

ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN TWEE EXTRA LESSEN LICHAAMELIJKE OEFENING PER WEEK GE- DURENDE EEN SCHOOLJAAR OP DE LICHAAMELIJKE EN GEESTELIJKE ONTWIKKELING VAN 12- EN 13- JARIGE JONGENS VAN DE BRUGKLASSEN OP EEN SCHOOL VOOR V.W.O. EN H.A.V.O. TE AMSTERDAM

The main differences scores of experimental and control groups were compared by way of analysis of covariance while making allowance for the influence of the interfering variables: their body size and habitual physical activity.

A significant increase of the achievement in physical education was found. However, from the other female hypothesis a significant increase in only explosive strength (handgrip) could be shown.

Dr. H. C. G. Kemper; J. G. A. Ras; P. G. Splinter; drs. J. Snel;
drs. L. W. C. Tavecchio; drs. R. Verschuur.

SAMENVATTING

De zeventien jongens (gemiddelde leeftijd 12,5 jaar) leerlingen van vier brugklassen op het St. Ignatius College te Amsterdam, werd de invloed onderzocht van twee lessen lichamelijke oefening. Twee klassen werden door lering experimentele groep (vijf lessen lichamelijke oefening per week) en twee klassen werden controlegroep (twee lessen). Het onderzoek duurde negen maanden.

Universiteit van Amsterdam:

- Coronel Laboratorium (Prof. Dr. R. L. Zielhuis)
- Laboratorium voor Psychofysiologie (Prof. Dr. P. Visser)

De gemiddelde verschillen scores van de experimentele en de controle groepen werden vergeleken door middel van een analyse van covariantie waarbij rekening werd gehouden met de invloed van de afleidende variabelen: lichaamsgrootte en gewoonte van lichaamsactiviteit. Een significante toename van de prestaties in lichamelijke oefening was gevonden. Uit het onderzoek kon echter niet worden aangetoond dat er een significante toename was van de explosieve sterkte (handgrip). De resultaten van de experimentele groep werden vergeleken met de resultaten van de controle groep door middel van een analyse van covariantie waarbij rekening werd gehouden met de invloed van de afleidende variabelen: lichaamsgrootte en gewoonte van lichaamsactiviteit. Een significante toename van de prestaties in lichamelijke oefening was gevonden. Uit het onderzoek kon echter niet worden aangetoond dat er een significante toename was van de explosieve sterkte (handgrip).

Jan Swammerdam Instituut
Eerste Constantijn Huygenstraat 20
Amsterdam

St. Ignatius College
Pieter de Hooghstraat 59
Amsterdam

ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN TWEE EXTRA
LESSEN LICHAAMELIJKE OEFENING PER WEEK GE-
DURENDE EEN SCHOOLJAAR OP DE LICHAAMELIJKE
EN GEESTELIJKE ONTWIKKELING VAN 12 EN 13
JARIGE JONGENS VAN DE BRUGKLASSEN OP EEN
SCHOOL VOOR V.O.O. EN H.A.V.O. TE AMSTERDAM

Uit een onderzoek naar de invloed van twee extra lessen lichamelijke oefening per week gedurende een schooljaar op de lichamelijke en geestelijke ontwikkeling van 12 en 13 jarige jongens van de brugklassen op een school voor v.o.o. en h.a.v.o. te Amsterdam. Het onderzoek is uitgevoerd door de heer J. G. van der Wal, M.Sc., bij de H.A.V.O. van Amsterdam. Het onderzoek is uitgevoerd in het schooljaar 1959-1960. Het onderzoek is uitgevoerd in het schooljaar 1959-1960. Het onderzoek is uitgevoerd in het schooljaar 1959-1960.

Universiteit van Amsterdam
a. Corneel Laboratorium (Prof. Dr. R. J. Zelenka)
b. Laboratorium voor Psychologie (Prof. Dr. R. Veen)

Het onderzoek werd gesubsidieerd door de Stichting voor Onderzoek van het Onderwijs (SVO) en het Ministerie voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne te Den Haag (project 0185).

SUMMARY

Investigation to the effects of two extra lessons in physical education a week, during a school-year, upon the physical and mental development of 12 and 13 year old boys, pupils in the first forms of a secondary school in Amsterdam.

In order to investigate the effects of extra lessons in physical education, 70 boys (mean age 12,5 years), pupils from four first forms of the St. Ignatius College, Amsterdam, were used. Two classes were assigned by lot as experimental group (they got five lessons of physical education a week), and two classes as control group (three lessons physical education a week, usual number).

In a pretest-posttest-control group design (one schoolyear) we measured anthropometrical, physiological, psychological and gymnological characteristics.

The mean difference scores of experimental and control group were compared by way of analysis of covariance while making allowance for the influence of the interfering variables: biological age and habitual physical activity.

A significant increase of the achievement in physical education was found. However, from the other twelve hypotheses a significant increase in only explosive armstrength (handgrip) could be shown.

A teacher effect was supported by results from different judgements of teacher behaviour.

SAMENVATTING

Bij zeventig jongens (gemiddelde leeftijd 12,5 jaar), leerlingen van vier brugklassen op het St. Ignatius College te Amsterdam, werd de invloed onderzocht van extra lessen lichamelijke oefening. Twee klassen werden door loting experimentele groep (vijf lessen lichamelijke oefening per week) en twee klassen werden controlegroep (drie lessen - het normale aantal - lichamelijke oefening per week).

Zowel op de voortest (begin van het schooljaar) als op de natest (einde van het schooljaar) werden antropometrische, fysiologische, psychologische en gymnologische kenmerken gemeten.

De gemiddelde verschillen van de experimentele en de controlegroep werden vergeleken door middel van een covariantie analyse waarin als storende variabelen de ontwikkelingsleeftijd en de dagelijkse lichamelijke activiteit werden opgenomen.

Een significante toename van de vorderingen in lichamelijke oefening kon worden aangetoond.

Echter bij de overige twaalf hypothesen kon alleen een significante toename van de explosieve armkracht (handknijpkracht) worden aangetoond.

Een leraareffect wordt gesteund door de resultaten verkregen uit de diverse beoordelingen van het leraargedrag.

1.0. INLEIDING

1.1. Probleemstelling

De reden waarom dit onderzoek is opgezet, is de wens die veelvuldig door deskundigen op het gebied van onderwijs en opvoeding wordt geuit, om het aantal wekelijkse lessen lichamelijke oefening op school te verhogen tot vijfmaal per week, dit wil zeggen tot één lesuur per schooldag.

Het belang van lichamelijke activiteit voor het menselijk organisme in het algemeen en voor jeugdigen in het bijzonder is algemeen aanvaard (Cureton, 1964; Parizkova, 1968; Astrand e.a., 1971; Shephard, 1973).

Op de eerste plaats kenmerkt zich het hedendaagse leefpatroon door een grote bewegingsarmoede en een calorierijke voeding.

Het lijkt derhalve noodzakelijk het activiteitspatroon van scholieren te verhogen. De lichamelijke vorming neemt in het rooster van lessen een zeer bescheiden plaats in ten opzichte van de intellectuele vorming. Men kan zich afvragen of het aantal van één tot drie lessen wel voldoende is, indien niet alleen de intellectuele vorming, maar ook de gehele persoon naar lichaam en geest ontwikkeld dient te worden.

Op de tweede plaats kan men een opvatting signaleren dat lichamelijke fitheid samenhangt met geestelijke fitheid. Psychosomatisch onderzoek heeft aangetoond dat lichamelijke veranderingen kunnen worden veroorzaakt door invloeden van psychische aard. (Kimball, 1970). Vanuit de lichamelijke oefening lijkt het dan ook logisch te veronderstellen dat lichamelijke fitheid op haar beurt ook psychische veranderingen zal kunnen veroorzaken. Hoewel men algemeen aanneemt dat dit zo is, blijken ten aanzien van dit psychofysiologisch aspect van lichamelijke activiteiten bijzonder weinig betrouwbare gegevens te zijn (Hammett, 1967). Enerzijds zijn er wel dikwijls positieve correlaties aangetoond tussen het lichamelijke prestatievermogen en psychische factoren, zoals prestatiemotivatie, attitudes en persoonlijkheidskenmerken; anderzijds echter kunnen deze correlaties ook veroorzaakt zijn door aanleg of voorkeur.

1.2. Vooronderzoek

In een vooronderzoek (Oud e.a., 1971) hebben wij getracht de invloed te bestuderen van twee extra lessen lichamelijke oefening per week op de lichamelijke en geestelijke ontwikkeling van 12 en 13-jarige jongens, brugklasleerlingen op een school voor VWO en HAVO te Amsterdam.

Uitgangspunt vormde een aantal veronderstellingen en vermoedens met betrekking tot de gunstige invloed van lichamelijke oefening. Een aantal daarvan zijn geformuleerd in het Voorstel Leerplan Rijksscholen voor lichamelijke oefening van VWO, HAVO en MAVO (1968). De doelstelling van de lichamelijke oefening wordt daarin als volgt omschreven:

'Het onderwijs in de lichamelijke opvoeding heeft ten doel bij te dragen tot de vorming van de persoonlijkheid en is, met voortdurende inachtneming daarvan, mede gericht op:

- '- gunstige beïnvloeding van de lichamelijke ontwikkeling;
- '- bevordering van een goede houdings- en bewegingsvorming;
- '- vergroting van de bereidheid en geschiktheid tot het leveren van prestaties;
- '- bevordering van de zin tot samenwerking;
- '- hygiënische gewoontevorming;
- '- kennismaking, mede met het oog op de besteding van de vrije tijd, met waardevolle vormen van actieve recreatie.'

De resultaten van dit vooronderzoek kunnen als volgt worden samengevat: als gevolg van twee extra lessen lichamelijke oefening per week kon aan het einde van een schooljaar geen verbetering in antropometrische en fysiologische kenmerken worden aangetoond. Van de schoolprestaties bleken leerprestaties niet, maar de vorde-

ringen in de les lichamelijke oefening wél te zijn verbeterd. Geen enkele invloed kon worden aangetoond op de persoonlijkheidsvorming. Alleen een verandering in attitude in de zin van een grotere waardering van de actieve recreatie in de vrije tijd kon bij de experimentele ten opzichte van de controlegroep worden aangetoond.

Het effect van lessen lichamelijke oefening is reeds vele jaren onderwerp van onderzoek. Omdat deze experimenten over het algemeen te onvolledig, te fragmentarisch en dikwijls te verschillend zijn van opzet, blijkt er nauwelijks sprake van overeenstemming in resultaten. Het gebied van de lichamelijke oefening is van een zo ingewikkelde structuur dat het niet zonder meer toegankelijk is voor empirische methoden. De resultaten zijn afhankelijk van een groot aantal factoren. Men zou deze in drie groepen kunnen onderscheiden:

1. onafhankelijke variabele(n);
2. afhankelijke variabelen;
3. storende variabelen.

1.3. De onafhankelijke variabelen

De onafhankelijke variabelen worden gevormd door het programma van de lichamelijke oefening. Wij kunnen daarbij onderscheidingen maken naar inhoud, intensiteit, duur en frequentie van de lessen per week.

Verreweg de meeste onderzoeken hebben zich beziggehouden met het effect van verschillen in frequentie van het wekelijkse aantal lessen lichamelijke oefening. In schema 1. is een overzicht gegeven van deze experimenten. Wanneer men de resultaten vergelijkt, blijken op vele punten tegenstrijdigheden te bestaan.

Op de eerste plaats moet verondersteld worden dat de inhoud van de lessen lichamelijke oefening tussen de diverse experimenten sterk verschilt; bij de meeste verslagen ontbreekt echter een beschrijving van de inhoud van de lessen. Van een vergelijking van resultaten alleen op het effect van een verschil in frequentie van de lessen zal daarom nooit sprake kunnen zijn.

Op de tweede plaats blijkt bij verschillende experimenten niet alleen de frequentie van het aantal lessen gevarieerd te worden, maar tegelijkertijd ook inhoud en intensiteit van de lessen lichamelijke oefening (Schleusing, 1964; Sprynarova, 1973; Cumming e.a., 1969; Buchberger, 1971).

Op de derde plaats is het aantal extra lessen lichamelijke oefening per week niet gelijk. Het aantal extra lessen per week varieert van één lesuur (Bar-Or e.a., 1973; Weingarten e.a., 1973 tot negeneneenhalf lesuur (Cumming e.a. 1969).

Op de vierde plaats speelt niet alleen het absolute verschil in extra lessen een rol van betekenis, maar ook de verhouding van het totale aantal lessen die over de diverse proefgroepen zijn aangebracht. Bij een verhouding over experimentele en controlegroep van 5 : 3 (La von Johnson, 1969; Oud e.a., 1971), of van 2 : 0 (Lamers e.a., 1971), of van 4 : 2 (Bakonyi, 1969) is wel het aantal extra lessen gelijk, maar de procentuele vermeerdering niet.

Wanneer deze verhouding in het aantal wekelijkse lessen niet verschilt, zijn de resultaten wellicht verder afhankelijk van de periode waarover deze extra lessen gegeven worden. Bar-Or e.a. (1973) en Weingarten e.a. (1973) bekeken het effect van twee extra lessen over een betrekkelijk korte periode van drie maanden. Prasilova (1966) gebruikte een periode van vijf jaar om het effect van zes extra lessen na te gaan. Sprynarova (1973) analyseerde haar resultaten zelfs in een onderzoek dat zich uitstrekte over zeven jaar.

Een volgend belangrijk verschil tussen de opgesomde experimenten wordt gevormd door de wijze waarop de extra lessen op school tot stand zijn gekomen. Men kan daarbij drie typen van onderzoek onderscheiden:

1. Experimenten waarbij de extra lessen lichamelijke oefening wekelijks aan het normale lesrooster op school worden toegevoegd, zoals dat het geval is geweest bij Gabler (1970), Rieckert e.a. (1972a, 1972b, 1972c) en Oud e.a. (1971);
2. Experimenten waarbij het aantal wekelijkse lessen is verhoogd ten koste van andere schoolvakken, zoals bij „demi-temps” stelsels van Encausse (1957), Isaac

e.a. (1969), Groll (cit. Bovend'eerd, 1971) en Van der Hoeven (1973);

- Wendler (1936) deed een experiment waarbij gedurende drie jaar de extra lessen slechts voor een deel ten koste van andere schoolvakken aan het rooster werden toegevoegd.

