

HOOFSTUK VIII.IMPLIKASIES.(1) Die Waarde van die Onderzoek.

(a) Die waarde van die proefneming is hoofsaaklik in sy praktiese toepassing te vind. Die ondersoek het ontstaan uit 'n noodsaaklikheid. Laerskoolleerlinge het gewoonlik soveel rekenmoeilikhede dat 'n proefneming in verband daarmee onontbeerlik geword het.

Die metode van die proefneming toon hoe 'n eksperiment in verband met die diagnose en remediëring van moeilikhede met 'n skoolvak uitgevoer kan word. Dit lê ook die grondslag vir diagnostiese toetsing van moeilikhede met benoemde heelgetalle en ander somme waarin die fundamentele hoofbewerkings toegepas word.

(b) Die grootste nut van die proefneming sal egter te vind wees in die praktiese gebruik wat onderwysers daarvan kan maak.

Wanneer remediërende rekenonderwys aan leerlinge gegee moet word, is dit nie nodig dat die volledige program net soos in die proefneming uitgevoer moet word nie. Die praktiese toepassing van die proefneming in 'n klaskamer kan op die volgende wyse gedoen word:-

Veronderstel dat 'n skoolhoof met die diagnose en remediëring van rekenmoeilikhede vir die eerste keer in sy skool wil begin, dan sal hy soos volg te werk moet gaan:-

(i) Die gradeklasse word getoets met die diagnostiese subtoetse wat op hulle werk betrekking het.

(ii) Aan die leerlinge van sts. I tot V word 'n gestandaardiseerde rekentoets gestel om te bepaal of hulle rekenprestasies in die vier hoofbewerkings normaal is of nie <sup>(1)</sup>. Indien dit onder normaal is, dan is 'n

(1) Die gestandaardiseerde toetse van Goetzee in "Eksperimentele Opvoedkundige Studies", bylae II, 265-274, word aanbeveel vir dié doel en ook die Rekenkennistoetsreeks van Milne in "The Use of Scholastic Tests in South African Schools", 29-59.

volle remediërende program dringend noodsaaklik. Slegs al is die prestasie normaal, mag die remediërende program ook wenslik wees <sup>(1)</sup>.

(iii) Met die proefneming is die rekenmoeilikhede met al die hoofbewerkings eers gediagnoseer alvorens met die remediërende onderwys begin is. Dit is so gedoen met die oog op eksperimentele doeleindes. In die praktyk word eers net dié rekenmoeilikhede vasgestel wat die leerlinge met optelling van onbenoemde heelgetalle ondervind. Dit word gedoen soos in die proefneming beskryf is <sup>(2)</sup>.

Die leerlinge word gegroepeer in 3 of 4 groepe volgens die hoofsoorte van optelmoeilikhede en daarop volg die onderwys wat die optelmoeilikhede regstel <sup>(3)</sup>.

Na die remediërende onderwys in optelling voltooi is, kan die sleuteltoets wat optelmoeilikhede met heelgetalle diagnoseer, nogmaals gestel word. Doen die leerlinge dit op bevredigende wyse, dan word die aftrekmoeilikhede gediagnoseer en geremedieer. Daarna volg die diagnose en remediëring van vermenigvuldig- en deelmoeilikhede.

In die klasse wat al gewone breuke geleer het, word die diagnose van die moeilikhede en die remediëring daarvan met één hoofbewerking na die ander gedoen net soos in die geval van die hoofbewerkinge met onbenoemde heelgetalle.

Op dieselfde wyse vind die diagnose en remediëring van moeilikhede met tiendelige breuke plaas in die klasse wat reeds die hoofbewerkinge met tiendelige breuke geleer het.

Die leerlinge van sts. I, II en III hoef nie noodwendig al die gedeeltes van die toetse wat die moeilikhede met die vier hoofbewerkings met onbenoemde heelgetalle vasstel

(1) Die uitslae van die diagnostiese toetse sal dit toon as hulle toegepas word.

(2) Kyk hoofstuk IV, 112 et seq.

(3) Kyk hoofstuk V, 181 et seq.

te doen nie. Hulle kan net dié gedeeltes beantwoord wat reeds met hulle volgens leerplan behandel is.

