

AFDELING C.HOOFSTUK VII.Samevatting en Gevolgtrekkings.(1) Samevatting en Algemene Gevolgtrekkings.

(a) Nadat die proefneming as geheel afgehandel was, die uitslae van die begin- en eindkennismetings statisties verwerk was en die direkte gevolgtrekkings daarvan gemaak was, kon die proefnemer dit beter in perspektief sien as voorheen.

Met die aanvang van die proefneming het die Milne-toetse getoon dat sts. I tot V van die proefskool nie die normale rekenpeil bereik het nie en dat dit nodig sou wees om ondersoek in te stel na die rekenmoeilikhede van sts. III, IV en V van die proefskool. As gevolg hiervan is die diagnostiese toetse toegepas. Die diagnostiese toetse het so'n veelvuldigheid van moeilikhede openbaar dat dit duidelik was dat een van twee uitweë gekies moes word: of die onderwys van rekene in die skool moes heeltemal gestaak word, of dit moes verbeter word.

Die verdere proefneming sou toon of remediëring van die moeilikhede moontlik sou wees of nie. In die begin het dit voorgekom asof die vordering baie stadig sou wees. Later het verskillende proefpersone blyke van vordering begin toon. Van die begin af egter het meeste van die proefpersone 'n intensiewe belangstelling aan die dag gelê en die proefnemer het ook hulle samewerking geniet.

(b) Die strooiingsontleding wat op die remediërende onderwys gevolg het, het bewys dat die proefgroepe beter vordering as die kontrole groepe gedurende die proeftydperk gemaak het. Al die onderafdelings van die proefgroepe, nl. die verskillende klasse, die seuns en die dogters, die groepe met die hoogste asook dié met die laagste I.K., het almal meer voordeel uit die eksperimentele

metode van diagnose en remediërende onderwys getrek as die kontrolegroepe uit die gewone skoolonderwys.

Die proefnemer moes toe tot die gevolgtrekking kom dat die metode van diagnose wat tydens die proefneming gebruik is en die remediërende onderwys wat daarop gevolg het, so suksesvol was dat dit as 'n doeltreffende werkwyse beskou kan word waarop die werk van leerlinge wat nie die normale rekenpeil bereik het nie en dus waarskynlik met baie rekenmoeilikhede worstel, verbeter kan word. Omdat die werk in 'n tipiese Transvaalse stadskool uitgevoer is, kan die proefnemer die proefmetode aanbeveel aan alle stadskole of groot dorpskole in Transvaal indien die leerlinge rekenmoeilikhede het.

Die probleem wat voor die aanvang van die proefneming gestel is, word dus deur dié bevinding opgelos, en hierdie oplossing word bevestig deur soortgelyke uitslae met diagnostiese en remediërende proefnemings in rekenkunde-onderwys deur Merton, Kallom, Morton, Smith, Stevenson, Yeager, Buswell en John, Suster Kathleen, O'Brien, Otto, Clemens en Neubauer, Neal en Foster, Brownell, Chase, Gabbert, Guiler, Lazar, Soth en Stone van die V.S.A. (1)

Blykens die uitslae van die statistiese verwerking wil dit voorkom asof die proefpersone van die laer I.K.-groepe meer by die proefneming gebaat het as dié van die hoër I.K.-groepe. Met enkele uitsonderings kan gesê word dat dit die proefpersone van die laer I.K.-groepe was wat met die diagnostiese toetse die meeste rekenmoeilikhede openbaar het. Dit skyn dus asof die metode van diagnose en die remediëring wat daarop gevolg het, die leerlinge wat die meeste rekenmoeilikhede het, ook die meeste gebaat het (2)

(1) Monroe & Engelhart: A Critical Summary of Research Relating to the Teaching of Arithmetic, 68-75.

(2) Daar dien op gelet te word dat die metode wat by die remediërende onderwys gevolg is, nl. om slegs één nuwe element in 'n bewerkingsproses met elke reeksie oefeninge te laat inoefen, buitengewoon goed aanpas by die leerlinge met 'n lae I.K.

Die proefnemer het ook ander kennis geput uit die toepassing van die toetse en uit die wyse waarop die proefpersone op die remediërende onderwys reageer het. Daar al hierdie kennis nie uit die blote toetsuitslae en uit die statistiese verwerking daarvan blyk nie, wil die proefnemer hier melding daarvan maak.

(2) Noodsaaklike Kennis wat deur middel van die Proefneming verkry is.