De evaluatie van de laatste twee typen onderzoek brengt een extra moeilijkheid met zich. Het is namelijk zeer moeilijk om ondubbelzinnig vast te stellen of de effecten zijn veroorzaakt door de vermeerdering van het aantal lessen lichamelijke oefening, of door een vermindering van de overige lessen.

1.4. De afhankelijke variabelen

INVESTIGATION		RESULTS				
		and tro pom.	phy sio log.	gym nol.	psy cho log.	men tal perf.
Wendler	1938	+		+		+
Encausse	1957	+	+		+	+
Groll	1965	-	-	+	+	±
Schleusing	1964		+			
Tillman	1966		+		-	
Prasilova	1966		+			
Soukupova	1966	-	-			
Holatova	1966		-		-	
Bakonyi	1969				+	
Isaac e.a.	1969	+	+	±	-	
Cumming e.a.	1969		-			
La von Johnson	1969	±	±			
Saunders e.a.	1969		±			
Gabler	1970		-	+		-
Buchberger	1971		±			
Lamers e.a.	1971		-			
Oud e.a.	1971	-	-	+	±	-
Paschen	1971			+		
Rieckert e.a.	1972		-	+		-
Rieckert e.a.	1972		+	+		-
Rieckert e.a.	1972		-			
Van der Hoeven	1973		±			
Bar - Or e.a.	1973		-			
Weingarten e.a.	1973				-	
Sprynarova	1973	+	±			

Schema 1

Schematic review concerning the results of investigations in to the effects of extra lessons in physical education: + = positieve effect and - = no effect.

Overzicht van onderzoek naar het effect van extra lessen lichamelijke oefening + = positief effect en - = geen effect.

In schema 1. zijn de resultaten van de opgesomde experimenten zoveel mogelijk overzichtelijk gemaakt door een verdeling naar antropometrische variabelen, fysiologische variabelen, gymnologische variabelen, psychologische variabelen en leerprestaties. Uit het overzicht blijkt dat niet alle onderzoekers het effect van de extra lessen op de zelfde kenmerken hebben nagegaan.

Vergelijking van de resultaten is alleen om die reden al dikwijls niet mogelijk. Maar ook in het geval dat wel dezelfde kenmerken zijn onderzocht, blijken daarvoor verschillende methoden te worden toegepast. De resultaten van Bakonyi (1969), die zijn gegevens uitsluitend verzameld heeft uit antwoorden van leerlingen op vragenlijsten, moeten dan ook in dat licht bekeken worden.

Slechts een klein aantal auteurs heeft het effect van extra lessen lichamelijke oefening nagegaan op de leerprestaties (Wendler, 1936; Encausse, 1957; Isaac e.a., 1969; Gabler, 1970; Oud e.a., 1971; Rieckert, 1972a, 1972b). Ook hierbij is voorzichtigheid geboden wanneer men hun resultaten wil vergelijken: Encausse (1957) neemt als criterium het aantal geslaagden voor een diploma, Groll de score op een intelligentietest (cit. Bovend'eerd, 1971) en de meeste anderen de schoolvorderingcijfers. De betrouwbaarheid van de meetmethode speelt derhalve een belangrijke rol bij het al dan niet vinden van positieve resultaten. Speciaal met betrekking tot de allereerste onderzoeken van Wendler (1936) en Encausse (1957) ontbreekt bovendien geheel een statistische toetsingsprocedure. De interpretatie van door hen gevonden verschillen, als zijnde een positief resultaat, berust uitsluitend op gemiddelden, zonder rekening te houden met de spreiding van de gemeten kenmerken binnen de proefgroepen.

1.5. De storende variabelen

De resultaten van onderzoek naar het effect van extra lessen lichamelijke oefening worden niet uitsluitend bepaald door keuze van onafhankelijke en afhankelijke variabelen. Allerlei persoonsvariabelen spelen eveneens een rol, zoals leeftijd en geslacht van de proefpersonen waarop men de onafhankelijke variabelen toepast. Maar ook de trainingstoestand en de interesse van de proefpersonen kunnen van belang zijn. De invloeden hiervan op de afhankelijke variabelen kunnen relatief zo groot zijn dat het effect van de onafhankelijke variabelen niet aantoonbaar wordt.

De evaluatie van training in het algemeen en lichamelijke oefening in het bijzonder is meestal afkomstig van transversaal onderzoek, waarbij een groep kinderen die geen lessen lichamelijke oefening krijgen, vergeleken wordt met een groep kinderen die wel een aantal lessen lichamelijke oefening krijgen. Door de keuze van experimentele en controlegroep kan men ernaar streven dat de diverse persoonsvariabelen gemiddeld niet verschillen (Schleusing, 1964; Saunders, 1969; La von Johnson, 1969). Het grote nadeel van een dergelijk „static-group design” (Campbell e.a., 1966) blijft echter dat men de aanleg als eventueel storende variabele nooit goed in de hand heeft.

Om die redenen hebben longitudinale onderzoeken de voorkeur. Hierbij wordt het effect van de extra lessen nagegaan door de resultaten met de proefgroep aan het begin van de trainingsperiode te vergelijken met de resultaten aan het einde.

Bij de meeste van de in schema 1. genoemde experimenten wordt gebruik gemaakt van longitudinaal onderzoek waarbij naast een experimentele groep tevens beschikt wordt over een controlegroep over dezelfde onderzoeksperiode.

Wanneer men, rekening houdend met leeftijd, geslacht en andere persoonsvariabelen, vergelijkbare proefgroepen heeft gekozen, mag men aannemen dat in dit „pre-test-posttest control group design” groei en ontwikkeling in beide groepen in dezelfde mate zullen plaatsvinden. Verschillen tussen beide groepen kunnen dan aan het einde van de trainingsperiode aan de extra lessen worden toegeschreven.

Astrand e.a. (1971) wijst erop dat ook bij dergelijk longitudinaal onderzoek de resultaten vertekend kunnen worden door de volgende factoren:

1. Men maakt gebruik van vrijwilligers; bij Schleusing (1964), Buchberger (1971), Rieckert e.a. (1972a, 1972b, 1972c) en Sprynarova (1973) is dat het geval. Het ligt

- voor de hand om te veronderstellen dat men, wanneer men vrijwilligers vraagt om extra lichamelijke activiteit te verrichten, door autoselectie een groep kinderen krijgt met een grotere gemotiveerdheid en interesse, en wellicht ook met een hoger lichamenlijk prestatieniveau dan de gemiddelde populatie waaruit de groep afkomstig is;
2. Men werkt met groepen die reeds verschillen vertonen in trainingstoestand vóór de aanvang van het onderzoek; sommige auteurs introduceren dergelijke verschillen tussen hun proefgroepen door als experimentele groep leerlingen te kiezen met een laag lichamenlijk prestatieniveau (Tillman, 1965), of met een hoog lichamenlijk prestatieniveau (Gabler, 1970; Rieckert e.a., 1972a, 1972b, 1972c);
 3. Het percentage uitvallers tijdens een longitudinaal onderzoek: bij Sprynarova (1973) bleven van de 114 jongens van 14 jaar, na vier jaar van longitudinaal onderzoek, slechts 39 jongens over. Dit grote percentage uitvallers moet op zich zelf beschouwd worden als een min of meer geselecteerde groep (bijvoorbeeld van kinderen die wat minder voor sport en lichamenlijke activiteit gemotiveerd zijn dan de rest). Uitspraken over de resterende 39 jongens zijn derhalve over het algemeen niet meer te doen.

1.6. Replicatie van het eigen vooronderzoek

Ondanks het feit dat de experimenten naar het effect van extra lessen lichamenlijke oefening zeer talrijk zijn geweest, kan men toch stellen dat er nauwelijks sprake is geweest van een systematische herhaling van dergelijke experimenten. Een onderzoeker in de natuurwetenschappen zal eenzelfde experiment vele malen herhalen alvorens zijn bevindingen te publiceren. Op het gebied van de lichamenlijke oefening ziet men nauwelijks enig replicatie-onderzoek (Pelton, 1970).

Omdat één enkel onderzoek zich praktisch niet leent tot generalisatie, leek het ons gewenst om het eigen vooronderzoek te herhalen bij een vergelijkbare groep jongens van dezelfde school en met gebruikmaking van hetzelfde programma voor lichamenlijke oefening.

Een nieuw element in dit vervolg-onderzoek vormt echter het feit dat de eerder gesignaleerde verschillen in ontwikkelingsleeftijd en dagelijkse lichamenlijke activiteit tussen de leerlingen onderling niet alleen zullen worden gemeten, maar tevens in een zodanig statistisch model zullen worden opgenomen dat daardoor het eigenlijke effect van de twee extra lessen lichamenlijke oefening beter geschat kan worden.

Omdat het programma voor de lichamenlijke oefening aan de vier brugklassen door vier verschillende leraren werd gegeven, bestaat de mogelijkheid dat een leraar-effect als storende variabele gaat optreden. Met onder andere video-opnamen zal daarom van een aantal van de gegeven lessen worden nagegaan in hoeverre de leraren ten aanzien van verschillende aspecten van hun lesgeefgedrag verschillen vertonen.

In het eigen vooronderzoek en dat van Van der Hoeven (1973) werden de lessen aan alle klassen door dezelfde leraar gegeven om zodoende een leraareffect te vermijden. Wanneer echter in dit replicatieonderzoek de verschillen in lesgeefgedrag niet al te groot zijn, kunnen de effecten van het programma voor de lichamenlijke oefening, dat in beide experimenten identiek was, enigszins ggeneraliseerd worden.

2.0 EXPERIMENTELE OPZET

2.1. Proefpersonen

De proefpersonen in dit onderzoek waren jongens uit de vier brugklassen van een school voor VWO en HAVO. Vanwege de gecompliceerde en veeleisende opzet van het onderzoek is de keuze gevallen op het St. Ignatius College, mede op grond van de grote bereidheid van bestuur, directie en leraren om aan het onderzoek mee te werken.

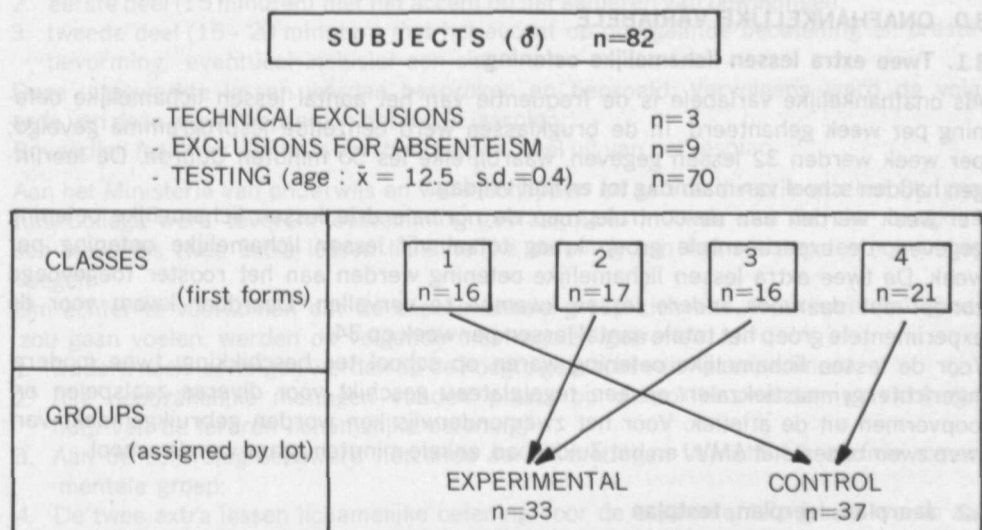
Van een random selectie van proefpersonen uit 12 en 13-jarige Amsterdamse scholieren kan niet worden gesproken.

Van de 82 jongens die bij de voortest deel uitmaakten van de brugklassen bleven

voor het onderzoek uiteindelijk 70 jongens over. De criteria, volgens welke een leerling als uitvaller werd beschouwd, waren:

1. afwezigheid op een der tijdstippen waarop de metingen plaatsvonden;
2. verzuim van meer dan 10% van alle lessen lichamelijke oefening die dat schooljaar werden gegeven.

De kalenderleeftijd van deze jongens bedroeg aan het begin van het schooljaar gemiddeld (\bar{X}) 12,5 jaar met een standaardafwijking (S) van 0,4 jaar (zie schema 2).



Schema 2:

Overzicht van proefpersonen, indeling van klassen in experimentele en controlegroep.

2.2. Proefklassen

De 70 jongens werden door een toevalsmechanisme (alfabetisch) ingedeeld in twee groepen, elk bestaande uit twee parallelklassen. De klassen Gym 1 en Gym 2 werden gevormd door jongens aangemeld voor het Gymnasium en de klassen Ath/HAVO 3 en Ath/HAVO 4 door jongens aangemeld voor Atheneum en HAVO.

Door loting werd bepaald welke van de twee parallelklassen aan de experimentele, en welke aan de controlegroep werden toegewezen.

De klassen Gym 2 en Ath/HAVO 3 vormden de experimentele groep en de andere klassen Gym 1 en Ath/HAVO 4 de controlegroep.

2.3. Leraren lichamelijke oefening

De vier leraren lichamelijke oefening kregen elk een brugklas toegewezen waaraan zij als enigen het gehele schooljaar (cursus 1971-'72) lichamelijke oefening doceerden, terwijl zij tevens als klasseleraar optraden. Alle vier leraren waren in het bezit van de acte MO p, en zij waren reeds 4 - 6 jaar verbonden aan deze school waar zij een hechte vakgroep vormden. Hun leeftijd varieerde tussen 28 en 32 jaar.