Die toetse vir die diagnose van moeilikhede met gewone en tiendelige breuke word ook slegs aan die klasse gestel wat die bewerkinge reeds geleer het.

(iv) Na afloop van die volle remediërende program moet die leerlinge hertoets word met dieselfde gestandaardiseerde toets as aan die begin. As 'n klas nou normaal bevind word, dan kan met die gewone rekenleerplan van die skool voortgegaan word; is die gemiddelde aantal punte wat deur die klas behaal word, nog onder die normale, dan moet die diagnose en remediërende onderwys nog verder voortgesit word totdat die klas se prestasie normaal is <sup>(1)</sup>.

Omdat die reekse van oefeninge wat die proefnemer gebruik het, slegs één onbekende bewerkingsproses met elke groepse somme verduidelik en omdat die verskillende prosesse mekaar so opvolg dat geen leemtes in die kennis van die leerlinge veroorsaak word nie, is hulle dus by uitstek vir die onderwys van nuwe bewerkinge en vir remediëring van moeilikhede geskik, en behoort hulle vir die remediëringsonderwys gebruik te word.

(v) Nadat 'n klas die normale rekenprestasie behaal het, moet verdere oefeninge gegee word liefst nog aan die hand van diagnose van moeilikhede <sup>(2)</sup> om die behaalde kennis in

(1) Tyler: Characteristics of a Satisfactory Diagnosis. 34th Yearbook of the National Society for the Study of Education, 95-111.

Tyler: Elements of Diagnosis. 34th Yearbook of the National Society for the Study of Education, 113-129.

Brueckner: Techniques of Diagnosis: 34th Yearbook of the National Society for the Study of Education, 131-153.

Greene & Buswell: Testing, Diagnosis and Remedial Work in Arithmetic. 29th Yearbook of the National Society for the Study of Education, 269-316.

Buswell & John: Diagnostic Studies in Arithmetic.

(2) Lincoln and Workman: Testing and the Uses of Test Results, 179.

stand te hou en ook omdat die norm die laagste rekenpeil is wat 'n klas behoort te hê; dit stel nie die mikpunt voor waarna gestreef moet word nie.

(e) Remediërende onderwys is egter lapwerk en om die rede behoort 'n skoolhoof sy uiterste te doen om die toepassing daarvan op groot skaal nooit in sy skool nodig te maak nie<sup>(1)</sup>.

Die rekenmoeilikhede van die leerlinge sal egter nie uit die weg geruim word deur hulle eenvoudig net oor die hoof te sien nie. As daar op die volgende manier te werk gegaan word, kan 'n ophoping van die moeilikhede voorkom word.

(i) Voordat 'n fundamentele hoofbewerking aan 'n klas onderwys word, is dit noodsaaklik om presies vas te stel deur middel van die diagnostiese toetse wat die leerlinge weet van dié deel van die bewerking wat hulle in die vorige klasse moes geleer het. Dit is nie voldoende as die onderwyser slegs met die leerplan van die vorige klas bekend is nie, want dan weet hy nog nie hoe die leerplan uitgevoer is en of dit uitgevoer is nie<sup>(2)</sup>.

(ii) Nadat die klasonderwyser bepaal het wat sy leerlinge van die betrokke fundamentele bewerking weet, moet hy eers dié moeilikhede remedieer wat ontstaan het in die vorige klasse. Daarna weet hy presies waar om sy verdere onderwys van die hoofbewerking te begin en hy weet dat die leerlinge 'n sekere hoeveelheid kennis het waarop hy kan voortbou<sup>(3)</sup>.

(1) Lincoln and Workman: Testing and the Uses of Test Results, 179-180.

Greene & Buswell: Testing, Diagnosis and Remedial Work, 308.

(2) Vgl. Brueckner: Diagnostic and Remedial Teaching in Arithmetic, 6-12.

(3) Greene & Buswell: Testing, Diagnosis and Remedial Work, 277.

(iii) In die verdere onderwys moet hy al die stappe van die bewerking wat in die diagnostiese toetse voorkom, onderwys, en wel volgens dié metode en in die volgorde waarin hulle in die oefenreeks van „Rekenkunde vir Almal“ voorkom. Dit sal verhoed dat onnodige rekenmoeilikhede ontstaan.

