



Digitale leer- ondersteuning Nieuwe Scheikunde

Zelfstudie-instrument voor het opfrissen van de module “Wat planten nodig hebben”

SLO • nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling

slo



Digitale leerondersteuning Nieuwe Scheikunde

Zelfstudie-instrument voor het opfrissen van de module
'Wat planten nodig hebben'

Heleen Driessen

Juli 2009

slo

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling



Verantwoording

© 2009 Stichting leerplanontwikkeling (SLO), Enschede

Alle rechten voorbehouden. Mits de bron wordt vermeld is het scholen toegestaan zonder voorafgaande toestemming van SLO deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren dan wel op andere wijze te verveelvoudigen voor gebruik in en ten behoeve van de school.

Auteur: Heleen Driessen

In samenwerking met: Stuurgroep Nieuwe Scheikunde en Coaches
examenexperiment Nieuwe Scheikunde

In opdracht van: Stuurgroep Nieuwe Scheikunde en examenscholen Nieuwe Scheikunde

Informatie

SLO

secretariaat Tweede fase

Postbus 2041, 7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 661

Internet: www.slo.nl

E-mail: tweedefase@slo.nl

AN: 3.3197.204

Inhoud

Voorwoord	3
1. Inleiding	5
2. Digitale leerondersteuning	7
3. Keuze digitaal platform	9
4. Ervaringen bij het ontwikkelen en testen	11
5. Toelichting toetsvragen	13
6. Aanbevelingen en vervolgtraject	15
Bijlagen	17
Bijlage 1 Kennen & Kunnen	19
Bijlage 2 Titels van de vragen	23
Bijlage 3 Examenscholen	25

Voorwoord

In het kader van een veldaanvraag van de Stuurgroep Nieuwe Scheikunde en enkele scholen van het examenexperiment heeft SLO een pilot ontwikkeld van een zelfsturend digitaal instrument waarmee leerlingen zelfstandig eerder verworven kennis kunnen opfrissen en memoriseren. Het is de bedoeling dat docenten met deze pilot als voorbeeld zelf aan de slag kunnen met het ontwikkelen van onderwijs in de voorbereidingsfase op het centraal examen.

Deze werkversie van het digitale zelfstudie-instrument is alleen bestemd voor intern gebruik in de scholen van het examenexperiment. Het mag alleen op het intranet van de school worden gepubliceerd, niet op internet.

Met dank aan Marco Zocca, ICT-team SLO en Allard Bijlsma, De Rode Planeet, voor advies over WinToets en andere toetssoftware.

Heleen Driessen, SLO

1. Inleiding

1.1 Structuur modulen

Modulen Nieuwe Scheikunde zijn veelal gestructureerd volgens het vier fasenmodel van ChiK (Chemie im Kontext). In het leerproces worden daarbij de volgende fasen onderscheiden.

1. *Contactfase*

Daarin wordt het thema van de module geïntroduceerd en de motivatie van leerlingen geprikkeld om zich in het thema te willen verdiepen. De introductie moet zo plaatsvinden dat het (vakinhoudelijke) vragen bij de leerlingen oproept. De vragen moeten gaan aansluiten bij de interesses en voorkennis van leerlingen. Daarom kan het nodig zijn om in deze fase activiteiten te plannen voor het opfrissen van voorkennis.

2. *Nieuwsgierigheids-/planningsfase*

In deze fase wordt door de docent gestuurd naar een structurering van de onderzoeksvragen en het vormen van onderzoeksgroepen. In deze fase wordt ook de werkplanning opgesteld voor het doen van onderzoek naar de aan de groep toegewezen onderzoeksvraag.

3. *Verwerkingsfase*

Tijdens deze fase verdiepen leerlingen zich in verschillende organisatievormen in de onderzoeksvragen, onder andere door experimenteel onderzoek, het bestuderen van leerstof en het kennismaken van de onderzoeksopbrengsten van andere groepen.

4. *Verdiepings-/verankeringsfase*

Tijdens deze fase structureert de docent een aantal activiteiten, waarmee leerlingen de leeropbrengsten gaan loskoppelen van de context waarbinnen ze dit geleerd hebben (decontextualiseren). De chemische concepten en vakbegrippen krijgen de volle aandacht en zo nodig geeft de docent extra uitleg om het kennisniveau uit te bouwen. In deze fase vindt ook aan de hand van opdrachten de verankering plaats met de aanwezige voorkennis. De fase wordt afgesloten met een evaluatie, waarbij wordt beoordeeld of leerlingen de opgedane vakkennis kunnen terugkoppelen in nieuwe contexten (recontextualiseren)

1.2 Leerlijnen

De havo- en vwo-scholen die aan het examenexperiment deelnemen hebben gekozen voor een ordening van modulen volgens een bepaalde leerlijn: de groene en blauwe voor havo, de gele, bonte en blauwe voor vwo. Met name de verankeringsfase heeft een verdere structurering nodig. Hiertoe hebben de begeleidende coaches van het examenexperiment bruglessen ontwikkeld, die leerlingen beogen te ondersteunen bij het expliciteren van de verworven kennis, het verankeren van die kennis aan voorkennis en het consolideren van de leeropbrengsten.

