



Die insluiting van inheemse kennis in die wetenskapklaskamer: 'n Betoog vanuit die kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie

Author:

Josef J. de Beer¹

Affiliation:

¹School for Natural Sciences and Technology for Education, North-West University, Potchefstroom Campus, South Africa

Correspondence to:

Josef de Beer

Email:

josef.debeer@nwu.ac.za

Postal address:

Private Bag X6001,
Potchefstroom 2520, South Africa

Dates:

Received: 04 June 2015
Accepted: 23 July 2015
Published: 09 Sept. 2015

How to cite this article:

De Beer, J.J., 2015, 'Die insluiting van inheemse kennis in die wetenskapklaskamer: 'n Betoog vanuit die kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 34(1), Art. #1344, 6 pages. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v34i1.1344>

Copyright:

© 2015. 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.

Hierdie artikel bied 'n teoretiese besinning oor die insluiting van inheemse kennis in die wetenskapklaskamer deur van derdegenerasie-kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT), soos deur Engeström gekonseptualiseer, as lens gebruik te maak. Die betoog is dat die leerder die natuurwetenskapklaskamer binnekom met inheemse kennis. Deur bedag te wees op die vergestalte (beliggaamde) en gesitueerde kognisie van elke kind, kan die onderwyser sodanige inheemse kennis as 'n nuttige invalshoek gebruik om die dikwels abstrakte wetenskapkurrikulum meer toeganklik en relevant vir die kind te maak. Deur so 'n KHAT-lens word verskeie faktore ook uitgewys wat negatief inwerk op die insluiting van inheemse kennis in die skoolkurrikulum.

The inclusion of indigenous knowledge in the science classroom: A substantiation from cultural-historical activity theory. This article provides a theoretical argument for the inclusion of indigenous knowledge in the science classroom by using Engeström's third-generation cultural-historical activity theory (CHAT) as lens. The basic premise is that the learner enters the classroom with indigenous knowledge. By being sensitive to this embodied and situated cognition of the learner, the teacher may use indigenous knowledge as an effective entry point to make the abstract science curriculum more accessible and relevant to the learner. Through CHAT as a lens, various factors are identified that prevent the promotion of indigenous knowledge in the school curriculum.

Inleiding

Inheemse kennis in die wetenskapklaskamer

Die afgelope dekade is daar heelwat geskryf oor die insluiting van inheemse kennis in die nasionale skoolkurrikulum. Alhoewel moderne wetenskap en inheemse kennis dikwels 'n gemeenskaplike kennisdomein het, verskil hulle baie in terme van metodologie en epistemologie (Onwu & Mosimege 2004). Dit laat vanselfsprekend die vraag ontstaan of dit hoegenaamd moontlik is om inheemse kennis op 'n geïntegreerde manier deel van die natuurwetenskapkurrikulum te maak. Daar is breedweg twee kampe van opinies betreffende die rol van inheemse kennis in die natuurwetenskapklaskamer. Sommige navorsers is van mening dat dit 'n fout sou wees om inheemse kennis aan dieselfde verifikasieprosedures te onderwerp as wat die geval is met moderne wetenskap (Onwu & Mosimege 2004), terwyl navorsers soos De Beer en Van Wyk (2012) 'n saak daarvoor uitmaak dat skoolleerders juis blootgestel moet word aan die wetenskaplike prosesse van hipoteseformulering, eksperimentering en die maak van noukeurige waarnemings, soos wat dit toepassing vind in inheemse kennis (veral op die gebied van etnobotanie). In hierdie artikel word die fokus verskuif vanaf redes vir die insluiting van inheemse kennis vanuit die epistemologie en aard van die natuurwetenskappe, en wil ek vanuit die leerpsigologie redes verskaf vir die insluiting van inheemse kennis in die natuurwetenskappe op skool. Dit word gedoen aan die hand van derdegenerasie-kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) (Engeström 1987).

Onder die invloed van kolonialisme en die dominerende van die Westerse wetenskap is die kulturele en intellektuele erfenis van nie-Westerse samelewings baie lank geëvalueer as minderwaardig en onwetenskaplik (Shiva 2000). Globalisering het daartoe gelei dat 'Westerse kennis' die kommoditeit geword het waarby nasies moet inkoop, met die gevolglike marginalisering van inheemse kennis (Dei, Hall & Rosenberg 2000). Dit is jammer, want inheemse kennis bied 'n baie nuttige en relevante invalshoek tot die nasionale kurrikulum, soos ek aan die hand van voorbeelde in hierdie artikel sal uitwys. Shiva (2000) betoog vir 'n pluralistiese benadering tot kennisstelsels, waar die epistemologiese begronding van elke kennisstelsel erken en gerespekteer word.