De klassen van de experimentele groep, Gym 2 en Ath/HAVO 3, kregen les van respectievelijk leraar B en C. De klassen van de controlegroep Gym 1 en Ath/HAVO 4 kregen les van resp. leraar A en D.

2.4. Tijdstip van meting

Bij de experimentele groep kan de invloed van de onafhankelijke variabele - de twee extra lessen lichamelijke oefening per week gedurende een schooljaar - op de afhanke-

lijke variabelen alleen worden vastgesteld door de gemeten verschillen te vergelijken met de verschillen die in dezelfde periode bij de controlegroep zijn opgetreden. De onafhankelijke variabelen werden dan ook zowel direct aan het begin (voortest) als aan het einde van het schooljaar (natest) gemeten. Voor de meeste afhankelijke variabelen vond de voortest plaats in augustus 1971 en de natest in juni 1972. De meting van de gymnologische variabelen vond plaats op vier tijdstippen gedurende het schooljaar.

3.0. ONAFHANKELIJKE VARIABELE

3.1. Twee extra lessen lichamelijke oefening

Als onafhankelijke variabele is de frequentie van het aantal lessen lichamelijke oefening per week gehanteerd. In de brugklassen werd eenzelfde lesprogramma gevolgd; per week werden 32 lessen gegeven, waarbij elke les 50 minuten duurde. De leerlingen hadden school van maandag tot en met vrijdag.

Per week werden aan de controlegroep de normale drie lessen lichamelijke oefening gegeven; de experimentele groep kreeg totaal vijf lessen lichamelijke oefening per week. De twee extra lessen lichamelijke oefening werden aan het rooster toegevoegd zonder dat daarvoor andere lessen kwamen te vervallen. Daardoor kwam voor de experimentele groep het totale aantal lessen per week op 34.

Voor de lessen lichamelijke oefening waren op school ter beschikking: twee modern ingerichte gymnastiekzalen en een tegelplateau geschikt voor diverse zaalspelen en loopvormen uit de atletiek. Voor het zwemonderwijs kon worden gebruikgemaakt van twee zwembaden: het AMVJ en het Zuiderbad, enkele minuten gaans van de school.

3.2. Jaarplan, leerplan, testplan

Op drie verschillende dagen verdeeld over de week werden aan de controlegroep drie lessen lichamelijke oefening gegeven. De inhoud van deze lessen was volgens een jaarplan, in de voorafgaande jaren opgesteld door de vakgroep lichamelijke oefening - bestaande uit vier leraren lichamelijke oefening van deze school.

Als richtlijn voor dit jaarplan diende het Voorstel leerplan Rijkscholen (1968), waarin voor de brugklas naast gymnastiek-, spel- en atletieklessen, ook zwemlessen werden geadviseerd. Het jaarplan bestaat uit een leerplan en een testplan.

In het leerplan is telkens voor een periode van zes weken een aantal eindvormen vastgelegd. Deze eindvormen fungeren als eindstations voor bepaalde bewegingsvormen; de leraren kunnen deze echter bereiken met verschillende methodieken.

In het testplan zijn in elke periode voor een aantal van de eindvormen objectieve prestatietests opgesteld om het leerresultaat te kunnen meten.

Twee van de drie lessen per week werden volgens dit jaarplan besteed aan gymnastiek-, spel- en atletiekonderwijs, en één les per week aan zwemonderwijs.

De zwemlessen van de vier brugklassen vonden tegelijk plaats; er werd geoefend in vier groepen waarbij het klasseverband werd verlaten om gedifferentieerd naar vaardigheid te kunnen lesgeven.

De twee extra lessen lichamelijke oefening voor de experimentele groep vormden uitsluitend een uitbreiding van het totale aantal lessen lichamelijke oefening in kwantitatieve zin: deze twee lessen werden derhalve, over het hele schooljaar gerekend, als volgt verdeeld:

- 1 2/3 extra les werd besteed aan gymnastiek, spel en atletiek;
- 1/3 extra les werd besteed aan zwemmen.

Op deze wijze werd bereikt dat evenredige vermeerdering van het aantal lessen voor de diverse vormen van onderwijs tot stand kwam.

Aan de experimentele groep werden de vijf lessen lichamelijke oefening gegeven op vijf schooldagen van de week, zodat er sprake was van één dagelijks lesuur lichamelijke oefening.

3.3. Lesplan

Uitsluitend ten behoeve van het experiment werden door de vier leraren lichamelijke oefening in onderling overleg alle volgens het opgestelde jaarplan te geven lessen in het schooljaar, voorafgaand aan het experiment (cursus 1970/'71), uitgeschreven en in een kaartsysteem bijeengebracht.

Bij de uitwerking van het lesplan is de volgende indeling gehanteerd:

1. inleiding (5 minuten);
2. eerste deel (15 minuten) met het accent op het aanleren van bewegingen;
3. tweede deel (15 - 20 minuten) met het accent op doorgaande beoefening en prestatievorming, eventueel inclusief een slot.

Deze uitgewerkte lessen werden besproken en beproefd. Vervolgens werd de volgorde van deze lessen bepaald in het totale jaarplan.

Bovendien maakten alle tests van het testplan deel uit van het lesplan.

Aan het Ministerie van onderwijs en wetenschappen en aan de directie van het St. Ignatius College werd tevoren toestemming gevraagd om in twee van de vier brugklassen wekelijks twee extra lessen lichamelijke oefening aan het rooster te mogen toevoegen.

Om echter te voorkomen dat de experimentele groep zich als „experimentele” groep zou gaan voelen, werden de volgende maatregelen getroffen:

1. Ouders noch leerlingen werden op de hoogte gebracht van het experiment;
2. Alle noodzakelijke metingen vonden plaats op school en werden verricht met hulp van de leraren lichamelijke oefening;
3. Aan de controlegroep werd hetzelfde aantal metingen verricht als aan de experimentele groep;
4. De twee extra lessen lichamelijke oefening voor de experimentele groep waren aan het begin van het schooljaar opgenomen in het lesrooster; omdat het hier alleen brugklasleerlingen betrof die voor het eerst naar het VWO en HAVO kwamen, waren zij niet op de hoogte van het „normale” lesrooster; de extra lessen werden ook niet als „extra” ervaren.

4.0. AFHANKELIJKE VARIABELEN

4.1. Antropometrische en fysiologische variabelen

4.1.1. Antropometrische variabelen

De bouw en samenstelling van het menselijk lichaam wordt voornamelijk bepaald door de hoeveelheid skelet-, spier- en vetweefsel. Alhoewel onder overigens „normale” omstandigheden erfelijke factoren een overheersende rol spelen bij het bepalen van iemands algemene morfologische kenmerken, is bekend dat met name de ontwikkeling van spier- en vetweefsel beïnvloed wordt door uitwendige factoren zoals lichaamsbeweging en voeding.

Aangezien wij in dit onderzoek te maken hebben met 12 en 13-jarigen, zal hun lichaamsbouw veranderingen ondergaan onder invloed van groeiprocessen. Het is dan ook niet uitgesloten dat lichamelijke activiteiten zowel op de groei als op de ontwikkeling van de verschillende weefsels van invloed is.

Ter benadering van de algehele groei en ontwikkeling werden zowel aan het begin als aan het einde van het schooljaar door getrainde personen de volgende metingen verricht:

- Totaal lichaamsgewicht (kg), met behulp van een weegschaal van Van Vucht's Concern, type Spido;
- Lichaamslengte (mm), met behulp van een in het Laboratorium voor Psychofysiologie geconstrueerde digitaal afleesbare lengtemeter.

Ter benadering van de breedte van het skelet werden de volgende metingen verricht:

- Schouder- en bekkenbreedte (mm), met behulp van een digitaal afleesbare meetlat, de Harpenden Antropometer;

- Breedte van pols en knie (mm), met behulp van een Mauser schuifmaat, waarvan de bekranden verbreed waren.

Voor het bepalen van de hoeveelheid vetmassa moet men zich het menselijk lichaam voorstellen als de som van twee min of meer onafhankelijke compartimenten, namelijk de vetmassa en de vetvrije massa (v.v.m.). De vetmassa omvat al het lichaamsvet ongeacht de plaats en structuur. De vetvrije massa omvat de massa actief functionerend weefsel, te weten spier-, skeletmassa en de resterende weke delen, inclusief het bloed.

Ter benadering van de vetmassa werden de volgende metingen verricht:

- Huidplooi van biceps, triceps, subscapularis en suprailiaca (mm), met behulp van een huidplooidiktemeter, de Harpenden Skinfold Caliper.

Ter benadering van de spiermassa werden de volgende metingen verricht:

- Omtrek van bovenarm, dijbeen en kuit (mm), met behulp van Martin's Circummètre;
- Gecorrigeerde bovenarmdiameter (diameter van de bovenarm minus het onderhuidse vet ter plaatse).

Alle metingen werden voor zover mogelijk aan de linkerzijde van het lichaam uitgevoerd, volgens de beschrijving van Tanner (Tanner, 1969).

Op grond van de verzamelde gegevens spreken wij de verwachting uit dat onder invloed van twee extra lessen lichamelijke oefening per week:

- de skeletlengte zowel als de skeletbreedtematen zullen toenemen;
- de vetmassa zal afnemen;
- de spiermassa zal toenemen.

4.1.2. Fysiologische variabelen

4.1.2.1. Het aerobe vermogen, gemeten met behulp van een fietsergometerbelasting

period	time	intensity							
1	3 min	1.0 Watt/kg choice of following load depends on mean heart rate (f_h) in the last minute of the preceding load							
		$f_h \geq 120$				$f_h < 120$			
2	3 min	1.5 Watt/kg				2.0 Watt/kg			
		$f_h \geq 140$		$f_h < 140$		$f_h \geq 140$		$f_h < 140$	
3	3 min	2.0 Watt/kg		2.5 Watt/kg		2.5 Watt/kg		3.0 Watt/kg	
		$f_h \geq 160$		$f_h < 160$		$f_h \geq 160$		$f_h < 160$	
4	3 min	2.5	3.0	3.0	3.5	3.0	3.5	3.5	4.0
		Watt/kg	Watt/kg	Watt/kg	Watt/kg	Watt/kg	Watt/kg	Watt/kg	Watt/kg

Schema 3:

Procedure of the loading pattern on the bicycle ergometer.

Belastingsschema op de fietsergometer.

De maximale zuurstofopname ($VO_{2max.}$) wordt over het algemeen beschouwd als de beste maat voor het aerobe vermogen. Omdat het in ons onderzoek om technische en organisatorische redenen niet mogelijk bleek om betrouwbare $VO_{2max.}$ metingen

te verrichten, is de voorkeur gegeven aan het meten van de „Physical Working Capacity” (\dot{W}_{170}). De \dot{W}_{170} is die belasting welke gepaard gaat met een hartfrequentie van 170 slagen per minuut (Wahlund, 1948). Volgens Edholm (1969) is deze een betrouwbare maat voor het aerobe vermogen. Mellerowicz (1965) stelde voor om de hartfrequentie te vergelijken bij belastingen per kilogram lichaamsgewicht. De \dot{W}_{170} kan dan uitgedrukt worden in een vermogen per kilogram lichaamsgewicht (Watt/kg).

De belastingproef werd uitgevoerd op een fietsergometer (fabrikant Lode) op het St. Ignatius College gedurende de normale schooltijden in een aparte ruimte naast de gymnastiekzalen. In schema 3 is de belastingsprocedure uitgewerkt. De test duurt 12 minuten verdeeld in vier maal 3 minuten. Per belastingsperiode werd de hoogte van de belasting gebaseerd op de hartfrequentie bereikt in de voorafgaande belastingsperiode.

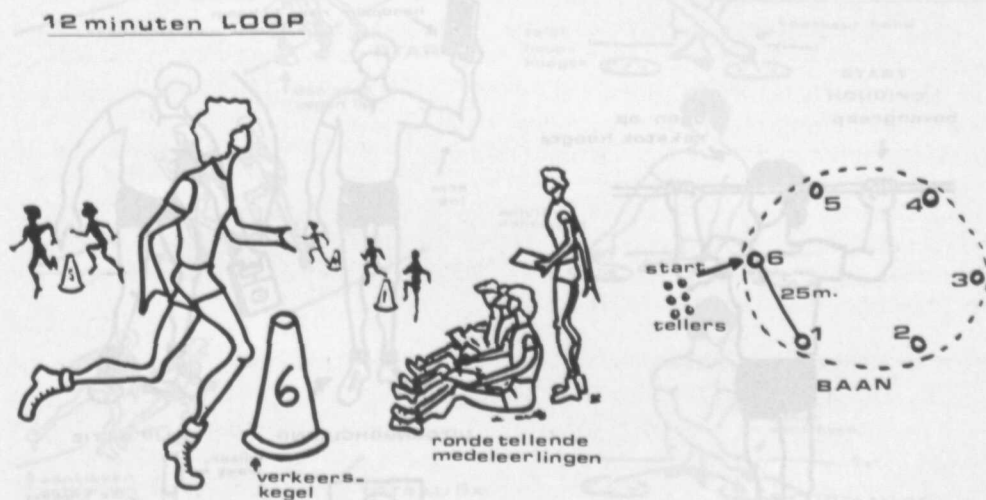
De verwachting wordt uitgesproken dat als gevolg van de extra lessen de \dot{W}_{170} (Watt/kg) bij de experimentele groep zal toenemen ten opzichte van de controlegroep.

4.1.2.2. Het aerobe vermogen gemeten met behulp van eenvoudige prestatietests

Aangezien meting van het aerobe vermogen op grote schaal met behulp van de fietsergometer moeilijk te realiseren is, heeft men getracht veldtests te ontwikkelen met de bedoeling toch een betrouwbare maat voor het aerobe vermogen te verkrijgen (Brouha, 1943; Balke, 1963).

Als eenvoudige veldtest voor het meten van het aerobe vermogen is opgenomen de 12-minuten runwalk test (Cooper, 1968). Deze test werd per klas afgenomen op een tegelplateau waar een traject van 150 m. was uitgezet (onderverdeeld in zes stukken van 25 m.). Terwijl de ene helft van de klas de test aflegde, hield de andere helft het aantal afgelegde meters bij.