In de verschillende modulen wordt enerzijds aandacht besteed aan de scheikunde en technologie ten behoeve van de maatschappij (STM), anderzijds aan de kennisontwikkeling in de scheikunde (KOS). Deze perspectieven moeten duidelijk in de modulen worden onderscheiden. In de KOS-modulen ligt de nadruk op de explicitering van de opgedane kennis.

In de STM-modulen ligt de nadruk op het decontextualiseren van de leercontexten en het toepassen van de verworven concepten in nieuwe contexten.

Met de keuze voor een bepaalde leerlijn is tot op zekere hoogte ook de te verwachten aanwezige voorkennis bepaald. De leerlijnen zijn echter zo gestructureerd dat ongeveer halverwege (na een leerjaar havo of anderhalf leerjaar vwo) kan worden geschakeld naar een andere leerlijn.

2. Digitale leerondersteuning

2.1 Probleemverkenning

Het leerlingenwerk in de klas, met name in de plannings- en verwerkingsfase is vrijwel altijd groepswerk. Het begeleiden van het groepswerk vergt veel inzet en aandacht van de docent. Leerlingen leren onder andere via het expertmodel.

Het is echter de vraag hoe:

1. docenten zeker kunnen weten dat leerlingen van een of meerdere modules geleerd hebben wat aan leeropbrengst is beoogd;
2. leerlingen voldoende kunnen oefenen met het toepassen van de verworven concepten en vakbegrippen.

Zeker in de periode van toetsvoorbereiding en voorbereiding op het centraal examen zijn leerlingactiviteiten nodig voor het opfrissen, onderhouden en uitbouwen van het scheikundige begrippennetwerk. Leerlingen hebben (op maat) ondersteuning nodig bij het oefenen en memoriseren. Dit met het doel om de verworven kennis op meerdere manieren te leren verknopen met het aanwezige kennisbouwwerk. Het zou nuttig zijn als per module een aantal begrippen en denkstrategieën worden aangewezen, die deel uitmaken van de voorbereiding op het centraal examen.

Omdat er voor bepaalde onderdelen van het programma maar een beperkt aantal aanleer- en toetscontexten beschikbaar zijn, kan het nuttig zijn om aan de hand van voorbeelden te laten zien hoe bestaande vragen en oefenopdrachten kunnen worden omgebouwd. Het gaat er niet om alles nieuw te ontwikkelen, docenten kunnen handig worden om uit bestaande producten dat te selecteren wat aansluit bij de leerbehoefte van de leerlingen.

2.2 Vraagsoorten

Een digitaal toetsinstrument is bij uitstek geschikt voor gesloten vragen, waarop eenduidige antwoorden kunnen worden gegeven. Open vragen kunnen wel worden aangeboden, maar antwoorden daarvan kunnen door het programma niet worden gecontroleerd en van feedback voorzien.

Deze beperking heeft zeker invloed op de ondersteuning van het opfrissen en memoriseren van opgedane kennis. Dat kan alleen gebeuren in gesloten vraagvormen.

Vraagsoorten zijn bijvoorbeeld:

- meerkeuzevragen;
- antwoorden als kruiswoordpuzzel;
- gatenteksten;
- matching vragen.

Voor het toetsen van de verworven kennis in het examenjaar als voorbereiding op het centraal examen is deze beperking waarschijnlijk onoverkomelijk. Juist dan zijn meer complexe vragen nodig, waarin leerlingen langs verschillende denkstrategieën tot een juist antwoord kunnen komen. Daarvoor zijn open vragen nodig, die echter heel lastig gekoppeld kunnen worden aan een zelfsturend toetsinstrument.

2.3 Afbakening pilot

In een gezamenlijke verkenning hebben stuurgroep, coaches van het examenexperiment en vertegenwoordigers van de betrokken scholen de in april 2007 ingediende veldaanvraag verder toegespitst.

Het instrument is in eerste instantie bedoeld voor de individuele leerling. Het is niet eenvoudig om digitale instrumenten te ontwikkelen om de interactie over kennisontwikkeling tussen leerlingen te versterken. Er zijn wel enkele geslaagde voorbeelden zoals onder andere: als vragenuurtje voor de toets een chatsessie van leerlingen met de docent, waarbij de leerlingen elkaar antwoord geven. Maar dergelijke werkvormen zijn te afhankelijk van specifieke omstandigheden, waaronder beschikbaarheid van de docent, om structureel op veel scholen ingezet te kunnen worden.

Digitale huiswerkpractica als onderdeel van een module sluiten nauw aan op de leeractiviteiten in de lessen en bieden extra ondersteuning bij het vocabulariseren en expliciteren van de verworven kennis. Met het ontwikkelen en toepassen hiervan is ruime ervaring opgedaan op het Pius X te Bladel.

