

Cognitieve processen en typen kennis in Overal NaSK: een analyse van de toetsen in leerjaar 1 en 2 volgens de herziene taxonomie van Bloom

Student: I.L.E van der Wal (S5165296)
Begeleider en eerste beoordelaar: Hanke Korpershoek
Tweede beoordelaar: Steffie van der Steen

Rijksuniversiteit Groningen
Faculteit der Gedrags- en Maatschappijwetenschappen
Bachelorwerkstuk Pedagogische Wetenschappen
Juni 2025

Aantal woorden: 5355

Abstract

In Dutch secondary education, increasing attention is being paid to aligning teaching with student characteristics such as motivation, ability level, and language proficiency (Hornstra et al., 2020). Differentiation in instruction is now widely implemented. However, a relevant follow-up question is to what extent assessments are also aligned with these student characteristics. When test questions do not match the characteristics of students, this can lead to reduced motivation and lower performance (Van den Berg et al., 2016).

This study focuses on the student characteristics that are assessed in the method-based tests of *Overal NaSk*, published by Noordhoff. The study investigates whether there are differences between the editions for the pre-vocational secondary education basic/career (vmbo-bk) track and the mixed/theoretical (vmbo-kgt) track. The central research questions are:

1. Which specific cognitive processes are required from students in the *Overal NaSk* assessments for years 1 and 2, analyzed using Bloom's Revised Taxonomy?
2. What types of knowledge, classified according to Bloom's Revised Taxonomy, are assessed in these tests?
3. Are there differences between the editions for vmbo-bk and vmbo-k(g)t regarding the above aspects?

The study was conducted as a multiple-case study using document analysis. The test questions in both textbooks were coded based on Bloom's Revised Taxonomy, with both the cognitive process and the type of knowledge analyzed per question.

The analysis shows that both editions largely assess the same cognitive processes and types of knowledge. This suggests that, despite targeting different educational levels, similar types of questions are used. This raises questions about the extent to which the assessments are tailored to the differences between the student groups in the vmbo tracks. Nonetheless, some differences were found in the layout of the books, and the vmbo-k(g)t edition includes additional 'plus assignments' to enable differentiation within the assessments.

Further research is recommended to explore how test questions can be more effectively aligned with the specific characteristics and needs of diverse student groups.

Inleiding

Gedifferentieerd stelsel

Het Nederlandse onderwijssysteem is sterk extern gedifferentieerd. Het onderwijs is verdeeld in drie basisrichtingen: het voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs (vmbo), het hoger algemeen vormend onderwijs (havo) en het voorbereidend wetenschappelijk onderwijs (vwo). Deze richtingen worden afgerond met nationale examens. In groep 8 van de basisschool krijgen de leerlingen een schooladvies. Het schooladvies is gebaseerd op toetsresultaten en leerprestaties van de voorgaande schooljaren. Daarnaast worden persoonlijke factoren meegenomen, zoals de werkhouding, de motivatie en de zelfstandigheid van de leerling. Het doel van dit schooladvies is het bepalen van de vervolgrichting binnen het middelbaar onderwijs. Een paar maanden na het ontvangen van het voorlopige advies maken de leerlingen de doorstroomtoets. Deze toets geeft een objectieve score aan het niveau van de leerling. Wanneer de score op de doorstroomtoets hoger uitvalt dan het schooladvies dient de school het advies te heroverwegen. Als de eindtoets lager uitvalt dan blijft het schooladvies staan (Driessen et al., 2005).

Een gedifferentieerd stelsel heeft zowel voordelen als nadelen. Voordelen van een gedifferentieerd stelsel zijn dat er betere afstemmingen zijn op leerbehoeften van leerlingen. Ook voelen leerlingen die onderwijs volgen met andere leerlingen van hetzelfde niveau minder prestatiedruk (Chiemelewski et al., 2013). Daarentegen heeft deze sterke differentiatie met name negatieve effecten voor leerlingen die laag presteren. Deze leerlingen laten de minste groei zien in landen waarin sterk gedifferentieerd wordt, waar Nederland een voorbeeld van is (Lavrijsen & Nicasie, 2016). Andere nadelen van de sterke externe differentiatie van het Nederlandse onderwijs, zijn dat lager presterende leerlingen zich niet kunnen optrekken aan hoger presterende leerlingen. Ook vindt de selectie in het Nederlandse systeem te vroeg plaats voor met name laatbloeiers en leerlingen die hun onderwijssloopbaan met achterstanden zijn begonnen (Van Elk et al., 2011).

Het vmbo

Het vmbo is een vier jaar durend traject dat leerlingen voorbereidt op het middelbaar beroepsonderwijs. Ook bestaat de mogelijkheid om door te stromen naar de havo. Het vmbo bestaat uit vier leerwegen. De eerste is de basisberoepsgerichte leerweg. Deze leerweg bereidt leerlingen voor op de niveau 2 opleidingen van het mbo. Ten tweede is er de kaderberoepsgerichte leerweg. Deze leerweg bereidt leerlingen voor op niveau 3 en niveau 4 opleidingen van het mbo. Daarnaast is er de gemengde leerweg. Deze leerweg bereidt

kinderen voor op niveau 3 en niveau 4 opleidingen van het mbo. Het verschil tussen de kaderberoepsgerichte leerweg en de gemengde leerweg is dat het onderwijsprogramma bij de kaderberoepsgerichte leerweg meer uren per week bestaat uit een beroepsgericht programma. Tot slot is er de theoretische leerweg. Deze leerweg bereidt leerlingen voor op niveau 3 en niveau 4 opleidingen van het mbo en biedt de mogelijkheid om door te stromen naar de havo. Het verschil tussen de twee laatste leerwegen zit in het examen. Leerlingen die de gemengde leerweg volgen, doen examen in vijf algemeen vormende vakken en volgen een beroepsgericht programma. Leerlingen die de theoretische leerweg volgen, doen examen in zes algemeen vormende vakken. Daarnaast is het vanaf schooljaar 2024-2025 mogelijk om een praktijkgericht programma te volgen in de theoretische leerweg en de gemengde leerweg (Onderwijsloket z.d.). Bakker en Ransijn (2023) geven in hun rapport aan dat in het schooljaar 2023-2024 iets meer dan helft van de Nederlandse jongeren op het vmbo zit (50,2 procent).

Kenmerken van vmbo-leerlingen

Er is weinig recent onderzoek gedaan naar de kenmerken van leerlingen in het vmbo. Sommige onderzoeken wijzen uit, dat vmbo-leerlingen relatief gezien beter zijn in het vertalen van de lesstof naar de praktijk, meer moeite hebben met lezen, sneller een informatie-overload ervaren en minder goed kunnen multitasken dan havo- en vwo-leerlingen dat kunnen (Groeneveld et al., 2010). Daarnaast blijkt uit onderzoek dat vmbo-leerlingen meer baat hebben bij structuur en visuele informatie. Ook blijkt dat zij beperkte talige vaardigheden hebben (Aetios & Hiteq, 2006).

In dit soort onderzoeken worden geen verschillen gemaakt tussen de verschillende leerwegen binnen het vmbo, maar worden alle vmbo-routes samengenomen. Uit deze onderzoeken komt dus geen beeld naar voren van de leerlingkenmerken van leerlingen uit de verschillende leerwegen van het vmbo. Daarnaast zijn veel van deze onderzoeken uitgevoerd in specifieke contexten, zoals onderwijssystemen in andere landen of zijn het verkennende kwalitatieve studies (zoals Aetios & Hiteq, 2006). Het is hierbij dus de vraag in hoeverre deze uitkomsten gelden voor alle vmbo-leerlingen en of deze uitkomsten contextafhankelijk zijn. De literatuur biedt onderbouwing, maar verder wetenschappelijk bewijs is nodig voor de generaliseerbaarheid van deze gegevens.

Verder onderzoek naar de specifieke leerlingkenmerken van de leerlingen uit de verschillende leerwegen van het vmbo is dus van belang, omdat de toetsen dan beter op de kenmerken van de leerlingen kunnen worden aangesloten. Dit is essentieel, omdat uit

onderzoek van Bandura (1997) blijkt dat het aanpassen van taken aan het niveau en aan de capaciteiten van de leerling kan bijdragen aan het vergroten van de zelfeffectiviteit. Dit draagt bij aan het verhogen van de motivatie en welzijn op school, wat het succes op school vergroot (Tomlinson, 2014). Daarnaast blijkt uit onderzoek van Black en Wiliam (1998), dat het afnemen van toetsen pas echt effectief wordt wanneer de toets aansluit bij de behoeften en kenmerken van de leerling.