Die insluiting van inheemse kennis in die wetenskapklaskamer: 'n Betoeg vanuit die kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie

Die kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT), soos voorgehou in hierdie artikel, is verfyn deur hoofsaaklik Engeström (1987). Die wortels van KHAT gaan egter terug na Lev Vygotsky (1978) en sy bekende begrip van die sone van proksimale ontwikkeling. Volgens Vygotsky vind leer op twee vlakke plaas: aanvanklik in 'n sosiale konteks, waar die leerder blootgestel word aan die insigte van 'n meer bedrewe lid van die portuurgroep (dit kan ook 'n onderwyser, of in die konteks van hierdie artikel, 'n houer van inheemse kennis in die gemeenskap wees), en dan op 'n tweede persoonlike vlak, waar die leerder die nuwe insigte of kennis internaliseer. Die sone van proksimale ontwikkeling karteer as't ware die leerder se ontwikkeling, vanaf werklike ontwikkeling na potensiële ontwikkeling, wat slegs moontlik is deur die insette of steierbou van 'n persoon wat oor meer kundigheid beskik. In die konteks van hierdie artikel is dit belangrik om tussen twee leergeleenthede, of dalk meer akkuraat gestel, tussen twee aktiwiteitsisteme te onderskei, naamlik die meer informele leer in die samelewing en omgewing (inheemse kennis), en leer in die wetenskapklaskamer, aan die hand van die formele kurrikulum. Die vraag ontstaan of hierdie twee stelle kennis geïntegreer word binne 'n enkele skemata en of hulle dalk twee parallelle bane bly wat nooit by mekaar aansluit nie. Indien leerders hul inheemse kennis en die formele kurrikulumkennis integreer, sal hulle die waarde van die natuurwetenskappe in die daaglikse lewe beter begryp en waardeer.

Kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) verskaf Nieu-Vygotskiaanse perspektief op leer. Deur só 'n lens word daar sistematies na leer gekyk, en hoe simbole, artefakte, kulturele praktyke, reëls en verskeie rolspelers leer en kennis beïnvloed (De Beer & Henning 2011). Sentraal in KHAT is die begrip van simboliese bemiddeling ('*sign mediation*') (Veresov 2010). Volgens Veresov speel kulturele artefakte en simbole 'n groot rol in die herorganisering van psigologiese funksies en is bemiddeling noodsaaklik in hierdie proses. KHAT maak 'n besondere blik op die leergebeure moontlik (Figuur 1), waar 'n persoon (die '*subject*') deur simboliese bemiddeling ('*tools*') werk in die nastrewe van 'n doelwit ('*object*'), binne 'n kultuurhistoriese milieu waarin bepaalde reëls geld ('*rules*'), met verskeie rolspelers binne die bepaalde gemeenskap ('*community*'), wat elkeen 'n bepaalde rol het ('*division of labour*').

Die leerder betree nie die wêreld van die natuurwetenskap as *tabula rasa* nie. Met die ryk biodiversiteit, asook kulturele diversiteit in Suid-Afrika kom baie leerders die wetenskapklaskamer binne met inheemse kennis wat kan dien as 'n goeie invalshoek vir begrip van die moderne wetenskap. Dit is veral ter sake in die meer landelike gebiede in Suid-Afrika. Ek wil graag vervolgens hierdie standpunt verder belig met 'n paar praktiese voorbeelde.

Tradisionele boustyle in Suid-Afrika kan 'n baie goeie inleiding wees tot vele van die kurrikulumtemas in Tegnologie. Frescura (2001) wys daarop dat daar hoofsaaklik twee boustyle/tegnologieë in Suid-Afrika ontwikkel het, naamlik grasgeoriënteerde tegnologie in die grasvelde en natter dele van Suid-Afrika en modder- en latwerktegnologie in die droër dele van die land. Dit maak natuurlik sin omdat modderstrukture in natter omgewings maklik sou verweer. Sou 'n mens die tegnologie van hierdie kulturele boustyle bestudeer, kom jy onder die indruk van die kennis waarvoor mense beskik het – kennis wat ook beïnvloed is deur faktore soos plaaslike gebruike, die beskikbaarheid van boumateriaal, finansies, sosiale groeperinge en die omgewing (Frescura 2001). Artefakte wat by die Blombosgrotte naby Stilbaai ontdek is, bied 'n verdere skakel met 'n vak soos Tegnologie. Hierdie artefakte dui op gesofistikeerde vervaardigingspraktyke van kosmetiese produkte en juweliersware wat deur die oorspronklike inwoners van Blombos toegepas is (Emeagwali 2014). By Blombos het die plaaslike inwoners 100 000 jaar gelede al oor die kundigheid beskik om oker te produseer deur ysteroksied te maal en met diervet en houtskool te meng (Emeagwali 2014).