2.4 Eisen

Het te ontwikkelen digitale instrument moet:

- het interactief leren van de individuele leerling ondersteunen;
- zowel zelfcontrole door de leerling als monitoring door de docent mogelijk maken;
- ICT toepassen als middel om het leerproces van docent en leerling efficiënter te maken;
- door leerlingen te gebruiken zijn zonder beslag te leggen op docententijd (lestijd);
- zo mogelijk deel gaan uitmaken van de examentraining voor het centraal examen havo;
- zich richten op het reactiveren van de voorkennis, opgedaan in modules die al een tijdje terug zijn geweest.

De kernfunctie van het instrument is de zelfcontrole van leerlingen en de monitoring van docenten van de explicitering van de verworven kennis.

2.5 Leerproces docent-ontwikkelaar

Een van de deelproducten van de veldaanvraag is een beschrijving van het leerproces van docenten om:

1. het instrument door leerlingen te laten gebruiken en te monitoren in hoeverre dit de examenvoorbereiding van leerlingen ondersteunt (pilotsessie in een klas in één les);
2. aan de hand van de ontwikkelde voorbeelden enkele concepten of vakbegrippen voor het instrument zelf uit te werken (oefenen hoe je er zelf mee verder kunt).

2.6 Keuze lesmodule

Voor de pilot is op advies van de coaches van het examenexperiment gekozen voor een digitaal instrument bij de module 'Wat hebben planten nodig?' (havo groene leerlijn) die in leerjaar 4 wordt gebruikt. Bij deze module bouwen leerlingen hun kennis van de vaktaal uit. Als voorbereiding op het centraal examen is het nuttig om deze kennisbasis aan de hand van een interactief zelfstudie-instrument weer op te frissen.

3. Keuze digitaal platform

3.1 Voorbeelden

Digitaal huiswerkinstrument

Karel Theuws heeft voor Pius X in Bladel een digitaal individueel huiswerktraject voor leerlingen ontwikkeld. Het is zelfsturend op basis van de antwoorden die leerlingen geven op de (gesloten) huiswerkvragen. Op onjuiste antwoorden volgt feedback. Het gehele traject van het expliciteren en oefenen voltrekt zich buiten de lessen en ook buiten het directe aandachtsveld van de docent.

Voor het ontwikkelen is MySQL en php gebruikt en het is gepubliceerd op een eigen website waartoe leerlingen toegang kunnen krijgen. Door middel van allerlei gekoppelde logfiles kan de docent volgen wat de leerling doet. Daarvoor is wel nodig dat het instrument buiten de ELO van de school moet worden geplaatst, omdat de ELO niet kan monitoren hoe lang leerlingen aan de opdrachten werken. Andere scholen gebruiken een kopie van deze website op een eigen adres. De huiswerkopdrachten kunnen door de docenten van andere scholen in een Word-achtige interface worden geplaatst en daarop moet worden aangegeven hoe groot de antwoordvensters moeten zijn.

Sterk punt van dit instrument is dat de docent-ontwikkelaar nauw kan aansluiten bij het leerproces van de leerlingen en het instrument tijdens het leerproces kan aanpassen als dat nodig is.

Het is echter minder goed overdraagbaar naar andere scholen, omdat de meeste docenten geen ontwikkelervaring hebben in MySQL en php en/of er niet zoveel tijd in willen steken. Het is erg belangrijk dat docenten het instrument zelf aan kunnen passen.

Cum Laude

Cum Laude is in 1998 door WoltersNoordhoff ontwikkeld op basis van de centrale eindexamens van voorafgaande jaren. Het is zelfsturend en bevatte een ingebouwde coach en feedback. Het programma is later op de WN methodesites gebruikt voor digitale proefwerkvoorbereiding en huiswerkhulp.

Sterk punt van dit instrument is de inzet van een coach, die hulpvragen stelt als leerlingen onjuiste antwoorden geven. Het ontwikkelprogramma is buiten de educatieve uitgever niet vrij beschikbaar voor gebruik voor andere doeleinden.

Hot Potatoes

Het aantal docenten dat in Hot Potatoes toetsen kan ontwikkelen is niet onaanzienlijk. Het is ook niet moeilijk om toetsen aan te passen of uit een vragenbank toetsvragen te selecteren. Een ander voordeel van Hot Potatoes is dat de ontwikkelde toetsen niet alleen digitaal maar ook op papier kunnen worden gebruikt.

Het aantal vraagsoorten dat met Hot Potatoes ontwikkeld kan worden is voldoende. De leerling kan feedback krijgen per vraag, gedurende en aan het einde van de toets. De docent kan echter niet volgen wat een leerling doet. Hot Potatoes communiceert niet met bijvoorbeeld WinToets. Dat maakt het programma ongeschikt voor het te ontwikkelen digitale instrument.

In ELO geïntegreerd instrument voor toetsontwikkeling

Docenten hebben weinig invloed op de keuze voor de ELO op de eigen school. Daarom is het niet verstandig om gebruik te maken van instrumenten voor toetsontwikkeling, die in een ELO geïntegreerd zijn.

Scholen van het examenexperiment gebruiken, onder andere:

- Teletop
- Moodle
- N@tschool
- Blackboard.

