



# Skoolwetenskappe se reaksie op die uitdagings vir voedselproduksie in die 21e eeu

**Author:**  
Lesley le Grange<sup>1</sup>

**Affiliation:**  
<sup>1</sup>Department of Curriculum Studies, Stellenbosch University, South Africa

**Correspondence to:**  
Lesley le Grange

**Email:**  
llg@sun.ac.za

**Postal address:**  
Private Bag X1, Matieland 7602, South Africa

**Dates:**  
Received: 27 Aug. 2013  
Accepted: 27 Sept. 2013  
Published: 11 Dec. 2013

**How to cite this article:**  
Le Grange, L., 2013, 'Skoolwetenskappe se reaksie op die uitdagings vir voedselproduksie in die 21e eeu', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 32(1), Art. #775, 7 pages. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v32i1.775>

**Copyright:**  
© 2013. The Authors.  
Licensee: AOSIS OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

## Read online:



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

Die aard van voedselproduksie het in die 21ste eeu verander. Dit is vanweë veranderende eetgewoontes te wyte aan globalisering en verstedeliking, sowel as klimaatsverandering soos veranderende reënvalpatrone, skommelings in temperatuur, ensovoorts. Druk op beide die aanvraag en voorsiening van voedselsekureit, sowel as wat presies benodig word om voedselsekureit te waarborg, word in hierdie artikel bespreek. Voorts word daar ook besin oor die rol wat opvoeding kan speel om toekomstige uitdagings aangaande voedselsekureit te takel. Dit is gedoen aan die hand van 'n ondersoek van die Kurrikulum- en Assesseringsbeleidverklaring (KABV) vir Lewenswetenskappe om sodoende die geleentheid vir opvoeding rakende voedselproduksie te bepaal. Die verkenning bevind dat voedselsekureit ingesluit is as tema in KABV vir Lewenswetenskappe en dat geleentheid vir opvoeding in verband met uitdagings rakende voedselproduksie en -voorsiening wel geskep word. Besorgdheid word egter ook uitgespreek oor die beperkings wat 'n voorskriftelike, inhoudsgebaseerde en toetsgedrewe kurrikulum op die kwaliteit van die leerervaring in verband met voedselproduksie, -voorsiening en -sekureit kan hê.

## The response of school science to the challenge of food production in the 21st century.

The nature of food production has changed in the 21st century. This is the consequence of changing eating habits due to globalization and urbanization, as well as the effects of climate change such as variable rainfall, fluctuations in temperature, and so on. In this article both the pressures that demand and supply exercise on food security are discussed, as well as what exactly might be necessary to ensure food security. Furthermore, the role that education could play in meeting the challenges of food security is explored by examining the extent to which the CAPS for Life Sciences in South Africa provide opportunities for learners to be educated to cope with future challenges related to food production. The exploration finds that food security is included as a theme in CAPS for Life Sciences and that opportunities are therefore provided for learners to be educated about the challenges related to food production and supply. But, the article also raises concern about the limits that a prescriptive, content-based and test-driven curriculum might have on the quality of the learning experience with respect to the food production, supply and security.

## Inleiding

Uitdagings vir voedselproduksie en -verspreiding is nie nuut nie. Soos die wêreldbevolking in 'n toenemende mate in die 20ste eeu aangewas het, het die uitdaging ook toegeneem om in voedselbehoefte te voorsien. Uitdagings vir voedselproduksie en -verspreiding bestaan steeds, maar die aard daarvan het in die 21ste eeu verander. In die tweede helfte van die 20ste eeu het die klem geval op voedselvoorsiening en het dit reaksies tot gevolg gehad soos die Groen Revolusie wat byvoorbeeld 'n groter verskeidenheid rys en koring opgelewer het. Fresco beweer: '*... the recipe of the decade of the 1970s was to solve food availability by producing higher yields, more calories and more proteins*' ['... die resep van die dekade van die sewentigerjare was om meer voedsel beskikbaar te stel om hoër opbrengste, meer kalorieë en meer proteïene te produseer'] (2009:378). Dit het voedselprodusente genoodsaak om maniere te vind om voedsel te verryk deur noodsaaklike vitamien en nutriënte by stapelvoedsels te voeg. Pogings in die jare 1970s en 1980s was in baie opsigte suksesvol: Indië wat altyd voedseltekorte ondervind het, het byvoorbeeld 'n netto produsent van voedsel geword.

Uitdagings vir voedselproduksie en -voorsiening het in die 21ste eeu verander vanweë veranderende eetgewoontes en wêreldwye omgewingsveranderinge. Veranderende eetgewoontes verwys na die feit dat eetgewoontes nie vasgepen is nie en dat dit vinnig van een generasie na die volgende kan verander. Fresco (2009:379) wys daarop dat 'n geringe styging in inkomste 'n styging in die inname van diereproteïene, vette en suikers tot gevolg het. Hierdie verandering word ook waargeneem in die vorm van toenemende obesiteit wêreldwyd, insluitende



onder kinders. In 'n era van moderne globalisering is kitskosbedrywe soos McDonalds, KFC, Burger King, ensovoorts, alomteenwoordig, met die resultaat dat dieselfde soort kos wêreldwyd geëet word met potensiele negatiewe invloed op plaaslike voedselprodusente. Verder is dit ook nou moontlik om 'n ete te eet uit 'n kitskosrestaurant in Suid Afrika, waar die moedermaatskappy byvoorbeeld in die Verenigde State van Amerika gebaseer is, die hoender vanaf Brasilië ingevoer word en die tamaties vanaf Mexiko. Hierdie ontwikkelings laat vrae ontstaan oor etiese kwessies soos die implikasies wat dit vir plaaslike arbeid het en in gevalle waar voedsel ingevoer word, watter regverdige handelspraktyke toegepas word. 'n Sosiale beweging het ontstaan soos 'Fair Trade' of 'Billike Handel', wat ten doel het om te verseker dat voedselprodusente in ontwikkelende lande aan aanvaarbare handelspraktyke voldoen en dat volhoubaarheid nagestreef word. Handelsware wat aan die gestelde vereistes voldoen, word deur 'n stempel 'Billike Handel' geïdentifiseer. Die afgelope dekades het ons ook die ontstaan van 'n sogenaamde Groen Ekonomie beleef, asook die opkoms van 'n organiese voedselindustrie. Dié ontwikkeling bied terselfdertyd ander uitdagings, soos die feit dat organiese voedsel gewoonlik duurder is en dus net deur die rykes bekostig kan word.

