Die ergonomies ideale rekenaarlokaal vir die daarstel van leerdergeborgenheid

The ergonomically ideal computer lab for the enhancement of learner security

Irene Slabbert
Fakulteit Opvoedingswetenskappe
Noordwes-Universiteit, Potchefstroom
E-pos: serene823@gmail.com

Elsa Mentz
Fakulteit Opvoedingswetenskappe
Noordwes-Universiteit, Potchefstroom
E-pos: elsa.mentz@nwu.ac.za

Izak Oosthuizen
Fakulteit Opvoedkunde
Noordwes-Universiteit, Potchefstroom
E-pos: izak.oosthuizen@nwu.ac.za

Irene Slabbert

Elsa Mentz

Izak Oosthuizen

Irene Slabbert het aan die Potchefstroomkampus van die Noordwes-Universiteit studeer. Sy behaal die grade BEd, met lof, en BEd Honneurs in 2007 en 2008 onderskeidelik. In 2011 voltooi sy die Meestersgraad met die fokus op die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole in die Noordwes Provinsie. As SACE geregistreerde onderwyser was sy ook betrokke by formele skoolonderrig, waarna sy vir minder bevoorregte mense by ŉ persoonsontwikkelingsentrum basiese rekenaaropleiding aangebied het. As deel van hierdie werk, het sy ook ergonomiese riglyne en aanbevelings gemaak vir die ideale inrigting van ŉ rekenaarsentrum tydens die uitbreiding na ŉ tweede sentrum. In 2012 het sy beroepsgerigte eenheidstandaarde verwerf en opleiding dwarsdeur Suid-Afrika aangebied in assessering, moderering, fasilitering, vaardigheidsontwikkeling, assesseringsontwerp en mentorskap vir korporatiewe- en regeringsinstansies, waarvan die Suid-Afrikaanse Polisiediens, AgriSETA en die mynbedryf deel was.

Irene Slabbert studied at the Potchefstroom Campus of North-West University. She obtained the degrees BEd, with distinction, in 2007 and the BEd Honours in 2008. In 2011 she completed the Master's degree, which focussed on the ergonomic installation of computer centres in schools in North-West province. A SACE registered teacher, she has also been involved in formal school teaching, where she taught basic computer training at a community development centre for disadvantaged persons. As part of this endeavour, she also created guidelines and made recommendations for the ergonomic installation of an ideal computer centre, during the expansion to a second centre. In 2012 she developed career-orientated unit standards and presented training throughout South Africa in assessment, moderation, facilitation, skills development, assessment design and mentorship for corporate and government institutions, including the South African Police Service and AgriSET, as well as in the mining industry.

Elsa Mentz is hoogleraar in Rekenaarwetenskap-Onderwys in die Fakulteit Opvoedingswetenskappe by die Potchefstroomkampus van die Noordwes-Universiteit. Sy is al vir die afgelope 16 jaar aktief betrokke by die opleiding van IT-

Elsa Mentz is a professor of Computer Science Education in the Faculty of Educational Sciences at the Potchefstroom Campus of North-West University. For the past 16 years she has been actively engaged in the training of teachers and she

onderwysers en sy spesialiseer in die onderrig en leer van rekenaarprogrammeringsvaardighede. Haar navorsing handel oor die effektiewe gebruik van koöperatiewe leerstrategieë (bv. paarprogrammering) om self-gerigte leer onder studente en skoliere te bewerkstellig. Sy het al internasionale en nasionale befondsing ontvang vir haar navorsing in IT en die bemagtiging van IT- onderwysers en het ook al verskeie tydskrifartikels en hoofstukke in boeke geskryf.	specialises in the teaching and learning of computer programming skills. In her research she has been concerned with the use of cooperative learning strategies (eg. pair programming), in order to promote self-directed learning for students and school learners. She has received both national and international funding for her research in IT and the empowerment of IT teachers and she has published articles in several journals as well as chapters in books.
Izak Oosthuizen was 17 jaar lank by praktiserende onderwys in Pretoria betrokke voordat hy in 1987 as mede-departementshoof van die destydse Onderwyskollege vir Verdere Onderwys aangestel is. In 1988 word hy by die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys aangestel om onder andere die vakgebied Onderwysreg aldaar te vestig. Hy is sedert 2011 ŉ Navorsingsprofessor by die Fakulteit Opvoedkunde van die Noordwes-Universiteit, Mafikengkampus. Hy het ongeveer 200 vakgerigte artikels en hoofstukke in vakboeke gepubliseer. In 2004 word hy deur die Suid-Afrikaanse Vereniging vir Opvoedkunde met ŉ erepenning vir sy bydrae tot die vakgebied Onderwysreg vereer. In 2005 en weer in 2010 word hy deur die NRF as gevestigde navorser gegradeer.	**Izak Oosthuizen** had been involved with practising education in Pretoria for 17 years before he was appointed, in 1987, as joint Head of Department of the then Teachers' College for Further Education. In 1988 he was appointed at the Potchefstroom University for Christian Higher Education, where he inter alia established the subject area Educational Law. Since 2011 he has been a research professor in the Faculty of Education at North-West University (Mafikeng Campus). He has published about 200 subject specialist articles and chapters in books. In 2004 he was honoured with an award from the South African Association of Educators in recognition of his contribution to Education Law. In 2005 as well as in 2010 he was graded an established researcher by the NRF.

ABSTRACT

The ergonomically ideal computer lab for the enhancement of learner security

Ergonomics is the discipline which focuses on the impact of human needs and capabilities on the design of technological systems for the purpose of promoting harmonious cooperation between humankind and technology. In computer studies, it studies the interaction between pupils and the computer environment in order to promote learner well-being. The future health and learning opportunities of learners are at risk if computer skills are not mastered in a safe and healthy environment. Risks associated with computers have increased because of the increased time young people spend with their computers both at school and for recreation. The use of computers as teaching aids has also increased. The purpose of this article is to report on research that was conducted in computer labs in high schools in South Africa about the establishment of an ideal ergonomic environment in order to assure optimal learner security in the computer labs. Caring supervision is a prerequisite for optimal teaching and learning. Security expresses itself in a classroom environment in terms of pedagogical outcomes as well as the physical security and well-being of the pupil. The provision of security in the computer lab is not restricted to the present; it is also prospective in that it is aimed at the future security and health of the pupils.

A computer environment that does not comply with ergonomic norms could harbour a number of health risks for students, including muscular-skeletal injuries due to an incorrect posture, also headaches caused by conditions such as a glaring screen or insufficient lighting. Pupils could also become victims of safety hazards such as electrical shorts and fires caused by electric cables lying on the floor, and faulty appliances.

There are a number of guidelines available with respect to the design of a computer lab, amongst others concerning equipment and furniture, the support of wrists, the use of the mouse, keyboard, non-reflecting screens, the height of the screen, the adjustability of apparatus, lighting, a good view of the projector screen and white board, the document stand, and the size of the computer stand.

An empirical survey was done to establish to what degree computer labs indeed complied with the guidelines and general expectations. A qualitative interpretivistic design was used. The study population (n=8) consisted of all the Computer Application Technology teachers of high schools in one of the regions of the North-West Province of South Africa. Observations were recorded in all 8 of the schools. Use was made of an observation schedule. In addition to this, several photos were taken to confirm what had been observed. The observations were further confirmed by means of interviews with the teachers based on semi-structured questions. Categories of responses and observations were created on the basis of coding. The same was done with respect to the obstacles encountered by the respondents to change their computer rooms into ergonomically safe places.

