



Hersiene
Nasionale Kurrikulumverklaring
Graad R-9
(Skole)

Natuurwetenskappe



DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

Departement van Onderwys

Sol Plaatje-huis

Schoemanstraat 123

Privaatsak X895

Pretoria 0001

Suid-Afrika

Tel: +27 12 312-5911

Faks: +27 12 321-6770

Pleinstraat 120

Privaatsak X9023

Kaapstad 8000

Suid-Afrika

Tel: +27 21 465-1701

Faks: +27 21 461-8110

<http://education.pwv.gov.za>

© 2003 Departement van Onderwys, Pretoria

ISBN: 1-919975-20-9

Staatskoerant, nr. 23406, vol. 443, Mei 2002

Hierdie dokument moet as deel van die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) gelees word.

Hierdie Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) sluit in:

1. 'n Oorsig
2. Agt Leerareaverklarings:
 - Tale
 - Wiskunde
 - Natuurwetenskappe
 - Sosiale Wetenskappe
 - Kuns en Kultuur
 - Lewensoriëntering
 - Ekonomiese en Bestuurswetenskappe
 - Tegnologie

HOE OM HIERDIE BOEK TE GEBRUIK

- Vir algemene inligting, verwys na:
 - *Inleiding tot die Nasionale Kurrikulumverklaring in hoofstuk 1* – Dit sal inligting oor uitkomsgebaseerde onderwys, die Hersiene Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) en leerprogramme verskaf.
 - *Inleiding tot die Leerarea in hoofstuk 1* – Dit sal ’n inleiding tot die leerareaverklaring, die kenmerke en omvang daarvan en die leeruitkomste verskaf.
 - *Leerderassessering* – Hierdie hoofstuk verskaf riglyne ten opsigte van assesseringsbeginsels in uitkomsgebaseerde onderwys, bespreek deurlopende assessering en verskaf voorbeelde van verslaghouding.
 - Die *Naslaanlyste* bevat sowel ’n algemene woordelys vir *kurrikulum en assessering* as ’n spesifieke *leerareawoordelys*.
- Hierdie boek bestaan uit verskeie hoofstukke. Daar is een hoofstuk vir elkeen van die fases van die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband – die Grondslagfase, Intermediêre Fase en Senior Fase. Elkeen van hierdie hoofstukke het ’n kort inleidende gedeelte wat deur die assesseringstandaarde vir die fase gevolg word. Daar is ook ’n hoofstuk oor leerderassessering.
- Die assesseringstandaarde vir elke fase word op so ’n manier aangebied dat dit moontlik is om progressie te volg. Dit beteken dat soortgelyke assesseringstandaarde vir elke graad saam verskyn sodat die onderwyser progressie van jaar tot jaar kan nagaan. As gevolg hiervan is daar van tyd tot tyd oop ruimtes, want nie elke assesseringstandaard het ’n ooreenkomstige een in elke graad nie.
- Sekere simbole word regdeur die boek gebruik om die leser te help om inligting op te spoor. Hierdie simbole is:



Assesseringstandaarde



Graad



Leeruitkoms

INHOUD

HOOFSTUK 1: INLEIDING	1
INLEIDING TOT DIE NASIONALE KURRIKULUMVERKLARING	1
Uitkomsgebaseerde Onderwys	1
Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring: Leerareaverklaring	2
Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring: Leerprogramme	2
Tydstoekenning	3
Assessering	3
Die Soort Onderwyser wat in die Vooruitsig gestel word	3
Die Soort Leerder wat in die Vooruitsig gestel word	3
INLEIDING TOT DIE NATUURWETENSKAPPE-LEERAREA	4
Definisie	4
Doel	4
Unieke Kenmerke en Omvang	5
Natuurwetenskappe-leeruitkomste	6
Prosesvaardighede oor die Drie Leeruitkomste heen	13
HOOFSTUK 2: GRONDSLAGFASE (Graad R-3)	23
INLEIDING	23
LEERUITKOMS	24
Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek	24
ASSESSERINGSTANDAARDE	24
Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek	25

HOOFSTUK 3: INTERMEDIËRE FASE (Graad 4-6)	29
INLEIDING	29
LEERUITKOMSTE	29
Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek	29
Leeruitkoms 2: Konstruksie van Wetenskapkennis	30
Leeruitkoms 3: Wetenskap, die Samelewing en die Omgewing	30
ASSESSERINGSTANDAARDE	30
Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek	32
Leeruitkoms 2: Konstruksie van Wetenskapkennis	36
Leeruitkoms 3: Wetenskap, die Samelewing en die Omgewing	40
HOOFSTUK 4: SENIOR FASE (Graad 7-9)	45
INLEIDING	45
LEERUITKOMSTE	46
Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek	46
Leeruitkoms 2: Konstruksie van Wetenskapkennis	46
Leeruitkoms 3: Wetenskap, die Samelewing en die Omgewing	46
ASSESSERINGSTANDAARDE	46
Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek	48
Leeruitkoms 2: Konstruksie van Wetenskapkennis	52
Leeruitkoms 3: Wetenskap, die Samelewing en die Omgewing	58
HOOFSTUK 5: KERNKENNIS EN -BEGRIPE	61
INLEIDING	61
KERNKENNIS EN -BEGRIPE IN DIE LEWE EN LEWENDE DINGE	62
KERNKENNIS EN -BEGRIPE IN ENERGIE EN VERANDERING	67
KERNKENNIS EN -BEGRIPE IN DIE AARDE EN DIE RUIMTE	70

KERNKENNIS EN -BEGRIPE IN MATERIE EN MATERIAAL/STOWWE	75
HOOFSTUK 6: LEERDERASSESSERING	79
INLEIDING	79
ASSESSERINGSBEGINSELS WAT IN UITKOMSGEBASEERDE ONDERWYS GEBRUIK WORD	79
Definisie	80
Kernelemente	80
Doelstellings van Assessering	80
DEURLOPENDE ASSESSERING	81
Kenmerke van Deurlopende Assessering	81
Assesseringstrategieë	81
Algemene Assesseringstake	82
DIE BESTUUR VAN ASSESSERING	82
Mense betrokke by Assessering	82
Skoolassesseringsprogram	82
VERSLAGHOUDING	83
Verslagboeke	83
Kodes vir Gebruik by Assessering	83
Nasionale Kodes	84
Vorderingskedules	84
Leerderprofile	85
RAPPORTE	85
Inligting wat in Rapporte moet Verskyn	85
Rapporte	85
NASLAANLYSTE	87
WOORDELYS: KURRIKULUM EN ASSESSERING	87
WOORDELYS: NATUURWETENSKAPPE-LEERAREA	89



HOOFSTUK 1

INLEIDING

INLEIDING TOT DIE NASIONALE KURRIKULUMVERKLARING

Die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika, 1996 (Wet 108 van 1996) verskaf die grondslag vir die transformasie en ontwikkeling van die kurrikulum in Suid-Afrika. Die Aanhef tot die Grondwet verklaar die doelstellings van die Grondwet soos volg:

- heel die verdelings van die verlede en skep 'n samelewing gegrond op demokratiese waardes, sosiale geregtigheid en fundamentele menseregte;
- lê die grondslag vir 'n demokratiese en oop samelewing waarin regering op die wil van die bevolking gegrondves is en elke burger gelyk deur die reg beskerm word;
- verhoog die lewensgehalte van alle burgers en ontsluit die potensiaal van elke mens;
- bou 'n verenigde en demokratiese Suid-Afrika wat sy regmatige plek as 'n soewereine staat in die gemeenskap van nasies kan inneem.

Onderwys en die kurrikulum speel 'n belangrike rol in die verwesenliking van hierdie doelwitte. Die kurrikulum is daarop gerig om die volle potensiaal van elke leerder as burger van 'n demokratiese Suid-Afrika te ontwikkel.

Uitkomsgebaseerde Onderwys

Uitkomsgebaseerde onderwys vorm die grondslag vir die kurrikulum in Suid-Afrika. Dit strewende daarna om alle leerders in staat te stel om tot hul maksimum vermoë te presteer. Dit word gedoen deur die uitkomst wat aan die einde van die proses bereik moet word, uiteen te sit. Die uitkomst beklemtoon 'n leerdergerigte en aktiwiteitsgebaseerde benadering tot onderwys. Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring bou die leeruitkomst vir die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband vir graad R-9 (vir skole) op die kritieke en ontwikkelingsuitkomst wat deur die Grondwet geïnspireer is en in 'n demokratiese proses ontwikkel is.

Die kritieke uitkomst stel leerders wat tot die volgende in staat sal wees, in die vooruitsig:

- identifiseer en los probleme op en neem besluite deur kritiese en kreatiewe denke;
- werk doeltreffend saam met ander as lede van 'n span, groep, organisasie en gemeenskap;
- organiseer en bestuur hulself en hul aktiwiteite verantwoordelik en doeltreffend;
- versamel, ontleed en organiseer inligting en evalueer dit krities;
- kommunikeer doeltreffend deur middel van visuele, simboliese en/of taalvaardighede in verskillende vorme;
- gebruik wetenskap en tegnologie doeltreffend en krities deur verantwoordelikheid teenoor die omgewing en die gesondheid van ander te toon;
- begryp dat die wêreld 'n stel verwante stelsels is waarin probleme nie in isolasie opgelos word nie.

Die ontwikkelingsuitkomstestel leerders wat ook tot die volgende in staat sal wees, in die vooruitsig:

- dink na oor en ondersoek 'n verskeidenheid strategieë om doeltreffender te leer;
- neem as verantwoordelike burgers aan die lewe van die plaaslike, nasionale en wêreldgemeenskap deel;
- is kultureel en esteties sensitief in verskeie sosiale kontekste;
- ondersoek opleidings- en beroepsmoontlikhede;
- ontwikkel entrepreneursgeleenthede.

Vraagstukke soos armoede, ongelykheid, ras, geslag, ouderdom, gestremdheid en uitdagings soos MIV/vigs beïnvloed die graad waartoe en die manier waarop leerders aan skoling kan deelneem. Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) volg 'n inklusiewe benadering deur minimum vereistes vir alle leerders te spesifiseer. Al die leerareaverklarings probeer om 'n bewustheid van die verband tussen sosiale geregtigheid, menseregte, 'n gesonde omgewing en inklusiwiteit te skep. Leerders word ook aangemoedig om kennis van en begrip vir die ryk diversiteit van hierdie land, insluitend die kulturele, godsdienstige en etniese komponente van hierdie diversiteit, te ontwikkel.

Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring: Leerareaverklarings

Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) bestaan uit 'n Oorsig en agt Leerareaverklarings vir:

- Tale
- Wiskunde
- Natuurwetenskappe
- Tegnologie
- Sosiale Wetenskappe
- Kuns en Kultuur
- Lewensoriëntering
- Ekonomiese en Bestuurswetenskappe.

Elke leerareaverklaring identifiseer die hoofleeruitkomst wat teen die einde van graad 9 bereik moet word. Elke leerareaverklaring spesifiseer ook die assesseringstandaarde wat dit moontlik sal maak om die leeruitkomst te bereik. Assesseringstandaarde word vir elke graad omskryf en beskryf die diepte en wydte van wat leerders behoort te weet en waartoe hulle in staat moet wees. Elke leerareaverklaring se assesseringstandaarde toon hoe konseptuele en vaardigheidsontwikkeling oor tyd heen kan plaasvind. Assesseringstandaarde kan sowel binne grade as oor grade heen geïntegreer word. Die bereiking van 'n optimale verhouding tussen integrasie oor leerareas heen (waar nodig en opvoedkundig korrek) en konseptuele progressie is sentraal tot hierdie kurrikulum.

Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring: Leerprogramme

Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring is gerig op die bevordering van sowel toewyding as bevoegdheid onder onderwysers, wat verantwoordelik vir die ontwikkeling van hul eie leerprogramme sal wees. Ten einde hierdie proses te steun sal die Departement van Onderwys beleidsriglyne wat op elke leerareaverklaring gebaseer is, verskaf. Provinsies sal, waar nodig, verdere riglyne ontwikkel ten einde voorsiening vir diversiteit te maak.

Die onderliggende beginsels en waardes van die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring se leerareaverklarings is ook onderliggend aan die leerprogramme. Terwyl die leerareas die begrippe, vaardighede en

waardes stipuleer wat per graad bereik moet word, spesifiseer leerprogramme die omvang van leer- en assesseringsaktiwiteite per fase. Leerprogramme bevat ook werkskodes wat die tempo en orde van hierdie aktiwiteite vir elke jaar verskaf, asook voorbeelde van lesplanne wat in enige gegewe tydperk geïmplementeer kan word.

In die Grondslagfase is daar drie leerprogramme: Geletterdheid, Gesyferdheid en Lewensvaardighede. In die Intermediêre Fase is Tale en Wiskunde afsonderlike leerprogramme. Leerprogramme moet verseker dat die voorgeskrewe uitkomst vir elke leerarea doeltreffend en volledig gedek word. Skole kan, na aanleiding van hul organisatoriese vereistes, op die aantal en aard van ander leerprogramme besluit, mits die nasionale prioriteite en ontwikkelingsbehoefte van leerders in 'n fase in ag geneem word. In die Senior Fase is daar agt leerprogramme gebaseer op die leerareaverklarings. Die tydstoekenning vir elke leerarea word vir alle grade en fases voorgeskryf.

Tydstoekenning

Kragtens artikel 4 van die Wet op Indiensneming van Opvoeders (1998) sal die formele skooldag vir onderwysers sewe uur wees. Kragtens die Wet op Nasionale Onderwysbeleid (1996) is die formele onderrigtyd per skoolweek 35 uur. Dit word uiteengesit in:

- (i) Oorsigdokument, ISBN 1-919917-68-30, bladsy 18 tot 20;
- (ii) Staatskoerant, nr. 23406, vol. 443, Mei 2002, bladsy 26 en 27.

Assessering

Elke leerareaverklaring bevat 'n omvattende afdeling oor assessering. 'n Uitkomsgebaseerde raamwerk gebruik assesseringsmetodes wat uiteenlopende kontekstuele faktore omvat. Assessering behoort doeltreffende aanduidings van leerderprestasie te verskaf en behoort te verseker dat leerders kennis en vaardighede integreer en toepas. Assessering behoort leerders ook te help om hul eie prestasievlak te evalueer, om doelwitte vir vordering te stel en om verdere leer aan te moedig.

Die Soort Onderwyser wat in die Vooruitsig gestel word

Alle onderwysers en ander opvoeders lewer 'n kernbydrae tot die transformasie van onderwys in Suid-Afrika. Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) stel onderwysers in die vooruitsig wat gekwalifiseer, bekwaam, toegewyd en deernisvol is. Hulle sal in staat wees om die verskeie rolle wat in die Norme en Standaarde vir Opvoeders beskryf word, te vervul. Hiervolgens word onderwysers as fasiliteerders van leer, vertolkers en ontwerpers van leerprogramme en leerstof, leiers, administrateurs en bestuurders, vakkundiges, navorsers en lewenslange leerders, gemeenskapslede, burgers en beraders, assessors en deskundiges van leerareas of leerfasies beskou.

Die Soort Leerder wat in die Vooruitsig gestel word

Die bevordering van waardes is nie slegs belangrik vir persoonlike ontwikkeling nie, maar ook om te verseker dat 'n nasionale Suid-Afrikaanse identiteit gebou word op waardes wat verskillend is van dié wat apartheidsonderwys onderlê het. Die soort leerder wat in die vooruitsig gestel word, is een wat met hierdie waardes besiel sal wees en wat in die belange van 'n samelewing gegrond op agting vir demokrasie, gelykheid, menswaardigheid, lewe en sosiale geregtigheid sal optree. Die kurrikulum stel in die vooruitsig 'n lewenslange leerder wat vrymoedig en onafhanklik, geletterd, gesyferd, veelvaardig en deernisvol is, met respek vir die omgewing en met die vermoë om as 'n kritiese en aktiewe burger aan die samelewing deel te neem.

INLEIDING TOT DIE NATUURWETENSKAPPE-LEERAREA

Definisie

Wat vandag as “wetenskap” bekend staan, het wortels in Afrika-, Arabiese, Asiatiese, Amerikaanse en Europese kulture. Dit is gevorm deur die soeke daarna om die natuurlike wêreld deur waarneming, kodifisering en toetsing van idees te verstaan, en het ontwikkel om deel te word van die kultuurerfenis van alle nasies. Dit word gewoonlik “gekenmerk deur die moontlikheid om presiese stellings te maak wat d.m.v. die een of ander kontrole of bewys getoets kan word”. (*McGraw-Hill Concise Encyclopaedia of Science and Technology, tweede uitgawe, bl. 1647*).

Om aanvaar te word as wetenskap, word sekere ondersoekmetodes gewoonlik gebruik. Dit bevorder produktiwiteit, pogings tot objektiwiteit en ’n stelselmatige benadering tot wetenskaplike ondersoek. Hierdie metodes sluit die formulering van hipoteses in, asook die ontwerp en uitvoer van eksperimente om die hipoteses te toets. Ondersoek word herhaaldelik onderneem en die metodes en resultate wat daaruit voortvloei, word sorgvuldig ondersoek en gedebatteer voordat dit as geldig aanvaar word. Kennisproduksie in die wetenskap is ’n voortdurende proses wat gewoonlik geleidelik plaasvind, maar soms vind daar ’n voorwaartse sprong plaas wanneer ’n nuwe teorie die dominante siening vervang. Soos met ander kennis, verander wetenskaplike kennis met verloop van tyd, namate mense nuwe inligting verwerf en die maniere waarop hulle na die wêreld kyk, verander.

Doel

Die Natuurwetenskappe-leerarea streef die bevordering van wetenskaplike geletterdheid na. Dit word gedoen deur:

- die ontwikkeling en gebruik van wetenskapprosesvaardighede in ’n verskeidenheid kontekste;
- die ontwikkeling en toepassing van wetenskaplike kennis en begrip;
- waardering vir die onderlinge verband tussen en die verantwoordelikhede van wetenskap, die samelewing en die omgewing.

Ontwikkeling van wetenskapprosesvaardighede

Die onderrig en leer van wetenskap sluit die ontwikkeling van ’n reeks prosesvaardighede in wat in die alledaagse lewe, in die gemeenskap en in die werkplek gebruik kan word. Leerders kan hierdie vaardighede verwerf in ’n omgewing wat kreatiwiteit, verantwoordelikheid en groeiende selfvertroue ondersteun. Hulle ontwikkel die vermoë om objektief te dink en ’n verskeidenheid redeneervorme te gebruik terwyl hulle vaardighede ontwikkel om te ondersoek, na te dink, te ontleed, te sintetiseer en te kommunikeer.

Ontwikkeling van wetenskaplike kennis en begrip

Wetenskaplike kennis en begrip is ’n kultuurerfenis wat gebruik kan word om:

- vrae te beantwoord oor die aard van die fisiese wêreld;
- leerders voor te berei vir ekonomiese aktiwiteit en selfuitdrukking;
- die grondslag te lê vir verdere studie in die wetenskap;
- leerders voor te berei vir aktiewe deelname aan ’n demokratiese samelewing wat waarde heg aan menseregte en omgewingsverantwoordelikheid bevorder.

Wetenskap en die samelewing

Wetenskap en tegnologie het 'n groot invloed, sowel positief as negatief, op ons wêreld uitgeoefen. Die versigtige keuring van wetenskaplike inhoud en die gebruik van 'n verskeidenheid maniere om wetenskap te onderrig en te leer, moet begrip bevorder van:

- wetenskap as 'n menslike aktiwiteit;
- die geskiedenis van wetenskap;
- die verband tussen Natuurwetenskappe en ander leerareas;
- die bydrae van wetenskap tot sosiale geregtigheid en sosiale ontwikkeling;
- die gevolge van besluite wat etiese vraagstukke raak.

Unieke Kenmerke en Omvang

Die Natuurwetenskappe-leerareaverklaring stel 'n onderrig- en leeromgewing in die vooruitsig wat erken dat die mense van Suid-Afrika 'n verskeidenheid leerstyle gebruik en dat hul perspektiewe deur kultuur beïnvloed word. Dit begin by die uitgangspunt dat alle leerders toegang tot sinvolle wetenskaponderrig behoort te hê, en dat arbitrêre keuring en verwerping wat op verskillende soorte vooroordele gebaseer word, vermy moet word. Betekenisvolle opvoeding moet leergerig wees en leerders help om nie slegs wetenskaplike kennis en hoe dit geproduseer word, te verstaan nie, maar ook die kontekstuele omgewings- en wêreldvraagstukke wat in die leerarea verstrengel word. Die Natuurwetenskappe-leerarea moet in staat wees om 'n grondslag te verskaf waarop leerders lewenslank kan bou.

Die natuurwetenskappe bied 'n spesifieke manier om die wêreld waarin ons woon te verstaan. Die Natuurwetenskappe-leerarea verskil van ander leerareas ten opsigte van:

- die manier waarop inligting versamel en geïnterpreteer word;
- die manier waarop inligting geverifieer word voordat dit algemeen aanvaar word;
- die erkenning van die beperkings van wetenskaplike ondersoek;
- die domein van kennis wat gedek word.

Die eerste drie van hierdie kenmerke is hierbo bespreek. Die domein van wetenskapkennis word vervolgens bespreek.

Die Natuurwetenskappe-leerarea sluit 'n wye verskeidenheid ondersoekterreine in, wat wissel van 'n studie van hoe sterre gevorm word tot hoe mikroskopies klein diertjies lewe, en van die studie van kristalle tot 'n begrip van hoe die aarde se klimaat verander. Hierdie ondersoekterreine vereis baie verskillende data en gebruik baie verskillende ondersoekmetodes. Hoewel daar dus ooreenkomste is tussen die maniere waarop wetenskaplikes werk, is dit nie moontlik om alle wetenskaplike kennis en aktiwiteite onder 'n enkele opskrif saam te groepeer nie. In hierdie Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring is die terreine wat wetenskaplikes bestudeer, in vier hoofinhoudsvelde of kennisafdelings gegroepeer.

- *Die Lewe en Lewende Dinge* fokus op lewensprosesse en 'n gesonde leefwyse, op begrip van balans en verandering in omgewings, en op die belangrikheid van biodiversiteit.

