

**LEERPOTENSIAAL AS KEURINGSKRITERIUM
VIR DIE OPLEIDING VAN TELLERS**

deur

LOURENS VAN SCHALKWYK

**voorgelê ter gedeeltelike vervulling van die vereistes vir
die graad**

MAGISTER SCIENTIAE

in die vak

SIELKUNDE

aan die

UNIVERSITEIT VAN SUID AFRIKA

STUDIELEIER: PROF S H VAN DEVENTER

JANUARIE 2001

*Alle dank en eer,
aan almal wat moes ontbeer:
Liana, Lourie, Janke,
ouers, familie, vriende,
'n studieleier
en onse Heer.*

Inhoudsopgawe

Opsomming	vii
Summary	viii

HOOFSTUK EEN**Inleiding**

1.1 Die rol van psigometriese toetsing	1
1.2 Kontroversie in die gebruik van psigometriese toetsing	2
1.3 'n Verskuiwing in Toetsparadigma	7
1.4 Die onderhawige studie	8

HOOFSTUK TWEE**Literatuur oorsig**

2.1 Herkoms van die begrip leerpotensiaal	11
2.2 Konseptualisering van die begrip <i>leerpotensiaal</i>	14
2.3 Operasionalisering van <i>leerpotensiaalmeting</i>	18
2.3.1 Evaluasiemetodiek	19
2.3.2 Evaluasie-instrumente en taak-inhoude	20
2.3.3 Resultate en die bepaling van leerpotensiaal	21
2.3.4 Aard van die hulp (wenke en leidrade) en die intervensie	22
2.4 Waarde van leerpotensiaalmeting	24
2.5 Samevatting	28

HOOFSTUK DRIE

Beskrywing van Studie

3.1	Doel van die studie	31
3.2	Die operasionalisering van leerpotensiaalmeting in die praktyk	31
3.2.1	Doel van leerpotensiaal-evaluasie in die praktyk	32
3.2.2	Metodologie vir leerpotensiaalmeting	33
3.2.3	Verlangde resultate om leerpotensiaal van af te lei	34
3.2.4	Die hulp wat tydens die evaluasie aangebied word	34
3.3	Navorsingsontwerp van die studie	36
3.3.1	Kriteriumresultate	37
3.3.2	Keuringsresultate	37
3.3.2.1	<i>Tellerbattery</i>	38
3.3.2.1.1	<i>Basiese Rekeningkundige Toets (BRT)</i>	38
3.3.2.1.2	<i>Fout-soek Toets (FST)</i>	39
3.3.3	Geleentheid om te leer (Numeriese-oorbruggingskursus)	39
3.3.4	Meting van die verbeterde prestasie na die leergeleentheid	40
3.3	Ondersoekgroep	41
3.4	Bepaling van leerpotensiaal	42
3.5.1	Berekening van leerpotensiaal	43
3.6	Navorsingshipoteses	43

HOOFSTUK VIER

Navorsingsresultate en Statistiese Tegnieke

4.1	Keuringsdatastelle	46
4.1.1	Voortoetsresultaat	46
4.1.2	Natoetsresultaat	47
4.1.3	Verdeling van keuringsdata	48
4.1.3.1	<i>Skeefheid: keuringsdata</i>	48
4.1.3.2	<i>Kurtose: keuringsdata</i>	49

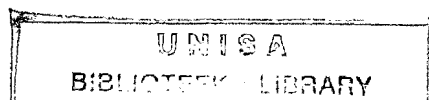
4.1.4	Leerpotensiaalbenadering	49
4.2	Kriteriumdata	54
4.2.1	Verdeling van kriteriumdata	55
4.2.1.1	<i>Skeefheid: kriteriumdata</i>	56
4.2.1.2	<i>Kurtose: kriteriumdata</i>	56
4.3	Verdere statistiese ontleding van die navorsingsdata	56

HOOFSTUK VYF

Bespreking van resultate

5.1	Resultate van die studie	58
5.2	Bepaling en ontleding van verbande tussen veranderlikes	59
5.3	Akkuraatheid van die leerpotensiaalmetingresultate	63
5.4	Voorspellingsukses van leerpotensiaalkeuringsproses teenoor die tradisionele keuringsbenadering	78
5.5	Opsomming	79
5.6	Aanbevelings	81

BRONNELYS	83
------------------	-----------



150.287 VANS

Agg. 11/11/11



0001786384

Tabelle

Tabel 2.1	Belangrike onderskeidende dimensies van drie benaderings	29
Tabel 3.1	Korrelasies van toetsresultate met kriteria	38
Tabel 4.1	Aantal studente wat tydens die aanvankike keuring aanbeveel kon word vir opleiding	47
Tabel 4.2	Aantal studente wat na die intervensie aanbeveel word vir opleiding	47
Tabel 4.3	Verdelingseienskappe van die keuringsdata	48
Tabel 4.4	Prestasieverbetering na afloop van die leergeleentheid volgens die aantal (persentasie) individue wat aan die norm voldoen het om aanbeveel te word vir opleiding	50
Tabel 4.5	Betekenisvolheid van die prestasieverbetering tussen die <i>voortoets en die natoets vir beide die BRT en die FST soos bereken met 'n tweekantige t-toets</i>	51
Tabel 4.6	Aantal studente (persentasie) wat beter as die 70% Slaagsyfer en die vakgemiddeld presteer	55
Tabel 4.7	Verdelingseienskappe van die vakgemiddeldes en gemiddelde opleidingsresultaat	55
Tabel 5.1	Proporsie studente wat volgens die tradisionele keuringsbenadering aanbeveel is en die opleiding slaag en nie slaag nie	58
Tabel 5.2	Terme in die Modelle wat in die regressie ontledings gebruik word	64

Tabel 5.3	Beskrywende statistiek van die verskillende veranderlikes wat in die regressie ontledings gebruik word	65
Tabel 5.4	Korrelasie koëffisiënte van die keuringsveranderlikes met die kriteriumveranderlikes. Die p-waardes aangepas vir tweekantige beduidenheid	66
Tabel 5.5	Resultate rondom die BRT _{vt} en BRT _{nt} resultate as voorspellers vir die gemiddelde opleidingsresultaat	71
Tabel 5.6	Resultate rondom die FST _{vt} en FST _{nt} resultate as voorspellers vir die gemiddelde opleidingsresultaat	74
Tabel 5.7	Resultate rondom kombinasies van die BRT-resultate en FST-resultate as voorspeller vir die gemiddelde opleidingsresultaat	76
Tabel 5.8	Verdere kombinasies van die BRT-resultate en FST-resultate met <i>afnemende</i> aangepaste R-kwadraat koëffisiënt en terme wat nie bydra tot verbeterde regressies nie	78
Tabel 5.9	Proporsie akkurate voorspellings volgens model 21 teenoor die werklike opleidingsuksesse	79

Figure

Figuur 4.1	Gemiddelde voortoetsresultaat en natoetsresultaat vir die onderskeie subgroepe vir BRT, volgens die standaardpunte	52
Figuur 4.2	Gemiddelde voortoetsresultaat en natoetsresultaat vir die onderskeie subgroepe vir FST, volgens die standaardpunte	53
Figuur 5.1	BRTvt oor Gemiddelde opleidingsresultaat	70
Figuur 5.2	BRTnt oor Gemiddelde opleidingsresultaat	70
Figuur 5.3	FSTvt oor Gemiddelde opleidingsresultaat	70
Figuur 5.4	FSTnt oor Gemiddelde opleidingsresultaat	70

Opsomming

Wanneer psigometriese toetsing op groepe uit verskillende sosio-ekonomiese agtergronde toegepas word, presteer individue uit agtergeblewe omgewings swakker as hulle eweknieë uit meer ontwikkelde omgewings. Hierdie individue se toegang tot hoofstroom loopbaangeleenthede word dikwels bemoeilik as gevolg van die beperking. Die leerpotensiaal benadering word aangebied as belowende alternatief om die probleem, wat 'n sosio-ekonomiese oorsprong het, te oorbrug. Die resultate van die studie bewys die stelling gedeeltelik waar, maar met buitengewone inspanning. In die finale ontleding van die resultate is dit duidelik dat die verbeterde voorspelling eerder toegeskryf kan word aan die optimale vlak van ontwikkeling wat die individu bereik net voor die toetsing, en nie soseer sy / haar *leerpotensiaal* nie.

Sleutel terme:

Psigometriese toetse, Leerpotensiaal, Optimale vlak, Ontwikkeling, Alternatief, Sosio-ekonomies, Agtergeblewe, Voorspelling

Summary

Applying psychometric tests to groups from different socio-economical backgrounds, inevitably result in the individuals from deprived backgrounds performing notably poorer than their counterparts from more developed backgrounds. These individuals also find entrance to the mainstream careers difficult because of this restriction. The learning potential approach to assessment is presented as a promising alternative to overcome the problem that is related to the socio-economic background of the individual. The results of this study partly confirm the value of the learning potential approach, but only with extra-ordinary effort. In the final analysis of the results it is clear that the improved predictive accuracy was rather due to the optimal level of development the individuals reached just before the testing, and not so much their *learning potential*.

Key terms:

Psychometric tests, Learning potential, Optimal level, Development, Alternative, Socio-economic, Careers, Deprived, Predictive

HOOFSTUK EEN

Inleiding

Om die regte kandidaat vir 'n pos te identifiseer was nog altyd 'n riskante aangeleentheid. Die risiko word verhoog omdat daar min oor die kandidate bekend is en daar gewoonlik ook talle kandidate vir 'n enkele pos is. Dit is dus gebruiklik om keuring toe te pas om die kandidate te selekteer. Die keuring van voornemende kandidate is al vir eeue die gebruik en het aan die einde van die 19e eeu 'n wetenskaplike status verkry (Huysshamen, 1983, pp. 9 - 11). Die wetenskaplike meting tydens die keuringsproses is beter bekend as psigometrie, oftewel sielkundige evaluasie.

1.1 Die rol van psigometriese toetsing

Psigometriese evaluering speel 'n belangrike rol in verskillende areas in die menslikehulpbron omgewing (Gregory, 1996, p. 386). Psigometrika word in die areas, soos werwing en keuring, opleiding en ontwikkeling en loopbaanbeplanning gebruik om meer aangaande die individu te wete te kom om besluite te neem oor die individu se loopbaan (Boase, 1995, p. 24). Die resultate van psigometriese evaluasies word vir 'n verskeidenheid van redes gebruik: Om individue te selekteer wat die beste voldoen aan die vereistes vir 'n pos; om berading en individuele hulp te verleen; en om die sterkpunte en ontwikkelingsareas van spanne te bepaal. Psigometriese toetse maak dit moontlik om 'n groot volume inligting op 'n ekonomiese wyse te versamel. Inligting aangaande 'n individu of 'n groep individue se voorkeure, waardes, style en vaardighede kan deur psigometriese evaluering bekom word. Sonder die gebruik van psigometriese toetse sou die insameling van hierdie soort inligting moeiliker, meer tydsaam en meer koste intensief wees (Boase, 1995, p. 24). Die gebruik van psigometriese toetse verhoog die betroubaarheid en die geldigheid van die inligting wat bekom word en maak dit ook moontlik om 'n aantal individue gelyktydig te vergelyk (Armour-Thomas, 1992, p. 552).

Hoe wyd psigometrika deur organisasies gebruik word blyk duidelik uit die feit dat meer as twee derdes van die organisasies wat in ondersoek betrek is, aandui dat hulle psigometriese toetsing gebruik (Boase, 1995, p. 7). Die redes wat aangevoer word vir die gebruik van psigometriese instrumente is onder andere dat:

- psigometrika 'n groter mate van objektiwiteit en akkuraatheid in evaluasie bewerkstellig as wat die geval is met 'n onderhoud alleen,
- dit reeds wetenskaplik bewys is dat psigometriese toetsing 'n betroubare en geldige manier is om inligting aangaande individuele persoonlike style en bevoegdhede te versamel,
- die resultate van psigometriese evaluasies waardevolle inligting verskaf om die ontwikkelingsprogramme van individue te rig, solank die toetsresultate nie vir keuring gebruik word nie, en
- die toetsresultate ondersteunend gebruik word vir keuringsbesluite, bevorderingsbesluite en ontwikkelingsbesluite (Boase, 1995, pp. 17 - 18).

1.2 Kontroversie in die gebruik van psigometriese toetsing

Psigometriese toetsing word ten spyte van die gerapporteerde bruikbaarheid daarvan nie oral ewe goed ontvang nie. Boase (1995, pp. 18 - 20) rapporteer bepaalde redes waarom psigometriese instrumente nie gebruik moet word nie, soos byvoorbeeld dat psigometriese toetsing:

- nie kultuurbillik is nie,
- net deur geregistreerde sielkundiges en psigometriste afgeneem word – dikwels 'n onbekostigbare luukse,
- se betroubaarheid en geldigheid om toekomstige prestasies te voorspel in die praktyk gefaal het,
- dikwels misbruik word as die '*finale kriteria*' waarop besluite rus,
- verkeerdelik gebruik word om ongewilde bestuursbesluite te ondersteun,
- as te kompleks beskou word om inligting te versamel terwyl genoegsame geldige inligting deur ander onderhoude versamel kan word,

- se resultate gebruik word om kandidate te kategoriseer, waarna hulle uitsluitlik daarvolgens behandel word – “*self-fulfilling prophecy*” (Elliot & Lauchlan, 1997, p. 7), en
- se resultate nie genoeg inligting aangaande die individue beskikbaar stel nie.

Hierdie redes kom uit die praktyk. Maar daar is ook teoretiese besware teen toetsgebruik, te wete dat;

- psigometriese toetse dikwels ‘n wankelrige teoretiese basis het (Prinsloo & Van Zyl, 1994, p. 94),
- psigometriese toetsresultate poog om komplekse sielkundige eienskappe in eksakte syfers (waardes) uit te druk (Smit, 1981, pp. 5 - 6),
- psigometriese toetsitems onrealisties, kunsmatig en uitsluitlik resultaat gedrewe is (Guthke, 1993, pp. 13 - 14) en daarom hoofsaaklik kragtellings verteenwoordig (Taylor, 1994, p. 185),
- psigometriese toetsresultate hoogstens die produk van vorige ontwikkeling is en nie ‘n aanduiding van die onderliggende kognitiewe aktiwiteite gee nie (Hamers & Resing, 1993, p. 23), en
- psigometriese toetsresultate eerder klassifiserend van aard is terwyl dit remediërend faal (Laughon, 1990, p. 456).

Die debat rondom die gebruik van psigometriese toetse loop wyd, maar kan in drie temas verdeel word, naamlik die teoretiese regverdiging, praktiese bruikbaarheid en sosiale implikasies van die gebruik van psigometriese toetse (Guthke, 1992, p. 137). Dat hierdie debat redelik intens is blyk uit die feit dat Guthke (1993, p. 137) en Meyers, Pfeffer en Erlbaum (1985, p. 74) daarna verwys as ‘n kontroversie rondom psigometriese toetsing.

‘n Primêre kwessie in die psigometrie van menslike kognisie is die botsende sienings oor die aard van menslike kognisie. Daar is die tradisionele siening dat die mens se verstandelike vermoëns in ‘n konstante omgewing tot op ‘n bepaalde punt ontwikkel en daarna stabiliseer (Carlson & Wiedl, 1992, p. 154 en Van Tonder, 1993, p. 1). So ‘n siening hou bepaalde implikasies in vir die meting van kognitiewe vermoë. As ‘n

persoon se vermoë konstant bly hoef dit slegs een maal getoets te word. Tradisionele psigometrika word dan ook gekenmerk aan toetse wat eenmalig toegepas word. So 'n toets bied 'n stilfoto (*snapshot*) van die vlak waartoe die individu se vermoëns tot en met die evaluasie gerealiseer het. Die resultate van 'n eenmalige evaluasie bied 'n betroubare en geldige voorspelling van 'n individu se toekomstige prestasies, maar die momentale beeld van die mens se vermoë dui nie aan hoe die individu verder kan ontwikkel, wat sy / haar leerpotensiaal, kognitiewe veranderbaarheid of toekomstige ontwikkeling is nie (Allal & Ducrey, 2000, p. 139; Bolig & Day, 1993, p. 110 en Carlson & Wield, 1992, p. 154).

Van die vroegste momente in die geskiedenis van sielkunde, as 'n wetenskap, word verbind met die mens se vermoë om te leer en die omgewing waarin geleer word. Binet het reeds so vroeg as 1904 ondersoek gedoen na verstandelike gestremdheid en die skoolomgewing (Gregory, 1996, pp. 11 - 13). Kohler (1917) verwys ook daarna spesifiek op die vermoë om te leer indien hulp verleen word (Kohler, 1917, p. 131 uit Guthke 1992, p. 138). In 1934 het Rey (uit Allal & Ducrey, 2000, p. 138) reeds herhaalde metings van leertoetse gebruik om 'n aanduiding van opleibaarheid te bepaal. Alhoewel daar vroeg in die geskiedenis verwys word na die vermoë van die mens om te leer, en dat die navorsing in die skoolomgewing plaasgevind het, word die vermoë om te leer nie in die ontwikkeling van die tradisionele psigometriese toetsmetodologie verreken nie. Inteendeel, in tradisionele psigometriese toetsing word dikwels gepoog om oordrag (leer) tussen evaluasies te beperk. Die rede vir die siening is dat faktore soos leer en ontwikkeling 'n sistematiese verandering in die prestasie en responspatroon van die individu tot gevolg kan hê (Smit, 1981, p. 26) (vergelyk Budoff & Friedman, 1964, p. 434 en Hamers & Resing, 1993, p. 37).

Die probleem met eenmalige toetsing is dat die psigometriese toetse wat hiervoor gebruik word dikwels veronderstel dat persone bepaalde skoling ondergaan het en reeds 'n optimale vlak van funksionering bereik het. Verskeie studies bevestig ook die verband tussen kognitiewe vermoëns (intelligensie) en akademiese prestasie (Brown & French, 1979, p. 255; Huyshamen, 1983, p. 15 en Resing, 1997, p. 68). Dit het daartoe gelei dat kognitiewe toetse swaar op akademiese vaardighede begin steun het.

Psigometriese toetse en toets items het daarom 'n kenmerklike skoolprobleem voorkoms aangeneem. Die gevolg hiervan is dat as iemand die nodige akademiese vaardighede nie onder die knie het nie, kan sy / haar kognitiewe vermoëns nie geldig geëvalueer word nie. Dit beteken egter natuurlik nie dat die kognitiewe vermoëns by hierdie persoon ontbreek nie.

Dat hierdie soort statiese, eenmalige evaluering van kognitiewe vermoëns probleme skep, word duidelik aangedui deur empiriese gegewens. Op intelligensie toetse presteer nie-westerlinge tot soveel as een standaard afwyking laer as westerlinge (Popoff-Walker, 1982, p. 222). In Engeland is daar 'n oorverteenvoordinging van individue uit etnies minderheidsgroepe gevind wat in spesiale skole is (Elliot & Lauchlan, 1997, p. 12), en 85% van geklassifiseerde verstandelike gestremdes in die VSA is nie-westerlinge. Op die oog af lyk dit of nie-westerlinge eenvoudig nie die kognitiewe vermoëns van westerlinge kan ewenaar nie. Maar nadere ondersoek maak so 'n bevinding verdag. Min van hierdie 85% nie-westerlinge se verstandelike gestremdheid word deur kliniese diagnose ondersteun terwyl meeste van die 15% westerlinge wat as verstandelik gestremd geklassifiseer word se klassifikasies gerugsteun word deur kliniese diagnoses soos organiese breinkomplikasies of ernstige emosionele versteurings (Budoff & Corman, 1974, p. 578). Verder blyk dit ook dat 'n betekenisvolle aantal nie-westerlinge in hulle werk en tydens opleiding merkbaar beter presteer as wat mens op grond van hulle aanvanklike psigometriese toetse (IK-punt) sou verwag. Die logiese gevolgtrekking is dus dat nie-westerlinge eerder 'n kognitiewe agterstand teenoor westerlinge toon, en nie noodwendig kognitief swakker as westerlinge is nie (Budoff & Corman, 1976, p. 290; Budoff & Friedman, 1964, p. 434; Budoff & Gottlieb, 1976, p. 1 en Popoff-Walker, 1982, p. 222).

Die aanname vir die gebruik van tradisionele intelligensie toetse is volgens Resing (1997, pp. 68 - 69) dat dit die kennis en vaardighede meet wat die persoon opgedoen het tydens sy / haar ontwikkeling. Almal het egter nie dieselfde geleentheid gehad om sodanige kennis en vaardighede op te doen nie. Voorgenoemde word ondersteun deur Boeyens (1989, pp. 1 - 5), wat die rede vir die verskil in prestasie tussen westerlinge en nie-westerlinge dan eerder aan sosio-ekonomiese redes toeskryf. Westerlinge presteer

bloot beter as nie-westerlinge op tradisionele intelligensie toetse omdat hulle aan 'n hoër gehalte onderwys blootgestel was, as wat vir nie-westerlinge beskikbaar was. Die gerapporteerde swakker kognitiewe funksionering van nie-westerlinge op tradisionele kognitiewe toetse is dus nie 'n refleksie van hulle ware vermoëns nie (Tzuriel & Kaufman, 1999, p. 360).

Die probleme inherent aan die tradisionele benadering tot psigometriese evaluering kan soos volg saamgevat word;

- Die mens se kognitiewe vermoëns, volgens die teorieë en modelle van teoretici soos Guilford, Cattell en Spearman, veronderstel om 'n vasgestelde struktuur te hê, wat oor tyd stabiel en grootliks onveranderd sal bly (Carlson & Wiedl, 1992, p. 154).
- Die instrumente waarmee kognitiewe vermoëns gemeet word is met die uitsondering slegs westers gestandaardiseer (Guthke, 1993, p. 289; Meyers *et al.*, 1985, p. 73 en Popoff-Walker, 1982, p. 222).
- Die kwaliteit van, en blootstelling aan ontwikkelingsgeleenthede is nie vir alle groepe dieselfde nie en is die rede vir die verskille in prestasie tydens kognitiewe toetse (Boeyens, 1989, pp. 1 - 5).
- Die tradisionele metodologie om kognitiewe vermoëns mee te meet kan hoogstens die vlak aandui waartoe die individu reeds ontwikkel het en nie waartoe die individu nog kan ontwikkel nie (Bolig & Day, 1993, p. 110 en Carlson & Wiedl, 1992, p. 154).

Verskeie pogings is reeds aangewend om hierdie probleme aan te spreek, maar meeste van hierdie alternatiewe benaderings fokus bloot op statistiese aanpassings. So, byvoorbeeld, word groepe onderskei op grond van sosio-ekonomiese status en word normtellings vir afsonderlike groepe bereken (Young, 1982, p. 483), of statistiese modelle soos die *Cleary* en *Equal risk* modelle word gebruik om die resultate van verskillende groepe kunsmatig gelyk te maak (Theron, 1993). Hierdie soort oplossings is kosmeties omdat dit neerkom op die statistiese herberekening van gegewe resultate terwyl die paradigma waarbinne gewerk word, nie verander nie (Kozulin & Falik, 1995, p. 192). Toetse word vir kultuur gestandaardiseer en die individu word met groepsgenote in plaas van 'n algemene normgroep vergelyk, maar die resultaat van die

kognitiewe evaluering bly steeds 'n aanduiding van die individu se reeds gerealiseerde vermoëns.

1.3 'n Verskuiwing in Toetsparadigma

In die laat sestiger jare het die siening dat mense se verstandelike vermoëns kan verander weer posgevat en die ontwikkeling van psigometrieëse evaluering begin beïnvloed (Meyers *et al.*, 1985, pp. 74 - 75). Dit het 'n paradigma verskuiwing bewerkstellig. In evaluering het die fokus vanaf optimale funksionering na die meting van leerpotensiaal begin verskuif (Hamilton & Budoff, 1974, p. 33). Die siening dat menslike vermoëns kan verander maak dit belangriker om nie net vooraf verworwe kennis en vaardighede te meet nie, maar ook die vermoë om te leer (Hamers, de Koning & Ruijsenaars, 1997, p. 47). Volgens hierdie siening is die strukturele ontwikkeling van kognitiewe vermoëns 'n deurlopende proses (Carlson & Wiedl, 1992, p. 154 en Meyers *et al.*, 1985, pp. 74 - 75). Dit veronderstel dus dat oordrag wat tussen metings plaasvind deel van voortgesette ontwikkeling uitmaak (Budoff & Friedman, 1964, p. 434 en Hamers & Resing, 1993, p. 37) (vergelyk Smit, 1981, p. 26). Hierdie benadering neem nie alleen kognitiewe faktore in ag nie, maar konsentreer ook op meta-kognitiewe en affektiewe faktore (Carlson & Wiedl, 1992, p. 154).

Die konsep leerpotensiaal word gedefinieer as die vermoë om te leer en te baat deur toepaslike ondervinding (Budoff & Corman, 1974, p. 578). Empiriese studies dui daarop dat die meting van leerpotensiaal betroubare en geldige evaluering van buitengewone groepe se vermoëns gee, soos, byvoorbeeld, in die gevalle van dowes (Tzuriel & Caspi, 1992), begaafde en verstandelik gestremde kinders (Bolig & Day, 1993 en Hickson & Skuy, 1990), volwassenes met leerprobleme (Barr & Sameuls, 1988) en agtergeblewe swart studente (Shochet, 1994). Dit lyk ook of leerpotensiaalmetings gebruik kan word om toekomstige opvoedkundige prestasies te voorspel (Boeyens, 1989).

Hierdie paradigma skuif maak dit moontlik om met leerpotensiaalmeting verby die stilfotoresultaat van die tradisionele psigometriese toetse te beweeg (Meyers *et al.*, 1985, p. 74) en daar bestaan reeds verskeie benaderings tot leerpotensiaalmeting (Kozulik & Falik, 1995; Laughon, 1990, Missiuna & Samuels, 1988 en Taylor, 1993). Die verskillende benaderings kan primêr onderskei word op grond van hoe leerpotensiaal gekonseptualiseer word volgens die *verhoogde prestasie vlak* wat bereik word, of op grond van die *kwantiteit en kwaliteit van die hulp* wat nodig was om die verhoogde vlak van prestasie te bereik (Laughon, 1990, p. 460).