Toetsen

Toetsen zijn een cruciale factor in het onderwijs, omdat toetsen bepalen welke stof leerlingen leren en op welke manier leerlingen leren (Black & William, 1998). Toetsen kunnen positieve en negatieve invloed hebben op verschillende gebieden bij leerlingen. Dit is afhankelijk van de context waarin er getoetst wordt en de manier waarop er getoetst wordt. Toetsen kunnen een positieve bijdrage leveren aan het leerproces van leerlingen, omdat het activeren van kennis bij het maken van een toets zorgt voor het beter onthouden en het sneller oproepen van kennis. Daarnaast zorgt het voor het langdurig behouden van de kennis in het geheugen (Roediger & Butler, 2011). Bij sommige leerlingen wordt de motivatie vergroot door het maken van toetsen, omdat zij zien dat zij succes behalen en daarmee hun inzet wordt beloond.

Daarentegen zijn er ook negatieve effecten van toetsen. Toetsangst kan bij leerlingen zorgen voor angst en stress, wat hun toetsresultaten negatief beïnvloed (Hembree, 1988). Hierbij is het van belang om een klimaat te realiseren tijdens het toetsen dat de stress van de leerlingen zo veel mogelijk minimaliseert. Hierdoor kunnen leerlingen zich beter focussen op de toetsen door een vermindering van stress en angstgevoelens (Timmerman & Ruijters, 2013). De ervaren toetsangst kan de cognitieve processen beïnvloeden, omdat het hebben van angst kan zorgen voor een vergrote aandacht voor negatieve prikkels. Het cognitieve systeem kan hierdoor overbelast raken. Hierdoor wordt de aandacht van de leerling afgeleid van de toets, wat kan zorgen voor negatieve prestaties op toetsen (Eysenck, 2012).

Door de toetsen af te stemmen op leerlingkenmerken, zoals ijver en ordelijkheid, kan het leerproces positief beïnvloed worden, waardoor de leerprestaties kunnen worden verbeterd (Yao et al, 2019). Het is dus belangrijk om het niveau waarop de leerlingen getoetst worden te laten aansluiten bij de capaciteiten van de leerlingen.

Niveaudifferentiatie

De laatste jaren is er meer aandacht voor differentiatie in het onderwijs. Differentiatie is het onderwijsaanbod voor verschillende leerlingen bewust aanpassen. Dit onderwijsaanbod kan aangepast worden op basis van een aantal leerlingkenmerken, zoals leertempo, interesses, motivatie en het cognitief vermogen. De differentiatie kan plaatsvinden in verschillende factoren: in het leerproces, in de leerinhoud, in het product en in de omgeving waarin ze leren (Tomlinson, 2014). Wanneer er niveaudifferentiatie in toetsen wordt toegepast, worden de toetsen aangepast op de behoeften en kenmerken van de leerlingen. Hierbij kunnen er aanpassingen zijn in de vorm of in de lay-out, in het taalgebruik en de moeilijkheidsgraad (Moon, 2005).

Niveaudifferentiatie in het onderwijs heeft een aantal voordelen en nadelen. Voordelen hiervan zijn dat het beter aansluit bij het niveau van de leerling en dat het de motivatie van de leerlingen vergroot (Deunk et al., 2015). Daarnaast zorgt differentiatie van onderwijs ervoor dat het onderwijs beter toekomt aan de persoonlijke manieren waarop leerlingen leren, waardoor het onderwijs een meer optimale werking krijgt voor leerlingen (Moon, 2005). Nadelen van niveaudifferentiatie zijn dat bij onzorgvuldige toepassing ongelijkheid ontstaat tussen de leerlingen. Leerlingen die op lagere niveaus zijn ingeschaald krijgen mogelijk minder uitdaging aangeboden, waardoor het leerpotentieel van deze kinderen mogelijk beperkt wordt (Van Geel & Keuning, 2018). Daarnaast kan het differentiëren de complexiteit verhogen voor de docenten, omdat er meer van hen gevraagd wordt, zowel tijdens het lesgeven als tijdens het beoordelen van de verschillende leerlingen (Tomlinson, 2014). Ook kan het een stigmatiserende werking hebben, omdat leerlingen die zijn ingedeeld op lagere niveaus mogelijk standaard opdrachten op lagere niveaus krijgen aangeboden. Dit kan zorgen voor een negatieve invloed op de motivatie en het zelfbeeld van deze leerlingen (Smit & Driessen, 2015).

Differentiatie kan ook plaatsvinden in de toetsing. De Backer en Royackers (2018) onderscheiden drie vormen van toets differentiatie. De eerste is keuzedifferentiatie. Hierbij hebben leerlingen zelf de keuze op welke manier zij getoetst worden, bijvoorbeeld mondeling of door een presentatie. De tweede vorm die zij onderscheiden is niveaudifferentiatie. Hierbij maken leerlingen een toets over de stof op verschillende niveaus. Daarnaast onderscheiden zij tempodifferentiatie en differentiatie in de ondersteuning. Deze vormen van differentiatie bieden bepaalde leerlingen extra ondersteuning tijdens de toets of extra tijd voor het maken van een toets.

Op dit moment is verder nog weinig onderzoek gedaan naar hoe differentiatie plaatsvindt in toetsen voor het vmbo. Dit is van belang, omdat differentiatie kan leiden tot

bovengenoemde voordelen en nadelen voor leerlingen en docenten. Hierom is het interessant om te onderzoeken welke typen kennis en welke cognitieve processen worden getoetst in de methodetoetsen op het vmbo, om te zien of deze toetsen aansluiten bij de leerkenmerken van de leerlingen op het vmbo. Tevens, omdat ongeveer de helft van de Nederlandse leerlingen onderwijs in een vmbo-leerweg volgt.

NaSK op het vmbo

In dit onderzoek wordt onderzoek gedaan naar de NaSK toetsen op het vmbo. Binnen de onderbouw van het vmbo zijn natuurkunde en scheikunde verplichte vakken. Voor deze vakken zijn doelen vastgesteld door de overheid. Deze doelen liggen vastgelegd in de kerndoelen voortgezet onderwijs. De kerndoelen omvatten de kennis en vaardigheden die leerlingen moeten vergaren op het gebied van natuur- en scheikunde. Deze kerndoelen zijn voor de onderbouw voor alle niveaus gelijk (Stichting Leerplan Ontwikkeling, z.d.).

Om het voor scholen mogelijk te maken om concreet invulling te geven aan deze doelen is het instrument leerplan in beeld ontwikkeld. Dit instrument heeft aandacht voor twee aspecten: *kennisbasis natuurwetenschappen* en *denkwijzen*. Het gaat hierbij om de inhoudelijke kennis die leerlingen moeten opdoen tijdens deze vakken en de specifieke denkwijzen die zij voor deze vakken moeten ontwikkelen (Stichting Leerplan Ontwikkeling, z.d.).

Binnen het Nederlandse natuur- en scheikunde onderwijs is een verschuiving zichtbaar van traditioneel kennisgericht onderwijs naar contextgericht en praktijkgericht leren. Uit onderzoek van Van den Berg et al., (2016) blijkt dat contextgericht en praktijkgericht onderwijs zorgt voor een verhoogde motivatie bij leerlingen. Met name de zwakke leerlingen gingen beter presteren. Ook stijgt bij deze manier van lesgeven de motivatie bij deze leerlingen en zien zij het praktisch nut van het natuurkundeles beter in. Daarnaast bleek dat contextuele vragen in toetsen zorgden voor behoud van motivatie en begrip bij leerlingen. Deze manier van onderwijs is vooral van waarde voor leerlingen die baat hebben bij concreet en herkenbaar onderwijs, een categorie waar veel vmbo-leerlingen tot behoren. Door leerlingen actief te betrekken bij hun leerproces en zelf leervragen te laten ontwikkelen, wordt de intrinsieke motivatie van leerlingen voor natuur- en scheikunde vergroot. Dit zorgt voor een beter begrip van de lesstof (Meulenbroeks et al., 2023).

De lesmethode die wordt gebruikt voor dit onderzoek is de methode Overal NaSK van uitgeverij Noordhoff. Deze methode heeft een boek voor vmbo basis en kader, een boek voor vmbo theoretische leerweg en havo en een boek voor havo en vwo. De niveaus zijn

samengevoegd, omdat er zo differentiatie geboden kan worden binnen één boek, wat efficiënter is voor docenten en scholen. Daarnaast wordt de overstap gemakkelijker voor leerlingen die overstappen van niveau, omdat het materiaal vergelijkbaar is. Binnen deze methode zijn de boeken van het eerste en tweede jaar samengevoegd tot 1 boek. De boeken van deze methode zijn op deze manier vormgegeven, omdat de concepten zo versterkt worden. Ook is er sprake van thematische samenhang door het boek heen en is er op deze manier een doorlopende opbouw (Noordhoff Uitgevers, z.d.).

