens (en scheikunde) voor het voortgezet onderwijs

In de bespreking van de centrale examens van de mens- en maatschappijgerichte vakken wordt soms aangevoerd dat het in deze examens primair draait om het reproduceren van kennis en dat er te weinig aandacht is voor vaardigheden, waaronder de (hogere) denkvaardigheden.¹ In hoeverre snijdt deze constatering hout? Door enkele betrokkenen van Cito, onder wie examenconstructeurs en een onderwijskundige, is met het oog op deze kritiek en op toekomstige ontwikkelingen van het curriculum onderzocht in hoeverre 'hogere denkvaardigheden' nu al aan de orde zijn in de programma's die aan de examens ten grondslag liggen, in de syllabi en in de examens zelf op havo/vwo niveau. Onderzocht zijn de centrale examens voor de vakken aardrijkskunde, filosofie, maatschappijwetenschappen en tehatex (tekenen, handvaardigheid, textiele vormgeving). Ook is uit het cluster van de exacte vakken het examen voor het vak scheikunde meegenomen. De resultaten van deze eerste verkennende studie worden in dit artikel gepresenteerd. [einde lead]

Voorlopige definiëring 'hogere denkvaardigheden'

Het eerste doel van het onderzoek bestond uit het in kaart brengen van de belangrijkste vigerende definities van het begrip 'hogere denkvaardigheden'. Op dit moment figureren er drie toonaangevende auteurs over deze materie: Anderson & Krathwohl, Brookhart en Marzano. Onder hogere denkvaardigheden hebben zij allereerst verschillende *cognitieve vaardigheden* geschaard. Daarnaast benadrukken zij het belang van metacognitie en conatieve vaardigheden voor het hogere-orde-denken. Onder conatieve vaardigheden mag verstaan worden hoe iemand zichzelf begrijpt en ook de interactie met anderen behoort ertoe.²

Door Anderson & Krathwohl, die een gereviseerde taxonomie van Bloom hebben ontwikkeld, worden als hogere cognitieve vaardigheden analyseren, evalueren en creëren genoemd. Brookhart onderscheidt drie vormen van hogere denkvaardigheden: 1) hogere denkvaardigheden als transfer: het kunnen toepassen van kennis en procedures in nieuwe contexten; 2) hogere denkvaardigheden zoals kritisch denken: logisch denken dat gericht is

op het beslissen van wat te geloven of te doen; en 3) hogere denkvaardigheden zoals probleem-oplossen: het oplossen van een probleem waarbij de oplossingsstrategie niet (op voorhand) duidelijk is. Denkprocessen die plaatsvinden tijdens het zoeken naar de juiste strategie zijn hogere denkvaardigheden. Marzano bestempelt in wat hij 'dimensies van leren' noemt, de drie volgende dimensies als situaties waarin sprake is van hogere-orde-denken: 1) het uitbreiden en verfijnen van kennis (vergelijken, classificeren, induceren, deduceren, analyseren, construeren van ondersteuning, abstraheren, en analyseren van perspectieven), 2) het betekenisvol gebruik van kennis (betekenisvolle leertaken: besluitvormingstaken, onderzoek, experimenteel onderzoek, probleemoplossen en uitvinden/ontwerpen) en 3) productieve leer- en denkgewoontes (zelfregulerend denken/leren, kritisch denken/leren en creatief denken/leren).³

Er worden door deze drie auteurs dus enigszins verschillende (sub)categorieën van hogere denkvaardigheden gehanteerd, die vaak wel dezelfde (sub)vaardigheden bevatten, maar elkaar niet één op één dekken. Daarnaast komt het voor dat de ene auteur een vaardigheid benoemt als hogere denkvaardigheid, terwijl een ander dat niet doet. Marzano plaatst bijvoorbeeld 'classificeren' onder 'het verfijnen van kennis', volgens hem een hogere denkvaardigheid, terwijl Anderson & Krathwohl 'classificeren' plaatsen in de lagere-orde-vaardighedencategorie 'begrijpen'. Wél is er overeenstemming tussen genoemde auteurs over dat er pas sprake kan zijn van hogere denkvaardigheden op het moment dat kennis en procedures worden toegepast in een nieuwe context (transfer).

Hogere denkvaardigheden in de huidige examenprogramma's en syllabi

Voor bovengenoemde vakken in het voortgezet onderwijs is per vak op instigatie van de overheid een examenprogramma vastgesteld. In deze programma's staat hoe de leerstof is verdeeld over het centraal examen en het schoolexamen. Daar waar een vak een centraal examen heeft, worden er in het examenprogramma exameneenheden aangewezen waarop het centraal examen betrekking heeft. Om te zorgen dat de eisen voor het centraal examen voor docenten en andere belanghebbenden duidelijk zijn, worden deze gespecificeerd in een afzonderlijke publicatie per vak: de 'syllabus'. Voor vakken op havo/vwo niveau worden in het examenprogramma verschillende domeinen benoemd. Voor de vakken in dit onderzoek geldt dat in domein A de vaardigheden worden beschreven en in de overige domeinen de inhoudelijke onderwerpen. De in dit onderzoek uitgevoerde analyse richtte zich alleen op de beschrijvingen van domein A. Een voorbeeld van de beschrijving van vaardigheden voor het (pilot)examen maatschappijwetenschappen is opgenomen in het kader hieronder.