Verwacht wordt dat de afgelegde afstand van de 12-minuten loop onder invloed van de extra lessen lichamelijke oefening zal toenemen (fig. 4).



Figuur 4:
Procedure of 12 min. run walk.
Het afnemen van de 12 minuten loop.

4.1.2.3. Eigenschappen van het neuro-musculaire systeem gemeten met behulp van eenvoudige prestatietests

De keuze van deze veldtests zijn voornamelijk gebaseerd op de resultaten van Simons (1970), aangezien zijn onderzoek het enige is dat op grote schaal factoranalyse heeft toegepast op tests afgenomen bij een overeenkomstige proefgroep.

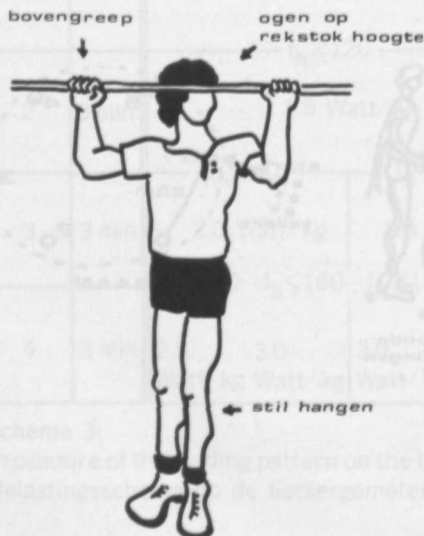
Onze keuze viel op de tests die op genoemde factoren de hoogste lading vertoonden en bovendien een grote test-hertest-betrouwbaarheid hadden.

- De „bent arm hang” meet hoe lang iemand met gebogen armen aan een rekstok kan blijven hangen terwijl zijn ogen zich ter hoogte van de stok moeten bevinden (fig. 5);
- de „handgrip” gemeten met de Bettendorff dynamometer, bepaalt de handknijpkracht (fig. 6);
- Bij de „vertical jump” wordt de relatieve spronghoogte bepaald door de absolute spronghoogte te verminderen met de reikhoogte. De meetlat werd ontwikkeld door het Laboratorium voor Psychofysiologie (fig. 7);
- „Sit and reach” meet de reikafstand in langzit. De gebruikte voetensteun annex meetlat is ontwikkeld door het Laboratorium voor Psychofysiologie (fig. 8);
- Bij de „50 meter shuttle run” wordt de score bepaald door de tijd nodig om een afstand tussen twee evenwijdige lijnen van tien meter vijfmaal af te leggen (fig. 9);
- Bij „plate tapping” wordt bepaald hoeveel tijd de proefpersoon nodig heeft om, met zijn voorkeuhand, afwisselend twee schijven elk veertig maal aan te raken. De schijven, tachtig cm. uit elkaar liggend, worden via een verstelbaar plateau op heuphoogte gebracht (Laboratorium voor Psychofysiologie) (fig. 10).

De prestaties op de eenvoudige prestatietests zullen onder invloed van de extra lessen lichamelijke oefening meer toenemen bij de experimentele groep dan bij de controle-groep.

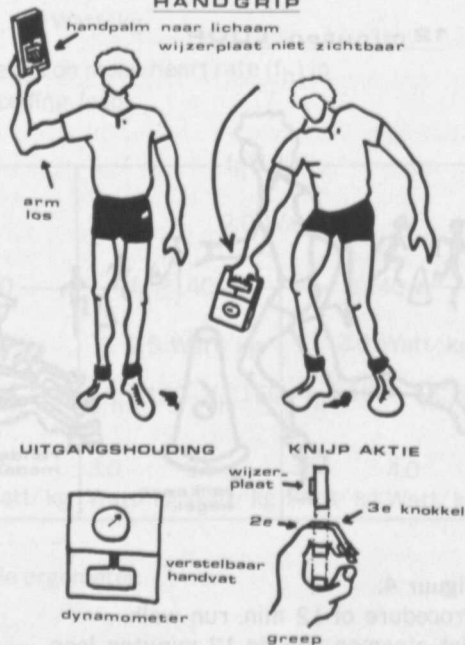
Dit betekent dat wij verwachten dat de scores op de „bent arm hang”, „handgrip”, „vertical jump” en „sit and reach” meer zullen toenemen bij de experimentele dan bij de controlegroep, terwijl de scores op de „shuttle run” en „plate tapping” juist meer zullen afnemen.

BENT ARM HANG

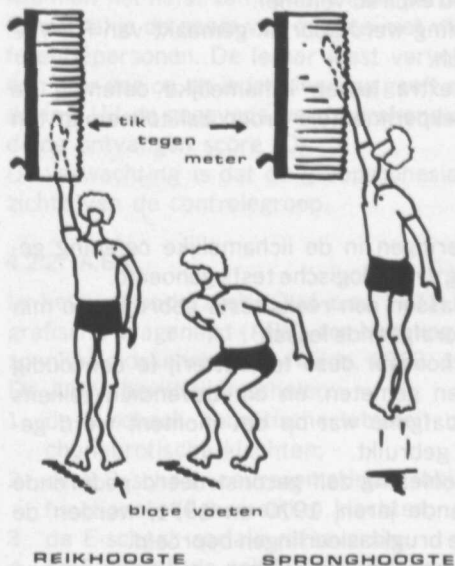


Figuur 5:
Procedure of bent arm hang.
Het afnemen van de gebogen arm hang.

HANDGRIP

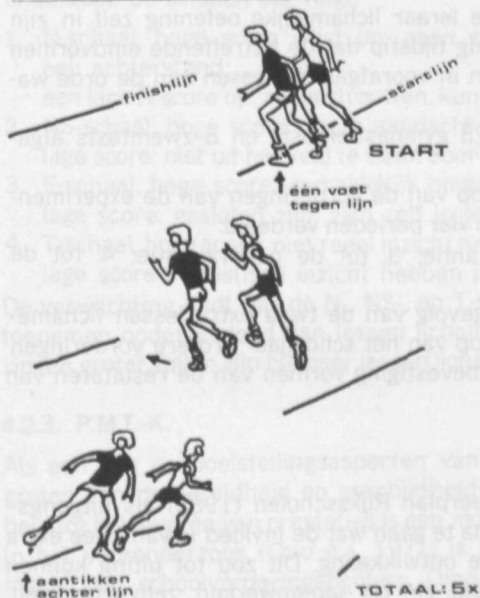


Figuur 6:
Procedure of handgrip.
Het afnemen van de handknijpkracht.

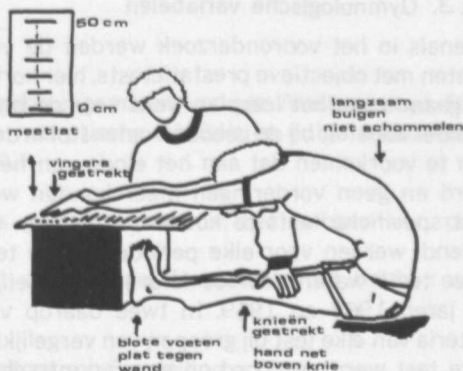


Figuur 7:
 Procedure of vertical jump.
 Het afnemen van de spronghoogte.

50 meter SHUTTLE RUN

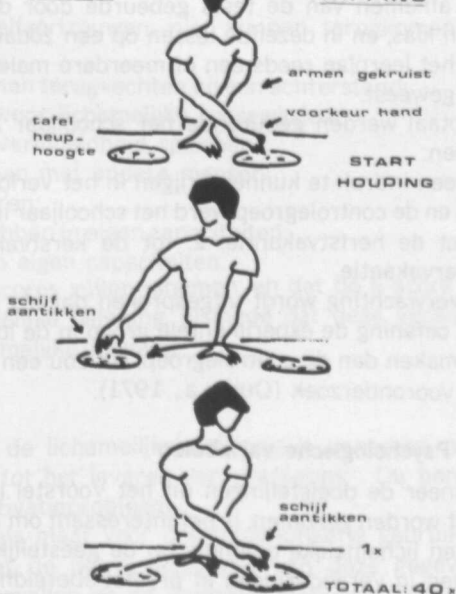


Figuur 9:
 Procedure of 50 m. shuttle run.
 Het afnemen van de vijfmaal 10 m. loop.



Figuur 8:
 Procedure of sit and reach.
 Het afnemen van de reikafstand in langzit.

PLATE TAPPING



Figuur 10:
 Procedure of plate tapping.
 Het afnemen van de test plate tapping.

4.1.2.4. Het meten van de ventilatieprestatie

Tevens is gezocht naar een eenvoudige maat voor het functioneren van de ventilatie. Alhoewel de Vitale Capaciteit, het volume lucht dat na een maximale inademing maximaal uitgeademd kan worden, veelvuldig wordt gehanteerd als maat voor de ventilatie-

prestatie, kan door het ontbreken van het tijdselement niet veel waarde aan deze maat worden toegekend (Bass, 1962). Een betere indruk wordt verkregen door de éésecondewaarde (FEV 1), de vijfsecondewaarde (FEV 5) en het ventilatiequotiënt (FEV %), waarbij de tijd wel een rol speelt (FEV = forced expired volume).

Ter benadering van de prestatie van de ademhaling werd gebruik gemaakt van F.E.V.% (FEV 1/FEV 5 x 100), gemeten met een Vitalograph.

Onze verwachting is dat onder invloed van extra lessen lichamelijke oefening de ventilatieprestatie, gemeten als FEV %, bij de experimentele groep zal toenemen ten opzichte van de controlegroep.

4.1.3. Gymnologische variabelen

Evenals in het vooronderzoek werden de vorderingen in de lichamelijke oefening gemeten met objectieve prestatietests, hier kortweg gymnologische tests genoemd.

Uitgaande van het leerplan werd voor de brugklassen een reeks tests gebruikt die min of meer aansluit bij de geboden oefenstof in de voorafgaande lessen.

Om te voorkomen dat aan het einde van het schooljaar deze testbatterij te eenvoudig werd en geen vorderingen meer konden worden gemeten, en om bovendien telkens met specifieke tests te kunnen aansluiten bij datgene wat op dat moment werd geoefend, werden voor elke periode andere tests gebruikt.

Deze tests waren door de leraren lichamelijke oefening zelf geconstrueerd gedurende de jaren 1968 en 1969. In twee daarop volgende jaren, 1970 en 1971, werden de criteria van elke test bij groepen van vergelijkbare brugklasleerlingen beproefd.

Elke test werd gescoord op een 5-puntsschaal, waarbij een nul een „slechte”, en een vier een „uitstekende” prestatie op dat onderdeel betekende.

Alle tests werden zodanig aangepast dat de gemiddelde testscore, gehaald door alle brugklasleerlingen, tussen de twee en drie lag. Tot dusver heeft geen validering van deze gymnologische tests plaatsgevonden.

Het afnemen van de tests gebeurde door de leraar lichamelijke oefening zelf in zijn eigen klas, en in dezelfde lessen op een zodanig tijdstip dat de betreffende eindvormen van het leerplan reeds een of meerdere malen in voorafgaande lessen aan de orde waren geweest.

In totaal werden gedurende het schooljaar 23 gymnastiektests en 8 zwemtests afgenomen.

Om een indruk te kunnen krijgen in het verloop van de vorderingen van de experimentele en de controlegroep werd het schooljaar in vier perioden verdeeld:

1. tot de herfstvakantie; 2. tot de kerstvakantie; 3. tot de paasvakantie; 4. tot de zomervakantie.

De verwachting wordt uitgesproken dat als gevolg van de twee extra lessen lichamelijke oefening de experimentele groep in de loop van het schooljaar grotere vorderingen zal maken dan de controlegroep. Dit zou een bevestiging vormen van de resultaten van het vooronderzoek (Oud e.a., 1971).

4.2. Psychologische variabelen

Wanneer de doelstellingen uit het Voorstel leerplan Rijksscholen (1968) als uitgangspunt worden genomen, is het interessant om na te gaan wat de invloed is van twee extra lessen lichamelijke oefening op de geestelijke ontwikkeling. Dit zou tot uiting kunnen komen in veranderingen in prestatiebereidheid, zin tot samenwerken, zelfvertrouwen, de persoonlijkheid en in een verandering ten aanzien van concepten waarop de lessen lichamelijke oefening van invloed zouden kunnen zijn.

4.2.1. S.A.G.S.

Het onderwijs in de lichamelijke oefening heeft ten doel bij te dragen tot de „bevoordering van de zin voor samenwerking” (Voorstel leerplan Rijksscholen, 1968).

Om een enkel aspect van samenwerking te kunnen registreren, viel de keuze op de Syracuse-Amsterdam-Groningen Sociometrische Schaal (S.A.G.S., Defares e.a., 1970).

Alle personen ontvangen en geven een waardering, en daarnaast kan men de hoogte van de waardering variëren op een 5-puntsschaal. Aan de kinderen wordt gevraagd om „in de meest rechtse rij van vijf hokjes de naam te schrijven van een persoon met wie men het liefst van alle mensen wil praten als men erg verdrietig is, en in het meest linkse vakje de naam van degene met wie men in geen geval wil praten". Dit zijn de referentiepersonen. De leraar leest vervolgens alle namen van de leerlingen uit de klas een voor een op, en iedere leerling geeft aan en ontvangt van iedere klasgenoot één waardering. Uit de gegevens werd berekend de gemiddelde gegeven score (G) en de gemiddelde ontvangen score (O).

De verwachting is dat de groepscohesie in de experimentele groep zal stijgen ten opzichte van de controlegroep.

4.2.2. A.B.V.

In het vooronderzoek (Oud e.a., 1971) is gebruikgemaakt van de Amsterdamse Biografische Vragenlijst (ABV), ter bepaling van neurotische labiliteit en enige andere persoonlijkheidskenmerken (Wilde, 1963, 1970).