(iv) Alhoewel goeie rekenonderwys die foute en moeilikhede wat ontstaan, kan verminder, kan die beste rekenonderwys egter nie die ontstaan van foute van moeilikhede heeltemal voorkom nie. Hulle moet dus dadelik remedieer word. 'n Studie van die lysie van die fundamentele rekenmoeilikhede wat deur die proefnemer saamgestel is, sal die onderwyser help om dadelik moeilikhede te erken as hulle in die leerlinge se werk voorkom <sup>(1)</sup>. Sodra die klas dus ná mondelinge verduideliking van 'n nuwe bewerkingsproses met skriftelike werk begin, hoort die onderwyser van leerling tot leerling te gaan, hulle werk vlugtig deur te kyk en klas en individuele foute wat voorkom, dadelik te remedieer <sup>(2)</sup>.

Selfs dan nog sal baie foutsoorte bly voortbestaan, en nadat die hoofbewerking of dié deel daarvan wat vir die klas deur die leerplan voorgeskryf is, voltooi is, behoort die moeilikhede weer deur die diagnostiese toetse bepaal te word en remediëring van die klas- en persoonlike moeilikhede moet daarop volg.

(v) Nadat die klas 'n sekere rekenpeil behaal het, is dit noodsaaklik om die leerlinge gedurig drillwerk te gee sodat hulle die kennis wat hulle opgedoen het, nie weer vergeet nie <sup>(3)</sup>.

(1) Vgl. die klassifikasie van die Rekenmoeilikhede, hoofstuk IV.

(2) Greene & Buswell: Testing, Diagnosis and Remedial Work, 313, 314.

(3) Wilson, Stone & Dalrymple: Teaching the New Arithmetic, 93-100.

Die waarde van die proefneming moet ogter nie net in die praktiese toepassing van die tegniek van diagnose en remediëring van rekenmoeilikhede gesoek word nie, maar is ook te vinde in die verbeterde metode van rekenkunde-onderwys wat uit 'n doeglike kennis van rekenmoeilikhede van leerlinge, soos hulle deur die diagnostiese toetse aan die lig gebring is, ontstaan het. Die metode is gedurig by die remediërende onderwys van die proefneming benadruk en dit kan aanbeveel word op grond van die uitslae van die proefneming <sup>(1)</sup>.

(2) Aanbevelings.

(a) 'n Doeltreffende metode van reken-onderwys moet daarna mik om die rekenmoeilikhede van leerlinge tot die absolute minimum te beperk <sup>(2)</sup>. Om dit te verkry, moet op die volgende manier te werk gegaan word:-

(b) Die Transvaalse departementele rekenleerplan <sup>(3)</sup> dui slegs in hooftrekke die leerstof vir elke klas aan. As 'n skoolhoof dit aan die verskillende assistente oorlaat om elk hulle eie rekenleerplan vir hulle klasse vanaf die departementele leerplan uit te werk, sal hy vind dat baie noodsaaklike werkprosesse nêrens onderwys word nie omdat die leerplanne nie goed gekoördineer is nie. Dit is die eerste bron van rekenmoeilikhede omdat dit gapings in die kennis van die leerlinge teweegbring.

Dit is dus noodsaaklik dat die departementele leerplan deur 'n skoolhoof in oorleg met sy assistente verwerk word. Met die verwerking moet die volgende in ag geneem word.

- 
- (1) Kyk hoofstukke V en VI.  
 (2) Holtzhausen: Die Verwydering van Onnodige Rekenmoeilikhede.  
 (3) Transvaalse Onderwysdepartement: Voorgestelde Leerplanne vir Grade - st.VIII, 1948.

(i) Die verwerkte leerplan moet 'n eenheid vorm wat die werk van die afsonderlike klasse in besonderhede beskrywe, sodat elke bewerkingsproses wat noodsaaklik is vir die rekenwerk van 'n klas, daarin onderwys kan word.

(ii) Die werk van elke klas moet presies van dié van die vorige een afgebaken word.