1.4 Die onderhawige studie

Met die kontroversie rondom en kritiek teen psigometriese toetse, veral by nie-westerlinge, en die gerapporteerde sukses van leerpotensiaal toetsing op buitengewone groepe, kan die volgende navorsingsvraag gestel word: In watter mate kan die toekomstige opleidingsprestasies van nuwe werknemers wat opgelei gaan word meer akkuraat voorspel word deur leerpotensiaalmeting as met die tradisionele keuringsmetodiek?

In die studie word voornemende teller studente gekeur met 'n toetsbattery wat vir die doel ontwikkel is. Die gekeurde studente word daarna formeel opgelei as tellers. Omdat opvoedkundige agtergrondsverskille gestel is as 'n belangrike rede vir die verskille in prestasie tydens psigometriese evaluasies word die evaluasie proses verryk met 'n geleentheid om te leer. Die leergeleentheid is veronderstel om die voorafgaande beperkende omstandighede, as rede vir die prestasie verskille, te oorbrug. Die aanname word ook gemaak dat;

- as opvoedkundige agterstand die rede vir die verskille in prestasie is, die aanvanklike swak presteerders wat tog oor die potensiaal beskik, na die intervensie beter sal presteer, en
- die evaluasie resultate, nadat die hulp aangebied is, en veral in verskillende kombinasies met die resultate voordat hulp verleen is, die opleidingsresultate betekenisvol meer akkuraat sal voorspel.

Die psigometriese evaluasie resultate, voordat en nadat hulp ontvang is om toekomstige prestasies te voorspel sal die bruikbaarheid daarvan in die personeelkeuringsproses ondersteun. Die suksesvolle voorspelling van die toekomstige prestasies sal dan die bruikbaarheid van die leerpotensiaal konsep tydens die keuring van personeel bevestig.

Hoofstuk Twee gee hierna aandag aan die leerpotensiaalkonsep, die ontstaan, die aard en die konseptualisering daarvan as 'n alternatief vir die tradisionele benadering waarvolgens kognitiewe evaluasies gedoen word om toekomstige prestasies te voorspel. Die hoofstuk begin met 'n oorsig van die oorsprong van die leerpotensiaal konsep. Spesifieke verwysing word gemaak na die ontwikkeling van die leerpotensiaal konsep wat eerder *parallel*, as 'n reaksie op die intelligensie konsep is. Daarna word gewys op die basiese wyses hoe leerpotensiaal verskillend gekonseptualiseer word en ook hoe leerpotensiaal geoperasionaliseer word.

In Hoofstuk Drie word die spesifieke praktyk vereistes en die waarde wat leerpotensiaalmeting in die praktyk inhou aangedui. Die praktykinligting is rigtinggewend in die operasionalisering van leerpotensiaalmeting. Vervolgens word die metodiek bespreek waarvolgens die studie uitgevoer is. Die fokus is op die operasionalisering van leerpotensiaal in die personeelpraktyk, en aandag word gegee aan die navorsingsontwerp, die metodologie, die instrument, die berekening van leerpotensiaal, die statistiese tegnieke waarmee die resultate van die studie evalueer word en die hipoteses waarteen die resultate van die studie getoets word.

Hoofstuk Vier word gewy aan die resultate van die studie. Die verskillende statistiese eienskappe van die datastelle word beskryf om die normaliteit van die data aan te dui.

In Hoofstuk Vyf word die resultate van die studie bespreek in terme van die korrelasies tussen verskillende keuringsveranderlikes en regressieontledings, waarmee modelle ondersoek word om die akkuraatheid van die opleidingsuitkomste te voorspel. Die akkuraatheid van die voorspellings volgens die leerpotensiaalbenadering word ook met die voorspellings volgens die tradisionele keuringsbenadering vergelyk.

HOOFSTUK TWEE

Literatuur oorsig

Die meting van leerpotensiaal word in die literatuur aangebied as 'n belowende alternatief vir tradisionele kognitiewe toetsing. Talle voorbeelde in die literatuur wys op die suksesvolle gebruik van leerpotensiaal om individue se werklike vermoëns en daarvolgens ook hulle prestasie te voorspel, onder andere Budoff en Corman (1974, p. 578); Budoff en Corman (1976, p. 260); Budoff, Meskin & Harrison (1974, p. 159) en Gluttig en McDermott (1990, p. 398).

Die moontlikhede wat die verskillende benaderings inhou waarvolgens leerpotensiaal bepaal word (as 'n alternatief vir tradisionele kognitiewetoetsing), word hoofsaaklik van akademiese navorsing-sukseste afgelei (vergelyk Barr & Samuels, 1988; Bolig & Day, 1993; Hickson & Skuy, 1990; Shochet, 1994 en Tzurriel & Caspi, 1992). Maar ten spyte van die oënskynlike bruikbaarheid van leerpotensiaal, gebaseer op akademiese navorsingsresultate, kan min voorbeelde van leerpotensiaalmeting in die praktyk gevind word (Elliot, 1993, Lidz, 1992 en Meyers *et al.*, 1985, p. 73).

Op die vraag na waarom leerpotensiaalmeting dan nie meer algemeen in die praktyk toegepas word nie, bied die literatuur 'n aantal redes, soos byvoorbeeld dat leerpotensiaal nog 'n relatiewe jong konsep is (Haney & Evans, 1999, p. 296 en Missiuna & Samuels, 1988, p. 1), en dat sielkundige opleiers hulle nie opgewasse voel om die beginsels van die leerpotensiaalbenadering oor te dra nie (Haney & Evans, 1999, p. 301 en Lidz, 1992, p. 330). Verder pas die dinamiese benadering waarvolgens leerpotensiaal bepaal word, nie die empiriese model van die westerse wetenskaplike denke nie (Elliot, 1993, p. 55 en Elliot & Lauchlan, 1997, p. 8). Dan is Vygotsky se teorie ook essensieel kwalitatief van aard, terwyl die meeste navorsers 'n kwantifiseerbare vereiste vir leerpotensiaal stel – wat Lidz (uit Elliot & Lauchlan, 1997, p. 9) na leerpotensiaalmeting laat verwys as, “...*a clinician's dream and a statistician's nightmare.*” Alhoewel daar dikwels na leerpotensiaal verwys word, is daar volgens Elliot en Lauchlan (1997, p. 14) min ooreenstemming oor wat die konstruk

leerpotensiaal beteken, hoe dit operasionaliseer word, en selde 'n definisie daarvoor.

Voorgenoemde redes ondersteun Van Tonder (1993, p. 3) wat verwys na die verwarring wat oor die leerpotensiaalkonsep bestaan, en maak dit duidelik dat 'n mens die begrip *leerpotensiaal* en die proses-evaluasie waardeur leerpotensiaal bepaal (gemeet) word, van nader moet beskou. Die leerpotensiaalkonsep en evaluasieproses word daarom vervolgens aan die hand van die volgende kernaspekte ondersoek, naamlik:

- Die herkoms van die begrip *leerpotensiaal*.
- Konseptualisering van die begrip *leerpotensiaal*.
- Operasionalisering van leerpotensiaal.
- Waarde van die leerpotensiaalmeting.

2.1 Herkoms van die begrip leerpotensiaal

Leerpotensiaal word dikwels as 'n relatiewe jong vertakking in die sielkunde beskou (Missiuna & Samuels, 1988, p. 1). Dit volg op die herontdekking en nuwe belangstelling in Vygotsky se werk in die laat 60'ger jare. Die implikasies van 'n potensiëel hoër vlak van prestasie vir sielkundige meting is daarna in verskillende wêrelddele en deur verskillende navorsers ondersoek (Allal & Ducrey, 2000, p. 139). Vergelyk in hierdie verband Feuerstein (1979; 1985) in Israel; Budoff en Corman (1974; 1976); Budoff en Friedman (1964); Campione, Brown, Ferrara, Jones, en Steinberg (1985); Gluttig *et al.* (1990); Haywood & Wingfield (1992) en Lidz (1992; 1995) in die VSA; Boeyens (1989) en Skuy en Shmukler (1987) in Suid-Afrika; en Sijtsma (1993) in Nederland. Navorsing oor kognisie, leerprobleme en die leerpotensiaal van volwassenes het in vergelyking hiermee egter eers werklik sedert die 80'ger jare momentum gekry (Barr & Samuels, 1988, p. 6).

Tog kan die basiese konsepte *leer* en *verstandelike vermoëns* – wat grondliggend is tot leerpotensiaal tot vroeg in die ontwikkelingsgeskiedenis van die sielkunde teruggespoor word. Naas Binet, wat reeds in 1904 ondersoek gedoen het na die verstandelike vermoëns van kinders in die skoolomgewing (leeromgewing)

(Gregory, 1996, p. 12), het Kohler in 1917 die twee konsepte *leer* en *verstandelike vermoëns* op 'n unieke wyse verbind. Hy het daarop gewys dat hulpverlening kan bydra tot die verstaan van meer komplekse probleme:

"It is no longer essential to investigate how the chimpanzee can act intelligently without help, it can be ascertained in further tests to what extent he can learn to understand functionally complex structures (and situations) if he is given all possible help (Kohler, 1917, p. 131, uit Guthke, 1992, p. 138)."

Die stelling van Kohler plaas die ontstaan van die leerpotensiaalkonsep aan die begin van die eeu, ongeveer parallel aan die ontstaan van die intelligensiekonsep. Kohler se stelling het egter nie die hoofstroom navorsing beïnvloed wat op die intelligensiekonsep gefokus het nie. En dit was eers 'n dekade later dat Vygotsky in sy publikasie "*Mind and Society - 1929*" weer op die verband tussen kognitiewe bevoegdheid en sosiale ontwikkeling gewys het. Volgens Vygotsky is kognitiewe bevoegdheid die resultaat wanneer kultuur spesifieke kennis en vaardighede deur meer vaardige individue aan ander (kinders) oorgedra word (Taylor, 1994, p. 188). Vygotsky (1896 – 1934) het twee vlakke van ontwikkeling definieer wat vandag nog die teoretiese basis vir die leerpotensiaalkonsep vorm, en hoe leerpotensiaal geoperasionaliseer word (Campioni *et al.*, 1985, p. 299 en Gluttig *et al.*, 1990, p. 15), naamlik die sone van werklike ontwikkeling (*zone of actual development*), en die sone van proksimale ontwikkeling (*zone of proximal development*) (Gluttig *et al.*, 1990, pp. 298 - 299).

Die sone van werklike ontwikkeling (ZAD) is die vlak van prestasie waartoe die individu op sy / haar eie in staat is, as die resultaat van 'n *direkte* leerproses. Die individu bereik hierdie vlak van ontwikkeling sonder die hulp van 'n meer bevoegde ander individu wanneer sy / hy self en onafhanklik met die stimuli kontak maak. Maar, die vlak van prestasie kan slegs geag word as die laagste moontlike vlak van prestasie waartoe die individu in staat is (Kozulin & Falik, 1995, p. 194). Daarteenoor vind *indirekte leer* *relatief* tot die individu se *sone van proksimale ontwikkeling* (ZPD) plaas,

wanneer die individu deur die doelbewuste intervensie van 'n meer bevoegde individu met inligting in aanraking kom en die proksimale hoër vlak van ontwikkeling bereik (Kozulin & Falik, 1995, p. 194 en Resing, 1997, p. 70). Die ZPD word ook beïnvloed deur sosiale interaksie en dus sal daar in een intervensie sessie verskeie ZPD'e geskep word wat van individu tot individu sal verskil (Allal & Ducrey, 2000, p. 137).

Leerpotensiaal as 'n inherente vermoë van die mens, word ook op twee basiese wyses gekonseptualiseer, naamlik as die resultaat van die proses (implisiete werkskonsep), of op grond van die inhoudelike van die proses (eksplisiete werkskonsep) (Kozulin & Falik, 1995, p. 192). Die proksimale hoër vlak van ontwikkeling (ZPD) kan ook op twee wyses gebruik word om leerpotensiaal aan te dui. Eerstens kan die omvang *van* die sone self bepaal word (resultaat na die intervensie), en tweedens kan die meting van leerpotensiaal *in* die sone geskied (kwantiteit van die hulp aangebied tydens die intervensie) (Allal & Ducrey, 2000, p. 137). Beide metings, of die resultate van die metings as 'n aanduiding van die leerder se leerpotensiaal is egter nader aan wat optimaal is vir die individu en ondersteun Kohler (1917) se stelling dat die vlak van ontwikkeling sou kon verhoog indien die individu die geleentheid (hulp) sou kry om te kan leer (Guthke, 1992, p. 138).

Vygotsky se sone van proksimale ontwikkeling (ZPD) het die hoeksteen van leerpotensiaal navorsing geraak (Elliot & Lauchlan, 1997, p. 8 en Hamers *et al.*, 1997, p.47). Die bewys daarvan is duidelik sigbaar in die benaderings van ander navorsers wat op die vermoë om vorige ondervinding (inligting) op te roep en aan te pas vir gebruik in nuwe en unieke situasies fokus (proksimale toepassing) (Feuerstein, uit Meyers *et al.*, 1985, p. 77), en as die vermoë om te baat deur 'n leerervaring (Budoff), wat ook die ontwikkeling van die huidige vlak na 'n proksimale hoër vlak van ontwikkeling impliseer (Babad & Budoff, 1974, p. 440 en Budoff & Corman, 1976, p. 260).

2.2 Konseptualisering van die begrip *leerpotensiaal*

Die begrip *leerpotensiaal* word gedefinieer as *die vermoë om te leer of te baat deur toepaslike ondervinding* (Budoff & Corman, 1974, p. 578; Budoff & Corman, 1976, p. 260; Elliot & Lauchlan, 1997, p. 8; Laughon, 1990, p. 460; Missiuna & Samuels, 1988, p. 3 en Resing, 1997, p. 69). Ander navorsers soos byvoorbeeld Feuerstein (Meyers *et al.*, 1985, p. 77), definieer leerpotensiaal weer as *die vermoë om vorige ondervinding op te roep en aan te pas vir gebruik in unieke situasies*, wat volgens Hamers en Resing (1993, p. 37) wys op die potensiaal om te leer.

Die term *leerpotensiaal* bestaan taalkundig gesproke uit twee selfstandige begrippe, naamlik leer, 'n werkwoord wat dui op die proses waardeur 'n vaardigheid verwerf word (Odendal, 1985, p. 643), en *potensiaal* wat dui op die moontlikheid van prestasie (Odendal, 1985, p. 853) - 'n eienskap van die leerder, wat deur leerpotensiaalmeting bepaal word.

Om te leer of te ontwikkel beteken dat die vermoëns van die individu vanaf die bestaande vlak na 'n hoër vlak vorder. Twee vlakke van ontwikkeling kan dus onderskei word – die huidige vlak van ontwikkeling en 'n veronderstelde hoër vlak van ontwikkeling, wat teweeg gebring kan word deur blootstelling aan meer komplekse probleme wat die individu se ervaring verbreed. Die verhoogde ervaring bied so aan die leerder die kapasiteit om meer komplekse en unieke probleme in nuwe situasies op te kan los.

Die leerproses begin reeds vroeg in die lewe van elke mens wanneer hy / sy deelneem aan eenvoudige kognitiewe aktiwiteite in die teenwoordigheid van meer bevoegde individue (Missiuna & Samuels, 1988, p. 5), wat leer in 'n natuurlike vorm dus 'n deelnemende aktiwiteit maak (Tzuriel & Kaufman, 1999, p. 361). Tydens die interaksie met meer bevoegde individue soos onderwysers en portuurgroep (Allal & Ducrey, 2000, 144), doen die leerder meer ervaring op en word sy / haar denkvaardighede aangepas om probleme op te kan los (Taylor, 1993, p. 189).

Tydens die leerproses word van die leerder vereis om die inligting (stimulus-materiaal) waarmee in kontak gekom word, in te neem en te stoor om later opgeroep en gebruik te word. Die inligting word so deur 'n proses van assimilasië en akkommodasië hanteer (verwerk en geberg) om as 'n verwysingsraamwerk opgebou te word, vanwaar inligting weer onttrek kan word vir die oplossing van unieke probleme. Deur die kontak met nuwe inligting (stimuli) word die leerder se ervaring beïnvloed wat sy / haar probleemoplossingsvermoë verhoog sodat kontak met soortgelyke stimuli later met 'n toepaslike respons beantwoord kan word (Missiuna & Samuels, 1988, p. 9).

Indien die omgewingseise en probleme (stimuli) waaraan die individu blootgestel word nie in kompleksiteit verhoog nie, kan die leerder se ontwikkeling (kognitiewe vermoëns) ook nie gelykwaardig verhoog nie. Die individu se probleemoplossingsvermoë sal neig om 'n ewewig (*equilibrium*) te bereik met die eise van die omgewing. Die gevolg van hierdie ewewig is dat die individu dit moeilik sal vind om unieke en "vreemde" kognitiewe probleme op te los, soos byvoorbeeld die items wat in tipiese kognitiewe toetse voorkom. Die individu sal gevolglik oënskynlik swak presteer - nie omdat hy / sy nie oor die vermoë beskik om die bepaalde probleme op te los nie, maar omdat hy / sy nie die ervaring het vanwaar genoeg inligting opgeroep en aangepas kan word om nuwe probleme mee op te los nie.

Individue uit swak ontwikkelde gemeenskappe presteer as gevolg van hulle lae ervaring tydens kognitiewe evaluasies dikwels so swak dat hulle as verstandelik gestremd gediagnoseer word (vergelyk met ander gemeenskappe). Die lae prestasie van individue uit swak ontwikkelde gemeenskappe kan dus egter nie as verteenwoordigend van hulle werklike vermoëns aanvaar word nie (Meyers *et al.*, 1985, p. 76 en Missiuna & Samuels, 1988, p. 3 en 10). Indien die omgewing toenemend moeiliker probleme en eise bied, of as daar 'n trekkrag deur 'n meer bevoegde individu gebied word sal die individu se vermoë om probleme op te los aanhou ontwikkel (Carlson & Wiedl, 1992, p. 154). In so 'n geval sou 'n meer bevoegde individu die inligting vooraf namens die leerder hanteer (bestuur) deur dit te evalueer, te selekteer, aan te pas, uit te lig, te interpreteer en ook in verhouding tot die leerder se vordering beskikbaar te stel (Kozulin & Falik, 1995, p. 194).

Ervaring word egter in 'n bepaalde kulturele konteks opgedoen waar kultuur spesifieke inligting verwerf word deur die kontak met meer vaardige individue (Taylor, 1994, p. 188). Sosio-ekonomiese omstandighede dra egter by dat talle gemeenskappe swak ontwikkel is, wat beteken dat die bestaande ervaring, wat 'n hulpbron vir die mens is om nuwe inligting te begryp en probleme op te los, gebrekkig is (Allal & Ducrey, 2000, p. 140). Die gevolg van die gebrekkige ervaring is dat die potensiaal om in nuwe situasies te leer ook beperk is.

Die modaliteit van die leerproses is dus die aanpassing van kognitiewe strukture deur die insameling van nuwe inligting in 'n sosiale (kulturele) konteks (Laughon, 1990, p. 463 en Taylor, 1994, p. 188). Die leerproses is sinoniem met kognitiewe ontwikkeling (Laughon, 1990, p. 464; Meyers *et al.*, 1985, p. 77 en Missiuna & Samuels, 1988, p. 9), en die sukses daarvan hang af van die vlak van die betrokke leerder se ervaring, wat verbreed kan word deur 'n doelgerigte en sistematiese intervensie (van 'n meer bevoegde individu), behalwe as die individu reeds optimaal gebruik maak van sy / haar kognitiewe potensiaal (Resing, 1997, p. 70).

Die gevolg van die afwesigheid van geleenthede om ervaring op te doen lei daartoe dat onvoldoende opleidingsverwante vaardighede aangeleer word (Budoff & Corman, 1976, p. 260 en Missiuna & Samuels, 1988, p. 3), of dat optimale probleemoplossingstrategieë ontwikkel word (Budoff & Corman, 1974, p. 578). Dit beteken dat hoe meer (minder) die individu reeds weet (kennis en ervaring), hoe makliker (moeiliker) is dit om te leer (Campione *et al.*, 1985, p. 301), of om probleme in unieke situasies op te los.

Die hulp wat 'n meer bevoegde individu aan die leerder sou kon bied in die vorm van meer komplekse probleme, daag die leerder se verwysingsraamwerk uit en skep 'n staat van gekontroleerde wanbalans waaruit die leerder ervaring kan opdoen (leer). In sodanige staat van gekontroleerde wanbalans word die leerder gedwing om sy / haar kognitiewe strukture te toets en aan te pas om die unieke probleme te kan oplos. Verder kry die leerder die geleentheid om sy / haar inherente potensiaal te optimaliseer tydens 'n positiewe, en minder bedreigende geleentheid (Missiuna & Samuels, 1988, p. 9). Die leerder kry op die wyse ook die geleentheid om die nuwe inligting self op 'n

betekenisvolle wyse te hanteer, sy / haar kognitiewe strukture (ontwikkeling) aan te pas, en sy / haar ervaring te verbreed. Die resultaat van hierdie ontwikkeling is dat die leerder self 'n ryker verwysingsraamwerk opbou wat hom / haar in staat sal stel om kognitiewe aktiwiteite op 'n hoër vlak, en wat nader aan die optimaal vir hom / haar is, uit te voer (Budoff & Friedman, 1964, pp. 434 - 435 en Laughon, 1990, p. 460). Die afleiding word daarom gemaak dat indien die ervaring van die leerder verbreed kan word, die leerder se verwysingsraamwerk verryk sal word, wat op sy beurt 'n positiewe invloed op die leerder se leervermoë sal hê.

Die hantering van inligting neig egter om op 'n natuurlike wyse van ekstern gereguleerd, na interne gereguleerd te verskuif. Met die vestiging van 'n interne beheer oor inligting, word probleemoplossing uiteindelik ook onafhanklik gedoen (Missiuna & Samuels, 1988, p. 5 en Resing, 1997, p. 70) – 'n proses wat gesien kan word as die leerder se kognitiewe emansipasie. Ongeag of die modaliteit van die beheer oor inligting intern of ekstern gereguleer word, kom dit uiteindelik neer op die oordrag van kennis na unieke omstandighede (Laughon, 1990, p. 463).

Daar bestaan twee wyses waarop die leerder se verwysingsraamwerk (ervaring) verbreed kan word. Beide wyses waarvolgens leer teweeg gebring kan word, word gebaseer op die skep van 'n staat van gekontroleerde wanbalans en is afhanklik van hoe leerpotensiaal gekonseptualiseer word. Die twee hoof uitgangspunte verteenwoordig die sienings dat leerpotensiaal die vermoë is om ervaring op te doen deur toepaslike leerervaring – Budoff (Missiuna & Samuels, 1988, p. 3), of as die vermoë om vorige ondervinding op te roep en aan te pas (*modifiability*) vir gebruik in unieke situasies – Feuerstein (Meyers *et al.*, 1985, p. 77).

Volgens Budoff, wat leerpotensiaal sien as die vermoë om te baat deur 'n toepaslike leerervaring, word die wanbalans in groepsverband geskep waarbinne die individue die geleentheid gebied word om 'n hoër vlak van prestasie te bereik volgens sy / haar eie vermoëns (Missiuna & Samuels, 1988, p. 3). Feuerstein, asook Campione en Brown volg daarteenoor individu-gerigte benaderings. Feuerstein skep op 'n individuele vlak die wanbalans en fokus op die ontwikkeling van die leerder se denkvaardighede (meta-

kognitiewe vaardighede). Die individu word geleer om inligting op te roep en aan te pas (modifiseer) vir gebruik in nuwe situasies (Taylor, 1993, p. 189). Campione en Brown wat ook 'n wanbalans op 'n individuele vlak skep, bied egter gegradeerde wenke en hulp aan in terme van die eksplisiteit daarvan totdat die leerder die probleem kan oplos (Allal & Ducrey, 2000, p. 142; Kozulin & Falik, 1995, p. 2 en Missiuna & Samuels, 1988, p. 9), terwyl die wenke wat Resing (1997, p. 75) aanbied toenemend meer gedetailleerd en kognitief van aard word. Die twee wyses hoe leerpotensiaal verstaan word, het uiteindelik 'n definitiewe effek op hoe leerpotensiaalmeting toegepas word.

2.3 Operasionalisering van leerpotensiaalmeting

Leerpotensiaal kan geoperasionaliseer word as 'n implisiete werkskonsep - die resultaat van die proses, of as 'n eksplisiete werkskonsep - op grond van die inhoudelike van die proses (Kozulin & Falik, 1995, p. 192). Campione en Brown wat 'n *eksplisiete* siening van leerpotensiaal het, fokus op die inhoudelike van die leerproses; veral die kwalitatiewe en kwantitatiewe aard (eksplisiteit) van die hulp wat nodig is om 'n minimale vlak van prestasieverbetering teweeg te bring, waardeur leerpotensiaal dan aangedui word (Lidz, 1995, p. 145). Beide Budoff en Feuerstein wat daarteenoor 'n *implisiete* siening van leerpotensiaal het, fokus weer op die eindresultaat van die leerproses (onbeperkte hoër prestasievlak - ZPD) om leerpotensiaal mee aan te dui (Babad & Budoff, 1974, p. 440; Budoff & Corman, 1976, p. 260; Kozulin & Falik, 1995, p. 192 en Meyers *et al.*, 1985, p. 77).

Die verskillende wyses waarop leerpotensiaal geoperasionaliseer word, is ook sigbaar in operasionele dimensies (Kozulin & Falik, 1995, p. 93; Laughon, 1990, p. 60; Missiuna & Samuels, 1998, p. 3 en Taylor, 1993, p. 189), soos die **metodiek** waarvolgens die evaluasie gedoen word, die **instrumente** en die **taakinhoude** waarmee die evaluasie gedoen word, die **resultate** wat gebruik word om leerpotensiaal van af te lei, en die aard van die **hulp (wenke en leidrade)** wat aangebied word.

2.3.1 Evaluasiemetodiek

Die doel van die leerpotensiaal-evalueringsprosedures (dinamiese evaluering) is om 'n onderskeid te tref tussen individue wat eerder opvoedkundig agtergeblewe (gestremd), as werklik verstandelik gestremd is (Missiuna & Samuels, 1988, p. 3). Die fokus is daarom op die verbeterde prestasie in veral redenasieprobleme wat teweeg gebring kan word nadat 'n geleentheid aangebied is om te kan leer (Babad & Budoff, 1974, p. 440 en Resing, 1997, p. 71). Uit die begrippe *verbeterde prestasie* en *leerondervinding*, word 'n toets-hertoets-model veronderstel waarbinne 'n geleentheid sou bestaan om te kan leer (Allal & Ducrey, 2000, pp. 141 – 144; Day, Engelhardt, Maxwell, & Bolig, 1997, p. 358 en Resing, 1997, p. 71). Die basiese model waarvolgens leerpotensiaal-evaluerings gedoen word, is daarom 'n driefasemodel wat bestaan uit 'n voortoets en natoets, met 'n opleidingsgeleentheid (intervensie) tussen die twee evaluering.