De Herziene taxonomie van Bloom

Door bachelorstudenten Pedagogische Wetenschappen zijn in 2023/2024 de leerdoelen en opdrachten uit veel gebruikte lesmethodes voor het vmbo bestudeerd aan de hand van de herziene taxonomie van Bloom. Daarbij is gekeken wat de overeenkomsten en verschillen waren tussen de lesmethodes voor de verschillende onderwijsniveaus. Dit jaar wordt gekeken naar de toetsen van deze lesmethodes. In dit onderzoek zal worden gekeken naar toetsen van het vak NaSK van de onderbouw van het vmbo.

Voor het indelen van de typen kennis en cognitieve processen binnen dit onderzoek wordt de herziene taxonomie van Bloom gebruikt (Anderson et al., 2001). Onderwijspsycholoog Benjamin Bloom onderscheidt zes niveaus van cognitieve processen, die oplopen in moeilijkheid. Dit wordt de cognitieve dimensie genoemd. Het eerste proces van deze dimensie is onthouden. Hierbij gaat het om het vermogen om kennis te kunnen herinneren. Het tweede proces is begrijpen. Hierbij gaat het om het begrijpen van de betekenis van gegeven informatie. Het derde proces is toepassen. Hierbij gaat het gebruiken van opgedane kennis in nieuwe situaties. Het vierde proces is analyseren. Hierbij gaat het om het ontleden van informatie in componenten. Het vijfde proces is evalueren. Hierbij gaat het om het vellen van een oordeel over gegeven informatie. Het laatste proces is evalueren. Hierbij gaat het om het samenstellen van componenten tot een nieuw geheel. Daarnaast is er de kennisdimensie. Hierbij gaat het om de verschillende soorten kennis die worden beheerst. De eerste soort kennis is feitelijke kennis. Hierbij gaat het om de kennis van specifieke feiten en details. De tweede soort is conceptuele kennis. Hierbij gaat het om relaties tussen verschillende feiten. Dit type kennis helpt leerlingen om verbanden te leggen. Het derde type kennis is procedurele kennis. Hierbij gaat het om hoe bepaalde technieken of procedures uitgevoerd moeten worden. Het laatste type kennis is metacognitieve kennis. Hierbij gaat het om het bewustzijn van het eigen denkproces. Het gaat erom dat leerlingen zich bewust zijn van hun goede en zwakke punten en hoe ze hun leerproces kunnen verbeteren. De

verschillende kennissoorten lopen van concreet naar meer abstract. Hierbij hebben conceptuele kennis en procedurele kennis hetzelfde abstractieniveau (Anderson et al., 2001).

In eerder onderzoek van Kockaya en Gönen (2010) zijn natuurkunde toetsvragen van verschillende niveaus geanalyseerd aan de hand van de taxonomie van Bloom. Uit deze analyse bleek dat het grootste deel van de vragen (72,5%) was gericht op kennis en begrip, de lagere cognitieve vaardigheden. Daarnaast bleek dat de toetsvragen op het examen bestonden voor 50,9% uit hogere cognitieve vaardigheden, zoals evalueren en analyseren. Dit grote geconstateerde verschil tussen de schooltoetsen en de examens, suggereert dat leerlingen door de schooltoetsen mogelijk onvoldoende voorbereid zijn op het examen. In vergelijkbaar onderzoek van Karamustafaoğlu et al. (2003) is een soortgelijk patroon gevonden. Uit dit onderzoek bleek dat 96% van de scheikunde vragen op toetsen een beroep doen op de lagere cognitieve vaardigheden, terwijl de examens voor scheikunde voor meer dan de helft bestaan uit vragen die een beroep doen op de hogere cognitieve vaardigheden.

Deze studie

Het doel van deze studie is inzicht verkrijgen in de manier waarop toetsen van lesmethodes van natuur- scheikunde verschillen voor vmbo-bk en vmbo-k(g)t leerlingen, gezien de gelijke kerndoelen in de onderbouw voor het gehele vmbo en het aanbod van verschillende lesmethodes.

Daarom zal er in dit onderzoek gekeken worden naar de overeenkomsten en verschillen in de typen kennis en cognitieve processen die getoetst worden binnen vmbo-bk en vmbo-k(g)t-toetsen. De onderzoeksvraag die hierbij centraal staat is: *In hoeverre zijn er verschillen tussen de lesmethoden voor de verschillende niveaus in Overal NaSk leerjaar 1 en 2, met betrekking tot de cognitieve processen en typen kennis die worden getoetst volgens de taxonomie van Bloom?*

Om de hoofdvraag te beantwoorden worden zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

1. Welke specifieke cognitieve processen worden van leerlingen gevraagd in de toetsen van *Overal NaSk* leerjaar 1 en 2, geanalyseerd op basis van de herziene taxonomie van Bloom?
2. Welke typen kennis, geclassificeerd volgens de herziene taxonomie van Bloom, worden getoetst in de toetsen van *Overal NaSk* leerjaar 1 en 2?

3. Zijn er bij bovenstaande vragen verschillen tussen de lesmethoden voor vmbo-bk en vmbo-k(g)t?

Dit onderzoek is van belang, omdat binnen het natuur- en scheikunde onderwijs wel veel onderzoek is gedaan naar lesmethoden, leerstrategieën en leerlingmotivatie. Daarentegen is er weinig wetenschappelijk onderzoek naar hoe toetsen aansluiten op leerlingkenmerken, terwijl uit onderzoek van Black en Wiliam (1998) is gebleken dat toetsen een cruciale factor zijn in het onderwijs, omdat toetsen bepalen wat leerlingen leren en hoe leerlingen leren. Ook blijkt uit hetzelfde onderzoek van Black en Wiliam (1998) dat toetsen pas effectief worden wanneer er wordt aangesloten bij leerlingkenmerken. Daarnaast zal dit onderzoek naar leerlingkenmerken bijdragen aan de groeiende wetenschappelijke interesse in hoe toetsvormen kunnen bijdragen aan inclusief onderwijs binnen de natuur- en scheikunde (Hornstra et al., 2020).

Dit onderzoek naar de leerlingkenmerken binnen het vmbo is praktisch relevant, omdat het aansluiten van toetsen op leerlingkenmerken een positief effect kan hebben op het leerproces van leerlingen. Hierdoor kunnen leerlingen betere prestaties behalen en kunnen angst en stressgevoelens afnemen (Yao et al., 2019). Voor docenten is het van belang om inzicht te hebben in welke leerlingkenmerken worden aangesproken in toetsen, omdat vmbo-leerlingen specifieke onderwijsbehoeften hebben (Groeneveld et al, 2010). Wanneer toetsen onvoldoende aansluiten op deze kenmerken, ontstaat het risico op ongelijke onderwijskansen en demotivatie (Deunk et al., 2015). Door inzicht te krijgen in de mate waarin toetsen aansluiten bij de leerlingkenmerken, zal dit onderzoek implicaties kunnen geven voor methodemakers en scholen. Methodemakers en scholen kunnen dan gericht werken aan een passende toetsing, het verhogen van de motivatie van de leerlingen en het verbeteren van de resultaten van de leerlingen.

Methode

Onderzoeksontwerp

Het onderzoeksdesign betreft een multiple-casestudy, waarbij documentanalyse is toegepast. De toetsopgaven van verschillende lesboeken zijn geanalyseerd en deze verschillende methodetoetsen worden vergeleken. De begeleidende docenten hebben de te onderzoeken lesmethodes geselecteerd. Voor dit onderzoek wordt de lesmethode *Overal NaSk* gebruikt voor leerjaar 1 en 2. De toetsen worden geanalyseerd aan de hand van de herziene taxonomie Bloom. Het onderzoek is onderdeel van een groter onderzoek, waarbij andere studenten voor andere schoolvakken dezelfde onderzoeksprocedure volgen als in dit onderzoek.

Materiaal

Het onderzoeksmateriaal dat gebruikt wordt in deze studie betreft de toetsen uit de lesmethode Overal NaSk voor leerjaar 1 en 2. Hierbij worden de toetsen uit de methode voor vmbo-bk vergeleken met de toetsen voor vmbo-k(g)t. De methode heeft 1 boek voor het eerste en het tweede leerjaar. In tabel 1 staan de namen van de methodetoetsen voor beide niveaus beschreven per hoofdstuk.