- *Energie en Verandering* fokus op hoe energie in fisiese en biologiese sisteme verplaas word, en op die uitwerking van menslike behoeftes en begeertes op energiebronne.
- *Die Aarde en die Ruimte* fokus op die struktuur van die planeet Aarde en hoe dit met verloop van tyd verander, op begrip van hoekom en hoe die weer verander, en op die Aarde as 'n klein planeet in 'n uitgestrekte heelal.
- *Materie en Materiaal/Stowwe* fokus op die eienskappe en gebruike van materiaal/stowwe, en op begrip van die struktuur, veranderings en reaksies daarvan om die gewenste veranderings te bevorder.

Hierdie breë stellings van die vier inhoudsvelde word in meer besonderhede in Hoofstuk 5, Kernkennis en -begrippe, verduidelik.

Natuurwetenskappe-leeruitkomste



Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.



Leeruitkoms 2: Konstruksie van Wetenskapkennis

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.



Leeruitkoms 3: Wetenskap, die Samelewing en die Omgewing

Die leerder is in staat om begrip van die onderlinge verband tussen wetenskap en tegnologie, die samelewing en die omgewing te toon.

Die drie leeruitkomste fokus op verskillende bekwaamhede en behoort verkieslik nie te oorvleuel nie sodat dit nie gedurende assessering verwar word nie. Die leeruitkomste sluit egter by mekaar aan wanneer verrykingsaktiwiteite vir leerders ontwerp word en dit is normaal om twee of drie leeruitkomste in dieselfde verrykingsaktiwiteit te sien.

Party assesseringstandaarde toon verbande tussen die leeruitkomste. In Leeruitkoms 2 sal leerders dalk 'n ondersoekontwerp evalueer om hul begrip van beginsels van ondersoek te toon, en in Leeruitkoms 3 sal leerders dalk verslae van ondersoekte wat uitgevoer is, vergelyk om te wys hoe goed hulle verstaan dat daar op verskillende maniere verslag oor resultate gedoen kan word.

Die verband tussen die inhoudsvelde en die leeruitkomst

Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring het leeruitkomst gekies wat die leerder se vermoë om wetenskapkennis te gebruik, beklemtoon, nie slegs die vermoë om kennis te verwerf nie. Die gebruik van kennis verwys na die leerder se vermoë om kennis toe te pas en daarmee te werk en te kan sien wanneer 'n idee op 'n probleem van toepassing is, asook na die vermoë om relevante idees te kombineer.

In die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring word progressie dus nie slegs deur die hoeveelheid kennis wat die leerder kan onthou, weerspieël nie. Leeruitkoms 1, 2 en 3 word veral gebruik om vordering in die leerder se vermoë ten opsigte van die volgende te assesser: om ondersoek wat kennis behels, te beplan en uit te voer, en om daardie kennis in sowel klaskamersituasies as in situasies wat die leerder as lid van 'n veranderende samelewing raak, te interpreteer en toe te pas.

Om te herhaal: *die leeruitkomst is die take wat die leerder met betrekking tot bepaalde wetenskaplike kennis moet kan uitvoer.* Die assesseringstandaarde definieer die vlak waarop die leerder in 'n uitkoms werk, terwyl die inhoudsvelde (kennisafdelings) die breedte waarvoor die leerder op enige spesifieke vlak kan werk, definieer.

Ten einde genoeg breedte in 'n leeruitkoms te verseker, vereis hierdie Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring dat onderwysers wat Natuurwetenskappe onderrig, leergeleenthede uit al vier inhoudsvelde verskaf. 'n Leerprogram wat een van die inhoudsvelde weglaat, sou die leerder te min leergeleenthede bied.

Die kernkennisstellings in Hoofstuk 5 verteenwoordig 'n tydtoekenning van 70% van die tyd vir die Natuurwetenskappe-leerarea in 'n fase. Onderwysers word aangemoedig om die oorblywende 30% van die tyd te sien as beskikbaar om die kern te verryk, asook vir kurrikulumontwikkeling rondom kontekste wat betekenisvol vir leerders en die plaaslike gemeenskap is. Dit kan ekonomiese, omgewings-, sosiale of gesondheidskontekste wees. Hierdie beleid skep geleentheid vir kurrikulumontwikkeling en professionele ontwikkeling van onderwysers op skool- en distriksvlak, en stel leerders in staat om uitkomst te toon ten opsigte van kwessies wat op hul lewens van toepassing is.

Die verband tussen die leeruitkomst en die kritieke en ontwikkelingsuitkomst

Gerieflikheidshalwe word die sewe kritieke uitkomst en die vyf ontwikkelingsuitkomst wat in die eerste afdeling van hierdie hoofstuk bespreek word, hier gegee:

- Kritieke uitkomst:
 1. Identifiseer en los probleme op en neem besluite deur kritiese en kreatiewe denke.
 2. Werk doeltreffend saam met ander as lede van 'n span, groep, organisasie en gemeenskap.
 3. Organiseer en bestuur hulself en hul aktiwiteite verantwoordelik en doeltreffend.
 4. Versamel, ontleed en organiseer inligting en evalueer dit krities.
 5. Kommunikeer doeltreffend deur middel van visuele, simboliese en/of taalvaardighede in verskillende vorme.
 6. Gebruik wetenskap en tegnologie doeltreffend en krities deur verantwoordelikheid teenoor die omgewing en die gesondheid van ander te toon.
 7. Begryp dat die wêreld 'n stel verwante stelsels is waarin probleme nie in isolasie opgelos word nie.

- Ontwikkellingsuitkomst
1. Dink na oor en ondersoek 'n verskeidenheid strategieë om doeltreffender te leer.
2. Neem as verantwoordelike burgers aan die lewe van die plaaslike, nasionale en wêreldgemeenskap deel.
3. Is kultureel en esteties sensitief in verskeie sosiale kontekste.
4. Ondersoek opleidings- en beroepsmoontlikhede.
5. Ontwikkel entrepreneursgeleenthede.

Leeruitkoms 1 druk Kritieke Uitkoms 6 die duidelikste uit. Dit gee ook betekenis aan Kritieke Uitkoms 1 deur te beklemtoon dat leerders self al hoe meer vrae en probleme moet formuleer. Wanneer leerders ondersoek doen, ontwikkel hulle Kritieke Uitkoms 2, 3, 4 en 5.

Leeruitkoms 2 druk Kritieke Uitkoms 4 en 5 die duidelikste uit. Die aktiwiteite wat vereis word om Leeruitkoms 2 te ontwikkel, weerspieël ook Ontwikkellingsuitkoms 1.

Leeruitkoms 3 druk Kritieke Uitkoms 6 en 7 die duidelikste uit. Dit dra ook by tot die ontwikkeling van Ontwikkellingsuitkoms 2 en 3.

Die betekenis van die leeruitkomste en hul verband met die assesseringstandaarde

In hierdie afdeling word elke leeruitkoms ondersoek, eerstens met betrekking tot sy betekenis en tweedens met betrekking tot sy verband met progressie in die assesseringstandaarde.



Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Ondersoek

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.

Betekenis

Kundigheid in hierdie leeruitkoms kan gesien word wanneer die leerder inligting in boeke en by mense soek, produkte en vraelyste genereer, data en materiaal uit die natuur of van nywerhede versamel, toetsbare vrae en billike toetse skep, en gevolgtrekkings verduidelik. Die leerder toon inisiatief en probeer praktiese probleme van minstens vier soorte oplos:

- *probleme i.v.m. die maak van dinge*, bv. “Hoe kan ons 'n baie gevoelige termometer maak?” of “Hoe kan ons 'n stelsel maak wat 'n plant outomaties sal water gee?” of “Hoe kan ons 'n sonenergie-oond maak?”
- *probleme van waarneming, meting en die maak van opnames*, bv. “Hoe kan ons uitvind wat nagdiere snags doen?” of “Hoe kan ons uitvind watter soort brandstof mense in hierdie gebied gebruik?” of “Wat doen suksesvolle tuiniers om 'n goeie oes te kry?” of “Hoe kan ons die volume van 'n waterdruppel meet?” of “Hoeveel water verloor 'n plant in 'n dag?” of “Hoe kan ons die verandering in die posisie van Venus elke oggend wys?”
- *probleme van vergelyking*, bv. “Watter vloeibare seep is die beste?” of “Watter soort kledingstof sal jou die warmste hou op 'n winterdag?” of “Watter gom is die sterkste?” of “Watter batterye is die mees ekonomies?”

- *probleme wat die uitwerking van sekere faktore bepaal*, bv. “Wat is die uitwerking op hoe ’n bal bons as jy die bal van ’n hoër posisie af laat val?” of “Wat is die uitwerking daarvan as jy die water waarin suiker oplos, warmer maak?” of “Watter toestande laat saad vinniger ontkiem?” of “Groeï die wortels van saailinge ondertoe omdat die water onder is?”

Elke soort probleem vereis sowel konseptuele kennis van wetenskap as kreatiewe denke en die stelselmatige toetsing van idees. Die vier soorte probleme wat hier genoem word, oorvleuel natuurlik. Om byvoorbeeld te bepaal wat die uitwerking daarvan sal wees wanneer een faktor verander word, moet die leerder ’n goeie manier gebruik om te bepaal en te vergelyk wat gebeur wanneer daardie faktor verander. Die vier soorte probleme verteenwoordig ’n reeks intellektuele eise wat Leeruitkoms 1 aan leerders stel.

Verband met assesseringstandaarde

Progressie in hierdie leeruitkoms word gesien met betrekking tot toenemende bevoegdheid in die waarneming, beskrywing en toetsing van verbande tussen veranderlikes. Die assesseringstandaarde weerspieël hierdie toename in bevoegdheid. Teen die einde van graad 9 sal die leerder ’n goeie begrip hê van ’n veranderlike as ’n faktor wat ’n situasie moontlik kan beïnvloed, en sal kan beskryf hoe ’n verandering in een veranderlike ’n verandering in ’n ander veranderlike kan veroorsaak. Die leerder sal ook daardie kennis op eenvoudige probleemoplossing kan toepas. Die leerder se verbeelding, weetgierigheid en vermoë om goeie vrae te vra, sal ontwikkel en verbreed word. Die leerder se vaardigheid om praktiese werk te doen en ondersoek te evalueer, of te oordeel of ’n ondersoek ’n billike toets van ’n idee was, sal ook verbeter. Die afdeling oor “Prosesvaardighede oor die drie leeruitkomste heen” later in dié hoofstuk gee meer besonderhede oor die soort aktiwiteite wat bevoegdheid in hierdie leeruitkoms bou.



Leeruitkoms 2: Konstruksie van Wetenskapkennis

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.

Betekenis

Die leerder se bevoegdheid in hierdie leeruitkoms kan gesien word in die vermoë om inligting uit verskillende bronne te versamel of te verkry, en hierdie inligting dan te organiseer en te ontleed. Die leerder bou ’n raamwerk van kennis op deur wetenskapbeginsels herhaaldelik in ’n groeiende verskeidenheid situasies te gebruik. Die leerder sien die nut van beginsels wat verskillende verskynsels verduidelik en ’n verskeidenheid idees met mekaar verbind. Die ontwikkeling van hierdie vaardigheid sluit prosesvaardighede in, soos interpretasie van inligting deur prente en diagramme te ondersoek, inligting van een vorm na ’n ander om te skakel (bv. van ’n teks na ’n grafiek, of omgekeerd), patrone in data te soek, of ’n verband tussen twee veranderlikes uit te druk. (Die afdeling oor “Prosesvaardighede oor die drie leeruitkomste heen” later in dié hoofstuk gee meer besonderhede oor die soort aktiwiteite wat bevoegdheid in hierdie leeruitkoms bou.)

Verband met assesseringstandaarde

Die assesseringstandaarde vir Leeruitkoms 2 verskyn later in hierdie hoofstuk, en in meer besonderhede in Hoofstuk 3 en 4. Let daarop dat hierdie leeruitkoms nie in die Grondslagfase geassesseer word nie.

- Die eenvoudigste uitdrukking van hierdie leeruitkoms, maar ’n noodsaaklike een, is dat *die leerder betekenisvolle inligting moet kan onthou wanneer dit benodig word*. Alle leerders van graad 4 tot 9 moet dit kan doen. Hierdie Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring wil nie hê leerders moet inligting memoriseer wat geen betekenis vir hulle het of nie met bestaande kennis skakel nie. Hierdie leeruitkoms erken egter dat die vermoë om verwante idees te kan herroep, steeds ’n waardevolle intellektuele vaardigheid is.
- Die volgende uitdrukking van hierdie uitkoms is *kategorisering*. Kategorisering word wyd in die wetenskap gebruik, want dit is ’n doeltreffende intellektuele instrument om die groot kompleksiteit wat wetenskaplikes in die natuur vind, te verminder. Kategorisering is ’n algemene term wat die bekender terme “sortering”, “groepering” en “klassifisering” saamvat.
- ’n Meer gevorderde vermoë is begrip, getoon in die *interpretasie van inligting*. Die leerder moet die inligting van een vorm na ’n ander kan verander (bv. van woorde na getalle of grafieke), dit in haar of sy eie woorde kan verduidelik, geskikte voorbeelde daarvan kan vind, gevolgtrekkings en voorspellings na aanleiding daarvan kan maak, en dit met ander inligting in verband kan bring.
- Die volgende hoër vlak van vermoë is *toepassing van kennis*. Toepassing beteken die vermoë om kennis in nuwe en onbekende situasies te selekteer en te gebruik. Dit beteken dikwels die kies en korrekte gebruik van begrippe, reëls, metodes, formules en teorieë om ’n antwoord of produk te lewer.

Dit is natuurlik minimum verwagtings. In enige graad kan onderwysers hoër vlakke van begrip, soos ontleding, sintese en evaluering, van leerders vereis.



Leeruitkoms 3: Wetenskap, die Samelewing en die Omgewing

Die leerder is in staat om begrip van die onderlinge verband tussen wetenskap en tegnologie, die samelewing en die omgewing te toon.

Betekenis

Dit is ’n uitdagende leeruitkoms, met die potensiaal om die kurrikulum te verbreed en dit uniek Suid-Afrikaans te maak. Die betekenis daarvan word onder vier opskrifte ondersoek:

- *Opvoeding moet help om mense probleemoplossers te maak*: Waar Leeruitkoms 1 van die leerder verwag om noukeurig gedefinieerde probleme op te los, verwag Leeruitkoms 3 dat die leerder ’n wetenskaplike probleemoplosser in die konteks van die Suid-Afrikaanse samelewing moet word. Die leerder sal ’n volwassene in ’n samelewing met baie probleme wees; die samelewing het kreatiewe denke nodig om nuwe oplossings te vind, asook die toepassing van ou oplossings wat steeds doeltreffend is. Waar tradisionele onderrig groot waarde heg aan die leerder se antwoorde op standaardvrae, plaas hierdie Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring ook klem op die leerder se vermoë om probleme op te los en oor etiese alternatiewe te dink. Alternatiewe kan van heeltemal nuwe idees en van die aanpassing van huidige idees en praktyke in ander samelewings kom, of deur tradisionele gebruike en tegnologie in heroënskou te neem.
- *Tradisionele tegnologie kan moontlik mense se wysheid en ondervinding weerspieël*: Inheemse of tradisionele tegnologie en gebruike in Suid-Afrika was nie slegs maniere van werk nie, dit was maniere van

weet en dink. Tradisionele tegnologie en gebruike weerspieël dikwels die wysheid van mense wat lank op een plek gewoon het en oor baie kennis van hul omgewing beskik. Wysheid beteken hulle kan die langtermyngevolge van besluite voorspel en idees wat slegs korttermynvoordele inhou, herken. Baie waardevolle wysheid het oor die afgelope 300 jaar in Suid-Afrika verlore gegaan, en daar moet nou gepoog word om die waarde daarvan vir die hede te ondersoek.

Kennis en wysheid kan verlore gaan as nuwe tegnologie gewild raak, of namate mense van hul bekende omgewings af wegbeweeg. In die verlede is mense, in Suid-Afrika en Afrika as 'n geheel, dikwels van hul grond af verwyder of gedwing om ander soorte werk te doen of om onbekende gewasse vir uitvoer te verbou. Gevestigde gebruike is verander, stabiele samelewings is ontstig en kennis is nie meer oorgedra in die konteks waar dit toepaslik was nie. Op dié manier het baie kennis verlore gegaan.

Deesdae het die beweging van mense en die impak van nuwe tegnologie steeds tot gevolg dat kennis gefragmenteerd raak en verlore gaan. Soms word dit wel oorgedra, maar dit is abstrak, sonder die konteks vir die begrip en toepassing daarvan. (Uitvoerige tradisionele kennis van die grond is byvoorbeeld moeilik om te leer vir mense wat nie meer van die grond afhanklik is nie.) Miskien word mense wat daardie soort kennis het nie meer gerespekteer nie omdat dit lyk asof hul kennis nie relevant vir die moderne wêreld is nie.

In die lig van hierdie geskiedenis is dit paslik dat tradisionele en inheemse kennisstelsels ingesluit moet word by die idees wat die leerder ondersoek wanneer Leeruitkoms 3 ontwikkel word.

- *Die wetenskaplike en tegnologiese keuses wat mense maak, weerspieël hul waardes:* Mense se waardes word gesien in die maniere wat hulle kies om probleme te hanteer, en selfs in die keuses van kwessies wat hulle as probleme identifiseer. Nie lank gelede nie is gestremdes in ons samelewing byvoorbeeld nie beskou as mense wat ten volle geregtig is om aan die samelewing deel te neem nie. Hul probleme is eenvoudig nie gesien as dinge waarvoor oplossings gesoek moes word nie. Leeruitkoms 3 vereis dat die leerder meer begrip verwerf van die manier waarop waardes mense se keuses van tegnologiese en wetenskaplike oplossings beïnvloed.
- *Verskillende wêreldbeskouings is gewoonlik in die wetenskapklaskamer teenwoordig:* Een van die onderliggende verskille tussen moderne wetenskap en tegnologie aan die een kant en tradisionele en inheemse kennisstelsels aan die ander kant, is die bestaan van verskillende wêreldbeskouings. Die heersende wêreldbeskouing van die wetenskap word op empirisme gebaseer. Empirisme glo dat, as iets op die een of ander manier waargeneem en gemeet kan word, dit werklik is en gebruik kan word om te verduidelik hoekom gebeurtenisse in die natuur plaasvind. Aan die ander kant glo empirisme dat daardie dinge wat nie waargeneem en gemeet kan word nie, van geen waarde is in verduidelikings waarom dinge gebeur nie.

Empirisme was die dryfkrag van die moderne wetenskap oor die afgelope 400 jaar en dit was besonder doeltreffend ten opsigte van die generering van akkurate kennis oor die natuurlike wêreld. As 'n benadering tot begrip van die natuur, word dit in navorsing en wetenskaponderrig in alle lande van die wêreld gebruik. Dit word bevestig deur mense wat redeneer dat suiwer empiriese wetenskap hom nie ophou met vrae oor betekenis en waarde nie, en dus 'n te beperkte manier is om die wêreld te verstaan.

Daar is ander wêreldbeskouings. Sommige mense in Suid-Afrika glo byvoorbeeld dat mense nie losstaande is van die aarde en sy lewende dinge nie; hulle glo dat alle lewende dinge van God of 'n skeppende gees kom en daarom geestelike betekenis het; dinge gebeur as gevolg van sowel geestelike as liggaamlike redes. Tradisionele en inheemse kennisstelsels en tegnologie het binne hierdie denkstelsel ontwikkel. Dit het nou verband gehou met die fisiese en sosiale omgewing waarin mense geleef het en was dus gevoelig vir invloede uit daardie omgewing. Deesdae beskou baie kommentators dit as 'n sterk punt van inheemse kennisstelsels en reken dat daar baie te leer is uit hierdie maniere van dinge weet.

Hierdie beskrywing van die twee wêreldbeskouings is duideliker as wat dit in werklikheid is. Mense is geneig om verskillende maniere van dink vir verskillende situasies te gebruik, en selfs wetenskaplikes het in hul privaat lewens godsdienstige raamwerke of ander maniere om waarde aan die lewe te gee en om keuses te maak.

Die bestaan van verskillende wêreldbeskouings is egter belangrik vir die Natuurwetenskappe-kurrikulum. 'n Mens neem aan dat leerders in die Natuurwetenskappe-leerarea in terme van meer as een wêreldbeskouing dink. In 'n week steek hulle 'n hele aantal keer die grens oor tussen die kultuur van die huis en die kultuur van die wetenskap, en terug. Hoe beïnvloed hierdie feit hul begrip van wetenskap en hul vordering in die leerarea? Is dit 'n hindernis vir onderrig of is dit 'n geleentheid vir sinvoller leer en 'n kurrikulum wat sowel die kultuur van wetenskap as die kultuur van die huis probeer verstaan?

Hierdie Suid-Afrikaanse vraagstukke skep interessante uitdagings vir kurrikulumbeleid, -ontwerp, -leerstof en assessering. Wetenskap-kurrikulumontwikkeling wat wêreldbeskouings en inheemse kennisstelsels in ag neem, is in sy vroeë stadium en sal deur baie opvoeders met geesdrif dopgehou word. Hierdie Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring skep 'n uitnodiging vir sulke navorsing en ontwikkeling, en is op hierdie manier 'n instaatstellende dokument eerder as 'n voorskriftelike een.

Die assesseringstandaarde vir Leeruitkoms 3 kan gebruik word om vordering in 'n verskeidenheid sake soos menseregte, omgewingsgeregtigheid, tradisionele en inheemse kennis te assesser, asook kennis van beroepe wat wetenskap, tegnologie, omgewingsbestuur en ingenieurswese behels. Die assesseringstandaarde kan gebruik word as vertrekpunte van waar die kurrikulum onder die algemene opskrif van hierdie leeruitkoms verbreed kan word.

Verband met assesseringstandaarde

Die assesseringstandaarde vir Leeruitkoms 3 verskyn later in hierdie hoofstuk, en in meer besonderhede in Hoofstuk 3 en 4. Let daarop dat hierdie leeruitkoms nie in die Grondslagfase geassesseer word nie.