Daar is egter ander uitdagings rakende voedselproduksie en -voorsiening in die 21ste eeu wat verband hou met wêreldwye klimaatsverandering. Variasies in weerpatrone en verhoogde kanse op ekstreme weerstoestande beïnvloed grondgebruik, aangesien gewasse wat gewoonlik in 'n spesifieke gebied (of streek) gekweek is, vervang moet word deur ander gewasse, beter aangepas by die veranderende weersomstandighede. Fresco beskryf die invloed van klimaatsverandering op voedselproduksie en -beskikbaarheid soos volg:

Climate change is likely to influence plant and animal growth through changes in CO<sub>2</sub> levels, day and night temperatures, precipitation, lengths and dates of onset of growing seasons, rainfall variability, wind speed, and pest and disease build up; and also through changes in sea level, in groundwater tables and salt intrusions. Insect-borne diseases may become an important problem ... [*Klimaatsveranderinge sal vermoedelik die groei van plante en diere beïnvloed vanweë veranderinge in CO<sub>2</sub>-vlakke, dag- en nagtemperatuur, reënval, lengte en die aanvang van die groeiseisoen, variasies in reënval, windspoed, en die toename in peste en siektes; sowel as deur verandering in seevlakke, ondergrondse watertafels en soutindringing. Siektes wat deur insekte versprei word, kan moontlik 'n belangrike probleem word ...*] (Fresco 2009:379, [outeur se eie vertaling])

Wêreldwye klimaatsverandering veroorsaak uitdagings vir die produksie en voorsiening van voedsel en die oplossing lê in die skeep van 'agro-ekosisteme wat klimaatsverandering kan weerstaan, hanteer en aanpas by die druk van nuwe peste en siektes' (Fresco 2009:380).

Dié uitdagings hierbo beskryf, het implikasies vir alle sektore van die samelewing. Die fokus van hierdie artikel is egter op opvoeding. Die artikel het spesifiek ten doel 'n ondersoek na die geleentheid wat die nuwe weergawe van die Nasionale Kurrikulum Verklaring (NKV) vir Lewenswetenskappe (grade 10–12), genoem Kurrikulum-

Assesseringsbeleidverklaring (KABV), bied om uitdagings vir voedselproduksie en -voorsiening in die 21ste eeu die hoof te bied. Daar is twee redes waarom so 'n ondersoek betekenisvol is. Eerstens word verminderde reënval weens klimaatverandering vir die volgende streke voorspel: Afrika, Australië, die Mediterreense gebied en die Midde-Ooste (Afrika suid van die Sahara sal nie ongeaffekteerd bly nie). Tweedens verlaat 'n toenemende groot getal jongmense die landbou- en voedselindustrie terwyl baie universiteite nie meer goeie studente in hierdie rigting lok nie (Fresco 2009:379). Dit kan toegeskryf word aan die feit dat die inhoud van 'n skoolvak soos Lewenswetenskappe (Biologie) nie genoegsaam fokus op relevante kwessies soos die huidige uitdagings vir voedselproduksie en -voorsiening nie. Dié artikel fokus op die vak Lewenswetenskappe, aangesien dit deur 'n groot getal hoërskoolleerders in Suid-Afrika geneem word en die kurrikulum verskeie temas rakende voedselverwante onderwerpe insluit.

Die res van die artikel word in die volgende afdelings verdeel, naamlik: uitdagings vir voedselproduksie en -voorsiening; voedselverwante onderwerpe in die Lewenswetenskappe-kurrikulum, uitdagings ten opsigte van Lewenswetenskappe-opvoeding in die 21ste eeu; asook samevattende opmerkings.

## Uitdagings ten opsigte van voedselproduksie en -voorsiening

Die Verenigde Volke Organisasies (VVO) het 65 jaar gelede die Universele Verklaring van Menseregte goedgekeur waarvolgens alle mense die reg het op toegang tot voldoende, veilige en voedsame voedsel. Ses dekades ná die aanvaarding van die Handves is wêreldwye toegang tot voedsel nog nie verseker nie. Alhoewel voedselproduksie tred hou met aanvraag (indien daarna in terme van per capita verwys word), het ongeveer een miljard mense nie voldoende voedsel om te eet nie en ontvang 'n verdere een miljard mense nie voldoende voeding nie (Misselhorn *et al.* 2012). Die kwessie handel nie net oor voedselproduksie nie, maar ook oor toegang tot voedsel. Voedsel is essensieel vir menslike welstand, en menslike ontwikkeling is afhanklik van wêreldwye en plaaslike voedselsekureit. Alle pogings om voedselsekureit te waarborg, insluitend die rol van opvoeding daarin, is belangrik. Watter kwessies is relevant in die verwesenliking van voedselsekureit en watter faktore speel 'n rol daarin?