It was found that none of the computer science labs visited fully complied with the guidelines as stipulated above. Some of them had uneven floors, in others papers were lying around and cables ran over the floors creating electrical hazards, none had wrist support for using the mouse or the keyboard, only three had mouse pads but room to use the mouse was limited, no computer screens were adjustable, most computer stands were too small to place a book onto it, no desk could be adjusted, only two labs had document stands but they were incorrectly placed with respect to the rest of the apparatus, there were no upholstered chairs, no chair provided lower back support, none had footrests, and most did not provide for the addition of such a rest. In most rooms the lighting was inadequate or reflected from the screens, in some it was difficult to see on the data projector screen because of the lighting, the artificial lighting in one room was poor, and in no room any ergonomic awareness posters appeared on the walls. Most computer labs fortunately had recently serviced fire distinguishers.

Teachers identified the following as obstacles to overcome before their labs would be ergonomically up to the required standard: ignorance on the part of the teachers, absence of guidelines with respect to safety and health, a shortage of money and the attitudes of all involved. They also had to contend with the possibility of fire and other health hazards such as uneven floors and untidy rooms. In addition to this, they were not aware of their liability due to neglect, and of the fact that the computer labs were actually contributing to the insecurity of their learners in terms of health problems.

Teachers, schools and departments of education should take a number of urgent steps, the most simple of which is to resort to creative methods such as using pillows on chairs and books under screens. Schools should immediately draft safety and health guidelines for computer labs, and the ergonomic design of such rooms should enjoy high priority from departments of education. Teachers and principals should also not only be made aware of the need for ergonomically well-designed classrooms, but should indeed receive in-service training in this regard.

KEY WORDS: ergonomics, computer ergonomics, ergonomics in schools, computer health risks, classroom safety, security, learner security, computer lab safety

TREFWOORDE: ergonomie, rekenaarergonomie, ergonomie in skole, rekenaar-gesondheidsrisiko, klaskamerveiligheid, geborgenheid, leerdergeborgenheid, rekenaarlokaalveiligheid

OPSOMMING

Indien rekenaarlokale in skole nie aan die eise van ergonomiese geborgenheid voldoen nie, kan dit tot groot nadeel strek vir almal wat daarby betrokke is. Vir die leerders kan dit algemene gesondheidsrisko's soos skeletale afwykings, hoofpyn en sigprobleme inhou, wat dikwels eers in die leerders se volwasse jare begin realiseer. Daarbenewens kan hierdie gesondheidsprobleme wat uit sulke swak ontwerpte lokale voortspruit, tot gevoelens van onsekerheid en niegeborgenheid by die leerlinge aanleiding gee. Vir die betrokke onderwysers en die skool as sorgsame toesighouers van die leerders, kan 'n verwyt van nalatigheid en die moontlikheid van aanspreeklikheid vir skadevergoeding ontstaan. In 'n kwalitatiewe interpretivistiese studie by al die hoërskole met rekenaarlokale in een bepaalde streek in die Noordwes-provinsie, het dit aan die lig gekom dat nie een van hulle ergonomies korrek ontwerp en bestuur is nie. Voorstelle word gemaak vir die dringende regstelling van hierdie probleem. Die eerste stap is om goedkoop en voor die hand liggende maatreëls toe te pas, deur byvoorbeeld net 'n kussing op 'n stoel te plaas, die rekenaarskerm op 'n paar ou boeke te plaas om dit op te lig, kabels en alle papier wat op die vloer lê en 'n brandgevaar kan veroorsaak, te verwyder. Van die ander aanbevelings wat gemaak word, behels groter betrokkenheid vanaf die kant van die provinsiale onderwysdepartement, meer fondse vir die korrekte inrigting van lokale en groter bewusmaking by onderwysers, skoolhoofde en leerders.

INLEIDING

Ergonomie is die wetenskaplike dissipline wat menslike behoeftes en vermoëns fokus op die ontwerp van tegnologiese stelsels ten einde harmonieuse samewerking tussen die mens en tegnologie te bewerkstellig (Long & Long 2004:326). Volgens die International Ergonomic Association (2000) het ergonomie ten doel om menslike welstand te bevorder deur die behoeftes, vermoëns en beperkinge van die persone wat die werk verrig, in ag te neem. In die rekenaarlokale by skole bestudeer dit die interaksie tussen leerders as rekenaargebruikers en die rekenaaromgewing ten einde die geborgenheidsruimte van leerders te bevorder. Benewens die onderwyser se taak om verskeie rolle te vervul as deel van die (holistiese) opvoedende onderwys (Harden & Crosby 2000), het hy of sy ook die gemeenregtelike opdrag om sorgsaam om te sien na die leerders se gesondheid, fisiese veiligheid en geborgenheid, en geld dit ook vir die rekenaarlokaal waar daar verskeie gevare is waarop die onderwyser bedag moet wees.

PROBLEEMBEREDENERING

Die toekomstige gesondheid en leergeleenthede van leerders word volgens Jacobs, Hudak en McGiffert (2009:275) bedreig indien rekenaarvaardighede nie in 'n veilige en gesonde omgewing aangeleer word nie. Bedreigings op hierdie terrein het weens die toename in rekenaargebruik onder leerders toegeneem. In die dekade 1999–2009 was daar byvoorbeeld 'n 20% toename onder 8- tot 18-jarige Amerikaanse leerders; tuis-rekenaargebruik het toegeneem van 73% tot 93%, en die gemiddelde tyd wat 11- tot 14-jariges om sosiale redes (skool/huiswerk uitgesluit) voor 'n rekenaar deurgebring het, was 106 minute per dag (Rideout, Foehr & Roberts 2010:9). In Australië het Straker, Biggsen en Grieg (2002:239) ook 'n toename in rekenaargebruik by kinders opgemerk; 95% van alle kinders tussen die ouderdomme 5 en 14 jaar het die rekenaar tuis en in die skool gebruik. Rekenaargebruik neem ook steeds in Ierland toe as gevolg van die gebruik van die rekenaar as hulpmiddel in verskillende vakke (Dockrell, Fallon, Kelly & Galvin 2009:504), onder meer weens regeringsinisiatiewe om leerders vir die tegnologiese era te bemagtig. Die Suid-Afrikaanse regering, in samewerking met die privaatsektor, het ook in Suid-Afrika bepaalde inisiatiewe ten opsigte van die implementering van rekenaars in skole geïnisieer, wat bygedra het

tot ’n toename in die tyd wat leerders rekenaars in die skole gebruik (Naicker 2010:764,675). Hierdie verhoogde rekenaargebruik by leerders maak dit noodsaaklik dat skole duidelike riglyne in gebruik moet hê oor die ergonomies korrekte inrigting van rekenaarlokale omdat leerders se gesondheid daarvan afhang (Bennett & Tien 2003; Kelly, Dockrell & Galvin 2009:322).

Die vraag kan gevra word: Is rekenaarlokale in hoërskole in Suid-Afrika ergonomies korrek ingerig om optimale leerdergeborgenheid te verseker; en: watter maatreëls behoort ingestel te word om dit te verseker? Die doel van hierdie artikel is om navorsing te bespreek wat in rekenaarlokale in bepaalde hoërskole in Suid-Afrika gedoen is oor die daarstel van ’n ideale ergonomiese omgewing ten einde ’n staat van optimale leerdergeborgenheid te kan verseker.