In die Intermediêre Fase lê progressie in die begrip dat alle samelewings basiese behoeftes gemeen het en verskillende maniere kies om aan daardie behoeftes te voldoen. Dit is moontlik om te leer uit die maniere waarop samelewings hul behoeftes in die verlede hanteer het. Daar is ook progressie ten opsigte van die begrip daarvan dat mense keuses maak wanneer hulle oplossings vir 'n probleem aanvaar, en dat hul keuses hul wysheid (of gebrek daaraan) en hul waardes (goed of sleg) weerspieël. Hul keuses het 'n goeie of slegte invloed op die omgewing en het sensitiewe of onsensitiewe toepassing van tegnologie tot gevolg, wat mense se lewens raak.

In die Senior Fase is daar progressie in die groeiende begrip dat wetenskap die betroubaarste en gesaghebbendste maniere soek om gebeurtenisse in die natuur te verduidelik, en dat mense verduidelikings afkomstig van die gesagsbron van hul keuse in elke situasie aanvaar. In die Senior Fase lê progressie ook in die groeiende vermoë en gewilligheid om op kennis oor omgewingsvraagstukke te reageer.

Prosesvaardighede oor die Drie Leeruitkomste heen

Die betekenis van die term “prosesvaardighede”

Die term “prosesvaardighede” verwys na die leerder se kognitiewe aktiwiteit om betekenis en struktuur uit nuwe inligting en ervarings te skep. Voorbeelde van prosesvaardighede sluit die volgende in: waarneming, meting, klassifisering van data, die maak van gevolgtrekkings en die formulering van vrae vir ondersoek. Die term moet nie verstaan word as ’n verwysing na die hanteringsvaardighede wat ’n klein onderafdeling van prosesvaardighede is nie.

Die prosesvaardighede wat hieronder genoem word, is van toepassing op al drie leeruitkomste en verwys nie slegs na die ondersoekende aktiwiteite in Leeruitkoms 1 nie.

Die rol van prosesvaardighede in die onderrig en leer van wetenskap

Vanuit die onderrigpunt kan prosesvaardighede gesien word as boustene waaruit geskikte wetenskaplike tekste gekonstrueer word. ’n Raamwerk van prosesvaardighede stel onderwysers in staat om vrae te ontwerp wat die soorte denke wat deur die leeruitkomste vereis word, bevorder. Vanuit die leerpunt is prosesvaardighede ’n belangrike en nodige manier waardeur die leerder deur die vorming van begrippe met die wêreld omgaan en intellektuele beheer daarvan verkry.

’n Raamwerk van prosesvaardighede is ook waardevol vir onderwysers ten opsigte van assessering en wanneer hulle graderingskale, nasienkemas en instrumente om leerders se dag-na-dag-deelname aan te teken, ontwerp.

Let op die volgende met betrekking tot prosesvaardighede:

- Nie alle prosesvaardighede sal geskik wees vir die assessering van elke assesseringstandaard nie.
- Ander vaardighede, benewens hierdie prosesvaardighede, kan ook gebruik word om elke assesseringstandaard te assesseer.

’n Stel prosesvaardighede wat noodsaaklik vir die opstel van uitkomsgebaseerde wetenskaplike take is

- *Waarneming en vergelyking* kan die leerder betrek by waarneming en notering van besonderhede oor voorwerpe, organismes en gebeurtenisse, met of sonder aansporing deur die onderwyser, aantekening van ooreenkomste en verskille, beskrywing daarvan in algemene of numeriese terme.
- *Meting* kan die leerder betrek by die akkurate gebruik van instrumente, die lees van skale en die gebruik van intermediêre punte tussen verdelings op skale en instrumente, deur te weet wanneer dit toepaslik is om te meet, en wanneer leerders kies om dit sonder die onderwyser se aanmoediging te doen.

- *Aantekening van inligting* kan die leerder betrek deur hom of haar dit op 'n vorm wat voorgeskryf word (sinne, lyste, tabelle, diagramme met byskrifte) te laat doen; die leerder kan ook 'n geskikte vorm waarin die inligting aangeteken kan word, kies wanneer hy of sy gevra word om dit te doen, en moet weet wanneer dit belangrik is om inligting aan te teken en moet dit sonder die onderwyser se aanmoediging doen.
- *Sortering en klassifisering* kan die leerder betrek deur 'n gegewe reël te gebruik om items in 'n tabel, geheuekaart, lys of ander stelsel te sorteer, deur eie reëls vir klassifisering te gebruik, of deur 'n geskikte stelsel soos 'n tabel, tweedelige sleutel of geheuekaart te kies.
- *Interpretasie* van inligting kan die leerder by 'n groot aantal maniere betrek waardeur betekenis en struktuur geskep kan word. Hiervan is twee veral belangrik in Natuurwetenskappe – om te weet hoe om inligting uit 'n boek te verkry en om van die gedrukte bladsy af te leer. Vaardighede sluit kruisverwysing van inligting, die vind van inligting uit kennis van die struktuur van 'n boek, en organisasie van inligting deur gebruik van opsommings of begripskaarte in. Ander aspekte van interpretasie sluit die volgende in: verandering van die vorm van die inligting na ander vorme ten einde die betekenis te ontsluit, soek na patrone in aangetekende inligting, voorspelling, invoeging van ontbrekende data, die maak van gevolgtrekkings uit gegewe inligting, waarneming en insien van 'n verband tussen twee veranderlikes, en die konstruksie van 'n stelling om 'n verband tussen twee veranderlikes te beskryf.
- *Voorspelling* betrek die leerder deur kennis te gebruik om te besluit wat sal gebeur as iets in 'n situasie verander word. Dié vaardigheid sluit voorspelling van patrone in inligting in, of interpretasie van 'n model van 'n stelsel om te voorspel hoe 'n verandering in een veranderlike 'n verandering in 'n ander veranderlike sal veroorsaak.
- *Hipotisering (veronderstelling)* kan die leerder betrek by die benoeming van moontlike faktore wat 'n invloed op 'n situasie kan hê, die gee van redes hoekom iets gebeur het, die gee van 'n rede of oorsaak vir iets, of die gebruik van sowel vroeëre kennis as inligting wat in die taak gegee is.
- *Stel van vrae oor 'n situasie* behels kritiese denke oor vrae wat oor 'n situasie gevra kan word, herkenning van 'n vraag wat deur wetenskaplike ondersoek beantwoord kan word (in teenstelling met 'n vraag waarop die wetenskap nie kan antwoord nie), of herbewoording van die vraag om dit wetenskaplik toetsbaar te maak.
- *Beplanning van wetenskapondersoek* is 'n samestelling van baie van die vaardighede hierbo en is inderwaarheid 'n assesseringstandaard in eie reg. Die leerder sal betrek word deur 'n vae vraag anders te bewoord om dit in 'n toetsbare voorspelling te omskep, deur te besluit watter veranderlikes in die probleem of vraag saak maak, deur te beplan hoe een veranderlike verander moet word en die ander veranderlikes konstant te hou (beheer van veranderlikes), deur te beplan watter veranderlikes gemeet moet word en hoe om dit te doen, deur te weet hoe om akkuraatheid en geldigheid van die aflesings te verbeter, deur gevolgtrekkings uit resultate te maak (eie resultate of iemand anders s'n) en deur die evaluering van iemand anders se plan vir 'n billike toets.

- *Uitvoering van ondersoek* is ook 'n assesseringstandaard waarin die leerder 'n situasie opstel waarin die verandering in die afhanklike veranderlike waargeneem kan word, terwyl steurende veranderlikes beheer word, veranderlikes gemeet word, data aangeteken word, data geïnterpreteer word om bevindings te maak, en op kwalitatiewe en kwantitatiewe maniere verslag gedoen word.
- *Kommunikasie van wetenskapinligting*: Hierdie vaardigheid skakel direk met Kritieke Uitkoms 5 en is belangrik omdat dit die leerder help om oor eie leerwerk na te dink en help om selfvertroue as persoon op te bou. Die vermoë om te kommunikeer behels kennis van wanneer dit belangrik is om 'n ekstra poging aan te wend om jou idees of resultate te kommunikeer, en om toepaslike middele te kies om met die gespesifiseerde teikengroep te kommunikeer. In die wetenskapklaskamer kan hierdie vaardigheid leerders betrek by kommunikasievorme soos mondelinge verslagdoening in Afrikaans of ander tale, die skryf van prosatekste, die gebruik van 'n kunsvorm soos digkuns of drama of 'n strokiesprent, en die gebruik van grafiese vorme soos plakkate, diagramme en sirkeldiagramme. Kommunikasie behels ook meer konvensionele wetenskapvorme soos tabelle, begripskaarte, spinnekopdiagramme, grafieke, die bou van fisiese modelle, of gedramatiseerde modelle, bv. die gebruik van mense om die beweging van die planeet om die son te toon.

INLEIDING TOT DIE NATUURWETENSKAPPE-ASSESSERINGSTANDAARDE

Progressie in die Leeruitkomste

Die **kritieke en ontwikkelingsuitkomste** kry in die Natuurwetenskappe-leerareaverklaring beslag in die drie **leeruitkomste** wat op bladsy 6 verskyn. Die **assesseringstandaarde** is maniere waarop leerders die bereiking van die Natuurwetenskappe-leeruitkomste toon.

Daar is **tien assesseringstandaarde** wat die drie leeruitkomste dek. Op bladsy 16 tot 21 verskyn elk van die assesseringstandaarde in 'n blou strook dwars oor die bladsy. Onder elke blou strook is daar maniere waarop daardie assesseringstandaard op toenemende vlakke van ingewikkeldheid getoon kan word. Dit word van links na regs as Graad R-vlak, Graad 1-vlak, Graad 2-vlak, ensovoorts, tot by Graad 9-vlak gerangskik. Leerders se vordering ten opsigte van elke assesseringstandaard word gesien in 'n toenemende vermoë om op hoër vlakke te presteer. **Hierdie maniere om die assesseringstandaarde te toon, is beleid en leerders moet teen hierdie standaarde geassesseer word.**

In Hoofstuk 2, 3 en 4 word die assesseringstandaarde fase vir fase uiteengesit met ondersteunende besonderhede en toegeligte voorbeelde (wat *nie* beleid is nie). In die tabelle van hierdie afdeling is die toegeligte voorbeelde uitgelaat om 'n opgesomde oorsig van progressie te verskaf. Nie al die assesseringstandaarde is op elke graad van toepassing nie.



Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.

Graad R-vlak	Graad 1-vlak	Graad 2-vlak	Graad 3-vlak	Graad 4-vlak
Beplanning van ondersoek				
Leerder dra by tot die beplanning van 'n ondersoekende aktiwiteit.	Leerder beplan 'n ondersoek onafhanklik.	Leerder beplan 'n ondersoek as deel van 'n groep.	Leerder gebruik die materiaal wat deur die groep gekies is om die groep se plan te kommunikeer.	Leerder dra idees oor bekende situasies, behoeftes of materiaal by en identifiseer interessante aspekte wat tot ondersoek kan lei.
Uitvoering van ondersoek en versameling van data				
Leerder neem deel aan beplande aktiwiteit.	Leerder neem onafhanklik deel aan beplande aktiwiteit.	Leerder neem onafhanklik of as deel van 'n groep deel aan beplande aktiwiteit.	Leerder neem konstruktief aan die aktiwiteit deel en verstaan die doel daarvan.	Leerder ondersoek die moontlikhede in beskikbare materiaal en vind uit hoe dit gebruik kan word.
Evaluering van data en kommunikasie van bevindings				
Leerder dink en praat oor wat gedoen is.	Leerder dink oor wat gedoen is en sê wat uitgevind is.	Leerder wys en verduidelik wat beplan is en hoe dit gedoen is.	Leerder verduidelik en dink na oor watter optrede beplan is en of dit moontlik was om hierdie plan uit te voer.	Leerder praat oor waarnemings en stel moontlike skakels met ander situasies voor.

Graad 5-vlak	Graad 6-vlak	Graad 7-vlak	Graad 8-vlak	Graad 9-vlak
Beplanning van ondersoek				
Leerder lys, met bystand, wat bekend is oor bekende situasies en materiaal en stel vrae vir ondersoek voor.	Leerder help om fokusvrae vir ondersoek duidelik te maak en beskryf die soort inligting wat benodig sal word om die vraag te beantwoord.	Leerder beplan eenvoudige toetse en vergelykings en dink na oor hoe om dit billik te maak.	Leerder identifiseer faktore wat in ondersoek in ag geneem moet word en beplan maniere om data daarvoor te versamel, oor 'n verskeidenheid waardes heen.	Leerder beplan 'n prosedure om voorspellings of hipoteses te toets, met beheer van 'n steurende veranderlike.
Uitvoering van ondersoek en versameling van data				
Leerder voer instruksies en prosedures uit wat 'n klein aantal stappe behels.	Leerder voer eenvoudige toetse of opnames uit en teken waarnemings of reaksies aan.	Leerder organiseer en gebruik toerusting of bronne om inligting te versamel en aan te teken.	Leerder versamel en teken inligting aan, so akkuraat as wat toerusting toelaat en ondersoekdoeleindes vereis.	Leerder dra by tot stelselmatige dataversameling ten opsigte van akkuraatheid, betroubaarheid en die nodigheid om 'n veranderlike te beheer.
Evaluering van data en kommunikasie van bevindings				
Leerder doen verslag oor die groep se prosedure en die resultate wat verkry is.	Leerder bring waarnemings en reaksies in verband met die fokusvraag.	Leerder veralgemeen ten opsigte van die relevante aspek en beskryf hoe die data die veralgemeening steun.	Leerder dink na oor die mate waarin die gevolgtrekkings wat bereik is, redelike antwoorde op die fokusvraag van die ondersoek is.	Leerder soek patrone en tendense in die data wat versamel is en veralgemeen ten opsigte van eenvoudige beginsels.



Leeruitkoms 2: Konstruksie van Wetenskapkennis

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.

Graad 4-vlak	Graad 5-vlak	Graad 6-vlak
Onthou van betekenisvolle inligting wanneer benodig		
Leerder gebruik, ten minste, eie vlotste taal om voorwerpe, materiaal en organismes te noem en te beskryf.	Leerder gebruik, ten minste, eie vlotste taal om kenmerke en eienskappe van voorwerpe, materiaal en organismes te noem en te beskryf.	Leerder beskryf, ten minste, die kenmerke wat een kategorie dinge van 'n ander onderskei.
Kategorisering van inligting om kompleksiteit te verminder en patrone te soek		
Leerder sorteer voorwerpe en organismes na aanleiding van 'n sigbare eienskap.	Leerder skep eie kategorieë voorwerpe en organismes en verduidelik eie reël vir kategorisering.	Leerder kategoriseer voorwerpe en organismes na aanleiding van twee veranderlikes.
Interpretasie van inligting		
(Daar is geen verdere assesseringstandaarde vir hierdie leeruitkoms in graad 4 nie.)	(Daar is geen verdere assesseringstandaarde vir hierdie leeruitkoms in graad 5 nie.)	Leerder interpreteer, ten minste, inligting deur alternatiewe vorme van dieselfde inligting te gebruik.
Toepassing van kennis op probleme wat nie eksplisiet onderrig word nie		
(Daar is geen verdere assesseringstandaarde vir hierdie leeruitkoms in graad 4 nie.)	(Daar is geen verdere assesseringstandaarde vir hierdie leeruitkoms in graad 5 nie.)	(Daar is geen verdere assesseringstandaarde vir hierdie leeruitkoms in graad 6 nie.)

Graad 7-vlak	Graad 8-vlak	Graad 9-vlak
Onthou van betekenisvolle inligting wanneer benodig		
Leerder onthou, ten minste, definisies en komplekse feite.	Leerder onthou, ten minste, prosedures, prosesse en komplekse feite.	Leerder onthou, ten minste, beginsels, prosesse en modelle.
Kategorisering van inligting om kompleksiteit te verminder en patrone te soek		
Leerder vergelyk kenmerke van verskillende kategorieë voorwerpe, organismes en gebeurtenisse.	Leerder pas klassifikasiesistels op bekende en onbekende voorwerpe, gebeurtenisse, organismes en materiaal toe.	Leerder pas veelvuldige klassifikasies op bekende en onbekende voorwerpe, gebeurtenisse, organismes en materiaal toe.
Interpretasie van inligting		
Leerder interpreteer inligting deur kernidees in die teks te identifiseer, patrone in aangetekende data te vind en gevolgtrekkings te maak uit inligting in verskeie vorme (bv. prente, diagramme en geskrewe teks).	Leerder interpreteer inligting deur getabuleerde data na grafieke te verander, deur data van grafieke af te lees en deur voorspellings na aanleiding van patrone te maak.	Leerder interpreteer inligting deur lyngrafieke na teksbeskrywings te verander, en omgekeerd, deur uit patrone in tabelle en grafieke te ekstrapoleer om te voorspel hoe een veranderlike sal verander, deur verbande tussen veranderlikes in tabelle en grafieke te identifiseer, en deur moontlike verbande tussen veranderlikes te hipoteseer (veronderstel).
Toepassing van kennis op probleme wat nie eksplisiet onderrig word nie		
Leerder pas konseptuele kennis toe deur 'n begrip wat onderrig is met 'n variasie van 'n soortgelyke situasie in verband te bring.	Leerder pas konseptuele kennis op ietwat onbekende situasies toe deur na gepaste begrippe en prosesse te verwys.	Leerder pas beginsels toe en bring relevante begrippe in verband met mekaar om oplossings vir ietwat onbekende probleme te ontwikkel.



Leeruitkoms 3: Wetenskap, die Samelewing en die Omgewing

Die leerder is in staat om begrip van die onderlinge verband tussen wetenskap en tegnologie, die samelewing en die omgewing te toon.

Graad 4-vlak	Graad 5-vlak	Graad 6-vlak
Begrip van wetenskap en tegnologie in die konteks van geskiedenis en inheemse kennis		
Leerder beskryf hoe plaaslike inheemse kulture wetenskaplike beginsels en tegnologiese produkte vir spesifieke doeleindes gebruik het en steeds gebruik.	Leerder identifiseer maniere waarop produkte en tegnologie uit ander tye en kulture aangepas is.	Leerder beskryf ooreenkomste in probleme en oplossings in eie en ander samelewings in die hede, die verlede en moontlik in die toekoms.
Begrip van die impak van wetenskap en tegnologie op die omgewing en op mense se lewens		
Leerder identifiseer kenmerke van tegnologiese toestelle rondom hom of haar, en sê wat die doel en nut daarvan is.	Leerder identifiseer die positiewe en negatiewe uitwerking van wetenskaplike ontwikkelings of tegnologiese produkte op die gehalte van mense se lewens en/of die omgewing.	Leerder stel maniere voor om tegnologiese produkte en prosesse te verbeter en om die negatiewe uitwerking daarvan op die omgewing te verminder.
Herkenning van vooroordeel in wetenskap en tegnologie wat mense se lewens raak		
Leerder identifiseer probleme wat sommige mense moontlik met die gebruik van tegnologiese toestelle kan hê.	Leerder beskryf die uitwerking wat 'n gebrek aan toegang tot tegnologiese produkte en dienste op mense het.	Leerder stel maniere voor waarop tegnologiese produkte en dienste toeganklik gemaak kan word vir diegene wat tans daarvan uitgesluit is.

Graad 7-vlak	Graad 8-vlak	Graad 9-vlak
Begrip van wetenskap as 'n menslike aktiwiteit in kulturele kontekste		
<p>Leerder vergelyk verskillende interpretasies van gebeurtenisse.</p>	<p>Leerder identifiseer maniere waarop mense selfvertroue in hul kennisstelsels opbou.</p>	<p>Leerder herken verskille in verduidelikings wat deur die natuurwetenskappe en ander verduidelikingstelsels gebied word.</p>
Begrip van die volhoubare gebruik van die aarde se hulpbronne		
<p>Leerder ontleed inligting oor volhoubare en onvolhoubare gebruik van hulpbronne.</p>	<p>Leerder identifiseer inligting wat vereis word om 'n mening oor die gebruik van hulpbronne uit te spreek.</p>	<p>Leerder reageer gepas op kennis oor die gebruik van hulpbronne en die uitwerking op die omgewing.</p>



HOOFSTUK 2

GRONDSLAFASE

(Graad R-3)

INLEIDING

Die natuurlike weetgierigheid van die Grondslagfase-leerder lei tot ondersoek van die wêreld deur waarneming en manipulering van alledaagse voorwerpe en materiaal in die omgewing. Die leerder in hierdie fase presteer deur te ondersoek, en hierdie vermoëns word getoon wanneer die kurrikulum ryk is aan voorwerpe en materiaal om mee te werk. Die leerder vind dit moeilik om te beplan, want die benadering tot leer is 'n benadering van “doen iets en kyk wat gebeur”, eerder as om voor daar opgetree word, te dink oor wat sal gebeur. Die leerder is hoofsaaklik geïnteresseerd in sy of haar eie siening van 'n saak; dus word gebeurtenisse of voorwerpe beskryf sonder verwysing na hoe dit vir 'n ander persoon mag voorkom. In hierdie sin is dit wat die leerder weet, dieselfde as wat gesien of gevoel word.

Wetenskap in die Grondslagfase moet op die leerder se weetgierigheid en maniere om dinge te weet, bou, en moet ondersoek van die natuurlike wêreld met 'n gevoel van verwondering aangemoedig. Deur wetenskap op 'n ondersoekende manier te leer, word die leerder geleentheid gegee om die prosesvaardighede te ontwikkel wat so fundamenteel aan wetenskaplike ondersoek is, en word noodsaaklike geleenthede vir taalontwikkeling geskep wanneer die leerder oor ervarings praat.

Prosesvaardighede en praatgeleenthede is fundamenteel vir begripsontwikkeling. Klaskamermetodologie moet die leerders aanmoedig om hul vlotste taal te gebruik wanneer hulle hul eie idees met klasmaats bespreek. Dit maak die leerders deelnemers aan die intellektuele aktiwiteit van die les en verklein die struikelblok wat deur 'n onbekende taal geskep word.

Vir die Grondslagfase-leerder is dit belangrik om voorwerpe te beskryf en te hanteer deur dit te trek, te stoot, te laat val en te rol, sodat die posisie en beweging van voorwerpe aandag geniet. Die leerder behoort die woordeskat om ligging of posisie as op, af, voor of agter te beskryf, in haar of sy vlotste taal te ontwikkel. Dit kan gedoen word deur die leerder te betrek by speletjies en deelname aan ander fisieke aktiwiteite waardeur die betekenis van hierdie beskrywings ervaar kan word. Die Grondslagfase-leerder moet name vir verskillende eienskappe soos grootte, vorm, tekstuur en kleur herken, en moet in staat wees om voorwerpe daarvolgens te sorteer en te kategoriseer. Die leerder moet deur ondersoek die eienskappe van verskillende soorte materiaal kan beskryf (bv. hout, papier, metaal, water). Die leerder moet gelei word om veranderings, met inbegrip van sikliese veranderings wat in die natuurlike omgewing voorkom, waar te neem en te beskryf.