Tabel 1

Toetsen binnen het vmbo-bk en vmbo-kgt boek van Overal NaSK leerjaar 1 en 2

Toets	Inhoud
1	Natuur- en scheikunde doen
2	Licht
3	Stoffen
4	Beweging
5	Warmte
6	Elektriciteit
7	Krachten
8	Geluid

Codeerschema

De toetsvragen zijn gecodeerd aan de hand van de herziene taxonomie van Bloom. Hierbij zijn vier typen kennis onderscheiden, namelijk: feitenkennis, conceptuele kennis, procedurele kennis en metacognitieve kennis. Daarnaast worden er zes typen cognitieve processen onderscheiden, namelijk: onthouden, begrijpen, toepassen, analyseren, evalueren en creëren. De toetsvragen worden gecodeerd met codes, waarbij de letter staat voor het type kennis en het cijfer voor het cognitieve proces. De mogelijke codes zijn te zien in tabel 2.

Dit codeerschema van Anderson et al., (2001) is geoperationaliseerd door een groep studenten van de opleidingen Pedagogische Wetenschappen en Academische opleiding leraar basisonderwijs tot een document waarin werkwoorden uit toetsvragen zijn opgenomen om het classificeren van de toetsvragen te vergemakkelijken.

Daarnaast is de handleiding geraadpleegd om te analyseren in hoeverre de methodemakers hierin spreken over niveaudifferentiatie. Ook is voor de hoofdstuktoets van hoofdstuk 5 gekeken in hoeverre de vragen qua inhoud verschillen of overeenkomen.

Tabel 2

Codeerschema aan de hand van de herziene taxonomie van Bloom

	A - Feitenkennis	B - Conceptuele kennis	C - Procedurele kennis	D- Metacognitieve kennis
1- Onthouden	A1	B1	C1	D1
2- Begrijpen	A2	B2	C2	D2
3- Toepassen	A3	B3	C3	D3
4- Analyseren	A4	B4	C4	D4
5- Evalueren	A5	B5	C5	D5
6- Creëren	A6	B6	C6	D6

Procedure

De toetsen zijn gecodeerd volgens de herziene taxonomie van Bloom (Anderson et al., 2001). Om de betrouwbaarheid van het codeerschema te verhogen is het schema door de onderzoekers getest en zijn de uitkomsten gezamenlijk besproken. Hierbij zijn verschillende toetsvragen met elkaar gecodeerd en is het gesprek aangegaan over welke code te kiezen wanneer er meerdere codes zouden passen. Er is gekozen om de meest abstracte code toe te kennen wanneer er meerdere codes zouden passen. Ook is de eerste toets dubbel gecodeerd. De overeenstemming tussen de twee onderzoekers hierbij is 66,67%. De verschillen tussen de coderingen van de twee onderzoekers zaten met name in het coderen van feitenkennis, hierbij is er door de onderzoekers vooral verschillend gecodeerd bij de concepten onthouden en toepassen. Na dit overleg is afgesteld dat er bij twijfel wordt gekozen voor de meest abstracte vorm. Ondanks dat de coderingen van de twee onderzoekers niet volledig overeenkomen, zijn de coderingen van de eerste onderzoeker gebruikt voor dit onderzoek.

Data-analyse

Vervolgens zijn de frequenties per code berekend en is berekend in hoeverre bepaalde codes voorkomen ten opzichte van het andere niveau. Daarbij zijn ook percentages berekend voor hoeveel bepaalde codes zijn voorgekomen in de toetsen voor beide niveaus. Wanneer alle toetsopgaven zijn gecodeerd, wordt per niveau berekend hoe vaak de cognitieve processen en typen kennis voorkomen aan de hand van de herziene taxonomie van Bloom. Daarna worden de overeenkomsten en verschillen tussen de niveaus vastgesteld.

Resultaten

Niveaudifferentiatie handleiding

In de eerste plaats is de handleiding nagegaan om te onderzoeken in hoeverre er door de methodemakers wordt gesproken over differentiatie in de toetsen voor vmbo-bk en vmbo-k(g)t. Hieruit blijkt dat de methodemakers in een aantal toetsen plusopdrachten hebben toegevoegd. Deze opdrachten worden aangeduid met de termen: + **Opdrachten** en **Plusopdrachten**. Dit staat boven de opgaven. Deze opdrachten zijn voor leerlingen die extra uitdaging hebben gevolgd tijdens het behandelen van de stof. De gedachte hierachter is dat leerlingen die deze route volgen makkelijker kunnen schakelen naar een hoger niveau.

Opbouw toetsen

In de tweede plaats is de opbouw van de toetsen bekeken om na te gaan of en in hoeverre er een verschil in opbouw wordt gevonden tussen de toetsen van de beide niveaus. Voor beide lesmethodes bestaat de methode uit toetsen voor 8 hoofdstukken. Het aantal vragen verschilt per hoofdstuktoets en per niveau. Het aantal vragen is in kaart gebracht, omdat het aantal toetsvragen invloed kan hebben op de belasting van de leerling, wat invloed heeft op de motivatie, concentratie en vermoeidheid. Dit kan invloed hebben op de prestaties van de leerlingen (Johansen & Jansen, 2009). De toetsen voor basis/kader bestaan in totaal uit 163 vragen. De toetsen van kader/gemengd theoretisch uit 157 vragen. Het aantal toetsvragen verschilt per hoofdstuk voor iedere toets. Het verschil in toetsvragen is per hoofdstuk ongeveer 1 of 2 vragen, behalve bij hoofdstuk 6. Hierin zit een groter verschil in de hoeveelheid opgaven. Dit wordt verklaard door een grote invul opgave in de toets van hoofdstuk 6 bij basis/kader. De frequenties zijn te zien in tabel 3.

Tabel 3

Aantal toetsvragen per toets en niveau van Overal NaSK

	Basis/kader	Kader gemengd theoretisch
Hoofdstuk 1	19	20
Hoofdstuk 2	16	18
Hoofdstuk 3	25	24
Hoofdstuk 4	20	19
Hoofdstuk 5	19	21
Hoofdstuk 6	28	21
Hoofdstuk 7	19	20
Hoofdstuk 8	16	14
	162	157

De toetsen voor beide niveaus kennen een soortgelijke opbouw. Op basis van de taxonomie van Bloom wordt er een globaal patroon zichtbaar in de toetsen. Elke toets wordt gestart met een aantal feitenkennis vragen. Vervolgens wordt procedurele kennis getoetst, door middel van vragen waarbij een berekening gevraagd wordt. Deze vragen worden vaak gevolgd door vragen waarbij feitenkennis en conceptuele kennis worden getoetst. De toetsen worden afgesloten met vragen waar conceptuele kennis wordt getoetst. De latere hoofdstuktoetsen kennen minder feitenkennisvragen en worden vaker afgesloten met conceptuele kennisvragen of metacognitieve kennisvragen. Er is hierbij overlap te zien tussen beide boeken in welke vragen er worden getoetst en welke lay-out hiervoor wordt gebruikt. Deze overlap zal verderop in dit hoofdstuk worden toegelicht.

Niveaudifferentiatie toetsvragen

In de derde plaats is berekend in welke verhoudingen de typen kennis en cognitieve processen voorkomen in de toetsen. Deze frequenties en percentages zijn weergegeven in tabel 4 voor de toetsen van basis/kader. In de methodetoetsen van Overal NaSK voor basis/kader komt het *toepassen* van *feitenkennis* het vaakst voor (32,1%), gevolgd door het *onthouden* van *feitenkennis* (25,9% van de toetsvragen). Daarna komt in mindere mate het *toepassen* van *conceptuele kennis* en het *toepassen* van *procedurele kennis* voor. Daarnaast

zijn er nog een aantal andere combinaties die een aantal keer voorkomen (zie Tabel 4). Het cognitieve proces dat het vaakst voorkomt is *toepassen* (69,8%), gevolgd door *onthouden* (27,1%) en in mindere mate *analyseren* (1,9%), *begrijpen* (0,6%) en *creëren* (0,6%). *Evalueren* komt niet voor in de toetsvragen voor basis/kader.