KONSEPTUEEL-TEORETIESE RAAMWERK

Die konseptueel-teoretiese raamwerk van hierdie artikel is gegrond op die geborgenheidsteorie (Oosthuizen 2013:3). Die konsep geborgenheid impliseer “’n toestand van versorging en veiligheid” (Odendal & Gouws 2000:251). Aspekte soos fisiese veiligheid en gesondheidsversorging neem gevolglik die vorm van boustene of determinante van geborgenheid aan. Hierteenoor werk die afwesigheid van fisiese veiligheid en versorging kontaminerend in op ’n staat van geborgenheid. Voortgesette besoedeling gee later in die praktyk aanleiding tot ’n staat van niegeborgenheid (Oosthuizen, Rossouw & De Wet 2011:1).

’n Staat van geborgenheid word byvoorbeeld binne die beskermende burg van die ideale ouerhuis gevind (Oosthuizen 2013:3). Benewens die ouerhuis bestaan daar uiteraard ook vele ander burge van geborgenheid, byvoorbeeld die reg, die kerk en die ideale skoolomgewing. Met betrekking tot die skool, is die aanwesigheid van geborgenheid ’n noodwendigheid – sonder ’n staat van geborgenheid is optimale onderrig en leer nie moontlik nie (Oosthuizen et al. 2011:1). Geborgenheid word trouens deur sommige kundiges tot ’n fundamentele voorvereiste vir sinvolle opvoeding en ontwikkeling van die kind verhef (Vaughan 1975:1). Die ideaal is gevolglik dat elke klaskamer op sigself ’n geborgenheidsruim behoort te wees. Die klaskameromgewing as geborgenheidsruimte is nie net op die optimalisering van die opvoedende onderwysuitkomste gerig nie, dit behoort ook te dien as ’n burg vir die fisiese veiligheid en gesondheid van die leerder. Die onderwyser wat by ’n rekenaarlokaal betrokke is, het nie net ’n opvoedkundige en gesondheids-plig nie, maar ook ’n juridiese plig om die leerders teen ’n nadelige omgewing te beskerm. Dit vorm deel van die onderwyser se holistiese taak as opvoeder.

Die reg as geborgenheidsburg word veral begrond deur grondwetlike determinante. Ingevolge artikel 24(a) van die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika (SA 108 van 1996) het elkeen die reg op ’n omgewing wat nie skadelik is vir sy of haar gesondheid of welstand nie. Verder maak artikel 28(2) van die Grondwet (SA 108 van 1996) voorsiening vir ’n kind se beste belang. Daarom is elke onderwyser verantwoordelik daarvoor om na leerders se fisieke en geestelike welsyn om te sien. Die onderwyser as ’n professioneel geskoolde persoon behoort volgens Oosthuizen et al. (2011:3) hierdie taak met kundigheid uit te voer.

Soos in die gewone klaskamer, moet die rekenaarlokaal ook ’n geborgenheidsruim daarstel. Anders gestel: die sentrum moet ergonomies ingerig word om ’n versorgende omgewing daar te stel waarbinne leerders se veiligheid – en gesondheid – kan gedy.

Alhoewel ergonomika ’n studieveld is wat hoofsaaklik vanuit die industrie ontwikkel het, is heelwat navorsing in die laaste aantal jare oor ergonomika in skole en ergonomika vir skole gedoen (Breen, Pyper & Dockrell 2007:1591; Woodcock 2007:1557; Legg 2007:1525). Hierdie navorsing word binne ergonomie in skole en spesifiek in rekenaarlokale geposisioneer. Legg (2007:1524) onderskei tussen mikro-ergonomie en makro-ergonomie. Mikro-ergonomie navorsing oor rekenaargebruik in skole fokus hoofsaaklik op die wanaanpassing tussen die kind se liggaam en

die meubels en toerusting wat die kind in die rekenaarlokaal gebruik (Legg & Jacobs 2008:490). Dit sluit ook die voorkoms van muskuloskeletale (spier en been) beserings by die kind in weens foutiewe liggaamshouding tydens die gebruik van meubels en toerusting. Volgens Shelly, Cashman en Vermaat (2003:5.06) word sodanige beserings veroorsaak wanneer rekenaargebruikers in ’n area werk wat nie ergonomies ontwerp is nie. Makro-ergonomie aan die ander kant fokus op die fisiese omgewing waarbinne gewerk word en sluit sake soos die temperatuur in die klas, die geraasfaktor, ligweerkaatsing en sigbaarheid in (Legg & Jacobs 2008:491). Met ergonomie in hierdie navorsing word daar dus spesifiek verwys na mikro- en makro-ergonomie binne ’n rekenaarlokaal in ’n skool wat gerig is op die fasiliteite, toerusting en werkplek waaraan die kind blootgestel word, sowel as die fisiese faktore waarbinne die kind in die rekenaarlokaal verkeer. Dit verseker dat ’n geborge ruimte geskep word waar die kind se veiligheid en gesondheid nie in gedrang is nie.

Uit die literatuur blyk dit dat die afwesigheid van ’n ergonomies ideale omgewing en die aanwesigheid van verskeie gesondheids- en veiligheidsrisiko’s die geborgenheidsruimte van die rekenaarlokaal kan versteur.

Gesondheidsrisiko’s

’n Omgewing wat nie ergonomies goed ingerig is nie, kan tot verskeie gesondheidsrisiko’s lei (Marras & Karwowski 2006:4-8; Dockrell et al. 2009:504). Dit verwys onder andere na muskuloskeletale beserings (spiere, kraakbeen, ligamente, senuweepunte, gewrigte en rugwerwels word geaffekteer) (Lueder & Berg Rice 2008:625) wat meegebring kan word deur herhalende beweging, lang tydperke van werk waar die liggaam in ’n ongemaklike posisie verkeer, ’n langdurige statiese liggaamshouding, direkte druk op die sagte weefsels van die liggaam, langdurige blootstelling aan vibrasie, oorgebruiksindroom (“repetitive strain/stress injuries of RSI”) soos karpale tonnelsindroom as die sleutelbord en muis oor ’n lang tydperk verkeerd gebruik word. Simptome hiervan is ’n prikkelende gevoel, gevoelloosheid en pyn in die polsgewrig.[1] Dit is daarom belangrik dat leerders die korrekte ergonomiese postuur aanleer, van ergonomies korrekte meublement gebruik maak en gereeld ruspouses neem deur byvoorbeeld gebruik te maak van die program “Ergonomic Timer” van Tropical Software (Capron & Johnson 2004:261).

Sigprobleme, selfs uiteindelike swak sig en hoofpyn, is algemene gesondheidsprobleme onder leerders wat die rekenaar vir lang tye sonder ruspouses gebruik (Blehm, Sishnu, Khattak, Mitra & Yee 2005:254; Mvungi, Mcharo, Mmbuji, Mgonja & Kitua 2009:69), nie op die korrekte afstand van die rekenaarskerm sit nie (Mvungi et al. 2009:69; Lueder & Berg Rice 2008:625) of op skerms werk wat blink as gevolg van die weerkaatsing van ligte en vensters (Wu, Rakheja & Boileali 1998:443; Kozeis 2009:230; Mvungi et al. 2009:69).