LEERUITKOMS

Let Wel:

- In die Grondslagfase word slegs Leeruitkoms 1 onderrig en geassesseer.



Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.

ASSESSERINGSTANDAARDE

Vir hierdie leeruitkoms is die assesseringstandaarde:

- beplanning van ondersoek;
- uitvoering van ondersoek en versameling van data;
- evaluering van data en kommunikasie van bevindings.

Hierdie drie assesseringstandaarde word soos volg uitgedruk in terme wat toepaslik vir die Grondslagfase is:

- beplan;
- doen;
- hersien.

Op die volgende bladsye verskyn elke assesseringstandaard in **vetdruk** vir graad R tot 3. Hierdie stellings in vetdruk is **beleid** en dit verskaf 'n gemeenskaplike nasionale raamwerk vir die assessering van die leerder se vordering.

Onder die **vetgedrukte** stellings van die assesseringstandaarde is daar toegeligte voorbeelde onder die opskrif "*Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen*". Hierdie voorbeelde is nie beleid nie. Die doel daarvan is om te wys hoe die leerder ten opsigte van die bereiking van die assesseringstandaarde oor die grade heen verbeter.

Let Wel:

- Onderwysers moet onthou dat nie alle leerders graad R bygewoon het nie. Begrippe, vaardighede en strategieë vir graad R moet dus in graad 1 onderrig en vasgelê word.

Graad R



Leeruitkoms 1

WETENSKAPLIKE ONDERSOEK

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Beplan: Dra by tot die beplanning van 'n ondersoekende aktiwiteit.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- stel en beantwoord vrae oor die ondersoek, gebruik “wys en sê” of stories om te sê watter optrede beplan word.

- **Doen: Neem deel aan beplande aktiwiteit.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- volg eenvoudige instruksies met bystand;
- verduidelik wat gedoen of gespeel word (bv. speletjies volgens die reëls).

- **Hersien: Dink en praat oor wat gedoen is.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- gebruik eenvoudige woorde, prente of ander items met bystand om te verduidelik wat gedoen is.

Graad 1



Leeruitkoms 1

WETENSKAPLIKE ONDERSOEK

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

▪ **Beplan: Beplan 'n ondersoek onafhanklik.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- wys hoe hy of sy beplan om dinge wat weetgierigheid prikkel, uit te vind;
- gebruik prente, tekeninge of ander merke van eie keuse om te verduidelik wat gedoen gaan word.

▪ **Doen: Neem onafhanklik deel aan beplande aktiwiteit.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- voer instruksies onafhanklik uit en wys of vertel wat gedoen word.

▪ **Hersien: Dink oor wat gedoen is en sê wat uitgevind is.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- “wys en sê” individueel of met bystand wat gedoen is deur eie idees en voorwerpe te gebruik om te verduidelik wat weetgierigheid geprikkel het.

Graad 2



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Beplan: Beplan 'n ondersoek as deel van 'n groep.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- bespreek planne met ander;
- onderhandel gesamentlike begrip van wie wat doen;
- besluit watter materiaal of modelle gebruik sal word om die plan te kommunikeer.

- **Doen: Neem onafhanklik of in 'n groep deel aan beplande aktiwiteit.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- speel 'n rol in 'n groep en voer instruksies onafhanklik uit;
- verduidelik wat gedoen word en beantwoord die vraag "Wat probeer jy uitvind?".

- **Hersien: Wys en verduidelik wat beplan is en hoe dit gedoen is.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- verduidelik eie bydrae tot die ondersoek;
- gebruik verskillende maniere om eie idees te kommunikeer;
- is nuuskierig oor wat dalk kan gebeur as die situasie op die een of ander manier sou verander.

Graad 3



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Beplan: Gebruik die materiaal wat deur die groep gekies is om die groep se plan te kommunikeer.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- sit materiaal uit wat die groep van plan is om te gebruik;
- sê wie die materiaal sal gebruik en wat die doel daarvan is.

- **Doen: Neem konstruktief aan die aktiwiteit deel en verstaan die doel daarvan.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- verduidelik die doel van die aktiwiteit;
- beantwoord die volgende vrae: "Hoekom doen jy dit?" en "Hoe gaan jy dit uitvind?" en "Werk jou plan?";
- stem saam met ander menings of stem nie saam nie, en gee redes.

- **Hersien: Verduidelik en dink na oor watter optrede beplan is en of dit moontlik was om die plan uit te voer.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- hersien hoe groeplede se optrede tot die doel bygedra het;
- hersien wat benodig word om volgende keer beter te vaar;
- gebruik 'n aantal verskillende maniere om inligting aan te bied;
- dink na oor watter ander onderwerpe moontlik ondersoek kan word.



HOOFSTUK 3

INTERMEDIËRE FASE

(Graad 4-6)

INLEIDING

In die Intermediêre Fase begin die leerder veel meer gevorderd dink as in die Grondslagfase. Die vordering word getoon in die toenemende vermoë om dinge eers in die gedagtes te doen voordat daar tot handeling oorgegaan word. Die leerder kan deur 'n reeks stappe dink en kan dus 'n prosedure vir 'n ondersoek beter beplan. Die groeiende vermoë om 'n reeks verwante gebeurtenisse in ag te neem, stel die leerder in staat om eenvoudige verbande tussen gebeurtenisse te sien en te beskryf, mits die taak materiaal of gebeurtenisse behels waarmee tevore gewerk is of wat tevore ervaar is. Teen graad 6 kan die leerder onthou watter stappe voorkom wanneer 'n situasie verander. Die leerder kan byvoorbeeld die manier waarop skaduwees se lengte en rigting tussen sonsopkoms en sononder verander, deur geheue en redenasie rekonstrueer.

Die leerder het 'n groter woordeskat en kan taal akkurater gebruik, wat tot groter verfyning van begrippe lei. Die Intermediêre Fase-leerder het moontlik die woorde om te onderskei tussen “smelt” en “oplos”, of tussen 'n handdoek “word droog” en die water “verdamp”.

Die leerder is beter in staat om te dink in terme van hoe ander mense situasies moontlik sien of ervaar en kan daarom kwessies soos vooroordeel of die uitwerking van tegnologie op die samelewing beter hanteer.

LEERUITKOMSTE



Leeruitkoms 1: Wetenskaplike Onderzoek

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.

Vir hierdie leeruitkoms is die assesseringstandaarde:

- beplanning van ondersoek;
- uitvoering van ondersoek en versameling van data;
- evaluering van data en kommunikasie van bevindings.



Leeruitkoms 2: Konstruksie van Wetenskapkennis

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.

Vir hierdie leeruitkoms is die assesseringstandaarde:

- onthou van betekenisvolle inligting wanneer nodig;
- kategorisering van inligting om kompleksiteit te verminder en patrone te soek;
- interpretasie van inligting;
- toepassing van kennis op probleme wat nie eksplisiet onderrig word nie.



Leeruitkoms 3: Wetenskap, die Samelewing en die Omgewing

Die leerder is in staat om begrip van die onderlinge verband tussen wetenskap en tegnologie, die samelewing en die omgewing te toon.

Vir hierdie leeruitkoms is die assesseringstandaarde:

- begrip van wetenskap en tegnologie in die konteks van geskiedenis en inheemse kennis;
- begrip van die impak van wetenskap en tegnologie op die omgewing en op mense se lewens;
- herkenning van vooroordeel in wetenskap en tegnologie wat mense se lewens raak.

ASSESSERINGSTANDAARDE

Op die volgende bladsye verskyn elke assesseringstandaard in **vetdruk** vir graad 4 tot 6. Hierdie stellings in vetdruk is **beleid** en dit verskaf 'n gemeenskaplike nasionale raamwerk vir die assessering van die leerder se vordering.

Onder die **vetgedrukte** stellings van die assesseringstandaarde is daar toegeligte voorbeelde onder die opskrif “*Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen*”. Hierdie voorbeelde is nie beleid nie. Die doel daarvan is om te wys hoe die leerder ten opsigte van die bereiking van die assesseringstandaarde oor die grade heen verbeter.





Leeruitkoms 1

WETENSKAPLIKE ONDERSOEK

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Beplan ondersoek: Dra idees oor bekende situasies, behoeftes of materiaal by en identifiseer interessante aspekte wat tot ondersoek kan lei.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- stel aktiwiteite voor om met die materiaal te probeer doen;
- praat oor persoonlike ervarings en lig aspekte uit wat verband hou met wetenskap en tegnologie;
- reageer op voorstelle soos: “Party mense sê ... Wat dink jy?”

- **Voer ondersoek uit en versamel data: Ondersoek die moontlikhede in beskikbare materiaal en vind uit hoe dit gebruik kan word.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- merk ooglopende veranderings of interessante besonderhede op en lewer kommentaar daarop;
- toets eie idee uit van hoe materiaal moontlik sal reageer;
- herhaal die aktiwiteit op verskillende maniere en ervaar die verskynsel op ander maniere.

Graad 5



Assesseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Beplan ondersoek: Lys, met bystand, wat bekend is oor bekende situasies en materiaal en stel vrae vir ondersoek voor.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- dra by tot 'n klaslys van interessante aspekte van die situasie;
- help om 'n lys vrae saam te stel wat hy of sy of klasmaats belangrik ag;
- reageer op onderwyser se voorstelle van “Wat sou gebeur as ...?”

- **Voer ondersoek uit en versamel data: Voer instruksies en prosedures uit wat 'n klein aantal stappe behels.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- volg 'n eenvoudige werkblad om toerusting op te stel en waarnemings te verkry;
- teken waarnemings aan deur tekeninge en byskrifte te maak;
- hou met die prosedure aan totdat die verskynsel plaasvind of oor 'n langer tydperk waargeneem kan word (bv. plante groei na die lig wat van 'n spieël af kom).

Graad 6



Assesseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Beplan ondersoek: Help om fokusvrae vir ondersoek duidelik te maak en beskryf die soort inligting wat benodig sal word om die vraag te beantwoord.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- druk fokusvrae in eie woorde uit;
- oorweeg klasmaats se idees oor soorte inligting wat toepaslik kan wees;
- stel maniere voor waarop die inligting versamel kan word; verduidelik take vir ander leerders (bv. “Wat ons moet uitvind, is ...”).

- **Voer ondersoek uit en versamel data: Voer eenvoudige toetse of opnames uit en teken waarnemings of reaksies aan.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- voer onderhoude met mense oor hul voorkeure oor 'n spesifieke saak of produk;
- teken nuwe waarnemings of aflesings aan as die onderwyser die formaat daarvan gee (bv. lys, tabelle met opskrifte);
- dra inskrywings tot 'n klasjoernaal by (bv. oor veranderinge in 'n groeiende plant of 'n ruspe).

Graad 4



Leeruitkoms 1 Vervolg

WETENSKAPLIKE ONDERSOEK

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Evalueer data en kommunikeer bevindings: Praat oor waarnemings en stel moontlike skakels met ander situasies voor.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- beskryf eie persepsies van die gebeurtenis met betrekking tot die doel van die ondersoek;
- vertel van verwante situasies waarin eie idees toepaslik sou wees.

Graad 5



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Evalueer data en kommunikeer bevindings: Doen verslag oor die groep se prosedure en die resultate wat verkry is.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- bied waarnemingsdata aan wat met die fokusvraag verband hou;
- beskryf voor-en-na-situasies wanneer 'n faktor in die situasie verander is.

Graad 6



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Evalueer data en kommunikeer bevindings: Bring waarnemings en reaksies in verband met die fokusvraag.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- wys op voorbeelde van data wat die bevinding bevestig;
- beskryf die dataversamelingsmetodes en hoe die data aangeteken is.

Graad 4



Leeruitkoms 2

KONSTRUKSIE VAN WETENSKAPKENNIS

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Onthou betekenisvolle inligting: Gebruik, ten minste, eie vlotste taal om voorwerpe, materiaal en organismes te noem en te beskryf.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- gee die name van diere in 'n prent in eie vlotste taal;
- noem en beskryf materiaal wat gebruik is om 'n vlieër te maak in eie vlotste taal;
- noem en beskryf funksionele dele van strukture (bv. “balk” of “stut”) in eie vlotste taal.

- **Kategoriseer inligting: Sorteër voorwerpe en organismes na aanleiding van 'n sigbare eienskap.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- volg instruksies om diere in groepe van dié met twee bene, met vier bene en met meer as vier bene te sorteer.

Graad 5



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Onthou betekenisvolle inligting: Gebruik, ten minste, eie vlotste taal om kenmerke en eienskappe van voorwerpe, materiaal en organismes te noem en te beskryf.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- identifiseer uitwendige dele van diere (bv. neus, ore, stert, pels, kieu, skubbe, vere) in eie vlotste taal;
- beskryf waarneembare kenmerke van voorwerpe in die omgewing, diere, plante of kenmerke in die lugruim gepas in eie vlotste taal;
- pas bewegende meganiese stelsels by die definisie van die beweging daarvan (bv. ossillasie, rotasie, beweging in reguit lyne).

- **Kategoriseer inligting: Skep eie kategorieë voorwerpe en organismes en verduidelik eie reël vir kategorisering.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- verduidelik die groepering van 'n stel organismes met sinne soos: "Al hierdie diere kan in bome klim, en hierdie kan nie."

Graad 6



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Onthou betekenisvolle inligting: Beskryf, ten minste, die kenmerke wat een kategorie dinge van 'n ander onderskei.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- verduidelik die definisies wat soogdiere (wat hul kleintjies met melk voed) van reptiele (wat dit nie doen nie) onderskei;
- beskryf verskillende wolkformasies en bring dit in verband met komende weerstoestande;
- onthou die verskil tussen planete en sterre.

- **Kategoriseer inligting: Kategoriseer voorwerpe en organismes na aanleiding van twee veranderlikes.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- kategoriseer diere as soogdiere of reptiele, en daarna as vleisetende of plantetende soogdiere of as vleisetende of plantetende reptiele;
- kategoriseer blare volgens die soort aarpatrone, en daarna elke klas blaar volgens die soort blaarrand.

Graad 4



Leeruitkoms 2 Vervolg

KONSTRUKSIE VAN WETENSKAPKENNIS

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

(Daar is geen verdere asseseringstandaarde vir hierdie leeruitkoms in graad 4 nie.)

Graad 5



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

(Daar is geen verdere asseseringstandaarde vir hierdie leeruitkoms in graad 5 nie.)

Graad 6



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Interpreteer inligting: Interpreteer, ten minste, inligting deur alternatiewe vorme van dieselfde inligting te gebruik.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- vind inligting in wetenskaptekste deur woordelyste/glossariums, indekse en inhoudsopgawes te gebruik;
- verkry inligting uit staafgrafieke;
- rangskik prente van die stadiums in die lewensiklus van vrugtevlieë in volgorde wanneer voortplanting van werklike vrugtevlieë waargeneem word;
- identifiseer uitwendige dele van diere (bv. neus, ore, stert, pels, kieu, skubbe, vere) en vertel soveel moontlik van die funksie daarvan in die dier se leefwyse.

Graad 4



Leeruitkoms 3

WETENSKAP, DIE SAMELEWING EN DIE OMGEWING

Die leerder is in staat om begrip van die onderlinge verband tussen wetenskap en tegnologie, die samelewing en die omgewing te toon.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Verstaan wetenskap en tegnologie in die konteks van geskiedenis en inheemse kennis: Beskryf hoe plaaslike inheemse kulture wetenskaplike beginsels en tegnologiese produkte vir spesifieke doeleindes gebruik het en steeds gebruik.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- beskryf hoe eie kultuurgroep deur die geskiedenis heen veilige maniere gevind het om drinkwater op te gaar en te gebruik;
- beskryf maniere om boodskappe oor lang en kort afstande te stuur.

- **Verstaan die impak van wetenskap en tegnologie: Identifiseer kenmerke van tegnologiese toestelle rondom hom of haar, en sê wat die doel en nut daarvan is.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- noem hoekom lopende water in 'n huis mense se lewens makliker kan maak;
- haal 'n kraan uitmekaar of gebruik dwarsnee-diagramme om te verduidelik hoekom 'n kraan wat toe is, kan drup en water vermors.

Graad 5



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Verstaan wetenskap en tegnologie in die konteks van geskiedenis en inheemse kennis: Identifiseer maniere waarop produkte en tegnologie uit ander tye en kulture aangepas is.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- beskryf tradisionele skuilings en bring party kenmerke daarvan in verband met moderne wonings;
- luister na stories oor mense wat bekende toestelle uitgevind het (die telefoon is bv. deur Alexander Graham Bell, wat ook dowe mense leer praat het, uitgevind).
- **Verstaan die impak van wetenskap en tegnologie: Identifiseer die positiewe en negatiewe uitwerking van wetenskaplike ontwikkelings of tegnologiese produkte op die gehalte van mense se lewens en/of die omgewing.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- noem moontlike voordele en nadele van die lewe in 'n moderne stad, en verduidelik hoekom sommige mense kan verkies om in 'n tradisionele woning in 'n landelike omgewing te woon;
- vergelyk resultate van 'n oudit van waterverbruik in eie huis met ander leerders se resultate, en teken verskille aan in hoeveelhede wat gebruik is en waarvoor, asook die koste om die water te kry.

Graad 6



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Verstaan wetenskap en tegnologie in die konteks van geskiedenis en inheemse kennis: Beskryf ooreenkomste in probleme en oplossings in eie en ander samelewings in die hede, verlede en moontlik in die toekoms.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- beskryf verskillende maniere waarop mense moontlik in die verlede snags lig gemaak het;
- stel 'n lys basiese menslike behoeftes op wat gemeenskaplik aan alle samelewings is, tans en in die verlede.
- **Verstaan die impak van wetenskap en tegnologie: Stel maniere voor om tegnologiese produkte of prosesse te verbeter en om die negatiewe uitwerking daarvan op die omgewing te verminder.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- beskryf hoe tegnologie gebruik kan word om energie te bespaar deur ligte af te skakel wanneer dit nie benodig word nie;
- gebruik eie waarneming of inligting van die plaaslike owerheid om 'n vloeiagram van die watervoorsieningstelsel vanaf die kraan (of watertenk) terug na die bron te teken, en wys op plekke waar besoedeling moontlik kan plaasvind.

Graad 4



Leeruitkoms 3

Vervolg

WETENSKAP, DIE SAMELEWING EN DIE OMGEWING

Die leerder is in staat om begrip van die onderlinge verband tussen wetenskap en tegnologie, die samelewing en die omgewing te toon.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Herken vooroordeel in wetenskap en tegnologie: Identifiseer probleme wat sommige mense moontlik met die gebruik van tegnologiese toestelle kan hê.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- identifiseer moontlike redes hoekom dit vir 'n gestremde, ouer of jonger persoon moeilik kan wees om 'n kraan oop te draai.

Graad 5



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Herken vooroordeel in wetenskap en tegnologie:**
Beskryf die uitwerking wat 'n gebrek aan toegang tot tegnologiese produkte en dienste op mense het.

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- verduidelik hoe arm of werklose mense moontlik as gevolg van veranderings in tegnologie haweloos kan raak.

Graad 6



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Herken vooroordeel in wetenskap en tegnologie:**
Stel maniere voor waarop tegnologiese produkte en dienste toeganklik gemaak kan word vir diegene wat tans daarvan uitgesluit is.

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- stel maniere voor waarop lig aan afgeleë landelike gebiede voorsien kan word.



HOOFSTUK 4

SENIOR FASE

(Graad 7-9)

INLEIDING

Die leerder in die Senior Fase toon 'n uitbreiding en vaslegging van die soorte redenering wat in die Intermediêre Fase voorkom, eerder as 'n groot verandering in die aard van denke. Die leerder presteer dus steeds die beste wanneer daar 'n persoonlike ervaring van voorwerpe, materiaal en situasies is. Daar is 'n toenemende vermoë om te veralgemeen en beginsels te konstrueer wat die leerder op 'n verskeidenheid situasies toepas. Teen graad 9 kan die meeste leerders sien dat sekere hoeveelhede konstant bly, selfs al vind daar verandering plaas. Die leerder verstaan byvoorbeeld dat die massa van 'n hoeveelheid van 'n stof dieselfde bly, al verander die vorm van die stof of word dit opgebreek.

Die leerder kan deur meer komplekse probleme dink sonder om dit prakties te doen, mits daar prente of modelle beskikbaar is om mee te werk. Wanneer ondersoek uitgevoer word, is die leerder geïnteresseerd in vrae soos: “Gebeur dit in ander gevalle?” en “Gebeur dit altyd?” en “Is daar 'n patroon?” Die leerder stel belang in die maak en kontrole van oorsaak-en-gevolg-voorspellings.

Die taal van die leerder het ontwikkel sodat 'n toenemende aantal verwante begrippe gebruik en verstaan kan word. Dit stel die leerder in staat om dinge soos struktuur en funksie, aanpassing, en energie-oordrag deur geleiding en konveksie te ondersoek. Voorbeelde van hierdie verwante begrippe is: “alle diere het strukture wat hulle in staat stel om die kos wat hulle nodig het, in te neem” en “verskillende stowwe gelei hitte teen 'n verskillende tempo”. Die leerder kan nou taal gebruik om fyner onderskeidings te maak, wat 'n beter begrip van die werklikheid toon. Die leerder kan byvoorbeeld tussen “lug” en “stoom”, tussen “stoom” en “rook” en tussen “waterdamp” en “lug” onderskei. Die leerder kan ook verduidelik hoe die begrippe “lug” en “die atmosfeer” met mekaar verband hou.

Hoewel die leerder se denke steeds afhanklik van persoonlike ervaring van voorwerpe en situasies is, vind daar teen graad 9 'n mate van abstrakte denke plaas. Die leerder begin redeneer oor situasies wat ervaar is, en begin beginsels toepas om die moontlikhede in sulke situasies te oorweeg. Die skool se Natuurwetenskappe-kurrikulum moet hiervoor beplan en take voorsien wat hierdie soort denke ontlok.