(iii) Al die soorte somme wat in die skoolleerplan ingesluit word, moet aanpas by die ontwikkeling-stadium, die kennis en die vermoëns van die leerlinge waarvoor dit bedoel is <sup>(1)</sup>.

(iv) Somme wat van geen nut is nie omdat 'n kennis van hulle nie nodig is by verdere rekenkunde-onderwys nie; moet liefers uit die leerplan weggelaat word <sup>(2)</sup>. Die volgende beskou die proefnemer as 'n voorbeeld van so'n onnodige soort som:- "Verhouding tussen die Kaapse voet en die Engelse voet. Eenvoudige omsetting van die een maat na die ander." (St. V - leerplan).

(v) Die verskillende dele van die leerplan moet so gerangskik word dat die onderwyser altyd op vorige kennis kan bou. Dit kan nie gedoen word as die volgorde waarin die departementele leerplan die leerstof noem, behou word nie. Die departementele leerplan van st. IV begin bv. so: "Getal-Integrale getalle, en desimale nie kleiner as 0,001 nie: Plaaswaardes. Tafels - By die tafels wat in vorige standersds geleer is, voeg:- vk. jt., vk. vt., vk. dm., mud of sak, Emmer (25 lbs.); 'n maat wat op die platteland gebruik word vir meel, boontjies, ens.) Ewematige dele van die £." <sup>(3)</sup> In die departementele leerplan is duidelikheidshalwe sekere

- 
- (1) Vgl. Koffka: Principles of Gestalt Psychology, 509. (Learning a new relation). Eksperimente van Kreezer en Dallenbach.
- (2) Wilson, Stone & Dalrymple: Teaching the New Arithmetic, 42. West, Greene & Brownell: The Arithmetic Curriculum, 80-82.
- (3) Transvaalse Onderwysdepartement: Voorgestelde Leerplanne vir Grade - Standard VIII, 94.

soorte leerstof, soos bv. die tafels, onder een opskrif saamgegroepeer. Die bedoeling is nie dat hulle in daardie volgorde en wel aan die begin van die leerplan onderwys moet word nie, alhoewel die proefnemer al dikwels gesien het dat dit so in skoolleerplanne voorkom. Die tafels moet saam met die soorte somme waarvan hulle 'n deel uitmaak, onderwys word. So moet vk. jt., vk. vt., vk. dm. (1) bv. saam met oppervlakteberekenings onderwys word.

(vi) Geen bewerkingsproses moet uit verband met die bewerking waarvan dit 'n deel vorm, onderwys word nie. So moet die K.G.V. bewerkingsproses nooit as los somme onderwys word nie, maar as deel van optel- en aftreksomme met gewone breuke. Die K.G.V.-proses moet ook nie onderwys word nie voordat die optel of aftreksom met gewone breuke van so'n aard geword het dat dit absoluut noodsaaklik is om die Kleinste Gemene Noemer te bereken. Hiervoor moet in die leerplan voorsorg gemaak word. (2)

(c) Om verder te voorkom dat rekenmoeilikhede deur die onderwys ontstaan, moet elke hoofbewerking ontleed word om vas te stel watter bewerkingsprosesse daarin voorkom. As twee nuwe prosesse gelyktydig onderwys word, dan is die probleem wat dit aan die gewone leerling bied, te omvangryk en die nuwe bewerkingsprosesse word nie verstaan nie. (3)

Die remediërende oefeninge wat tydens die proefneming gebruik is, kon alleen saamgestel word nadat die skrywers elke hoofbewerking ontleed het. As onderwysers dus nie bereid is om 'n intensiewe studie van die hoofbewerkings en hul samestellende prosesse te maak nie, en by die meeste ontbreek die tyd om dit te doen, word aanbeveel

(1) West, Greene and Brownell: The Arithmetic Curriculum, 29th Yearbook for the Study of Education, 65-83.

(2) West, Greene & Brownell: Ibid., 108-142.

(3) West, Greene and Brownell: The Arithmetic Curriculum, 112-113.

Knight: Some Considerations of Method, 162-203.

dat hulle die oefeninge van „Rekenkunde vir Almal“ sal  
(1)  
volg .