Die leerlooier-aktiwiteite van sommige inheemse groepe bied 'n baie goeie inleiding tot menige chemieses. 'n Algemene praktyk was om kalsiumpoeier te bekom deur die bene van beeste te maal, potas in te meng en dan voëlmis by te voeg. Die toevoeging van die voëlmis (uriensuur) tot die deurweekte velle, het die denaturasie van proteïenagtige materiale bevorder, deurdat dit 'n endotermiese reaksie met watermolekule gekataliseer het (Zaruwa & Kwahe 2014).

Etnobotanie as vakgebied wen baie veld in Suid-Afrika en daar bestaan legio voorbeelde van hoe inheemse kennis rondom plantgebruike in die Lewenswetenskapklaskamer aangewend kan word om temas in die Kurrikulum- en Asseseringsbeleidverklaring te belig. Een so 'n tema is meer omgewingsvriendelike plaagdoders. Plaaslike inwoners in die Giyani-distrik gebruik al vir dekades die plant *Lippia javanica* as 'n insekweermiddel. Die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR) en die plaaslike gemeenskap van Giyani in Limpopo-provinsie het saam 'n patent hiervoor geregistreer. Kliniese toetse op die gebruik van *Lippia javanica* as 'n muskietweerder toon besonder positiewe resultate: *Lippia javanica* blyk 95% effektief te wees teenoor die slegs 40% sukses in die geval van citronella-olie (Mothwa 2012). Uiteraard lei die kommersialisering van hierdie toepassing ook tot werkskepping in die gemeenskap.

'n Ander interessante voorbeeld van inheemse kennis wat nuttig in die klaskamer gebruik kan word, is die impila-plant *Callilepis laureola*. Hierdie plant behoort tot die Asteraceae. In KwaZulu-Natal word dit gebruik vir die behandeling van maagprobleme, lintwurminfestasie en impotensie (Mothwa 2012). Ongelukkig is die verskil tussen 'n terapeutiese dosis en 'n noodlottige dosis baie klein en jaarliks is ongeveer 1500 sterftes wat in KwaZulu-Natal aangeteken word, die gevolg van 'n oordosis impila. Die fisiologiese uitwerking van die medisyne op die liggaam kan 'n baie goeie konteks



verskaf vir die bespreking van homeostatische prosesse. De Beer en Van Wyk (2011) het uitgewys hoe etnobotaniese ondersoeke in die skoolklaskamer gedoen kan word met relatief eenvoudige toerusting of apparaat, deur gebruik te maak van die prosesse van die natuurwetenskappe, naamlik hipoteseformulering; laboratoriumtegnieke soos die voorbereiding van herbariumvoorbeelde; die ontwikkeling van vraelyste; onderhoudvoering en etiese oorwegings tydens sodanige navorsing.

'n Laaste voorbeeld kom uit die etnowiskunde. Knijnik en Wanderer (2004) beskryf hoe Portugese teëls, wat populêr is in Brasilië, 'n voormalige Portugese kolonie, in die wiskundeklaskamer gebruik kan word wanneer isometriese vorms bespreek word. Op soortgelyke wyse kan Afrika-musiek en -kuns met vrug aangewend word in die wiskundeklas in Suid-Afrika.

Uit die bogenoemde voorbeelde behoort dit duidelik te wees dat die leerder die wetenskapklaskamer binnekom met heelwat tersaaklike inheemse kennis, wat 'n natuurlike invalshoek bied tot die dikwels abstrakte epistemologie van die natuurwetenskappe. Dikwels marginaliseer of ignoreer die wetenskaponderwyser egter hierdie kennis – 'n praktyk wat Odora-Hoppers (2004) 'kennis-apartheid' noem.