De A.B.V. bevat vier schalen:

1. de N-schaal: neurotische labiliteit, zoals gemanifesteerd in het hebben van psychoneurotische klachten;
2. de N.S.-schaal: neurosomatische labiliteit, zoals gemanifesteerd in het hebben van functionele (lichamelijke) klachten;
3. de E-schaal: sociale extraversie;
4. de T-schaal: de zelfdefensieve versus zelfcritische instelling.

Omdat de schalen, zoals hierboven gedefinieerd, enig misverstand kunnen opleveren, is het wellicht inzichtelijker, mede gezien de probleemstelling van dit onderzoek, de schalen in termen van sport te „vertalen". Nakken e.a. (1969) definiëren in hun zwemonderzoek de schalen als volgt:

1. N-schaal, hoge score wijst op: geen zelfvertrouwen, niet kunnen terugkomen bij een achterstand;
een lage N score op: zelfvertrouwen, kunnen terugvechten bij een achterstand;
2. NS-schaal, hoge score: grote aandacht voor lichamelijke wissewasjes;
lage score: niet uit het veld te slaan door vermoeidheid, spierpijn;
3. E-schaal, hoge score: gemakkelijk omgaan met andere mensen;
lage score: gesloten zijn, zich zelf isoleren;
4. T-schaal, hoge score: niet reëel inzicht hebben in eigen capaciteiten;
lage score: realistisch inzicht hebben in eigen capaciteiten.

De verwachting luidt dat de N-, NS-, en T-scores zullen afnemen, en dat de E-score zal toenemen onder invloed van lessen lichamelijke oefening, alsmede dat deze veranderingen groter zullen zijn bij meer lessen lichamelijke oefening.

4.2.3. P.M.T.-K.

Als een van de doelstellingsaspecten van de lichamelijke oefening is genoemd „vergroten van de bereidheid en geschiktheid tot het leveren van prestaties". De bereidheid tot het leveren van prestaties is een motivatieprobleem.

In het vooronderzoek (Oud e.a. 1971) is als maat voor prestatiemotivatie gebruikgemaakt van schoolvorderingencijfers. Omdat de betrouwbaarheid van deze gegevens gering is, is onze keuze in dit onderzoek gevallen op de Prestatie Motivatie Test voor Kinderen (PMT-K; Hermans, 1971) ter meting van:

- a. het prestatie-motief, d.w.z. de tendens om het in taaksituaties goed te doen, dit is de P-skore.
- b. de negatieve faalangst, de angst te falen, welke leidt tot disfunctioneren in taaksituaties, dit is de F-skore.
- c. de positieve faalangst, de angst te falen, doet de persoon in taaksituaties optimaal functioneren, dit is de F—skore.

De verwachtingen luiden dat als gevolg van lessen lichamelijke oefening een vergroting van de bereidheid tot het leveren van prestaties zal optreden, hetgeen tot uitdrukking zal komen in een verhoging van het prestatiemotief, een verlaging van de negatieve faalangst en een verhoging van de positieve faalangst. En verder dat bij 5 lessen lichamelijke oefening per week een grotere verandering op de vornoemde schalen zal optreden dan bij 3 lessen lichamelijke oefening.

4.2.4. S.S.D.

Om attituden te kunnen meten ten aanzien van concepten waarop de lichamelijke oefening invloed zou kunnen hebben, is de semantische differentiaal van Osgood (Osgood e.a., 1951) gebruikt. De flexibiliteit van het instrument laat toe dat men zelf kan kiezen welke concepten men wil laten beoordelen op schalen met telkens twee tegengestelde adjectief paren. In het vooronderzoek werden twintig concepten gekozen welke belangrijk leken in verband met de doelstellingen van de lichamelijke oefening (Oud e.a., 1971).

Uit factoranalyse van deze concepten kwamen 5 factoren te voorschijn. In tabel 11 zijn deze benoemd en de tien concepten vermeld die de hoogste ladingen op deze factoren vertoonden.

factors	concepts	factor loadings
samenwerking (cooperation)	elkaar helpen (helping each other)	.77
	samenwerken (cooperating)	.77
prestatiegeschiktheid (performance-capability)	inspanning (exertion)	.79
	transpireren (perspiring)	.78
leerprestaties (mental performances)	rekenen (arithmetics)	.84
	leren (learning)	.80
prestatiebereidheid (performance willingness)	vroeg opstaan (getting up early)	.73
	doorzettingsvermogen (perseverance)	.67
recreatie in vrije tijd (recreation)	hobby's (hobbies)	.73
	sport (sports)	.70

Tabel 11:

The five factors and the two concepts with the highest loadings on each factor (total variance: 71%); unpublished results from a factor analysis of the data of the pilot study by Oud e.a. (1971).

De 5 factoren en de 2 concepten die het hoogste laden op elke factor; ongepubliceerde resultaten van een factor analyse uitgevoerd op de gegevens van Oud e.a. (1971).

De attitudeveranderingen werden gemeten ten aanzien van deze tien concepten met behulp van de standaard semantische differentiaal (S.S.D., Jansen e.a., 1966).

Deze SSD bevat voor de evaluatiefactor de volgende 7-puntsschalen:

	7	6	5	4	3	2	1	
prettig goed gelukkig aardig								naar slecht ongelukkig onaardig
	7	6	5	4	3	2	1	

De verwachting luidt dat de experimentele groep de genoemde concepten positiever gaat beoordelen ten opzichte van de controlegroep.

Voor de concepten hobby's en sport zou dit bovendien een bevestiging zijn van de resultaten uit het vooronderzoek (Oud e.a. 1971).

4.2.5. Schoolattitude

Naast de reeds genoemde operationalisaties van de doelstellingen van lichamelijke oefening op het punt van vergroting van bereidheid en geschiktheid tot het leveren van prestaties, door middel van de PMT-K (P-score) en SSD zou men kunnen aannemen dat de eventuele effecten eveneens zullen doorwerken in de attitude die de leerlingen vertonen ten aanzien van de school waarop zij zitten.

Door De Groot e.a. (1968) is een meetinstrument ontwikkeld ter bepaling van schoolattitude. Deze attitudemeting beperkt zich tot de attitude ten aanzien van school als onderwijsinstelling.

De test bestaat uit 22 evaluatieve uitspraken, en van elke uitspraak moet worden aangegeven of men deze „waar" of „onwaar" vindt. Een voorbeeld:

„ik zal blij zijn als ik van school af ben": waar niet waar;

Wij verwachten dat de leerlingen van de experimentele groep een meer positieve attitude ten aanzien van de school zullen ontwikkelen dan de leerlingen uit de controlegroep.

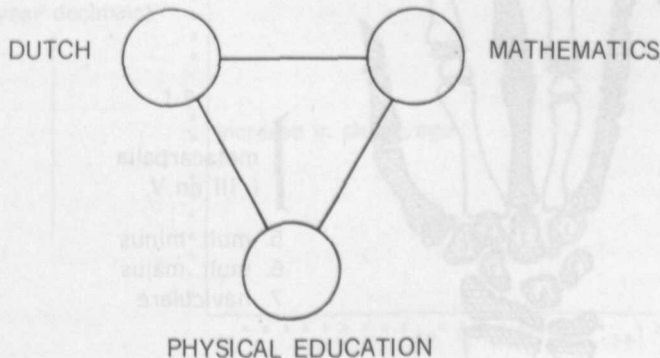
4.2.6. Voorkeur en rangnummer van het vak lichamelijke oefening

Werd onder schoolattitude de houding van de leerling ten opzichte van de school in het algemeen behandeld, in deze test gaat het om de waardering van de leerling van bepaalde schoolvakken en in dit geval om de les lichamelijke oefening.

De Groot e.a. (1968) geven een methode aan om de relatieve voorkeur voor het vak meetkunde ten opzichte van een aantal andere schoolvakken te bepalen. Wij hebben voor het vak lichamelijke oefening dezelfde methoden gevolgd:

- de leerlingen geven van alle dertien schoolvakken de rangorde van voorkeur aan; het rangnummer van het vak lichamelijke oefening is dan de score;
- met behulp van het triademodel van Coombs (1956) worden de vakken telkens in groepen van drie gepresenteerd waarvan één als het meest prettige en één als het minst prettige moet worden aangegeven (zie schema 12). Door herhaalde combinatie met telkens andere vakken is de resulterende rangplaats van lichamelijke oefening te berekenen.

De verwachting is dat de positie van het vak lichamelijke oefening bij de experimentele groep hoger zal zijn ten opzichte van de controlegroep.



Schema 12:

Coombs' triade model (1956).

Het triade model van Coombs (1956).

5.0. STORENDE VARIABLEN

Hoewel een verhoging van drie naar vijf lessen lichamelijke oefening per week gedurende een geheel schooljaar op het eerste gezicht toereikend lijkt voor het aantonen van effecten van extra lessen lichamelijke oefening, doen zich enige aspecten voor die het eventuele effect kunnen maskeren. Als storende variabelen beschouwen wij:

1. de biologische leeftijd;
2. de buitenschoolse lichamelijke activiteit;
3. het lesgeefgedrag van de leraren lichamelijke oefening.

5.1. Biologische leeftijd

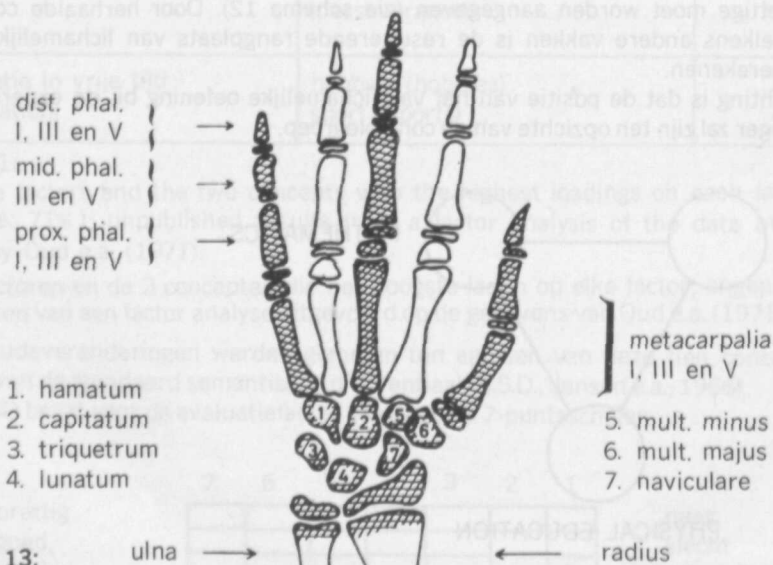
Op het belang om bij kinderen de biologische leeftijd te bepalen, hebben Bouchard e.a. (1968), Clarke (1971), Cumming (1973) en Szabo (1972) reeds gewezen. Zij toonden aan dat tussen lichaamsbouw en lichamelijke prestaties enerzijds, en biologische leeftijd anderzijds een grotere samenhang bestond dan met kalenderleeftijd.

Groei en ontwikkeling vinden voor elk kind niet in hetzelfde tempo plaats; de lichamelijke ontwikkeling geschiedt bij meisjes sneller dan bij jongens; meisjes zijn in de puberteit wat hun ontwikkeling betreft ongeveer twee jaar voor op jongens. Verder heeft geslachtelijke rijping een sterke samenhang met bepaalde groeifenomenen, zoals groeispuurt (Van Wieringen e.a., 1968).

5.1.1. Skeletleeftijd

De ontwikkeling van het skelet kan worden gebruikt voor de bepaling van de biologische leeftijd. Elk botstuk doorloopt verschillende stadia van verandering van grootte, vorm en botvorming. Dergelijke veranderingen zijn te bestuderen op een röntgenfoto. Bij de gebruikte methode (Tanner - Whitehouse - Healy, 1959, 1962) wordt de skeletleeftijd bepaald uit 20 botjes van pols en hand (zie fig. 13). Van elk botje wordt het bereikte stadium vergeleken met een beschrijving en tekening, en op grond daarvan wordt een score gegeven. Uit de totaalscore kan men de skeletleeftijd tot op enkele maanden nauwkeurig vaststellen.

Zowel op de voortest als op de natest hebben wij van alle proefpersonen met behulp van een röntgenfoto van de linkerhand, de skeletleeftijd vastgesteld.



Figuur 13:

Bones rated according the Tanner-Whitehouse-Healymethod (1959), in order to estimate the skeletal age.

De 20 botjes waaruit volgens de methode van Tanner-Whitehouse-Healy (1959) de skeletleeftijd wordt vastgesteld.

5.1.2. Resultaten

Hoewel de kalenderleeftijd van onze proefgroep binnen zeer nauwe grenzen gelijk was, blijkt de biologische leeftijd zeer ver uiteen te lopen (zie tabel 14). De spreiding in skeletleeftijd is op de voortest met 3,6 jaar tweemaal zo groot als van de kalenderleeftijd (1,5 jaar).

De experimentele periode bedroeg 0,8 jaar en in die tijd nam de skeletleeftijd toe, variërend van 0,0 jaar tot 2,1 jaar. Deze toename blijkt (figuur 15) geen enkele relatie te tonen met de skeletleeftijd op de voortest (tabel 16).

Verder blijkt uit onze resultaten dat niet alleen de correlaties van skeletleeftijd met antropometrische metingen relatief zeer hoog zijn, maar dat er met kalenderleeftijd geen enkel verband bestaat. Ten aanzien van de fysiologische variabelen vertoonde de W_{170} geen significante correlatie met skeletleeftijd (- 0,12) en was de handgrip de enige eenvoudige prestatietest die een significante correlatie vertoonde met skeletleeftijd (+ 0,52). Deze correlaties komen overeen met de gegevens van Beunen e.a. (1972) en Borms (1972) die eveneens met 12 en 13-jarige jongens onderzoek hebben verricht.