Hieruit is te concluderen dat het te ontwikkelen digitale instrument door de scholen in de eigen ELO moet kunnen worden ondergebracht. Scholen zonder ELO moeten het toetsinstrument via het intranet of internet kunnen gebruiken.

SLO-stramien

Duidelijk is dat het standaard SLO-stramien voor websites voor het gebruiken van een digitaal toetsinstrument voor leerlingen niet geschikt is. Eventueel zou wel het CMS kunnen worden gebruikt. Voor digitaal materiaal voor leerlingen zou een passende vormgeving moeten worden gebruikt, die niet standaard bij SLO beschikbaar is.

Questionmark Perception

Er zijn zeer weinig docenten die met dit toetsontwikkelinstrument hebben leren werken. Bovendien moet het speciaal aangeschaft worden.

WinToets

WinToets is landelijk breed ingevoerd op scholen (schoollicenties) en scholen bieden scholing in WinToets aan. De mogelijkheden van WinToets zijn ruimer dan van Hot Potatoes. WinToets 4.0 PRO is in 2008 ingevoerd en in de loop van 2008 zullen de meeste scholen van WinToets 3.1 Pro naar WinToets 4.0 PRO overgaan. WinToets is in de meeste ELO's te integreren, maar kan ook via het intranet of een eigen webadres draaien. Problemen tussen WinToets en sommige ELO's zijn in de nieuwe versie opgelost.

Een ander voordeel van WinToets is dat de ontwikkelde toetsen niet alleen digitaal in de WinToetsomgeving, maar ook binnen ELO's, op papier en als Flashbestand via internet kunnen worden gebruikt.

WinToets is door de mogelijkheid om veel soorten bronnen tussen te voegen tevens geschikt voor het ontwikkelen van een interactieve leerroute op basis van de bestaande bronnen en taken van de modules.

3.2 Conclusie

Na het vooronderzoek is gekozen voor WinToets 4.0 PRO. Veel scholen hebben daar al de beschikking over. Soms weten docenten dit zelf niet. De toetsen kunnen in de ELO worden geïntegreerd, op het intranet of een website draaien.

Docenten kunnen de toetsen zelf aanpassen met het programma op school. Als de school nog geen WinToets heeft kunnen docenten van de examenscholen het programma via SLO gebruiken. Scholing in het programma kan via school, SLO of door zelfstudie. De cursussen zijn online beschikbaar.

Met de opgedane ervaring binnen deze veldaanvraag kan het gebruik van digitale instrumenten worden opgeschaald (alle modules) en eventueel bètabreed worden uitgerold (examenexperimenten nieuwe biologie, nieuwe natuurkunde, multipilots). Met de keus voor een redelijk bekende ontwikkelomgeving wordt de drempel voor het opschalen zeker verlaagd.

4. Ervaringen bij het ontwikkelen en testen

4.1 Opstellen leerdoelen van de module

Als eerste zijn uit de tekst van de module de leerdoelen afgeleid en naast de Werkversie Examenprogramma Nieuwe Scheikunde gelegd. Een aantal leerdoelen is wel van belang voor de rode draad door de module, maar komen niet in de specificatie voor. Een aantal van deze leerdoelen komt in het digitale instrument voor als vraag voor het oprispen van de context, maar kunnen als examenvorbereiding achterwege worden gelaten.

De verschillende scholen van het examenexperiment havo hanteren op basis van de moduletekst hun eigen lijstjes met 'Kennen&Kunnen'. Het gebruikte overzicht van 'Kennen&Kunnen' is als bijlage bijgevoegd.

4.2 Vragen en feedback ontwikkelen

Er is voor gekozen om in WinMaak alleen die vraagsoorten te kiezen die docenten na een korte kennismaking met WinToets zelf ook gemakkelijk kunnen ontwikkelen en aanpassen. Bij een aantal vragen is illustratief beeld ingevoegd om leerlingen het onderwerp van de vragen sneller duidelijk te maken en beter te laten onthouden. Ter afwisseling zijn enkele korte filmpjes en animaties tussengevoegd, ook bedoeld om het begrip van de vraag en het onthouden te ondersteunen.

De feedback bij onjuiste antwoorden (tips in WinMaak) is opgesteld in de vorm van vragen, die leerlingen stimuleren om dieper door te denken in de richting van het juiste antwoord.

Er is afgezien van het geven van commentaar na een juist of onjuist antwoord. Hierin zou nog eens kort de kennisbasis kunnen worden benoemd die bij het beantwoorden van de vraag is toegepast. Dit kan eventueel later via WinMaak altijd nog worden toegevoegd.

De becijfering heeft bij een zelfstudie-instrument natuurlijk een relatieve waarde. Deze is min of meer in overeenstemming met de moeilijkheid van de vraag gekozen.

Na het voltooien van de toets geeft het programma automatisch een overzicht van de gemaakte vragen en juiste antwoorden. Dit is als feedback voor leerlingen bijzonder handig, want daaruit kunnen ze afleiden op welke onderdelen hun kennisniveau goed is en wat in de loop van de tijd is weggezakt.