(a) Soos reeds vermeld is, het die proefklasse voor die aanvang van die proefneming so ver onder die normale rekenpeil presteer dat die uitvoering van 'n remediërende program met hulle noodsaaklik geword het. Dit was egter 'n ongewenste toestand. Remediërende onderwys is baie maal noodsaaklik, maar dit is altyd 'n noodsaaklike ewel. 'n Persoon wat remediërende onderwys nodig het, kan met 'n sieke vergelyk word: vir die sieke sou 'n afweermiddel meer wenslik gewees het as 'n geneesmiddel; so sou dit beter gewees het as die proefklasse altyd op of bo die normale rekenpeil presteer het sodat remediërende onderwys aan hulle nooit nodig (1) hoef te wees nie .

(b) Die toepassing van die diagnostiese toetse aan die proefgroepe en aan individuele proefpersone het laat blyk dat die proefpersone met soveel moeilikhede geworstel het dat hulle egter sonder remediërende onderwys nooit normale rekenkundige kennis sou besit nie (2).

Die meeste van die proefpersone was egter self nie bewus daarvan dat hulle met baie rekenmoeilikhede geworstel het nie. Hulle het gemeen dat hulle heeltemal logies en rekenkundig korrek te werk gaan en dat 'n verkeerde antwoord

(1) Greene & Buswell: Testing, Diagnosis and Remedial Work in Arithmetic, 29th Yearbook of the National Society for the Study of Education 308.

(2) Osburn: Corrective Arithmetic Pt. I, 27, 28.
Greene & Buswell: Ibid., 307.

maar net per toeval gekry word. Dit toondat dit 'n onderwyser min baat om aan 'n klas tydens die rekenonderwys te vra: „Wie verstaan nou nie die som nie?” Baie van die leerlinge wat meen dat hulle verstaan, sal in werklikheid nie in staat wees om die som te doen nie. Stelselmatige diagnose van rekenmoeilikhede is dus noodsaaklik, maar die onderwyser moet diagnoseer en remedieer voordat die moeilikhede te veel geword het en voordat dit dus noodsaaklik geword het om 'n hele program van diagnose en remediërende onderwys uit te voer (1).

(c) Die diagnose het verder aan die lig gebring dat slegs leerlinge van st. V nog onbekend was met baie van die rekenwerk wat hulle in die grade moes geleer het. Die opletverbindinge en die aftrekgevalle met getalle tot 19 het aan feitlik al die proefpersone van al die groepe nog 'n mate van moeilikheid verskaf voor die aanvang van die remediërende onderwys. Alhoewel almal nie juis foute daarmee begaan het nie, het sommige hulle korrekte uitslae verkry deur metodes wat miskien in die gradeklasse toelaatbaar sou wees (2), maar nie meer in sts. III, IV of V nie. Waar proefpersone getel het in plaas van op te tel, en waar tiene nog moes voltooi word, soos met $7 + 8 = 7 + 3 + 5 = 10 + 5 = 15$, daar het die proefpersone wat die metodes gebesig het, nog nie die oorgangsmetodes na werklike optelling vaarwel gesê nie (3). Dit het vir die proefnemer dan ook duidelik geword dat die rekenleerplan van elke klas van die laerskool weer by dié van graad I moes begin en dat 'n vlugtige maar deeglike hersiening van die werk van al die vorige klasse

(1) Greene & Buswell: Ibid, 308.

(2) Wilson, Stone & Dalrymple: Teaching the New Arithmetic, 78-87.

(3) Osburn: Corrective Arithmetic, 35, 36.

klasse gedoen moes word alvorens die voorgeskrewe werk van die betrokke klas aangepak kan word. Verder was dit klaarblyklik dat dié hersieningswerk nie sonder 'n diagnose van rekenmoeilikhede behoort te geskied nie.

(d) Die diagnose sou baie tyd bespaar en sou meer doeltreffende uitslae lewer as hersiening sonder diagnose ⁽¹⁾, soos die statistiese verwerking van die uitslae van die proefneming getoon het. Tydens die proefneming het die proefnemer bv. met die toepassing van diagnostiese toets no. 14 gemerk dat 'n groot aantal van die st. III-proefpersone nie die vermenigvuldigtafels ken nie. Die klasonderwyseresse had egter gedurende die afgelope ses maande gereelde pogings aangewend om die tafels aan hulle klasse te leer. Deur die toepassing van diagnostiese toetse nos. 11 en 12 is gevind dat die proefpersone hoofsaaklik met die vermenigvuldigverbindings 6x7, 7x6, 6x8, 8x6, 6x9, 9x6, 7x8, 8x7, 7x9, 9x7, 8x9 en 9x8 foute begaan het. Nadat die verbindings wat moeilikhede oplewer het, geïsoleer was, het die proefnemer aan die proefpersone net daardie verbindings geleer, en spoedig het hulle die vermenigvuldigtafels toe geken. Waar die onderwyseresse getrag het om van al die vermenigvuldigtafels hersiening te doen, was die hoeveelheid kere wat hulle die onbekende verbindings kon laat herhaal, te min om dit aan die leerlinge te leer. Die proefnemer wat dikwels die paar onbekende verbindings laat herhaal het, moes noodwendig beter uitslae behaal net omdat die proefpersone soveel maal in dieselfde situasie moes reageer ⁽²⁾.