Die ouer Senior Fase-leerder geniet dit om beginsels van gesag en etiek te oorweeg, en die kurrikulum moet geleenthede verskaf om hierdie kwessies in 'n wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskonteks te ondersoek.

LEERUITKOMSTE



Leeruitkoms 1: Wetenskaplike ondersoek

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.

Vir hierdie leeruitkoms is die assesseringstandaarde:

- beplanning van ondersoek;
- uitvoering van ondersoek en versameling van data;
- evaluering van data en kommunikasie van bevindings.



Leeruitkoms 2: Konstruksie van Wetenskapkennis

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.

Vir hierdie leeruitkoms is die assesseringstandaarde:

- onthou van betekenisvolle inligting wanneer benodig;
- kategorisering van inligting om kompleksiteit te verminder en patrone te soek;
- interpretasie van inligting;
- toepassing van kennis op probleme wat nie eksplisiet onderrig word nie.



Leeruitkoms 3: Wetenskap, die Samelewing en die Omgewing

Die leerder is in staat om begrip van die onderlinge verband tussen wetenskap en tegnologie, die samelewing en die omgewing te toon.

Vir hierdie leeruitkoms is die assesseringstandaarde:

- begrip van wetenskap as 'n menslike aktiwiteit in kulturele kontekste;
- begrip van die volhoubare gebruik van die aarde se hulpbronne.

ASSESSERINGSTANDAARDE

Op die volgende bladsye verskyn elke assesseringstandaard in **vetdruk** vir graad 7 tot 9. Hierdie stellings in vetdruk is **beleid** en dit verskaf 'n gemeenskaplike nasionale raamwerk vir die assessering van die leerder se vordering.

Onder die **vetgedrukte** stellings van die assesseringstandaarde is daar toegeligte voorbeelde onder die opskrif "*Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen*". Hierdie voorbeelde is nie beleid nie. Die doel daarvan is om te wys hoe die leerder ten opsigte van die bereiking van die assesseringstandaarde oor die grade heen verbeter.



Graad 7



Leeruitkoms 1

WETENSKAPLIKE ONDERSOEK

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Beplan ondersoek: Beplan eenvoudige toetse en vergelykings en dink na oor hoe om dit billik te maak.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- identifiseer 'n toetsbare vraag uit 'n stel moontlike vrae;
- dra op maniere by wat die ondersoek help (bv. vra: “Hoe kan ons X meet?” of “Behandel ons dié twee dinge op dieselfde manier?”);
- gee redes waarom 'n spesifieke toets billik is of nie billik is nie.

- **Voer ondersoek uit en versamel data: Organiseer en gebruik toerusting of bronne om inligting te versamel en aan te teken.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- toets twee of meer items stelselmatig om dit ten opsigte van dieselfde gemeenskaplike eienskap te vergelyk;
- wysig prosedure om beter waarnemings of aflesings te verkry;
- gebruik indekse en woordelyste om nuttige data in boeke en katalogusse op te spoor.

Graad 8



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Beplan ondersoek: Identifiseer faktore wat in ondersoek in ag geneem moet word en beplan maniere om data daaroor te versamel, oor 'n verskeidenheid waardes heen.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- wysig 'n vae vraag om dit toetsbaar te maak;
- bespreek geskikte opskrifte van instrumente (bv. tabelle, skedules vir onderhoude) wat nodig sal wees om data tydens werk aan te teken;
- identifiseer faktore wat belangrik vir die ondersoek kan wees.

- **Voer ondersoek uit en versamel data: Versamel en teken inligting aan, so akkuraat as wat toerusting toelaat en ondersoekdoeleindes vereis.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- hersien dataversamelingsprosedures tydens die ondersoek (bv. verander die onafhanklike veranderlike stelselmatig terwyl data oor die afhanklike veranderlike gesoek word);
- sien die nodigheid om meetinstrumente te gebruik en doen dit redelik akkuraat.

Graad 9



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Beplan ondersoek: Beplan 'n prosedure om voorspellings of hipoteses te toets, met beheer van 'n steurende veranderlike.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- druk 'n vraag in 'n toetsbare vorm uit (bv. “as ons X doen, sal Y gebeur” of “X en Y is altyd verwant”);
- identifiseer 'n steurende veranderlike en verduidelik hoe dit in ag geneem sal word;
- stel inligtingsbronne voor wat geskikte data sal voorsien;
- toets 'n onderhoudskedule voordat 'n opname gemaak word.

- **Voer ondersoek uit en versamel data: Dra by tot stelselmatige dataversameling, ten opsigte van akkuraatheid, betroubaarheid en die nodigheid om 'n veranderlike te beheer.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- doen genoeg aflesings of teken genoeg reaksies aan om betroubaarheid te meet;
- beheer minstens een veranderlike doeltreffend tydens dataversameling;
- vergelyk inligting uit ander bronne wanneer verskillende standpunte waarskynlik of belangrik is;
- bespreek die betekenis van die data wat versamel word en vergelyk dit met die fokusvraag.

Graad 7



Leeruitkoms 1 Vervolg

WETENSKAPLIKE ONDERSOEK

Die leerder is in staat om met selfvertroue op weetgierigheid oor natuurlike verskynsels te reageer, en om binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing verbande te ondersoek en probleme op te los.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Evalueer data en kommunikeer bevindings: Veralgemeen ten opsigte van 'n relevante aspek en beskryf hoe die data die veralgemening steun.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- bied 'n sterk voorbeeld aan van 'n bewys wat die bevinding steun;
- oorweeg watter verdere werk nodig sou wees om te besluit of die bevindings op ander, soortgelyke situasies van toepassing is.

Graad 8



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Evalueer data en kommunikeer bevindings:**
Dink na oor die mate waarin die gevolgtrekkings wat bereik is, redelike antwoorde op die fokusvraag van die ondersoek is.

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- gee bewyse wat die bevinding steun;
- beskryf hoe die plan en dataversamelings-prosedure teen die fokusvraag gekontroleer is;
- oorweeg faktore in die groep wat moontlik hul data beïnvloed het.

Graad 9



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Evalueer data en kommunikeer bevindings:**
Soek patrone en tendense in die data wat versamel is en veralgemeen ten opsigte van eenvoudige beginsels.

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- wys hoe bewyse mekaar ondersteun;
- bied data in geskikte vorme aan om neigings en patrone te toon;
- oorweeg moontlike vooroordeel in inligtingsbronne wat gebruik word;
- stel verdere ondersoek voor wat sou help om die veralgemening te bevestig.



Leeruitkoms 2

KONSTRUKSIE VAN WETENSKAPKENNIS

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Onthou betekenisvolle inligting: Onthou, ten minste, definisies en komplekse feite.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- onderskei tussen gewerweldes en ongewerweldes;
- noem die planeete in ons sonnestelsel in die korrekte volgorde en volgens grootte op;
- sê hoe elektriese en magnetiese kragte stowwe verskillend affekteer;
- verduidelik wat met 'n veranderlike in 'n ondersoek bedoel word.

- **Kategoriseer inligting: Vergelyk kenmerke van verskillend kategorieë voorwerpe, organismes en gebeurtenisse.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- gebruik 'n eenvoudige klassifikasiesstelsel om worteltipes van bekende plante te groepeer;
- stel 'n lys gebruike van huishoudelike sure op wat op gemeenskaplike eienskappe gebaseer is, en vergelyk dit met 'n lys huishoudelike alkalië (basiswa);
- speel die rol van 'n dieretuineienaar wat kampe vir diere in geskikte groepe moet bou, gebaseer op die diere se spesifieke behoeftes.

Graad 8



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Onthou betekenisvolle inligting: Onthou, ten minste, prosedures, prosesse en komplekse feite.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- beskryf die een of ander simbiotiese verband tussen lewende dinge;
- beskryf die stappe in die proses om alkohol en water te skei;
- maak 'n model van 'n blom en gebruik dit om te verduidelik hoe die dele (bv. kroonblare, kelkblare, helmknoppe, stempel) nodig is om bestuiwing en bevrugting te laat plaasvind.

- **Kategoriseer inligting: Pas klassifikasies op bekende en onbekende voorwerpe, gebeurtenisse, organismes en materiaal toe.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- gebruik 'n eenvoudige klassifikasiesistelsel om worteltipes van plante, insluitend onbekende spesies, te groepeer, en bring dit dan in verband met die klassifikasie van tweesaadlobbiges teenoor eensaadlobbiges;
- onthou klassifikasies en pas dit korrek toe (bv. soogdiere teenoor voëls, visse, reptiele en amfibieë; metale teenoor niemetale; isolators teenoor geleiers; planeete teenoor sterre).

Graad 9



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Onthou betekenisvolle inligting: Onthou, ten minste, beginsels, prosesse en modelle.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- beskryf hoe die hart, longe en maag saamwerk om energie aan 'n mens te verskaf;
- beskryf die skeiding van alkohol en water met betrekking tot die relevante beginsel;
- beskryf die kernstellings van die deeltjiekinetiese model van materie;
- beskryf die verskil tussen 'n afhanklike en 'n onafhanklike veranderlike.

- **Kategoriseer inligting: Pas veelvuldige klassifikasies op bekende en onbekende voorwerpe, gebeurtenisse, organismes en materiaal toe.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- gebruik alternatiewe klassifikasies vir dieselfde ding (bv. gebruik inligting om drie klassifikasies van koper te konstrueer):
 - ▶ koper is 'n vaste stof (eerder as 'n vloeistof of 'n gas),
 - ▶ koper is ook 'n metaal (eerder as 'n niemetal),
 - ▶ koper is ook 'n element (eerder as 'n verbinding);
- oorweeg die implikasies daarvan om mense volgens fisieke eienskappe te kategoriseer.



Leeruitkoms 2 Vervolg

KONSTRUKSIE VAN WETENSKAPKENNIS

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Interpreteer inligting:** Interpreteer inligting deur kernidees in die teks te identifiseer, patrone in aangetekende data te vind en gevolgtrekkings te maak uit inligting in verskeie vorme (bv. prente, diagramme en geskrewe teks).

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- skep opskrifte vir paragrawe in uittreksels uit 'n handboek;
- rekonstrueer deurmekaar teks of teks wat gedeeltelik uitgegee is, deur verwysing na foto's of diagramme;
- identifiseer eienskappe van materiaal uit die lees van 'n storie oor hoe die broers Wright die materiaal gekies het om die eerste vliegtuig te maak;
- genereer eie sinne oor verbande van die soort "wanneer X gebeur, dan gebeur Y ook".

Graad 8



Assesseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Interpreteer inligting: Interpreteer inligting deur getabuleerde data na grafieke te verander, deur data van grafieke af te lees en deur voorspellings na aanleiding van patrone te maak.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- skryf aantekeninge by diagramme deur teksgedeeltes oor die onderwerp te interpreteer;
- teken grafieke van bevolkingsgroei oor 'n tydperk, na aanleiding data wat in 'n tabel verskaf word;
- bestudeer foto's van dierefossiele en maak gevolgtrekkings oor maniere van voeding en beweging;
- genereer eie sinne oor verbande (bv. van die soort "as jy X verander, verander Y ook").

Graad 9



Assesseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Interpreteer inligting: Interpreteer inligting deur lyngrafieke na teksbeskrywings te verander, en omgekeerd, deur uit patrone in tabelle en grafieke te ekstrapoleer om te voorspel hoe een veranderlike sal verander, deur verbande tussen veranderlikes in tabelle en grafieke te identifiseer, en deur moontlike verbande tussen veranderlikes te hipoteseer (veronderstel).**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- maak spinnekopdiagramme en geheuekaarte deur vooraf na hoofstukke in 'n teks te kyk;
- skat die tyd wat 'n bevolking neem om te verdubbel uit data van 'n groeiende bevolking;
- lees die omvang temperatuur waarop suurdeeg die aktiefste is, van 'n lyngrafiek af;
- bring smelting en vriesing, verdamping en kondensasie in verband met 'n deeltjiekinetiese model van veranderinge van toestand;
- genereer eie sinne, soos "ons dink X is die oorsaak van Y, want Y gebeur slegs as X gebeur".

Graad 7



Leeruitkoms 2 Vervolg

KONSTRUKSIE VAN WETENSKAPKENNIS

Die leerder ken, interpreteer en pas wetenskaplike, tegnologiese en omgewingskennis toe.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Pas kennis toe: Pas konseptuele kennis toe deur 'n begrip wat onderrig is met 'n variasie van 'n soortgelyke situasie in verband te bring.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- identifiseer watter prosesse van energie-oordrag betrokke is wanneer 'n warm motorenjin afkoel;
- pas die begrip reproduksie toe om die vraag oor of riviere en brande lewende of nie-lewende dinge is, te debatteer;
- evalueer die “billike toets”-aspek van eenvoudige ondersoeke wat deur ander mense uitgevoer is.

Graad 8



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Pas kennis toe: Pas konseptuele kennis op ietwat onbekende situasies toe deur na gepaste begrippe en prosesse te verwys.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- verduidelik hoekom 'n termiese isolator koue voorwerpe koud en ook warm voorwerpe warm hou;
- pas die begrip versadiging toe om te verduidelik hoekom 'n kristal wat in oplossings groei, begin krimp wanneer die water verhit word;
- skryf 'n storie oor oorlewing uit die oogpunt van 'n dier in die middel van 'n voedselketting in 'n natuurlike habitat, 'n tuin of op 'n plaas.

Graad 9



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Pas kennis toe: Pas beginsels toe en bring relevante begrippe in verband met mekaar om oplossings vir ietwat onbekende probleme te ontwikkel.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- interpreteer eenvoudige modelle van ekosisteme om voorspellings te maak van die uitwerking wanneer een faktor verander;
- gebruik molekulemodelle om moontlike produkte in 'n eenvoudige chemiese reaksie te hipoteseer;
- gebruik gegewe data en begrippe van lewensprosesse om die probleme wat ontdekkingsreisigers sou hê om op Mars te oorleef, te noem en te beskryf.

Graad 7



Leeruitkoms 3

WETENSKAP, DIE GEMEENSKAP EN DIE OMGEWING

Die leerder is in staat om begrip van die onderlinge verband tussen wetenskap en tegnologie, die samelewing en die omgewing te toon.



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Verstaan wetenskap as 'n menslike aktiwiteit: Vergelyk verskillende interpretasies van gebeurtenisse.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- identifiseer en verduidelik verskille tussen twee verslae van dieselfde gebeurtenis of ondersoek;
- beskryf probleme in verband met die waarneming van sekere verskynsels (bv. nagdiere se gedrag) en stel maniere voor om beter inligting te verkry.

- **Verstaan volhoubare gebruik van die aarde se hulpbronne: Ontleed inligting oor volhoubare en onvolhoubare gebruik van hulpbronne.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- ontleed gegewe data oor waterverbruik in Suid-Afrika deur die hoeveelhede wat in verskillende produksieprosesse gebruik word, te vergelyk en deur aan te teken watter hoeveelhede as afvalwater vrygestel word;
- bied die ontleding as 'n verslag, met aanbevelings, vir 'n beleidmakende liggaam soos die Parlement aan;
- berei verskeie toestelle voor om op te kook, gebruik verskillende soorte brandstof en vind uit wat die koste en bron van elke brandstof is.

Graad 8



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Verstaan wetenskap as 'n menslike aktiwiteit: Identifiseer maniere waarop mense selfvertroue in hul kennisstelsels opbou.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- herhaal 'n interessante ondersoek en bevindings van 'n leerder by 'n ander skool;
- doen verslag oor probleme wat wetenskaplikes gehad het en steeds het om idees duidelik te maak en twyfel te hanteer;
- beskryf maniere waarop tradisionele wysheid versamel en oorgedra word.

- **Verstaan volhoubare gebruik van die aarde se hulpbronne: Identifiseer inligting wat vereis word om 'n mening oor die gebruik van hulpbronne uit te spreek.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- beplan en voer 'n oudit van alle gebruike van water op die skoolterrein uit (insluitend vir tuinmaak, om motors te was en drinkwater), en ontwikkel 'n implementeringsplan om waterbestuur in die skool te verbeter;
- beplan 'n afvalproduksie-oudit by die skool deur soorte afval, die bronne daarvan, potensiële gesondheidsgevaare en of die afvalprodukte bioafbreekbaar is of nie, te ontleed.

Graad 9



Asseseringstandaarde

Dit is duidelik wanneer die leerder die volgende doen:

- **Verstaan wetenskap as 'n menslike aktiwiteit: Herken verskille in verduidelikings wat deur die natuurwetenskappe en ander verduidelikingstelsels gebied word.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- identifiseer die bronne en aard van gesag in twee verskillende verduidelikings van 'n gebeurtenis wat uit twee verskillende wêreldbeskouings spruit;
- vergelyk maniere waarop kennis in 'n mondelinge tradisie en in 'n geskrewe, openbare tradisie bewaar word;
- ondersoek die manier waarop 'n teorie oor die natuur oor die eeue heen verander het.

- **Verstaan volhoubare gebruik van die aarde se hulpbronne: Reageer gepas op kennis oor die gebruik van hulpbronne en die uitwerking op die omgewing.**

Bereiking is duidelik wanneer die leerder byvoorbeeld die volgende doen:

- organiseer 'n oudit van waterverbruik in dele van die gemeenskap, ontleed die data en berei dit voor om in 'n plaaslike koerant of radiogeselsprogram aan te bied;
- dra by tot die formulering van 'n skool-omgewingsbeleid, insluitend konstruktiewe maniere om afvalstowwe te hanteer en waterbestuur te verbeter.



HOOFSTUK 5

KERNKENNIS EN -BEGRIPE

INLEIDING

Soos in Hoofstuk 1 gesê is, sluit die Natuurwetenskappe-leerarea 'n wye verskeidenheid ondersoekterreine in. As gevolg van hierdie diversiteit is dit nie moontlik om alle wetenskapkennis onder een opskrif te noem nie. In hierdie Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring is die terreine wat wetenskaplikes bestudeer in vier hoofinhoudsvelde gegroepeer:

- *Die Lewe en Lewende Dinge* fokus op lewensprosesse en 'n gesonde leefwyse, op begrip van ewewig en verandering in omgewings, en op die belangrikheid van biodiversiteit.
- *Energie en Verandering* fokus op hoe energie in fisiese en biologiese stelsels oorgedra word, en op die gevolge wat menslike behoeftes en begeertes vir energiebronne het.
- *Die Aarde en die Ruimte* fokus op die struktuur van die Aarde en hoe die planeet met verloop van tyd verander, op begrip van hoekom en hoe die weer verander, en op die Aarde as 'n klein planeet in 'n uitgestrekte heelal.
- *Materie en Materiaal/Stowwe* fokus op die eienskappe en gebruike van materiaal/stowwe, en op begrip van struktuur, verandering en reaksies daarvan om gewenste veranderinge te bevorder.

Daar moet op verskeie punte ten opsigte van die kernkennisstellings waaruit hierdie hoofstuk bestaan, gelet word:

- Hierdie kernkennisstellings is nóg leeruitkomstellings nóg assesseringstandaarde.
- Hierdie stellings is kern-, minimum kennis vir leerprogramme in die Natuurwetenskappe-leerarea. Leerprogramme se inhoud moet stof uit al vier afdelings oor 'n fase bevat.
- Hierdie kernkennis kan toegepas word wanneer al drie leeruitkomste gedoen word. Teen graad 9 moet elke leerder in staat wees om hierdie begrippe in sowel bekende as ietwat onbekende situasies te interpreteer en toe te pas.
- Die kernkennisstellings kan gegroepeer word en in 'n verskillende volgorde onderrig word.
- Die kennisstellings vir die Intermediêre en Senior Fase verteenwoordig 'n ideële 70% van die tyd in 'n fase se leerprogram. Die ander 30% van die tyd moet gebruik word om hierdie minimum kennisstellings uit te brei; alternatiewelik kan wetenskapinhoud uit kontekste wat vir die leerders en die plaaslike gemeenskap betekenisvol is, gebruik word. Hierdie kontekste kan byvoorbeeld ekonomiese, omgewing-, sosiale of gesondheidsake wees.
- Die kernkennisstellings verteenwoordig vier hoofferreine van wetenskaplike studie en is tot onderafdelings verfyn. Elke onderafdeling word deur 'n algemene voorstel of samevattende stelling opgesom; die samevattende stelling kan in toenemende diepte ondersoek word in die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband, in Verdere Onderwys en Opleiding en in Hoër Onderwys. Die samevattende stelling verskaf ook 'n breë stelling waaronder verdere inhoud ten opsigte van die 30% tyd vir plaaslike opsies bygevoeg kan word.

KERNKENNIS EN -BEGRIPE IN DIE LEWE EN LEWENDE DINGE

Lewensprosesse en Gesonde Leefwyse	Interaksie in Omgewings	Biodiversiteit, Verandering en Kontinuïteit
<p><i>Samevattende stelling: Lewende dinge, met inbegrip van mense en onsigbare organismes, kan in terme van lewensprosesse, funksionele eenhede en stelsels verstaan word.</i></p>	<p><i>Samevattende stelling: Organismes in ekosisteme is vir hul oorlewing afhanklik van die teenwoordigheid van abiotiese faktore en van hul verwantskap met ander organismes.</i></p>	<p><i>Samevattende stelling: Die enorme diversiteit van lewensvorme kan verstaan word in terme van 'n geskiedenis van verandering in omgewings en in eienskappe van plante en diere regdeur die wêreld oor miljoene jare heen.</i></p>
<p><i>Grondslagfase</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Baie van ons liggaamsdele, soos ledemate, kop, oë, ore, voete, stem ooreen met dele van diere, en in baie gevalle gebruik diere dit vir dieselfde doeleindes as ons. ♦ Diere en plante het soortgelyke behoeftes as ons ten opsigte van kos, water en lug. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Ons is afhanklik van plante en diere vir kos. Ons teel sekere diere en kweek sekere plante as gewasse. ♦ Ons sien kulturele diversiteit in die soorte kos waarvan mense hou. ♦ Party diere, soos vlieë en bosluise, dra kieme wat mense kan siek maak. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Daar is 'n groot verskeidenheid plante en diere wat interessante sigbare verskille het, maar ook ooreenkomste waarvolgens hulle gegroepeer kan word. ♦ Plante en diere verander soos hulle groei, soos die jare verbygaan en soos die seisoene verander.
<p><i>Intermediêre Fase</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Groen plante produseer hul eie voedsel en groei deur water en stowwe uit die lug en grond te gebruik. Ligenergie is nodig om hierdie eenvoudige stowwe in voedsel en plantmateriaal te verander. Groen plante is die enigste organismes wat voedsel in hul eie liggame kan produseer. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Diere kan nie hul eie voedsel maak nie; dus eet baie diere plante terwyl sommige diere ander diere eet. Alle diere is uiteindelik afhanklik van groen plante vir hul voedsel. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Nuwe plante kan uit sommige dele van 'n ouerplant groei. Dit word vegetatiewe voortplanting genoem en daarvoor is saad nie nodig nie. Die nuwe plante het almal die eienskappe van die ouerplant.