Tabel 4

Aantal vragen per type codering in frequentie en percentages basis/kader

	Onthouden	Begrijpen	Toepassen	Analyseren	Evalueren	Creëren	Totaal
Feitenkennis	42 (25,9%)	0	52 (32,1%)	0	0	0	94 (58%)
Conceptuele kennis	2 (1,2%)	0	24 (14,8%)	1 (0,6%)	0	0	27 (16,6%)
Procedurele kennis	0	1 (0,6%)	32 (19,8%)	0	0	0	33 (20,4%)
Metacognitieve kennis	0	0	5 (3,1%)	2 (1,3%)	0	1 (0,6%)	8 (5%)
Totaal	44 (27,1%)	1 (0,6%)	113 (69,8%)	3 (1,9%)	0	1 (0,6%)	(162) (100%)

Daarnaast is berekend in welke verhoudingen de typen kennis en cognitieve processen voorkomen in de toetsen voor kader/gemengd-theoretisch. Deze frequenties en percentages zijn weergegeven in tabel 5. In de methodetoetsen van de methode Overal Nask voor kader/gemengd-theoretisch komt het *toepassen* van *feitenkennis* het vaakst voor (29,9%), gevolgd door het *onthouden* van *feitenkennis* (28,6%). Ook komen het *toepassen* van *conceptuele kennis* (14,9%) en het *toepassen* van *procedurele kennis* (15,6%) redelijk vaak voor. Een aantal andere combinaties komt beperkt voor. Het cognitieve proces *toepassen* komt het vaakst voor in de toetsvragen van kader/gemengd theoretisch (63,0%), gevolgd door *onthouden* (29,9%). Er zijn geen vragen gecodeerd met codes voor *evalueren*.

Tabel 5

Aantal vragen per type codering in frequenties en percentages

	Onthouden	Begrijpen	Toepassen	Analyseren	Evalueren	Creëren	Totaal
Feitenkennis	44 (28,6%)	0	46 (29,9%)	0	0	0	90 (58,7%)
Conceptuele kennis	2 (1,3%)	0	23 (14,9%)	1 (0,7%)	0	1 (0,7%)	27 (17,6%)
Procedurele kennis	0	0	24 (15,6%)	1 (0,7%)	0	0	25 (16,3)
Metacognitieve kennis	0	4 (2,6%)	4 (2,6%)	3 (2,1%)	0	1 (0,7%)	12 (8,0%)
Totaal	46 (29,9%)	4 (2,6%)	97 (63,0%)	5 (3,5%)	0	2 (1,4%)	(157) (100%)

Bij beide lesmethodes is de codering *toepassen* het vaakst gegeven. Het *toepassen* van de verschillende soorten kennis komt in de toetsen van beide niveaus voor. De percentages hiervan liggen redelijk dicht bij elkaar. Het proces *evalueren* komt in de toetsen van beide niveaus niet voor. Het proces *onthouden* komt veel voor, bij beide leerwegen ongeveer evenveel. De cognitieve processen *begrijpen*, *analyseren* en *creëren* komen iets meer voor bij kader/gemengd theoretisch dan bij basis/kader.

Niveaudifferentiatie binnen toetsen

De hoofdstuktoetsen voor beide niveaus toetsen dezelfde stof. Hierom is een steekproef getrokken om na te gaan hoeveel dezelfde en verschillende toetsvragen er in de toetsen zitten voor vmbo-bk en vmbo-g(t)l. Hierbij zijn de hoofdstuktoetsen van hoofdstuk 5 en hoofdstuk 7 gekozen. Er is geanalyseerd hoeveel dezelfde vragen er zijn gesteld. Tussen beide toetsen komen geen toetsvragen overeen in hoofdstuk 5 en drie overeen in hoofdstuk 7. Een voorbeeld hiervan is te zien in afbeelding 1 en afbeelding 2. Hierbij is dezelfde vraag gesteld in beide toetsen van hoofdstuk 5.

Afbeelding 1

Toetsvraag uit de toets van hoofdstuk 5 voor vmbo-bk

Jonge pinguïns

Jonge pinguïns hebben een donzige vacht die hun moet beschermen tegen de ijzige koude winden op de zuidpool.

2p [1] 19 Waarom mogen de jonge pinguïns niet nat worden?



Afbeelding 2

Toetsvraag uit de toets van hoofdstuk 5 voor vmbo-k(g)t

Jonge pinguïns

Jonge pinguïns hebben een donzige vacht die hen moet beschermen tegen de ijzige koude winden op de zuidpool.

2p [1] 11 Waarom mogen de jonge pinguïns niet nat worden?



Daarnaast is onderzocht in hoeverre dezelfde lay-out is toegepast in de toetsen, omdat het visueel maken van informatie invloed heeft op de prestaties van leerlingen (Aetios & Hiteq, 2006). In de toets van hoofdstuk 5 voor vmbo-bk zijn 10 afbeeldingen gebruikt. In de toets voor vmbo-g(t)l zijn ook 10 afbeeldingen gebruikt. Van deze afbeeldingen zijn er 7 identiek. De andere 3 afbeeldingen lijken op elkaar, maar zijn wat complexer getekend in het boek voor vmbo-g(t)l. In de hoofdstuktoets van hoofdstuk 7 zijn voor vmbo-bk 8 afbeeldingen toegevoegd. In hoofdstuk toets 7 voor vmbo-g(t)l zijn 9 afbeeldingen toegevoegd, de 7 afbeeldingen die ook in het de toets staan voor vmbo-bk en twee andere afbeeldingen. In afbeelding 3 en 4 is te zien hoe een zelfde afbeelding wordt gebruikt bij een andere vraagstelling in de hoofdstuktoetsen van hoofdstuk 7 voor vmbo-bk en vmbo-g(t)l

Afbeelding 3

Lay-out en vraagstelling van een toetsvraag van vmbo-bk

Oliebronnen in brand

In 1991 branden meer dan 600 oliebronnen in Koeweit. De Amerikaan "Red Adair" maakte gebruik van een explosie om het vuur van een oliebron uit te krijgen.

Met zijn methode wordt een grote lading dynamiet vlak bij de oliebron tot ontploffing gebracht, waardoor de vlam dooft.



1p [T] 9 De zwarte wolken boven de brandende oliebronnen waren vanuit de ruimte te zien. Welk soort verbranding is deze oliebrand.

- ☐ Een volledige verbranding
- ☐ Een onvolledige verbranding

Afbeelding 4

Lay-out en vraagstelling van een toetsvraag van vmbo-k(g)t

Oliebronnen in brand

In 1991 branden meer dan 600 oliebronnen in Koeweit. De Amerikaan "Red Adair" maakte gebruik van een explosie om het vuur van een oliebron uit te krijgen.

Met zijn methode wordt een grote lading dynamiet vlak bij de oliebron tot ontploffing gebracht, waardoor de vlam dooft.



2p [T] 12 Leg uit waarom de vlam dooft als je dynamiet vlak bij de oliebron laat ontploffen.

Conclusie en discussie

Het onderzoek

Het doel van dit onderzoek was om na te gaan in hoeverre er differentiatie is tussen de toetsvragen behorende bij de methodetoetsen van Overal NaSk voor leerjaar 1 en leerjaar 2 van vmbo-bk en vmbo-kgt. De onderzoeksvragen die hierbij centraal stond is: *In hoeverre zijn er verschillen tussen de lesmethoden voor de verschillende niveaus in Overal NaSk leerjaar 1 en 2, met betrekking tot de cognitieve processen en typen kennis die worden getoetst volgens de taxonomie van Bloom?*

Om de hoofdvraag te beantwoorden worden zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

Welke specifieke cognitieve processen worden van leerlingen gevraagd in de toetsen van Overal NaSk leerjaar 1 en 2, geanalyseerd op basis van de herziene taxonomie van Bloom?

Welke typen kennis, geclassificeerd volgens de herziene taxonomie van Bloom, worden getoetst in de toetsen van Overal NaSk leerjaar 1 en 2?

Zijn er bij bovenstaande vragen verschillen tussen de lesmethoden voor vmbo-bk en vmbo-k(g)t?

Op basis van deze analyse blijkt dat er in de methode *Overal NaSk* in leerjaar 1 en 2 voor de niveaus vmbo-basis/kader en vmbo-kader/gemengde-theoretische leerweg voor een groot deel dezelfde didactische uitgangspunten worden gehanteerd. Hierbij zijn wel enkele belangrijke verschillen in het cognitieve niveau van de toetsvragen.

Op basis van de herziene taxonomie van Bloom komt naar voren dat in beide niveaus het cognitieve proces *toepassen* veruit het meest wordt gevraagd (in ongeveer 63–70% van de toetsvragen), gevolgd door *onthouden* (in ongeveer 27–30% van de toetsvragen). Andere cognitieve processen zoals *begrijpen*, *analyseren*, *creëren* en *evalueren* zijn nauwelijks of niet vertegenwoordigd in de methodetoetsen van *Overal NaSk*. Dit wijst erop dat toetsen voornamelijk gericht zijn op het reproduceren en toepassen van kennis en slechts in beperkte mate een beroep doet op de hogere-orde vaardigheden.