Die subjek in die aktiwiteitsstelsel: Die leerder

Die leerder maak kennis met die Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring vanuit 'n bepaalde kultuurhistoriese perspektief. Die voorbeelde wat hierbo genoem is, dien as illustrasie van die inheemse kennis waarvoor leerders beskik, wat baie goed met die formele kurrikulum kan skakel. Die afgelope dekade het baie stemme vanuit die neurowetenskap opgegaan wat beliggaamtheid en gesitueerdheid in kognisie beklemtoon. Richard Dawkins (1982:4–5) bepleit 'n ommekeer in denke ('*mental flip*') van hoe daar na fenotipe gekyk word. Hy gebruik die voorbeeld van 'n spinnekop op 'n web. Deur Dawkins se lens word die spinnerak 'n voortsetting van die spinnekop se DNA. Beliggaamde en gesitueerde kognisie sien die menslike brein as die produktiewe koppelvlak van liggaam, brein, sosiale en materiële wêreld (Clark 2011). Clark (2011) verduidelik sodanige beliggaamde en gesitueerde kognisie soos volg):

... see mind and intelligence themselves as mechanically realized by complex, shifting mixtures of energetic and dynamic coupling, internal and external forms of representation and computation, epistemically potent forms of bodily action, and the canny exploitation of a variety of extra-bodily props, aids, and scaffolding. [... sien intellek en intelligensie as meganiese verwesenlik deur komplekse, veranderende vermenging van energieke en dinamiese koppeling, interne en eksterne vorme van voorstelling en berekening, epistemies kragtige vorms van liggaamsaksies, en die nugter ontginning van 'n verskeidenheid van buite-liggaamlike stutte, hulpmiddels en steierbou.] (p. 219, [outeur se vrye vertaling])

Dit is dus belangrik om die leerder in die wetenskapklaskamer te sien in sy beliggaming van 'n bepaalde omgewing en kultuur. Die kultuurhistoriese gesitueerdheid van die leerder word dikwels nie voldoende in die klaskamer in ag geneem nie. Sherin (2015) beklemtoon dat leer in die natuurwetenskappe moet bou op alledaagse bronne en vorige ervarings van die kind, en dat reduksionistiese benaderings tot die leerproses dalk nie wys is nie:

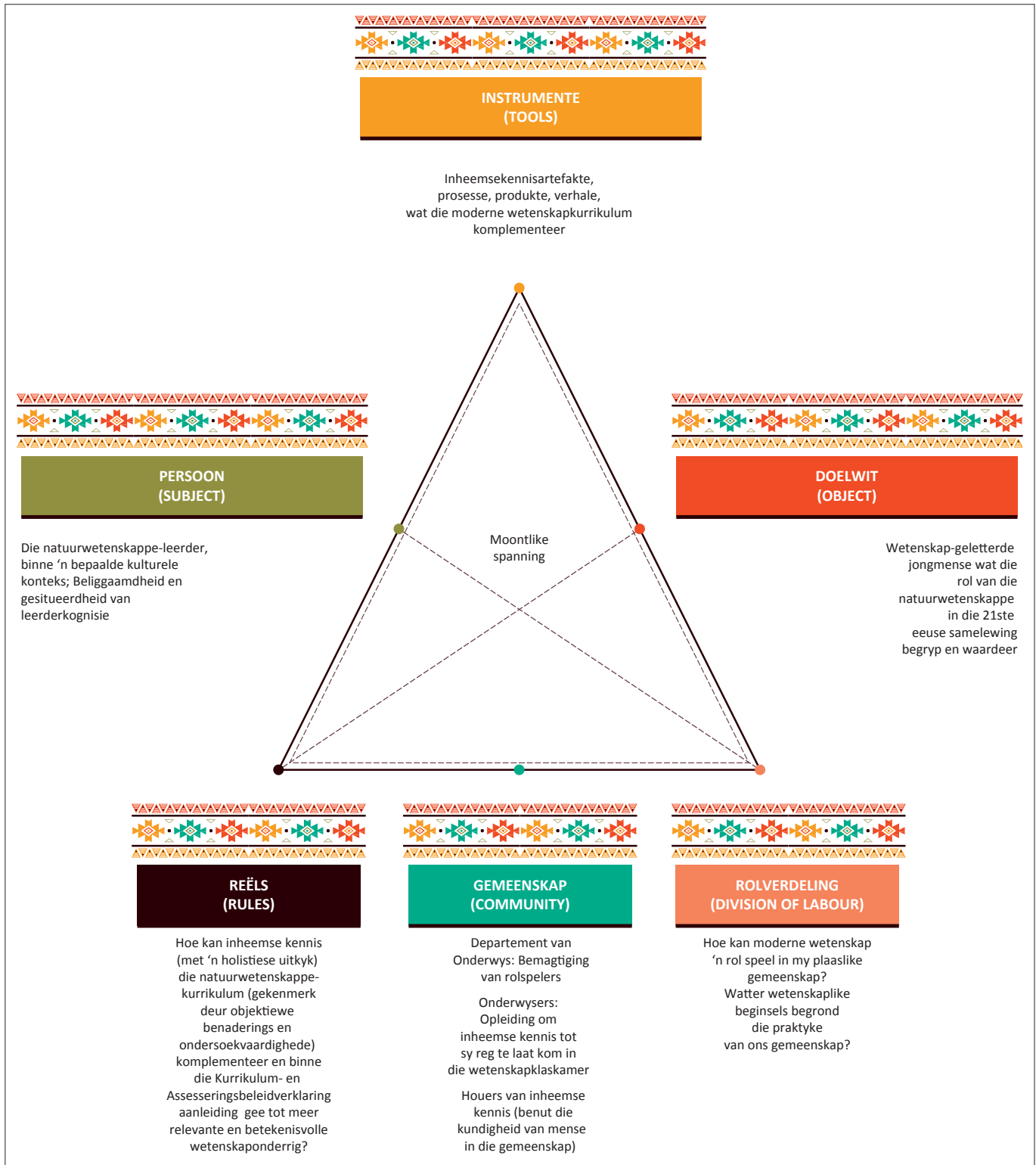
There is a diverse flora and fauna of entities of mind, and we should be cautious about attempting to capture them all with a single theoretical construct that loses some of this diversity. [*Die entiteite van die intellek is 'n diverse flora en fauna en ons moet versigtig wees om te poog om dit vas te vang met 'n enkele teoretiese konstruksie wat van hierdie diversiteit verlore laat gaan.*] (p. 809, [outeur se vrye vertaling]).