Veiligheidsrisiko’s

Veiligheid in die rekenaarlokaal word veral bedreig deur die moontlikheid van elektriese- en brandgevaar weens die aanwesigheid van elektroniese apparaat (Smith-Jackson 2002:6). Kabels op die vloer waaroor leerders daagliks loop, hou ’n groot veiligheidsrisiko in. Papiere en vlambare materiale soos matte verhoog ook die brandgevaar (Office Health & Safety Ergonomics and Personal Safety 2007:15). Dit is dus belangrik om maatreëls te tref vir die voorkoming van brande en elektriese skokke.

1 Kyk onder meer Lueder & Berg Rice (2008:625); Capron & Johnson (2004:261); Casuto (2004:18); Heyman & Dekel (2009:261); Geldhof, Cardon, De Bourdeauclhuij & De Clercq (2006:1965);Jacobs et al. (2009:275).

Ergonomiese riglyne vir ’n rekenaarlokaal

Daar bestaan verskeie riglyne rakende die ergonomies korrekte temperatuur, beligting, humiditeit, ventilasie, rekenaartoerusting en meublement vir ’n rekenaarlokaal. Wat rekenaartoerusting betref, behoort die gewrigte ondersteun te word tydens die gebruik van die muis en die sleutelbord en nieweerkaatsende skerms behoort 15 grade onder die gebruiker se horisontale ooghoogte te wees (Konz & Johnson 2004:203). Volgens Heyman (2006) moet die werkstasie en meublement verstelbaar wees en behoort die rekenaargebruiker opgelei te word om die korrekte verstellings te kan doen om by sy of haar behoeftes te pas (Konz & Johnson 2004:203). Beligting moet aangepas kan word vir goeie sig op die projekteerbord, interaktiewe witbord, skerm- en dokumentstaander (Emmons & Wilkinson 2001:78). Hierdie vereistes noodsaak nie die aankoop van nuwe toerusting nie, maar vereis eerder die vind van kreatiewe oplossings soos ŉ opgerolde handdoek vir die ondersteuning van die lae rug, ŉ boontjiesakkie vir gewrigsondersteuning, ou boeke onder die skerm vir ekstra hoogte of ŉ kussing op die stoel (Kennedy 2006).

Op grond van die voorgaande konseptueel-teoretiese raamwerk is ŉ ondersoek geloods om te bepaal of skoolrekenaarlokale inderdaad aan alle vereistes voldoen, en welke struikelblokke hulle ervaar.

EMPIRIESE ONDERSOEK

Navorsingsontwerp

Die ondersoek is vanuit ŉ kwalitatiewe interpretivistiese paradigma gedoen. Kwalitatiewe navorsing word in die natuurlike omgewing uitgevoer en verskaf die konteks waarin die fenomeen ondersoek word (Jeanfreau & Jack Jr 2010:613). Om hierdie navorsing binne konteks te plaas, is gepoog om deur middel van foto’s en waarnemings die natuurlike omgewing waarin die studie plaasgevind het, vas te vang. Binne hierdie konteks is onderhoude met onderwysers gevoer ten einde hul ervarings en belewenisse van die fenomeen weer te gee. Volgens Merriam (2002) beskou navorsers met ŉ interpretivistiese paradigma die realiteit wat bestudeer word as sprekend van mense se ervarings van hulle omgewing.

Studiepopulasie

Die studiepopulasie (n=8) is RTT onderwysers in die Potchefstroomstreek van die Noordwes-provinsie in Suid-Afrika. Hierdie streek is gekies op ’n gerieflikheidsbasis aangesien die toesighoudende universiteit binne hierdie streek geleë is en skole maklik bereikbaar is. Vir die doeleindes van hierdie navorsing is al die skole in die streek wat RTT as keusevak aanbied (n=8) by die ondersoek betrek. Daar is by al agt skole se rekenaarsentrums waarnemings gedoen en foto's geneem, maar slegs sewe van die agt onderhoude is in die data-ontleding gebruik, aangesien een van die onderwysers ongesteld was tydens die onderhoudvoering.

Data-insameling

Daar is van waarnemings en foto’s in die rekenaarlokale, sowel as onderhoude met onderwysers gebruik gemaak om die data oor die ergonomiese inrigting van rekenaarlokale in te samel. Waarnemings in die vorm van fisiese waarnemings is met ’n waarnemingskedule gedoen ten einde te verseker dat gemeenskaplike data by al die lokale ingesamel word. Volgens Rizvi (2010:655) kan waarnemingskedules gebruik word om betroubare klaskamerpraktyke te omskryf. Deur waarnemings in rekenaarlokale te doen, is spesifieke eienskappe ten opsigte van ergonomie geïdentifiseer wat tydens die onderhoude verder met die onderwysers uitgeklaar en verstaanbaar gemaak is.

Daar is van semi-gestruktureerde vrae in die onderhoude gebruik gemaak. Foto's is geneem om die beeld van die ergonomiese situasies wat met die waarneming verkry is, verder te verhelder en die konteks waarbinne die navorsing gedoen is, duidelik uit te beeld. (Mitchell 2008:368; Flick 2009:241). Volgens Flick (2009:241) is foto's wat tydens hierdie tipe navorsing geneem is veral van pas, aangesien foto's feite in die fynste besonderhede weergee en breedvoerig en holisties die omstandighede verduidelik.

Data-ontleding

'n Inhoudsanalise is gebruik om foto's en waarnemings wat in die rekenaarlokale geneem is, te ontleed. Volgens Zikmund (2003:248) is 'n inhoudsanalise 'n navorsingstegniek wat die inhoud op 'n objektiewe en sistematiese wyse kommunikeer. Die data uit die waarnemingskedules en die foto's van die verskillende rekenaarlokale is saamgevoeg om 'n geheelbeeld te skep.

Die onderhoude met die onderwysers is so gou moontlik getranskribeer om 'n dieper begrip van die data te verseker wat deur waarneming en foto's verkry is. 'n Koderingsproses is toegepas om die data in kategorieë te orden voordat betekenis daaraan geheg is. Die koderingsproses is ook gebruik om 'n beskrywing van die struikelblokke saam te stel om 'n ideaal ingerigte rekenaar-lokaal tot stand te bring. 'n Onafhanklike kundige op die gebied van kwalitatiewe data-ontleding het die temas en subtemas wat uit die kodering voortgevloei het, nagegaan, waarna op finale temas en subtemas ooreengekom is.

Etiese aspekte

Toestemming is van die Noordwes-onderwysdepartement verkry, sowel as van elke hoof van die betrokke skole. Die onderwysers is gerusgestel dat hulle onder geen verpligting was om aan die studie deel te neem nie en dat hulle deelname vertroulik sou wees; elkeen het 'n ingeligte toestemmingsbrief onderteken. Goedkeuring is ook van die etiekkomitee van die instelling onder wie se toesig die navorsing gedoen is, ontvang.

Geloofwaardigheid

Die interne geldigheid van die ondersoek is verseker deur dit te begrond in 'n konseptueel-teoretiese raamwerk wat in relevante literatuur gefundeer is (Shenton 2004:69). Die eerlike en vrywillige deelname van die betrokke onderwysers is voorts verseker onder die voorwaarde dat hulle antwoorde anoniem hanteer sou word. Tydens die onderhoude is sekere vrae herhaal om seker te maak dat 'n respondent die vraag reg verstaan; by geleentheid is van die onderwysers se antwoorde aan hulle teruggespeel ten einde misverstande uit die weg te ruim. Die betroubaarheid van die ondersoek is verhoog deur die gebruik van foto's wat die onderskeie situasies in rekenaarlokale op 'n objektiewe wyse uitbeeld. Die bevestigbaarheid ("confirmability") van 'n ondersoek impliseer dat die resultate van die deelnemers verkry is en nie die voorkeure van die navorser weerspieël nie (Shenton 2004:72). Rapportering van die resultate word daarom soms as direkte aanhalings uit die onderhoude met onderwysers weergegee. Triangulering is bewerkstellig deur waarnemings, foto's en onderhoude met onderwysers te gebruik.