Op 'n kontinuum gesien is Budoff se benadering aan die gestruktureerde kant 'n definitiewe toets-oplei-hertoets-model. Budoff maak gebruik van natoetsresultaat in verhouding tot die voortoetsresultaat om leerpotensiaal van af te lei, as die vermoë om beter te presteer nadat opleiding ontvang is (Missiuna & Samuels, 1988, p. 3).

In die middel van die spektrum is Feuerstein se benadering wat nie 'n voortoets op sigself het nie, maar fokus op beide die hulp wat aangebied word en die hoër vlak van prestasie wat bereik word as gevolg van die sodanige hulp. In die plek van die voortoets maak Feuerstein gebruik van immigrante uit Israel, wat reeds swak tydens tradisionele psigometriese evaluasies presteer het (as gevolg van hulle kultuurvreemdheid) (Laughon, 1990, p. 462). Campione en Brown wat 'n individu-gerigte benadering volg, kan dan in vergelyking met Budoff aan die teenoorgestelde kant van die spektrum geplaas word. Campione en Brown se benadering bied gegradeerde wenke en leidrade wat verskil in terme van die eksplisiteit daarvan, aan individue totdat 'n probleem opgelos kan word, en word veronderstel om die verste verwyderd te wees van die tradisionele kognitiewe toetsbenadering (Lidz, 1995, p. 145). Hulle maak ook gebruik van reeds geklassifiseerde verstandelik gestremdes en individue met gemiddelde

verstandelike vermoëns in hulle ondersoeke (Laughon, 1990, p. 464 en Missiuna & Samuels, 1988, pp. 6 - 7).

Die verskil tussen die leerpotensiaal-evaluasiebenaderings en die tradisionele keuringsbenadering is dat daar in die evaluering fase 'n opleiding of leer geleentheid ingebou word (Hamers *et al.*, 1997, p. 47). Tydens die leerpotensiaal meting word waar nodig, en anders as in die tradisionele keuringsbenadering, wenke en leidrade tydens 'n opleiding of leer fase aan die toetsling gebied totdat sodanige die probleem kan oplos (Missiuna & Samuels, 1988, p. 6) Die geleentheid om te leer is nie 'n geïsoleerde fase nie, maar 'n integrale deel van die evaluering wat bestaan uit 'n toenemende hoeveelheid hulp en wenke soos wat die individu mag nodig hê (Hamers *et al.*, 1997, p. 46).

2.3.2 Evaluasie-instrumente en taak-inhoude

Die evaluasie-instrumente en items wat gebruik word, is oorwegend eenvoudige nie-verbale items wat dikwels uit bekende kognitiewe toetse kom, en aangepas word om op 'n dinamiese wyse geadministreer te word (Allal & Ducrey, 2000, p. 142). Dieselfde instrumente (toetse) of items word ook waar meervoudige evaluasies ter sprake is, soos byvoorbeeld tydens voortoets en natoets herhaal juis om die oordrag van verworwe kennis na nuwe probleme te bepaal. Bekende nie-verbale redenasie toetse en instrumente (induktief en deduktief) uit die tradisionele psigometriese stal wat gebruik word, is byvoorbeeld die Koh-blokontwerpe en Matrystoetse (*Ravens Colored Progressive Matrices*) (Babad & Budoff, 1974; Kirschenbaum, 1998, p. 143; Laughon, 1990, p. 460; Missiuna & Samuels, 1988, pp. 4 - 8; Resing, 1997, p. 7 en Taylor, 1993, p. 189). Daar is wel ook enkele nuwe instrumente ontwikkel, soos Feuerstein se LPAD, (*Learning Potential Assessment Device*) wat spesifiek daarop fokus om te bepaal watter tipe hulp en hoeveel daarvan nodig is om die individu te laat leer (Feuerstein 1985; Goldberg, 1991, p. 38; en Meyers *et al.*, 1985, p. 77) en Taylor (1993) se Apil-B (*Ability, Processing of Information and Learning Battery*).

2.3.3 Resultate en die bepaling van leerpotensiaal

Alhoewel Vygotsky se teorie eerder essensieel kwalitatief is, sien die meeste navorsers die konstruk leerpotensiaal as minstens deels kwantifiseerbaar, wat dit nodig maak om evaluerings instrumente met psigometriese eienskappe te gebruik (Elliot & Lauchlan, 1997, p. 8). Die verskillende metodes, en die instrumente wat gebruik kan word om leerpotensiaal te bepaal, lewer dan ook verskillende soorte data waarvan leerpotensiaal afgelei kan word. Van die toets-oplei-hertoets model kan drie duidelik onderskeibare stappe data verkry word (Elliot & Lauchlan, 1997, p. 10);

- *Voortoetsresultate*, wat die individu se prestasie verteenwoordig sonder dat hulp ontvang is, en sinoniem is met die resultate van die tradisionele kognitiewe toetsing,
- *Natoetsresultaat*, wat die individu se finale onafhanklike prestasievlak reflekteer nadat hy / sy die geleentheid gehad het om te leer. Die natoetsresultaat word verwag om nader aan wat optimaal is vir die individu te wees, en *superieur* teenoor die voortoetsresultaat wat bereik is (Elliot & Lauchlan, 1997, p. 10), en
- *Winstelling*, wat die natoetsresultaat *minus* die voortoetsresultaat is. Die winstelling weerspieël die individu se vermoë om prestasie verder te verbeter.

Volgens die geraadpleegde literatuur kan leerpotensiaal van die verbeterde prestasie, soos afgelei van die *natoetsresultate* alleen, of die *winstelling* (natoetsresultaat *minus* voortoetsresultaat) afgelei word. Laasgenoemde as 'n aanduiding van die omvang van die individu se ZPD. Maar, leerpotensiaal kan ook van die aard van die hulp (kwalitatief en kwantitatief), wat nodig was om die hoër prestasie teweeg te bring, afgelei word. Missiuna en Samuels (1988, pp. 6 - 7), bevestig dat beide die data tipes suksesvol gebruik kan word om leerpotensiaal van af te lei.

Budoff wat leerpotensiaal as 'n implisiete werkskonsep konseptualiseer, maak daarom gebruik van die resultate van beide die voortoets en die natoets, en veral laasgenoemde om leerpotensiaal van af te lei (Kozulin & Falik, 1995, p. 2 en Laughon, 1990, p. 460). Maar, Feuerstein, wat leerpotensiaal ook as 'n implisiete werkskonsep sien, fokus insgelyks op die hoër prestasievlak wat bereik word nadat die leerder die geleentheid

gehad het om te leer (Kozulin & Falik, 1995, p. 2). Daarteenoor fokus Campione en Brown wat leerpotensiaal as 'n eksplisiete werkskonsep sien, op die kwalitatiewe en kwantitatiewe aard van die hulp wat nodig is om 'n voorafbepaalde minimum hoër vlak van prestasie te behaal. Die inverse van die kwantiteit en kwaliteit van die wenke en leidrade wat nodig is om 'n probleem op te los word gebruik as 'n aanduiding van die individu se vermoë om sy / haar geïnternaliseerde probleemoplossingstrategieë te gebruik en op 'n bepaalde minimum vlak te presteer (Allal & Ducrey, 2000, p. 142; Kozulin & Falik, 1995, p. 2; Missiuna & Samuels, 1988, p. 9 en Resing, 1997, p. 71).

Daar is egter verskille in hoe die *hoër vlak van ontwikkeling* waarna gestreef word verstaan word, wat deur Allal en Ducrey (2000, p. 137) beklemtoon word as hulle vra of dit die evaluering *van-* of *in-* die ZPD is? Campione en Brown fokus so byvoorbeeld op 'n vasgestelde minimale hoër vlak van verbeterde prestasie (Taylor, 1993, p. 189), terwyl beide Budoff en Feuerstein na 'n onbeperkte potensiele hoër vlak van moontlike prestasie mik wat met die hulp van 'n meer bevoegde individu bereik kan word (Budoff & Corman, 1976, p. 260; Laughon, 1990, p. 460; Meyers *et al.*, 1985, p. 77 en Missiuna & Samuels, 1988, p. 3).

2.3.4 Aard van die hulp (wenke en leidrade) en die intervensie

Die belangrikheid van 'n meer bevoegde individu om tydens die leerproses hulp aan die leerder te bied, is reeds vroeg in die eeu deur navorsers soos Kohler en Vygotsky geïdentifiseer, maar is egter nie dadelik as 'n funksie in die leerpotensiaal-evaluasieprosedure verreken nie (Lidz, 1995, p. 147).

Met verloop van tyd is die afwesigheid van 'n geleentheid om opleidingsverwante vaardighede te kon aanleer as 'n rede vir lae kognitiewe prestasies geïdentifiseer (Budoff & Corman, 1974, p. 260 en Missiuna & Samuels, 1988, p. 3). 'n Geleentheid word daarom veronderstel om aan die leerder die geleentheid te bied om wel die nodige (minimum) metakognitiewe vaardighede of domeinspesifieke strategieë aan te leer wat nodig is om te leer, probleme op te los en te presteer (Laughon, 1990, p. 460 en Taylor, 1993, p. 189).

Hulp kan egter in verskillende formate aangebied word, wat beïnvloed word deur die manier waarop leerpotensiaal gekonseptualiseer word as 'n implisiete of eksplisiete werkskonsep. Die verskillende vorme wat die hulp kan aanneem is te sien in verskillende aspekte van die hulp wat verleen word: die intensiteit (diepte), die mate van gestruktureerdheid, en die spanwydte van aanbieding – individueel of in groepe. Die intensiteit van die hulp wissel van groep-generies (Budoff), wat die hulp aan 'n groep leerders gee om deelnemend (*collaborative*) hulle algemene denkvaardighede in 'n spesifieke vakgebied te verbeter, tot individu-spesifieke (Feuerstein), waar spesifieke probleemoplossingstrategieë aan 'n individuele leerder geleer word. Tzuril en Kaufman (1999, p. 361) veronderstel ook dat leer 'n natuurlik deelnemende (kollaboratiewe) proses is, en daarom word die evaluasie en die intervensie ook in groepsverband gedoen wat samewerking fasiliteer.

Budoff bied hulp aan die leerders, in groepsverband tydens 'n gestruktureerde leergeleentheid en fokus op eenvoudige en praktiese taakspesifieke opleiding (Day *et al.*, 1997, p. 367; Laughon, 1990, p. 460; Missiuna & Samuels, 1988, pp. 4 – 8 en Taylor, 1993, p. 189). Die leerders word in soortgelyke take onderrig as wat in die toetse (evaluasies) verwag word (Allal & Ducrey, 2000, p. 141; Budoff & Corman, 1974; Budoff & Hamilton, 1976, p. 50 en Hamilton & Budoff, 1974, p. 35). Verder word die leerders geleer om te redeneer deur ingewikkelde en vakspesifieke take te analiseer tot 'n laer konseptuele vlak (Laughon, 1990, p. 460 en Taylor, 1993, p. 189). Op die wyse word die individu gelei tot hoër vlakke van kognitiewe ontwikkeling en prestasie in 'n spesifieke vakgebied (Allal & Ducrey, 2000, p. 141; Babad & Budoff, 1974, p. 44 en Budoff & Corman, 1976, p. 260). Budoff fokus nie op die bevordering van individu-spesifieke probleemoplossingstrategieë, of daarop om die probleemoplossingstrategieë na soortgelyke ander situasies te veralgemeen nie (Laughon, 1990, p. 460) en Day *et al.* (1997, p. 367), sê selfs dat die verwysing na iemand se leervermoë slegs betekenisvol is as dit ook verwys na die spesifieke area waarin die leer plaasgevind het .

Campione en Brown, as Feuerstein fokus op 'n individuele benadering. Hulp word onbeperk en volgens elke individu se unieke behoeftes aangebied (Missiuna & Samuels,

1988, p. 9). Campione en Brown bied in die proses wenke en hulp aan wat gegradeer is in terme van die eksplisiteit daarvan, en word volgens elke individu se unieke behoeftes en leerstyl aangebied (Missiuna & Samuels, 1988, p. 9). Die doel van die gegradeerde wenke en hulp is om die leerder se verwysingsraamwerk op 'n direkte wyse te meet, en op 'n indirekte wyse te verbreed (verryk) met inligting wat later opgeroep kan word vir gebruik in nuwe situasies. Die suksesvolle oproep en aanwending van die inligting bied dan aan die leerder die geleentheid om self 'n ryker ervaringsbasis op te bou wat in die toekoms vir probleemoplossing gebruik kan word. Feuerstein fokus daarteenoor op die algemene aanpassing (modifikasie) van die individuele leerder se kognitiewe strukture, waardeur die leerder se probleemoplossingskapasiteit verhoog word, wat aanleiding gee tot 'n algemene verhoging in prestasie (Meyers *et al.*, 1985, p. 77). Feuerstein help die individu om effektiewe denkvaardighede (metakognisie) te ontwikkel (Taylor, 1993, p. 189). Tydens die individuele leerder se ontwikkeling word sy / haar kognitiewe strukture aangepas, wat aan die individu 'n verhoogde vermoë bied om vorige ondervinding op te roep, en aan te pas (modifiseer) vir gebruik met betrekking tot nuwe probleme (Allal & Ducrey, 2000, p. 140 en Meyers *et al.*, 1985, p. 77). Feuerstein se hulp kom neer op individuele direkte opleiding (generies) wat geskoei is op die algemene beginsels en strategieë van probleemoplossing.

2.4 Waarde van leerpotensiaalmeting

Die sukses wat met tradisionele IK-punte behaal word om die variansie van individuele prestasieverbetering te verklaar, word op sowat 60% geskat (Laughon, 1990, p. 464), en dit is bekend dat alhoewel IK-punte 'n goeie voorspeller van akademiese sukses is, dit ook 'n positiewe korrelasie met sosio-ekonomiese status het. By implikasie beteken dit dat 'n laer sosio-ekonomiese agtergrond positief met lae kognitiewe prestasie korreleer (sien Hoofstuk een). Die resultaat van leerpotensiaalmeting is daarteenoor gevind om 'n *addisionele* 22% van die variansie vir individuele prestasieverbetering te verklaar (Laughon, 1990, p. 464).

Individue wat bloot opvoedkundig agtergeblewe is, presteer op die basislyn van kognitiewe funksionering ook baie dieselfde as verstandelik gestremde individue, maar het merkbaar minder hulp nodig om probleme op te los en te presteer. Die rede vir hierdie beter probleemoplossingsvermoë word hoofsaaklik aan twee aspekte toegeskryf, naamlik die vermoë om te baat (ervaring op te doen) deur die blootstelling aan 'n toepaslike ervaring (Missiuna & Samuels, 1988, p. 3), en die vermoë om oordrag na nuwe probleme te laat geskied (Missiuna & Samuels, 1988, p. 7).

Oordrag word voorts ook beïnvloed deur die konteks (Allal & Ducrey, 2000, p. 145), waarbinne die individu toegelaat word om te leer en te presteer. Die prestasie wat behaal kan word, veral in 'n positiewe leeromgewing, hou dan ook betekenisvol minder verband met demografiese verskille soos ras en sosiale status, as wat die geval is met intelligensietoetsresultate (Budoff & Corman, 1976, p. 260). Hamers *et al.* (1997, p. 46) verwys hierna as ekologies geldige toetsresultate. Hierdie tendens word toegeskryf daaraan dat verskillende faktore, soos verstandelike en fisiese beperkings en sosio-ekonomiese status wat 'n individu se kognitiewe prestasie beïnvloed (Resing, 1997, p. 69), uitgeskakel word deurdat alle toetslinge dieselfde leergeleentheid kry om te leer tydens die meting, en die verbetering vir elke individu relatief tot sy / haar prestasie voor die leergeleentheid beskou word.

Die resultate wat deur die onderskeie leerpotensiaalbenaderings ingesamel kan word, bied verskillende tipes inligting aangaande die leervermoë van die individu of groep. Die resultate wat deur Budoff se benadering ingesamel word, gee so 'n aanduiding van watter individue in 'n groep sou baat vind by 'n vasgestelde kurrikulum. Volgens Allal en Ducrey (2000, p. 149) is so 'n *gestruktureerde en interaktiewe evaluasieproses* vergelykbaar met die eise wat tydens die werklike leergeleentheid sou geld, en waaraan die leerder sal moet voldoen om in sy / haar eie sone van proksimale ontwikkeling te ontwikkel. Aangesien die hulp wat aangebied word tydens die evaluasie gekenmerk word deur eenvoudige taakspesifieke opleiding in die vorm van nie-verbale take, gee die resultate van Budoff se evaluasie 'n aanduiding van die individu se vermoë om te presteer op take wat slegs 'n minimale vlak van verbale en leesbevoegdheid vereis (Missiuna & Samuels, 1998, p. 4). Budoff se benadering fokus verder hoofsaaklik op

groepstoepassings, alhoewel gevalle van individuele toepassings wel gerapporteer word. Die resultate wat met Budoff se benadering versamel word, bied dus eerder inligting aangaande intergroepverskille waarvolgens individue sowel as groepe geklassifiseer kan word (Missiuna & Samuels, 1988, p. 8).

Daarteenoor bied die individu-gerigte benaderings van Campione en Brown asook Feuerstein inligting wat op 'n individueel-remediërende vlak toepaslik is (Missiuna & Samuels, 1988, p. 9). Campione en Brown verryk die individuele leerder se verwysingsraamwerk deur die gegradeerde hulp wat aangebied word. Deur die intervensie waartydens die leerder se ervaringsveld verryk word, word 'n aanduiding verkry van die leerder se vermoë om sy / haar reeds geïntegreerde probleemoplossingstrategieë te gebruik en dus die minimum addisionele hulp nodig het om ook net 'n minimum vlak van hoër prestasie te bereik (Laughon, 1990, p. 464). Feuerstein help die leerder daarteenoor eerder om generiese probleemoplossingstrategieë te ontwikkel deur sy / haar kognitiewe strukture aan te pas (modifiseer) sodat daaropvolgende en soortgelyke probleme met 'n toepaslike respons beantwoord kan word (Missiuna & Samuels, 1988, p. 9).

Die leerpotensiaalbenadering laat dus toe dat die evaluasies op grond van hoe dit verskillend gekonseptualiseer word, op beide individue en groepe toegepas kan word. Op 'n individuele vlak is die fokus op die dimensies (vereistes) van die individuele leerder wat verband hou met 'n verbetering in prestasie. Campione en Brown fokus in die verband op die omvang (diepte) van die intervensie wat nodig is om 'n individu se prestasie te verbeter. Die inverse van die hoeveelheid hulp of die diepte van die hulp wat nodig was om die verbetering in prestasie teweeg te bring, word dan gebruik om die individu se leerpotensiaal aan te dui. Maar aangesien Campione en Brown gegradeerde wenke en leidrade aanbied, wat nie voorsiening maak vir individuele verskille nie, is die benadering dus veel meer gestruktureerd as wat algemeen aanvaar word. Campione en Brown se benadering is dus nie 'n effektiewe individuele benadering nie (Missiuna & Samuels, 1988, p. 9), terwyl dit ook nie groepstoepassings toelaat nie. Feuerstein, wat ook 'n individu-gerigte benadering volg, bied ook uiteindelik diagnostiese en

remediërende inligting vir 'n individu wat gebruik kan word vir die klassifikasie van individue volgens hulle individuele prestasie (Laughon, 1990, p. 462).

Indien die resultate van taakspesifieke opleiding (Budoff) en bemiddelde leer (Feuerstein) vergelyk word, is daar geen betekenisvolle verskille tussen die kontrole- en eksperimentele groep se voortoets resultate nie. Die beste prestasieverbeterings word egter behaal met 'n kombinasie van die twee intervensie-tipes - taakspesifieke opleiding (Budoff) en bemiddelde leer (Feuerstein) (Laughon, 1990, p. 463).

Kognitiewe prestasie korreleer ook met sosio-ekonomiese status en word suksesvol gebruik om die akademiese prestasie van individue uit nie-agtergeblewe omgewings te voorspel (Babad & Budoff, 1974, p. 440 en Resing, 1997, p. 69). Die prestasie van individue uit nie-agtergeblewe omgewings kan dus aanvaar word om nader aan optimaal te wees as wat die geval is vir individue uit agtergeblewe omgewings. Die swakker prestasie van individue uit agtergeblewe gemeenskappe word daarteenoor dus toegeskryf word aan die gebrek aan geleenthede om ervaring op te doen en 'n verwysingsraamwerk op te bou waardeur nuwe inligting begryp en probleme opgelos kan word (Allal & Ducrey, 2000, p. 140).

Leerpotensiaalmeting bepaal daarom individue se potensiaal wat op grond van hulle agtergeblewe sosio-ekonomiese omgewings, 'n geskiedenis van swak akademiese prestasie, of 'n kliniese rede oënskynlik nie hoog is nie. Tydens leerpotensiaalmeting word alle toetslinge dieselfde leergeleentheid gebied om te leer, en word die verstandelike en fisiese beperkings, asook sosio-ekonomiese status wat die individu se prestasie negatief kan beïnvloed beperk (Resing, 1997, p. 69). Leerpotensiaalmeting bied uiteindelik individu-spesifieke inligting wat vir 'n ontwikkelings-, of remediërende doel op 'n individu-spesifieke vlak gebruik kan word (Lidz, 1995, p. 195). Die resultate vir elke individu word ipsatief vergelyk (vergeelyk normatief) teenoor die individu se eie vorige prestasie (Babad & Budoff, 1974, p. 441), waarvolgens die individue dan gegroepeer kan word volgens hulle eie prestasieverbetering soos gemeet teen hulle eie aanvanklike prestasies. Benewens die kliniese inligting aangaande 'n individu wat sodoende verkry kan word, en wat op 'n diagnostiese en remediërende wyse gebruik

kan word, kan die verskillende individue ook op grond van die vlak van hulle prestasieverbetering gegroepeer word.

Budoff plaas leerders op grond van hulle prestasie-verbeteringe in die volgende groepe:

- *top presteerders* - hulle presteer reeds goed sonder dat hulp van ander ontvang is en baat min, indien enigsins, weens die intervensie (opleiding);
- *verbeteraars* - hulle natoetsprestasie is hoër as hulle voortoetsprestasie, en die verhoogde prestasie dui op die ontlokte potensiaal om te leer deur die taakspesifieke opleiding;
- *nie-verbeteraars* - hulle prestasie na die intervensie (opleiding) het glad nie, of slegs gering verbeter, wat dui op die afwesigheid van die potensiaal om deur taakspesifieke opleiding te baat (Laughon, 1990, p. 460 en Missiuna & Samuels, 1988, pp. 2 - 3); en
- *verswakkers* – ‘n vierde kategorie in die praktyk, wat ongeag die vlak van voortoetsprestasie, na die taakspesifieke opleidingsintervensie merkbaar swakker presteer.

Alhoewel Budoff se klassifikasie volg op die groepsgerigte benadering wat hy gebruik, word die individu se prestasieverbetering egter relatief tot sy / haar eie aanvanklike prestasie vóór die intervensie aangedui.

2.5 Samevatting

Uit die voorafgaande is dit duidelik dat daar verskillende sienings is oor wat leerpotensiaal is. Sedert Vygotsky se definiëring van die twee vlakke of sones van ontwikkeling het die navorsing ook hoofsaaklik in twee hoof rigtings met verskillende fokusse ontwikkel. Aan die een kant word gefokus op die proses wat leer laat plaasvind vanaf die huidige vlak na die veronderstelde volgende hoër vlak en aan die ander kant is die fokus op die eindresultaat van die proses – die verhoogde prestasievlak. Beide benaderings is suksesvol, ten spyte van hoe leerpotensiaalkonsep verskillend gekonseptualiseer en geoperasionaliseer word.

Daar word ook van twee basiese uitgangspunte uitgegaan om leerpotensiaal te bepaal. Op 'n individuele vlak, is die fokus op die identifisering van wyses waarop die individuele leerder se vermoëns geoptimaliseer kan word. Dit maak die benaderings van Campione en Brown asook Feuerstein wat slegs die evaluasie van individue toelaat, merkbaar evalueerder-intensief in terme van kundigheid. Budoff se benadering wat ontwikkel is as 'n groepevaluasiebenadering, laat egter tog ook toe dat individuele hulp verleen kan word. Budoff, met 'n merkbaar meer gestruktureerde leerervaring, vereis dus behalwe vir kundigheid in 'n bepaalde vakgebied, nie dieselfde vlak van kundigheid ten opsigte van denkvaardigheds-modifikasie as die voorgenoemde nie. Die intervensie en evaluasie kan dus generies deur 'n vak-opleier aangebied word.

Tabel 2.1 Belangrike onderskeidende dimensies van drie benaderings (aangepas uit Laughon, 1990, p. 461)

Kenmerke	Benaderings		
	Budoff	Feuerstein	Campione & Brown
Gestelde konstruk	Leer in respons op taak-spesifieke instruksies	Modifiseerbaarheid van kognitiewe strukture in respons op mediasie instruksies Oordragsdoeltreffendheid in respons op gegradeerde instruksies	Klassifikasie en remediëring Evaluasiedoel
Navorsings-ontwerp	Voortoets, oplei, natoets	Voortoets, intensiewe opleiding, en natoets	Voortoets, leer, instandhouding en oordrag
Afhanklike meting	Na-opleidingstelling	Na-opleidingstelling	Aantal wenke wat nodig is
Taak-voorbeelde	Blok-ontwerpe, progressiewe matryse	Progressiewe matryse, kol-rangskikking	Letterreekse leer, matryse
Oordragmeting	Geen	Geen	Naby en vër – alle take

Verskillende aspekte van die leerpotensiaalmeting proses kan ingespan word om die opleidingproses, sowel as die leerproses (en die evaluasieproses) te reguleer (beïnvloed) – die *materiaal* wat aan die leerders gebied word, die *taak doelwitte* en *spesifikasies*, die *tipes sosiale interaksie*, en die *erkenning struktuur* (Allal & Ducrey, 2000, p. 146). Die

verskillende leerpotensiaalbenaderings kan ook volgens Laughon (1990, p. 461) op grond van die volgende dimensies onderskei word: die doel van die evaluasie, die gestelde konstruk, navorsingsontwerp, afhanklike meting, taakvoorbeelde (items) en oordragmeting.