Wat de typen kennis betreft blijkt uit deze analyse dat *feitenkennis* de grootste rol speelt (in meer dan de helft van alle toetsvragen), gevolgd door *procedurele* en *conceptuele*

kennis. Metacognitieve kennis komt weinig voor in de toetsvragen van beide niveaus. De verdelingen tussen de niveaus zijn op dit vlak grotendeels vergelijkbaar.

Er is vrijwel geen overlap in de toetsvragen tussen de twee niveaus, wat erop wijst dat er sprake is van inhoudelijke differentiatie. Wel tonen beide versies van de toetsen een vergelijkbare structuur en visuele opmaak, waarbij de afbeeldingen in de vmbo-k(g)t-toetsen uitgebreider of complexer zijn dan de afbeeldingen in de toetsen voor vmbo-bk. De *plusopdrachten*, die in sommige toetsen zijn opgenomen, geven aan dat er bewust ruimte wordt geboden voor differentiatie, met name voor sterkere leerlingen die toe zijn aan extra uitdaging of voorbereiding op doorstroom naar een hoger niveau.

Daarnaast is het opvallend dat differentiatie tussen niveaus voornamelijk inhoudelijk wordt vormgegeven door middel van verschillende toetsversies, maar dat er relatief weinig systematische inzet is van differentiatie binnen één toets. De aanwezigheid van *plusopdrachten* is een positieve mogelijkheid voor differentiatie, maar deze opdrachten zijn optioneel en er is geen zicht op of deze opdrachten worden ingezet en in welke mate deze opdrachten worden ingezet.

Ook de afstemming tussen visuele ondersteuning en cognitieve belasting is een relevant aandachtspunt. Hoewel er in beide niveaus veelvuldig gebruik wordt gemaakt van afbeeldingen, zijn de verschillen in visuele complexiteit minimaal. Aangezien visuele ondersteuning een belangrijk hulpmiddel kan zijn bij het begrijpen van abstracte concepten (Aetios & Hiteq, 2006), zou het zinvol zijn om deze middelen doelgerichter in te zetten, afgestemd op het niveau en leerprofiel van de leerlingen.

Opmerkelijk is dat tussen de hoofdstukken van beide niveaus nauwelijks identieke toetsvragen voorkomen, wat positief is op het gebied van maatwerk en afstemming op het leerlingniveau. Anderzijds roept dit vragen op over de vergelijkbaarheid van toetsresultaten en de toetsvaliditeit over de niveaus heen. Dit kan met name van belang zijn voor leerlingen die wisselen tussen niveaus of die in gemengde klassen les krijgen.

Beperkingen onderzoek

Binnen dit onderzoek is er gebruikgemaakt van de herziene taxonomie van Bloom. Hierbij zijn 24 codes mogelijk waarmee toetsvragen gecodeerd kunnen worden. Van al deze

codes zijn 11 codes niet voorgekomen, het cognitieve proces evalueren is in beide toetsen helemaal niet voorgekomen. Aan de hand van de taxonomie van Bloom kunnen de verschillende typen kennis en cognitieve processen worden weergegeven, hierbij wordt alleen niet de moeilijkheidsgraad aangegeven. Toetsvragen met dezelfde code kunnen verschillen in moeilijkheidsgraad, omdat de moeilijkheidsgraad van een toetsvraag van een aantal factoren kan afhangen. Deze factoren worden niet meegenomen in de herziene taxonomie. Naast de cognitieve belasting en complexiteit zijn er andere factoren die in combinatie de moeilijkheidsgraad van een toetsvraag bepalen. Factoren die de moeilijkheidsgraad kunnen beïnvloeden zijn bijvoorbeeld ook het taalgebruik dat wordt gehanteerd in de vraag, de kwaliteit van afleiders bij meerkeuzevragen, de vraagvolgorde en de formulering van de vragen (Haladyna & Downing, 1989). Door de codering aan de hand van de herziene taxonomie van Bloom lijkt er mogelijk minder sprake van differentiatie dan wanneer dit op een andere manier onderzocht zou worden.

Ook de mate van overeenstemming is aan de lage kant (67,7%). Voor een vervolgonderzoek zou er een uitgebreidere training gegeven kunnen worden aan de onderzoekers over het coderen om de overeenstemming te vergroten.

Vervolgonderzoek

Uit dit onderzoek komen een aantal aanbevelingen naar voren voor vervolgonderzoek. Voor een vervolgonderzoek zou het relevant zijn om het effect te onderzoeken van de plusopdrachten. Deze opdrachten worden aangeboden voor differentiatie. Hierom is het relevant om onderzoek te doen naar de inzet van de plusopdrachten en het effect ervan op de motivatie en leerresultaten van sterkere leerlingen. Daarnaast is het van belang om de toetskwaliteit van de toetsen van *Overall NaSk* te onderzoeken, om te analyseren in hoeverre deze toetsen aansluiten bij de doelen die gesteld zijn voor het vmbo en in hoeverre de toetsen valide en betrouwbaar de kennis van de leerlingen meten.

Referenties

Aetios, & Hiteq. (2006). *Kenmerkend vmbo: Over leerstijlen, communicatie en motivatie van vmbo-leerlingen*. MBO Taalacademie.

<https://www.mbotaalacademie.nl/upload/files/kenmerkend%20vmbo.pdf>

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Addison Wesley Longman, Inc.

Bakker, K., & Ransijn, B. (2023). *School. Jaarrapport Landelijke Jeugdmonitor 2023*. CBS. <https://longreads.cbs.nl/jeugdmonitor-2023/school/>

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74.

<https://doi.org/10.1080/0969595980050102>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2023, 23 augustus). Drie kwart van de ondernemers ervaart personeelstekort. *Centraal Bureau Voor de Statistiek*.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2023/34/drie-kwart-van-de-ondernemers-ervaart-personeelstekort>

Chmielewski, A. K., Dumont, H., & Trautwein, U. (2013). Tracking effects depend on tracking type: An international comparison of students' mathematics self-concept. *American Educational Research Journal*, 50(5), 925–957.

<https://doi.org/10.3102/000283121348984>

De Backer, F., & Royackers, J. (2018). *Differentiatie in de klas. Differentiatie op de toets? Impuls*, 48(3), 3–10. [Artikel op Schoolmakers.be](https://www.schoolmakers.be/artikel/483-differentiatie-op-de-toets)

Deunk, M. I., Doolaard, S., Smale-Jacobse, A. E., & Bosker, R. J. (2015).

Differentiation within and across classrooms: A systematic review of studies into the cognitive effects of differentiation practices. *Review of Education*, 3(2), 108–144.

<https://doi.org/10.1002/rev3.3043>

Driessen, G., Mulder, L., Ledoux, G., Roeleveld, J., & van der Veen, I. (2005). *Wat we weten over de kwaliteit van het basisonderwijs in Nederland*. SCO-Kohnstamm

Instituut, Universiteit van Amsterdam.

Eysenck, M. W. (2012). *Anxiety: The cognitive perspective*. Psychology Press.

Hoe zit het vmbo in elkaar? | *Onderwijsloket*. (z.d.).

<https://www.onderwijsloket.com/kennisbank/artikel-archief/hoe-zit-het-vmbo-in-elkaar/>

Groeneveld, M. J., Benschop, M., & Olvers, D. (2010). *Kenmerkend vmbo, mbo, havo en vwo*.

Haladyna, T. M., & Downing, S. M. (1989). A taxonomy of multiple-choice item-writing rules. *Applied Measurement in Education*, 2(1), 37–50.

https://doi.org/10.1207/s15324818ame0201_3

Hembree, R. (1988). Correlates of test anxiety in college students. *Review of Educational Research*, 58(1), 47-77.

Hornstra, L., Bakx, A., Den Brok, P., Van der Want, A., & Van Petegem, P. (2020). *Teacher expectations and student motivation: A review of the empirical literature*.

Educational Research Review, 31, 100345.

<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100345>

Johansen, L. B., & Hansen, T. I. (2009). *Cognitive fatigue and workload during prolonged testing*. *International Journal of Psychophysiology*, 72(2), 149–153.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.12.004>

Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., Aptoula, M., & Ayas, A. (2003). Analysis of Turkish high-school chemistry examination questions according to Bloom's taxonomy.

Chemical Education Research and Practice, 4(1), 25–30.