Oordraagbaarheid

Volgens Merriam (1998:208) is die doel van kwalitatiewe navorsing om te verstaan en nie noodwendig om volgens ander situasies te veralgemeen nie. Die resultate soos verkry uit hierdie navorsing, gee 'n goeie aanduiding van wat moontlik ook in die res van Suid-Afrika die geval sou kon wees.

BEVINDINGE

Vloerbedekking

Daar was in die meeste rekenaarlokale (n=6) ongelyke gedeeltes van die vloeroppervlakte as gevolg van los teëls en rekenaarkabels wat op die vloer gemonteer is, waaroor leerders kon val (Foto 1 en 2). In sommige (n=4) lokale kon ’n mat of gevaarlik gladde teëls waargeneem word.

Foto 1: *Vloerbedekking*

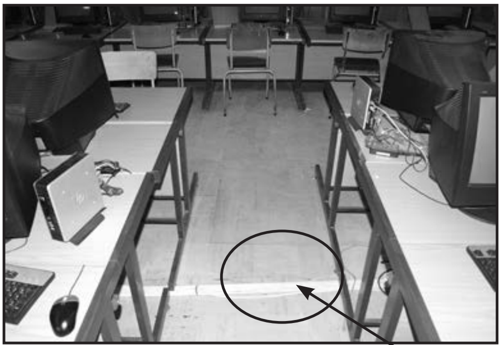

Foto 2: *Ongelyke vloeroppervlak*

Foto 1 dui ’n gedeelte in ’n rekenaarsentrum aan waar leerders kan val aangesien die vloeroppervlak ongelyk is.

Foto 2 dui ’n gedeelte in ’n rekenaarsentrum aan waar leerders kan val. Die elektriese kabels is met plastiek toegeplak, maar leerders moet steeds oor hierdie ongelyk vloeroppervlak loop.

Elektriese gevare

By die meeste (n=5) lokale is daar kabels op die vloere waaroor leerders moet loop. Foto 3 en 4 dui op ’n moontlike elektriese gevaar in die rekenaarlokale.

Foto 3 en 4 dui ’n groot aantal onveilige elektriese kabels in ’n rekenaarlokaal aan.

Die leerders kan oor die kabels val en dit kan ’n veiligheidsrisiko en brandgevaar inhou.

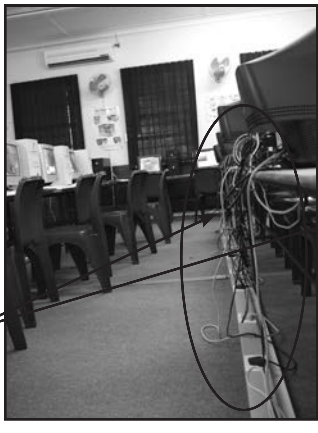

Foto 3: *Elektriese gevare*

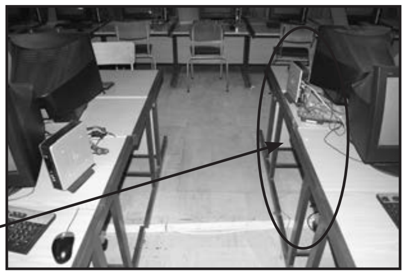

Foto 4: *Elektriese gevare*

Brandgevaar

Die meeste lokale (n=7) beskik oor ’n brandblusser wat ’n inspeksiewaarborg vertoon. In verskeie sentrums (n=6) het onnodige papier en leë kartonhouers wat ’n verhoogde brandgevaar inhou, rondgelê. Foto 5 toon ’n rekenaarsentrum met kartonhouers wat bo-op elektriese kabels staan.

Foto 5 dui leë kartonhouers in ’n rekenaarlokaal aan. Die kartonhouers verhoog die brandgevaar, aangesien dit naby kragpunte is.

***Foto 5:** Brandgevaar*

Rekenaartoerusting

In geeneen van die rekenaarsentrums is verskillende muisgroottes aangetref nie en gewrigte word ook nie tydens muisgebruik ondersteun nie. Drie van die sentrums het muismatjies by sommige werkstasies gehad, maar ruimte om die muis te gebruik, was beperk aangesien werkstasies baie naby mekaar is (Foto 6). Die swak toestand waarin van die muismatjies verkeer (Foto 7) kon ook waargeneem word.

***Foto 6:** Beperkte ruimte vir muisgebruik*

In hierdie foto kan die beperkte ruimte vir die gebruik van die muis duidelik gesien word.

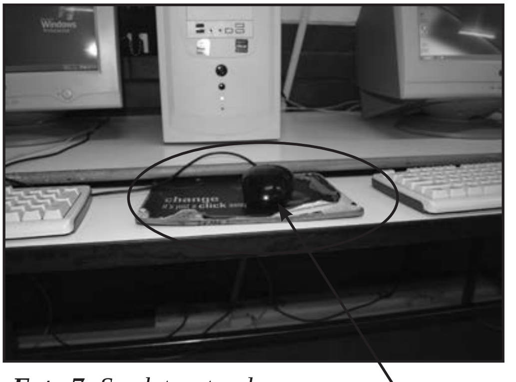

***Foto 7:** Swak toestand van muismatjies*

Hierdie foto dui die swak toestand van muismatjies in een rekenaarlokaal aan.

Geen sleutelborde het voorsiening gemaak vir die ondersteuning van gewrigte nie en die hoogte van skerms kon nie verstel word om aan te pas by die grootte van elke leerder nie (Foto 8). Daar is ook in geen lokaal enige poging aangewend om ’n skerm laer of hoër te plaas om by die behoefte van die leerder te pas nie (Foto 9).

Hierdie foto dui die beperkte ruimte op lessenaars aan waar die sleutelbord staan. Daar is geen ruimte om die sleutelbord rond te beweeg nie en daar is ook geen ondersteuning vir leerders se gewrigte nie.

Foto 8: *Beperkte ruimte*

Die foto toon dieselfde hoogteverstelling vir al die skerms aan.

Foto 9: *Hoogteverstelling*

In hierdie foto kan die afstand van die dokumentstaander en skerm van die rekenaargebruiker se oë duidelik gesien word.

Foto 10: *Posisie van dokumentstaander*

Meublement

Geeneen van die lessenaars het voldoende ruimte vir boeke en ander skryfbehoeftes op die werksoppervlak gebied nie (Foto 11). Geen lessenaar se hoogte kon verstel word nie en daar is ook op geen ander manier voorsiening gemaak vir korter of langer leerders wat nie gemaklik by die lessenaars kon sit nie. Slegs in twee rekenaarlokale was daar dokumentstaanders langs die skerms, maar dié kon ook as gevolg van beperkte ruimte nie op dieselfde afstand as die skerm van die gebruiker se oë geplaas word nie (Foto 10). Daar was geen gestoffeerde stoele nie en die helfte van die lokale se stoele het nie ŉ ronde afwerking by die knieë gehad nie (Foto 12). Slegs in een sentrum was die stoel 50 sentimeter diep en die rugleuning 50 sentimeter hoog. Geen stoele het ondersteuning aan die onderste deel van die rug gebied, of was verstelbaar nie. Voorts het geen rekenaarsentrum oor enige voetruste beskik nie. Daar was gewoonlik ook nie ruimte daarvoor nie.