De vaardigheden in domein A uit de syllabus *maatschappijwetenschappen pilot havo 2014*. In de syllabus van maatschappijwetenschappen worden drie hoofdcategorieën aan vaardigheden onderscheiden. Deze zijn respectievelijk onderverdeeld in drie, vijf en twee subcategorieën. Een belangrijke rol is weggelegd voor vaardigheden als het onderscheiden van informatiebronnen, het interpreteren van informatie en het op waarde schatten van bronnen.

A1: informatie verwerven en selecteren

- aard van informatiebronnen onderscheiden (schrijver, doel, objectiviteit)
- betrouwbaarheid en representativiteit van bronnen vaststellen
- informatie verwerken en daaruit beredeneerde conclusies trekken

A2: concept-context benadering

- hoofd en kernconcepten onderscheiden
- elementaire statistische informatie uit grafieken en tabellen interpreteren
- een beredeneerd standpunt innemen en dit standpunt relateren aan verworven informatie (vakinhoudelijke kwaliteit en logica van argumentatie)
- verbanden aangeven tussen kernconcepten
- kernconcepten toepassen in contexten

A3: onderzoeksvaardigheden

- informatie op basis van onderzoeksresultaten beoordelen
- een eenvoudig onderzoek opzetten en uitvoeren (schoolexamen)

Omdat de definities van hogere denkvaardigheden niet één op één op elkaar passen, is er bij het analyseren van de examenprogramma's en syllabi voor gekozen zowel de definitie van Anderson & Krathwohl als die van Brookhart te betrekken.

Afhankelijk van de set aan definities van hogere denkvaardigheden die wordt gehanteerd, verschilt het aantal keer dat ze voorkomen in domein A van het examenprogramma en/of de syllabus. Over de vakken heen kan geconcludeerd worden dat op basis van de definitie van Anderson & Krathwohl een duidelijke meerderheid van vaardigheden die worden beschreven in deze syllabi te classificeren is als hogere denkvaardigheden.

Bij de analyse van domein A aan de hand van definities van hogere denkvaardigheden zoals Brookhart die presenteert, blijkt het aantal hogere denkvaardigheden nog iets hoger te liggen. Dit verschil valt te verklaren doordat wat bij Anderson & Krathwohl onder 'begrijpen' valt, volgens Brookharts definities geclassificeerd wordt als 'logic and reasoning'.

Hogere denkvaardigheden in een aantal centrale examens

Voor vijf examens (van elk eerdergenoemd vak één) is een analyse uitgevoerd op basis van de definities van Anderson & Krathwohl.⁴ Het is hierbij belangrijk te vermelden dat het komen tot een eenduidige classificering van examenvragen niet eenvoudig is.⁵ Om te komen tot een zo objectief mogelijke beoordeling is de analyse uitgevoerd door een niet aan één specifiek

examen gekoppelde onderwijskundige, vanuit een algemeen onderwijskundig perspectief. De gerapporteerde waarnemingen over de classificaties konden achteraf op instemming rekenen van de vakinhoudelijke toetsdeskundigen.

In de tabel hieronder wordt per examen getoond hoe de vragen verdeeld zijn over de verschillende denkvaardigheden. In iets minder dan de helft (60) van het totaal aantal vragen (140) is sprake van het toetsen van hogere denkvaardigheden.

Centraal Schriftelijk Examen	Herinneren	Begrijpen	Toepassen	Analyseren	Evalueren	Creëren		Reproductie	Hogere denk vaardig
Maatschappijwetenschappen	2	10	0	10	3	1		8%	54%
Aardrijkskunde	2	10	3	18	0	0		6%	55%
Tehatex	2	23	1	9	2	0		5%	30%
Filosofie	0	7	4	4	2	0		0%	35%
Scheikunde	1	6	9	9	1	1		4%	41%
Totaal >	7	56	17	50	8	2	Gemiddeld >	5%	43%

Hieronder een voorbeeld van een vraag uit het examen aardrijkskunde die geclassificeerd werd als een vraag waarbij - in deze context - sprake is van 'Analyseren'. In deze vraag moet de kandidaat op basis van zijn kennis (zandsuppletie, erosie, stromingen, wind) kunnen uitleggen hoe deze verschillende zaken samenhangen en voor een bepaald effect (versterking duinen) kunnen zorgen. Het gaat om een nieuwe context en er moeten verschillende elementen aan elkaar worden gerelateerd.