(e) Met die vasstelling van die

(1) Vgl. Greene & Buswell: Testing, Diagnosis and Remedial Work, 307.

(2) Vgl. Lincoln & Workman: Testing and the Uses of Test Results: The Laws of Learning: The Law of frequency, 152.

oorsake van die rekenmoeilikhede het dit geblyk dat sommige van die oorsake nie deur die skool beheer kon word nie, maar die meeste wel.

Die oorsake wat ontstaan het omdat die leerplanne nie voldoende gekoördineer was nie of wat andersins van die metodes van onderwys afkomstig was, kon deur bemiddeling van die skool verwyder word.

Daar was egter ook oorsake wat die skool nie kon verwyder nie, maar wat tog in 'n mate beheer kon word. Dit gaan bv. baie moeilik vir 'n skool om 'n leerling se I.K. te verhoog⁽¹⁾; leerlinge kan egter so gegroepeer word en sulke metodes van rekenonderwys kan gebruik word soos met die remediërende onderwys van die proefneming suksesvol geblyk het. Die volgende voorbeeld verduidelik dit:- Dit is essensieel dat 'n leerling moet leer reken met getalle wat hy nie sien nie; maar 'n paar van die proefpersone met 'n lae I.K. kon nie optelling doen met getalle soos $45 + 7$ as hulle die syfers nie gesien het nie⁽²⁾. Die proefnemer het toe soos volg te werk gegaan:- Eers is aan die proefpersone optelsomme gegee met getalle soos $45 + 7$, $26 + 9$, ens., waar altwee getalle neergeskryf was. Toe is die 45 neergeskryf, maar die 7 is net aan die proefpersoon gesê. Nadat hulle die twee toe saam kon optel, is die 7 neergeskryf en die 45 gesê en ten laaste is altwee getalle gesê. Op die manier het hulle geleer om getalle waaraan hulle net dink, op te tel.

(f) Tydens die toepassing van die remediërende onderwys het 'n merkwaardige voorval hom 'n hele paar maal op so'n wyse herhaal dat dit die aandag van die proefnemer nie

(1) Jansen van Rensburg: Sielkunde, 200-204.

(2) Monroe, De Voss & Kelly: Educational Tests and Measurements, 49.

nie kon ontgaan nie. 'n Sekere proefpersoon kon dit nie gou regkry om die oordragtal voor die produk met vermenigvuldiging by te tel nie. Die proefnemer gee haar toe mondelinge oefening hierin, maar 'n tydlank het dit nie gelyk of sy enige vordering maak nie. Skielik egter bespeur die proefnemer 'n verandering op haar gesig en sy gee die regte antwoord, en van daardie oomblik af kon sy die bewerkingsproses sonder foute uitvoer. Verskillende proefpersone het op 'n soortgelyke wyse geleer. Dit kom ooreen met die bevinding van Koffka waar hy beweer dat die kennis van 'n persoon nie egalig aangroei nie, maar trapsgewyse ⁽¹⁾.

(g) Ten laaste moet net weer beklemtoon word dat drillwerk nie gedoen moet word tensy die werkproses eers deeglik aan die leerlinge verduidelik is nie ⁽²⁾. Drill sonder verduideliking vooraf anker verkeerde werkgewoontes vaster as wat hul voorheen was. Die oefeninge moet mekaar op stelselmatige wyse opvolg en 'n stelsel van vooroefeninge, soos deur Olckers en Katzke gebruik word ⁽³⁾, is van onskatbare waarde. Dit werk kort verduidelikings in die hand en maak die leerling vertrouwd met elke afsonderlike bewerkingsproses van 'n hoofbewerking. Hy vind die interaksie van die werkprosesse dan ook nie moeilik nie.

(3) Nuwe Probleme wat deur die Onderzoek Aanhangig gemaak word.

Alhoewel die ontleding van die toetsuitslae duidelik laat blyk het dat die diagnose van rekenmoeilikhede en die remediëring daarvan suksesvol was in die proefneming wat beskrywe is, het tog baie vrae opgedoem wat nie deur die strooiingsontleding afdoende kon beantwoord word nie.