Hierdie rekenaarwerkstasie is nie ingerig vir ŉ dokumentstaander nie en dit sou dus nie moontlik wees om uit 'n handboek of van ŉ papier af te werk nie.

***Foto 11:** Geen plek vir dokumente nie*

Foto 12 dui ŉ stoel in een van die rekenaarlokale aan. Die stoele is nie ergonomies ideaal vir leerders nie.

***Foto 12:** Stoele in rekenaarlokale*

Fisiese faktore

By ses van die sentrums was vensters die oorsaak van weerkaatsing op skerms (Foto 13). Slegs een sentrum het geen verkoelingstelsel gehad nie. By sewe sentrums is gevind dat die sig op die dataprojektor bemoeilik is deur te veel natuurlike lig in die lokaal. Slegs by een sentrum was die sig swak as gevolg van te min elektriese ligte. In geen rekenaarsentrum is enige ergonomiese bewusmakingsplakkate teen aansteekborde of teen die mure aangetref nie.

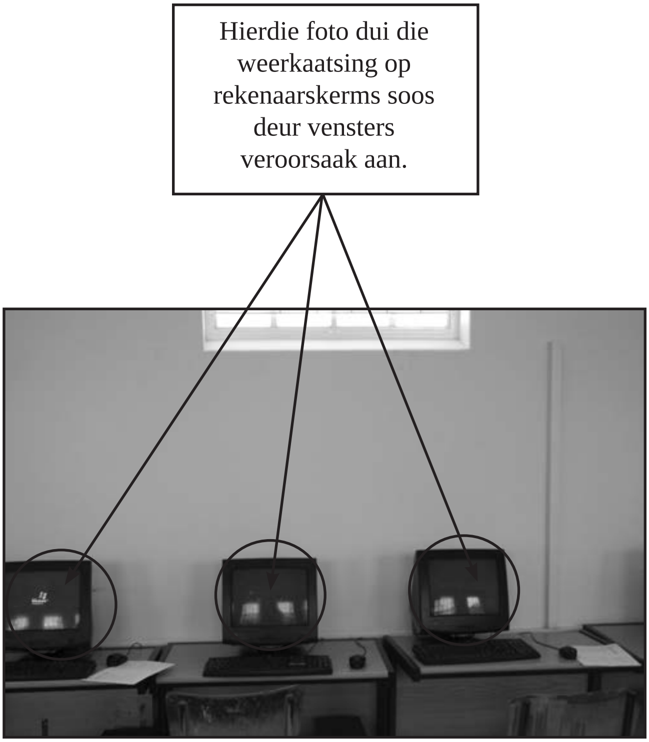

Foto 13: *Weerkaatsing op skerms*

Struikelblokke soos geïdentifiseer uit onderhoude

Vier hooftemas is geïdentifiseer wat onderwysers as struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van hul rekenaarsentrums aangedui het:

- onkunde van onderwysers
- afwesigheid van gestandaardiseerde maatreëls vir veiligheid en gesondheid
- fondse
- gesindhede van rolspelers

Onderwysers het aangedui dat kennis van ergonomie nie by hul opleiding ingesluit was nie. Ergonomiese inrigting van rekenaarlokale word weens onkunde nie oorweeg wanneer nuwe lokale beplan word nie.

“Ek het die eerste keer daarvan gehoor toe ek dit moes aanbied. Al wat ek van weet, is dit wat ons vir ons kinders in die handboeke leer.”

“Daar is min inligting daaroor in die handboek. Ons weet nie regtig presies wat moet jy doen om beserings as gevolg van foutiewe rekenaargebruik te verhoed nie.”

Onderwysers erken dat hulle sentrums nie ergonomies korrek ingerig is nie, maar beskou dit nie as hulle verantwoordelikheid om daarvoor voorsiening te maak nie. Hulle gee die verskaffers van die toerusting en die skoolhoof die skuld vir die swak ergonomiese situasie in hulle klaskamers.

“Die mense wat die goed insit, weet niks nie. Hulle kyk nie daarna nie.”

“Ek vind dat die hoof nie veel daarvan weet nie.”

Weens die onderwysers se onkunde is die leerders ook onkundig en word die regte gesindheid nie by die leerders ingeskerp en gekweek nie.

“Ek dink nie die leerders is regtig bewus daarvan nie.”

Die gesindheid van die onderwysers is ’n verdere struikelblok. Onderwysers sien nie die belangrikheid van ’n ergonomies korrek ingerigte klas in nie en wil net verseker dat hul leerders die uitkomste van die vak bemeester.

“Ek is strenger oor die feit dat “bullets” onder mekaar moet wees, as wat ek is of sy gewrig reg is. En ek weet dit is tien teen een nie reg nie.”

Alhoewel onderwysers tydens die onderhoude wel sekere ergonomies verkeerde aspekte in hul sentrums uitgewys het, aanvaar hulle geen verantwoordelikheid daarvoor om iets daaraan te doen nie. Hulle gee ook nie om as leerders enige ongemak as gevolg daarvan ervaar nie. Hulle het te kenne gegee dat hulle weet dat leerders verkeerd sit, maar beweer dat dit onmoontlik is om elke leerder se sitpostuur te kontroleer.

“Ek sal nie eers daarvan weet as my kinders gewrigspyne of hoofpyne of enige ander nagevolge het nie.”

“So as jy vir elke kind moet gaan “op check” hoor hier sit jy reg, is jou gewrig reg, is jou voete bymekaar, kyk jou oë so, sit jy sover… dit is menslik onmoontlik.”

Onderwysers was dus daarvan bewus dat hul lokale nie ergonomies korrek ingerig is nie en het steeds niks daaraan gedoen om die toestand te verbeter nie. Hierdie gesindheid is ook nie bevorderlik as hoofde en leerders van die belangrikheid daarvan oortuig moet word nie.

“Op hierdie stadium, vir ’n skool om ’n rekenaarsentrum te hê, is genoeg. En hulle moet tevrede wees met dit wat daar is.”

Luukshede soos jelmuismatjies is nie in die lokale voorsien nie, omdat gevrees is dat dit gesteel sou word. Die negatiewe gesindheid van onderwysers is waarskynlik die hoofrede waarom sentrums nie ergonomies korrek ingerig is nie. Dit word ook weerspieël in die volgende aanhaling:

“Hulle het al vir ons vertel ons moet geld insamel, maar die ding is dit gaan nooit werk nie, want kinders voel hulle is volgende jaar uit en dan kry ander kinders die nuwe goed waarvoor hulle betaal het.”

Onderwysers verklaar ook dat leerders nie omgee vir ergonomie nie omdat hulle nie die gevare daarvan besef nie. Hulle voer aan dat reeds gevestigde gewoontes daarvoor verantwoordelik is dat hulle nie voel dat dit hulle taak is om leerders van die ergonomies korrekte gebruik van ’n rekenaar bewus te maak nie. Onderwysers glo ook nie dat die kort tydperke wat die leerders voor

ʼn rekenaar in die klas deurbring, hulle kan benadeel nie. RTT onderwysers skuif hul verantwoordelikheid om vir leerders te leer hoe om ʼn rekenaar ergonomies korrek te gebruik, op ouers of onderwysers in die laerskool af en voer aan dat dit reeds van ʼn vroeë ouderdom af aangeleer moes word.