Lewensprosesse en Gesonde Leefwyse	Interaksie in Omgewings	Biodiversiteit, Verandering en Kontinuiteit
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Lewende dinge het voedsel nodig vir energie, om te beweeg, om te groei en skade aan hul liggame (“weefsels”) te herstel. Diere, insluitend mense, het ’n spysverteringstelsel om voedingstowwe uit voedsel te kry. Mense het ’n gebalanseerde dieet uit spesifieke voedselgroepe nodig om gesond te bly. ◆ Alle lewende dinge kan op verskillende maniere op hul omgewing reageer: diere, insluitend mense, het gespesialiseerde sintuie. ◆ Lewende dinge kan hulself beweeg; diere, insluitend mense, kan hulself van plek tot plek beweeg. Baie soorte diere beweeg hulself deur middel van spiere wat aan een of ander soort skelet, binne of buite die liggaam, vasgeheg is. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ekosisteme is selfonderhoudende gebiede waar ’n wye verskeidenheid plant- en diersoorte leef en voortplant. Hulle is afhanklik van mekaar en van die nielewende omgewing. Die lewe en voortplanting van al die organismes in ’n ekosisteem is afhanklik van die voortdurende groei en voortplanting van plante. ◆ Organismes se habitat is die plek waar hulle kos kry, wegkruip, kleintjies kry en, in baie gevalle, die kleintjies beskerm totdat die kleintjies ’n beter kans op oorlewing het. Diersoorte leef in ’n verskeidenheid sosiale patrone in hul habitat (alleen, saam met ’n lewenslange maat, of in trope of kolonies). ◆ Ekosisteme is van die grond afhanklik. Grond word deur natuurlike prosesse van rotse en dooie plant- en diermateriaal gevorm. Dit neem egter ’n baie lang tyd om te vorm. Stowwe wat deur plante uit die grond opgeneem word, moet vervang word om die vrugbaarheid van die grond in stand te hou. <i>(Skakel met grond in Die Aarde en die Ruimte.)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Geslagtelike voortplanting is die proses waardeur twee individuele plante of diere ’n ander geslag individue produseer. Die volgende geslag individue lyk soos die ouers, maar hulle verskil altyd effens van die ouers of van mekaar (“variasie”). ◆ Suid-Afrika het ’n ryk fossielrekord van diere en plante wat baie miljoene jare gelede gelewe het. Baie van hierdie diere en plante was anders as dié wat ons vandag sien. Party hedendaagse plante en diere toon sterk ooreenkomste met fossiele van oeroue plante en diere. Ons lei uit die fossielrekord en ander geologiese waarnemings af dat die diversiteit van lewende dinge, natuurlike omgewings en klimaatstoestande lank gelede anders was. <i>(Skakel met fossiele in Die Aarde en die Ruimte.)</i>

Lewensprosesse en Gesonde Leefwyse	Interaksie in Omgewings	Biodiversiteit, Verandering en Kontinuiteit
<p><i>Daar is geen verdere kernkennisstellings vir Lewensprosesse en Gesonde Leefwyse in hierdie fase nie.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Water speel 'n belangrike rol in ekosisteme deurdat dit sowel plant- as dierelwee onderhou. Industriële, landbou- en huishoudelike bedrywighede kan 'n ernstige impak hê op die gehalte en hoeveelheid van die water wat in 'n gebied beskikbaar is. (Skakel met Die Aarde en die Ruimte.) 	<p><i>Daar is geen verdere kernkennisstellings vir Biodiversiteit, Verandering en Kontinuiteit in hierdie fase nie.</i></p>
<p><i>Senior Fase</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mense ondergaan fisieke veranderinge soos hulle ouer word. Puberteit beteken dat die liggaam gereed is vir geslagtelike voortplanting. ♦ Menslike voortplanting begin met die saamsmelting van geslagselle van die moeder en vader. Dié selle dra die patrone van sommige eienskappe van albei. ♦ Bevrugting word gevolg deur 'n reeks veranderings in die moeder se liggaam, en gedurende hierdie tydperk kan die toekomstige gesondheid van die ongebore kind geraak word. ♦ Kennis van hoe om die oordrag van seksueel oordraagbare siektes, insluitend die MI-virus, te voorkom, moet deur gedragskeuses gevolg word. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Menslike voortplanting is meer as bevrugting en geboorte; dit vereis dat volwassenes kinders grootmaak, wat oordeel en waardes vereis, en gewoonlik afhang van die gedrag van ander mense in 'n gemeenskap en omgewing. ♦ Elke dierspesie toon spesifieke gedrag wat hulle in staat stel om kos te kry, 'n maat te vind, voort te plant, kleintjies groot te maak, in 'n bevolking van dieselfde spesie te lewe, of van bedreigings in die bepaalde omgewing te ontsnap. Hierdie gedragpatrone het oor lang tydperke ontwikkel waartydens die spesiebevolking in dieselfde omgewing gewoon het. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Die nakomelinge van organismes verskil in geringe mate van hul ouers en gewoonlik van mekaar. Dit word variasie in 'n spesie genoem. ♦ Natuurlike seleksie veroorsaak dat daardie individue van 'n spesie wat nie die eienskappe besit wat hulle in staat sou stel om suksesvol in hul omgewing te oorleef en voort te plant nie, doodgaan. Individue wat die nodige eienskappe het, plant suksesvol voort en party van hul nakomelinge besit daardie suksesvolle eienskappe. Natuurlike seleksie word versnel wanneer die omgewing verander; dit kan daartoe lei dat die spesie uitsterf.

Lewensprosesse en Gesonde Leefwyse	Interaksie in Omgewings	Biodiversiteit, Verandering en Kontinuiteit
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Groen plante gebruik sonenergie, water en koolstofdioksied uit die lug om voedsel deur fotosintese te vervaardig. Dié chemiese reaksie vorm die kern van die vermoë van alle organisme om op die aarde te oorleef. ◆ Diere, insluitend mense, benodig proteïene, vet, koolhidrate, minerale, vitamienes en water. Voedsel wat ingeneem word, word in die liggaam deur die ingewande geabsorbeer. Surplusvoedsel word as vet of koolhidrate gestoor. ◆ Diere, insluitend mense, het 'n sirkulasiesisteme wat die hart, are, slagare en kapillêre bloedvate insluit. Dit vervoer voedingstowwe en suurstof na alle dele van die liggaam en verwyder afvalprodukte. Suurstof wat deur die asemhalingstelsel voorsien word, reageer met voedingstowwe om energie vry te stel. (<i>Skakel met Energie en Verandering.</i>) ◆ Alle lewende dinge, insluitend mense, beskik oor middele om van afvalprodukte wat gedurende lewensprosesse geproduseer word, ontslae te raak. Water speel 'n belangrike rol in hierdie proses. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Alle organismes het aanpassings ontwikkel om in hul habitat te oorleef (soos aanpassings om hul waterbalans te bewaar, om die soort kos wat hulle nodig het te vind en te eet, en aanpassings vir voortplanting, beskerming of ontsnapping van roofdiere). ◆ 'n Ekosisteme onderhou talle voedselkettings en daar is mededinging tussen verskillende individue en bevolkings. Suid-Afrika het sekere ekosisteme wat buitengewone biodiversiteit bevat. Alle gebiede van hierdie gebiede moet op beginsels van volhoubare ontwikkeling gebaseer wees. ◆ Besoedeling meng in met natuurlike prosesse wat die interafhanklikheid en diversiteit van 'n ekosisteme onderhou. ◆ Baie biologiese veranderinge, insluitend ontbinding en herwinning van materie in ekosisteme en menslike siektes, word veroorsaak deur klein organismes wat vinnig voortplant. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Variasies in menslike biologiese eienskappe soos velkleur en lengte is gebruik om groepe mense te kategoriseer. Hierdie biologiese verskille dui nie op verskille in die natuurlike vermoëns van die betrokke groepe nie. Sulke kategorisering van groepe volgens biologiese verskille is nóg wetenskaplik geldig nóg presies; dit is 'n sosiale beskouing. ◆ Biodiversiteit stel ekosisteme in staat om lewe te onderhou en van veranderinge aan die omgewing te herstel. Verlies aan biodiversiteit affekteer die kapasiteit van ekosisteme en die aarde om lewe te onderhou. Klassifikasie is 'n manier om die groot diversiteit van organismes te organiseer en dit makliker te maak om dit te bestudeer. Die twee hoofkategorieë diere is die gewerweldes en ongewerweldes. Onder die gewerweldes is daar vyf klasse: amfibieë, voëls, visse, reptiele en soogdiere.

Lewensprosesse en Gesonde Leefwyse	Interaksie in Omgewings	Biodiversiteit, Verandering en Kontinuiteit
<ul style="list-style-type: none"> ♦ 'n Groot deel van lewende dinge bestaan uit water, en hul gesondheid hang af van water wat op verskillende maniere deur hul liggaam vloeï. Strukture soos die niere, vel of mond vervul hierdie funksie. 	<p><i>Daar is geen verdere kernkennisstellings vir Interaksie in Omgewings in hierdie fase nie.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Menslike aktiwiteite, soos die inbring van indringerspesies, habitatvernietiging, bevolkingsgroei en oormatige verbruik, lei tot 'n verlies aan biodiversiteit. Dit word duidelik wanneer meer spesies bedreig raak, of uiteindelik uitsterf. ♦ Natuurlike gebeurtenisse veroorsaak ook dat spesies uitsterf. Massa-uitsterwings het in die verlede plaasgevind, wat ons laat dink dat enorme omgewingsverandering moontlik plaasgevind het. Hierdie veranderings het egter baie stadig gebeur, in vergelyking met die vinnige tempo waarteen mense plant- en diersoorte kan uitroei. <i>(Skakel met Die Aarde en die Ruimte.)</i> ♦ Die sel is die basiese eenheid van die meeste lewende dinge. 'n Organisme kan uit een of baie selle ontwikkel. Selle gaan self voort met lewensprosesse soos voeding, respirasie, uitskeiding en voortplanting, wat die lewe van die organisme as geheel onderhou.

KERNKENNIS EN -BEGRIPE IN ENERGIE EN VERANDERING

Energie-oordrag en -stelsels	Energie en Ontwikkeling in Suid-Afrika
<p><i>Samevattende stelling: Energie word deur biologiese of fisiese stelsels uit energiebronne oorgedra. Met elke energie-oordrag word die energie beskikbaar vir ons gebruik minder; daarom moet ons weet hoe om energie-oordrag te beheer.</i></p>	<p><i>Samevattende stelling: Energie is beskikbaar uit 'n beperkte aantal bronne, en die volhoubare ontwikkeling van lande in ons streek is afhanklik van die oordeelkundige gebruik van energiebronne.</i></p>
<p><i>Grondslagfase</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Wanneer ons sê ons voel “vol energie”, bedoel ons ons voel gereed om vinnig te beweeg of baie werk te doen. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mense wat nie genoeg kos het nie of nie die regte kos het om te eet nie, voel moeg en het min energie.
<p><i>Intermediêre Fase</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Daar is energiebronne in die natuur wat gebruik kan word om nuttige werk te doen. Voorbeelde hiervan is wind, die son, vuur, diere se spiere en vallende water. Energiebronne kan gevaarlik wees, maar kan ook gebruik word in stelsels wat mense ontwerp, soos bote, windmeule, karre (soos perdekarre), kooktoestelle en turbines, ♦ 'n Stelsel word gemaak uit twee of meer dele wat saamwerk of mekaar affekteer. Stelsels kan so eenvoudig wees soos twee maalklippe wat graan tussen hulle fyndruk, of hulle kan verskillende dele hê, soos 'n elektriese stroombaan, of hulle kan uit baie dele bestaan, soos 'n ekosisteem. Stelsels dra energie van een deel van die stelsel na ander dele oor. ♦ Ons kan stelsels wat energie opgaar of stoor, ontwerp en maak. Elektriese selle, uitgerekte vere, voedsel en chemikalieë wat kan reageer, is voorbeelde van sulke stelsels. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mense en diere kry energie deur plante te eet en deur diere wat plante eet, te eet. Die son verskaf energie vir plante om te groei en kos te produseer. (<i>Skakel met Die Lewe en Lewende Dinge.</i>) ♦ Energie uit elektriese bronne kan gevaarlik wees; dus het ons veiligheidsreëls nodig om elektrisiteit te gebruik.

Energie-oordrag en -stelsels	Energie en Ontwikkeling in Suid-Afrika
<ul style="list-style-type: none"> ♦ 'n Elektriese stroombaan is 'n stelsel. Dit is 'n baan van elektriese komponente en geleiers met geen onderbrekings daarin nie, en is 'n energiebron om elektriese ladings met die geleidingsbaan langs te laat vloei. Die energiebron kan selle wees of die hoof- elektriese toevoer. Die stroombaan dra energie oor vanaf die bron na resistors soos gloeilampe, verwarmingsdrade, solenoïdes of motore in die stroombaan. <i>(Skakel met die Tegnologie-leerarea.)</i> ♦ Wanneer 'n stof deur uitsetting, inkrimping, smelting, verdamping, kondensasie of stolling verander, beteken dit die stof het energie bygekry of verloor. <i>(Skakel met Materie en Materiaal/Stowwe.)</i> ♦ Klank dra energie oor vanaf 'n vibrerende liggaam na ons ore. Vibrasies beweeg deur 'n medium, wat 'n vaste stof, 'n vloeistof of 'n gas kan wees. Ons hoor 'n verandering in die tempo van vibrasie as 'n verandering in toonhoogte. 	<p><i>(Daar is geen verdere kernkennisstellings vir Energie en Ontwikkeling in Suid-Afrika in hierdie fase nie.)</i></p>
<p><i>Senior Fase</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Energie kan as potensiële energie in 'n stelsel gestoor word, óf deur die posisies van die grootste dele van die stelsel, óf deur sy deeltjies (atome en molekules) wat die potensiaal het om met mekaar te reageer en energie vry te stel. Voorbeelde van potensiële energie is die gestoorde energie van 'n saamgedrukte veer, of die gestoorde energie van deeltjies wat in 'n brandstof-en-lug-mengsel kan reageer, of in die voedsel en liggaam van 'n lewende ding. ♦ Potensiële energie kan as kinetiese energie in die beweging van dele van die stelsel vrygestel word, óf in die beweging van hoofdele van die stelsel, óf in die beweging van deeltjies van die stelsel. Voorbeelde van die vrystelling van kinetiese energie is die beweging van 'n losgelate veer, die vinniger beweging van die deeltjies van warm gasse wanneer 'n brandstof-en-lug-mengsel brand, of die liggaamsbeweging van mense en diere. Kinetiese energie word na dele binne die stelsel oorgedra en energie word ook na die omgewing oorgedra. Wanneer energie oorgedra word, veroorsaak dit veranderings in die stelsels en die stelsel se omgewing. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Energiebronne soos wind, son en water in hoë damme is herwinbaar. Brandstowwe soos steenkool, gas en olie is nie hernubare energiebronne nie, want dit kan nie vervang word nie. <i>(Skakel met Die Aarde en die Ruimte.)</i> ♦ Ontwikkeling en vermindering van armoede hang af van energievoorsiening, veral elektriese energie, en die stelsels om die energie te lewer waar dit benodig word.

Energie-oordrag en -stelsels	Energie en Ontwikkeling in Suid-Afrika
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Daar is 'n onbeperkte aantal stelsels wat gebruik kan word om energie te stoor of oor te dra. Die moontlike stelsels sluit die volgende in: elektriese, meganiese (insluitend veer- en wrywingstelsels), chemiese, gravitasie-, atoom-, son-, biomassa-, optiese (lig-), akoestiese (klank-) en termiese (hitte-) stelsels, asook menslike liggame en ekosisteme. ❖ Alle fisiese stelsels wat mense gebruik (bv. toestelle, voertuie en menslike liggame), verloor 'n gedeelte van die energie wat hulle ontvang. Dié afval- of vermorste energie verwarm die omgewing. Wanneer die omgewing daardeur verwarm is, kan ons die energie nie meer gebruik om vir ons te werk nie. ❖ Warm voorwerpe dra energie oor na kouer voorwerpe, totdat die voorwerpe dieselfde temperatuur bereik. Warm voorwerpe dra energie op drie maniere as hitte oor: deur geleiding, deur konveksie en deur uitstraling. Hierdie oordrag kan nuttig of vermorsend wees. Hitte wat verlore gaan, kan beheer word deur geleiding, konveksie en uitstraling in 'n stelsel te verminder. ❖ Alle organismes in 'n ekosisteem het energie uit ander dele van die ekosisteem nodig. Energie word van een deel van 'n ekosisteem na 'n ander oorgedra en elke deel behou slegs 'n klein deeltjie van die energie wat dit ontvang het. <i>(Skakel met Die lewe en Lewende dinge.)</i> ❖ Lig beweeg weg van 'n liggewende liggaam totdat dit 'n voorwerp tref. Die voorwerp kan dan die lig absorbeer, dit breek, of dit weerkaats. Lig dra energie oor na ander voorwerpe. <i>(Skakel met Die lewe en Lewende dinge.)</i> ❖ Voorwerpe kan kragte op mekaar uitoefen, waardeur 'n stelsel gevorm word wat energie kan stoor of oordra. Hulle kan dit doen deur fisiese kontak of deur kragte wat deur 'n veld werk. Veldkragte is die magnetiese, elektriese en gravitasiekragte. Alle kragte werk in pare sodat, wanneer liggaam A 'n krag op liggaam B uitoefen, B 'n gelyke en teenoorgestelde krag op A uitoefen. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Groot skaalse elektrisiteitsvoorsiening hang af van opwekkingstelsels wat 'n aantal energiebronne gebruik, soos verbranding van steenkool, kernreaksies, verbranding van gas en vallende water. Gebruik van enige van hierdie bronne beïnvloed die omgewing, byvoorbeeld, wanneer steenkool verbrand word om elektrisiteit op te wek, word gasse geproduseer wat 'n uitwerking op die atmosfeer en die plaaslike en wêreldomgewing het. <i>(Skakel met Die Aarde en die Ruimte.)</i> ❖ Ander elektrisiteitsopwekkingstelsels het 'n kleiner invloed op die omgewing, maar kan moontlik op kort termyn meer kos. Beter ontwerp van geboue en toestelle en beter praktyke t.o.v. die gebruik van energie kan verbruikers koste bespaar en die uitwerking van die benutting van energiebronne verminder. ❖ Baie Suid-Afrikaners gebruik hout vir verhitting en kookdoeleindes. Plante soos bome kan 'n hernubare energiebron wees as meer bome geplant word en die grond goed bestuur word. <i>(Skakel met Die Aarde en die Ruimte.)</i>

KERNKENNIS EN -BEGRIPE IN DIE AARDE EN DIE RUIMTE

Ons Plek in die Ruimte	Atmosfeer en Weer	Die Veranderende Aarde
<p><i>Samevattende stelling: Ons planeet is 'n klein deeltjie van 'n uitgestrekte sonnestelsel in 'n onmeetlike sterrestelsel.</i></p>	<p><i>Samevattende stelling: Die atmosfeer is 'n stelsel waarin die land, mere en oseane in wisselwerking met mekaar is, en waarin energie en water van plek tot plek verplaas word.</i></p>	<p><i>Samevattende stelling: Die aarde bestaan uit materiaal wat voortdurend deur kragte onder en bo die oppervlak verander word.</i></p>
<p><i>Grondslagfase</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Baie verskillende voorwerpe kan in die lugruim waargeneem word. Voorbeelde is voëls, wolke, vliegtuie, die son, sterre, die maan, planete en satelliete. Al hierdie voorwerpe het eienskappe, liggings/posisies en bewegings wat ondersoek kan word om patrone, verbande en tendense te bepaal. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Die weer verander dag na dag op maniere wat aangeteken en soms voorspel kan word. Daar is af en toe ongewone weergebeurtenisse, bv. storms, oorstromings of tornado's, wat mense se lewens raak. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Grond en rotse wissel van plek tot plek in voorkoms en tekstuur. Deur ondersoek te doen, kan leerders uitvind dat sommige soorte grond makliker as ander soorte verweer, terwyl sommige soorte grond plantlewe beter as ander onderhou. Hulle kan probeer uitvind wat party van die faktore wat hierby betrokke is, kan wees.
<p><i>Intermediêre Fase</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Dag en nag kan verduidelik word deur die draaiing (rotasie) van die Aarde om sy eie as, soos dit om die son wentel. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Die weer kan van dag tot dag verander. Dit kan beskryf word deur meetbare hoeveelhede, soos temperatuur, windrigting en -snelheid, en neerslag. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Aardmateriaal is soliede rotse en grond, water, en die gasse van die atmosfeer.