Uit Tabel 2.1 en die voorafgaande blyk dit duidelik dat daar merkbare verskille tussen verskillende leerpotensiaalbenaderings, soos byvoorbeeld die van Campione en Brown, Feuerstein asook Budoff bestaan, ten opsigte van die volgende aspekte:

- beskouing van leerpotensiaal;
 - hoe die evaluasiedata versamel word (metodiek); en
- watter evaluasiedata (resultate) as 'n afleiding vir 'n aanduiding van leerpotensiaal gebruik word (afhanklike meting).

Benewens die verskille in die konseptualisering en operasionalisering van *leerpotensiaal*, word daar ook in die meer resente literatuur verwys na die *dinamiese evaluasie*, eerder as na die begrip *leerpotensiaal* (Lidz, 1995, p. 143). Beide terme verwys myns insiens na dieselfde begrip, met die verskil dat *leerpotensiaal* sou verwys na 'n inherente eienskap van die mens wat gemeet word, terwyl *dinamiese evaluasie* verwys na die metodiek om leerpotensiaal te bepaal. Die klemverskuiwing kan indikatief wees van die *metrika* wat besig is om as primêre fokus area in die navorsing oor leerpotensiaal te vestig, teenoor die oorspronklike teorie van Vygotsky wat leerpotensiaal essensieel kwalitatief geag het. Die afleiding word daarom gemaak dat die tradisionele keuringsbenadering, of minstens elemente daarvan besig is om deur te syfer na die leerpotensiaalbenadering, en dat die twee benaderings nader verwant is as wat dalk aanvaar wil word.

HOOFSTUK DRIE

Beskrywing van Studie

Hoofstuk Twee is gewy aan die oorsprong en aard van *leerpotensiaal*. Spesifieke aandag is gegee aan hoe leerpotensiaal verskillend gekonseptualiseer word en die implikasies wat dit het op die operasionalisering van leerpotensiaal.

In die onderhawige hoofstuk word 'n metode bespreek waarvolgens *leerpotensiaal* geoperasionaliseer kan word om die uitkomst van die toekomstige opleiding (sukses en nie-sukses) te voorspel. Die hoofstuk fokus op die operasionalisering van leerpotensiaal in die personeelpraktyk, met spesifieke verwysing na die *navorsingsontwerp*, die *metodologie*, die *instrument*, die *berekening van leerpotensiaal* en die *statistiese tegnieke* wat in die studie van toepassing is. Die hoofstuk sluit af met hipoteses waarteen die resultate van die studie getoets word.

3.1 Doel van die studie

Die doel van die studie is om te bepaal of leerpotensiaalmeting beter voorspellings van opleidingsukses, as die tradisionele keuringsbenadering kan bied.

3.2 Die operasionalisering van leerpotensiaalmeting in die praktyk

Teen die agtergrond van die voorafgaande hoofstuk, waaruit dit blyk dat die generiese eienskappe van die konsep *leerpotensiaal* nie maklik afgebaken kan word nie, word 'n aantal praktyk vereistes geïdentifiseer wat die wyse waarop leerpotensiaal geoperasionaliseer word, beïnvloed. Die praktykvereistes (dimensies) wat die leerpotensiaalbenadering kan beïnvloed is;

- die *doel* van die evaluasie,
- die *resultate* wat verlang word,

- die *hulp(intervensie)* wat aangebied word,
- die *instrumente* waarmee die evaluasie gedoen word, en
- die *metodologie* wat gevolg word.

Die praktykvereistes (dimensies) hou ook verband met dié wat Laughon (1990, p. 461) geïdentifiseer het - die gestelde konstruk, taakvoorbeelde, navorsingsontwerp en toepassingsgroep. Die verband(e) tussen die verskillende dimensies kan soos volg gelees word;

- die **doel van die evaluasie** is bepalend vir die tipe **resultate** wat verlang word om die individue (groepe) te klassifiseer, of om individue te diagnoseer vir remediërende doeleindes,
- die doel van die evaluasie – om te klassifiseer of te remedieer, bepaal die diepte van die **hulp** wat aangebied kan word,
- die aard van die hulp wat aangebied word, word ook beïnvloed deur hoe leerpotensiaal gekonseptualiseer word as 'n implisiete of eksplisiete werkskonsep, en wissel na die mate van die gestruktureerdheid van die hulp,
- die aard van die intervensie (hulp) bepaal die tipe **evaluasie-instrumente** wat gebruik gaan word, asook die vorm wat die intervensie (hulp) gaan aanneem,
- die aard van die hulp wat aangebied kan word tydens die intervensie en die instrumente bepaal dan die **metodologie** wat gevolg word, en
- laastens voltooi die keuse van die metodologie wat gevolg gaan word die sirkel, wanneer dit weer 'n invloed het op die toepassing van die evaluasie op 'n individuele vlak of in groepsverband.

3.2.1 Doel van leerpotensiaal-evaluasie in die praktyk

Die doel van leerpotensiaal-evaluasie strook met die primêre behoefte vir elke bedryf, organisasie en opleidingsinstelling om mense-potensiaal te identifiseer, en te selekteer in wie met 'n redelike mate van sekerheid geïnvesteer kan word (Anon, 1992, p. 14; Gregory, 1996, pp. 390 - 392 en Verster, 1995, p. 45).

Kortliks kom dit daarop neer dat individue geïdentifiseer moet word wat;

- in die kortste moontlike tydsbestek opgelei sal kan word om vaardig en bevoeg in hulle poste te wees, óf
- slegs met uitgebreide opleiding die nodige bevoegdheidsvlakke sal kan bereik om vir ander poste te kwalifiseer, óf
- oor 'n ontwikkelingspotensiaal beskik in ooreenstemming met, óf wat verskil van die toenemende poskompleksiteite en vereistes in die organisasie (Verster, 1995, p. 45).

3.2.2 Metodologie vir leerpotensiaalmeting

Leerpotensiaalmeting het deels ontwikkel in respons op die ontevredenheid met tradisionele kognitiewe toetse (Budoff & Corman, 1974, p. 578). Omdat die tradisionele intelligensie-tipe toetse net 'n aanduiding gee van die individu se ontwikkelde vermoëns en nie van sy / haar potensiaal vir verdere ontwikkeling nie (Taylor, 1994, p. 185), word die tradisionele produk-georiënteerde toetse vervang met 'n meer-fasige toetsprosedure. Die *leerpotensiaalmeting* bestaan daarom kenmerklik uit 'n *voortoets* en 'n *natoets*, met 'n spesifieke leergeleentheid tussen die twee evaluasies (Budoff & Corman, 1976, p. 260).

Herhaalde toetsings of 'n periode van oorleer (*over learning*) en dan hertoetsing is nodig om die individu se werklike verstandelike vermoëns, bloot te lê soos dit afgelei kan word van die verhoogde vlak van prestasie na die leergeleentheid (Guthke, 1993, p. 15; Guthke, 1993, pp. 46 – 47; Feuerstein, uit Meyers *et al.*, 1985, p. 77 en Wurtz & Sewell, 1985, p. 293). Deur die dinamiese *leerpotensiaalmeting* verskuif die fokus tydens personeelkeuring dus na die opleibaarheid van die individu, byvoorbeeld om beter te redeneer en gevolglik te presteer in redenasieprobleme na 'n sistematiese leerondervinding (Babad & Budoff, 1974, p. 440).

3.2.3 Verlangde resultate om leerpotensiaal van af te lei

Om te kan aflei wat die individu se vermoë is om te baat deur 'n leerervaring – *leerpotensiaal* is dit nodig om sy / haar prestasie na 'n periode van oorleer (*over learning*) te bepaal. 'n Volledige profiel van die individu se kognitiewe bevoegdheid bestaan daarom uit 'n meting van wat hy / sy reeds weet en ook wat sy / haar vermoë is om te baat deur 'n leergeleentheid (Day *et al.*, 1997, p. 358). Die twee prestasiepunte (vlakke) wat nodig is om die verbetering in prestasie van af te lei is eerstens die *voortoetsresultaat* wat die individu behaal sonder dat hulp ontvang is. Die resultaat kan vergelyk word met tradisionele intelligensietellings en korreleer met die sosio-ekonomiese status van die individu (Babad & Budoff, 1974, p. 440; Budoff & Corman, 1974, pp. 578 - 579 en Tzuriel & Kaufman, 1999, p. 363). Die tweede prestasievlak word aangedui deur die *natoetsresultaat* wat die individu behaal nadat sy / hy die geleentheid gehad het om te kon leer. Die natoetsresultaat is gevind om beter met werklike prestasies – kriteriumresultate te korreleer (Babad & Budoff, 1974, p. 440 en Resing, 1997, p. 71).

3.2.4 Die hulp wat tydens die evaluasie aangebied word

Alhoewel sommige omgewings beter geleentheid bied vir die ontwikkeling van kognitiewe vermoëns, is dit onwaarskynlik dat almal optimaal van die geleentheid gebruik sal maak. Dit kan daarom aangeneem word dat alle individue, selfs die uit bevoorregte omgewings, verder kan ontwikkel en dus verder opleibaar is (Elliot & Lauchlan, 1997, p. 11). Omdat 'n individu se verwysingsraamwerk die rede kan wees vir laer prestasies, word aangeneem dat doelgerigte opleiding dit vir individue moontlik sal maak om nader aan wat optimaal is vir hulle potensiaal te ontwikkel (Resing, 1997, p. 70). Tydens die geleentheid word die individue die geleentheid gebied om sy / haar ervaringsveld te verbreed, wat kernbelangrik is vir die ontwikkeling van die individu se vermoë om te leer (Budoff & Corman, 1976, p. 260). Die vermoë om te leer word ook gelykgestel aan leerpotensiaal (Taylor, 1994, p. 188), of intelligensie (Laughon, 1990, p. 464; Meyers *et al.*, 1985, p. 77; Missiuna & Samuels, 1988, p. 9 en Resing, 1997, p. 69). Intelligensietellings is ook bekend om akademiese prestasies goed te voorspel –

veral vir individue uit nie-agtergeblewe omgewings (Babad & Budoff, 1974, p. 440 en Resing, 1997, p. 69).

Met *leerpotensiaalmeting* kan ook bepaal word wat die aard van die hulp wat aangebied word behoort te wees. Die hulp kan wissel van generies tot vakspesifiek. Redenering word dikwels as 'n kritiese vermoë geag om probleme te kan oplos, en die leerder kan daarom gehelp word om die breë beginsels van probleme te verstaan (Budoff & Friedman, 1964, p. 434) deur te fokus op meta-kognitiewe vaardighede en die oordrag van kennis (Hamers & Resing, 1993, p. 37). Daarteenoor is die doel in die personeelkeuringskonteks om individue te keur wat aan die minimum vereistes vir 'n pos voldoen, of minstens die *potensiaal* het om onder gunstige en in bepaalde omstandighede daartoe te ontwikkel. Die hulp wat verleen word is daarom met die uitsondering gestandaardiseer en direk relevant tot die vak (pos) (Budoff & Corman, 1974, p. 578; Missiuna & Samuels, 1988, pp. 3 - 4 en Resing, 1997, p. 71). Taak-relevante instruksies en hulp wat soortgelyk, maar nie dieselfde as die werklike taak aktiwiteite is nie, word dus tydens die evaluasie gebruik (Hamilton & Budoff, 1974, p. 33).

Die hulp wat deur die meer bevoegde individu aangebied word, vind egter nie in 'n vakuum plaas nie en geskied binne 'n bepaalde konteks. Die hulp wat deur 'n meer bevoegde individu aangebied word skep die geleentheid vir indirekte leer, en kan aan die volgende eienskappe herken word (Missiuna & Samuels, 1988, p. 9), naamlik:

- *intensioneel* – die bemiddeling deur 'n meer bevoegde individu is doelbewus en nie toevallig nie;
- *wederkerigheid (reciprocity)* – die bemiddelaar fokus op die leerder(s) se response en gebruik dit as riglyn vir die tempo, intensiteit en diepte van die hulp wat aangebied word;
- *deurlopendheid (trascendence)* – die leerproses is nie beperk tot die hier en nou nie, maar word deur die bemiddelaar veralgemeen na ander situasies; en
- *insig (mediation of meaning)* – die bemiddelaar deel met die leerder die rede, waarde en sinvolheid van die betrokke interaksie.

3.3 Navorsingsontwerp van die studie

Die keuring en opleiding van die studente wat in hierdie studie betrek word het reeds plaasgevind en die uitkoms van gebeure (keuring en opleiding) kan nie beïnvloed word nie. Die moontlike verbande tussen die veranderlikes kan dus slegs in retrospeksie ondersoek word (Kerlinger, 1970, p. 360, uit Smit, 1981, p. 80).

In die studie word die uitkoms van die formele telleropleiding eerstens voorspel deur die resultate van die *tradisionele keuringsbenadering*, beide soos dit voor en na die leergeleentheid (intervensie) gemeet word. Verder word die uitkoms van die opleiding ook voorspel met *leerpotensiaalpunte*. Die natoetsresultaat is die eenvoudigste vorm van 'n leerpotensiaalpunt wat gebruik word. Verder word die verskil (*winstelling*) tussen die voortoetsresultate en natoetsresultate relatief tot die voortoetsresultate, asook die *produk* en die *gemiddeld* van die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat ondersoek om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel. Die regressie van die verskillende keuringsresultate, kombinasies daarvan, en die gemiddelde opleidingsresultaat word dan vergelyk.

Die aansoekers om gekeur en opgelei te word as tellers word volgens die bestaande tradisionele keuringsbenadering, eenmalig getoets (voortoets). Die individue wat aan die kriteria voldoen word dan na die aanvanklike keuring aanbeveel om opgelei te word as tellers. Nadat die individue gekeur en aanbeveel is vir opleiding, het almal 'n opleidingsgeleentheid deurloop om hulle basiese syfer en rekeningkundige vaardighede op te skerp. Die hele groep is daarna weer met dieselfde instrument as waarmee hulle aanvanklik gekeur is getoets om die verbetering na die leergeleentheid te bepaal. Ongeag die uitkoms van die evaluasie na die leergeleentheid het al die studente die formele teller opleiding ontvang. Tydens die formele opleiding het die studente dan op 'n gereelde basis toetse en eksamens in vier vakke geskryf, waarvan die resultate versamel is as die kriterium data vir die studie.

Nog die aanvanklike *voortoetsresultate*, nog die *natoetsresultate* het 'n invloed op die keuringsbesluit gehad. Slegs die gemiddelde opleidingsresultaat aan die einde van die opleiding word gebruik om te bepaal of 'n student die opleiding slaag, al dan nie.

3.3.1 Kriteriumresultate

Die kriteriumresultate is die prestasie behaal in die vier vakke, Finansiële, Kasboek, Posbesigheid, en Tariewe. Die prestasie word bloot gemeet as 'n persentasiepunt (uit 100) met 'n slaagsyfer van 70%. Geen verdere onderskeid word getref op grond van die persentasieverskille tussen studente nie.

3.3.2 Keuringsresultate

Die aansoekers word eers gepreselekteer op grond van die akademiese vlak van hulle skoling en die vakke. Die minimum vereiste vir die aanvanklike papier keuring is matriek (graad 12) met wiskunde of rekeningkunde, en waar moontlik ook handelsvakke ter ondersteuning. Die psigometriese keuring van aspirant tellers word daarna tydens 'n eenmalige keuringsessie volgens die tradisionele keuringsbenadering gedoen.

Tradisionele psigometrika word gebruik om die studente te keur omdat dit reeds as betroubaar bewys is om akademiese prestasie te voorspel (Brown & French, 1997, p. 255 en Huysamen, 1983, p. 15). Psigometrika kan ook ekonomies geregverdig word (Holburn, 1994, p. 3), terwyl die Teller battery vir die keuring van tellers ontwikkel is (Taylor, 1993).

Alhoewel die voortoetsevaluasie tydens leerpotensiaalmeting volgens Kirschenbaum (1998, p. 141) nie 'n voorvereiste vir leerpotensiaalmeting is nie, word dit bepaal as die *basislyn* (vlak) van prestasie sonder dat hulp verleen is, en vanwaar leerpotensiaal bereken word. Die voortoetsresultaat, wat volgens die tradisionele keuringsbenadering verkry word, bied aan leerpotensiaalmeting ook al die voordele van tradisionele kognitiewe toetsing (Haywood & Wingefeld, 1992, p. 255).

3.3.2.1 *Tellerbattery*

Die funksies van 'n teller is hoofsaaklik rekeningkundig. Daarom fokus die opleiding wat die studente ontvang ook op verskeie rekeningkundige funksies. Voornemende tellers word dus primêr gekeur vir hulle syfer / rekeningkundige vermoëns en die akkuraatheid waarmee hulle werk.

Die aard van die tellerwerk en die eise wat die opleiding aan die studente stel, vereis dat die regte kandidate gekeur moet word om opgelei te word as tellers. Die Tellerbattery is saamgestel uit twee subtoetse wat bestaan uit vereenvoudigde, maar werklike taak-items uit die daaglikse funksies van 'n teller. Die Basiese Rekeningkundige toets (BRT) bestaan uit eenvoudige rekeningkundige berekeninge wat per kode gedoen word en die Fout-soek toets (FST) wat bestaan uit stelle data (kolomme) wat gekontroleer moet word om die akkuraatheid daarvan te bepaal. Die Tellerbattery is spesifiek ontwikkel om die vaardighede (aanlegte) te identifiseer wat nodig is om die wye verskeidenheid van funksies van 'n teller suksesvol te bemeester. Verder het Taylor (1993, p. 17) ook beduidende verbande op die 5% peil tussen die resultate van die Tellerbattery en drie van die vakke se resultate gevind (vergelyk Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Korrelasies van toetsresultate met kriteria (aangepas uit Taylor, 1993, p. 17) (N = 53)

	Teorie	Kasboek	Tariewe
Fout-soek Toets (FST)	0,38*	0,54*	0,36*
Basiese Rekeningkunde Toets (BRT)	0,37*	0,31*	0,40*

(* = betekenisvol op 5% peil)

3.3.2.1.1 Basiese rekeningkundige toets (BRT)

Die BRT is saamgestel uit eenvoudige rekeningkundige oefeninge met die doel om die individuele basiese syfervaardighede (aanlegte) te meet soos om op te tel, af te trek, te vermenigvuldig en te deel.

Verskillende bedrae wat aan kodes gekoppel is word in kolomme aangebied. Die toetsling moet 'n voorafbepaalde reeks berekeninge met die bedrae met dieselfde kodes uitvoer. Die toetslinge word ook ingelig en aangeraai om 'n voorgestelde werkwyse te volg, wat vooraf aan hulle verduidelik word. Die akkuraatheid van die antwoorde is belangrik en moet tot op die sent akkuraat bereken word. Die afsnypunt (norm) vir keuring is om 18 (69,23%) of meer van die 26 moontlike items korrek te bereken.

3.3.2.1.2 Fout-soek toets (FST)

Die FST bestaan ook uit taakvoorbeelde uit die daaglikse funksies van 'n teller. In die duplisering van groepe simbole is foute gemaak, wat as verskille geïdentifiseer moet word, soos byvoorbeeld hoofletters wat as kleinletters gekopieer is, letters wat weggelaat is en spelfoute.

Die doel is om basiese klerklike vaardighede te meet, soos byvoorbeeld om lettersimbole en syfersimbole vinnig en akkuraat te vergelyk en die verskille as *foute* te identifiseer. Die afsnypunt om gekeur te word is om *al* die foute in minstens 22 (45,83%) van die 48 moontlike items korrek uit te wys.

3.3.3 Geleentheid om te leer (Numeriese-oorbruggingskursus)

Die aard van die tellerfunksie en die inhoudelike van die formele teller opleiding stel hoë eise aan die studente in terme van hulle numeries en rekeningkundige vaardighede. Al die studente ontvang daarom voor die aanvang van die formele teller opleiding onderrig in basiese rekeningkundige vaardighede soos optel, aftrek, vermenigvuldig en deel. Die numeriese oorbruggingskursus (intervensie) word ook deur 'n kundige persoon in beide rekeningkunde en opvoedkunde aangebied om te verseker dat beide rekeningkunde as vak en die leerproses optimaal aandag kry.

Tydens die numeriese oorbruggingskursus word individue wat sukkel om by te bly geïdentifiseer en gehelp met addisionele voorbeelde, verduidelikings en oefeninge. Alhoewel dit beteken dat die verbetering in prestasie as 'n funksie van die hulp gesien

kan word, verseker dit dat elke individu so na as moontlik aan sy / haar potensiaal presteer. Die doel van die hulp is volgens Haywood en Wingefeld (1992, p. 254), dat die individue minstens tydelik, maar hopelik ook blywend die nodige vaardighede sal aanleer om probleme later self op te los .

Tydens die opleiding van vorige groepe is gevind dat talle individue met selfs matriek (graad 12) wiskunde of rekeningkunde dikwels sukkel om basiese rekeningkundige funksies met die hand of hoofrekeners uit te werk. 'n Leergeleentheid is ontwikkel om die basiese aspekte van die rekeningkundige funksies aan die studente te leer. Die studente word 'n basiese optel strategie geleer, soos om eers al die "ene" (regterkantste kolom syfers) op te tel en as die antwoord 10 of meer is, een "tien" oor te dra na die "tiene"-kolom (tweede kolom van regs) waarna laasgenoemde kolom dan opgetel word. Ander berekeningstrategieë kan ook gevolg word.

Die aard van die numeriese oorbruggingskursus (leergeleentheid) vergelyk met die (vak)spesifiek en gestandaardiseerde intervensie protokolle waarna in die geraadpleegde literatuur verwys word (Elliot & Lauchlan, 1997, p. 11 en Haywood & Wingefeld, 1992, p. 255). Die kompleksiteit van die werk tydens die leergeleentheid is op 'n laer vlak as die formele vakinhoud later. Die detail aard van die syfer oefeninge (simbole) bied egter ook aan die individue die geleentheid om hulle vermoëns te ontwikkel om aan besonderhede aandag te gee, soos wat vereis word in die FST.

3.3.4 Meting van die verbeterde prestasie na die leergeleentheid

Die fundamentele veronderstelling van leerpotensiaalmeting is dat die individu kan leer en dat sy / haar prestasievlak deur 'n ryker leergeleentheid verbeter kan word met 'n breër verwysingsraamwerk en probleemoplossingsstrategieë (vergelyk veranderingsbenadering in Hoofstuk Twee). Die individue word na afloop van die intervensie (leergeleentheid) weer getoets om te bepaal wat die omvang van die verbeterde prestasie is (Haywood & Wingefeld, 1992, p. 255).

Die hertoetsing na die leergeleentheid kan met dieselfde toets, 'n alternatiewe vorm van die toets of 'n moeiliker toets gedoen word om die *oordrag* van die nuut aangeleerde kennis en vaardighede te bepaal (Allal & Ducrey, 2000, p. 141 en Haywood & Wingenfeld, 1992, p. 255). Die individu se leerpotensiaal word dan van die verbeterde prestasie na die leergeleentheid afgelei.

3.4 Ondersoekgroep

Die ondersoekgroep bestaan uit teller studente wat gedurende 1994 en 1995 gekeur en opleiding ontvang het. Die ondersoekgroep is nie ewekansig nie en word daarom afsonderlik beskryf om die studie in 'n bepaalde konteks te plaas. Verder het al die studente wat in 1994 en 1995 opgelei is, ook nie volledige datastelle nie. Om hierdie rede kon net 76 van die 104 teller studente in die finale ondersoekgroep ingesluit word.

Die studente kan op grond van hulle keuringsdata in drie groepe verdeel word, naamlik die wat aan *al* die keuringsvereistes voldoen, die wat slegs aan die vereistes van een van die subtoetse, en dus slegs *gedeeltelik* aan die keuringsvereistes voldoen, en bestaande werknemers wat genomineer en dus *glad nie* vooraf gekeur is nie. Individue wat nie aan die tradisionele vereistes voldoen het nie is in die ondersoek ingesluit omdat daar deurentyd nie genoeg individue gekeur en aanbeveel kon word vir opleiding nie. Terselfdertyd het genomineerde werknemers wat nie psigometries gekeur is nie, wel ook die opleiding suksesvol voltooi.

Om meer studente in opleiding te kry is besluit om naas die gekeurde kandidate en bestaande werknemers wat genomineer word ook kandidate aan te beveel wat slegs aan die keuringsvereistes volgens een van die twee subtoetse (BRT of FST) voldoen. Dit het positief tot die studie bygedra met 'n groter ondersoekgroep wat 'n merkbaar breër spektrum van voortoets prestasievlakke verteenwoordig. Met die groter volume studente in opleiding het die getal tellers wat die opleiding suksesvol voltooi het ook verhoog.

3.5 Bepaling van leerpotensiaal

Die bepaling van leerpotensiaal is ietwat moeiliker as wat die geval is met die verkryging van die tradisionele keuringsresultate of die opleidingsresultate. Leerpotensiaal kan op twee wyses afgelei word: Van die *volume hulp* wat nodig is om 'n bepaalde minimum vlak van prestasieverbetering te weeg te bring (eksplisiete werkskonsep), wat gesien kan word as 'n meting *in* die sone van proksimale ontwikkeling (ZPD). Daarteenoor kan die *eindresultaat* van die proses (implisiete werkskonsep) gemeet word, wat die meting *van* die sone van proksimale ontwikkeling (ZPD) behels (Allal & Ducrey, 2000, p. 137).

Leerpotensiaalmeting, is ten spyte van die verskillende wyses waarop dit geoperasionaliseer word steeds egter net een proses naamlik, die vlak van funksionering voordat leer plaasgevind het, die geleentheid om te leer en laastens die vlak van funksionering nadat leer plaasgevind het. Die keuse in die praktyk is dus eenvoudig om 'n leerder aan 'n standaard leergeleentheid te onderwerp en dan na die leergeleentheid op die nuwe vlak van funksionering te let, of om die leerder aan te hou leer totdat hy / sy 'n bepaalde hoër vlak van funksionering bereik. Beide benaderings beskryf uiteindelik dieselfde verskynsel, leerpotensiaal, en meet slegs verskillende dimensies van dieselfde proses.