<https://doi.org/10.1039/B2RP90034C>

Kocakaya, S., & Gönen, S. (2010). Analysis of Turkish high-school physics-examination questions according to Bloom's taxonomy. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), Article 8.

https://www.eduhk.hk/apfslt/v11_issue1/kocakaya/

Lavrijsen, J., & Nicasie, I. (2016). Educational tracking, inequality and performance: New evidence from a differences-in-differences technique. *Research in Comparative & International Education*, 11(3), 334–349.

<https://doi.org/10.1177/1745499916664818>

Meulenbroeks, R., van Rijn, R., & Reijerkerk, M. (2023). *Fostering Secondary School Science Students' Intrinsic Motivation by Inquiry-based Learning*. Research in Science Education.

Moon, T. R. (2005). The role of assessment in differentiation. *Theory Into Practice*, 44(3), 226–233. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4403_5

Noordhoff Uitgevers. (z.d.). *Overal Natuurkunde*.

<https://www.noordhoff.nl/voortgezet-onderwijs/nask-natuurkunde/overal>

Roediger, H. L., & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20-27.

<https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003>

Smit, F., & Driessen, G. (2015). Tracking and stigmatisation: Explaining the effects of ability grouping on students' self-concept and motivation. *Educational Studies*, 41(6), 576–593. <https://doi.org/10.1080/03055698.2015.1023875>

Stichting Leerplan Ontwikkeling (SLO). (z.d.). Onderwijsdoelen natuurkunde en scheikunde in de onderbouw van het vmbo.

<https://www.slo.nl/sectoren/vmbo/natuurkunde-vmbo/onderbouw/onderwijsdoelen-natuurkunde-scheikunde/>

Stichting Leerplan Ontwikkeling (SLO). (z.d.). *Leerplan in Beeld: Natuur- en scheikunde onderbouw vmbo*.

<https://leerplaninbeeld.slo.nl/niveau/01aede69-edcd-4352-97e8-e16cb5d0015e?subject=b362c478-90c9-45ac-855a-79421d23ed07>

Timmerman, M., & Ruijters, M. (2013). The effect of test anxiety on learning and performance in education. *Learning and Individual Differences*, 23(1), 26-35.

<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.05.001>

Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.). Alexandria, VA: ASCD.

Van den Berg, E., Bos, K., & Van Driel, J. (2016). *The influence of context-based physics teaching on student motivation and understanding*. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 450–460.

Van de Werfhorst, H. G. (2021). Sorting or mixing? Multi-track and single-track schools and social inequalities in a differentiated educational system. *British Educational Research Journal*, 47(5), 1206–1236. <https://doi.org/10.1002/berj.3722>

Van Elk, R., van der Steeg, M., & Webbink, D. (2011). Does the timing of tracking affect higher education completion? *Economics of Education Review*, 30(5), 1009–1021. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2011.04.014>

Van Geel, M., & Keuning, T. (2018). The downside of differentiation: Effects of ability grouping on motivation and achievement. *Educational Research Review*, 24, 104–120. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.002>

Yao, X., Li, X., & Wang, Z. (2019). Predicting academic performance for college students: A campus behavior perspective. *Educational Psychology*, 39(7), 866-878.

<https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1625154>

Bijlagen:**Tabel 1**

Codering van de toetsopgaven aan de hand van de herziene taxonomie van Bloom voor het boek Overall NaSK basis/kader.

	Toets 1	Toets 2	Toets 3	Toets 4	Toets 5	Toets 6	Toets 7	Toets 8
A1	3	8	3	6	5	8	3	6
A2	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	7	3	10	1	9	11	8	3
A4	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	0	0	0	0	0	0	0	0
A6	0	0	0	0	0	0	0	0
B1	0	0	0	1	0	1	0	0
B2	0	0	0	0	0	0	0	0
B3	5	5	6	0	1	0	3	4
B4	0	0	0	1	0	0	0	0
B5	0	0	0	0	0	0	0	0
B6	0	0	0	0	0	0	0	0
C1	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	1	0	0	0	0
C3	3	0	3	10	2	8	3	3
C4	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0
D1	0	0	0	0	0	0	0	0
D2	0	0	0	0	0	0	0	0
D3	1	1	2	0	0	0	1	0
D4	0	0	0	0	2	0	0	0
D5	0	0	0	0	0	0	0	0

D6	0	0	0	0	0	0	1	0
----	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabel 2

Codering van de toetsopgaven aan de hand van de herziene taxonomie van Bloom voor het boek Overall NaSK vmbo- k(g)t

	Toets 1	Toets 2	Toets 3	Toets 4	Toets 5	Toets 6	Toets 7	Toets 8
A1	7	5	7	9	3	8	3	2
A2	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	8	1	10	0	8	5	9	5
A4	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	0	0	0	0	0	0	0	0
A6	0	0	0	0	0	0	0	0
B1	0	2	0	0	0	0	0	0
B2	0	0	0	0	0	0	0	0
B3	0	9	2	2	4	4	1	1
B4	0	0	0	0	0	0	1	0
B5	0	0	0	0	0	0	0	0
B6	1	0	0	0	0	0	0	0
C1	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0
C3	3	1	3	7	3	3	6	4
C4	0	0	0	0	0	0	0	1
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0
D1	0	0	0	0	0	0	0	0
D2	0	0	0	0	0	0	0	0
D3	0	0	1	0	3	0	0	0
D4	0	0	0	1	0	1	0	1
D5	0	0	0	0	0	0	0	0
D6	0	0	1	0	0	0	0	0

Codeerbestand:

De herziene taxonomie van Bloom, met Nederlandse vertaling en voorbeelden

Versie 22 februari 2024

Hanke Korpershoek

GION Onderwijs/Onderzoek

i.s.m. bachelorthesegroep 2023/2024 Pedagogische Wetenschappen/AOLB

De herziene taxonomie van Bloom bestaat uit twee dimensies, de kennisdimensie en de cognitieve processen dimensie. In de kennisdimensie worden vier soorten kennis onderscheiden en in de cognitieve processen dimensie zes soorten cognitieve processen. De soorten kennis lopen van concreet (feitenkennis) naar abstract (metacognitieve kennis). Conceptuele en procedurele kennis vallen onder hetzelfde abstractieniveau. De soorten cognitieve processen zijn lopen van eenvoudiger (onthouden, begrijpen, toepassen) naar meer complexe cognitieve processen (analyseren, evalueren, creëren). De matrix van 24 combinaties kan gebruikt worden om leerdoelen en opdrachten te categoriseren.

Hieronder bespreken we beide dimensies. De Engelse termen in de taxonomie zijn overgenomen uit: Anderson L.W. & Kratwohl, D.R. (Eds.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman Publishing. Aan alle Engelse termen zijn Nederlandse vertalingen en synoniemen toegevoegd.

Om het categoriseren te vereenvoudigen zijn voorbeelden opgenomen van lesdoelen bij het vak biologie. De voorbeelden van lesdoelen zijn gebaseerd op lesstof waarin leerlingen verschillende soorten vogels en hun kenmerken leren herkennen. Aan de snavelvorm kun je bijvoorbeeld zien of een vogel een zadeneter (bv. een vink) of insecteneter (bv. een koolmees) is en dus ook welk voedsel ze vooral eten. Vogels hebben ook verschillende leefgebieden, zoals bos, weide of kust. Deze lesstof wordt aangeboden in een korte leestekst met illustraties (van verschillende vogels met verschillende kenmerken) in de lesmethode voor biologie. De leerlingen lezen de tekst en maken daarna een aantal opdrachten. Van elke kennissoort en van elk cognitief proces wordt een voorbeeld lesdoel gegeven op basis van de aangeboden lesstof.

De soorten kennis zijn gecodeerd als Aa, Ab, etc. en de cognitieve processen zijn gecodeerd als 1.1, 1.2 etc.. Coderen gebeurt op de vier soorten kennis en de zes cognitieve processen (bv. A1 voor het onthouden van feitenkennis, B3 voor het toepassen van procedurele kennis), de gedetailleerdere indeling (1.1, 1.2, Aa, Ab, etc) is enkel om de keuze uit de 24 opties te vereenvoudigen.

The knowledge dimension (kennisdimensie)

A. Factual knowledge (feitenkennis) – The basic elements students must know to be acquainted with a discipline or solve problems in it Kennis over basiselementen die nodig zijn om een vakgebied te leren kennen of problemen erin op te lossen.	
Engelse termen	Nederlandse vertaling
Aa Knowledge of terminology Ab Knowledge of specific details and elements	Aa Kennis over begrippen (woorden en symbolen), terminologie Ab Kennis over specifieke details en elementen
Voorbeelden van lesdoelen: Aa De leerling kan aanwijzen wat de snavel van een vogel is. Ab De leerling kan verschillende voedselsoorten van tuinvogels opnoemen.	