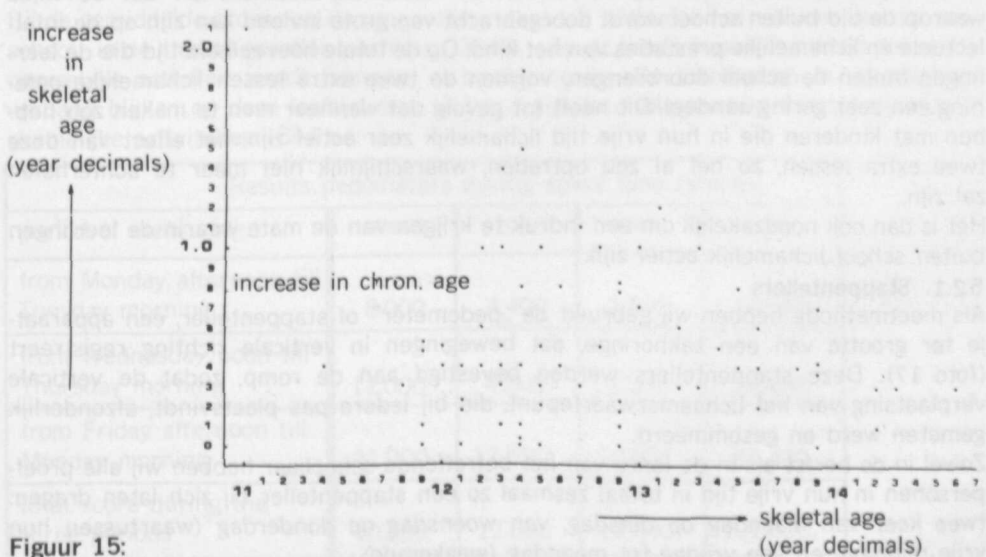
Het lijkt daarom in de verwachting te liggen dat door verschillen in ontwikkeling tussen de jongens uit de proefgroepen het effect van de extra lessen lichamelijke oefening in verschillende mate de afhankelijke variabelen zal beïnvloeden.

Daarmee is het opnemen van de skeletleeftijd als indicatie voor de biologische leeftijd zeker gerechtvaardigd.

Skeletal age (year decimals)						
	pretest			post test		
	exp. group	contr. group	total group	exp. group	contr. group	total group
mean	12.99	12.59	12.78	13.49	13.14	13.31
stand. dev.	0.82	0.63	0.75	0.80	0.85	0.84
range	3.60	2.60	3.60	3.10	3.70	3.70

TABEL 14:

Skeletal age (year decimals) of experimental, control and total group on pre- and post test. De skelet leeftijd (in jaar decimalen) van experimentele, controle en totale groep op de voor- en natetest.



Figuur 15:

Relation between skeletal age on pretest and increase in skeletal age of all subjects. De relatie tussen skeletleeftijd op de voortest en de toename in skeletleeftijd tijdens de experimentele periode van alle proefpersonen.

physiological variables	chronological age	skeletal age	anthropometric variables	chronological age	skeletal age
plate tap-pin	-.13	-.11	weight	-.02	.70*
sit and reach	-.07	.04	height	.12	.65*
50 m. shuttle run	.03	-.10	biacromial diameter	.15	.54*
bent arm hang	.00	-.04	biiliocris-tal diameter	.01	.50*
vertical jump	.05	-.03	upperarm circumference	-.09	.45*
handgrip	.00	.52*	wrist breadth	-.05	.52*
12 min. run walk	.01	-.02	corr. upper-arm diameter	.05	.54*
W ₁₇₀	.19	-.12	% fat	-.16	.24*

Tabel 16:

Correlation coefficients of anthropometric and physiological variables with chronological age and skeletal age of the total group on pretest (* = $p < 0.5$).

Correlatie coëfficiënten van anthropometrische en fysiologische variabelen met kalenderleeftijd en skeletleeftijd van de totale groep op de voortest (* = $p < .05$). d.w.z. dat de met een * gemerkte coëfficiënten significant zijn met een onbetrouwbaarheidsdrempel van 5%.

5.2. Buitenschoolse lichamelijke activiteit

De leerlingen in ons onderzoek brengen, niet gerekend de tijd dat zij slapen, ongeveer 30% van de tijd op school door. Wanneer wij mogen veronderstellen dat in die tijd de lichamelijke activiteit niet veel verschillen zal vertonen, betekent dit dat de wijze waarop de tijd buiten school wordt doorgebracht van grote invloed kan zijn op de intellectuele en lichamelijke prestaties van het kind. Op de totale hoeveelheid tijd die de leerlingen buiten de school doorbrengen, vormen de twee extra lessen lichamelijke oefening een zeer gering aandeel. Dit heeft tot gevolg dat wanneer men te maken zou hebben met kinderen die in hun vrije tijd lichamelijk zeer actief zijn, het effect van deze twee extra lessen, zo het al zou optreden, waarschijnlijk niet meer te achterhalen zal zijn.

Het is dan ook noodzakelijk om een indruk te krijgen van de mate waarin de leerlingen buiten school lichamelijk actief zijn.

5.2.1. Stappentellers

Als meetmethode hebben wij gebruikt de „pedometer” of stappenteller, een apparaatje ter grootte van een zakhorloge, dat bewegingen in verticale richting registreert (foto 17). Deze stappentellers werden bevestigd aan de romp, zodat de verticale verplaatsing van het lichaamszwaartepunt, die bij iedere pas plaatsvindt, afzonderlijk gemeten werd en gesommeerd.

Zowel in de herfst als in de lente van het betreffende schooljaar hebben wij alle proefpersonen in hun vrije tijd in totaal zesmaal zo een stappenteller bij zich laten dragen: twee keer van maandag op dinsdag, van woensdag op donderdag (waartussen hun vrije middag), en van vrijdag tot maandag (weekeinde).

Om het karakter van de meting en de werking van het instrument zoveel mogelijk geheim te houden, werd gesproken over een „universeelklok”; deze werd in een leren etui verpakt, waarvan bovendien de opening met een loodje verzegeld was (foto 17).



Foto 17:

Pedometer, attached to the waist of a subject (right) and covered by a case (left).
Stappenteller, bevestigd aan de broekriem van een proefpersoon (rechts) en verpakt in een leren etui (links).

5.2.2. Vragenlijst

In aanvulling op de scores van de stappentellers hoopten wij door middel van een vragenlijst een indruk te krijgen over de vrije tijd (in minuten per week) welke gemiddeld werd besteed aan: 1) vervoer van en naar school (fietsend of lopend); 2) activiteiten in verenigingsverband, 3) activiteiten buiten de vereniging. Deze vragenlijst werd tweemaal afgenomen door dezelfde interviewer: éénmaal in de herfst en éénmaal in de lente.

5.2.3. Resultaten

De gegevens van de stappentellers zowel als die van de vragenlijst geven aan dat er grote interindividuele verschillen zijn in dagelijkse lichamelijke activiteit van de leerlingen.

De minimaal en maximaal gemeten stappenscores in tabel 18 laten zien dat deze verschillen in sommige perioden het zes-, zeven-, of tienvoudige kunnen bedragen.

Bij de gemiddelde scores op de vragenlijst (tabel 19) blijkt dat het vervoer van en naar school - in de meeste gevallen per fiets (30,8% van de totale hoeveelheid tijd die aan lichamelijke activiteit wordt besteed, in beslag neemt. De activiteiten in verenigingsverband blijken op deze leeftijd met 16,1% duidelijk ondergeschikt aan de overige lichamelijke activiteiten (53,1%).

Results pedometers during spare time (scores)				
period of measuring	mean	s.d.	min.	max.
from Monday afternoon till Tuesday morning	8.000	4.400	2.300	24.300
from Wednesday noon till Thursday morning	12.000	4.600	2.900	26.600
from Friday afternoon till Monday morning	31.000	12.600	10.500	65.400
total score during the three periods	50.800	17.000	17.500	101.600

Tabel 18:

Scores on pedometers, measured during spare time.
Scores behaald op de stappentellers, gemeten tijdens de vrije tijd.

Results questionnaire habitual physical activity (minutes)					
	mean	s.d.	min.	max.	% of total mean
transportation to and from school	151.5	82.4	20.0	400.0	30.8
organized activities (sports club)	81.5	68.2	0.0	285.0	16.1
all other activities	279.0	148.5	45.0	785.0	53.1
total activity during spare time	510.7	180.9	220.0	875.0	100.0

Tabel 19:

Results of a questionnaire concerning habitual physical activity

Resultaten van de vragenlijst met betrekking tot lichamelijke buitenschoolse activiteit.

De correlatie van de totale stappentellerscore met de totale score op de vragenlijst was 0,50. Een verklaring voor deze tamelijk lage correlatie kan gevonden worden in het feit dat fietsen door de stappenteller niet goed geregistreerd wordt.

Wij mogen verwachten dat deze grote interindividuele verschillen consequenties hebben voor de invloed van de onafhankelijke variabele. Om hiervan een indruk te krijgen, kan men de stappenscore van de lessen lichamelijke oefening vergelijken met die van de vrije tijd.

De gemiddelde stappenscore tijdens de lessen lichamelijke oefening bedraagt ongeveer 3.000. Voor twee extra lessen komt dit neer op een score van 6.000. Op grond van onze metingen kan de wekelijkse buitenschoolse activiteit van een vrij inactieve leerling geschat worden op 24.000 plus 9.000 voor de drie normale lessen lichamelijke oefening. Dit betekent dat de twee extra lessen, uitgedrukt in stappenscores, een score van 6.000 extra, een verhoging van de totale activiteit met ongeveer 18% geven. Bij zeer actieve leerlingen kan de totale score op de stappentellers geschat worden op 180.000 plus 9.000 voor de normale lessen. Diezelfde score van 6.000 van twee extra lessen betekent in dat geval slechts een verhoging van de totale activiteit met 3%.

5.3. Lesgeefgedrag van de leraren lichamelijke oefening

In een onderzoek naar de relatie tussen lichamelijke oefening en persoonlijkheidsvariabelen, is het van groot belang de variabele leraar te leren kennen en zodoende iets te kunnen zeggen over de invloed die deze storende variabele op de resultaten uitoefent. Hoewel de vier leraren lichamelijke oefening gelijke lessen gaven volgens een tevoren vastgesteld programma, blijft het probleem van een verschillende presentatie van dezelfde leerstof bestaan.

Door middel van observaties van lessen die van te voren op de videoband waren opgenomen, is getracht deze eventuele verschillen op te sporen.

Uit het totale lessenbestand - voor experimentele en controlegroep respectievelijk 175 en 105 uren lichamelijke oefening - werden van iedere leraar 15 uren opgenomen. Deze waren inhoudelijk geheel verschillend van elkaar, voor de leraren onderling gelijk en verdeeld over het gehele schooljaar.

De video opname geschiedde met een vaste camera met groothoeklens vanuit de toestelruimte van het lokaal. Het spreken van de leraar werd telemetrisch geregistreerd via een loopmicrofoon verborgen onder zijn kleding.

Naast een zuiver vaktechnische beoordeling hebben wij de lessen van de vier leraren ook op sociaal-emotionele aspecten vergeleken.

5.3.1. Vaktechnische beoordeling van het lesgeefgedrag

Het gehanteerde beoordelingssysteem is gebaseerd op dat van Ras (1971). Het uiteindelijke beoordelingssysteem werd in overleg met de beoordelaars vastgelegd na een proefbeoordeling. Het bestaat uit tien categorieën zoals vermeld in schema 20. Elke categorie werd op een vijfpuntsschaal in de les driemaal gescoord in overeenstemming met de door de leraren gebruikte lesindeling.

Op aanwijzing van een onafhankelijke instantie is de keuze van de beoordelaars gevallen op drie inspecteurs, één inspectrice en één methodiek docent aan een academie voor lichamelijke opvoeding. Genoemde functionarissen mogen in de vakwereld van de lichamelijke oefening gezien worden als het kader dat kan beoordelen of een les lichamelijke oefening als voldoende of onvoldoende kan worden beschouwd.

	1	2	3	4	5
1. LEERSTOF/OEFENSTOF (EXERCISES)					
1.1. aangepast aan vaardigheid (adjustment)					
1.2. verantwoorde opbouw (methods)					
1.3. correcties (indiv., klassik.) (corrections)					
2. ORGANISATIE (ORGANISATION)					
2.1. opstellingen (toestel, leerling) (formation)					
2.2. veiligheidsmaatregelen (safety)					
3. LEERLINGEN (PUPILS)					
3.1. arbeidsintensiteit (working intensity) (m.b.t. uith. verm.)					
3.2. arbeidsvreugde (joy in working)					
4. DOCENT (TEACHER)					
4.1. houding en optreden (attitude)					
4.2. spreken (speech)					
4.3. uitleg en voordoen (explanation, demonstration)					
	1	2	3	4	5
1 = slecht (poor)	LESONDERDEEL (PART OF THE LESSON)				
2 = onvoldoende (insufficient)					
3 = voldoende of niet van toepassing (fair or not applicable)					
4 = goed (good)					
5 = uitstekend (excellent)					

Schema 20:

Rating scale for lessons of physical education with four main and ten subcategories.

Beoordelingssysteem voor lessen lichamelijke oefening met de vier hoofd en tien subcategorieën.

5.3.1.1. Resultaten

De scores van de vijf beoordelaars werden per leraar over vier lessen gemiddeld, en zijn weergegeven in tabel 21.

Uit deze gegevens blijkt:

1. leraar A, B en D worden als „ruim voldoende” beoordeeld met totaalscores van respectievelijk, 3,32, 3,42 en 3,51, terwijl leraar C met een totale score van 2,84 als „voldoende” wordt beoordeeld;
2. de verschillen tussen A, B en D zijn uiterst gering, terwijl C aanzienlijk lager gewaardeerd wordt.

categorie	teacher A		teacher B		teacher C		teacher D	
	mean	rv	mean	rv	mean	rv	mean	rv
1 EXERCISES								
1.1 adjustment	3.53	3	3.70	2	3.18	4	3.71	1
1.2 methods	3.13	3	3.26	2	2.84	4	3.45	1
1.3 corrections	3.00	3	3.17	2	2.53	4	3.47	1
2 ORGANISATION								
2.1 formation	3.60	2	3.56	3	3.10	4	3.64	1
2.2 safety	3.00	3	3.19	2	2.80	4	3.29	1
3 PUPILS								
3.1 work intensity	3.65	1	3.58	2	3.14	4	3.43	3
3.2 joy	3.60	1.5	3.60	1.5	3.17	4	3.58	2
4 TEACHER								
4.1 attitude	3.51	3	3.70	2	2.58	4	3.77	1
4.2 speech	3.08	3	3.41	1	2.51	4	3.28	2
4.3 explanation a. demonstr.	3.09	3	3.06	3	2.51	4	3.51	1
Total	3.32		3.42		2.84		3.51	

Tabel 21:

Judgement of professional skill of teaching behaviour of four teachers in physical education: mean and rank order (rv).