Die doelwit in die aktiwiteitsstelsel: Wetenskaplike geletterdheid in die 21ste eeu

Die nasionale kurrikulum plaas sterk klem op die affektiewe domein en dat leerders die relevansie en toepassingsmoontlikhede van die wetenskap in die alledaagse samelewing moet sien. Navorsing toon egter dat hierdie skakel dikwels in die onderwys verlore gaan (Buma 2015). 'n Sterker fokus op inheemse kennis in die wetenskapklaskamer kan baie daartoe bydra om hierdie uitkomstes te bevorder. Die betoog van hierdie artikel is dat leerders sowel die formele, meer Westerse kurrikuluminhoud as inheemse kennis binne hulle wêreldbeskouing sal akkommodeer.

Die instrumente in die aktiwiteitsstelsel: Inheemse kennis in die wetenskapklaskamer

Inheemse kennis word tans ongelukkig in die wetenskapklaskamer óf heeltemal gemarginaliseer óf selfs heeltemal geïgnoreer. Waar wel daarna verwys word, is dit dikwels aan die hand van slegs 'n voorbeeld of twee (byvoorbeeld die kankerbos of duiwelsklou). Daar is egter 'n verskeidenheid interessante invalshoeke wat ontgin kan word. De Beer en Van Wyk (2011) het 'n metodologie vir onderwysers ontwikkel om op 'n eenvoudige manier etnobotaniese opnames in die klaskamer te maak. Dit behels onder meer die maak van herbarium-eksemplare en simplistiese onderhoudvoering met kundiges in die gemeenskap. De Beer en Whitlock (2009) het 'n praktiese ondersoek en eenvoudige laboratoriumprotokol ontwikkel aan die hand waarvan die onderwyser die leerder aan die sogenaamde 'natuurwetenskaplike metode' bekendstel. Hierdie outeurs toon aan hoe die Kirby-Bauer-tegniek (Mitchell & Cater 2000) aangepas kan word vir die klaskamer, en hoe plantmateriaal getoets kan word vir antimikrobiese aktiwiteit, selfs in die afwesigheid van 'n skoollaboratorium. In plaas van gevorderde mikrobiologiese prosedures, stel dié navorsers voor dat die prosedures goedkoop in die klaskamer gerepliseer word, sonder dat die nodigheid



Bron: Outeur se interpretasie, gebaseer op KHAT soos gekonseptualiseer deur Engeström, Y., 1987, *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*, Orienta-Konsultitil, Helsinki.