Net één onbekende element moet in elke nuwe verwerkings-  
proses wat verduidelik word, aanwesig wees. Die verduideliking  
moet kort wees en daarby moet eenvoudige hulpmiddele wat die  
proses aanskoulik voorstel, gebruik word. Onmiddellik  
na die verduideliking moet die proses inge oefen word,  
eers deur mondelinge en dan deur skriftelike werk (2)

Die verskillende werkprosesse moet mekaar op logiese  
wyse opvolg totdat die bewerking in sy geheel aan die  
leerlinge bekend is.

Daarna moet egter somme gegee word waarin die ver-  
skillende prosesse van dieselfde hoofbewerking gemeng  
is. Gemengde oefeninge is gedurig nodig omdat leerlinge  
die somme van dieselfde tipe so gewoon raak dat hulle  
naderhand nie genoegsaam dink nie. Die onderwys van net  
één nuwe proses op 'n slag is dus slegs 'n leermiddel en  
moet net gebruik word totdat die hoofbewerking bekend is.  
Daarna is dit van belang dat die leerlinge die geleentheid  
sal kry om te herroep wat hulle geleer het en te besluit  
watter bewerkingsproses om te gebruik.

Gedurende die onderwys van nuwe prosesse moet die  
swakker leerlinge individueel gehelp word (3)

(d) Dit is noodsaaklik om vas te stel watter metode van  
neerskrywe die beste is by die verskillende soorte van  
somme. Die proefnemer het die eenvoudigste metodes wat 'n  
logiese gedagtegang bevorder en waarby geen hulpsyfers  
gebruik word nie, die doeltreffendste gevind.

(1) Oelkers & Katzke: Rekenkunde vir Almal.

(2) Vgl. die Remedierende Onderwys, hoofstuk V.

(3) Brueckner: Diagnostic and Remedial Teaching in  
Arithmetic, 5.

Nadat in 'n skool besluit is om sekere metodes van neerskrywe te volg, moet dieselfde metodes in al die verskillende klasse gebruik word. As die metode van neerskrywe van die somme van klas tot klas varieer, neem dit die leerlinge baie lank om in hulle nuwe klasse aan te pas en hulle vind gewoonlik die aanleer van die nuwe metode van neerskrywe moeiliker as die aanleer van die nuwe soorte somme <sup>(1)</sup>.

(e) As die leerlinge nie belangstel in die rekenonderwys nie, sal hulle swak vordering maak en sal hulle gewoonlik baie rekenmoëlikhede hê. As die metode wat reeds aanbeveel is, gebruik word, dan bring dit te weeg dat selfs die swak leerlinge suksesse behaal met hulle rekens. Dit wek hulle belangstelling en meer sukses volg daarop <sup>(2)</sup>.

Die goeie werk kan egter teëgewerk word deur die gebruikelike stelsel van verbetering. Gewoonlik is dit die swakste leerlinge wat die meeste somme verkeerd doen. As daardie leerlinge nou gedurig belas word met die oordoen van verkeerde somme, dan verkeer hulle spoedig onder die indruk dat hulle nie kan reken nie. Sodra 'n leerling dit vas glo, dan kan hy nie meer geleer word om te reken nie <sup>(3)</sup>. 'n Goeie rekenmetode moet dus die leerlinge vas laat glo dat hulle wel kan reken.

Om te verhoed dat leerlinge onder die indruk van hul eie minderwaardigheid kom en om hulle nie te verveel met 'n herhaling van dieselfde som nie, moet hewers ander somme gegee word wat dieselfde elemente en werkprosesse bevat as die somme wat hulle verkeerd gedoen het; dit moet periodiek opgevolg word deur die diagnose en remediëring van rekenmoëlikhede.

(1) Holtzhausen: Die Verwydering van Onnodige Rekenmoëlikhede, 35-39.

(2) Geene and Buswell: Testing, diagnosis and Remedial Work in Arithmetic, 311.

Lewin: Dynamic Theory of Personality, 250-254.

Willemsse: The Road to the Reformatory, 48-50.

(3) Buckingham: The Social Value of Arithmetic. 29th Yearbook for the Study of Education, 60.