Misselhorn *et al.* (2012:8) identifiseer beide die druk van aanvraag en van aanbod op wêreldwye voedselsekureit. Die druk van aanbod sluit faktore in soos klimaatsverandering, verstedeliking, globalisasie, veiligheid en kwaliteit (insluitend faktore soos omgewingsbesoedeling, peste en siektes), veranderinge in grondgebruik en mededinging. Die druk wat aanvraag plaas, sluit weer faktore in soos die aanwas van die bevolking, verstedeliking, aanvraag vir ander voedselsoorte en vlakke van prosessering, siektes, faktore in verband met onderontwikkeling, insluitende armoede, geslagsongelykheid, moeilike toegang tot bronne, swak gesondheid en gebrek aan opvoeding. Laasgenoemde



faktor, wat verband hou met onderontwikkeling, naamlik gebrek aan opvoeding, is spesifiek relevant in hierdie artikel. Dit is egter nie net ontoereikende opvoeding (gebrek aan opvoeding) wat voedselsekureitit wêreldwyd beïnvloed nie, maar ook wanopvoeding (*'miseducation'*). Wanopvoeding kom veral in welgestelde gemeenskappe voor waar daar te veel voedsel verbruik word wat sodoende tot obesiteit lei. Wanopvoeding is dus in ander woorde 'n soort 'opvoeding' wat nie met onderontwikkeling nie, maar met oorontwikkeling geassosieer word. Volgens Schreuder (1995) is ontoereikende opvoeding die resultaat van 'n politieke bestel waar opvoedingsbronne oneweredig versprei word en waar 'n minderheid van die bevolking voordeel daaruit trek en die groot meerderheid geen of min toegang tot kwaliteitsopvoeding het. Wanopvoeding kenmerk die opvoeding van die 'bevoorregte' minderheid van 'n bevolking en kan die resultaat wees van hegemoniese of heersende invloede van modernistiese en politieke ideologieë op opvoedings- of onderwysfilosofie en -praktyk. Hierdie invloed word dikwels as tiperend van 'n 'dominante positivistiese sosiale paradigma' beskryf. Gevolge van wanopvoeding kan lei tot 'n leefstyl gekenmerk deur omgewingsongeleterdheid, waarneembare verbruikersdruk, gebrek aan omgewingsensitiwiteit en ooreksplorasie van natuurlike hulpbronne (Schreuder 1995; Le Grange, Reddy & Beets 2012:311).

Vervolgens gaan die druk van vraag en aanbod op voedselsekureitit bespreek word. Die samelewing sal voortgaan om druk uit te oefen, aangesien dit voorspel word dat die wêreldbevolking tot 8.9 biljoen in 2050 gaan styg. Streke soos suidelike Afrika is veral kwesbaar, aangesien dit reeds 'n netto invoeder van voedsel is met 'n bevolking wat terselfdertyd teen 2050 gaan verdubbel (Misselhorn *et al.* 2012). Klimaatsverandering gaan die geografie van voedselproduksie verander, aangesien oeste nie sal kan aanpas by veranderende weersomstandighede nie. Verstedeliking is 'n snelgroeïende tendens wêreldwyd en is sigbaar in ontwikkelende lande. Volgens Misselhorn *et al.* (2012) sal die verhouding van stedelike tot landelike bevolkings in die wêreld van 30:70 in 1950 na ongeveer 70:30 in 2050 verander. Verstedeliking veroorsaak probleme soos armoede, misdad, siektes, wanvoeding – almal faktore verwant aan voedselsekureitit. Globalisasie is ook 'n veranderende faktor soos wat voedselsisteme funksioneer. In 'n geïntegreerde wêreld ekonomie word reusegapings tussen rykes en armes op 'n wêreldwye skaal geskep. Toegang tot voedsel word ook beïnvloed deur tegnologiese vooruitgang sowel as vervoer- en kommunikasiesisteme. Ontoereikende tegnologieë en onderontwikkelde vervoer- en kommunikasiesisteme beïnvloed voedseltoegang nadelig. Ongelyke handelsverhoudinge op 'n wêreldwye skaal kan die toegang tot voedsel ook beïnvloed. Hierdie faktore kan as redes beskou word waarom een miljard mense nie oor voedselsekureitit beskik nie, ondanks die feit dat voedselproduksie bygehou het by voedselvoorsiening. Soos reeds genoem, is baie van dié faktore nie nuut nie en was hulle reeds in die 20ste eeu teenwoordig. In die 21ste

eeu is daar nuwe kwelpunte, geassosieer met wêreldwye klimaatsverandering.

Die vraag kan gestel word watter pogings kan wêreldwyd en spesifiek in Suider-Afrika aangewend word om voedselsekureitit te verseker. In die eerste plek moet voedselsekureitit en menslike ontwikkeling as verwante entiteite beskou word. Misselhorn *et al.* (2012:10) redeneer dat die twee entiteite tot 'n groot mate interafhanklik is: voedselsekureitit is afhanklik van menslike ontwikkeling, en omgekeerd. Beide entiteite bied spesifieke uitdagings vir Suider-Afrika indien die verwagte bevolkingsgroei en uitdagings rondom omgewingsverandering in ag geneem word. Om voedselsekureitit wêreldwyd en in Suider-Afrika te verwezenlik, kan nie net deur ekonomiese groei gedoen word nie, maar dit moet die verwezenliking van menslike bekwaamhede (*'capability'*) van alle persone insluit. Bekwaamheidsteorie (*'capability theory'*) bevraagteken dominante modelle wat beweer dat die lewenskwaliteit van 'n nasie verbeter namate die Bruto Binnelandse Produk (BBP) verhoog. So 'n veralgemening blyk problematies te wees, aangesien groot ongelykhede in baie nasies (bv. in Suid-Afrika) voortbestaan, ondanks ekonomiese vooruitgang (sien Le Grange 2011). Nussbaum (2011:33–34) identifiseer 10 sentrale bekwaamhede waarvan een, naamlik liggaamlike gesondheid, verwant is aan voedselsekureitit. Liggaamlike gesondheid verwys na 'n toestand van voldoende voeding, beskutting en vry van siektes wees. Om voedselsekureitit te verseker moet geslagsongelykheid ook uitgewis word. Alhoewel vroue sleutelrolle in die plaaslike ekonomieë van die ontwikkelende wêreld speel, het hulle nog nie toegang tot dieselfde bronne en geleenthede as mans nie.