Die vernaamste verskil tussen die twee benaderings lê in die intensiteit van die poging wat nodig is om leerpotensiaal te bepaal. Om die leerder te laat leer totdat hy / sy 'n bepaalde vlak van die vaardigheid bereik is byvoorbeeld intensief en hoofsaaklik op die individu gerig. Daarteenoor word die leerders volgens die tweede benadering toegelaat om in groepe deur die gestandaardiseerde leergeleentheid tot 'n onbeperkte volgende hoër vlak te ontwikkel, wat aanvaar word om minder intensief te wees. Die keuse vir die studie is laasgenoemde, omdat dit ooreenkom met die bestaande wyse hoe die studente in groepe gekeur word en hoe hulle toetse en eksamens skryf tydens die opleiding.

3.5.1 Berekening van leerpotensiaal

In die studie word die voortoetsprestasië (*basislyn van prestasië*) en die natoetsprestasië (hoër prestasiëvlak na die leergeleentheid) gebruik om leerpotensiaalindekse van af te lei (Haywood & Wingefeld, 1992, p. 255). Die gebruik van net die *natoetsresultaat* kan gesien word as die eenvoudigste wyse om leerpotensiaal aan te dui.

Die geleentheid vir selfontwikkeling voor die voortoets was nie vir almal dieselfde nie. Elke individu kom na die evaluasie met 'n unieke vlak van reeds ontwikkelde potensiaal. Die vraag wat ontstaan is dus wat die invloed van voorafgaande kennis en vaardighede sou wees op die volgende vlak van prestasië wat bereik kan word?

Om te kompenseer vir die invloed van die bestaande ontwikkelingsvlak (kennis en vaardighede) op die verdere verbetering in prestasië, word die natoetsresultaat, die verskil tussen die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat (winstelling), en verskillende verhoudings daarvan relatief tot die *basislyn* prestasië (voortoetsresultaat) gebruik as 'n leerpotensiaalindeks.

3.6 **Navorsingshipotese**

Die studie word gerig deur 'n aantal aannames, of voorlopige verklarings van die verbande tussen die veranderlikes. Hierdie aannames is;

- Die leergeleentheid bied aan die student (individu) die kans om die nodige strategieë aan te leer om probleme later suksesvol op te los.
- Die leergeleentheid fasiliteer die ontwikkeling van die individu om op 'n hoër vlak te funksioneer. Daar word verwag dat die natoetsresultaat 'n hoër korrelasie met die opleidingsresultate sal hê as wat die voortoetsresultate met dieselfde opleidingsresultate het.
- Die leerder gebruik sy / haar bestaande kennis en vaardighede (ervaring) om verder te leer. Nuwe inligting word geassimileer as kennis. Die tempo en omvang van die verdere kognitiewe ontwikkeling word beïnvloed deur sy / haar bestaande kennis, en

vaardigheidsvlak *voor* die leergeleentheid.

- Die prestasievlak *na* die leergeleentheid is 'n aanduiding (indeks) van *leerpotensiaal*.
- Die bestaande kennisvlak voor die leergeleentheid beïnvloed die prestasievlak wat na die leergeleentheid bereik word.

Die verskillende veranderlikes met hulle onderlinge verwantskappe is:

- prestasievlak voor die leergeleentheid (*voortoetsresultaat*),
- prestasievlak na die leergeleentheid (*natoetsresultaat*),
- die verskil tussen die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat (*winstelling*),
- die *winstelling* relatief tot die voortoetsresultate,
- die produk van die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat,
- die gemiddelde prestasie van die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat, en
- die *opleidingsresultate* tydens die formele telleropleiding.

Leerpotensiaal word afgelei van verskillende kombinasies van die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat (vergelyk Tabel 5.2) en die volgende hipotese word vir die studie gestel om ondersoek te word:

Hipotese: Leerpotensiaal soos afgelei van die verbetering in prestasie (wins) tussen die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat gee aanleiding tot verbeterde voorspelling van opleidingsukses soos gemeet deur die gemiddelderesultate tydens opleiding.

In die literatuur (Hoofstuk Twee) word aangedui dat leerpotensiaal 'n beter aanduiding van 'n individu se vermoëns is en prestasie kan voorspel, as wat gemiddeld met die tradisionele kognitiewe benadering moontlik is. Om te bepaal of leerpotensiaalmeting die opleidingsresultaat meer akkuraat kan voorspel as wat die geval met tradisionele kognitiewe toetsing is word die volgende *eenkantige statistiese hipoteses* gestel;

Hipotese:

Nulhipotese (H_0) → Die verbetering tussen die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat (*winstelling*) dra *nie betekenisvol* by om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel nie.

Alternatiewe hipotese (H_1) → Die verbetering tussen die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat (*winstelling*) dra *betekenisvol* by om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel.

HOOFSTUK VIER

Navorsingsresultate en Statistiese Tegnieke

In hierdie hoofstuk word die data van die studie beskryf. Die navorsingsdata is in twee datastelle saamgevat; keuringsdata en kriteriumdata. Die verdelingskenmerke (beskrywende statistiek) van die voortoetsresultate, natoetsresultate, en die kriteriumdatastel word eerstens beskryf, waarna die korelasies en regressie ontledings aan die beurt kom.

4.1 Keuringsdatastelle

Die keuringsdata (onafhanklike veranderlikes) bestaan uit twee stelle, naamlik die voortoetsresultate en die natoetsresultate, wat vervolgens bespreek word.

4.1.1 Voortoetsresultaat

Die voortoetsresultaat is die primêre keuringsresultaat waarvolgens die tellers in die praktyk gekeur word en dien as *basislyn* vir die berekening van *leerpotensiaal*. Volgens die tradisionele keuringsbenadering, bly die mens se vermoëns stabiel as die omgewing ook stabiel bly. Met hierdie benadering word aangeneem dat 'n persoon se kennis en vaardighede op enige stadium 'n weergawe van sy / haar werklike vermoëns is.

Die teller kandidate word in die praktyk gekeur met die Tellerbattery. Die kandidate word gekeur volgens hulle prestasie teen voorafbepaalde afsnypunte op die Basiese Rekeningkundige Toets (BRT) en die Foutsoektoets (FST). In Tabel 4.1 word die aantal kandidate in die ondersoekgroep aangedui wat aanbeveel word vir opleiding. Vir die FST is die afsnypunt om 26 uit 48 items (54,2%) korrek te beantwoord, terwyl 18 uit 26 items (69,2%) vir die BRT korrek bereken en beantwoord moet word (Taylor, 1993).

Tabel: 4.1 Aantal studente wat tydens die aanvanklike keuring aanbeveel kon word vir opleiding (Taylor, 1993). (N = 76)

Toets	Norm	Maksimum	%	Studente aanbeveel	Proporsie aanbeveel
FST	26	48	54,2%	53	69,7%
BRT	18	26	69,2%	31	40,8%
BRT en FST	-	-	-	27	35,5%

Volgens die norms (Tabel 4.1) kon net 27 van die 76 (35,5%) kandidate op beide die BRT en FST bo die afsnyppunte presteer om aanbeveel te word vir opleiding. In totaal presteer 31 (40,8%) kandidate beter as die afsnyppunt vir die BRT, en 'n totaal van 53 (69,7%) kandidate beter as die afsnyppunt met die FST om op grond van slegs een van die subtoetse se resultate aanbeveel te word vir opleiding.

4.1.2. Natoetsresultaat

Na die leergeleentheid (intervensie) is die studente weer met die BRT en FST geëvalueer. Die natoetsresultaat is nie vir keuringsdoeleindes gebruik nie. Dit word wel as 'n indeks vir die berekening van leerpotensiaal gebruik. Veertig uit 76 (52,6%) van die kandidate het na afloop van die leergeleentheid op beide die BRT en FST beter as die afsnyppunte presteer. Onderskeidelik 50 (65,8%) van die kandidate presteer beter as die afsnyppunt van die BRT, en 55 (72,4%) in die geval van die FST.

Tabel: 4.2 Aantal studente wat na die intervensie aanbeveel word vir opleiding (N = 76)

Toets	Norm	Maksimum	%	Studente aanbeveel	Proporsie aanbeveel
FST	26	48	(54,2%)	55	72,4%
BRT	18	26	(69,2%)	51	67,1%
BRT en FST	-	-	-	40	52,6%

4.1.3 Verdeling van keuringsdata

Om die statistiese geldigheid van die studie te verseker is dit belangrik dat die verdeling van die keuringsdata so na as moontlik aan normaal is. Die koëffisiënte van *skeefheid* en *kurtose* vir die keuringsdata word vervolgens beskrywend gebruik om 'n aanduiding te gee van die assimetrie (skeefheid) en die gespitsheid (kurtose) van die verdeling (Howell, 1989, p. 30), en nie om spesifieke hipoteses te toets nie. Die afwykings (kurtose en skeefheid) is 'n aanduiding van die *normaliteit* van die verdeling - as die toetse te maklik of te moeilik is gaan die simmetriesheid (en normaliteit) van die kurwe (lees verdeling) daarmee verlore (Du Toit, 1984, pp. 12 - 13). Indien geen ekstreme skeefheidskoëffisiënte of kurtosekoëffisiënte verkry word nie, word die aanname gemaak dat die verdeling van die data nagemoeg normaal is, wat geldige statistiese ontledings moontlik sal maak.

Tabel 4.3 Verdelingseienskappe van die keuringsdata (N = 76)

	\bar{X}	S	Mediaan	Modus	Sk	g^2
BRTvt	59,72%	21,843	61,54	76,92	-0,705	0,117
BRTnt	69,64%	17,287	73,08	73,08	-0,758	0,178
FSTvt	55,62%	16,712	58,33	62,50	-0,758	0,977
FSTnt	64,56%	18,240	62,50	56,25	0,251	-0,352

4.1.3.1 *Skeefheid: keuringsdata*

Die skeefheidskoëffisiënt verwys na die mate waartoe die frekwensieverdeling simmetries is. Die simmetrie van die verdeling is 'n aanduiding of die prestasie oorwegend hoog (goed), of laag (swak) is. 'n *Negatiewe* skeefheidskoëffisiënt is 'n aanduiding dat die kandidate oorwegend hoog presteer het, en 'n *positiewe* skeefheidskoëffisiënt dat die prestasie oorwegend laag is (Gregory, 1996, p. 70), terwyl 'n nul waarde (0) dui op 'n simmetriese verdeling (Ferguson, 1981, p.73).

Die skeefheidskoëffisiënt van die keuringsdata wissel van $sk = -0,705$ vir die BRT-voortoetsresultate, $sk = -0,758$ vir die BRT-natoetsresultate, $sk = -0,758$ vir die FST-

voortoetsresultate en $sk = 0,251$ vir die FST-natoetsresultate. Slegs die FST-natoetsresultate is *positief skeef* wat daarop dui dat die individuele prestasies laer as wat verwag is, terwyl die res van die datastelle wat *negatief skeef* is daarop dui dat die individuele keuringsprestasies oorwegend hoog is. Volgens Howell (1989, p. 31) word die kurtose en skeefheid nie algemeen in die sosiale wetenskappe gebruik nie. Maar, dit bied 'n gerieflike wyse om na eienskappe van die verdeling te vewys. Die berekende numeriese indekse van skeefheid en kurtose is dus eerder 'n aanduiding van hoe hoog of laag die gemiddelde prestasies in die onderskeie vakke was. Die verdere statistiese ontleding sal dus nie negatief beïnvloed word nie en die gevolgtrekking is dat geldige statistiese ontledings steeds moontlik is.

4.1.3.2 Kurtose: keuringsdata

Die kurtosekoeffisiënt is 'n aanduiding van die mate waartoe die verdeling van die data om 'n bepaalde punt (mediaan, modus, of gemiddeld – Ferguson, 1981, pp. 57 - 58) versamel is. Indien die kurtosekoeffisiënt *positief* is, kom die data oor 'n wye band om die punt voor. Die verdeling is dan afgeplat (*platikurties*), en dit is maklik om tussen die individuele datapunte te onderskei. Indien die kurtosekoeffisiënt egter *negatief* is, kom die data saamgeklomp om die bepaalde punt voor. Die verdeling is dan gespits (*leptokurties*), en dit is moeilik om tussen individuele datapunte te onderskei. 'n Nul kurtosekoeffisiënt (0) dui op 'n normale verdeling (*mesokurties*) (Ferguson, 1981, p. 31).

Die kurtosekoeffisiënt van die voortoetsresultate (keuringsdata) is oorwegend gespits (*leptokurties*), wat dit moeilik maak om tussen individuele datapunte te onderskei ($g^2 = 0,117$ vir die BRT-voortoetsresultate, $g^2 = 0,178$ vir die BRT-natoetsresultate en $g^2 = 0,977$ vir die FST-voortoetsresultate) (Tabel 4.3). Dit is dus moeilik om tussen die datapunte en daarom ook tussen verskillende individuele prestasies te onderskei. Slegs die FST-natoetsresultate het 'n *negatiewe* kurtosekoeffisiënt (*platikurties*) ($g^2 = -0,352$) wat dit geskik maak om onderskeid tussen individue te tref.

4.1.4 Leerpotensiaalbenadering

Die leerpotensiaalbenadering veronderstel dat die mens se vermoëns voortdurend ontwikkel. Om toekomstige prestasies dus akkuraat te kan voorspel word verder veronderstel dat die individu die geleentheid gebied moet word om te leer, waarna die individu weer evalueer word (natoets). Die resultate van die natoets word aanvaar om 'n meer akkurate weergawe van die individu se werklike vermoëns te wees, en waarmee toekomstige prestasies dus meer akkuraat voorspel kan word.

'n Merkbare aantal kandidate presteer beter op beide die BRT en FST na die opleiding (intervensie) (vergelyk Tabel 4.1, Tabel 4.2 en Tabel 4.4). Die grootste toename in aantal individue wat van die voortoets evaluasie na die natoets aan die keuringsnorme voldoen, is in die geval van die BRT. Daar was 'n 25% toename in die aantal kandidate wat na die leergeleentheid volgens die BRT-resultate gekeur kon word vir opleiding. Die groter toename van kwalifiserende kandidate op die BRT in vergelyking met die FST kan aan twee moontlike redes toegeskryf word. Eerstens het die leergeleentheid 'n numeriese-syfer basis (numeriese-oorbruggingskursus), wat verband hou met die inhoud van die keuringstoets. En, tweedens kan *toets-sensitering* 'n rol speel aangesien die natoets met dieselfde instrument gedoen word as waarmee die voortoets evaluasie gedoen word.

Tabel 4.4 Prestasieverbetering na afloop van die leergeleentheid volgens die aantal (persentasie) individue wat aan die norm voldoen het om aanbeveel te word vir opleiding. (N = 76)

Instrument	Slaagpunt	Vootoets- resultaat	Natoets- resultaat	Toename in aantal kandidate aanbeveel
BRT	(18 uit 26)	31 (40,8%)	50 (65,8%)	19 (25,0%)
FST	(22 uit 48)	53 (69,7%)	55 (72,4%)	2 (2,7%)
BRT en FST	(18 uit 26) en (22 uit 48)	27 (35,5%)	40 (52,6%)	13 (17,1%)

Die prestasieverbetering is met 'n t-toets vir afhanklike metings getoets en statisties betekenisvol gevind ($p = 0,0001$). In Tabel 4.5 word die betekenisvolheid van die verbeterings volgens die kategorieë, te wete aanbevole kandidate, nie-aanbevole kandidate en die totale groep vir beide die FST en die BRT aangebied.

Tabel 4.5 Betekenisvolheid van die prestasieverbetering tussen die voortoets en die natoets vir beide die BRT en die FST soos bereken met 'n tweekantige t-toets.

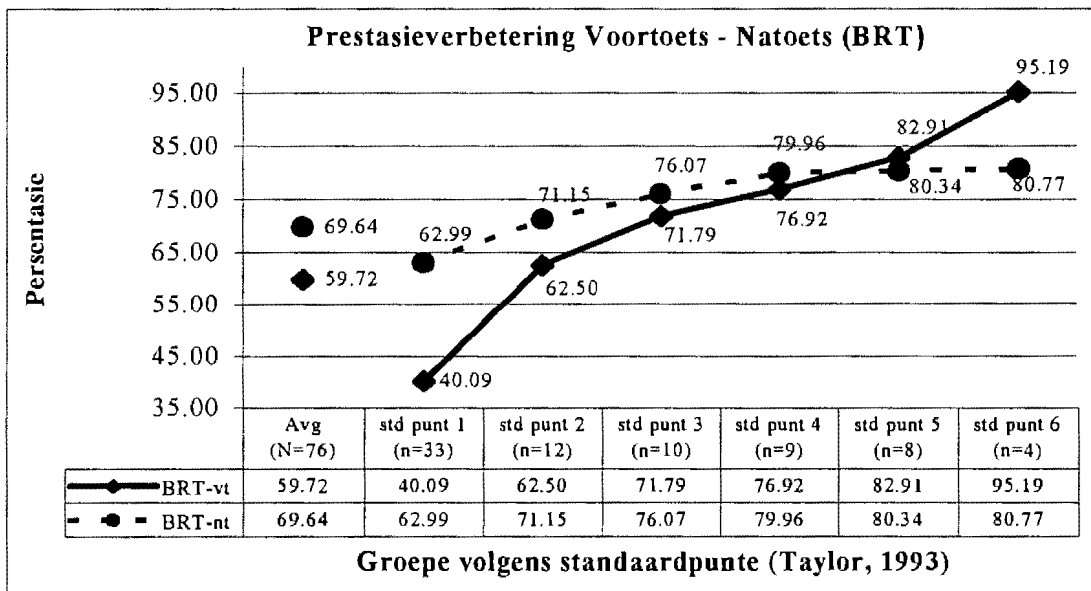
Veranderlikes	Gekeur volgens	N	Kor-Relasie	Gemiddelde verbetering	S	t	P
BRTvt, BRTnt	BRT	76	0,685	9,9188	16,078	5,38	0,000*
BRTvt, BRTnt	BRT aanbeveel	31	0,111	0,2481	12,322	0,11	0,911
BRTvt, BRTnt	BRT nie-aanbeveel	45	0,634	16,5809	15,028	7,40	0,000*
BRTvt, BRTnt	FST aanbeveel	52	0,627	7,5440	15,099	3,60	0,001*
BRTvt, BRTnt	FST nie-aanbeveel	24	0,705	15,0642	17,236	4,28	0,000*
BRTvt, BRTnt	FST en BRT aanbeveel	27	0,156	0,5696	12,473	0,24	0,814
FSTvt, FSTnt	FST	76	0,692	8,9363	13,793	5,65	0,000*
FSTvt, FSTnt	FST aanbeveel	52	0,509	7,5317	12,316	4,41	0,000*
FSTvt, FSTnt	FST nie-aanbeveel	24	0,285	11,9796	16,430	3,57	0,002*
FSTvt, FSTnt	BRT aanbeveel	31	0,791	11,7606	9,750	6,72	0,000*
FSTvt, FSTnt	BRT nie-aanbeveel	45	0,590	6,9907	15,811	2,97	0,005*
FSTvt, FSTnt	BRT en FST aanbeveel	27	0,622	12,1141	10,125	6,22	0,000*

(* = betekenisvol op 5% peil)

Die verbeterings is met die uitsondering van die *aanbevole* groepe volgens die BRT, en die BRT en FST tesame op die 5% peil betekenisvol (Tabel 4.5). Die verswakking in BRT-prestasie wat waargeneem is kan toegeskryf word aan die groep se prestasie wat reeds voor die aanvang van die leergeleentheid hoog was. Die verswakking van die hoë presteerders se prestasie tydens die natoets kan ook verklaar word aan die hand van die *regressie-effek*. Dit is 'n statistiese verskynsel waar die gemiddelde toets resultate tydens hertoetsing na die gemiddeld regreseer. Die regressie effek is as gevolg van die onvolkome korrelasie tussen die voortoets en die natoets. 'n Korrelasie van 1,00 sal

geen regressie effek toon nie, en met 'n korrelasie van nul (0) is die regressie effek maksimaal (Howell, 1989, p. 296).

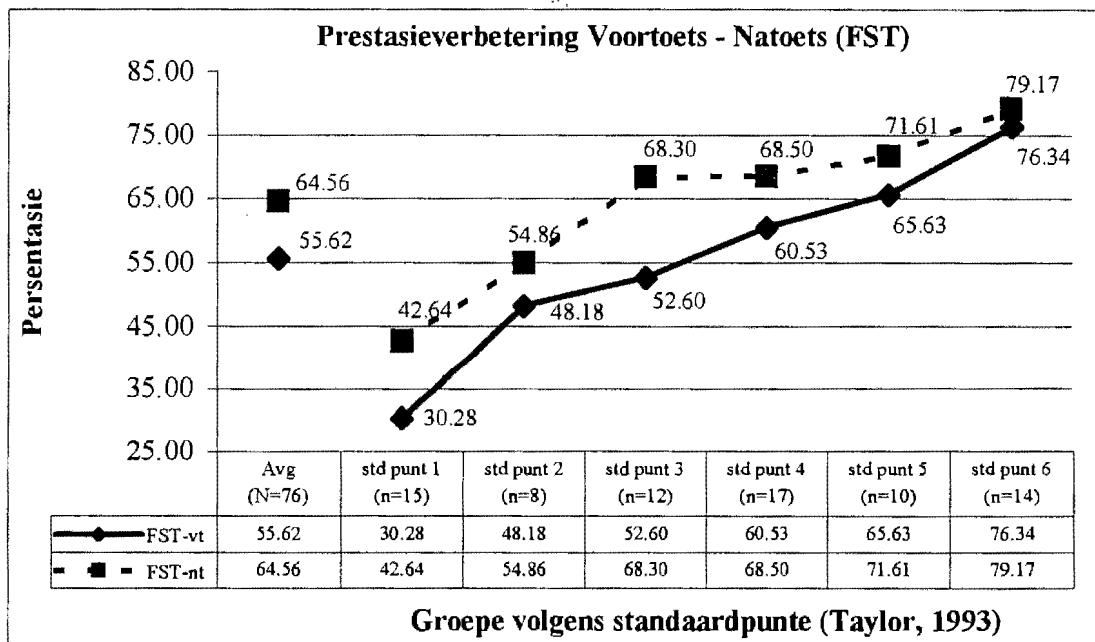
Alhoewel Taylor (1993) normtabelle opgestel het vir die omskakeling van roupunte na standaardpunte is dit nie in die studie gebruik nie. In 4.1 en Figuur 4.2 word die standaardpunte wel ter illustrasie gebruik om die verskille in prestasieverbeterings vir die verskillende groepe (volgens die standaardpunte) aan te dui (Taylor, 1993, p. 28). Figuur 4.1 toon die studente verdeel in ses groepe op grond van hulle BRT-voortoetsresultate – volgens Taylor (1993, p. 28) se norms. Elke groep se gemiddelde voortoetsresultate en natoetsresultate word weergegee, asook die gemiddelde resultate vir die groep as geheel (N = 76). Uit Figuur 4.1 is dit duidelik dat die hoogste BRT-winstelling, dit wil sê die verskil tussen die natoetsresultaat en die voortoetsresultaat in geval van die aanvanklike lae prestasie groep (standaardpunt 1) voorkom. En, in hierdie geval was die verbetering van 40,09% na 62,99%. In die volgende groepe verbeter die prestasie opeenvolgend al hoe minder, totdat die groepe vir die standaardpunte, 5 en 6, 'n verswakking toon (vergeelyk ook Tabel 4.5).



Figuur 4.1 Gemiddelde voortoetsresultaat en natoetsresultaat vir die onderskeie subgroepe vir BRT, volgens die standaardpunte (Taylor, 1993, p. 28)

As ingedagte gehou word dat die afsnypunt vir keuring met die BRT 69,2% is, het die gemiddelde prestasie van beide die standaardpunt 2 groep en die standaardpunt 3 groep sodanig verbeter dat hulle tot bo die minimum afsnypunt ontwikkel het. Verder het die groep met die laagste prestasie ook merkbaar verbeter, alhoewel hulle nog nie tot bo die minimum afsnypunt ontwikkel het nie. Sommige van hierdie persone het dalk egter wel die *potensiaal* om met die nodige afrigting, die afsnynorm te behaal. In die twee hoogste prestasie groepe het daar 'n prestasie verswakking voorgekom. Die verswakking is veral opvallend in die geval van die hoogste prestasie groep. Maar in beide gevalle het die prestasies teruggeval tot 'n vlak wat steeds bokant die minimum afsnypunt is. Mens sou die terugval kon verklaar as 'n terugval na 'n prestasievlak wat die individue op die langtermyn sou kon handhaaf.

Figuur 4.2 toon die studente verdeel op grond van hulle FST-voortoetsresultate volgens Taylor (1993, p. 28) se norms. Elke groep se gemiddelde voortoetsresultaat en natoetsresultaat word weergegee, asook die gemiddelde prestasie vir die totale groep (N = 76).



Figuur 4.2 Gemiddelde voortoetsresultaat en natoetsresultaat vir die onderskeie subgroepe vir FST, volgens die standaardpunte (Taylor, 1993, p. 28)

Uit Figuur 4.2 is dit duidelik dat die FST-*winstellings*, dit wil sê die verskil tussen die natoetsresultaat en die voortoetsresultaat, vir al die groepe behalwe die standaard punt 3 groep, nagenoeg dieselfde is. Vir standaardgroep 3 is die verbetering die meeste. Die voortoetsvlak is 'n aanduiding van die vlak van ontwikkeling wat die individue reeds op hulle eie stoom behaal het. Van die standaardpunt 3 groep af hoër, het die groep telkens reeds voor die voortoets nader aan wat optimaal vir hulle is ontwikkel. Die leergeleentheid het dus vir die individue in groepe 3 tot 6 in 'n afnemende mate bygedra om beter te presteer. Die gemiddelde resultaat vir die totale groep (N = 76) het van 55,62% na 64,56% verbeter.

As ingedagte gehou word dat die afsnypunt vir keuring met die FST 45,2% is, het al vyf die hoër prestasie groepe sodanig presteer dat hulle van die begin af aanbeveel kon word. Die standaardpunt 1 groep het self sodanig verbeter dat hulle na die intervensie tot binne bereik van die minimum afsnypunt ontwikkel het. Die afleiding word egter gemaak dat hulle moontlik met addisionele afrigting wel nog hoër kan presteer.