"Ek dink definitief vanaf ʼn vroeë ouderdom. As hulle van die begin af kan reg leer, sal dit goed wees."

Die afwesigheid van gestandaardiseerde gesondheids- en veiligheidsmaatreëls is ʼn verdere struikelblok. Hulle skenk net aandag aan die beveiliging teen diefstal en ander skade wat deur die versekering voorgeskryf word.

"Dit moet ʼn lokaal wees wat jy kan beveilig tot in so ʼn mate dat die versekering tevrede is en dat ons voldoen aan hulle vereistes."

" ʼn Mens behoort ʼn traliedeur te hê. Nie dat ʼn mens dink jy sal aangeval word nie, maar hier kan iemand inkom en van die rekenaars vat."

Wanneer onderwysers gekonfronteer word met die vraag oor waarom hul sentrums nie ergonomies korrek ingerig is nie, is hulle dit eens dat die tekort aan voldoende fondse een van die hoofoorsake is.

"Ek dink die grootste struikelblok is definitief die finansiële aspek daarvan. Daar is nie ekstra geld beskikbaar vir skole wat rekenaars aanbied nie, want hulle het meer geld nodig. Jy kan nie ʼn bank en ʼn stoel vat en aangaan nie. En dan gewoonlik word die geld op die rekenaar self spandeer. Ons het nie eers die geld om al die hardeware en die regte toerusting te koop nie. Dit is onmoontlik om te verwag dat die skool vir elke kind ʼn ergonomies korrekte stoel moet gee. Fisiese ruimte [om dit in te pas] is ook ʼn groot struikelblok.

Baie van die rekenaarlokale is in die ou wetenskaplaboratoriums ingerig, gevolglik sit die leerders by hoë tafels op laboratoriumstoeltjies by hul rekenaars en werk. Daar is net nie geld om ander stoele te kry, om die banke nuut te maak en daai tipe van goed nie."

BESPREKING

Die fisiese gesondheid en die veiligheid van die leerders in die rekenaarlokaal is noodsaaklikhede vir die daarstel van ʼn geborgenheidsomgewing. Nie alleen blyk die behoefte aan geborgenheid duidelik uit die bevindinge dat rekenaarlokale nie deurgaans volgens al die vereistes van goeie ergonomiese beginsels ingerig is nie, maar dit blyk ook dat die niegeborgenheid van sekere aspekte in dié lokale moontlike gevaar vir die fisieke gesondheid van die leerder kan inhou. Beide fisiese veiligheid en gesondheid dien as geborgenheidsdeterminante wat funksioneel is vir die daarstel van ʼn geborgenheidsburg in die skool wat vervolgens in die klaskamer (die rekenaarlokaal) neerslag moet vind.

Die onderhawige navorsing dra ook by tot nuwe perspektiewe rakende die geborgenheidsteorie. Dit blyk uit die literatuur en die bevindinge dat die geborgenheidswydte nie net te make het met leerderveiligheid en fisiese gesondheid in sy historisiteit of teenswoordige bestel nie, maar dat dit ook op ʼn toekomstige fisieke gesteldheid van die leerling gerig moet wees. Een voorbeeld is die muskuloskeletale beserings wat aanleiding kan gee tot latere rugprobleme. Dit impliseer gevolglik dat geborgenheid in die rekenaarlokaal nie net beperk kan wees tot die huidige nie, maar dat dit vooruitkykend gerig moet wees en ook op die beskermende versorging van leerders se toekomstige fisiese welstand gerig moet wees.

Dit is duidelik dat die skole wat by hierdie studie betrek is se rekenaarlokale nie ergonomies

korrek ingerig was nie en ook dat struikelblokke soos onkunde, negatiewe gesindhede, ’n tekort aan fondse en die afwesigheid van gestandaardiseerde gesondheids- en veiligheidsmaatreëls moontlike redes vir hierdie toedrag van sake is. Die aanwesigheid van ’n brandgevaar tesame met die afwesigheid van brandblussers (in een geval), gladde en ongelyke vloeroppervlakke en los drade kan beskou word as geborgenheidsrisiko’s in die lokale. Hierdie toedrag van sake is vererger deur ’n gebrek aan insig by die betrokke onderwysers ten opsigte van die gesondheids- en veiligheidsvereistes en die eise wat onderwys professioneel aan ’n onderwyser stel. Hierdie insig lei nie net tot vorme van onmiddellike ongeborgenheid by die leerders nie, wat skelet- en sigprobleme en hoofpyne insluit, maar ook tot toekomstige ongeborgenheid in die sin van moontlike gesondheidsprobleme wat leerders in hulle volwasse jare te wagte kan wees.

Hierdie toedrag van sake kan moontlik tot ernstige deliktuele aanspreeklikheid teen die skool, onderwysdepartement en/of die onderwyser lei. Benewens die finansiële implikasies wat dit inhou, kan dit die aansien van die onderwysprofessie in die gedrang bring.

Om die voorgaande negatiewe gevolge van die huidige ergonomies foutiewe inrigting van rekenaarlokale te voorkom, moet daar dringende stappe geneem word om die situasie te verbeter. Hoewel die betrokke onderwysers gebrek aan voldoende fondse as die grootste struikelblok vir die regstel van die probleme aangedui het, behoort hulle onmiddellik pogings aan te wend om met goedkoper alternatiewe soos boeke onder ’n skerm of kussings op stoele, van die probleme op te los. Verder behoort gestandaardiseerde veiligheids- en gesondheidsmaatreëls ingestel te word wat skole verplig om te sorg vir die ergonomies korrekte inrigting van hul rekenaarlokale. Onderwysdepartemente behoort voorts die ergonomies korrekte inrigting van rekenaarlokale as ’n prioriteit te stel. Hulle behoort ook te sorg vir ergonomiese bewusmaking by onderwysers en skoolhoofde, ’n kontrolelys vir die ergonomiese inrigting van rekenaarlokale op te stel en by te hou, indiensopleiding te verskaf aan personeel ten einde bewusmaking van ergonomie te bevorder en plakkate te voorsien vir gebruik in rekenaarlokale om eweneens bewusmaking by leerders te bevorder. Onderwysers behoort leerders ook deurlopend bewus te maak van die gesondheids- en veiligheidsgevare in ’n rekenaarlokaal en ’n positiewe ingesteldheid teenoor ergonomie in die rekenaarlokaal by leerders in te skerp. Onderwysers behoort ook aangemoedig te word om innoverende maatreëls toe te pas om met die minimum koste die grootste ergonomiese verbeteringe in rekenaarlokale aan te bring.

GEVOLGTREKKING

Baie mense, insluitende onderwysers en leerders, stap soms by die plaaslike skool se rekenaarlokaal verby en merk dan dat daar besondere maatreëls getref is om te verseker dat die toerusting teen byvoorbeeld diefstal beveilig is. Wat dikwels nie besef word nie, is dat die onderrig in daardie lokale besondere eise aan al die betrokkenes stel: die onderwysdepartement, die skoolhoof as die plaaslike gesagsdraer, die onderwyser as onderriggewer, die leerders, hulle ouers en die plaaslike gemeenskap. Een van die eise wat aan sodanige lokale en die deelnemers aan die prosesse daarin gestel word, is dat daardie lokale ergonomies korrek ingerig moet wees, anders kan die werk wat daarin verrig word tot ernstige gesondheids- en ander gevare vir beide die leerders en vir die onderwyser lei. Daarbenewens bedreig hierdie feit die geborgenheid van die leerders as opvoedelinge.