Ons Plek in die Ruimte	Atmosfeer en Weer	Die Veranderende Aarde
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Die skynbare vorm van die maan verander op 'n voorspelbare manier en hierdie veranderings kan verduidelik word deur sy relatiewe beweging tot die aarde en die son. Baie kulturele tradisies en spesiale geleenthede hou verband met die maan se vorm of posisie. ♦ Die sterre se skynbare posisie met betrekking tot mekaar verander nie, maar die nagtelike posisie van die sterpatroon as geheel verander stadig deur 'n jaar. Baie kulture herken en gee name aan spesifieke sterpatrone. Dit is en word steeds ook vir navigasie en kalenders gebruik. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Ander veranderings neem langer om plaas te vind. 'n Voorbeeld van hierdie soort mediumtermynverandering is jaarlikse seisoensveranderinge wat beskryf kan word in terme van reënval, gemiddelde windrigting, lengte van die dag en nag en gemiddelde maksimum en minimum temperatuur. ♦ Water verander van vorm soos dit in 'n siklus tussen die hidrosfeer, atmosfeer en litosfeer beweeg in wat as die "watersiklus" bekend staan. ♦ Die grootste gedeelte van die Aarde is met water van die oseane bedek. 'n Klein gedeelte van die planeet bestaan uit landmassas wat in vastelande (kontinente) verdeel is. By die pole is daar yskappe. Slegs 'n klein hoeveelheid water is beskikbaar vir lewende dinge op land om te gebruik en slegs 'n klein gedeelte van die land kan maklik deur mense bewoon word. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Erosie van die land skep die landvorms wat ons sien en het ook tot gevolg dat afsetting van rotsdeeltjies plaasvind om sedimentêre rotse te vorm. Erosie en afsetting kan baie stadig en geleidelik gebeur of dit kan in kort katastrofiese gebeurtenisse soos oorstromings gebeur. ♦ Rotse kan in stollings-, sedimentêre en metamorfiese tipes geklassifiseer word. Hierdie klassifikasie is op die oorsprong en geskiedenis van die rotse gebaseer. ♦ Grond bestaan uit verweerde rotse en ontbinde organiese materiaal van dooie plante, diere en bakterieë. Grond word deur natuurlike prosesse gevorm, maar dit neem uiters lank om te vorm. Grond het eienskappe soos kleur en tekstuur, kapasiteit om water te hou en die vermoë om die groei van baie soorte plante, insluitend dié wat ons van voedsel voorsien, te onderhou. <i>(Skakel met Die Lewe en Lewende Dinge.)</i>

Ons Plek in die Ruimte	Atmosfeer en Weer	Die Veranderende Aarde
<p><i>Daar is geen verdere kernkennisstellings vir Ons plek in die Ruimte in hierdie fase nie.</i></p>	<p><i>Daar is geen verdere kernkennisstellings vir Atmosfeer en Weer in hierdie fase nie.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Fossiele is die oorblyfsels van lewensvorme wat in klip bewaar gebly het. Fossiele is bewys daarvan dat lewe, klimaatstoestande en omgewings in die verlede baie anders as vandag was. <i>(Skakel met Die Lewe en Lewende Dinge.)</i> ❖ Die gehalte van waterbronne word deur die gehalte van die opvanggebied bepaal. Behoorlike versorging en bestuur van opvanggebiede en waterhulpbronne is noodsaaklik, en faktore wat die gehalte van waterhulpbronne en opvanggebiede raak, kan ondersoek word. <i>(Skakel met Die Lewe en Lewende Dinge.)</i>
<p><i>Senior Fase</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Die Aarde is die derde planeet van die son af in 'n stelsel wat die maan, die son, agt ander planete en hul mane en kleiner voorwerpe, soos asteroïdes en komete, insluit. Die son, 'n gemiddelde ster, is die sentrale en grootste liggaam in die sonnestelsel. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Die buitenste lae van die Aarde is die atmosfeer, die hidrosfeer en die litosfeer. Ons lewe in die biosfeer waar al hierdie lae in wisselwerking met mekaar is om lewe te onderhou. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Die planeet Aarde het 'n struktuur wat uit lae bestaan, met 'n litosfeer, 'n warm, konvekterende mantel en 'n digte, metaalagtige kern.

Ons Plek in die Ruimte	Atmosfeer en Weer	Die Veranderende Aarde
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Die meeste voorwerpe in die sonnestelsel is in gereelde en voorspelbare beweging. Die bewegings van die Aarde en die maan verduidelik verskynsels soos die dag, die jaar, die gestaltes (stand of fases) van die maan, en verduisterings. ◆ Swaartekrag (gravitasie) is die krag wat planete in 'n wentelbaan rondom die son hou en dit beheer die res van die beweging in die sonnestelsel. Swaartekrag sorg dat ons op die Aarde se oppervlak bly. ◆ Die son is die hoofbron van energie vir verskynsels op die Aarde se oppervlak, bv. die groei van plante, winde, seestrome en die watersiklus. ◆ Ruimteverkenning-programme behels internasionale samewerking in die gebruik van aardgebaseerde teleskope (soos SALT in Suid-Afrika) en teleskope wat om die Aarde wentel. Onbemande ruimtetuie wat deur robotwerking beheer word, reis lang afstande en stuur data oor die planete en ander liggame in ons sonnestelsel terug. Navorsing word ook gedoen oor maniere om die planeet Mars te verken. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Klimaat wissel in verskillende dele van die wêreld. Dit is gewoonlik koud in die poolstreke en warm in die trope. Verskillende soorte plante en diere is aangepas om in verskillende klimaatstreke te kan lewe. (<i>Skakel met Die Lewe en Lewende Dinge.</i>) ◆ Die atmosfeer is 'n mengsel van stikstof en suurstof in redelik konstante verhoudings, en klein hoeveelhede ander gasse wat waterdamp insluit. Die atmosfeer het verskillende eienskappe op verskillende vlakke. ◆ Die atmosfeer beskerm die Aarde teen skadelike strale en teen die meeste voorwerpe uit die buitenste ruimte wat andersins die Aarde sou tref. Die atmosfeer is die belangrikste faktor wat verhoed dat die Aarde se temperatuur te laag daal of te hoog styg om lewe te onderhou. ◆ Menslike bedrywighede en natuurlike gebeurtenisse kan die samestelling en temperatuur van die atmosfeer effens verander. Party van die gevolge van hierdie klein veranderings kan veranderings in jaarlikse weerpatrone en langtermynveranderings in reënval en klimaat wees. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Litosferiese plate, groter as party vastelande, beweeg aanhoudend teen 'n tempo van sentimeters per jaar, in reaksie op bewegings in die mantel. Belangrike geologiese gebeurtenisse, soos aardbewings, vulkaniese uitbarstings en die vorming van gebergtes, is die gevolg van hierdie plaatbewegings. ◆ Landvorme is die gevolg van 'n kombinasie van konstruktiewe en destruktiewe kragte. Konstruktiewe kragte sluit korsdeformasie, vulkaniese uitbarsting en afsetting van sediment in, terwyl destruktiewe kragte verwerking en erosie insluit. ◆ Baie van die organismes in Suid-Afrika se fossielrekord kan nie maklik in groepe wat vandag lewe, geklassifiseer word nie, en party word aangetref op plekke waar hedendaagse toestande nie geskik daarvoor sal wees nie. Dit is bewys dat die lewe en toestande op die oppervlak van die Aarde met verloop van tyd verander het. (<i>Skakel met Die Lewe en Lewende Dinge.</i>)

Ons Plek in die Ruimte	Atmosfeer en Weer	Die Veranderende Aarde
<p><i>Daar is geen verdere kernkennisstellings vir Ons plek in die Ruimte in hierdie fase nie.</i></p>	<p><i>Daar is geen verdere kernkennisstellings vir Atmosfeer en Weer in hierdie fase nie.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Fossielbrandstowwe soos steenkool, gas en olie is die oorblyfsels van plante en diere wat onder hoë druk begrawe en gefossileer is. Hierdie brandstowwe is nie hernubaar in ons leeftyd nie. <i>(Skakel met Energie en Verandering.)</i> ♦ Mynbou is een van die belangrikste nywerhede in Suid-Afrika. Dit vind in al nege provinsies plaas. Dit is belangrik met betrekking tot die verskaffing van steenkool vir energie, noodsaaklike grondstowwe vir ander nywerhede, werkverskaffing en inkomste vir die land. 'n Groot aantal ander nywerhede is van mynbou afhanklik. Wetgewing beheer mynbou, met betrekking tot veiligheid en die uitwerking daarvan op die omgewing.

KERNKENNIS EN -BEGRIPE IN MATERIE EN MATERIAAL/STOWWE

Eienskappe en Gebruike van Materiaal/Stowwe	Struktuur, Reaksies en Veranderings van Materiaal/Stowwe
<p><i>Samevattende stelling: Ons kan materiaal/stowwe volgens die eienskappe daarvan klassifiseer ten einde soorte en patrone te bepaal. Eienskappe bepaal die seleksie van materiaal vir spesifieke doeleindes.</i></p>	<p><i>Samevattende stelling: Ons kan stowwe op verskillende maniere wysig na aanleiding van ons begrip van die substruktuur daarvan.</i></p>
<p><i>Grondslagfase</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Verskillende stowwe het verskillende eienskappe, soos tekstuur, kleur, sterkte en gewig, en kan volgens hierdie eienskappe geklassifiseer word. Ons maak dinge uit die materiaal of stowwe wat die eienskappe besit wat ons wil hê. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Stowwe kan gemeng word en soms kan veranderings gesien word, bv. die oplossing van 'n vaste stof of nuwe kleure wanneer voedselkleurstowwe of verf gemeng word.
<p><i>Intermediêre Fase</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Suiwer stowwe het 'n smelttemperatuur en 'n kooktemperatuur wat kenmerkend van elke stof is, en wat help om die stof te identifiseer. ◆ Materiaal/stowwe word geëvalueer en geklassifiseer volgens die eienskappe daarvan (soos hardheid, buigbaarheid, hittegeleidings- of isolasievermoë, elektriese geleidings- of isolasievermoë, of dit gemagnetiseer kan word, oplosbaarheid en of dit roes). ◆ Hoofklasse stowwe is metale, keramiek (insluitend glas) en polimere (insluitend plastiek en vesel). In saamgestelde stowwe word die eienskappe van twee of meer soorte materiaal/stowwe gekombineer. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Party veranderings in stowwe is tydelik, maar ander veranderings is permanent. ◆ Stowwe verander wanneer dit energie as hitte ontvang of verloor. Hierdie veranderings sluit inkrimping en uitsetting, smelting, verdamping, kondensasie en stolling in. (<i>Skakel met Energie en Verandering.</i>) ◆ Die oplos van 'n stof in 'n oplosmiddel hang af van veranderlikes wat die oplosnelheid affekteer.

Eienskappe en Gebruike van Materiaal/Stowwe	Struktuur, Reaksies en Veranderings van Materiaal/Stowwe
<i>Senior Fase</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Stowwe in verskillende toestande het onderskeidende eienskappe soos kristalagtige strukture, saampersbaarheid/ onsaampersbaarheid, of die neiging om te versprei. ◆ Donkerkleurige oppervlakke word warmer as ligkleurige oppervlakke wanneer dit aan uitstralende energiebronne soos die son blootgestel word. Donkerkleurige voorwerpe straal hul energie geredeliker as hitte uit as blink, ligkleurige voorwerpe. <i>(Skakel met Energie en Verandering.)</i> ◆ Sommige soorte materiaal word deur elektriese strome of magnete gemagnetiseer. Sommige soorte materiaal kan elektries gelaai word deur dit met 'n ander soort materiaal te vryf. <i>(Skakel met Energie en Verandering.)</i> ◆ Sommige geleiers en stroombaankomponente verminder die stroom in 'n elektriese stroombaan betekenisvol. Dit word resistors genoem. Resistors kan geselekteer of ontwerp word om strome te beheer ◆ 'n Suiwer stof kan nie in verskillende stowwe geskei word nie, terwyl 'n mengsel geskei kan word, gewoonlik deur fisiese middele. Verskille in eienskappe kan gebruik word om mengsels van verskillende stowwe te skei (deur metodes soos filtrasie, distillasie, verdamping, chromatografie of magnetisme). ◆ Spesifieke gasse kan van die lug geskei word of in reaksies geproduseer word, en kan baie gebruike in die nywerheidsektor en ander sektore van die ekonomie hê. Suurstof, waterstof, en koolstofdiksied het kenmerkende eienskappe en reaksies waardeur dit geïdentifiseer kan word. ◆ Die verkryging of ontginning van nuttige materiaal uit grondstowwe hang af van chemiese reaksies en metodes van skeiding. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 'n Deeltjiemodel van materie kan fisiese veranderings van stowwe, soos smelting, verdamping, kondensasie, diffusie en verwarming deur geleiding, verklaar. ◆ Baie huishoudelike stowwe is suur of alkalies. Indikators is stowwe wat met sure en oplosbare alkalië (basisse) reageer om produkte met onderskeidende kleure te produseer. Sure en alkalië neutraliseer mekaar om soute te vorm. Sure het kenmerkende reaksies met metale, metaaloksiede, hidroksiede en karbonate. ◆ Baie chemiese reaksies het energie nodig om te begin en baie chemiese reaksies stel energie vry wanneer dit plaasvind. ◆ Elemente bestaan uit slegs een soort atoom, terwyl verbindings uit twee of meer soorte atome in vaste verhoudings gevorm word. Elemente kan reageer om verbindings te vorm, en verbindings kan tot die elemente daarvan ontbind. Energie-inset is nodig om 'n verbinding in sy elemente op te breek, terwyl energie vrygestel word wanneer elemente reageer om 'n verbinding te vorm.

Eienskappe en Gebruike van Materiaal/Stowwe	Struktuur, Reaksies en Veranderings van Materiaal/Stowwe
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Grondstowwe, waarvan verwerkte materiaal gemaak word, moet ontgin, gekweek of van ander lande ingevoer word. Grondstowwe wat ontgin word, is nie-hernubaar en mynbou kan skade aan die omgewing aanrig. Die kweek van grondstowwe behels keuses oor die gebruik van bewerkbare grond en wateropvanggebiede. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Suurstof het kenmerkende reaksies met metale en niemetale, waardeur oksiede gevorm word. Sommige van hierdie oksiede los in water op om suur- of alkaliese oplossings te vorm. Sommige metale reageer geredeliker met suurstof as ander metale. Korrosie (roes) van yster is 'n ekonomies belangrike reaksie wat voorkom kan word deur begrip van die reaksies tussen yster, water en suurstof. ◆ Die reaksie van suurstof met kos stel energie vry in die selle van lewende dinge. (<i>Skakel met Die Lewe en Lewende Dinge.</i>)



HOOFSTUK 6

LEERDERASSESSERING

INLEIDING

Die assesseringsraamwerk vir die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) is op die beginsels van uitkomsgebaseerde onderwys gegrond. Assessering moet op die doeltreffendste wyse moontlik 'n aanduiding van leerderprestasie verskaf en moet verseker dat leerders kennis en vaardighede integreer en toepas. Assessering moet leerders ook help om hul eie prestasie te evalueer, om doelwitte vir vordering te stel en dit behoort verdere leer aan te moedig.

Ten einde die proses van leerderassessering te ondersteun, doen hierdie Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring die volgende:

- omskryf die leeruitkomste en die gepaardgaande assesseringstandaarde in elke leerarea en vir elke graad in die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband (graad R tot 9);
- kontekstualiseer die kritieke uitkomste en die ontwikkelingsuitkomste binne die leeruitkomste en assesseringstandaarde;
- plaas assesseringstandaarde sentraal in die assesseringsproses in elke graad. Assesseringstandaarde beskryf die vlak waarop leerders hul bereiking van die leeruitkoms(te) moet toon, asook die manier (diepte en breedte) waarop hulle hul prestasie moet toon.

Die volgende diagram illustreer die wisselwerking tussen die ontwerpselemente van die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring:



ASSESSERINGSBEGINSELS WAT IN UITKOMSGBASEERDE ONDERWYS GEBRUIK WORD

Definisie

Assessering in die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring vir Graad R-9 (Skole) is 'n deurlopende en beplande proses van inligtingversameling oor leerderprestasie soos teen die assesseringstandaarde van die leeruitkomste gemeet. Dit vereis duidelik gedefinieerde kriteria en 'n verskeidenheid gepaste strategieë om onderwysers in staat te stel om opbouende terugvoering aan leerders te gee en om aan ouers en ander belangstellendes verslag te doen.

Kernelemente

Uitkomsgebaseerde onderwys is 'n manier van onderrig en leer wat duidelik maak wat daar van leerders verwag word om te behaal. Die beginsels waarvolgens dit werk, is dat die onderwyser voor onderrig plaasvind, bepaal en noem wat daar van leerders verwag word om te bereik. Dit is die onderwyser se taak om te onderrig ten einde leerders te help om aan die assesseringstandaarde in die kurrikulum te voldoen; die leerders se taak is om dit wat die assesseringstandaarde bepaal, te leer of te doen. Assessering is noodsaaklik in uitkomsgebaseerde onderwys, want dit is nodig om te assesser wanneer 'n leerder dit wat in elke graad vereis word, bereik het.

Ten einde leerders te help om hul volle potensiaal te bereik, behoort assessering die volgende kenmerke te hê:

- deursigtig, demokraties, duidelik gefokus;
- geïntegreer met onderrig en leer;
- gebaseer op voorafbepaalde kriteria of standaarde;
- gevarieerd ten opsigte van metodes en kontekste;
- geldig, betroubaar, regverdig, bepaal volgens die tempo van die leerder en buigsaam genoeg om uitgebreide geleentheid te verseker.

Doelstellings van Assessering

Die hoofdoel met die assessering van leerders is om hulle individueel te laat groei en ontwikkel, om leerders se vordering te monitor en om hul leer te fasiliteer. Ander gebruike van assessering sluit die volgende in:

- *grondlynassessering van vroeëre leer*
Grondlynassessering word gewoonlik aan die begin van 'n graad of fase gebruik om vas te stel wat leerders reeds weet. Dit stel onderwysers in staat om leerprogramme en leeraktiwiteite te beplan.
- *diagnostiese assessering*
Diagnostiese assessering word gebruik om vas te stel wat die aard en oorsaak van spesifieke leerders se leerstruikelblokke is. Dit word opgevolg deur gepaste strategieë vir ondersteuning of tussentrede.
- *formatiewe assessering*
Formatiewe assessering monitor en ondersteun die leer- en onderrigproses en word gebruik om onderwysers en leerders oor 'n leerder se vordering in te lig ten einde leer te verbeter. Opbouende terugvoering word gegee om leerders in staat te stel om te groei.

- *summatiewe assessering*
Summatiewe assessering gee 'n geheelbeeld van 'n leerder se vordering op 'n gegewe tydstip, soos aan die einde van 'n kwartaal of jaar of wanneer 'n leerder na 'n ander skool gaan.
- *sistemiese assessering*
Sistemiese assessering is 'n manier om die gepastheid van die onderwysstelsel te evalueer. Een komponent hiervan is die assessering van leerderprestasie ten opsigte van nasionale aanduiders. Sistemiese assessering word aan die einde van elke fase van die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband uitgevoer. 'n Verteenwoordigende steekproef skole en leerders word provinsiaal of nasionaal vir sistemiese assessering gekies.

DEURLOPENDE ASSESSERING

Kenmerke van Deurlopende Assessering

Deurlopende assessering is die belangrikste metode waarvolgens assessering in die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring plaasvind. Dit dek al die assesseringsbeginsels van uitkomsgebaseerde onderwys en verseker dat assessering aan die volgende vereistes voldoen:

- *vind oor 'n tydperk en voortdurend plaas*: Leer word gereeld geassesseer en rekords van leerders se vordering word regdeur die jaar bygehou.
- *ondersteun leerders se groei en ontwikkeling*: Leerders raak aktiewe deelnemers aan die leer- en assesseringsproses, verstaan die kriteria wat vir assesseringsaktiwiteite gebruik word, is betrokke by selfevaluering, stel hul eie individuele doelwitte, besin oor hul leerproses en ervaar sodoende 'n verbetering in hul selfbeeld.
- *verskaf terugvoering oor leer en onderrig*: Terugvoering is 'n kernelement in formatiewe assessering. Metodes van terugvoering sluit in: gepaste vraagstelling, mondelinge of skriftelike kommentaar deur die onderwyser wat fokus op dit wat deur 'n assesseringsaktiwiteit bereik moes word, en aanmoediging van leerders.
- *maak voorsiening vir geïntegreerde assessering*: Dit kan beteken dat etlike verwante leeruitkomste in 'n enkele aktiwiteit gebruik word en dat verskeie assesseringsmetodes gekombineer word. Bevoegdheid in spesifieke leeruitkomste kan op talle verskillende maniere getoon word; dus moet 'n verskeidenheid assesseringsmetodes en geleenthede waartydens leerders hul vermoë kan toon, gebruik en verskaf word.
- *gebruik strategieë wat vir 'n verskeidenheid leerderbehoefte voorsiening maak (taal, fisiek, sielkundig, emosioneel en kultureel)*: Deurlopende assessering gee onderwysers geleentheid om sensitief vir leerders met spesiale onderwysbehoefte te wees en om leerstruikelblokke met behulp van 'n buigsame benadering te oorkom. Leerders het almal hul eie leerstyl en leer teen hul eie tempo. Alle leerders hoef nie terselfdertyd en op dieselfde manier geassesseer te word nie.

- *maak voorsiening vir summatiewe assessering:* Die akkumulاسie van die resultate van deurlopende assesseringsaktiwiteite verskaf ’n geheelbeeld van ’n leerder se vordering op ’n gegewe tydstop. Summatiewe assessering moet van die begin van die jaar sorgvuldig beplan word ten einde ’n verskeidenheid assesseringstrategieë in te sluit – byvoorbeeld oefeninge, take, projekte, skool- en klastoetse – wat aan leerders ’n verskeidenheid geleenthede sal verskaf om te wys wat hulle geleer het.

Assesseringstrategieë

Die keuse van watter assesseringstrategieë om te gebruik, is subjektief en uniek aan elke onderwyser, graad en skool. Dit hang ook af van die onderwyser se professionele oordeel. Die beskikbaarheid van ruimte en hulpmiddels beïnvloed hierdie besluit, maar selfs wanneer eenderse hulpmiddels beskikbaar is, verskil die manier waarop onderwysers keuses maak.

Metodes wat vir assesseringsaktiwiteite gekies word, moet gepas wees vir die assesseringstandaarde wat geassesseer word. Al die betrokke leerders en onderwysers moet ook die doel van die assessering duidelik verstaan. Bevoegdheid kan op verskeie maniere getoon word. ’n Verskeidenheid metodes is dus nodig om aan leerders geleentheid te bied om hul vaardighede ten volle te demonstreer.

Algemene Assesseringstake

Die doel van Algemene Assesseringstake is die volgende:

- verseker konsekwentheid in onderwyseroordele;
- bevorder die stel van algemene standaarde;
- versterk die kapasiteit vir skoolgebaseerde deurlopende assessering;
- verhoog die akkuraatheid van die assesseringsproses en -instrumente;
- verseker dat skoolgebaseerde assesseringstake bevoegdheid en prestasie behoorlik assessee;
- verseker uitgebreide geleenthede vir leerders.