Voedselsekureitit kan verder bewerkstellig word deur 'n groen ekonomie in die samelewing te bevorder. Dit sluit onder andere volhoubare praktyke in landbou- en voedselproduksie in wat omgewingsrisiko's vir volgende generasies verminder. Misselhorn *et al.* (2012) beweer dat die suksesvolle instelling van 'n groen ekonomie afhanklik is van opvoeding betreffende armoede, en dat die uitwissing van armoede en die vergroening van die ekonomie komplementêre doelwitte en nie kompeterende doelwitte is nie. Daar is egter uitdagings, soos die reeds genoemde feit dat organiese voedsel grotendeels tot voordeel van die welgesteldes strek. Die produksie van biobrandstowwe ('n groen inisiatief) blyk problematies te wees, aangesien dit voedselsekureitit bedreig. Misselhorn *et al.* (2012) is van mening dat 'n groen ekonomie 'n verandering na gesonder diëte noodsaak. In gevalle waar samelewings meer welvarend geword het (selfs in 'n geringe mate) is 'n oorgang na gesonder diëte noodsaaklik om omgewings- sowel as gesondheidslaste te verlig.

Voedselsekureitit is ook afhanklik van 'n andersoortige benadering tot voedselsisteme. Misselhorn *et al.* (2012) bevestig dat 'n aanpasbare en lewensvatbare stelsel van voedselsekureitit noodsaaklik is sonder verdere agteruitgang van die omgewing. Hulle stel voor dat so 'n benadering afhanklik is van samewerking tussen navorsing, beleid en



ander belanghebbendes in die gemeenskap. Terwyl sulke pogings wêreldwyd belangrik is, is daar sekere ontwikkelings in Suider-Afrika wat wetenswaardig is, byvoorbeeld waar plaaslike kennis gebruik word om droogteweerstandige oeste te produseer.

Gedurende die afgelope dekade het inheemse migrante hulle in die Sebakwe-gebied van Zimbabwe gaan vestig ingevolge die regering se hervestigingsprogram. Die grond is voorheen bewoon deur blanke setlaars wat kommersiële boerdery en, in sommige gevalle, wildboerdery beoefen het. Die inheemse migrante het nie oor toegang tot implemente vir kommersiële boerdery beskik nie en moes klimaatverwante uitdagings soos wisselvallige reënvalpatrone, die verhoogde voorkoms van droogtes en vloed, ensovoorts, die hoof bied. Met die gebruik van kennis van plaaslike omstandighede kon die inheemse migrante daarin slaag om oeste te produseer wat bestand is teen veranderende klimaatomstandighede. Shava *et al.* skryf:

In the cultivation of traditional crops, the prior knowledge and seed resources that community members brought with them was mobilised to build local community capacity to withstand environmental change. This local knowledge was therefore revived and sustained within the local communities. For example, Mrs Mberengwa recalled how in the past back in her original home area Gutu when there were drought conditions they would grow traditional drought resistant cereal crops like *rukweza* (finger millet, *Elusine coracana*), *mapfunde* (sorghum, *Sorghum bicolor*) and *mhunga* (pearl millet, *Pennisetum americanum*) ... The cereals had early maturing varieties that had a short growing season as well as late maturing varieties that had long growing seasons. [Tydens die verbouing van tradisionele gewasse is die vroeëre kennis en saadvoorrade wat gemeenskapslede saamgebring het, aangewend om die kapasiteit van die gemeenskap te bou ten einde veranderinge in die omgewing die hoof te bied. Hierdie plaaslike kennis is derhalwe opgediep en in die plaaslike gemeenskappe bewaar. So byvoorbeeld onthou mevrou Mberengwa hoe hulle in die verlede tydens droogtes by haar oorspronklike tuiste naby Gutu, tradisionele droogtebestande graangewasse verbou het soos rukweza (*vingermanna*, *Elusine coracana*), *mapfunde* (*sorghum*, *Sorghum bicolor*) en *mhunga* (*pêrlmanna*, *Pennisetum americanum*) ... Die graangewasse het beskik oor variëteite wat vroeg ryp word, met 'n kort groeiseisoen, sowel as variëteite wat laat ryp word, met 'n lang groeiseisoen.] (Shava *et al.* 2009:225, [outeur se eie vertaling])

Veranderende uitdagings rakende voedselproduksie en -voorsiening noodsaak reaksie op plaaslike én wêreldwye vlak. Dit is waarneembaar deur pogings tot samewerking in terme van navorsing, beleid en gemeenskappe op wêreldwye vlak, sowel as die pogings van inheemse gemeenskappe op plaaslike vlak.

Tot dusver is die veranderende aard van uitdagings rakende voedselproduksie en -voorsiening in die artikel bespreek. Die druk deur beide aanbod en aanvraag betreffende voedselsekuriteit is op plaaslike en wêreldwye vlak in oënskou geneem. Teen dié agtergrond word daar op opvoeding gefokus as spesifieke teenvoeter vir die genoemde uitdagings. Daar word spesifiek ondersoek hoe die KABV vir Lewenswetenskappe geleentheid skep vir hoërskoolleerders om toekomstige uitdagings ten opsigte van voedselproduksie en -voorsiening te hanteer.