BIBLIOGRAFIE

Bennett, C. & Tien, D. 2003. Ergonomics for children and educational environments – around the world. http://www.iea.cc/ECEE/pdfs/iea2003bennettaroundworld.pdf[3 March 2010].

Blehm, C., Sishnu, S., Khattak, A., Mitra, S. & Yee, R.W. 2005. Computer vision syndrome: a review. *Survey of ophthalmology*, 50(3):253-262.

Breen, R., Pyper, S. & Dockrell, S. 2007. An investigation of children's posture and discomfort during computer use. *Ergonomics*, 50(10):1582-1592.

Capron, H.L. & Johnson, J.A. 2004. *Computers: tools for an information age*. 8th ed. New Jersey: Pearson.

Casuto, L.M. 2004. Children and computers: ergonomic opportunities.http://www.mech.utah.edu/ergo/pages/NORA/2004/13-20_CasutoLisa.pdf[25 July 2010].

Dockrell, S., Fallon, E., Kelly, M. & Galvin, R. 2009. Sources and nature of secondary school teachers' education in computer-related ergonomics. *Computers & Education,* 53(2):504-510.

Emmons, M. & Wilkinson, F.C. 2001. Designing the electronic classroom: applying learning theory and ergonomic design principles. *Library hi tech,* 19(1):77-87.

Flick, U. 2009. *An introduction to qualitative research*. 4th ed. London: Sage.

Geldhof, E., Cardon, G., De Bourdeauclhuij, I. & De Clercq, D. 2006. Effects of a two-school-year multi-factorial back education program in elementary school children. *Spine,* 31(17):1965-1973.

Grondwet kyk SUID-AFRIKA.1996.

Harden, R.M. & Cosby, J. 2000. The good teacher is more than a lecturer – the twelve roles of the teacher. *Medical Teacher,* 22(4):334-347. http://www.medev.ac.uk/resources/extended_summaries_of_amee_guide/guide20_summary/ [25 November 2013].

Heyman, E. 2006. Ergonomic programs in the school curriculum: attitudes of teachers' college students. http://www.iea.cc/ECEE/pdfs/art0218.pdf[27 July 2010].

Heyman, E. & Dekel, H. 2009. Ergonomics for children: an educational program for elementary school. *Work*, 32(3):261-265.

International Ergonomic Association. 2000. What is ergonomics? http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomics[12 May 2010].

Jacobs, K., Hudak, S. & McGiffert, J. 2009. Computer-related posture and musculoskeletal discomfort in middle school students. *Work,* 32(3):275-283.

Jeanfreau, S.G. & Jack Jr, L. 2010. Appraising qualitative research in health education. Guidelines for public health educators. *Health promotion practice,* 11(5):612 -617. Sept.

Kelly, G., Dockrell, S. & Galvin, R. 2009. Computer use in school: its effect on posture and discomfort in schoolchildren. *Work,* 32(3):321-328.

Kennedy, M. 2006. Seat work. *American School & University*. Feb. www.asumag.com[12 May 2010].

Konz, S. & Johnson, S. 2004. *Work design: occupational ergonomics*. 6th ed. Arizona: Holcomb Hathaway.

Kozeis, N. 2009. Impact of computer use on children's vision. *Hippokatia*, 13(4):230-231.

Legg, S.J. 2007. Ergonomics in Schools. *Special issue of Ergonomics:Guest editorial. Ergonomics,* 50(10):1-6.

Legg, S.J. & Jacobs, K. 2008. Ergonomics for schools. *Work,* 31:1-5.

Long, L. & Long, N. 2004. *Computer information technology in perspective*. 11th ed. New Jersey: Pearson.

Lueder, R. & Berg Rice, V.J. 2008. *Ergonomics for children: designing products and places for toddlers to teens*. New York: Taylor & Francis.

Marras, W.S. & Karwowski, W. 2006. *Interventions, controls and applications in occupational ergonomics.* New York: Taylor & Francis.

Merriam, S.B. 1998. *Qualitative research and case study applications in education*. 2nd ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Merriam, S.B. 2002. *Qualitative research in practice: examples for discussion and analysis*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Mitchell, C. 2008. Getting the picture and changing the picture: visual methodologies and educational research in South Africa. *South African journal of education,* 28:365-383.

Mvungi, V.P., Mcharo, J., Mmbuji, M.E., Mgonja, E. & Kitua, A.Y. 2009. Health hazards related to computer use: experience of the National Institute for Medical Research in Tanzania. *International journal of social sciences,* 4(1):69-74.

Naicker, V. 2010. Educator's pedagogy influencing the effective use of computers for teaching purposes in classrooms: Lessons learned form secondary schools in South Africa. *Educational research and review,* 5(11): 674-689.

Odendal, F.F. & Gouws, R.H. 2000.*Verklarende Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal*. Midrand: Perskor Uitgewers.

Office health & safety ergonomics and pesonal safety. 2007. Expectra. Workshop handout.

Oosthuizen, I.J. 2013. Die positivering van geborgenheid met die oog op ’n meer gedissiplineerde onderrig-leeromgewing. *KOERS* http.//www.koersjournal.org.zadoi:104102 [26 November 2013]

Oosthuizen, I.J., Rossouw, J.P. & De Wet, A. 2011. *Inleiding tot die onderwysreg.* Pretoria: Van Schaik.

Rideout, V.J., Foehr, U.G. & Robberts, D.F. 2010. *Generation m^2. Media in the lives of 8- to 18-year-olds. A Kaiser Family Foundation study.* California: Kaiser Family Foundation.

Rizvi, M. 2010. Development of a classroom observation schedule for measuring the efficacy of a teacher development programme. *Procedia social and behavioral sciences,* 2:654-660.

SA kyk Suid-Afrika / SA kyk ook South Africa.

Shelly, G.B., Cashman, T.J. & Vermaat, M.E. 2003. *Discovering computers 2003: Concepts for a digital world, web and Xp enhanced.* Boston, MA: Thompson Course Technology.

Shenton, A.K. 2004. Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for information*, 22:63-75.

Smith-Jackson, T.L. 2002. Child-centered safety research issues. In Proceedings of the XVI Annual International Occupational Ergonomics and Safety Conference held in 2002 pp. 1-6.

Straker, L., Briggs, A. & Grieg, A. 2002. The effect of individually adjusted workstations on upper quadrant posture and muscle activity in school children. *Work*, 18(3):239-248.

Suid-Afrika. 1996. *Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika, nr. 108 van 1996*. Pretoria: Staatsdrukker.

Vaughan, T. 1975. *Geborgenheid as onderrigkriterium in die pedo-diagnostisering*. Johannesburg: RAU

Woodcock, A. 2007. Ergonomics, education and children: a personal view. *Ergonomics*, 50(10):1547-1560.

Wu, X., Rakheja, S. & Boileali, P. 1998. Study of human seat interface pressure distribution under vertical vibration. *International journal of industrial ergonomics*, 21(6):443-449.

Zikmund, W.G. 2003. *Business reseach methods*. (7thed.). Thompson South-Western: Ohio.