4.3 Met het programma leren werken

Het handigst is om het basisboek WinToets 4.0 te gebruiken om zelf de eerste vragen in WinMaak te maken. Voor het zover is verschijnt een aantal dialoogschermen, onder andere over het beveiligen met wachtwoorden. Aan te raden is om deze opties zoveel mogelijk te negeren.

Aan de hand van het basisboek is het invoegen van bronnen een kwestie van de instructie opvolgen.

Scholen met een WinToetslicentie kunnen eventueel Projectinstellingen aanpassen om in de interactie van de leerling met de opdracht een meer persoonlijke noot aan te brengen.

Als de toets klaar is kan deze op veel verschillende manieren geëxporteerd worden, een kwestie van gewoon proberen.

Testen van één toetsvraag kan via WinMaak tijdens het ontwikkelen. Testen van de hele toets gaat via WinAfname. Instellingen voor de afname kunnen in WinMaak via Projectinstellingen worden aangepast.

4.4 Ervaringen bij het testen van de pilot

De eerste test is uitgevoerd door een 5 vwo-scholier, die de module niet kent.

Reacties:

- tips in de vorm van vragen is handig;
- wel veel klikken;
- je moet de vraag wel goed lezen;
- nuttig om de naamgeving te oefenen;
- jammer dat de filmpjes niet te zien zijn, je kunt de link niet kopiëren.

Testervaringen in een examenschool volgen nog.

5. Toelichting toetsvragen

In onderstaande tabel is per vraag aangegeven:

1. het doel van de vraag;
2. de eindterm;
3. mogelijkheden voor het vereenvoudigen van de vraag;
4. overwegingen voor het weglaten van de vraag.

Nr.	Doel	Eind - term	Vereenvoudigen	Eventueel weglaten
1	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
2	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
3	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
4	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
5	Kennisbasis koppelen aan nieuwe context	A2.1	Keuze uit minder items	--
6	Kennisbasis koppelen aan nieuwe context	A2.1	Keuze uit minder items	--
7	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
8	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
9	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
10	Context module opfrissen	--	Keuze uit minder items Eén reden laten aangeven	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
11	Reflectie op toegepaste onderzoeksmethode	A2.1	Keuze uit minder items	--
12	Kennisbasis opfrissen	A3.2.4	Keuze uit minder items	--
13	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
14	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
15	Kennisbasis koppelen aan nieuwe context	A2.1, C5.1	Verslag inkorten Minder items	--
16	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
17	Kennisbasis opfrissen	C3.5	Keuze uit minder items	--
18	Kennisbasis opfrissen	C3.1	Keuze uit minder items	--
19	Context van module opfrissen	--	Keuze uit minder items	Bij examenvoorbereiding of herhaling kennisbasis
20	Kennisbasis opfrissen	C3.5	Keuze uit minder items	--
21	Kennis onderbouw opfrissen	--	Keuze uit minder items	--
22	Kennisbasis opfrissen	C2.1	Keuze uit minder items	--
23	Kennisbasis opfrissen	C3.5	Keuze uit minder items	--
24	Kennis onderbouw opfrissen	C5.1	Keuze uit minder items	--
25	Kennis onderbouw opfrissen	C5.1	Keuze uit minder items	--

Nr.	Doel	Eind - term	Vereenvoudigen	Eventueel weglaten
26	Reflectie op juistheid conclusie	A2.1	Keuze uit minder items	--
27	Kennisbasis koppelen aan nieuwe context	C4.5	Keuze uit minder items	--
28	Kennisbasis koppelen aan nieuwe context	C4.5	Keuze uit minder items	--
29	Kennisbasis opfrissen	C4.5	Keuze uit minder items	--
30	Kennisbasis opfrissen	C4.5	Keuze uit minder items	--
31	Kennisbasis koppelen aan nieuwe context	C4.5	Keuze uit minder items	--
32	Kennisbasis koppelen aan nieuwe context	C4.5	Keuze uit minder items	--
33	Kennisbasis opfrissen	A3.2.4	Inkorten Eerste letter van het antwoord geven	--
34	Kennisbasis opfrissen	C6.2	Keuze uit minder items	--
35	Kennisbasis opfrissen	A3.2.4	Inkorten Eerste letter van het antwoord geven	--
36	Kennisbasis opfrissen	C2.6	Keuze uit minder items	--
37	Kennisbasis opfrissen	F4.6	Keuze uit minder items	--
38	Kennisbasis opfrissen	F4.6	Keuze uit minder items	--
39	Kennisbasis koppelen aan nieuwe context	A3.2.12	Keuze uit minder items	--
40	Kennisbasis opfrissen	A3.2.5	Inkorten	--
41	Kennisbasis opfrissen	A3.2.4	Inkorten	--
42	Kennisbasis opfrissen	A2.1, A3.2.4	Inkorten	--
43	Kennis onderbouw opfrissen	B 5.1	Inkorten	--
44	Kennisbasis koppelen aan nieuwe context	C4.5	Bepaalde positieve en negatieve ionen noemen in de opdracht	--
45	Kennisbasis opfrissen	C3.7	Keuze uit minder items	--
46	Toepassing kennisbasis aan nieuwe context	A3.2.7	Keuze uit minder items	--
47	Kennis onderbouw opfrissen	A3.2.11	Eerste letter van het antwoord laten zien	--
48	Kennisbasis opfrissen	A3.2.1	Minder items	--
49	Kennisbasis opfrissen	A3.2.1	Minder items	--
50	Kennisbasis opfrissen	A3.2.1	Minder items	--
51	Toepassing kennisbasis aan nieuwe context	A3.2.4	Keuze uit minder items	--