Vaktechnische beoordeling van de vier leraren lichamelijke oefening: gemiddeld en rangvolgorde (rv).

5.3.2. Sociaal-emotionele beoordeling van het lesgeefgedrag

Steunend op onderzoek van Flanders (1970) en van Van Bergeijk (1971) hebben wij getracht een instrument te ontwerpen dat het mogelijk maakt relevante uitspraken te doen over het lesgeefgedrag van de vier leraren lichamelijke oefening. De door Flanders ontwikkelde interactieanalyse is van toepassing op de schoolklassituatie bij de zaakvakken. Omdat de les lichamelijke oefening in sterke mate daarvan afwijkt, was het noodzakelijk het Flanders-systeem daaraan aan te passen.

5.3.2.1. Het Flanders-systeem

Het Flanders-systeem is het best te karakteriseren als een interactieanalyse, dit wil zeggen, de registratie en analyse van de verbale interactie tussen leraar en leerling. Het systeem wordt gekenmerkt doordat de waarnemingscategorieën betrekking hebben op specifieke, welomschreven relatief objectief observeerbare gedragsvarianten (z.g. „low-inference system”). In tegenstelling met „low-inference” kent men ook systemen die gekenmerkt worden door „high-inference”, zoals het geval is bij de meeste categorieën waaruit het vaktechnische beoordelingssysteem is opgebouwd.

De tien categorieën die Flanders onderscheidt (zie schema 22), worden ondergebracht in de volgende gedragingen:

1. non-directief gedrag van de leraar; dit werkt maximaliserend ten aanzien van de deelname van de leerlingen, dit wil zeggen, voor initiatief en activiteit van de leerlingen wordt veel speelruimte geboden (categorie 1, 2, 3 en 4);
2. directief gedrag van de leraar; dit werkt minimaliserend ten aanzien van de deel-

- name van de leerlingen, dit wil zeggen dat voor initiatief en activiteit weinig speelruimte wordt geboden (categorie 5, 6 en 7);
3. leerlinggedrag; initiatief van de leerling of antwoord op vragen van de leraar (categorie 8 en 9).

FLANDERS' INTERACTION ANALYSIS CATEGORIES

T E A C H E R	RES	1	Accepts feeling
	PON	2	Praises or encourages
	SE	3	Accepts or uses ideas of pupils
		4	Ask questions
T A L K	INI	5	Lecturing
	TIA	6	Giving directions
	TION	7	Criticizing or justifying authority
PUPIL TALK	RESP.	8	Pupil talk
	INIT.	9	Pupil talk
SILENCE		10	Silence or confusion

Schema 22:

The 10 categories of Flanders' Interaction Analysis.

Het 10 categoriëen systeem van Flanders.

5.3.2.2. Het aangepaste Flanders-systeem

In plaats van tien zijn wij voor de les lichamelijke oefening tot een onderscheid in zeventien categoriëen gekomen.

Bij non-directieve beïnvloeding zijn toegevoegd categorie 3 en 4: meespelen en hulp verlenen zonder verbaal gedrag van de leraar. Bij de directieve beïnvloeding zijn toegevoegd de categorie 7, 8 en 9, respectievelijk instructie, terwijl de leerlingen luisteren zonder actief bezig te zijn, voordoen zonder verbaal gedrag en instructie terwijl de leerlingen een opdracht uitvoeren.

Bij leerlinggedrag ten slotte is toegevoegd categorie 11, expliciete stimulatie, en categorie 15, voordoen van een oefening.

Een omschrijving van alle zeventien categoriëen is gegeven in schema 23.

Vijf beoordelaars werden getraind in het hanteren van dit instrument opdat een redelijke overeenstemming in proefbeoordelingen tussen hen kon worden bereikt.

In plaats van het turven van bepaalde gedragingen van leraar en leerling op de verscheidene categoriëen, is de score op de zeventien categoriëen geschied met behulp van een toetsenbord van een teletype. De zeventien categoriëen kregen op de teletype ieder een letterteken. Bij de observatie van de les hoorde de beoordelaar via een koptelefoon en zag hij via een monitor wat er in de les gebeurde. Hij drukte dan telkens de toets in van de categorie welke hij van toepassing achtte. Slechts als er een verandering optrad in het geobserveerde gedrag drukte hij de toets in van de betreffende categorie.

Via een computer worden deze registraties tot matrix verwerkt waarin in constan-tiecellen (diagonaal van linksboven naar rechtsonder) het aantal seconden en in de

overige zogenaamde overgangscellen het aantal veranderingen van de ene naar de andere categorie zijn gesommeerd per les (schema 24).

Bovendien vindt men in de totaalrijen per categorie de percentages van het totale lesgebeuren.

MODIFIED FLANDERS' INTERACTION ANALYSIS SYSTEM

T E A	R E S P O N S E	1 Acceptance of feelings; collectively
		2 Acceptance of feelings; individually
		3 Joining a game or performance
		4 Giving aid; non verbal
		5 Asking 'broad' questions
C H E R	I N I T I A T I O N	6 Asking 'narrow' questions
		7 Instructiond, while pupils are inactive
		8 Showing a technique, without talking
		9 Instructions while pupils are active
		10 Giving directions
		11 Explicit stimulation
		12 Criticizing; collectively
		13 Criticizing; individually
P U P I L		14 Action and performance
		15 Showing a technique and answering 'narrow' questions
		16 Initiative and answering 'broad' questions
		17 Silence or confusion

Schema 23:

The 17 categories of the modified Flanders' Interaction Analysis system.
De 17 categorieën van het aangepaste Flanders systeem.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	6									2				3				1
2		56		2					12	2				14	1			2
3																		3
4		1		42			7	18	1					2				4
5		1			86	1	2			2					1	1		5
6						7	1							1	0	1		6
7		1			2	1468	6		18		1	1			22	3		7
8							6	11	1									8
9		8		14				1	228	2	4			60		1		9
10	1				4	1	19			321	2			21	1	5		10
11		2							3	1	15			8		1		11
12							1					7		1				12
13										1			4	1				13
14	3	17		5	2	2	1		51	15	9	1	1	601		7		14
15	1			7			17								33			15
16		1		1	1		1		5	7				3		39		16
17										1							6	17
Tot.	11	87	0	71	24	12	523	18	318	375	30	9	6	715	58	58	7	Tot.
%	0.5	3.6	0.0	3.0	3.9	0.5	219	0.8	13.3	15.7	1.3	0.4	0.3	29.9	2.4	2.4	0.3	%

Schema 24:

Matrix with steady state cells and transition cells of an arbitrary lesson of physical education.

Matrix met constantiecellen en overgangscellen van een willekeurige les lichamelijke oefening.

5.3.2.3. Resultaten

Bij het interpreteren van de matrix hebben wij drie socialemotionele graadmeters gedestilleerd (tabel 25).

social emotio- nal cues	Teacher A		Teacher B		Teacher C		Teacher D	
	rv	results	rv	results	rv	results	rv	results
I/D-ratio	2	$\frac{996}{8658} = 0.12$	1	$\frac{1582}{8593} = 0.20$	4	$\frac{750}{9962} = 0.08$	3	$\frac{1041}{10904} = 0.10$
ratio: accept- ation criti- cism	2	$\frac{253}{96} = 2.6$	1	$\frac{400}{58} = 6.9$	4	$\frac{150}{158} = 0.95$	3	$\frac{222}{93} = 2.4$
pupil initia- tion	2	371 = 2.3%	4	115 = 0.7%	1	472 = 2.7%	3	246 = 1.3%

Schema 25:

The 3 social-emotional cues: I/D-ratio, ratio acceptation/criticism, and pupil initiation.

De 3 sociaal-emotionele graadmeters I/D-ratio, ratio acceptatie/critiek en leerling initiatief.

1. de ratio van directief en non-directief leraargedrag (I/D ratio);
2. de ratio waarbij de frequentietotalen van acceptatie, prijzen en aanmoedigen gedeeld worden door die van afwijzen en critiek;
3. de mate van leerling-initiatief.

Over de acht beoordeelde lessen van elke leraar vertoont de I/D ratio een nogal groot verschil tussen leraar B, die de hoogste ratio heeft met 0,20 ten opzichte van de overige leraren met respectievelijk 0,12, 0,08 en 0,10. De ratio acceptatie-critiek is wederom het hoogst bij B met 6,9 ten opzichte van 2,6, 0,95 en 2,4. Daarentegen is het percentage leerling-initiatief bij B het laagst, 0,7, vergeleken met 2,3, 2,7 en 1,3.

Op grond van deze gegevens blijkt tevens dat leraar B en leraar C op alle sociaal-emotionele relevantie categorieën elkaars tegendeel vormen en A en D elkaar juist weinig ontlopen. Wel moet echter rekening gehouden worden met het feit dat de bij deze drie graadmeters gebruikte categorieën nog geen 20% van het leraargedrag beslaan. Bij de categorieën die in het systeem iets zeggen over docerend lesgeven, beslaan bij alle vier leraren ongeveer 80% van hun lesgeefgedrag.

Het is belangrijk hierbij op te merken dat de leraren B en C les gaven aan de twee klassen van de experimentele groep.

5.3.3. Activiteit tijdens de lessen lichamelijke oefening

Om een indruk te krijgen van de kwantitatieve verschillen in eenzelfde les gegeven door de vier leraren werd het activiteitsniveau van de leerlingen tijdens de les gemeten, gebruikmakend van de stappentellers, op de manier zoals beschreven in 5.2.1..

Bij elke leraar werd een steekproef van tien lessen genomen. Deze lessen waren voor alle vier hetzelfde. Tijdens elke les kregen vijf leerlingen een stappenteller om. De resultaten van deze activiteitsmeting (tabel 26) geven aan dat de spreiding van de activiteitscore, doordat in lessen met een geheel verschillend karakter werd gemeten, zeer groot is. Maar de verschillen tussen de leraren ten aanzien van de activiteit van de leerlingen tijdens hun lessen zijn niet significant.

Scores of pedometers during lessons of physical education				
Teacher	A	B	C	D
mean	2880	3250	2670	3080
stand. dev.	790	570	870	920
minimum	1960	2390	1730	2150
maximum	4140	4050	3940	4460

Tabel 26:

Scores of pedometers during ten lessons of physical education of the four teachers.
Scores van stappentellers tijdens 10 lessen lichamelijke oefening door de 4 leraren lichamelijke oefening.

5.3.4. Leerlingbeoordeling van het lesgeefgedrag

Question 1: 'Wat is your judgement of your teacher of physical education as a person?' 'Wat vind jij van de gymnastiekleraar als persoon?'			
scale 1.	pleasant aardig	(7) - - - - (1)	not pleasant niet aardig
scale 2	makes many remarks heeft veel aanmerkingen	(1) - - - - (7)	makes few remarks heeft weinig aanmerkingen
scale 3.	gives you much freedom laat je vrij	(7) - - - - (1)	gives you less freedom houdt je strak
Question 2.: 'What is your judgement of the professional skill of your teacher of physical education?' 'Wat vind je van de gymnastiekleraar als vakman, dat wil zeggen, zoals hij lesgeeft?'			
scale 4.	does it right goed	(7) - - - - (1)	does it badly slecht
scale 5.	makes many critical remarks to the performance after instruction heeft veel critiek op de uitvoering van opdrachten	(1) - - - - (7)	makes few critical remarks to the performance after instruction heeft weinig critiek op de uitvoering van opdrachten
scale 6.	he lets us do many nice things during the lesson doet veel leuke dingen in de les	(7) - - - - (1)	he lets us do few nice things during the lesson doet weinig leuke dingen in de les

Schema 27:

Questionnaire concerning the judgement of pupils about the teaching behaviour of their teacher of physical education.

Vragenlijst in te vullen door de leerlingen over hun leraar lichamelijke oefening.

Om na te gaan of er overeenstemming bestaat over het lesgeefgedrag van de leraar tussen beoordelingen van deskundigen op sociaal-emotionele en vaktechnische aspecten enerzijds, en beoordelingen door de leerlingen anderzijds werd een vragenlijst samengesteld.

Het beoordelen van leraren door hun leerlingen wordt veel becritiseerd; deze bezwaren betreffen de ethische aspecten van het beoordelen, het gebrek aan ervaring van de leerlingen bij het beoordelen (Cogan, 1958; Remmers, 1971). Daartegenover stellen andere onderzoekers dat effectief leren het resultaat is van de interactie tussen leraar en leerling en dat, hoewel een objectieve beoordeling vrijwel niet mogelijk is, dergelijke vragenlijsten toch waardevolle informatie kunnen verschaffen over reacties van leerlingen over het lesgeefgedrag van de leraar.

Aan het einde van het cursusjaar beoordeelden alle leerlingen uit de vier klassen hun leraar lichamelijke oefening met behulp van een vragenlijst. Onafhankelijke medewerkers namen deze vragenlijst af (zie schema 27).

De eerste vraag heeft betrekking op het sociaal-emotionele klimaat en de tweede vraag heeft betrekking op de vaktechnische aspecten van het lesgeefgedrag van de leraar.

In tabel 28 zijn per klas de gemiddelden weergegeven (Bij vraag 2 werd bij nader inzien schaal 5 buiten beschouwing gelaten). Op vraag 1 heeft leraar C de hoogste score met 4,9. Hij wordt het meest positief beoordeeld. Leraar B met 2,7 heeft de laagste score.