4.2 Kriteriumdata

Die kriteriumpunt waarvolgens bepaal word of 'n student die opleiding slaag, is die gemiddeld oor al vier die vakke tydens die formele opleiding (N = 76). Die vier vakke se resultate, Kasboek, Tariewe, Finansiële en Posbedryf dra elk 'n kwart (25%) by tot die bepaling van die kriteriumpunt (gemiddelde opleidingsresultaat). Die slaagpunt is vasgestel as 70% en is laer as die onderskeie vakgemiddeldes van die vier vakke te wete, Posbedryf (70,79%), Finansiële (75,97%), Tariewe (82,06%) en Kasboek (85,86%). Teen die einde van die formele teller opleiding het 66 van die 76 studente (86,84%) in die ondersoekgroep wel 'n gemiddelde prestasie van hoër as 70% gehandhaaf, en die kursus dus formeel geslaag.

Die gemiddelde prestasie (vakgemiddeld) van die Posbedryf vak (70,79%) is die laagste van die vakgemiddeldes en ook die naaste aan die gebruikelike 70% kursusslaagsyfer. Die grootste verskil tussen die aantal studente wat beter as die

vakgemiddeld teenoor die 70% kursuslaagsyfer presteer is in die geval van die Tariewe-vak met 25 studente minder (68 minus 43) wat volgens vakgemiddeld slaag.

Tabel 4.6 Aantal studente (persentasie) wat beter as die 70% slaagsyfer en die vakgemiddeld presteer. (N = 76) (vergelyk Tabel 5.3)

Vak	Vak \bar{X}	Sukses		Nie-sukses	
		$>70,00\%$	$>\text{Vak } \bar{X}$	$\leq 70,00\%$	$\leq \text{Vak } \bar{X}$
Totale uitkomste		66 (86,84%)	39 (51,32%)	10 (13,16%)	37 (48,68%)
Posbedryf	70,79%	45 (59,21%)	40 (52,63%)	31 (40,79%)	36 (47,37%)
Finansieel	75,97%	57 (75,00%)	35 (46,05%)	19 (25,00%)	41 (53,95%)
Tariewe	82,06%	68 (89,47%)	43 (56,58%)	8 (10,53%)	33 (43,42%)
Kasboek	85,86%	68 (89,47%)	49 (64,47%)	8 (10,53%)	27 (35,53%)

4.2.1 Verdeling van kriteriumdata

In Tabel 4.7 word die verdelingseienskappe van die kriteriumdata weergegee. Die normaliteit van die data word aangedui volgens die koëffisiënte van *skeefheid* en *kurtose* vir elke datastel. Volgens die beskrywende statistiek is die kriteriumdata nagenoeg normaal verdeel en geskik vir verdere statistiese ontledings.

Tabel 4.7 Verdelingseienskappe van die vakgemiddeldes en gemiddelde opleidingsresultaat (kriterium) (N = 76)

Vak	\bar{X}	S	Mediaan	Modus	Sk	g^2
Kasboek	85,86%	11,815	89,23	92,30	-1,236	0,964
Tariewe	82,06%	11,011	83,14	75,20	-1,108	1,679
Posbedryf	70,79%	11,105	72,02	64,00	-0,235	0,096
Finansieel	75,97%	11,573	74,74	72,33	-0,082	-0,619
Kriterium	78,67%	9,633	79,12	86,53	-0,694	0,579

(kriterium = gemiddeld vir die vier vakke)

4.2.1.1 *Skeefheid: kriteriumdata*

Die skeefheidskoeffisiënte vir al vier die vakke is *negatief*, wat daarop dui dat die individuele prestasies oorwegend hoog (goed) is ($sk = -0,082$ vir Finansiëel, $sk = -0,235$ vir Posbedryf, $sk = -1,108$ vir Tariewe en $sk = -1,236$ vir Kasboek). (Sien 4.1.3.1 vir kriterium).

4.2.1.2 *Kurtose: kriteriumdata*

Die kurtosekoeffisiënte van drie van die vier vakke (kriteriumdata) is *positief* (gespits) wat dit moeilik maak om tussen kandidate te onderskei op grond van hulle prestasies ($g^2 = 0,0963$ vir posbedryf; $g^2 = 0,9639$ vir kasboek, en $g^2 = 1,6793$ vir tariewe). Slegs die kurtosekoeffisiënt van finansiëel is *negatief* ($g^2 = -0,6192$) (platikurties) wat onderskeid tussen die verskillende datapunte (individuele prestasies) vergemaklik. (Sien 4.1.3.2 vir kriterium). Verdere statistiese ontleding sal dus nie negatief beïnvloed word nie en die gevolgtrekking is dat geldige statistiese ontledings moontlik is.

4.3 **Verdere statistiese ontleding van die navorsingsdata**

Die doel van die studie is om te bepaal of die resultate van leerpotensiaalmeting die afhanklike veranderlikes (gemiddelde opleidingsresultaat) meer akkuraat kan voorspel as wat die geval met die resultate van die tradisionele kognitiewe benadering is.

Die voortoetsresultate en natoetsresultate (BRT en FST), maak dit moontlik om die verskil daartussen, en verskillende kombinasies daarvan te gebruik om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel. Die akkuraatheid van die verskillende kombinasies van die keuringsresultate om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel, word dan met regressie ontledings getoets.

In Hoofstuk Vyf word die resultate van die *korrelasies* en *regressie ontledings* bespreek in terme van die akkuraatheid waarmee die gemiddelde opleidingsresultaat deur die verskillende kombinasies (modelle) van die keuringsresultate voorspel kan word.

HOOFSTUK VYF

Bespreking van resultate

In hierdie hoofstuk word die resultate van die studie bespreek. Van die resultate word afgelei watter keuringsveranderlikes afsonderlik, of in kombinasie die gemiddelde opleidingsresultaat beste voorspel. Uit die resultate word dan ook bepaal wat die bruikbaarheid van die *leerpotensiaalbenadering* is vir keuring.

5.1 Resultate van die studie

Die doel van die studie is om die akkuraatheid waarmee die opleidingsukses volgens die *leerpotensiaalbenadering* en die tradisionele keuringsbenadering voorspel kan word, te vergelyk. Die akkuraatheid word eerstens ondersoek deur die verband (korrelasies) tussen die onafhanklike veranderlikes en die afhanklike veranderlike, te bepaal. Daarna word regressies van die onderskeie keuringsveranderlikes, en kombinasies daarvan, teenoor die afhanklike veranderlike bereken. Van die regressiekoëffisiënte word dan afgelei tot watter mate die resultate van die *leerpotensiaalbenadering* bydra tot 'n verbeterde voorspelling van die gemiddelde opleidingsresultaat.

Tabel 5.1 Proporsie studente wat volgens die tradisionele keuringsbenadering aanbeveel is en die opleiding slaag en nie slaag nie (N = 76)

	N	Aantal	Proporsie
Aanbevole studente (BRT en FST)	76	27 uit 76	35,5%
Aanbevole studente wat slaag	27	26 uit 27	96,29%
Aanbevole studente wat nie slaag nie	27	1 uit 27	3,70%
Totale aantal studente wat slaag	76	66 uit 76	83,8%
Nie-aanbevole studente wat wel slaag	49	40 uit 49	81,63%

As afskop vir die bespreking van die resultate word die proporsie akkurate voorspellings volgens die tradisionele keuringsbenadering vergelyk met die opleidingsuitkomst. In Tabel 5.1 word die aantal studente wat volgens die tradisionele benadering aanbeveel, en nie aanbeveel is nie vergelyk met die uitslag van die opleiding. Dit is duidelik dat die resultate van die tradisionele keuringsbenadering (afgelei van die slaagsyfer van die aanbevole studente) tot 'n groot mate die opleidingsukses akkuraat voorspel (26 van die aanbevole 27 studente (96,29%), slaag). Die persentasie *aanbevole* studente wat slaag as 'n aanduiding van die sukses van die tradisionele keuringsbenadering is egter misleidend. Dit word duidelik wanneer in ag geneem word dat 40 (81,63%) van die *nie-aanbevole* studente uiteindelik ook slaag.

5.2 Bepaling en ontleding van verbande tussen veranderlikes

Om enige metingsresultaat korrek te interpreteer, moet dit in die regte konteks gesien word (vergelyk vorige paragraaf). Dit is ook belangrik om 'n instrument te gebruik wat daardie dimensies meet waarteenoor die sukseskriteria later opgeweeg kan word. Die afleiding is dus dat daar 'n bepaalde verhouding tussen die resultate van die meting en die dimensie wat gemeet word moet bestaan. Eerstens is daar die verband tussen die meetresultate en die sukseskriteria, en tweedens die mate waartoe die meetresultate bydra om die sukseskriteria te voorspel (Guyatt, Jaeschke, Heddle, Cook, Shannon, & Walters, 1995b, p. 1).

Korrelasies en regressies is statistiek waarmee onderskeidelik die verband tussen veranderlikes, en die voorspelling van een veranderlike deur 'n ander veranderlike, wat korreleer, bepaal word (Guyatt *et al.*, 1995b, p. 7). Korrelasies tref egter nie onderskeid tussen 'n onafhanklike veranderlike (x) en 'n afhanklike veranderlike (y) nie. Die doel met korrelasies is ook nie om die een veranderlike met die ander te voorspel nie, maar dui slegs die verband sterkte tussen die twee veranderlikes aan (Guyatt *et al.*, 1995b, p. 1).

Die korrelasie koëffisiënt veronderstel daarom 'n reglynige verband tussen die twee veranderlikes. Die sterkte van die verband (korrelasie) tussen twee veranderlikes word opgesom met 'n enkel syfer – korrelasie koëffisiënt (r). Die korrelasie koëffisiënt kan wissel van $r = -1,0$ tot $r = 1,0$. 'n Korrelasie koëffisiënt van $r = -1,0$ dui op die sterkste moontlike negatiewe verband tussen twee veranderlikes. As $r = -0,1$ dan staan die hoogste resultaat op die een veranderlike teen die laagste moontlike resultaat op die ander veranderlike. 'n r -Waarde van $1,0$ dui daarteenoor op die sterkste moontlike positiewe verband tussen twee veranderlikes. Indien $r = 1,0$ dan staan die hoogste moontlike waardes of die laagste moontlike waardes van die twee veranderlikes teenoor mekaar. 'n Korrelasie koëffisiënt van nul ($r = 0$), dui op geen verband tussen die veranderlikes nie (Guyatt *et al.*, 1995b, p. 3).

Die betekenisvolheid van die korrelasie koëffisiënt word ontleen aan 'n hipotese toets, met die nulhipotese dat die ware korrelasie tussen die twee veranderlikes nul (0) is. Die p -waarde dui op die moontlikheid dat as die ware korrelasie nul (0) is, 'n korrelasie (verband) van dieselfde sterkte, of sterker as die waargenome waarde nie toevallig moontlik is nie. Indien die p -waarde 0,0001 is, dan kan die verband nie aan toeval toegeskryf word nie (Guyatt *et al.*, 1995b, p. 5).

Regressie ontledings ondersoek egter meer as bloot die verband tussen veranderlikes. Onderskeid word getref tussen onafhanklike veranderlikes en 'n afhanklike veranderlike. Eenvoudige regressie ontledings word gebruik wanneer net een veranderlike gebruik word om die ander veranderlike te voorspel. In die regressie formule word x gebruik om die onafhanklike veranderlike aan te dui, waarmee y die afhanklike veranderlike voorspel word. Die formule veronderstel 'n reglynige verband tussen die veranderlikes met a die regressielyn se snypunt op die y -as. Die snypunt (*intercept*) is die waarde van y , as $x = 0$ (Howell, 1989, p. 126). Die eenvoudige regressie vergelyking is;

$$y = a + bx.$$

'n Meervoudige regressie ontleding word gebruik wanneer meer as een onafhanklike veranderlike gebruik word om die afhanklike veranderlike te voorspel. Met meervoudige regressies kan bepaal word, wat die onafhanklike veranderlikes (terme) elk bydra om die variansie in die afhanklike veranderlike te voorspel. Na aanleiding van die doel van die studie word die voortoetsresultaat en later ook die natoetsresultaat (onafhanklike veranderlike) as die eerste term in die regressie model gebruik. Volgens Guyatt *et al.* (1995b, p. 5) beïnvloed die verband (korrelasies) tussen onafhanklike veranderlikes hulle individuele bydraes om die afhanklike veranderlike te voorspel. Indien die korrelasie tussen twee onafhanklike veranderlikes hoog is, sal dit onwaarskynlik wees dat hulle saam betekenisvol en onafhanklike bydraes sal maak om die variansie in die afhanklike veranderlike te verklaar. Die ander onafhanklike veranderlikes word opeenvolgend volgens afnemende verbandsterktes (r) in die modelle gevoeg om elk se bydra tot 'n verbeterde voorspelling van die afhanklike veranderlike te bepaal.

Die meervoudige regressie vergelyking is 'n logiese uitbouing op die twee-veranderlike regressie (eenvoudige regressie vergelyking) wat voorheen gegee is (Hendricks, 1999, p. 1). Die verklaring vir die formule is dieselfde as vir die eenvoudige regressie vergelyking. Die X_1, X_2 EN X_k , dui die onafhanklike veranderlikes in die vergelyking aan, en die b_1, b_2 en b_k die helling koëffisiënte (Howell, 1989, p. 134). Die meervoudige regressie vergelyking is;

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

Om te weet dat 'n onafhanklike veranderlike deels bydra om die variansie van die afhanklike veranderlike te verklaar, gee egter nie 'n aanduiding van die waarde (krag) van 'n voorspellingsmodel nie. Wanneer die korrelasie of regressies tussen veranderlikes dus oorweeg word, is dit belangrik om nie net op die statistiese betekenisvolheid van die verband te let nie. Die omvang of sterkte soos afgelei word van die proporsie variansie wat deur die model voorspel word, of die mate waartoe verskillende afhanklike veranderlike waardes of kategorieë uitkomstes gespesifiseer kan word, bied selfs meer belangrike inligting vir oorweging (Guyatt *et al.*, 1995b, p. 7). Die

konvensie is dat as $p < 0,05$, die koëffisiënt as statisties beduidend beskou word (Guyatt, Jaeschke, Heddle, Cook, Shannon & Walters, 1995a, p.5). As $p = 0,0001$, is dit dus hoogs onwaarskynlik dat toeval 'n verklaring vir die verband bied. Die afleiding is dan dat minstens 'n deel van die variansie in die afhanklike veranderlike op 'n betekenisvolle vlak deur die onafhanklike veranderlike(s) verklaar, of daardeur beïnvloed word.

R-kwadraat (determinasie koëffisiënt) is 'n aanduiding van die hoeveelheid variansie wat deur die regressie verklaar word, oftewel die gesamentlike impak van al die onafhanklike veranderlikes om die afhanklike veranderlike te verklaar (Hendricks, 1999, p. 5). Die R-kwadraat koëffisiënt neem egter altyd toe wanneer nog 'n onafhanklike veranderlike in die regressie model gevoeg word. Die R-kwadraat koëffisiënt sal selfs verhoog al het die tweede, of daaropvolgende veranderlike wat bygevoeg word geen verband (lae korrelasie) met die afhanklike veranderlike nie. Die R-kwadraat koëffisiënt kan dus nie gebruik word om regressies met meer as een onafhanklike veranderlikes te vergelyk nie.

Om meervoudige regressies te vergelyk, word die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt gebruik, wat ook die aantal onafhanklike veranderlikes in verhouding tot die aantal waarnemings in ag neem. Alhoewel die aangepaste R-kwadraat koëffisiënt die intuïtiewe definisie van proporsie van totale verklaarde variansie verloor (Hendricks, 1999, p. 5) gee die toename in die aangepaste R-kwadraat koëffisiënt tog vir mens 'n gevoel van die wins in terme van persentasie verklaarde variansie. Hierdie wins moet egter opgeweeg word teenoor die verhoogde kostes in terme van herhaalde toetsing, die addisionele intervensie en spesialis aandag wat nodig is. Uit 'n ekonomiese oogpunt sou 'n verbetering van enkele persentasie punte nie as genoegsaam beskou word om die addisionele inspanning van hertoetsing te regverdig of te oorweeg nie.

Die groter van die R-kwadraat koëffisiënt wil van nature oorweeg word om regressies te vergelyk. Die vraag is so dikwels of die R-kwadraat koëffisiënt groot genoeg, of te klein is, en hoe groot toename in die R-kwadraat koëffisiënt betekenisvol is? Die R-kwadraat koëffisiënt word egter deur die aard van die datastel beïnvloed, wat 'n

antwoord op die vrae bemoeilik. So lei die resultate van 'n enkel waarneming oor 'n bepaalde tydreeks tot 'n hoër R-kwadraat koëffisiënt, maar as 'n verskeidenheid waarnemings op 'n bepaalde tydstip geneem word volg 'n lae R-kwadraat koëffisiënt. Groepsgemiddelde waarnemings lewer ook dikwels 'n hoër R-kwadraat koëffisiënt as wat die geval met individuele waarnemings is. Die regressiekoëffisiënt reflekteer daardie term se unieke bydrae tot die voorspelling van die kriterium, dws asof die ander terme in die vergelyking konstant gehou word op 'n bepaalde vlak. Dit is waarom die koëffisiënt se p-waarde as 'n redelike direkte toets van die navorsingshipotese dien. Die betekenisvolheid van die regressie kan dus van die p-waarde vir die F statistiek (of t-toets vir vir beduidenheid van koëffisiënte) afgelei word (Hendricks, 1999, pp. 5 - 8). Die konvensie is steeds dat indien $p < 0,05$, die beduidenheid van koëffisiënte as betekenisvol beskou word (Guyatt *et al.*, 1995a, p. 5).

5.3 Akkuraatheid van die leerpotensiaalmetingresultate

Die verskil tussen die proporsie werklike opleidingsuksesse en voorspelde opleidingsuksesse volgens die tradisionele keuringsbenadering is duidelik (vergelyk Tabel 5.1). 'n Groot proporsie van die studente wat nie gekeur word nie is later tog suksesvolle studente. Die effektiwiteit van die *leerpotensiaalbenadering* teenoor die tradisionele keuringsbenadering om opleidingsukses te voorspel word vergelyk, deur *regressie ontledings* te doen. Die resultate van die modelle kan dan moontlik gebruik word om voorspellingsmodelle op te stel waarvolgens die afhanklike veranderlike (gemiddelde opleidingsresultaat) voorspel kan word (Howell, 1989, p. 123). Verskillende kombinasies van die onafhanklike veranderlikes word gebruik om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel. Die individue word volgens die voortoetsresultate van beide die BRT en FST gekeur. Beide die resultate word onafhanklik, en ook in verskillende kombinasies met die onderskeie natoetsresultate en *ontleende* leerpotensiaalresultate ondersoek om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel. In Tabel 5.2 word die verklarings vir die verskillende terme gegee.

Uit die literatuur (vergelyk Hoofstuk twee) is dit duidelik dat leerpotensiaal op verskillende wyses geoperasionaliseer kan word. Die verbeterde natoetsresultate is die eenvoudigste vorm van 'n leerpotensiaalindeks. Die natoetsresultate word op dieselfde wyse as die voortoetsresultate verkry en is vergelykbaar daarmee.

Tabel 5.2 Terme in die Modelle wat in die regressie ontledings gebruik word

Term	Formule	Verklaring
BRT _{vt}	Voortoetsresultaat	Basislyn prestasie
FST _{vt}		
BRT _{nt}	Natoetsresultaat	Verbeterde prestasie
FST _{nt}		
Wins1 _{brt}	$BRT_{nt} - BRT_{vt}$	Rekeningkundige verskil tussen natoets en voortoets
Wins1 _{fst}	$FST_{nt} - FST_{vt}$	
Wins2 _{brt}	$(BRT_{nt} - BRT_{vt}) / BRT_{vt}$	Rekeningkundige verskil relatief tot voortoets
Wins2 _{fst}	$(FST_{nt} - FST_{vt}) / FST_{vt}$	
B _{vt} B _{nt}	$BRT_{vt} * BRT_{nt}$	Produk van voortoets en natoets
F _{vt} F _{nt}	$FST_{vt} * FST_{nt}$	
BRT _{gem}	$(BRT_{vt} + BRT_{nt}) / 2$	Gemiddeld van voortoets + natoets
FST _{gem}	$(FST_{vt} + FST_{nt}) / 2$	

Ander aspekte van die BRT-resultate en FST-resultate, en verskillende kombinasies daarvan word ook ondersoek om die opleidingsukses te voorspel. Die *ontleende* leerpotensiaalresultate is byvoorbeeld die *gemiddeld* van die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat, die *produk* van die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat, die *verskil* tussen die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat (*winstelling*), en die *winstelling* relatief tot die voortoetsresultaat. Die studente voltooi vier vakke tydens opleiding waarvan die gemiddeld van al vier die vakke (*gemiddeld opleidingsresultaat*) gebruik word om hulle opleidingsukses van af te lei. In Tabel 5.3 word die beskrywende statistiek van die verskillende veranderlikes wat in die studie gebruik word weergegee (vergelyk ook Tabel 4.3 en Tabel 4.6)

Tabel 5.3 Beskrywende statistiek vir die verskillende veranderlikes wat in die regressie ontledings gebruik word

Term	Gemiddeld	Standaard Afwyking	Minimum	Maksimum
BRTvt	59,717	21.843	7.690	100.000
BRTnt	69,636	17.287	23.080	100.000
FSTvt	55,620	16.712	2.080	93.750
FSTnt	64,556	18.240	16.670	95.830
Wins1brt	9.920	16.079	-42.310	61.540
Wins2brt	0.382	0.828	-0.420	5.500
Wins1fst	8.937	13.794	-18.750	47.920
Wins2fst	0.489	2.435	-0.500	21.000
<i>Crit</i>	78.674	9.633	50.530	95.140
BRTgem	64.678	17.983	15.390	98.080
FSTgem	60.089	16.075	22.920	91.670
BvtBnt	4413.734	2120.990	177.520	9615.390
FvtFnt	3798.657	1863.517	95.490	8398.440

Crit = gemiddelde opleidingsresultaat

In Tabel 5.4 word die korrelasies tussen die oorspronklike keuringsveranderlikes, die ontleende leerpotensiaalresultate, die onderskeie vakke gemiddeldes en die gemiddelde opleidingsresultaat (*crit*) weergegee.

Tabel 5.4 Korrelasie koëffisiënte van die keuringsveranderlikes met die kriteriumveranderlikes. Die p-waardes aangepas vir tweekantige beduidenheid (N = 76)

Term	Brvtv	Brnt	Fstvt	Fstnt	Fin	Pos	Tar	Kas	Wins1 brt	Wins2 brt	Wins1 fst	Wins2 Fst	Crit	BRTgem	FSTgem	Bvt- Bnt	Fvt- fnt
Brvtv	1																
Brnt	0.685 (0,0001)	1															
Fstvt	0.476 (0,0001)	0.302 (0,008)	1														
Fstnt	0.518 (0,0001)	0.491 (0,0001)	0.692 (0,0001)	1													
Fin	0.452 (0,0001)	0.384 (0,0006)	0.474 (0,0001)	0.550 (0,0001)	1												
Pos	0.412 (0,0002)	0.350 (0,0020)	0.342 (0,0025)	0.400 (0,0003)	0.722 (0,0001)	1											
Tar	0.388 (0,0005)	0.361 (0,0013)	0.217 (0,0600)	0.393 (0,0004)	0.576 (0,0001)	0.498 (0,0001)	1										
Kas	0.499 (0,0001)	0.410 (0,0002)	0.403 (0,0003)	0.507 (0,0001)	0.682 (0,0001)	0.540 (0,0001)	0.709 (0,0001)	1									
Wins1- brt	-0.622 (0,0001)	0.144 (0,2136)	-0.322 (0,0046)	-0.177 (0,1265)	-0.201 (0,0811)	-0.184 (0,1112)	-0.139 (0,2305)	-0.237 (0,0390)	1								
Wins2- brt	-0.721 (0,0001)	-0.280 (0,0141)	-0.380 (0,0007)	-0.231 (0,0455)	-0.205 (0,0761)	-0.228 (0,0472)	-0.304 (0,0075)	-0.394 (0,0004)	0.678 (0,0001)	1							
Wins1- fst	0.109 (0,3503)	0.283 (0,0134)	-0.297 (0,0092)	0.484 (0,0001)	0.153 (0,1858)	0.114 (0,3274)	0.257 (0,0251)	0.183 (0,1136)	0.156 (0,1778)	0.155 (0,1814)	1						
Wins2- fst	-0.237 (0,0395)	-0.107 (0,3587)	-0.454 (0,0001)	-0.094 (0,4192)	-0.218 (0,0584)	-0.081 (0,4846)	-0.033 (0,7804)	-0.265 (0,0207)	0.207 (0,0730)	0.233 (0,0425)	0.426 (0,0001)	1					
Crit	0.519 (0,0001)	0.445 (0,0001)	0.426 (0,0001)	0.548 (0,0001)	0.882 (0,0001)	0.813 (0,0001)	0.800 (0,0001)	0.870 (0,0001)	-0.226 (0,0495)	-0.335 (0,0031)	0.208 (0,0708)	-0.179 (0,1208)	1				
BRTgem	0.937 (0,0001)	0.897 (0,0001)	0.435 (0,0001)	0.551 (0,0001)	0.459 (0,0001)	0.418 (0,0002)	0.409 (0,0002)	0.501 (0,0001)	-0.308 (0,0067)	-0.573 (0,0001)	0.202 (0,0804)	-0.195 (0,0912)	0.529 (0,0001)	1			
FSTgem	0.542 (0,0001)	0.435 (0,0001)	0.912 (0,0001)	0.927 (0,0001)	0.558 (0,0001)	0.405 (0,0003)	0.336 (0,0030)	0.497 (0,0001)	-0.267 (0,0194)	-0.329 (0,0037)	0.120 (0,3002)	-0.289 (0,0122)	0.533 (0,0001)	0.538 (0,0001)	1		
BvtBnt	0.932 (0,0001)	0.855 (0,0001)	0.419 (0,0002)	0.540 (0,0001)	0.457 (0,0001)	0.423 (0,0001)	0.398 (0,0004)	0.493 (0,0001)	-0.346 (0,0022)	-0.550 (0,0001)	0.206 (0,0746)	-0.190 (0,0994)	0.524 (0,0001)	0.977 (0,0001)	0.524 (0,0001)	1	
FvtFnt	0.529 (0,0001)	0.398 (0,0004)	0.906 (0,0001)	0.907 (0,0001)	0.534 (0,0001)	0.394 (0,0004)	0.324 (0,0043)	0.461 (0,0001)	-0.291 (0,0107)	-0.324 (0,0043)	0.101 (0,3834)	-0.258 (0,0240)	0.508 (0,0001)	0.513 (0,0001)	0.986 (0,0001)	0.512 (0,0001)	1

(p-waardes < 0,05 (vetdruk) is betekenisvol op 5% peil)

Die voortoetsresultate en natoetsresultate korreleer deurgaans positief met die verskillende vakgemiddeldes (vier vakke). Die BRT-natoetsresultate korreleer met al vier die vakgemiddeldes laer as wat die geval met die voortoetsresultate is. Alhoewel die verband tussen die BRT-natoetsresultate en die vakgemiddeldes steeds op die 5% peil betekenisvol is, het die verband verswak.