6. Aanbevelingen en vervolgtraject

6.1 Aanbevelingen

Uit de reacties van de eerste testleerling zijn de volgende aanbevelingen af te leiden.

1. De toets van 51 vragen liever opdelen in twee toetsen.
2. Vragen over naamgeving over beide toetsen verdelen.
3. Toets zo mogelijk in de ELO of WinAfname aanbieden.

Voor het opdelen van de toets in twee delen kunnen de vragen willekeurig worden geselecteerd. Ook kan worden overwogen om zelf een selectie uit de hele reeks vragen te maken, zodat de gehele vakinhoud van de module zo over twee toetsen wordt verdeeld dat deze min of meer gelijkmatig worden.

Bij het verdelen van de vragen kunnen eventueel de vragen voor het opfrissen van de context weggelaten worden. Bij analyse van de ontwikkelde vragen blijkt dat over enkele belangrijke inzichten van het vak (bijvoorbeeld Behoudswetten) geen vragen zijn gemaakt. Deze kunnen alsnog worden ontwikkeld en toegevoegd. Het kan altijd beter, omdat in WinToets alles aanpasbaar blijft kan het verder worden ontwikkeld.

6.2 Vervolgtraject

De pilot van het digitale zelfstudie-instrument is nu zover dat docenten van examenscholen deze aan hun leerlingen kunnen aanbieden. Voor docenten zonder ervaring met WinToets is aan te bevelen om deze als Flashbestand aan leerlingen (eventueel via de ELO) beschikbaar te stellen.

Er kan ook worden gewerkt met een afdruk op papier, helaas vallen dan de titels van de vragen weg.

6.3 Conclusie

Bij het ontwikkelen van een digitaal zelfstudie-instrument voor het opfrissen van een module zijn duidelijk omschreven leerdoelen nodig.

Na een paar uur oefenen met WinToets kunnen gevarieerde vragen worden ontwikkeld die op verschillende manieren voor leerlingen beschikbaar kunnen komen. Ontwikkelen van vragen kost altijd veel tijd.

Door het invoeren van vragen als tip na een onjuist antwoord kunnen leerlingen veelal zelf hun antwoord verbeteren.

WinToets is een veelzijdig en goed bruikbaar instrument voor het ontwikkelen van een digitaal zelfstudie-instrument.

Bijlagen

Bijlage 1 Kennen & Kunnen

Kennen & Kunnen en bijbehorende vragen (bij versie augustus 2008)

Een aantal leerdoelen uit de module is niet opgenomen in de vragen omdat de vakinhoud buiten de werkversie-syllabus valt. Deze zijn gemarkeerd met *.

Taak 1 Duik in de geschiedenis van de landbouw

1. Mest van vee en plaggen van heide en gras verbeteren de vruchtbaarheid van de bodem (vraag 1 en 2).
2. Om vee te kunnen laten grazen is nogal wat landbouwgrond nodig (vraag 4).
3. Door braak liggen verbetert de vruchtbaarheid van de bodem (vraag 3).
4. Planten hebben koolstofdioxide, licht en water nodig om te kunnen groeien (vraag 5).
5. Planten produceren zuurstof bij het groeien (vraag 6).
6. Humus is verterend plantenmateriaal (vraag 7).
7. Bij een chemische reactie verdwijnen stoffen en ontstaan andere stoffen (geen vraag).
8. Bij een chemische reactie blijven elementen behouden (geen vraag).
9. Als een plant een stof mist die nodig is om te groeien gaat de plant alleen groeien als deze stof wordt toegevoegd (wet van het minimum) (vraag 8, 9).
10. Zoutoplossingen die planten beter/slechter laten groeien (vraag 11, 14, 46, 48).
11. Zoutoplossingen die de bladgroei/wortelgroei bevorderen (vraag 13).
12. Koppelen formules aan namen van plantenvoedingsstoffen (vraag 12).

Taak 2 Stoffen indelen

1. Overeenkomst en verschil anorganische en organische stoffen (vraag 19).
2. Voorbeelden van stofeigenschappen: hardheid, brosheid, verkolen en elektrische geleiding (vraag 15, 16).
3. Voorbeelden van organische stoffen en gemeenschappelijke kenmerken (vraag 15).
4. Voorbeelden van harde stoffen (vraag 16).
5. Voorbeelden van brosse stoffen (vraag 16).
6. Kenmerkende eigenschappen van metalen (vraag 16).
7. Kenmerkende eigenschappen van moleculaire stoffen (vraag 16).
8. Kenmerkende eigenschappen van zouten (vraag 16).
9. Voorbeelden van stoffen die behoren tot moleculaire stoffen, zouten of metalen (vraag 18).