Algemene Assesseringstake word op provinsiale, distriks- of groeperingsvlak gestel. Dit word deur onderwysers geassesseer en ekstem gemodereer.

DIE BESTUUR VAN ASSESSERING

Mense betrokke by Assessering

Die skool en die onderwysers het die oorkoepelende verantwoordelikheid vir die assessering van leerders. Daar word van onderwysers verwag om ’n geldige, betroubare en geloofwaardige assesseringsproses te skep. Provinsiale beleid behoort die betrokkenheid van leerders, skoolassesseringspanne, distrikshulpdienste en ouers, soos gepas, te verseker.

Skoolassesseringsprogram

Elke skool moet ’n assesseringsprogram gegrond op provinsiale en nasionale riglyne ontwikkel. Skole moet ’n skoolassesseringsplan en ’n span hê om die implementering van hierdie program te fasiliteer. Die span behoort verteenwoordigers uit elke fase en leerarea daarin te hê.

Om ’n professionele benadering tot leerderassessering te verseker, moet die skool se assesseringsprogram die

volgende duidelik uiteensit:

- die manier waarop deurlopende assessering beplan en geïmplementeer word;
- hoe rekordboeke/verslagboeke gehou moet word en die toeganklikheid en sekuriteit daarvan;
- die assesseringskodes wat deur die provinsie bepaal is;
- interne verifikasie van assessering;
- hoe moderering in die skool plaasvind;
- hoe dikwels rapportering plaasvind en die metode daarvan;
- die monitering van alle assesseringsprosesse;
- die opleiding van personeel ten opsigte van assessering.

Gebiede waar inskoolopleiding moet plaasvind, sluit in:

- hoe om kriteria vir assessering en assesseringstabelle te gebruik;
- hoe onderwysers in dieselfde graad op die vereistes vir die bereiking van leeruitkomste kan besluit;
- hoe om kommentaar vir assesseringsuitslae en rapporte te skryf;
- hoe om 'n algemene begrip van die skool se assesseringsprogram te verseker.

VERSLAGHOUDING

Verlagboeke

Goeie verslag- of rekordhouding is noodsaaklik in alle assessering, veral in deurlopende assessering. 'n Verslagboek of -lêer moet deur elke onderwyser gehou word. Dit moet die volgende bevat:

- name van leerders;
- datums van assessering;
- naam en beskrywing van assesseringsaktiwiteite;
- die uitslae van assesseringsaktiwiteite, volgens leerareas of leerprogramme;
- kommentaar vir steundoeleindes.

Alle rekords moet toeganklik wees, maklik wees om te interpreteer, veilig bewaar word, vertroulik wees en nuttig in die onderrig- en rapporteringsproses wees.

Die assesseringsprogram bepaal die besonderhede van hoe verslagboeke ingevul moet word. Die assesseringskodes word gebruik om aan te dui hoe die leerder in terme van die leeruitkomste presteer. Die kodes wat gebruik word, moet duidelik en verstaanbaar vir leerders en ouers wees.

Kodes vir Gebruik by Assessering

Daar bestaan talle maniere waarop terugvoering oor assessering aan leerders gegee kan word en hoe onderwysers dit kan opteken. Die keuse van die beste manier van terugvoering vir 'n assesseringsaktiwiteit sal van verskeie faktore afhang, soos:

- die aantal leerders in die klas en die tyd wat die onderwyser beskikbaar het;
- die kompleksiteit en lengte van die assesseringsaktiwiteit;
- die leerinhoud of vaardighede wat geassesseer word;
- hoe gou terugvoering gegee word;
- hoe geïndividualiseer die terugvoering is;
- die kriteria (of assesseringstabelle) wat die onderwyser gebruik om leerderprestasie te beskryf;
- of leerders se prestasie met klasmaats se prestasie of vorige prestasie vergelyk gaan word, en/of die vereistes van die assesseringstandaarde en leeruitkomste.

Sommige assesseringskodes is meer gepas vir sekere doeleindes as ander. Skriftelike kommentaar kan byvoorbeeld besonderhede verskaf, persoonlik wees en voorstelle vir verbetering verskaf. Dit is ook nuttig vir rapportering oor leerderprestasie ten opsigte van assesseringstandaarde. Dit neem egter lank om kommentaar te skryf en is nie baie maklik om op te teken nie. Kodes soos “Uitstekend”, “Baie goed”, “Goed”, “Bevoeg” en “Onvoldoende” is veel vinniger om te skryf en maak dit moontlik om prestasie met vorige werk te vergelyk en teen assesseringstandaarde te assesser. Hierdie kodes verskaf egter nie die besonderhede wat skriftelike kommentaar moontlik maak nie. Punte kan weer vinnig opgeteken word en opgetel, vermenigvuldig en gedeel word. Dit is nuttig wanneer leerders se prestasie in verhouding tot ander in die klas en tot ander grade of skole geassesseer word. Punte verskaf egter min inligting oor leerders se prestasie in terme van die assesseringstandaarde.

’n Paar voorbeelde van ander assesseringskodes is:

- nog nie bereik nie; deels bereik; bereik;
- uitstekende standaard; bevredigende prestasie; benodig ondersteuning;
- A, B, C;
- frases (of assesseringstabelle) wat spesifiek vir die assesseringsaktiwiteit of rapport ontwerp is.

Dit maak nie saak watter assesseringskodes gebruik word nie, terugvoering is altyd doeltreffender wanneer dit met skriftelike kommentaar gekombineer word. Wanneer leerders skriftelike terugvoering eerder as net ’n punt ontvang, is daar ’n groter kans op verbetering in hul prestasie. Alhoewel punte en persentasies baie nuttig vir verslaghouding is omdat dit maklik is om op te teken, is dit dikwels nie nuttig vir terugvoering of rapportering nie. Ander probleme wat deur punte geskep word, is dat dit saamgevoeg en gemanipuleer kan word en dat dit veel in verband met ’n leerder se prestasie en vordering verbloem. Indien leerders meer as een assesseringsaktiwiteit gedoen het, bestaan die versoeking om die punte op te tel en die gemiddeld uit te werk. Wanneer dit gedoen word, verloor punte hul nut om spesifieke inligting oor te dra. ’n Gemiddelde of saamgevoegde punt verbloem die feit dat ’n leerder in een opsig goed aan die verlangde vereiste voldoen het, maar nie in ’n ander nie.

Punte gee ’n geheelindruk van prestasie, maar gee nie aan die leerder die redes vir die assessering van die prestasie (of gebrek aan prestasie) nie. Dit gee ook nie spesifieke riglyne vir verbetering nie. Punte beskryf verder ook nie leerdervordering oor tyd heen voldoende nie. Dikwels word dit as goeie vordering beskou wanneer ’n leerder dieselfde punt as vroeër behaal (mits dit ’n bevredigende punt is). ’n Punt van 70 vir ’n graad 5-assesseringstandaard en ’n punt van 70 vir ’n graad 6-assesseringstandaard verbloem hoe die leerder tydens die jaar gevorder het. Sodanige vordering kan beter deur middel van ’n stelling, kode of skriftelike kommentaar beskryf word.

Nasionale Kodes

In die verslaghouding van of rapportering oor leerderprestasie in die leeruitkomst van ’n bepaalde graad moet die volgende kodes gebruik word:

- 4** = Leerder se prestasie het die vereistes vir die leeruitkoms vir die graad ***oortref***.
- 3** = Leerder se prestasie het aan die vereistes vir die leeruitkoms vir die graad ***voldoen***.
- 2** = Leerder se prestasie het ***gedeeltelik*** aan die vereistes vir die leeruitkoms vir die graad ***voldoen***.
- 1** = Leerder se prestasie het ***nie*** aan die vereistes vir die leeruitkoms vir die graad ***voldoen nie***.

Vorderingskedules

Aan die einde van elke jaar moet 'n vorderingskedule voltooi word en deur die skoolhoof en 'n departementele amptenaar onderteken word. Die vorderingskedule is 'n verslag/rekord met 'n opsomming van inligting rakende die vordering van al die leerders in die graad in die skool.

Die vorderingskedule behoort die volgende inligting te bevat:

- naam van die skool en die skoolstempel;
- 'n lys van die leerders in elke graad;
- kodes vir vordering in elke leerarea (nasionale koderingstelsel);
- kodes vir vorder in elke graad (vorder na die volgende graad of bly in dieselfde graad);
- kommentaar op sterk punte en areas wat ondersteuning in elke leerarea vereis;
- datum en handtekening van die skoolhoof, onderwyser of ander opvoeder, en departementele amptenaar.

Leerderprofile

'n Leerderprofiel is 'n deurlopende verslag wat 'n volledige beeld van 'n leerder se prestasie verskaf, insluitend die holistiese ontwikkeling van waardes, houdings en sosiale ontwikkeling. Dit help die onderwyser in die volgende graad of skool om die leerder beter te verstaan en dus gepas op haar of hom te reageer. Elke leerder se leerderprofiel moet veilig bewaar word en moet leerders deur hul skoolloopbaan vergesel.

Die volgende soort inligting behoort in 'n leerderprofiel te verskyn:

- persoonlike inligting;
- fisieke toestand en mediese geskiedenis;
- skole bygewoon en 'n rekord van bywoning;
- deelname aan en prestasie in buitemuurse aktiwiteite;
- emosionele en sosiale gedrag;
- ouerbetrokkenheid;
- areas wat addisionele ondersteuning benodig;
- opsomming van oorkoepelende rapport aan die einde van die jaar;
- opsommende verslae/rekords van skooljare.

Let Wel:

- Die leerderprofiel vervang alle vorige deurlopende verslagdokumente wat in skole gebruik is, soos verslagkaarte en Olab-kaarte. Die sentrale doel van 'n leerderprofiel is om 'n leerder by te staan deur toegang tot die verskeidenheid inligting daarin te verskaf.
- Persoonlike inligting in 'n leerderprofiel behoort nooit vir onregverdige of diskriminerende optrede teen 'n leerder gebruik te word nie.
- Leerderprofile moenie met portefeuljes verwar word nie. 'n Portefeulje is 'n assesseringsmetode wat die leerder en onderwyser saam geleentheid bied om werk wat vir etlike assesseringsaktiwiteite gedoen is, in ag te neem. Die werk word in 'n lêer of houer geplaas. Die leerderprofiel, daarenteen, is 'n rekord wat inligting oor 'n leerder bevat.

RAPPORTE

Inligting wat in Rapporte moet Verskyn

Onderwysers moet aanspreeklik teenoor leerders, ouers, die onderwysstelsel en die gemeenskap as 'n geheel

wees wanneer hulle leerders assesseer. Dit vind deur rapportering plaas. Benewens skriftelike rapporte kan mondelinge of praktiese aanbiedings en uitstallings van leerders se werk ook gebruik word.

Elke rapport of verslag oor 'n leerder se algehele vordering behoort inligting in te sluit oor:

- die leer wat plaasgevind het;
- die leerder se bevoegdheid;
- ondersteuning wat nodig is;
- opbouwende terugvoering, wat kommentaar oor die leerder se prestasie in verhouding tot klasmaats en die leerder se vorige prestasie ten opsigte van die vereistes van die leerprogramme of leerareas behoort te bevat.

Rapportering aan ouers behoort op 'n gereelde grondslag plaas te vind ten einde hul betrokkenheid en deelname aan te moedig. Onderwysers moet aan die einde van elke kwartaal formele rapporte vir rapportering gebruik. Dit sal gewoonlik nie moontlik wees om inligting oor prestasie in elke leeruitkoms te gee nie. Rapporte behoort egter inligting oor prestasie in elke leerarea of leerprogram (in die geval van die Grondslagfase) te verskaf.

Rapporte

Die minimum vereistes vir 'n rapport is:

1) *Basiese inligting*

- naam van skool;
- naam van leerder;
- graad van leerder;
- geboortedatum van leerder;
- jaar en kwartaal;
- handtekening van ouer of voog en datum;
- handtekening van onderwyser en datum;
- handtekening van skoolhoof en datum;
- datum wanneer skool sluit en heropen;
- skoolstempel;
- skoolbywoningsprofiel;
- verduideliking van die kodes van die nasionale koderingstelsel.

2) *Sterk punte en behoeftes*

- Gee 'n beskrywing van die leerder se sterk punte en ontwikkelingsbehoefte of areas wat ondersteuning in elke leerarea of leerprogram benodig.
- Gebruik die nasionale koderingstelsel om prestasie teen die assesseringstandaarde en die leeruitkomst wat tot dusver gedek is, te evalueer – dit is nie nodig om 'n kode vir elke leeruitkoms te gee nie. In die rapport aan die einde van die jaar moet die leerder se algehele prestasie in die leerareas getoon word.

3) *Kommentaar op elke leerarea of leerprogram*

Lewer kommentaar op elke leerarea of leerprogram, spesifiek in die geval van leerders wat die vereistes oortref het of ondersteuning benodig. Kommentaar op spesifieke sterk punte of areas wat ondersteuning benodig, behoort met die assesseringstandaarde geskakel te word. Hierdie kommentaar sal ouers, leerders en ander opvoeders in staat stel om te begryp watter ondersteuning die leerder benodig.

NASLAANLYSTE

WOORDELYS: KURRIKULUM EN ASSESSERING

Hier volg 'n alfabetiese lys kernterme wat in die ontwerp van die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) en in die meegaande leerderassesseringsbeginsels gebruik word.

Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband – die tien verpligte skooljare wat uit die Grondslag-, Intermediêre en Senior Fase bestaan

Algemene-Onderwys-en-Opleidingsertifikaat – sertifikaat wat na suksesvolle voltooiing van die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband verwerf word

assessering – 'n deurlopende, beplande proses van inligtingversameling oor leerderprestasie, gemeet teen die assesseringstandaarde

assesseringstandaarde – die kennis, vaardighede en waardes wat leerders moet toon ten einde die leeruitkomste in elke graad te bereik

deurlopende assessering – 'n assesseringsmodel wat die integrasie van assessering in onderrig en in die ontwikkeling van leerders deur middel van deurlopende terugvoering aanmoedig

formatiewe assessering – hierdie vorm van assessering assesser leerdervordering tydens die leerproses ten einde terugvoering te verskaf wat leer sal versterk

grondlynassessering – aanvanklike assessering wat gebruik word om uit te vind wat leerders reeds weet

Grondslagfase – die eerste fase van die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband: graad R, 1, 2 en 3

integrasie – 'n kernontwerpsbeginsel van die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring wat vereis dat leerders hul kennis en vaardighede van ander leerareas of van verskillende dele van dieselfde leerarea moet gebruik ten einde take en aktiwiteite uit te voer

Intermediêre Fase – die tweede fase van die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband: graad 4, 5 en 6

kritieke uitkomste – saam met die ontwikkelingsuitkomste die kernuitkomste van die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) en deur die Grondwet geïnspireer; dit sluit in kernleuensvaardighede vir leerders, soos kommunikasie, kritiese denke, aktiwiteits- en inligtingsbestuur, groep- en gemeenskapswerk en evalueringsvaardighede

Kurrikulum 2005 – die eerste weergawe van die Nasionale Kurrikulumverklaring in Suid-Afrika ná apartheid. Die onderwysbeleidsdokument van 1997 verskaf ’n raamwerk vir Vroeëkindontwikkeling, Algemene Onderwys en Opleiding, Verdere Onderwys en Opleiding en Basiese Onderwys en Opleiding vir Volwassenes. Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) is daarop gerig om Kurrikulum 2005 te versterk.

leerareas – die agt kennisvelde in die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole): Tale, Wiskunde, Natuurwetenskappe, Tegnologie, Sosiale Wetenskappe, Kuns en Kultuur, Lewensoriëntering, en Ekonomiese en Bestuurswetenskappe

leerareaverklarings – die verklaring vir elke leerarea wat die leeruitkomste en assesseringstandaarde vir daardie leerarea uiteensit

leerderprofiel – ’n omvattende verslag oor ’n leerder se vordering, insluitend persoonlike inligting, sosiale ontwikkeling, ondersteuningsbehoeftes en jaarlikse rapporte

leerprogramme – programme van leeraktiwiteite, insluitend inhoud en onderrigmetodes; hierdie programme word deur die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) onderlê, maar deur provinsies, skole en onderwysers ontwikkel

leeruitkomste – leeruitkomste spruit voort uit die kritieke en ontwikkelingsuitkomste en dui aan wat leerders aan die einde van ’n graad, fase of band moet weet en in staat moet wees om te doen

nasionale koderingstelsel – ’n standaard- nasionale stelsel van prestasiekodes ten einde oor ’n leerder se vordering verslag te doen

ontwikkelingsuitkomste – saam met die kritieke uitkomste die kernuitkomste van die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) en deur die Grondwet geïnspireer; dit is daarop gerig om leerders in staat te stel om doeltreffend te leer en om verantwoordelike, sensitiewe en produktiewe burgers te word

portefeulje – individuele lêer of omslag van elke leerder se werk

Senior Fase – die derde en laaste fase van die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsband: graad 7, 8 en 9

summatiewe assessering – dit verskil van formatiewe assessering aangesien dit na gereelde verslae oor ’n leerder se vordering verwys, gewoonlik aan die einde van ’n kwartaal of jaar

taal van onderrig en leer – die taal wat die meeste in ’n bepaalde leer- en onderrigomgewing gebruik word; sommige leerders ervaar onderrig en leer in ’n addisionele taal (nie hul huistaal nie)

uitkomste – die resultate aan die einde van die leerproses in uitkomsgebaseerde onderwys; hierdie uitkomste help met die vorming van die leerproses

uitkomsgebaseerde onderwys – ’n onderwysproses wat prestasiegeoriënteerd, aktiwiteitsgebaseerd en leerdergerig is; in die navolging van hierdie benadering is Kurrikulum 2005 en die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) daarop gerig om lewenslange leer aan te moedig

uitreevlak – wanneer leerders graad 9 voltooi en die Algemene-Onderwys-en-Opleidingsertifikaat verwerf

vordering – ’n kernontwerpsbeginsel van die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) wat die leerder in staat stel om geleidelik meer gekompliseerde, dieper en breër kennis, vaardighede en begrip in elke graad te ontwikkel

vorderingskedules – die instrument vir die aantekening van alle leerders se vordering in ’n graad aan die einde van ’n jaar; dit sluit kodes in vir vordering in elke leerprogram of leerarea en graad en opmerkings oor nodige ondersteuning

WOORDELYS: NATUURWETENSKAPPE-LEERAREA

antropologie – die studie van die oorsprong van die mens

billike toets – ’n ondersoek waar alle veranderlikes wat met die resultaat kan inmeng, beheer word (konstant gehou word) om te verseker dat die resultate wat verkry word, die gevolg is van die toetsing van die faktor en geen ander faktor nie (bv. as die uitwerking van wind op transpirasiesnelheid getoets word deur transpirasie op ’n windstil dag en op ’n winderige dag te meet, is dit nodig om te verseker dat alle ander faktore wat die snelheid van transpirasie kan beïnvloed – soos vogtigheid – op albei dae dieselfde is). Sien ook **steurende veranderlike**.

biodiversiteit – die wye verskeidenheid plante en diere op die aarde, insluitend daardie plante en diere wat nog nie deur wetenskaplikes ontdek is nie

fokusarea – ’n onderafdeling van een van die hoofkennisvelde waarom die kennis in die Natuurwetenskappe-leerarea georganiseer is

inheemse kennis – kennis wat geproduseer is deur groepe mense wat ’n lang tyd in ’n gebied (bv. provinsie, land, vasteland) woon. Sommige van hierdie kennis het moontlik gedien as basis vir moderne tegnologie. In sommige gevalle het hierdie kennis en die wysheid wat daarmee gepaardgaan, verlore geraak, óf omdat gevestigde gebruike verander het, óf omdat mense weg van hul bekende omgewing beweeg het.

kennisafdeling – een van die vier hoofinhoudsvelde waarom wetenskaplike kennis in hierdie leerarea georganiseer is (Die Lewe en Lewende Dinge, Die Aarde en die Ruimte, Materie en Materiaal/Stowwe, Energie en Verandering)

kernkennis – die “groot” idees of beginsels of hoofbegrippe waarom die besonderhede van kennis ontwikkel word (bv. die beginsel van “kontinuiteit van lewe” verteenwoordig kernkennis van Die Lewe en Lewende Dinge se kennisafdeling)

prosesvaardighede -- leerstrategieë wat mense gebruik in die proses om ’n nuwe situasie te verstaan of in die aanbieding van hul begrip daarvan (sien Hoofstuk 1)

steurende veranderlike – faktor wat die resultate van ’n ondersoek kan beïnvloed en ’n misleidende resultaat kan gee. Sulke veranderlikes moet konstant gehou word (beheer word) om die ondersoek betroubaar en billik te maak. Sien ook **billike toets**.

vlotste taal – die taal wat leerders die beste in staat stel om aan besprekings deel te neem. Dit kan die huistaal, die onderrigtaal of enige ander taal wees. Wanneer onderwysers ’n metodiek ontwikkel om die gebruik van verskillende tale in die klaskamer toe te laat, word baie leerders wat voorheen uitgesluit was, geesdriftige bydraers.

vooordeel – ’n onredelike voorkeur of afkeur van iets

wêreldbeskouings – basiese oortuigings ten opsigte van die betekenis van die lewe, die manier waarop die wêreld funksioneer en hoe gebeurtenisse verklaar kan word

wetenskaplike geletterdheid – sluit aspekte van wiskunde, tegnologie, sosiale wetenskappe en natuurwetenskappe in, insluitend:

- (i) kennis van die natuurlike wêreld en die onderlinge verband tussen stelsels;
- (ii) bewustheid van die verbande tussen natuurwetenskappe, wiskunde en tegnologie;
- (iii) begrip van sommige sentrale begrippe en beginsels van wetenskap, insluitend die proses van wetenskaplike ondersoek;
- (iv) begrip daarvan dat wiskunde, wetenskap en tegnologie menslike aktiwiteite is waar idees oor tyd heen getoets en ontwikkel word;
- (v) begrip daarvan dat ons wetenskaplike ontleding en beoordeling van risiko en toepaslikheid gebruik wanneer ons tegnologiese oplossings kies