## Voedselverwante onderwerpe in die Lewenswetenskappe-kurrikulum

In reaksie op die kritiek teen uitkomsgebaseerde onderrig, nadat die doodsklok vir uitkomsgebaseerde onderrig in 2010 gelui het, het die Suid-Afrikaanse minister van Basiese Onderwys, Angelina Motshekga die KABV aangekondig. Dus is 'n gewysigde weergawe van die Nasionale Kurrikulumverklaring (NKV), naamlik die Kurrikulum- en Asseseringsbeleidverklaring (KABV) aanvaar. Sedert 1994 het Suid-Afrika verskeie nasionale kurrikulumraamwerke aanvaar. Die verandering vanaf 'n tussentydse inhoudsgebaseerde Kernsillabus na 'n uitkomsgebaseerde NKV, het 'n groot klemverskuiwing in die benadering tot die Kurrikulum verteenwoordig. Alhoewel die instelling van 'n uitkomsgebaseerde kurrikulum 'n aansienlike invloed op onderwysers se werklading, insluitende lesontwerp en klaskamerorganisasie het, het die onderliggende benadering tot die kurrikulum (kurrikulumparadigma) dieselfde gebly. Die verskillende kurrikulum-raamwerke was merendeels makliker of moeiliker weergawes van die sogenaamde 'fabrieksmodel' van onderrig, soos deur Frank Taylor (1911) geïnspireer. Gough brei uit op dié model en die invloed op die Kurrikulum:

Taylor's emphasis on designing industrial systems to achieve specified products is reproduced in the objectives-driven curriculum models of Franklin Bobbitt (1918, 1928) and Ralph Tyler (1949), and more recently manifested in outcomes-based approaches to ... education curriculum ... Bobbitt, Tyler and Biggs represent curriculum as a simple, tightly coupled system in which it is both possible and desirable to closely align what students do in order to learn with intended learning outcomes and how they are assessed. [Taylor se beklemtoning dat industriële sisteme ontwerp moet word om spesifieke produkte te lewer, word in die doelwitgedrewe kurrikulummodelle van Franklin Bobbitt (1918, 1928) en Ralph Tyler (1949) gereproduseer, meer onlangs nog gemanifesteer in uitkomsgebaseerde benaderings tot ... opvoedingskurrikulum ... Bobbitt, Tyler en Biggs stel kurrikulum as 'n eenvoudige, dig geweefde sisteem voor waarin dit moontlik en verkieslik is om dit wat studente doen in ooreenstemming te bring met die bedoelde leeruitkomst en hoe hulle geassesseer word.] (Gough 2011:3, [outeur se eie vertaling])

Of die nasionale kurrikulumraamwerke in Suid-Afrika nou na doelstellings, doelwitte of uitkomst verwys, bly die beginsels van die onderliggende kurrikulumbenadering dieselfde, ondanks ernstige kritiek deur internasionale kurrikulumkenners, rekonseptuele teoretici en kompleksiteiteoretici op die meganismes en uitvoering daarvan. Die verandering in terminologie van 'uitkomst' in die NKV vir Lewenswetenskappe na 'doelwitte' in die KABV vir Lewenswetenskappe illustreer byvoorbeeld wat met 'verandering sonder verskil' (Le Grange 2012) bedoel word.

Die leeruitkomst van die NKV vir Lewenswetenskappe en die spesifieke doelwitte van die KABV vir Lewenswetenskappe is soortgelyk; die volgorde van syfers 1 en 2 is slegs omgekeerd. Twee waarnemings: beide die NKV en sy uitbreiding die KABV word gekenmerk deur Tyler se benadering tot kurrikulum, hoewel die KABV meer van dié benadering weerspieël, aangesien dit meer voorskrytelik is aangaande



wat, wanneer en vir hoe lank onderwysers verskillende onderwerpe moet aanbied. Le Grange (2012) is van mening dat die klemverskuiwing na 'n meer inhoudsgebaseerde, preskriptiewe KABV 'n terugkeer beteken na die lê van groter klem op biologie (Lewenswetenskappe) as 'n *wetenskap van lewe* eerder as 'n *wetenskap van leef*. 'n *Wetenskappe-van-lewe-benadering* sluit in dat skoolbiologie die inhoud en struktuur van die moederdisipline, biologie, weerspieël, terwyl skoolbiologie as 'n *wetenskap van leef* op persoonlike en die samelewing se behoeftes fokus.