Taak 3 Stroomgeleiding in vloeistoffen

1. Verschillen in stroomgeleiding van metalen, oplossingen van zouten en elektrolyten (vraag 17).
2. Voorbeelden van stoffen die elektriciteit geleiden en gemeenschappelijke kenmerken (vraag 20).
3. Voorbeelden van opgeloste stoffen die elektriciteit geleiden (vraag 17).
4. Voorbeelden van gesmolten stoffen die elektriciteit geleiden (vraag 17).
5. In oplossing van elektrolyt komen altijd plus en min-ionen voor (vraag 27, 28, 36, 37).
6. Totale elektrische lading blijft bij een reactie altijd gelijk (vraag 35).
7. Geleiders van de eerste en van de tweede soort (vraag 21, 22, 23).
8. In een oplossing bewegen ionen (plus naar de minpool, min naar de pluspool) (vraag 23).

- Ionen bewegen onafhankelijk van elkaar (vraag 38).
- Elektrische lading kan niet zomaar ontstaan of verdwijnen (geen vraag).
- Bij stroomgeleiding kunnen reacties plaatsvinden (vraag 25, 26).

Taak 4 Formules van zouten en ionen

- Metaalchloriden behoren tot de zouten (geen vraag).
- Uit massapercentage molverhouding afleiden (vraag 39).
- Negatief ion is een atoom met een negatieve lading (geen vraag).
- Reactievergelijking van het oplossen van een zout (geen vraag).
- In 1 L gas zitten altijd evenveel moldeeltjes, maakt niet uit van welk gas (geen vraag).
- Osmotische druk hangt alleen af van het aantal deeltjes, niet van het soort deeltjes (geen vraag).
- Vriespuntsdaling hangt alleen af van het aantal deeltjes, niet van het soort deeltjes (geen vraag).
- Vriespuntsdaling en osmotische druk van zoutoplossingen is veel groter dan van moleculaire stoffen (geen vraag).
- Voorbeelden van positieve en negatieve ionen (vraag 31, 32, 36).
- Formule van een zout correct opschrijven (vraag 35).
- Bij naam van een zout een formule opschrijven en bij formule van zout een naam geven (vraag 40, 41).

Taak 5 Tabel 45, een handige verzameling

- Reactievergelijking van het neerslaan van zouten (vraag 29, 30).
- Verzadigde oplossing (vraag 43, 47).
- Oplosbaarheidstabel toepassen voor het opschrijven van oplos- en neerslagreacties (vraag 33, 34, 42, 44, 51).

Taak 6 Wat aten de planten en wat deden ze daarmee?

- Het watergehalte van planten bepalen (geen vraag).
- Plantaardige stof verbranden (vraag 46).
- Het gehalte aan organische stof en as in planten bepalen (geen vraag).
- Aanwezigheid van kalium, natrium en calcium aantonen met vlamkleuring (geen vraag).
- Aanwezigheid van zetmeel aantonen met jodiumoplossing (geen vraag).

Taak 7 Gebruik je nieuwe kennis om planten goed te laten groeien

- Bron van mineralen voor biologische landbouw (geen vraag).
- Bron van mineralen voor niet-biologische landbouw (vraag 51).
- Te weinig en te veel meststoffen remmen de plantengroei (vraag 10, 11).
- Reactievergelijking opstellen als beginstoffen en eindproducten gegeven zijn (geen vraag).
- Rekenen met molariteit (mol opgeloste stof per L oplossing) (geen vraag).
- Rekenen met massapercentages in NPK meststoffen (geen vraag).

Taak 8 Grondsoorten

- Drie redenen waarom klei een vruchtbaardere grondsoort is dan zand (geen vraag).
- Nitratgehalte bepalen met behulp van indicatorstrips (geen vraag).

Taak 9 De vitalisten zijn zo gek nog niet

- Vochtbindend vermogen van compost bepalen (geen vraag).
- Belang van bodemleven voor vruchtbaarheid grond (geen vraag).
- Bentoniet en lavasteen als natuurlijke meststoffen (geen vraag).

Taak 10 Overzicht in vraagvorm

1. Twee manieren om te onderzoeken welke elementen planten nodig hebben (geen vraag).
2. Oplossen van een zout op deeltjesniveau beschrijven (vraag 45).
3. Verplaatsing van deeltjes als een elektrische stroom door een oplossing gaat (vraag 31, 32, 38).
4. Uitleggen hoe je te weten kunt komen hoeveel meststof een bepaalde bodem nodig heeft (geen vraag).