FIGUUR 1: Inheemse kennis as deel van die natuurwetenskapkurrikulum, gesien vanuit 'n kultuurhistoriese aktiwiteitsteoriens.

bestaan vir gesofistikeerde apparaat soos 'n outoklaaf. Een van die probleme is egter dat onderwysers nie opgelei word in strategieë om inheemse kennis aan te bied deur van die prosesse van die wetenskap gebruik te maak nie. Onderwyseropleiding is dus van kardinale belang in hierdie verband.

Reëls: Hulle is daar, maar riglyne ontbreek

Suid-Afrika beskik oor 'n gesofistikeerde nasionale skoolkurrikulum, wat noem dat inheemse kennis in die natuurwetenskappeklaskamer aandag moet kry. Dit gee

**TABEL 1:** Onderwysers se sienings van die aard van inheemse kennis voor en na 'n kort intervensie (3-dag leerprogram).

Onderwysersienings	Siening voor die intervensie (%)	Siening na die intervensie (%)	Persentasieverskil (%)
Totaal oningeligte siening van inheemse kennis	3.8	0	3.8 <
Gedeeltelik ingeligte siening van inheemse kennis	80.8	53.8	27 <
Goed ingeligte siening van inheemse kennis	15.4	46.2	30.8 >

Bron: Cronje, A., 2015, 'Epistemological border-crossing between western science and indigenous knowledge and its implications for teacher professional development', Unpublished Ph.D. thesis, Department of Science and Technology Education, University of Johannesburg, p. 260

egter bitter min riglyne oor *hoe* dit gedoen moet word. Oor die algemeen beskik vakadviseurs ook nie oor die nodige kennis en vaardighede om onderwysers te adviseer oor hoe om inheemse kennis in die klaskamer tot sy reg te laat kom nie. Daar is ook 'n groot behoefte aan die ontwikkeling van ondersteuningsmateriaal wat onderwysers in die klas kan gebruik. Een van die kardinale probleme in wetenskaponderrig is onderwysers se siening van die aard van die natuurwetenskap, asook hulle siening van die aard van inheemse kennis. Cronje (2015) het 'n vraelys ontwikkel om vas te stel hoe onderwysers die natuurwetenskap en inheemse kennis sien, en baie meer navorsing in hierdie verband is nodig.

Gemeenskap: Bemagtiging is nodig

Beter skakeling tussen die verskillende rolspelers in die onderwys is beslis nodig. Die nasionale Departement van Onderwys sal 'n strategie moet ontwikkel om onderwysers op te lei om inheemse kennis effektief te onderrig. Die probleem is dikwels dat onderwysers dit moeilik vind om 'n multikulturele greep op inheemse kennis te ontwikkel. 'n Afrikaanse Lewenswetenskaponderwyser kan byvoorbeeld moontlik ingelig wees oor 'boerate' wanneer die fokus medisinale plante en kulturele gesondheidspraktyke is, maar kan dalk geheel en al onkundig wees oor Zoeloe- of Xhosa-gebruike. Onderwysers sal ook moet besef dat baie ouers in die plaaslike gemeenskap oor inheemse kennis beskik wat nuttig in die klaskamer aangewend kan word. So byvoorbeeld kan tradisionele genesers met groot vrug met die leerders gesels oor hoe hulle 'n diagnose maak, en hoe daar besluit word op dosering wanneer moetiese medisyne voorgeskryf word.

Rolverdeling: Die onderwyser as lewenslange leerder

Vir die meeste onderwysers in die land sal die insluiting van inheemse kennis in die skoolkurrikulum 'n skerp leerkurwe impliseer. Die oorgrote meerderheid Lewenswetenskaponderwysers beskik byvoorbeeld nie oor die vaardighede om sinvolle praktiese werk in inheemse kennis te fasiliteer nie (Cronje 2015). Cronje (2015) se intervensie om onderwysers se sienings van die aard van inheemse kennis te verbeter, blyk suksesvol te wees (kyk Tabel 1).

Met die bogenoemde intervensie (ek was Annelize Cronje se studieleier en het die intervensie gefasiliteer) was daar 'n bemoedigende verbetering in onderwysers se siening van inheemse kennis. Die praktiese intervensie het onderwysers blootgestel aan eenvoudige mikrobiologiese ondersoeke wat selfs in swak toegeruste klaskamers gedoen kan word om inheemse kennis te ondersoek.

Kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie: 'n Barometer vir spanning

Navorsers soos Engeström (1987) waarsku daarteen om kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) as 'n klassifikasiesisteen te sien. Dit is 'n barometer vir spanning en 'n nuttige lens wat in hierdie geval wys watter probleme daartoe kan lei dat inheemse kennis nie tot sy reg kom in die klaskamer (die aktiwiteitsisteen) nie. Een van die spannings kan byvoorbeeld voorkom tussen die onderwyser (as deel van die gemeenskap, onder aan die driehoekdiagram) en die bereiking van die doelwit. As die onderwyser nie oor die nodige kennis en vaardighede beskik om inheemse kennis effektief te onderrig nie, sal die doelwit nie realiseer dat leerders die rol van inheemse kennis in die 21ste-eeuse samelewing moet waardeer nie. Mothwa (2012) se studie het daarop gewys dat baie onderwysers negatiewe sentimente het oor inheemse kennis omdat hulle inheemse kennis beskou as pseudowetenskap. Verder word inheemse kennis ook soms gesien as in konflik met godsdienstige oortuigings. Vanweë die holistiese aard van inheemse kennis, sluit dit soms ook metafisiese aspekte in. Vir baie Christene is die kontak met voorvadergeeste, wat soms deel uitmaak van tradisionele genesing, byvoorbeeld onaanvaarbaar. Sodanige sienings en waardes kan daartoe lei dat inheemse kennis nie in die klaskamer bevorder word nie.

'n Verdere potensiële konflik is die instrumente wat die onderwyser in die klaskamer gebruik. 'n Onbesielende hantering van inheemse kennis gaan waarskynlik weinig doen om leerders se belangstelling daarin te bevorder. Daarteenoor kan 'n ondersoekende benadering, byvoorbeeld waar moetiese plante se effektiwiteit getoets word aan die hand van hulle antimikrobiese aktiwiteit, wondere verrig om leerders se belangstelling in die veld te prikkel, asook om hulle bewus te maak van opwindende beroepsmoontlikhede. Die verskillende broutegnieke (byvoorbeeld in die vervaardiging van tradisionele bier) kan met vrug ondersoek word in die lewenswetenskapklaskamer, wanneer daar na fermentasie gekyk word.

Vir die leerder (die persoon in die aktiwiteitsisteen) om die doelwit te bereik, is dit nodig dat beide Westerse en inheemse kennis in die kind se kognitiewe skemata en wêreldbeskouing geakkommodeer word. Vygotsky, Rieber en Carton (1987) onderskei tussen spontane konsepte (wat aangeleer word deur kulturele praktyke) en wetenskaplike konsepte, wat tydens formele onderrig gevorm word. Vygotsky se argument is dat wetenskaplike konsepte beter ontwikkel word wanneer daar op die spontane konsepte



gebou word. Die steierbou deur beide die leermeesters in die omgewing (die houters van inheemse kennis) en die wetenskaponderwyser sal daartoe bydra dat die leerder 'n genuanseerde beeld ontwikkel van die rol van die wetenskap in die moderne 21ste-eeuse samelewing.

Samevatting

Hierdie artikel betoog dat derdegenerasie-kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie 'n gepaste lens kan wees om die insluiting van inheemse kennis in die wetenskapklaskamer te regverdig, en voorts om faktore (spanninge) te identifiseer wat daartoe lei dat inheemse kennis nie in die klaskamer tot sy reg kom nie. Voortgesette navorsing in hierdie verband is onontbeerlik, veral betreffende die professionele ontwikkeling van onderwysers. Cronje (2015) het bevind dat onderwysers dikwels nie genuanseerde sienings het van óf die aard van die natuurwetenskappe óf die aard van inheemse kennis nie. Onderwysers hou 'n belangrike sleutel in hulle hande om nie net inheemse kennis in Suid-Afrika te bevorder nie, maar ook om die natuurwetenskappe meer aantreklik en relevant vir kinders te maak.

Erkenning

Mededingende belange

Die outeur verklaar dat hy geen finansiële of persoonlike verhouding(s) het wat hom op 'n voordelige of nadelige wyse in die skryf van die artikel beïnvloed het nie.