Wat word in die KABV van Lewenswetenskappe in verband met voedsel, voedselproduksie en voedselsekureitheid behandel? Bundel 1 in KABV vir Lewenswetenskappe fokus op molekulêre, sellulêre en weefselvlak. Een van die onderwerpe wat in die eerste kwartaal behandel word, is die 'Chemie van lewe' (DBE 2011:23). Die inhoud verwys na organiese molekules en anorganiese samestellings, insluitende makronutriënte en mikronutriënte. Die inhoud is op 'n tradisionele benadering geskoei, asook die ondersoek wat leerders moet uitvoer. Daar word egter wel 'n verband gelê met die alledaagse lewe van die leerders en die omgewing. 'n Ondersoek wat leerders byvoorbeeld moet uitvoer, is om die voedingsinhoud van voedsel etikette te bestudeer. Daar is ook verwysing na hoe anorganiese nutriënte soos nitrate en fosfate wat in kunsmis voorkom, in kommersiële landbou gebruik word en dan in riviere gestort word en eutrofikasie veroorsaak. Onderwerpe soos die organiese samestelling van, byvoorbeeld, koolhidrate, lipiede en proteïene, asook vitamien word behandel. Klem word op die strukture van die samestellings gelê en ondersoek word geloods na hoe om vir stysel, glukose, lipiede en proteïene te toets. Bundel 2 in die KABV vir Lewenswetenskappe is 'Lewensprosesse in plante en diere'. Dié bundel inkorporeer verskeie onderwerpe. Die biodiversiteit van plante, as onderwerp, fokus op hoe plante as briofiete, pteridofiete, gimnosperme en angiosperme geklassifiseer word. Die fokus is op die lewensiklus en hoe plante in hierdie groepe geklassifiseer word en die soort reproduksie wat plaasvind (aseksueel en seksueel). Die enigste verwysing daarin na voedsel is na die belangrikheid van sade as bron van voedsel (Department of Basic Education [DBE] 2011:40). Soos in die geval van plante, is daar ook 'n tradisionele benadering tot skoolbiologie gevolg rakende die biodiversiteit van diere, as onderwerp, met die klem op die verhouding tussen liggaamsplan en die groepering van diere onder verskillende filums. Die onderwerp rakende energietransformasie word ook vanuit 'n tradisionele oogpunt benader soortgelyk aan die skoolbiologie van 40 jaar gelede. Die prosesse van fotosintese en respirasie word op soortgelyke wyse voorgestel. Die hoofokus van die onderwerp dierevoeding is op die prosesse van ingestie, vertering absorpsie, assimilasië en egestie, asook die rol van ensieme tydens die prosesse. Daar word wel 'n verband gelê met leerders se persoonlike en sosiale behoeftes, byvoorbeeld verskillende diëte verwant aan kulturele, godsdienstige, persoonlike en gesondheidskeuses. Ander onderwerpe wat ook onder die loep kom, is dieetaanvullings, voedselverwante siektes (wanvoeding, kwasjiorkor, diabetes, obesiteit, bulimie, ens.),

alkohol- en dwelmmisbruik. Bundel 3 vir die KABV vir Lewenswetenskappe is 'Omgewingstudies'. Tradisionele ekologie-onderwerpe soos bevolkingsekologie vorm deel daarvan. 'n Pertinente onderwerp om op te fokus vir hierdie artikel is die menslike impak op die omgewing: Krisis vir menslike oorlewing: Probleme om op te los binne die volgende generasie (DBE 2011:51). Die inhoud rakende dié onderwerp sluit in: die atmosfeer en klimaatsverandering, water (beskikbaarheid en kwaliteit), voedselsekureitheid, verlies aan biodiversiteit en die verwerking van vaste afval. Voedselsekureitheid is as spesifieke onderwerp ingesluit en die volgende aspekte (DBE 2011:52) daarmee geassosieer, kan onderrig en geleer word:

- menslike eksponensiële bevolkingsgroei
- droogtes en vloede
- nadelige boerderypraktyke: monokultuur, pesbeheer, vernietiging van bogrond en die behoeftes aan bemestingstowwe
- indringerplante en vermindering van landbougrond
- verlies aan wildsoorte: impak op genepoel
- geneties gemanipuleerde voedsel
- afval.

Die KABV vir Lewenswetenskappe laat die soeklig eksplisiet op voedselsekureitheid val sodat leerders die geleentheid het om daarvoor te leer. Baie van die druk deur aanvraag en aanbod wat vroeër in die artikel beskryf is, word in die KABV vir Lewenswetenskappe vervat. Van die inhoud verwys ook na die verlies van biodiversiteit. Hierdie habitatverlies is die gevolg van bepaalde boerderymetodes wat ook die rol van inheemse kennisisteme in die volhoubare gebruik van die omgewing (DBE) beklemtoon. Daar is egter sekere uitdagings vir Lewenswetenskappe-opvoeding in Suid-Afrika in hierdie eeu. Daar word daarna verwys in die volgende afdeling.

## Uitdagings vir Lewenswetenskappe-opvoeding in die 21ste eeu

Die insluiting van die onderwerp 'Voedselsekureitheid' as afdeling onder omgewingstudies is bemoedigend en het tot gevolg dat alle leerders wat die vak Lewenswetenskappe neem, meer van die uitdagings verwant aan voedselsekureitheid sal leer. Dit is egter nie voldoende om leerders slegs oor of omtrent omgewingsprobleme en -risiko's te leer nie, aangesien hulle dan volgens Orr (1992) 'die les van skynheiligheid' leer, naamlik dat dit voldoende is om meer oor omgewingskwessies te leer sonder om iets daaraan te doen. In Omgewingsopvoeding word die onderskeid getref tussen opvoeding *oor* die omgewing, opvoeding *in of deur* die omgewing en opvoeding *vir* die omgewing.

Dié onderskeiding is aanvanklik deur Lucas in 'n doktorsale proefskrif van 1972 getref (Gough 1997), en het 'n gevestigde denkrigting in omgewingsopvoeding geword. Volgens Fien (1993:15) beklemtoon opvoeding oor die omgewing kennis van natuurlike sisteme en prosesse. Opvoeding in en deur die omgewing beklemtoon leerders se ondervinding in die omgewing deur hul vaardighede en waardestelsels te ontwikkel. Opvoeding vir die omgewing behels 'n



kritiese agenda van opvoeding oor waardestelsels, sosiale verandering en transformasie met behulp van aksiegebaseerde ontdekking en betrokkenheid by die oplos van omgewingsprobleme. Die drie benaderings word dikwels geassosieer met ideologiese standpunte, naamlik neoklassiek of beroepsgeoriënteerd, liberaal progressief en sosiaal kritiese teorie (Fien 1993). Volgens die neoklassieke of beroepsoriëntasie word opvoeding as voorbereiding vir 'n beroep beskou. Volgens Fien (1993:19) is dit opvoeding wat mense bestaande sosiale strukture en hiërargieë laat aanvaar en dus elitisme, ongelykheid, klas- en geslagsongelykheid kan laat voortbestaan. Dié benadering gee voorkeur aan ekonomiese groei en lei dikwels tot agteruitgang van die omgewing. Die liberaal progressiewe benadering beskou opvoeding as voorbereiding vir die lewe en koester individuele prestasie. Volgens die sosiaal kritiese benadering berei opvoeding leerders nie net vir die beroepswêreld voor nie, maar het opvoeding 'n wesenlike rol te speel in die samelewing en in sosiale strukture. 'n Sosiaal kritiese opvoedingstelsel ontwikkel konstruktiewe kritiese denke nie net by individue nie, maar ook in groepverband (Kemmis, Cole & Sugget 1983:9; Le Grange *et al.* 2012:317–318).