B. Conceptual knowledge (conceptuele kennis) – The interrelationships among the basic elements within a larger structure that enable them to function together Kennis over de onderlinge relaties tussen basiselementen binnen een grotere structuur waardoor ze samen kunnen functioneren.	
Engelse termen	Nederlandse vertaling
Ba Knowledge of classifications and categories Bb Knowledge of principles and generalizations Bc Knowledge of theories, models, and structures	Ba Kennis over classificaties en categorieën Bb Kennis over principes en generalisaties Bc Kennis over theorieën, modellen en structuren
Voorbeelden van lesdoelen: Ba De leerling kan een vogel (bv. op basis van de snavelvorm) indelen bij zadeneters of insecteneters. Bb De leerling kan vogelsterfte in een bepaald leefgebied toeschrijven aan de afwezigheid van bepaald soort voedsel. Bc De leerling kent de basisprincipes van de evolutietheorie.	

The cognitive process dimension (cognitieve processen dimensie)

1. Remember (onthouden) - retrieve relevant knowledge from long-term memory Het ophalen van kennis uit het langetermijngeheugen.	
Engelse termen	Nederlandse vertaling
1.1 Recognizing (identifying) 1.2 Recalling (retrieving)	1.1 Herkennen, identificeren, aanwijzen, benoemen, waarnemen, zien 1.2 Terughalen, terugdenken aan, herinneren, voor de geest halen, kennen, uit je hoofd opnoemen/opzeggen, herhalen, memoriseren, reproduceren
Voorbeelden van lesdoelen: 1.1 De leerling kan aanwijzen wat de snavel van een vogel is. 1.2 De leerling kan terughalen welke vogelsoorten in de vorige les zijn behandeld.	

2. Understand (begrijpen) - construct meaning from instructional messages, including oral, written, and graphic communication Betekenis geven aan informatie, waaronder informatie uit mondelinge, geschreven en grafische communicatie.		
Engelse termen	Nederlandse vertaling	
2.1 Interpreting (clarifying, paraphrasing, representing, translating)	2.1 Interpretieren, verduidelijken, parafraseren, representeren, in eigen woorden zeggen, vertalen, duiden	
2.2 Exemplifying (illustrating, instantiating)	2.2 Voorbeelden geven, illustreren, concretiseren, verduidelijken	
2.3 Classifying (categorizing, subsuming)	2.3 Classificeren, categoriseren, indelen, groeperen, ordenen, rangschikken	
2.4 Summarizing (abstracting, generalizing)	2.4 Samenvatten, algemene uitspraken doen, generaliseren, extraheren, resumeren, beknopt weergeven	
2.5 Inferring (concluding, extrapolating, interpolating, predicting)	2.5 Infereren, concluderen, extrapoleren, interpoleren, voorspellen, gevolgtrekken, afleiden, deduceren bepalen, opmaken, verbanden leggen, betekenen, veronderstellen	
2.6 Comparing (contrasting, mapping, matching)	2.6 Vergelijken, contrasteren, in kaart brengen, matchen	
2.7 Explaining (constructing models)	2.7 Uitleggen, toelichten, verklaren, modelleren	
Voorbeelden van lesdoelen:		
2.1 De leerling kan aan de hand van illustraties van vogels interpreteren waar de tekst over gaat.		
2.2 De leerling kan een voorbeeld geven van een insecteneter onder de vogels.		
2.3 De leerling kan een vogel indelen bij zadeneters of insecteneters.		
2.4 De leerling kan samenvatten wat kenmerken zijn van insecteneters onder de vogels.		
2.5 De leerling kan (bv. op basis van de snavelvorm) afleiden of een vogel een zadeneter of insecteneter is.		
2.6 De leerling kan kenmerken van twee vogelsoorten (bv. zadeneters en insecteneters) met elkaar vergelijken op basis van (bv. verschillen in snavelvorm).		
2.7 De leerling kan uitleggen waarom een snavel van een insecteneter er anders uitziet dan de snavel van een zadeneter.		

3. Apply (toepassen) - carry out or use a procedure in a given situation Een procedure in een specifieke situatie uitvoeren of toepassen.	
Engelse termen	Nederlandse vertaling
3.1 Executing (carrying out)	3.1 Uitvoeren, demonstrenen, realiseren, volbrengen (bv. een procedurele handeling)
3.2 Implementing (using)	3.2 Implementeren, invoeren, gebruiken (bv. een procedurele handeling)
Voorbeelden van lesdoelen: 3.1 De leerling kan vogelsoorten opzoeken in een encyclopedie (bv. eerst in de alfabetische woordenlijst zoeken, daarna de juiste pagina opzoeken). 3.2 De leerling kan een zoekkaart of determinatietabel gebruiken om te bepalen wat voor soort een vogel is.	

4. Analyze (analyseren) - break material into its constituent parts and determine how the parts relate to one another and to an overall structure or purpose Informatie opdelen in onderdelen en bepalen hoe zij onderling en binnen een overkoepelende structuur samenhangen.	
Engelse termen	Nederlandse vertaling
4.1 Differentiating (discriminating, distinguishing, focusing, selecting)	4.1 Differentiëren, discrimineren, scheiden, onderscheiden, distingueren, focussen, selecteren, fouten herkennen, afwijkingen/variantie herkennen
4.2 Organizing (finding coherence, integrating, outlining, parsing, structuring)	4.2 Organiseren, coherentie vinden, integreren, uiteenzetten, opdelen, structureren, patronen herkennen
4.3 Attributing (deconstructing)	4.3 Attribueren, iets toeschrijven/toewijzen/toekennen aan, deconstrueren, een oorzaak aanwijzen
Voorbeelden van lesdoelen: 4.1 De leerling kan uit een verzameling vogels selecteren welk van deze vogels <u>geen</u> insecteneter is. 4.2 De leerling kan een schema maken met verschillende vogelsoorten op basis van de snavelvorm (bv. zadeneter of insecteneter) en leefgebied (bv. bos, weide, kust). 4.3 De leerling kan vogelsterfte in een bepaald leefgebied toeschrijven aan de afwezigheid van bepaald soort voedsel.	

5. Evaluate (evalueren) - make judgments based on criteria and standards Oordelen op basis van criteria en standaarden.		
Engelse termen	Nederlandse vertaling	
5.1 Checking (coordinating, detecting, monitoring, testing)	5.1 Controleren, detecteren, monitoren, toetsen, nakijken, nagaan, bepalen, beslissen, besluiten, verifiëren, inspecteren	
5.2 Critiquing (judging)	5.2 Beoordelen, bekritisieren, oordelen, opvatten, waarderen, motiveren, beargumenteren, overtuigen, aanbevelen, verdedigen, kritisch bekijken	
Voorbeelden van lesdoelen:		
5.1 De leerling kan controleren of in een leefgebied (bv. bos) voldoende voedsel aanwezig is voor bepaalde vogelsoorten.		
5.2 De leerling kan een leefgebied (bv. bos) beoordelen op geschiktheid voor bepaalde vogelsoorten.		

6. Create (creëren) - put elements together to form a coherent or functional whole; reorganize elements into a new pattern or structure Elementen in een coherent of functioneel geheel samenvoegen; reorganiseren van elementen in een nieuw patroon of nieuwe structuur.		
Engelse termen	Nederlandse vertaling	
6.1 Generating (hypothesizing)	6.1 Genereren, voortbrengen, hypothese opstellen	
6.2 Planning (designing)	6.2 Plannen, ontwerpen, een procedure/werkwijze/aanpak bedenken of bepalen, voorbereiden	
6.3 Producing (constructing)	6.3 Produceren, construeren, ontwikkelen, vervaardigen, uitvinden, scheppen, vormgeven, maken, bouwen, realiseren	
Voorbeelden van lesdoelen:		
6.1 De leerling kan een hypothese opstellen over welk soort voedsel (bv. zaden of insecten) een vogel kiest in een experiment (bv. op basis van de snavelvorm).		
6.2 De leerling kan een tangetje ontwerpen waarmee zaden gemakkelijk open te breken zijn (bv. op basis van de kenmerken van de snavel van een zadeneter).		
6.3 De leerling kan een tangetje maken waarmee zaden gemakkelijk open te breken zijn (bv. op basis van de kenmerken van de snavel van een zadeneter).		