Daarteenoor korreleer die FST-natoetsresultate weer met die resultate van die vier vakke beter as wat met die FST-voortoetsresultate die geval is.

Die *nuwe voorspellingsveranderlikes*, *BRTgem*, *FSTgem*, *BvtBnt* en *FvtFnt* is ontleen aan die onderskeie voortoetsresultate en natoetsresultate (BRT en FST) – (sien Tabel 5.2 vir verklaring van kombinasies). Die doel van die *ontleende* leerpotensiaalresultate is om die veronderstelde *leerpotensiaal* wat deur die leergeleentheid en die herhaalde toetsing na vore gebring word, te verreken. Die *ontleende* leerpotensiaalresultate vir BRT en FST korreleer ook hoër met die onderskeie vakgemiddeldes, sowel as die gemiddelde opleidingsresultaat (*crit* – Tabel 5.4) as die oorspronklike BRT-resultate, en FST-resultate. Die beduidendheid van die korrelasie koëffisiënte van die leerpotensiaalresultate vir beide die vakgemiddeldes en die gemiddelde opleidingsresultaat (*crit*) is hoër as wat vir die oorspronklike BRT-resultate en FST-resultate (voortoets en natoets) die geval is (vergeelyk p-waardes). Die laagste korrelasie van 'n oorspronklike BRT-resultaat, of FST-resultaat met 'n vakgemiddeld is vir FSTvt en Tariewe (Tar) ($r = 0,217$ en $p = 0,0600$). Die korrelasie koëffisiënt tussen die ontleende FvtFnt veranderlike en Tariewe (Tar) is ook die laagste ($r = 0,324$ en $p = 0,0043$), met die verskil dat net die p-waarde nou beduidend op die 5% peil is.

Die onderlinge verband tussen die onafhanklike veranderlikes beïnvloed ook die mate waartoe hulle individueel bydra om die variansie in die afhanklike veranderlike te verklaar (Guyatt *et al.*, 1995b, p. 5). Indien nog 'n term (onafhanklike veranderlike) in die regressie vergelyking gevoeg word wat hoog korreleer met die eerste term in die vergelyking, sal dit onwaarskynlik wees dat die tweede term 'n beduidende bydra sal lewer om die variansie in die afhanklike veranderlike verder te verklaar. Deur bloot die korrelasies te oorweeg, kan dus reeds 'n aanduiding verkry word van watter

onafhanklike veranderlikes moontlik saam in die regressie ontledings gebruik kan word om die regressies te verbeter.

Met die eerste oogopslag is dit ook duidelik dat die oorspronklike BRT-resultate, en FST-resultate, sowel die *nuwe* BvtBnt en FvtFnt, en die BRTgem en FSTgem veranderlikes hoog korreleer (vergelyk Tabel 5.4). Omdat die *ontleende* BRT en FST veranderlikes en die oorspronklike BRT-resultate, en FST-resultate (voortoets en natoets) hoog korreleer, sal hulle dus na alle waarskynlik nie saam betekenisvol bydra tot 'n beter regressie vergelyking nie. Die winstellings (Wins1-, en Wins2-) vir onderskeidelik die BRT en FST, korreleer daarteenoor laag met die oorspronklike, sowel as die *ontleende* BRT-resultate en FST-resultate. Indien die onderskeie winstellings saam met die oorspronklike BRT-resultate, of FST-resultate, of selfs die *ontleende* BRT-resultate, en FST-resultate in die regressie vergelykings gebruik word kan verwag word dat die proporsie variansie wat met die môdel verklaar word sal verhoog. Enkele van die korrelasies is wel negatief maar steeds beduidend. Dit beteken bloot dat indien die een veranderlike 'n hoë waarde sou hê, die ander veranderlike 'n lae waarde sal hê. Indien die BRTvt dus byvoorbeeld hoog is, sal die Wins1brt en Wins2brt laag wees. Dit strook met die praktyk waar die BRT-voortoetsresultate oorwegend hoog was, as gevolg van die keuringsvereistes. Die moontlikheid dat die reeds hoë BRT-prestasie verder kan verbeter, soos afgelei kan word van die winstellings, is dus beperk. Die BRT-winstellings is oorwegend laag.

So sal die insluiting van die Wins1fst-resultate (FST), wat ook hoog korreleer met die FST-natoetsresultate (FSTnt) ($r = 0,484$; $p < 0,0001$), ook na alle waarskynlikheid nie tot 'n verbeterde regressievergelyking lei nie (vergelyk Tabel 5.6, model 19).

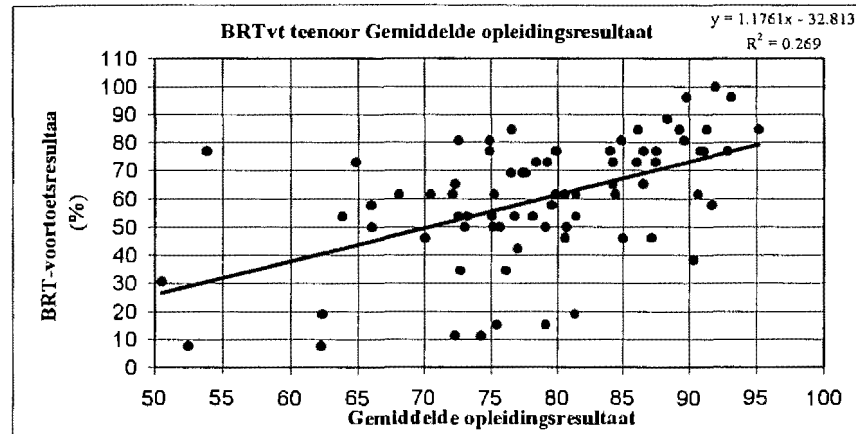
Die verband tussen die *ontleende* leerpotensiaalresultate (BRT en FST), en die onderskeie vakgemiddeldes, sowel as die gemiddelde opleidingsresultaat is *hoër* as wat die geval met die oorspronklike BRT-keuringsresultate en FST-keuringsresultate is. Dit wil dus voorkom of die natoetsresultate en die prestasieverskil tussen die voortoets en die natoets, wat gebruik word om die leerpotensiaalresultate te bereken, sal bydra om die verband tussen die onafhanklike veranderlikes en die afhanklike veranderlike

(gemiddelde opleidingsresultaat) te versterk.

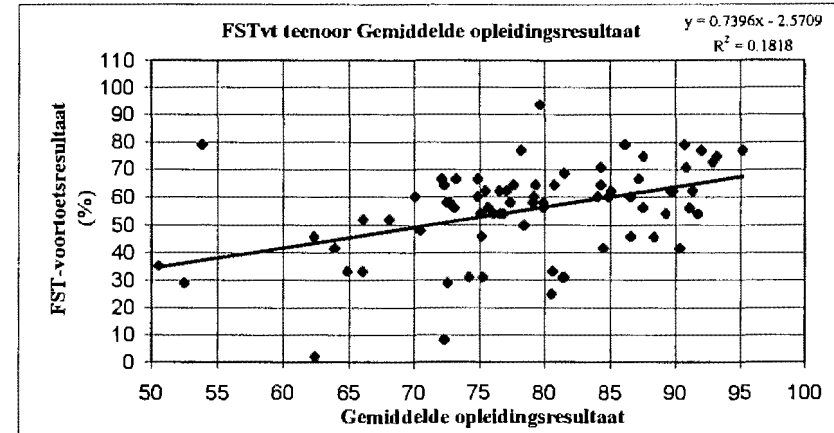
In Figuur 5.1, Figuur 5.2, Figuur 5.3 en Figuur 5.4 word die spreiding van die voortoetsresultate en die natoetsresultate van beide die BRT en die FST teenoor die gemiddelde opleidingsresultaat weergegee. Op grond van die spreiding word die afleiding gemaak dat daar 'n verband tussen die twee veranderlikes bestaan. Die R -kwadraat koëffisiënte van beide die voortoetse (BRT en FST) teenoor die gemiddelde opleidingsresultate is laer as die ooreenstemmende regressies van die natoetsresultate met die gemiddelde opleidingsresultaat. Bloot op grond van die spreiding van die onderskeie natoetsresultate teenoor die gemiddelde opleidingsresultaat is dit duidelik dat die natoetsresultate 'n groter proporsie van die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat verklaar as die voortoetsresultate.

Die bydrae wat die verskillende keuringsveranderlikes, onafhanklik of in kombinasie, bied om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel, word met regressie ontledings ondersoek. Daar is twaalf onafhanklike veranderlikes (Tabel 5.2), met talle moontlike permutasies wat getoets word om die enkele afhanklike veranderlike te voorspel. Die aantal moontlike kombinasies maak dit prakties onmoontlik om almal in die verhandeling weer te gee. Die modelle wat wel weergegee word, word hierargies opgebou uit die regressie ontledings wat die hoogste *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënte opgelewer het – dus 'n geforseerde stapsgewyse regressie. In Tabel 5.5, Tabel 5.6 en Tabel 5.7 word die voortoetsresultate en natoetsresultate, sowel as kombinasies daarvan weergegee vir onderskeidelik die BRT, die FST, en kombinasies daarvan om die gemiddelde opleidingsresultaat (kriteriumresultaat – *crit*) te voorspel.

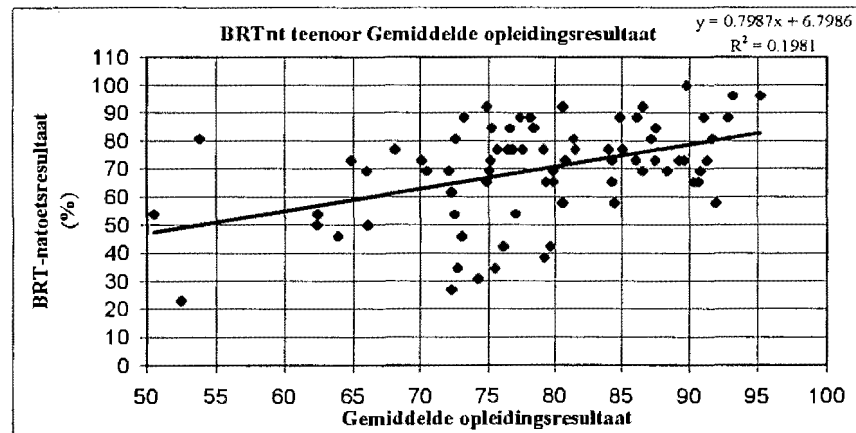
Spreidingsdiagramme van onderskeidelik die voortoetsresultate en natoetsresultate van die Basiese rekeningkundige toets (BRT) en die Fout-soek toets (FST) teenoor die gemiddelde opleidingsresultaat (N = 76)



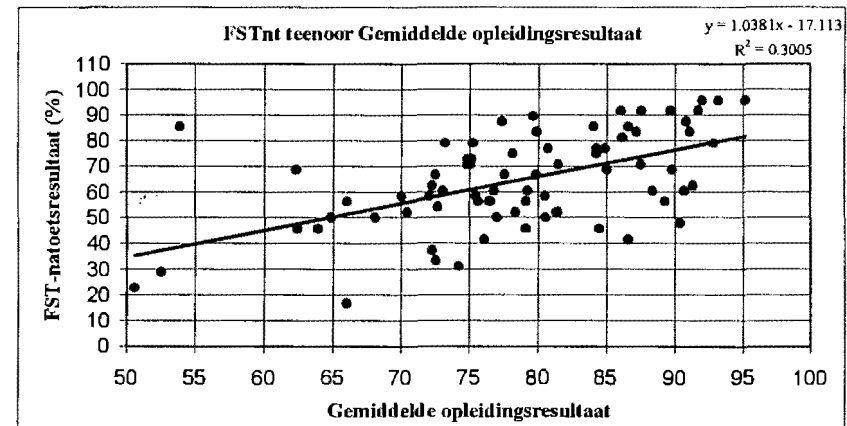
Figuur 5.1 BRTvt oor Gemiddelde opleidingsresultaat



Figuur 5.3 FSTvt oor Gemiddelde opleidingsresultaat



Figuur 5.2 BRTnt oor Gemiddelde opleidingsresultaat



Figuur 5.4 FSTnt oor Gemiddelde opleidingsresultaat

Tabel 5.5 Resultate rondom die BRT-voortoetsresultate en BRT-natoetsresultate as voorspellers vir die gemiddelde opleidingsresultaat (kriteriumresultaat) N = 76

Model	Terme in Model	Beramings van koëffisiënte	Beduidendheid van koëffisiënte (p-waardes van t-toets vir beduidendheid van koëffisiënte)	R-kwadraat	R-kwadraat aangepas vir grade van Vryheid
Model 1:	Afsnypunt BRTvt	65,016772 0,228708	p= 0,0001 p= 0,0001	0,26896	0,25908
Model 2:	Afsnypunt BRTvt BRTnt	61,508255 0,177637 0,094181	p= 0,0001 p= 0,0041 p= 0,2178	0,28411	0,26450
Model 3:	Afsnypunt BRTvt Wins1brt	61,507889 0,271821 0,094194	p= 0,0001 p= 0,0001 p= 0,2177	0,28412	0,26450
Model 4:	Afsnypunt BRTgem	60,351106 0,283308	p= 0,0001 p= 0,0001	0,27972	0,26998
Model 5:	Afsnypunt BRTvt BRTnt Wins2brt	61,404899 0,180656 0,092639 0,079895	p= 0,0001 p= 0,0541 p= 0,2749 p= 0,9656	0,28413	0,25430
Model 6:	Afsnypunt BRTvt BRTnt Wins2brt BvtBnt	62,902184 0,146531 0,070781 -0,025546 0,000476	p= 0,0001 p= 0,4356 p= 0,5992 p= 0,9895 p= 0,8339	0,28456	0,24427
Model 7:	Afsnypunt BRTvt Wins2brt	63,124756 0,254389 0,940063	p= 0,0001 p= 0,0001 p= 0,5765	0,27210	0,25215
Model 8:	Afsnypunt BRTnt	61,406618 0,247975	p= 0,0001 p= 0,0001	0,19804	0,18720
Model 9:	Afsnypunt BRTnt Wins1brt	61,507888 0,271823 -0,177631	p= 0,0001 p= 0,0001 p= 0,0041	0,28410	0,26449
Model 10:	Afsnypunt BRTnt Wins2brt	64,898090 0,212372 -0,654577	p= 0,0001 p= 0,0006 p= 0,5765	0,24602	0,22536

Die strategie was om te begin met 'n basiese eenvoudige regressie vergelyking met die voortoetsresultaat as die alleen voorspeller van die kriteriumresultaat (vergelyk Tabel 5.5 vir model 1, en Tabel 5.6 vir model 11). Die studie het egter ten doel om aan te toon dat leerpotensiaalmetings verbeterde voorspellings moontlik maak. Vir die rede word die

natoetsresultaat, winstelling, of die interaksie tussen voortoetsresultaat en natoetsresultaat (produkterm) (vergelyk Tabel 5.2), afsonderlik of saam in die regressievergelykings ingesluit. Op die wyse word die unieke bydraes van die leerpotensiaalresultate om die kriteriumresultate te voorspel aangetoon, bo dit wat moontlik is vanaf die voortoetsresultaat. Die natoetsresultaat word ook later as enkele voorspeller van die gemiddelde opleidingsresultaat ondersoek, waarna dit dan ook as eerste term in daaropvolgende meervoudige regressievergelykings gebruik word (vergelyk model 9 en model 10 – Tabel 5.5 en model 19 en model 20 – Tabel 5.6).

In Tabel 5.5 is verskillende modelle en gepaardgaande regressie statistiek vir die BRT-keuringsresultate om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel. In Model 1 is die BRT-voortoetsresultate alleen gebruik om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel. Die aangepaste R-kwadraat koëffisiënt is 0,25908 en die waarde van die t-toets vir die beduidendheid van die koëffisiënte is $p < 0,0001$. (SPSS rapporteer die p-waarde as 0,0000, maar aangesien alle hipotesetoetsings 'n foutfaktor het, word die waarde as $p = 0,0001$ gerapporteer (Hendricks, 1999, p. 8). Die aangepaste R-kwadraat koëffisiënt is 'n voorbeeld waar die groter van die waarde (0,25908) opgeweeg wil word; Is die waarde groot genoeg, of te klein? Die beste aanduiding kom van die beduidendheid van die koëffisiënte vir BRTvt ($p < 0,0001$). En, die afleiding word gemaak dat die verklaring wat die BRT-voortoetsresultate bied vir die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat, *nie* toevallig is nie. Die eenvoudige regressie vergelyking volgens model 1 is dus;

$$\text{Gemiddelde opleidingsresultaat} = 65,016772 + (\text{BRTvt} * 0,0228708)$$

In model 2 is die eerste stap geneem om die effek van *leerpotensiaal* te verreken deur die BRT-natoetsresultaat as die tweede term in die model in te sluit. Die insluiting van die BRT-natoetsresultaat het die *R-kwadraat* koëffisiënt effens verhoog van 0,26896 na 0,28411. Die verhoging van die R-kwadraat koëffisiënt (vergelyk model 5 en model 6) is bloot omdat die R-kwadraat nie vir die aantal terme kompenseer nie. Die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt neem egter die aantal terme in verhouding tot die aantal waarnemings

in ag (Hendricks, 1999, p. 5).

Met die insluiting van die ontleende leerpotensiaalresultate (BRTnt, of Wins1brt) by die oorspronklike BRT-voortoetsresultaat (model 2 en model 3), verhoog die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt in beide modelle van 0,25908 (model 1) na 0,26450 (model 2 en model 3). Die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt is die hoogste (0,26998) in model 4 wanneer BRTgem (gemiddelde van die voortoets en die natoets) (vergelyk Tabel 5.2) alleen in die regressie vergelyking gebruik word ($p < 0,0001$). Maar die insluiting van ander ontleende BRT-terme in die regressie vergelykings kon nie daarin slaag om verbeterde regressies te lewer nie.

In model 8 tot model 10, word die *BRT-natoetsresultate* as eerste term gebruik. Die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt is met die eerste poging (model 8) merkbaar laer as selfs die laagste *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt wat met die BRT-voortoetsresultate en kombinasies daarvan verkry is. Die hoogste *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt (0,26449) met BRTnt as eerste term is steeds laer as die hoogste *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt wat met BRTvt as eerste term verkry is. Die verskil tussen die BRT-voortoetsresultaat en die BRT-natoetsresultaat (*Wins1-*, en *Wins2-*), dra beide saam met die BRT-natoetsresultate by om 'n groter proporsie van die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat te verklaar. Die p-waarde van die beduidenheid van koëffisiënte vir Wins1brt in model 9 is ook op die 5% peil betekenisvol. Die afleiding word daarom gemaak dat die verskil tussen die BRT-voortoetsresultate en die BRT-natoetsresultate (Wins1brt) in model 9 bydra om 'n beduidende proporsie van die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat te verklaar ($p = 0,0041$). Met die insluiting van *ander BRT-terme* in die regressie vergelykings kon nie daarin geslaag word om die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt verder te verhoog nie.

Tabel 5.6 Resultate rondom die FST-voortoetsresultaat en FST-natoetsresultaat as voorspellers vir die gemiddelde opleidingsresultaat (kriterium resultaat) N = 76

Model	Terme in Model	Beramings van koëffisiënte	Beduidendheid van koëffisiënte (p-waardes van t-toets vir beduidendheid van koëffisiënte)	R-kwadraat	R-kwadraat aangepas vir grade van Vryheid
Model 11:	Afsnypunt FSTvt	65,006825 0,245734	p= 0,0001 p= 0,0001	0,18176	0,17070
Model 12:	Afsnypunt FSTvt FSTnt	9,218925 0,052071 0,256512	p= 0,0001 p= 0,5059 p= 0,0006	0,30478	0,28573
Model 13:	Afsnypunt FSTvt Wins1fst	59,219452 0,308577 0,256486	p= 0,0001 p= 0,0001 p= 0,0006	0,31476	0,28571
Model 14:	Afsnypunt FSTgem	59,496682 0,319158	p= 0,0001 p= 0,0001	0,28368	0,27400
Model 15:	Afsnypunt FSTvt FSTnt Wins2fst	60,735121 -0,004800 0,285984 -0,522706	p= 0,0001 p= 0,9579 p= 0,0003 p= 0,2591	0,31705	0,28860
Model 16:	Afsnypunt FSTvt FSTnt Wins2fst FvtFnt	54,643845 0,117644 0,387380 -0,450335 -0,001922	p= 0,0001 p= 0,5922 p= 0,0355 p= 0,3474 p= 0,5382	0,32071	0,28244
Model 17:	Afsnypunt FSTvt Wins2fst	64,714351 0,250377 0,070089	p= 0,0001 p= 0,0005 p= 0,8817	0,18201	0,15959
Model 18:	Afsnypunt FSTnt	59,984550 0,289515	p= 0,0001 p= 0,0001	0,30052	0,29107
Model 19:	Afsnypunt FSTnt Wins1fst	59,218550 0,308593 -0,052095	p= 0,0001 p= 0,0001 p= 0,5057	0,30478	0,28574
Model 20:	Afsnypunt FSTnt Wins2fst	60,647747 0,283104 -0,509795	p= 0,0001 p= 0,0001 p= 0,1883	0,31703	0,29832

In model 11, met die FST-voortoetsresultaat as die eerste term in die regressievergelyking, is die aangepaste R-kwadraat koëffisiënt 0,17070 en die waarde van die t-toets vir die beduidendheid van die koëffisiënte $p < 0,0001$. Die groter van die aangepaste R-kwadraat koëffisiënt is oënskynlik klein, maar die p-waarde van die koëffisiënt (FSTvt) is beduidend

op die 5% peil. Daar kan dus aanvaar word dat die FST-voortoetsresultaat wel 'n beduidende proporsie van die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat verklaar. Die eenvoudige regressie vergelyking volgens model 11 is dus;

$$\text{Gemiddelde opleidingsresultaat} = 65,006825 + (\text{FST}_{vt} * 0,245734)$$

In model 12 is die FST-natoetsresultaat as die tweede term in die model ingesluit. Dit is die eerste stap om die effek van *leerpotensiaal* in die regressie ontleding van die FST-resultate te verreken. Die insluiting van die FST-natoetsresultaat het die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt bykans verdubbel van 0,17070 na 0,28573. Met die vervanging van die FSTnt term deur die Wins1fst term in model 13 het die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt egter nagenoeg dieselfde gebly (0,28571). En die grootste *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt (0,28860) is verkry deur Wins2fst as derde term in model 15 by die FSTvt-term en FSTnt-term van model 12 gevoeg is.

In model 18 word die FST-natoetsresultaat as eerste term in die model gebruik. Die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt is van die begin af hoër as selfs die hoogste *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt wat met die FST-voortoetsresultaat, en kombinasies daarvan verkry is (modelle 11 – 17). Die hoogste *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt (0,29832) is verkry met die insluiting van die Wins2fst-term by die FSTnt-term. Met die insluiting van *ander FST-terme* in die regressie vergelykings by die FSTnt-term kon die *aangepaste R-kwadraat* koëffisiënt nie verder verhoog word nie.

In die aanvanklike besluit om die Tellerbattery (BRT en FST) as die keuringsinstrument te gebruik, is aanvaar dat dit statisties beduidende voorspellingsresultate lewer. Taylor (1993, p. 17) rapporteer ook dat die BRT-toetsresultate en die FST-toestresultate beduidend korreleer met drie van die vier opleidingsvakke se resultate (N = 53) (vergelyk Tabel 3.1). Met die inligting bekend is gevolglik aanvaar dat die opleidingsresultate meer akkuraat voorspel sal kan word deur gebruik te maak van kombinasies van die BRT-resultate en FST-resultate.

In Tabel 5.7 word die modelle en gepaardgaande regressie statistiek weergegee vir verskillende *kombinasies* van die BRT-resultate en FST-resultate om die *gemiddelde opleidingsresultaat* te voorspel. Die modelle is van bo na onder hierargies opgebou deur 'n proses van geforseerde (kunsmatige) stapsgewyse regressies, met afnemende aangepaste R-kwadrat koëffisiënt. Die modelle verteenwoordig die permutasies van die voorspellingsveranderlikes wat die hoogste aangepaste R-kwadrat koëffisiënte oplewer en waar *al* die terme op die 5% peil betekenisvol bydra om die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat te verklaar.

Tabel 5.7: Resultate rondom kombinasies van die BRT-resultate en FST-resultate as voorspeller vir die gemiddelde opleidingsresultaat (kriterium resultaat) N = 76

Model	Terme in Model	Beramings van koëffisiënte	Beduidendheid van koëffisiënte (p-waardes van t-toets vir beduidendheid van koëffisiënte)	R-kwadrat	R-kwadrat aangepas vir grade van Vryheid
Model 21:	Afsnypunt BRTvt FSTnt	57,208912 0,141265 0,201743	p= 0,0001 p= 0,0041 p= 0,0007	0,37566	0,35855
Model 22:	Afsnypunt BRTgem FSTnt	54,814780 0,174511 0,194760	p= 0,0001 p= 0,0044 p= 0,0014	0,37447	0,35733
Model 23:	Afsnypunt BvtBnt FSTnt	59,455244 0,001464 0,197648	p= 0,0001 p= 0,0045 p= 0,0011	0,37412	0,35697

Net in modelle 21, 22 en 23 (regressievergelykings) (Tabel 5.7), dra al die terme op 'n beduidende vlak ($p < 0,05$) by om die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat te verklaar. Die drie modelle lewer ook die hoogste *aangepaste R-kwadrat* koëffisiënte (vergelyk Tabel 5.5, en Tabel 5.6). Die afleiding kan dus gemaak word dat model 21 die gemiddelde opleidingsresultaat die beste sal voorspel (vergelyk Tabel 5.9). Die regressie helling vir model 21 is beduidend, $t(73) = 3,532$, en $p = 0,0007$. Aangepaste R-kwadrat = 0,35855, $F(2,73) = 21,96158$, en $p < 0,0001$.