Opvoeding oor en in die omgewing het nie ten doel om die onderliggende oorsaak van ekonomiese agteruitgang in plaaslike gemeenskappe te hanteer nie. Dit het ook nie ten doel om die samelewing te hervorm om sodoende omgewingsrisiko's te verminder nie. Daar kan geredeneer word dat opvoeding slegs 'n bydrae tot voedselsekureit kan lewer deur 'n sosiaal kritiese benadering te volg ten einde volhoubaarheid te verseker. Wat kan dit behels? Eerstens kan dit 'n ondersoek na die bedreiging van voedselsekureit in plaaslike gemeenskappe insluit deur onderliggende oorsake te ontleed – leerders behoort die wisselwerking tussen die biofisiese, sosiale, politiese en ekonomiese dimensies van voedselsekureit te verstaan. Leerders behoort verder te verstaan hoe beide armoedige lewensomstandighede en welvarende lewensstyle voedselsekureit kan bedreig. Sulke ondersoeke kan leerders, onderwysers en die gemeenskap laat verstaan dat omgewingsprobleme, asook oplossings daarvoor kompleks is en dat die oplossing daarvan die samewerking van alle sektore van die samelewing verg.

Tweedens noodsaak 'n sosiaal kritiese benadering dat onderwysers hul rolle verander. Kennis en tekste moet anders benader word. Tabel 1 illustreer die nodige veranderinge.

'n Sosiaal kritiese opvoeding wat volhoubaarheid nastreef, verg minder gestruktureerde kurrikula, die herorganisasie

van skole in terme van skoolroosters, ensovoorts, en minder gedefinieerde grense tussen skole, klaskamers en gemeenskap. Dit kan ook insluit dat dinge op 'n ander manier gedoen word. Dié uitdagings blyk moeilik te wees en sal 'inspanning, persoonlike risiko, intellektuele waagmoed en ongerief verg' (Orr 1992:166), aangesien hulle teenstrydig is met heersende kurrikulum- en klaskamerpraktyke in skole. 'n Preskriptiewe (onderwysers word aangesê wat en wanneer om onderwerpe te opvoeding) inhoudsgebaseerde en toetsgedomineerde KABV vir Lewenswetenskappe sal opvoeding rakende omgewingskwessies soos voedselsekureit waarskynlik tot slegs opvoeding oor hierdie spesifieke kwessie beperk. As opvoeding 'n rol gaan speel om voedselsekureit te verseker sal die struktuur van kurrikulumraamwerke, onderwysersopleiding, skoolorganisasie, klaskamerpraktyke (insluitend assesseringspraktyke) radikaal herbedink en verander moet word. Goeie onderwysers kan deur middel van kreatiwiteit, in die moeilikste omstandighede, nog in staat wees om betekenisvolle leerondervindinge te skep. Soos Fullan dit gepas opsom: '*Educational change depends on what teachers do and think, it is as simple and as complex as that.*' ['Onderwysverandering hang af van wat onderwysers doen en dink, dit is so eenvoudig en kompleks soos dit.'] (Fullan 1991:117).

## Samevatting

In hierdie artikel is die uitdagings wat verwant is aan voedselvervaardiging in die 21ste eeu bespreek. Dit dui daarop dat alhoewel ons steeds in die gesig gestaar word deur sommige uitdagings van die 20ste eeu, die 21ste eeu reeds nuwe uitdagings stel vir die vervaardiging van voedsel wat die gevolg van veranderde eetgewoontes en globale klimaatsverandering is. Die artikel het verder die mate waarin voedselverwante kwessies in die voorgeskrewe inhoud van KABV vir Lewenswetenskappe in Suid-Afrika behandel word, verken. Daar is bevind dat voedselsekureit wel in die voorgeskrewe inhoud onder die Bundel 'Omgewingstudies', ingesluit is om sodoende te verseker dat alle leerders wat ingeskryf is vir Lewenswetenskappe as 'n vak sal leer omtrent voedselsekureit en die druk wat die aanvraag én voorsiening daarvan uitoeven. Dit is egter bemoedigend en lewer bewyse dat elemente van beide 'n benadering van *wetenskap van lewe*, asook 'n *wetenskap van leef*, in die KABV vir Lewenswetenskappe opgeneem is.