Literatuurverwysings

- Buma, A., 2015, 'The affective domain and Science-Technology-Society approaches in the science classroom', Unpublished Ph.D. thesis, Department of Science and Technology Education, University of Johannesburg.
- Clark, A., 2011, *Supersizing the mind: Embodiment, action, and cognitive extension*, New York: Oxford University Press.
- Cronje, A., 2015, 'Epistemological border-crossing between western science and indigenous knowledge and its implications for teacher professional development', Unpublished Ph.D. thesis, Department of Science and Technology Education, University of Johannesburg.
- Dawkins, R., 1982, *The extended phenotype*, Oxford University Press, Oxford.
- De Beer, J. & Henning, E., 2011, 'Retreating to a Vygotskian stage where pre-service teachers play out social "dramatical collisions"', *Acta Academica* 43(4), 1–26.
- De Beer, J. & Van Wyk, B.-E., 2011, 'Doing an ethnobotanical survey in the life sciences classroom', *The American Biology Teacher* 73(2), 90–97. <http://dx.doi.org/10.1525/abt.2011.73.2.7>
- De Beer, J. & Van Wyk, B.-E., 2012, 'Inheemse kennis in die lewenswetenskappeklaskamer: Wetenskap, pseudo-wetenskap, of 'n vermiste skakel?', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 31(1), 1–5.
- De Beer, J. & Whitlock, E., 2009, 'Indigenous knowledge in the life sciences classroom: Put on your de Bono hats!', *The American Biology Teacher* 71(4), 197–204.
- Dei, G.J.S., Hall, B.L. & Rosenberg, D.G., 2000, 'Introduction', in G.S. Dei, B.L. Hall & D.G. Rosenberg (eds.), *Indigenous knowledges in global contexts*, pp. 3–17, University of Toronto Press, Toronto.
- Emeagwali, G., 2014, 'Intersections between Africa's indigenous knowledge systems and history', in G. Emeagwali & G.J.S. Dei (eds.), *African indigenous knowledge and disciplines*, pp. 1–18, Sense Publishers, Rotterdam.
- Engeström, Y., 1987, *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*, Orienta-Konsultitil, Helsinki.
- Frescura, F., 2001, *Rural shelter in Southern Africa*, Ravan Press, Johannesburg.
- Knijnik, G. & Wanderer, F., 2004, 'The art of tiles in Portugal and Brazil: Ethnomathematics and travelling cultures', in F. Favilli (ed.), *Proceedings of the tenth International Congress of Mathematics Education*, pp. 59–64, Copenhagen, Tipografia Editrice Pisana, Pisa.
- Mitchell, J.K. & Cater, W.E., 2000, 'Modelling antimicrobial activity of Clorox using an agar-diffusion test: A new twist on an old experiment', *Bioscience* 26(3), 9–13.
- Mothwa, M., 2012, 'Teachers' experiences of incorporating indigenous knowledge in the life sciences classroom', Unpublished M.Ed. dissertation, Department of Science and Technology Education, University of Johannesburg.
- Odora-Hoppers, C.A., 2004, 'Culture, indigenous knowledge and development: The role of the University', Occasional Paper #5, Centre for Education Policy Development, Braamfontein.
- Onwu, G. & Mosimege, M., 2004, 'Indigenous knowledge systems and science and technology education: A dialogue', *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education* 8(11), 1–12. <http://dx.doi.org/10.1080/10288457.2004.10740556>
- Sherin, B., 2015, 'On conceptual metaphor and the flora and fauna of the mind: Commentary on Brookes and Etkina; and Jeppsson, Haglund, and Amin', *International Journal of Science Education* 37(5–6), 806–811. <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2015.1025248>
- Shiva, V., 2000, 'Cultural diversity and the politics of knowledge', in G.S. Dei, B.L. Hall & D.G. Rosenberg (eds.), *Indigenous knowledges in global contexts*, pp. vii–x, University of Toronto Press, Toronto.
- Veresov, N., 2010, 'Introducing cultural historical theory: Main concepts and principles of genetic research methodology', viewed 05 May 2015, from <http://www.nveresov.narod.ru/KIP.pdf>
- Vygotsky, L.S., 1978, *Mind in society*, Harvard University Press, London.
- Vygotsky, L.S., Rieber, R.W. & Carton, A.S., 1987, *The collected works of L.S. Vygotsky*, Kluwer Academic, New York.
- Zaruwa, M. & Kwaghe, Z.E., 2014, 'Traditional tannery and dyeing methods: A science par excellence in Northeastern Nigeria', in G. Emeagwali & G.J.S. Dei (eds.), *African indigenous knowledge and disciplines*, pp. 29–34, Sense Publishers, Rotterdam.