Bijlage 2 Titels van de vragen

Nr.	Titel	Eindterm
1	Plaggen	--
2	Gevolgen afplaggen	--
3	Braakliggen	--
4	Mest	--
5	Wilgje wegen	A2.1
6	Proeven van Priestley	A2.1
7	Humus	--
8	Liebig's Gesetz vom Minimum	--
9	Kunstmestindustrie	--
10	Kunstmest strooien anno 2010	--
11	Groeioproef	A2.1
12	Namen van plantenvoedingsstoffen	A3.2.4
13	Bladgroen	--
14	Sporenelementen	--
15	Stofeigenschappen onderzoeken	A2.1, C5.1
16	Stofeigenschappen	--
17	Oplossingen die stroom geleiden	C3.5
18	Wat hoort bij elkaar?	C3.1
19	Koolstofchemie	--
20	Geleiders voor elektriciteit	C3.5
21	Elektrische stroom	--
22	Elektrische lading	C2.1
23	Toestel van Hoffman	C3.5
24	Stoffen scheiden en ontleden	C5.1
25	Elektrolyse	C5.1
26	Waterstof en zuurstof	A2.1
27	Zoutoplossingen mengen	C4.5
28	Zink- en kopersulfaatoplossing	C4.5
29	Oplossingen van zouten samenvoegen	C4.5
30	Neerslagreactie	C4.5
31	Elektrolyten en stroom	C4.5
32	Een nieuwe proef	C4.5
33	Werken met BINAS tabel 45	A3.2.4
34	Slecht oplosbaar	C6.2
35	Houd het neutraal!	A3.2.4
36	Zouten oplossen	C2.6
37	Elektrolyten	F4.6
38	Ionen en elektrische stroom	F4.6
39	Molverhoudingen ionen in zouten	A3.2.12
40	Zuren	A3.2.5
41	Zouten	A3.2.4
42	Slim kiezen bij neerslagreacties	A2.1, A3.2.4
43	Oplosbaarheid bepalen	B5.1
44	Neerslagreacties met minder bekende oplossingen	C4.5
45	Oplossen van NaCl in water	C3.7

46	Tuinbonen	A3.2.7
47	Verzadigd en onverzadigd	A3.2.11
48	NPK kunstmest	A3.2.1
49	Ken je elementsymbolen!	A3.2.1
50	Ken je elementsymbolen!	A3.2.1
51	Superfosfaat	A3.2.4

Bijlage 3 Examenscholen

Examenscholen met WinToetslicentie 4.0 PPO of EXP

Havo

Atlas College Locatie OSG West Friesland, Hoorn	Nee
Het Zaanlands Lyceum, Zaandam	4.0 Exp
Pallas Athene College, Ede	Nee
Berger Scholengemeenschap, Bergen (NH)	Nee
Pius X College, Bladel	4.0 Pro
IVOD deelschool Peellandcollege, Deurne	Nee
OSG Erasmus, Almelo	3.1 alleen vmbo afd.
Oranje Nassau College, Zoetermeer	4.0 Pro
Schoter Scholengemeenschap, Haarlem	4.0 Exp
Maaswaalcollege, Wijchen	4.0 Pro
Berlage Lyceum, Amsterdam	Nee
De Nieuwste School, Tilburg (multipilot)	Koning Willem 11 college
De Passie, Utrecht (multipilot)	Nee

Vwo

RSG, Sneek	4.0 Pro
Christelijk Lyceum, Veenendaal	4.0 Exp
Pius X College, Bladel	4.0 Pro
IVOD deelschool Peellandcollege, Deurne	Nee
OSG Erasmus, Almelo	Nee
Heerbeekcollege, Best	4.0 Exp
Maaswaalcollege, Wijchen	4.0 Pro
Berlage Lyceum, Amsterdam	Nee
Coornhert Gymnasium, Gouda (multipilot)	Nee
Maartens College, Haren (multipilot)	3.1 Pro
Marianum, Groenlo (multipilot)	4.0 PRO
De Nieuwste School, Tilburg (multipilot)	Nee

Examenscholen met WinToetslicentie kunnen de WinToetsmodule in de WinToetsomgeving op school:

- plaatsen;
- via WTAfname de module afnemen;
- via WTAnalyse de uitslagen bekijken en analyseren;
- via Winmaak de module aanpassen.

Voor examenscholen zonder WinToetslicentie is het gebruik van de module binnen de SLO-licentie mogelijk. Neem voor gebruik van de SLO-licentie contact op met Emiel de Kleijn.

SLO is het nationaal expertisecentrum voor leerplanontwikkeling. Al 30 jaar geven wij inhoud aan leren en innovatie in de driehoek tussen overheid, wetenschap en onderwijspraktijk. Onze expertise bevindt zich op het terrein van doelen, inhouden en organisatie van leren. Zowel in Nederland als daarbuiten.

Door die jarenlange expertise weten wij wat er speelt en zijn wij als geen ander in staat trends, ontwikkelingen en maatschappelijke vraagstukken te duiden en in een breder onderwijskader te plaatsen. Dat doen we op een open, innovatieve en professionele wijze samen met beleidsmakers, scholen, universiteiten en vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven.

SLO

Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Postbus 2041
7500 CA Enschede

T 053 484 08 40

F 053 430 76 92

E info@slo.nl

www.slo.nl

slo