Voorbeeld van een examenvraag uit het centraal examen aardrijkskunde 2014 (2e tijdvak), vraag 33

bron 1

De Hondsbossche Zeewering

De Hondsbossche Zeewering en de Pettemer Zeewering vormen één van de acht 'prioritaire zwakke schakels' in de Nederlandse kustverdediging. De Hondsbossche Zeewering moet zodanig versterkt worden, dat zij de komende 50 jaar bestand is tegen de verwachte hoge waterstanden en zwaardere aanvallen van golven. Om het overstromingsrisico te verminderen is niet gekozen voor het verhogen van de bestaande dijk, maar voor grootschalige zandsuppletie van 20 miljoen m³ zand voor de dijk. Volgens de planning zal de zandsuppletie eind 2015 gereed moeten zijn.

vrij naar: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Startnotitie dijkversterking Zwakke schakel Hondsbossche en Pettemer Zeewering, 2008

bron 2

Fragment van de topografische kaart van Noord-Holland 1:50.000



bron: Topografische Atlas van Nederland schaal 1:50.000, 2010

bron 3

De Hondsbossche Zeewering



bron: <https://beeldbank.rws.nl>

Bestudeer de bronnen 1 tot en met 3 uit het bronnenboekje die bij deze opgave horen.

In de middeleeuwen brak de zee ter hoogte van de huidige Hondsbossche Zeewering door de duinenrij, waarbij een gat in de duinenrij ontstond. Het duurde tot 1880 voor dit gat met de aanleg van de Hondsbossche Zeewering volledig gedicht werd.

Rijkswaterstaat versterkt de dijk en de aangrenzende duinen door een grote zandsuppletie toe te passen. Door de zandsuppletie voor de Hondsbossche Zeewering zal ook de kust ten noorden van deze zeewering uiteindelijk worden versterkt.

(3p) vraag 33

Beschrijf in drie stappen op welke wijze de zandsuppletie uiteindelijk bijdraagt aan versterking van de duinen ten noorden van de Hondsbossche Zeewering.

Conclusie

In een substantieel deel van de voornoemde onderzochte examens worden hogere denkvaardigheden getoetst, in overeenstemming met de aandacht ervoor in domein A van de examenprogramma's en syllabi. Het verschil tussen de mate waarin hogere denkvaardigheden aan de orde zijn in syllabi (de overgrote meerderheid van de beschreven vaardigheden) en de mate waarin ze daadwerkelijk getoetst worden in de examens (iets minder dan de helft van de vragen) is te verklaren vanuit het feit dat de lagere-orde-vaardigheden voorwaardelijk zijn voor de hogere-orde-vaardigheden. Daar waar deze lagere-orde-vaardigheden niet als einddoel worden vermeld in de syllabus, zijn ze wel, maar impliciet, in de examens aanwezig. Geconcludeerd mag worden dat in de centrale examens (veel) meer getoetst wordt dan kennisreproductie. Als er uitsluitend gekeken wordt naar pure kennisreproductie ('herinneren' in termen van Anderson & Krathwohl) valt slechts 5% van de vragen in de onderzochte examens in deze categorie, terwijl in 43% van de vragen hogere denkvaardigheden van de kandidaten worden vereist.

h

Literatuur:

Anderson, L.W. & Krathwohl (2001), *A taxonomy for learning, teaching and assessing : a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*, Longman New York

Brookhart, S.M. (2010), *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*, Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development.

Kuhlemeier, H., Smeets, L. & Galema, A. (2018), Op weg naar een vernieuwde rapportage van examenprestaties aan scholen, *Examens* Nr. 3 (september)

Marzano, R.J., (1992), *A different kind of classroom, Teaching with dimensions of Learning*, Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development.

Marzano R.J. & Heflebower, T. (2012), *teaching and assessing 21st century skills*, Marzano Research Laboratory Bloomington

¹bijvoorbeeld in: <https://onderzoekonderwijs.net/2018/04/02/flip-the-system-3-naar-een-nieuwe-opzet-van-de-eindexamens/>;
<https://www.onderwijsinspectie.nl/actueel/weblog/weblogberichten/2018/weblog-het-terugslageffect-van-het-centraal-examen>;
<https://www.ed.nl/extra/voortgezet-onderwijs-centraal-eindexamen-moet-anders~ab263afe/>

² Anderson & Krathwohl, 2001; Brookhart, 2010; Marzano, 1992; 2012

³ Marzano, 1992

⁴ Er is een analyse gemaakt van de volgende examens: maatschappijwetenschappen pilot havo 2014-I, aardrijkskunde vwo 2014-II, tehatex vwo 2014-I, filosofie havo 2014-I, scheikunde vwo 2014-I

⁵ zie hiervoor Kuhlemeier et al., 2018