Die regressievergelying volgens model 21 om die gemiddelde opleidingsresultate te voorspel is dus;

$$\text{Gemiddelde opleidingsresultaat} = 57,208912 + (\text{BRTvt} * 0,141265) + (\text{FSTnt} * 0,201743)$$

Die FST-term kom in al drie die modelle voor, met die tweede term in model 21, die BRT-natoetsresultaat, en in modelle 22 en 23, twee *ontleende* BRT-leerpotensiaalresultate. Model 21 het die hoogste aangepaste R-kwadraat koëffisiënt (0,35855), en die *oorspronklike* BRT-voortoetsresultaat is die tweede term. Model 22 het die tweede hoogste R-kwadraat koëffisiënt (0,35733), en die tweede term is BRTgem (gemiddeld van die BRT-voortoetsresultaat en BRT-natoetsresultaat). Model 23 het die daarnaas hoogste aangepaste R-kwadraat koëffisiënt (0,35733) van die drie modelle, en die tweede term is BvtBnt (produk van die BRT-voortoetsresultaat en BRT-natoetsresultaat). Al die terme in onderskeidelik model 21, model 22 en model 23 met 'n kombinasie van BRT en FST resultate dra beduidend op die 5% peil by om die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat te verklaar.

In Tabel 5.8 word die modelle weergegee wat naas die modelle in Tabel 5.7 die volgende hoogste aangepaste R-kwadrade koëffisiënte opgelewer het. Dit is egter net die *BvtBnt*-term wat verder op die 5% peil van betekenisvolheid 'n bydra lewer om die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat te verklaar. Geen van die ander ontleende BRT-terme of FST-terme dra verder by tot 'n verbeterde regressie koëffisiënt nie. Die ontleende leerpotensiaaltermen dra eerder by tot 'n verlaging in die aangepaste R-kwadraat koëffisiënt. Die terme tree dus eerder as *regressors* op in die regressie vergelykings. Die verbetering (wins) tussen die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat vir beide BRT en FST (*Wins1-*, en *Wins2-*) lewer nie bydrae om die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel nie.

Met modelle 21, 22 en 23 (vergelyk Tabel 5.5 en Tabel 5.6) is dit moontlik om die gemiddelde opleidingsresultaat meer akkuraat te voorspel as wat met die BRT-voortoetsresultaat en FST-voortoetsresultaat alleen moontlik is. Modelle 21, 22 en 23

(Tabel 5.7) sluit telkens die FST-natoetsterm en 'n BRT-term in. Beide die voortoetsresultate en die natoetsresultate (BRT en FST) is dus nodig om die beste voorspelling moontlik te maak.

Tabel 5.8 Verdere kombinasies van die BRT-resultate en FST-resultate met afnemende aangepaste R-kwadraat koëffisiënt en terme wat nie hydra tot verbeterde regressies nie (kriterium resultaat) (N = 76)

Terme in model				R-kwadraat	Aangepaste R-kwadraat
<i>Wins2brt</i>	FSTnt	BvtBnt		0,38145	0,35568
<i>Wins2fst</i>	FSTnt	BvtBnt		0,38125	0,35546
BRTvt	FSTnt	<i>Wins2fst</i>		0,38051	0,35470
<i>Wins2fst</i>	FSTnt	BRTvt		0,38051	0,35470
<i>BvtBnt</i>	FSTnt	BRTvt		0,37862	0,35273
<i>BRTnt</i>	FSTnt	BRTvt		0,37851	0,35261
BRTvt	FSTnt	<i>Wins1brt</i>		0,37851	0,35261
<i>Wins2fst</i>	FSTnt	BvtBnt	<i>Wins2brt</i>	0,38662	0,35207
<i>Wins1brt</i>	BvtBnt	FSTnt		0,37677	0,35080
<i>Wins2brt</i>	FSTnt	BRTvt		0,37620	0,35021
<i>Wins1fst</i>	FSTnt	BvtBnt		0,37613	0,35014
FSTnt	BvtBnt	<i>FSTvt</i>		0,37613	0,35013
FvtFnt	BRTvt	BRTnt		0,37604	0,35005
BRTvt	FSTnt	<i>FSTvt</i>		0,37584	0,34983
<i>Wins2fst</i>	BvtBnt	FSTnt	BRTvt	0,38414	0,34944

(terme in *kursief* dra nie op die 5%-peil by om die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat te verklaar nie, en is eerder *regressors* wat die regressie verswak)

5.4 Voorspellingsukses van leerpotensiaalkeuringsbenadering teenoor die tradisionele keuringsbenadering

Indien die regressie vergelyking volgens model 21, met die hoogste aangepaste R-kwadraat koëffisiënt gebruik sou word om dieselfde 76 studente se opleidingsresultate te voorspel, is die proporsie akkurate voorspellings volgens model 21 baie groter. In Tabel 5.9 word die proporsie akkurate voorspellings volgens model 21 teenoor die werklike opleidingsuksesse vergelyk (vergelyk ook Tabel 5.1).

Tabel 5.9 Proporsie akkurate voorspellings volgens model 21 teenoor die werklike opleidingsuksesse (N = 76) (vergelyk Tabel 5.1)

Beskrywing	N	Aantal	Proporsie
Totale aantal studente aanbeveel	76	70	92,11%
Aanbevole studente wat slaag	70	64	91,43%
Aanbevole studente wat nie slaag nie	70	6	8,57%
Studente nie aanbeveel nie	76	6	7,90%
Nie-aanbevole studente wat slaag	6	2	33,33%
Nie-aanbevole studente wat nie slaag nie	6	4	66,67%

Van die 76 studente sou 70 (92,11%) volgens model 21 aanbeveel kon word vir opleiding teenoor die 27 (35,5%) volgens tradisionele benadering. Van die 70 aanbevole studente slaag 64 (91,43%) wel ook die opleiding terwyl 66 (83,8%) uit die totale groep (N = 76) studente geslaag het. Net 6 studente (7,90%) uit die groep van 76 word nie aanbeveel nie, teenoor die 59 (77,63%) wat volgens die tradisionele benadering nie aanbeveel sou word nie. Twee (33,33%) van die 6 studente wat volgens model 21 nie aanbeveel word nie, slaag wel die opleiding teenoor die 40 (81,63%) wat volgens die tradisionele benadering nie aanbeveel was nie, maar tog geslaag het.

5.5 Opsomming

Die doel van die studie is om te bepaal of leerpotensiaalmeting tot verbeterde voorspelling van opleidingsukses aanleiding gee. Om dit te ondersoek is 'n hipoteses gestel waarteen die studie getoets word;

- Leerpotensiaal soos afgelei van die verbeterde prestasie (wins) tussen die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat gee aanleiding tot verbeterde voorspellings van opleidingsukses soos afgelei van die gemiddelde opleidingsresultaat.

Die beste regressie is verkry met kombinasies van die FST-natoetsresultaat en die BRT-voortoetsresultaat. Die insluiting van 'n natoetsresultaat en 'n *ontleende* leerpotensiaalresultaat by die voortoetsresultaat (BRT en FST) het die aangepaste R-kwadraat koëffisiënt verhoog. Die *winstelling* (verskil tussen die voortoetsresultaat en die natoetsresultaat) tree eerder as 'n *regressor* op. Dit word bevestig in model 21 (Tabel 5.7) waar die hoogste aangepaste R-kwadraat koëffisiënt gevind is vir die kombinasie van die BRT-voortoetsresultaat en die FST-natoetsresultaat. Alhoewel die ontleende leerpotensiaalresultate wel onderskeidelik tot beide die BRT-modelle (Tabel 5.5) en die FST-modelle (Tabel 5.6) bydra om 'n groter proporsie van die gemiddelde opleidingsresultaat te voorspel, geld dit nie vir modelle met kombinasies van die BRT-resultate en die FST-resultate nie (vergelyk Tabel 5.7). Wanneer 'n ontleende leerpotensiaalresultaat as derde term in die vergelyking ingesluit word, tree dit as regressor op en verlaag die aangepaste R-kwadraat koëffisiënt telkens, wat die aard van die winstelling as regressor bevestig. Daar kan dus nie veralgemeen, en aanvaar word dat die leerpotensiaalresultate deurgaans bydra om die gemiddelde opleidingsresultaat beter te voorspel nie. Die nulhipotese kan dus nie sondermeer aanvaar of verwerp word nie. Dit niesteenstaande, is dit duidelik (Tabel 5.9) dat die resultate van die studie (leerpotensiaalbenadering) die gemiddelde opleidingsresultaat meer akkuraat voorspel as wat met die tradisionele keuringsbenadering alleen moontlik is (vergelyk ook Tabel 5.1).

Die resultate van die herhaalde toetsing (natoets) en ontleende leerpotensiaalresultate kan bydra om toekomstige opleidingsuksesse meer akkuraat te voorspel. Die groter proporsie van die variansie in die afhanklike veranderlike wat sodoende verklaar kan word moet egter teen die ekonomie daarvan opgeweeg word. Die proporsie van die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat wat deur die FST-resultate voorspel kan word, kon met 13,89% verhoog word. Maar, die proporsie van die variansie in die gemiddelde opleidingsresultaat wat (wat) met die BRT-resultaat, of 'n kombinasie van die BRT-resultate en FST-resultate verklaar kan word, kon onderskeidelik slegs met 1,58% en 0,1% verhoog word. Daarteenoor is die tyds-inspanning wat nodig is om die verbeterde voorspellings moontlik te maak hoog. 'n Addisionele vier tot ses uur is nodig om die toetsing na die

leergeleentheid te herhaal en na te sien. Verder is 'n addisionele vyf dae nodig om die studente op te lei in die basiese vaardighede wat aangeneem word om hulle vaardigheidsvlak te verhoog.

Uit model 21 (Tabel 5.7) wat die beste regressie is, was die BRT-voortoetsresultaat reeds voor die intervensie hoog, en het die FST-natoetsresultaat merkbaar verbeter tydens die intervensie. Die twee toetsresultate is dus bloot nader aan optimaal vir die individue, as wat leerpotensiaal ter sprake is. Die BRT-voortoetsresultaat is vir die groep dus van die begin af na aan optimaal, omdat die keuringsvereistes reeds vooraf hoog was. Die FST-natoetsresultaat verteenwoordig vir die studente ook 'n vlak van prestasie wat na die opleiding baie nader aan optimaal is as die FST-voortoetsresultaat. Die logiese afleiding is dus dat die gemiddelde opleidingsresultaat net so akkuraat voorspel sal kan word met die tradisionele keuringsbenadering, mits die individue se ontwikkeling tydens die toetsing so na as moontlik aan optimaal is. Leerpotensiaal as 'n kwalitatiewe eienskap, verwysend na die vlak van ontwikkeling wat vooraf reeds bereik is, en die vlak wat bereik kan word tydens toetsing, behoort dus as 'n belangrike aspek in keuring onthou te word.

5.6 Aanbevelings

In terugblik op die studie en die resultate behaal, kon 'n aantal aspekte anders gedoen gewees het. *Eerstens* kon onderskeid getref word tussen individue op grond van hulle aanvanklike resultate – hoë presteerders, gemiddelde presteerders, onder presteerders en swak presteerders (Taylor, 1993) (vergelyk Figuur 4.1 en Figuur 4.1). Onderskeid tussen verskillende groepe volgens hulle voortoetsprestasie kan die kriteria vir die aanvanklike keuring duideliker maak. So is byvoorbeeld gevind dat die aanvanklike hoë presteerders op die BRT neig om tydens die natoetsing te verswak, wat toegeskryf kan word aan die *regressie-effek*. Verder kon etlike van die swakste presteerders, selfs na die intervensie nie genoegsaam verbeter om aanbeveel te word nie. Indien die verbetering van die gemiddelde keuringsresultate van die studente, opgedeel in groepe volgens hulle keuringsresultate

vergelyk sou word, kan moontlik bepaal word wat die verband tussen die bestaande ontwikkelingsvlak en leerpotensiaal is. Die aanname word gemaak dat die hoë presteerders en baie lae presteerders slegs 'n beperkte verdere leerpotensiaal kapasiteit het wat nog ontwikkel kan word. Daarteenoor word aangeneem dat die gemiddelde presteerder 'n groter kapasiteit het om verder te ontwikkel (vergelyk Figuur 4.2).

Tweedens sou meer natoetse (longitudinale studie) 'n aanduiding kan gee van die langtermyn effek wat die intervensie het op die individu se volgehoue prestasie en vermoë om probleme op te los. Indien die studente in groepe volgens hulle voortoetsresultate verdeel word, kan die invloed wat die intervensie op die onderskeie groepe het ondersoek word.

Derdens is die Tellerbattery gebruik omdat aangeneem is dat dit die beste voorspeller van die opleidingsresultate is. Dit was bloot 'n aanname, wat nie vooraf verder getoets is nie. Die moontlikheid kan dus nie uitgesluit word dat ander kognitiewe toetse met net soveel of selfs meer sukses gebruik kan word nie.

En, *laastens* is die studie op een groep studente gedoen. Onderskeid kan getref word tussen 'n kontrole groep en 'n eksperimentele groep, wat die effek van die leergeleentheid op die verbeterde prestasie vir die onderskeie groepe duideliker sou maak. Deur die een groep aan die leergeleentheid bloot te stel en die ander groep bloot weer te toets, kan 'n aanduiding ook verkry word of die verbeterde prestasie die gevolg van leerpotensiaal wat ontwikkel is, en of toetssensitering bloot ter sprake is.

BRONNELYS

Allal, L. & Ducrey, G.P. (2000). Assessment *of* – or *in* – the zone of proximal development. *Learning and Instruction*, 10(2), pp. 137 - 152.

Amour-Thomas, E. (1992). Intellectual Assessment of Children from Culturally Diverse Backgrounds, *School Psychological Review*, 21(4), pp. 552 - 565.

ANON. (1992). Who gets into WITS. In *FINANCIAL MAIL*, 14 August 1992, pp. 14 - 15.

Babad, E.Y. & Budoff, M. (1974). Sensitivity and Validity of Learning-Potential Measurement in Three levels of Ability. *Journal of Educational Psychology*, 66(3), pp. 439 - 447.

Barr, M. P. and Samuels, M. T. (1988). Dynamic Assessment of Cognitive and Affective Factors Contributing to Learning Difficulties in Adults: A Case Study Approach. *Professional Psychology: Research and Practice*, 19(1), pp. 6 - 13.

Boase, N. (1995). Comparison of Recruitment and Selection Tools. Best Practices for Identifying Potential – With focus on Affirmative Action and Becoming World Class. *Research publication prepared by S.P.A Consultants*. Rivonia, Midrand.

Boeyens, J. (1989). Learning potential: A theoretical perspective, *Report PERS 432*. Pretoria, pp. Human Sciences Research Council.

Bolig, E.E, & Day, J.D. (1993). Dynamic Assessment and Giftedness: The Promise of Assessing Training Responsiveness. *Roeper Review*, 16(2), pp. 110 - 113.

Brown, A. L. & French, L. A. (1979). The Zone of Potential Development: Implications for Intelligence Testing in the Year 2000. *Intelligence*, 3, pp. 255 - 273.

Budoff, M. & Corman, L. (1974). Demographic and Psychometric Factors Related to Improved Performance on the Kohs Learning-Potential Procedure. *American Journal of Mental Deficiency*, 78(5), pp. 578 - 585.

Budoff, M. & Corman, L. (1976). Effectiveness of Learning Potential Procedure in Improving Problem-Solving Skills of Retarded and Non-retarded Children. *American Journal of Mental Deficiency*, 81(32), pp. 260 - 264.

Budoff, M. & Friedman, M. (1964). Learning Potential as an Assessment Approach to the Adolescent Mentally Retarded. *Journal of Councelling Psychology*, 28(5), pp. 434 - 439.

Budoff, M. and Gottlieb, J. (1976). Special-Class EMR Children Mainstreamed: A Study of an Aptitude (Learning Potential) X Treatment Interaction, *American Journal of Mental Deficiency*, 81(1), pp. 1 - 11.

Budoff, M. and Hamilton, J.L. (1976). Optimizing Test Performance of Moderately and Severely Mentally Retarded Adolescents and Adults. *American Journal of Mental Deficiency*, 81(1), pp. 49 - 47.

Budoff, M., Meskin, J. and Harrison, R.H. (1974). Educational Test of the Learning Potential Hypothesis, *American Journal of Mental Deficiency*, 76(2), pp. 159 - 169.

Campione, J.C., Brown, A.L., Ferrara, R.A., Jones, R.S. and Steinberg, E. (1985). Breakdowns in Flexible Use of Information: Intelligence-Related Differences in Transfer following Equivalent Learning Performance. *Intelligence*, 9, pp. 297 - 315.

Carlson, J.S. & Wiedl, K.H. (1992). Principles of dynamic assessment: The application of a specific model. *Learning and Individual Differences*, 4(2), pp. 153 - 166.

Day, J.D., Engelhardt, J.L., Maxwell, S.E. & Bolig, E.E. (1997). Comparison of Static and Dynamic Assessment Procedures and Their Relation to Independent Performance. *Journal of Educational Psychology*, 89(2), pp. 358 - 368.

Du Toit, J.M. (1984). *Statistiese Metodes, 'n Inleiding vir studente in die sielkunde, opvoedkunde en sosiale wetenskappe*. Stellenbosch : Kosmo-Uitgewery (Edms) Beperk.

Elliot, J. (1993). Assisted Assessment: If it is “dynamic” why is it so rarely employed? *Educational and Child Psychology*, 10(4), pp. 48 - 58.

Elliot, J. & Lauchlan, F. (1997). Assessing Potential – the search for the Philosopher’s stone? *Educational and Child Psychology*, 14(4), pp. 6 - 16.

Feuerstein, R. (1979). *The Dynamic Assessment of Retarded Performers: The Learning Potential Assessment Devise, Theory, Instruments, and Techniques*. University Park Press. Baltimore.

Feuerstein, R. (1985). The importance of the role of assessment in successful integration programmes. A dynamic alternative to traditional psychometric approaches. *Educational and Child Psychology*, 2(3), pp. 138 - 144.

Ferguson, G.A. (1981). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 5th Ed. McGraw-Hill International Book Company. London.

Gluttig, J.J. & McDermott, P.A. (1990). Childhood Learning Potential as an Alternative to Traditional Ability Measures. *Psychological Assessment: A journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2(4), pp. 398 - 403.

Goldberg, M. F. (1991). Portrait of Reuven Feuerstein. *Educational Leadership*, 49(1), pp. 37 - 40.

Gregory, R.J. (1996). *Psychological Testing - History, Principles and Applications*, 2nd edition. Wheaton College, Wheaton. Illinois.

Guthke, J. (1992). Learning Tests – The concept, main research findings, problems and trends. *Learning Individual Differences*, 4(2), pp. 137 - 151.

Guthke, J. (1993). Current Trends in Theories and Assessment of Intelligence. In Sijtsma, K. (Ed.). *Learning potential Assessment Theoretical, Methodological and Practical Issues*. Amsterdam: Swets and Zeitlinger.

Guyatt, G., Jaeschke, R., Heddle, N., Cook, D., Shannon, H. & Walters, S. (1995a). *Basic statistics for clinicians – Hypothesis testing* [online]. Available: <http://www.cma.ca/cmaj/vol-152/0027.htm> (December 06, 2000)

Guyatt, G., Jaeschke, R., Heddle, N., Cook, D., Shannon, H. & Walters, S. (1995b). *Basic statistics for clinicians – Correlation and regression* [online]. Available: <http://www.cma.ca/cmaj/vol-152/0497.htm> (December 06, 2000)

Hamers, J. H. M. & Resing, W. C. M. (1993). Learning Potential Assessment: Introduction. In Sijtsma, K. (Ed.). *Learning potential Assessment: Theoretical, Methodological and Practical Issues*. Amsterdam: Swets and Zeitlinger.

Hamers, J.H.M., de Koning, E. & Ruijsenaars, A.J.J.M. (1997). A Diagnostic Programme as Learning Potential Assessment Procedure. *Educational Psychology*, 14(4), pp. 46 - 55.

Hamilton, J.L. & Budoff, M. (1974). Learning Potential Among the Moderately and Severely Mentally Retarded. *Mental Retardation*, 12(4), pp. 33 - 36.

Haney, M.R. & Evans, J.G. (1999). National Survey of School Psychologists regarding use of Dynamic Assessment and other Nontraditional Assessment Techniques. *Psychology in the Schools*, 36(4), pp. 295 - 304.

Haywood, H.C., Brown, A.L. and Wingenfeld, S. (1990). Dynamic Approaches to Psychoeducational Assessment, *School Psychology Review*, 19(4), pp. 411 - 422.

Haywood, H.C. & Wingenfeld, S.A. (1992). Interactive Assessment as a research tool. *The Journal of Special Education*, 26(3), pp. 253 - 268.

Hendricks, W. (1999). *Qualitative methods – Multiple regression* [online]. Available: http://www.ilir.uiuc.edu/Lir493/qm-mulit_with_replacements.htm (December 9, 2000).

Hickson, J. & Skuy, M. (1990). Creativity and Cognitive modifiability in Gifted Disadvantaged Pupils. *School Psychology International*, 11(4), pp. 295 - 301.

Holburn, P.T. (1994). Testing and Affirmative Action: How Psychometric Tests can meet Affirmative Action and Career Development Goals. *International Executive Communications congress on Culture Fair Assessment*, November 1994. Johannesburg, Halfway House.

Howell, D.C. (1989). *Fundamental Statistics for the Behavioral Sciences*. Second Edition. Boston : PWS-KENT Publishing Company.

Huyshamen, G.K. (1983). *Psychological Measurement: An Introduction with South African Examples*. Pretoria: Academia.

Kozulin, A. & Falik, L. (1995). Dynamic Cognitive Assessment of the Child. *Current Directions of Psychological Science*, 4(6), pp. 192 - 196.

Kirschenbaum, R.J. (1998). Dynamic Assessment and Its Use with Underserved Gifted and Talented populations. *Gifted Child Quarterly*, 42(3), pp. 140 - 147.

Laughon, P. (1990). The Dynamic Assessment of Intelligence: A review of three approaches. *School Psychology Review*, 19(4), pp. 459 - 470.

Lidz, C.S. (1992). The extent of incorporation of dynamic assessment into cognitive assessment courses: A national survey of school psychology trainers. *The journal of Special Education*, 26(3), pp. 325 - 331.

Lidz, C.S. (1995). Dynamic Assessment and the Legacy of L.S. Vygotsky, *School Psychology International*, 16(2), pp. 143 - 153.

Meyers, J., Pfeffer, J. and Erlbaum, V. (1985). Process Assessment: A Model for Broadening Assessment. *Journal of Special Education*, 19(1), pp. 73 - 89.

Missiuna, C. & Samuels, M. (1988). Dynamic Assessment: Review and Critique. *Special Services in Schools*, 5(1-2), pp. 1 - 22.

Odendal, F.F., *red.* (1985). Verklarende handwoordeboek vir die Afrikaanse Taal, Johannesburg, Perskor Uitgewery.

Popoff-Walker, L. E. (1982). IQ, SES, Adaptive Behaviour and performance on a learning potential measure, Fordham University. *Journal of School Psychology*, 20(3), pp. 222 - 231.

Prinsloo, M. and Van Zyl, C.F. (1994). *Training Manual for the Cognitive Process Profile (CPP)*. COGNAD. Johannesburg, Northcliff.

Resing, W.C.M. (1997). Learning potential assessment: the alternative for measuring intelligence? *Educational and Child Psychology*, 14(4), pp. 68 - 82.

Sijtsma, K. (1993). *Learning potential Assessment: Theoretical, Methodological and Practical Issues*. Amsterdam: Swets and Zeitlinger.

Shochet, I.M. (1994). The moderator effect of cognitive modifiability on a traditional undergraduate admissions test for disadvantaged black students in South Africa. *South African Journal of Psychology*, 24(4), pp. 208 - 215.

Skuy, M. & Shmukler, D. (1987). Effectiveness of the Learning Potential Assessment Device with Indian and Coloured Adolescents in South Africa. *International Journal of Special Education*, 2(2), pp. 131 - 149.

Smit, G.J. (1981). *Psigometrika - Aspekte van toetsgebruik*. Pretoria : HAUM Opvoedkundige Uitgewers.

Taylor, T.R. (1993). Report on the project undertaken for the Post Office by the HSRC to select Post Office Tellers (unpublished), pp. 1 - 29.

Taylor, T.R. (1994). A Review of three approaches to cognitive assessment, and a proposed integrated approach based on a unifying theoretical framework. *South African Journal of Psychology*, 24(4), pp. 184 -193.

Theron, C. (1993). *Psigometriese oudit van die billikheid van personeelkeuring prosedures in terme van die Cleary- en Gelyke-risiko modelle*. Unpublished. Department Industrial Psychology. University of Stellenbosch. Presented at the 1993 Psychometric Congress at ESCOM, Midrand, South-Africa.

Tzuriel, D. & Caspi, N. (1992). Cognitive modifiability and Cognitive performance of Deaf and Hearing preschool children. *The Journal of Special Education*, 26(3), pp. 235 - 252.

Tzuriel, D. & Kaufman, R. (1999). Mediated Learning and Cognitive Modifiability, Dynamic Assessment of Young Ethiopian Immigrant Children to Israel. *Journal of Cross Cultural Psychology*, 30(3), pp. 359 - 380.

Van Tonder, M. (1993). Dynamic Approach to Measuring Potential Ability. *Researcher, Newsletter, Research & Methodology - division of the PASA 1993/1*, pp. 1 - 3.

Verster, M. (1995). Identifying Potential in Organisations. *In Focus (HSRC / RGN)* 2(12), pp. 44 - 46.

Wurtz, R.G. & Sewell, T. (1985). The Relationship of Estimated Learning Potential to Performance on a Learning Task and Achievement. *Psychology in the Schools*, 22, pp. 293 - 302.

Young, G. D. (1982). Some concerns about the estimation of learning potential from the system of multicultural pluralistic assessment, University of California, United States. *Psychology in the Schools*, 19(4), pp. 482 - 486.