Tog reflekteer die KABV vir Lewenswetenskappe steeds die onderverdelings of afbakening van tradisionele skoolbiologie waar leerders aparte stukke werk leer asof hulle nie verwant

**TABEL 1:** Benaderings tot omgewingsopvoeding.

Doelwitte	Oor: Beroepsgerig	In of deur: Liberaal of progressief	Vir: Sosiaal krities
Benadering tot kennis	Vooraf bestaande gemeenskapsontwikkeling deur kenners	Sensoriese bewusmaking deur kontak met die omgewing	Ontluikend deur ondersoek na kontekstuele kwessies
Rol van onderwysers	Bewaarder van kennis en gesagsfiguur	Voorsiener van ervarings	Mede-onderzoekers, maar kundige volwassenes. 'n Kundige persoon wat kritiese en kollektiewe projekte in samewerking met studente en gemeenskappe reël
Rol van leerders	Passiewe ontvangers	Aktiewe leerders	Aktiewe leerders of ondersoekers
Rol of aard van tekste	Gesagsbron	Voorsien riglyne en doen dikwels veldwerk	Teks ontstaan deur die ondersoek

Bron: Aangepas van Le Grange, L., Reddy, C. & Beets, P., 2012, 'Socially critical education for a sustainable Stellenbosch by 2030', in M. Swilling, B. Sebitosi & R. Loots (eds.), *Sustainable Stellenbosch: Opening dialogues*, pp. 318, African Sun Media Publishers, Stellenbosch



is nie. Omgewingsbelange soos voedselsekuriteit word as deel van 'n aparte kennisarea naamlik 'Omgewingstudies' onderrig. Onderwerpe wat aangetref word onder kennisareas (soos vroeër genoem) en waarvan die voorgeskrewe inhoud verwant aan voedsel is, word grotendeels in akademiese terme behandel (die fokus is op konsepte en ondersoek wat ingelig is deur die moederdissipline Biologie), terwyl die verband tussen voedselverwante kwessies wat deur die samelewing in die 21ste eeu gekonfronteer moet word, maar bra skraal is. Omgewingskwessies word dus nie as kruiskurrikulêre temas voorgestel nie. Boonop is die KABV vir Lewenswetenskappe toetsgedomineerd en voorskriftelik in terme van inhoud, asook wanneer en vir hoe lank bepaalde dele van die inhoud onderrig moet word. Dit is egter nie bevorderlik vir die onderrig of leer van die kompleksiteit van omgewingskwessies soos, onder andere, die uitdagings verwant aan voedselvervaardiging nie.

Daar word dus voorgestel dat betekenisvolle omgang of betrokkenheid by komplekse omgewingskwessies 'n spesifieke benadering verg tot onderwys: onderwys *vir* die omgewing. Dit behels nie net die leer van 'feite' nie, maar ook die kwalitatiewe dimensies wat gepaardgaan met hierdie kwessies. Die argument word gemaak dat só 'n benadering 'n herbesinning oor die nasionale kurrikulumraamwerke sal verg, asook die herorganisering van skole en klaskamerpraktyke. Veranderinge in onderwysstelsels is nie maklik nie en onderwysers bly steeds die agente van verandering. Baie hang dus af van hul vermoëns om geleentheid raak te sien in bestaande raamwerke en praktyke wat veranderinge teweeg kan bring. Indiens- en voordiens-opvoeding of die opleiding van onderwysers, met 'n fokus op onderwys *vir* die omgewing, kan 'n rol speel wanneer leerders op betekenisvolle maniere met kwessies soos voedselsekuriteit omgaan deur op die vooruitgang in die wetenskap én op die plaaslike kennis van inheemse mense staat te maak.

## Erkenning

### Mededingende belange

Die outeur verklaar hiermee dat hy geen finansiële of persoonlike verbintenis het met enige party wat hom nadelig of voordelig kon beïnvloed het in die skryf van hierdie artikel nie.

## Literatuurverwysings

- Department of Basic Education (DBE), 2011, *Curriculum and assessment policy statement (Grades 10–12): Life Sciences*, Department of Basic Education, Pretoria.
- Fien, J., 1993, *Education for the environment: Critical curriculum theorising and environmental education*, Deakin University Press, Geelong.
- Fresco, L.O., 2009, 'Challenges for food system adaptation today and tomorrow', *Environmental Science and Policy* 12, 378–385. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2008.11.001>
- Fullan, M., 1991, *The new meaning of education change*, Teachers College Press, New York, NY.
- Gough, A., 1997, *Education and the environment: Policy trends and the problem of marginalisation*, The Australian Council for Educational Research, Melbourne.
- Gough, N., 2011, 'A complexivist view of higher education: Implications for curriculum design and research on teaching and learning', *keynote address by invitation at the 5th annual University Teaching and Learning Conference*, Durban, South Africa, September 26–28, n.p.
- Kemmis, S., Cole, P. & Suggett, D., 1983, *Orientations to curriculum and transition: Towards the socially-critical school*, Victorian Institute for Secondary Education, Melbourne.
- Le Grange, L., 2011, 'Human capital, (human) capabilities and higher education', *South African Journal of Higher Education* 25(6), 1039–1046.
- Le Grange, L., 2012, 'Veranderinge in skoolbiologie in Suid-Afrika ná apartheid', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Wetenskap en Tegnologie* 31(2), 78–85.
- Le Grange, L., Reddy, C. & Beets, P., 2012, 'Socially critical education for a sustainable Stellenbosch by 2030', in M. Swilling, B. Sebitosi & R. Loots (eds.), *Sustainable Stellenbosch: Opening dialogues*, pp. 310–321, African Sun Media Publishers, Stellenbosch.
- Misselhorn, A., Aggarwal, P., Ericksen, P., Gregory, P., Horn-Phathanothai, L., Ingram, J. & Wiebe, K., 2012, 'A vision for attaining food security', *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4, 7–17. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2012.01.008>
- Nussbaum, M., 2011, *Creating capabilities: The human development approach*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA. <http://dx.doi.org/10.4159/harvard.9780674061200>
- Orr, D., 1992, *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*, State University of New York Press, Albany, NY.
- Shava, S., Zazu, C., Tidball, K. & O'Donoghue, R., 2009, 'Local knowledge as a source of community resilience', *Indilinga* 8(2), 218–229.
- Schreuder, D., 1995, 'Delusions of progress: A case of reconceptualising environmental education', *Southern African Journal of Environmental Education* 15, 18–25.
- Taylor, F.W., 1911, *The principles of scientific management*, Harper & Brothers, New York, NY.