(1) Koffka: The Growth of the Mind, 150 et seq.

(2) Greene & Buswell: Testing, Diagnosis and Remedial Work, 309.

(3) Vgl. die vooroefeninge wat met die remediërende onderwys gebruik is, hoofstuk V, 184 et seq.

Daar dié vrae belangrike probleme in verband met die diagnose van rekenmoeilikhede en die remediëring daarvan raak, asook rekenkunde-onderwys in die algemeen, word hulle hier gestel in die hoop dat latere proefnemings die antwoorde daarop sal verskaf.

(i) Sal diagnose van rekenmoeilikhede en die remediëring daarvan met die hoofbewerkinge met benoemde getalle ook suksesvol wees in Transvaal?

(ii) Kan die proefmetode met sukses toegepas word op probleemsonne?

(iii) Sal die metode met ander skoolvakke bevredigende uitslae lewer?

(iv) Op watter tydstip van die rekenkunde-onderwys behoort diagnose van moeilikhede en die daaropvolgende remediërende onderwys gedoen te word?

(v) Behoort remediërende driloefening daaglik plaas te vind, of moet daar liefst 'n tydperk wees wanneer geen oefening gegee word nie? Indien daar so 'n tydperk moet wees, hoelank behoort dié tydperk te wees?

(vi) Hoelank per dag moet driloefening gegee word tydens 'n remediërende program? Wanneer sal remediërende driloefening vir 'n klas nie meer nodig wees nie?

(vii) Wat sal die invloed van verskillende soorte driloefening wees?

(viii) Beïnvloed driloefening seuns en dogters op dieselfde wyse?

(ix) Beïnvloed driloefening persone met 'n hoë I.K. en persone met 'n lae I.K. op dieselfde wyse?

(x) Watter metode van optelling, aftrekking, vermenigvuldiging of deling sou die beste uitslae lewer?

(xi) Sou dié metodes ⁽¹⁾ dieselfde uitslae lewer in die geval van leerlinge met 'n hoë I.K. as in die geval van dié met 'n lae I.K.?

(1) Van (X).

(xii) Is dit moontlik om 'n metode van rekenkunde-
 onderwys te ontwerp wat geen moeilikhede sal veroorsaak nie?

(xiii) Pas die Transvaalse rekenleerplan aan by die
 behoeftes, die bekwaamheid en die vermoëns van die leer-
 linge in Transvaalse skole?

(xiv) Het 'n leerling met 'n hoë I.K. altyd 'n
 goeie rekenkundevermoë of nie?

(xv) Lewer leerlinge wat goed presteer in ander
 skoolvakke, ook hoë prestasies in rekene?

(xvi) Besit elke leerling die vermoë om te leer
 reken, of is sommige daarsonder?

(xvii) Hoe effektief kan die proefmetode op subnor-
 male leerlinge toegepas word?

(xviii) Dink subnormales logies omtrent rekenkundige
 bewerkinge, of voer hulle die bewerkinge bloot meganies uit?

(xvix) Op watter chronologiese of verstandsonderdom,
 of in watter klas van die skool behoort rekene vir die
 eerste maal aan kinders onderwys te word?

(xx) Watter hoofbewerking vind leerlinge die
 moeilikste? En hoe volg hulle op mekaar wat hoeveelheid
 van moeilikheid betref?

(xxi) As leerlinge $7 + 5 = 12$ geleer het, is dit
 dan nodig om aan hulle $5 + 7 = 12$ ook te onderwys of nie?
 Indien die kennisopdragingproses plaasvind by optelling,
 sal dit by aftrekking, vermenigvuldiging en deling ook
 plaasvind?

(xxii) Sal spoed tydens bewerkinge onakkuraatheid
 veroorsaak?

(xxiii) Werk netheid by die maak van somme
 akkuraatheid in die hand?

(xxiv) Ondervind die leerlinge in Transvaalse
 stad-, dorp- of plaasskole die minste rekenmoeilikhede?
 Waarom?

Dit mag teleurstellend voorkom dat so baie probleme wat uit die proefneming ontstaan, nog onopgelos bly, maar in werklikheid is groot vooruitgang al gemaak, hoofsaaklik omdat afgewyk is van die gewoonte wat eers in algemene gebruik was, nl. om tevrede te wees om tot gevolgtrekkings te kom op grondslag van a priori redenerings alleen. Die dinkwyse wat ondersoeking vereis sodat objektiewe gegewens vir gevolgtrekkings gevind kan word, kenmerk 'n begin in die regte rigting.