Op vraag 2 wordt leraar B juist het hoogst gewaardeerd met 5,9.

Omdat deze vragenlijst niet eerder op bruikbaarheid werd getoetst, en bovendien geen voortestgegevens beschikbaar zijn, moeten deze resultaten met de grootste voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Teacher	A		B		C		D	
Class	Gym. 1		Gym. 2		Ath./Havo 3		Ath./Havo 4	
Number of pupils	16		17		16		21	
Scale	mean	rv	mean	rv	mean	rv	mean	rv
1. pleasant	4.1	(2)	3.5	(4)	5.6	(1)	3.7	(3)
2. remarks	3.1	(2)	2.3	(4)	4.6	(1)	2.4	(3)
3. freedom	3.5	(2)	2.2	(4)	4.4	(1)	2.9	(3)
mean 1 + 2 + 3	3.6		2.7		4.9		3.0	
4. right	4.6	(4)	5.9	(1)	5.7	(2)	5.5	(3)
6. nice things	3.6	(4)	5.9	(1)	5.6	(2)	4.0	(3)
mean 4 + 6	4.1		5.9		5.7		4.8	

Tabel 28:

Mean, and rankorder (rv) per scale of pupil judgement of their teacher of physical education.

Gemiddelde score en rangvolgorde (rv) per schaal van de leerlingbeoordeling van hun leraar lichamelijke oefening.

6.0. STATISTISCHE METHODEN EN HYPOTHESEVORMING

In hoofdstuk vier hebben wij telkens verwachtingen uitgesproken over de invloed van de onafhankelijke variabele (2 extra lessen lichamelijke oefening per week) op de gemeten afhankelijke variabelen.

Het totaal aantal gemeten variabelen bedroeg 77. Het aantal voorlopige hypothesen dat aanvankelijk geformuleerd werd, was 30!

Het onderzoek heeft ten doel door middel van statistische toetsing van hypothesen na

te gaan of er systematische verschillen in de gemiddelden van de verschillscores tussen experimentele en controlegroep bestaan. Bij statistisch onderzoek formuleert men een hypothese, nulhypothese (H_0) genaamd, zodanig dat verwerping van deze hypothese leidt tot bevestiging van een door de onderzoeker gekoesterd vermoeden, alternatieve hypothese genaamd.

In veel wetenschappelijk onderzoek wordt een dergelijke voortest - natest opzet geanalyseerd door van alle afhankelijke variabelen een tweesteekeproeven toets uit te voeren. In ons geval zou dat betekenen het uitvoeren van 30 t-toetsen. Bij een dergelijke onafhankelijke toepassing van t-toetsen wordt meestal een onbetrouwbaarheidsdrempel (probability) van 5% aangehouden ($p \leq 0,05$). Dit wil zeggen in 5 op de 100 gevallen wordt de H_0 ten onrechte verworpen. Een groot aantal afhankelijke variabelen zijn niet onafhankelijk en bij dergelijke afhankelijke toepassingen van de t-toets is het zeker niet denkbeeldig dat de kans dat men een volgende nul-hypothese ten onrechte verwerpt, veel groter uitvalt dan 5 op 100.

6.1 Factoranalyse op de voortestgegevens

Om bovengenoemde reden werd een drastische reductie van het aantal afhankelijke variabelen nagestreefd.

Op de eerste plaats werden de meeste variabelen op theoretische gronden ingedeeld in min of meer conceptueel onafhankelijke groepen:

- Groep I : antropometrische variabelen;
- Groep II : fysiologische variabelen;
- Groep III : concepten beoordeeld met de standaard semantische differentiaal (S.S.D.);
- Groep IV : sociale wenselijkheid en testattitude;
- Groep V : de SSD-concepten samenwerken en elkaar helpen, de extraversiescore, en variabelen gemeten met de S.A.G.S.;
- Groep VI : de SSD-concepten die verband houden met prestatiemotivatie en de variabelen gemeten met de PMT-K;
- Groep VII : Variabelen gemeten met de A.B.V.

Vervolgens werd op de voortestgegevens van dit gegroepeerde materiaal door middel van factoranalyse (Jöreskog, 1963) de onderlinge relatie onderzocht. Voor elke groep werd nagegaan of het mogelijk was om de variabelen per groep samen te vatten in één representatieve variabele die volgens deze factoranalyse hoog laadt op die factor.

De resultaten van deze analyse zijn onderstaand weergegeven: voor groep I, II en VII zijn de te onderscheiden onafhankelijke factoren aangegeven; tussen haakjes is vermeld de variabele die de hoogste lading had op die factor, en die als de beste representant kan worden beschouwd.

- Groep I : vetfactor (percentage vet)
skeletgroottefactor (gewicht)
spierfactor (gecorrigeerde armdiameter)
- Groep II : snelheid van de ledematen (plate tapping)
snelheid van het voortbewegen (50 m shuttle run)
duurkracht (bent arm hang)
explosieve armkracht (handgrip)
algemeen uithoudingsvermogen (W_{170})
ventilatieprestatie (FEV %)
- Groep VII : neuroticisme (N-score)
extraversie (E-score).

Voor de overige groepen bleken op de voortest geen voor experimentele en controlegroep gelijkkelijk geldende factoren te bestaan. Als correlatiemaat werd de Spearman's rangcorrelatiecoëfficiënt gekozen (Kendall, 1962).

6.2. Hypothesen te toetsen door middel van covariantieanalyse

Op grond van de resultaten uit de factoranalyse konden de voorlopige hypothesen tot onderstaande hypothesen gereduceerd worden:

- met betrekking tot de antropometrische variabelen:
 1. de vetfactor (% vet) neemt bij de experimentele groep af ten opzichte van de controlegroep;
 2. de spierfactor (gecorrigeerde armdiameter) neemt bij de experimentele groep toe ten opzichte van de controlegroep;
- met betrekking tot de fysiologische variabelen:
 3. de duurkracht (bent arm hang) neemt bij de experimentele groep toe ten opzichte van de controlegroep;
 4. de explosieve armkracht (handgrip) neemt bij de experimentele groep toe ten opzichte van de controlegroep;
 5. de snelheid van het voortbewegen (50 m shuttle run) neemt bij de experimentele groep toe ten opzichte van de controlegroep;
 6. de snelheid van de ledematen (plate tapping) neemt bij de experimentele groep toe ten opzichte van de controlegroep;
 7. het algemeen uithoudingsvermogen (W_{170}) neemt bij de experimentele groep toe ten opzichte van de controlegroep;
 8. de ventilatieprestatie (FEV %) neemt bij de experimentele groep toe ten opzichte van de controlegroep;
- met betrekking tot de psychologische variabelen:
 9. de testattitude (T score A.B.V.) neemt bij de experimentele groep af ten opzichte van de controlegroep;
 10. de mate van neuroticisme (N score A.B.V.) neemt bij de experimentele groep af ten opzichte van de controlegroep;
 11. de mate van extraversie (E score A.B.V.) neemt bij de experimentele groep toe ten opzichte van de controlegroep;
 12. de schoolattitude (schoolattitudetest) neemt meer toe bij de experimentele groep ten opzichte van de controlegroep.

Bij elke op grond van de factoranalyse verkregen representant werd gespecificeerd welke storende variabele naast de onafhankelijke variabele van invloed kon worden geacht, en tevens welke combinatie van onafhankelijke en storende variabele (= interactie) kon bijdragen tot de verschillen van experimentele en controlegroep.

Door middel van covariantieanalyse (Scheffé, 1959) kon rekening worden gehouden met de invloed van storende variabelen.

Als storende variabelen hebben wij gekozen biologische leeftijd en buitenschoolse lichamelijke activiteiten. Om de nauwkeurigheid van de schattingen niet al te veel te laten verminderen, werd het aantal interacties beperkt tot één, namelijk tussen buitenschoolse lichamelijke activiteit, en de onafhankelijke variabele.

De derde storende variabele: het lesgeefgedrag van de leraren lichamelijke oefening, werd niet in het model opgenomen omdat dit niet aan de proefpersonen zelf werd gemeten. In schema 29 is een overzicht gegeven van de 12 hypothesen welke door middel van covariantieanalyse werden getoetst.

DEFINITE HYPOTHESES

nr	factor	representative variable	direction
1	ventilation	fev %	▲
2	muscle mass	corr. upper arm diam.	▲
3	fat mass	fat %	▼
4	speed of limbs	plate tapping	▲
5	running speed	50 m' shuttle run	▲
6	muscular endurance	bent arm hang	▲
7	explosive arm strength	hand grip	▲
8	aerobic power	W ₁₇₀	▲
9	school attitude	standard score	▲
10	neuroticism	N-score	▼
11	extra-version	E-score	▲
12	self-defensiveness	T-score	▼
13	perform. in phys. educ.	score gymn. tests	▲

Schema 29:

Survey of the hypotheses.

Overzicht van de 13 definitieve hypothesen.

6.3. Hypothesen getoetst door middel van een niet gereduceerde multivariate analyse

De factoranalyse heeft niet bij iedere groep kunnen leiden tot reductie: in sommige gevallen bleek de factorstructuur bij experimentele en controlegroep niet overeen te stemmen.

Voor deze groepjes is een verantwoorde reductie tot een beperkt aantal representerende variabelen niet mogelijk. Daarom zijn deze variabelen tezamen in twee groepen getoetst door middel van een niet gereduceerde multivariate analyse (Morrison, 1967). Bij deze toets kunnen geen storende variabelen worden opgenomen en de toets is tweezijdig.

In groep A zijn de tien S.S.D.-concepten opgenomen en groep B bestaat uit de volgende variabelen: prestatie-motivatie, positieve en negatieve faalangst van de PMT-K, voorkeur voor en rangnummer van lichamelijke oefening.

De hypothese voor zowel groep A als B luidt dan:

De verschillscores voor experimentele en controlegroep zijn niet gelijk.

6.4. Hypothese met betrekking tot de gymnologische variabelen

Ten aanzien van de vorderingen in de lichamelijke oefening moet worden vermeld dat de gymnologische variabelen niet in een der groepen konden worden opgenomen. Deze vielen geheel buiten de voortest-natest opzet en werden bovendien op vier verschillende tijdstippen gemeten tijdens de experimentele periode.

Getoetst werd of verschillen konden worden aangetoond in de scores op de vier meet-tijdstippen tussen experimentele en controlegroep.

De hypothese luidt: De vorderingen in lichamelijke oefening (gymnologische tests) zijn op de vier meettijdstippen bij de experimentele groep hoger dan bij de controlegroep.

7.0. RESULTATEN

7.1. Resultaten covariantieanalyse

Bij de toetsing van de opgestelde hypothesen door middel van covariantieanalyse is getracht een effect aan te tonen van de onafhankelijke variabele (α), waarbij de buitenschoolse lichamelijke activiteit (β) en/of de ontwikkelingsleeftijd (γ) werden beschouwd als storende variabelen. Ten aanzien van de buitenschoolse lichamelijke activiteit geldt verder nog dat eveneens werd nagegaan of deze storende variabele in combinatie met de onafhankelijke variabele van invloed is geweest. ($\beta^{(exp.)}$; $\beta^{(controle)}$). Per hypothese zijn achtereenvolgens maximaal drie toetsen uitgevoerd (tabel 30):

VARIABLES	TEST 1	TEST 2	TEST 3	
fev %	n.s.			—
corr. upp arm diam	*	n.s.		
fat %	n.s.			0
plate tapping	n.s.			
50 m shuttle run	n.s.			0
bent arm hang	n.s.			—
handgrip	* *	* *	n.s.	
W ₁₇₀	n.s.			0
standard score	n.s.			
N-score	n.s.			0
E-score	n.s.			—
T-score	n.s.			0

Tabel 30:

Results of the analysis of covarianie;
n.s. = not significant, * = $p \leq .05$;
** = $p \leq .01$.

Resultaten van de covariantie analyse;
n.s. = niet significant, * = $p \leq 0.05$;
** = $p \leq 0.01$.

Toets 1: $H_0: \alpha = \beta(e) = \beta(c) = \gamma = 0$; de nulhypothese kon slechts in twee van de twaalf gevallen worden verworpen, namelijk bij de factor spier en bij de factor explosieve armkracht. Dit betekent dat alleen bij deze twee variabelen reden is om aan te nemen dat er een effect bestaat, veroorzaakt door de onafhankelijke variabele ($\alpha \neq 0$) en-of buiten-

schoolse lichamelijke activiteit ($\beta^{(e)} = \beta^{(c)}$) en/of biologische leeftijd ($\delta \neq 0$).

Alléen bij de factor spier en bij de factor explosieve armkracht heeft het dus zin de toetsen 2 en 3 uit te voeren.

Toets 2: $H_0: \alpha = 0$ en $\beta^{(e)} = \beta^{(c)}$; de nulhypothese kon alleen worden verworpen ten aanzien van explosieve armkracht, hetgeen impliceert dat er reden is om aan te nemen dat een effect bestaat van de onafhankelijke variabele, óf alleen, óf in combinatie met buitenschoolse lichamelijke activiteit (respectievelijk $\alpha \neq 0$ en $\beta^{(e)} \neq \beta^{(c)}$).

In toets 3 zal worden nagegaan of de buitenschoolse lichamelijke activiteit het effect op de explosieve armkracht mede heeft veroorzaakt.

Toets 3: $\beta^{(e)} = \beta^{(c)}$; de nulhypothese kon niet worden verworpen, hetgeen betekent dat de onafhankelijke variabele alleen van invloed is op de explosieve armkracht en wel op 1% -niveau. Ten aanzien van de factor spier kan het volgende worden opgemerkt.

Toets 1 gaf aan dat het zinvol was om verder te gaan zoeken naar mogelijke effecten van de onafhankelijke variabele en/of buitenschoolse lichamelijke activiteit en/of biologische leeftijd op deze factor. Uit de toetsen 2 en 3 bleek echter dat het effect niet aangetoond kon worden voor de onafhankelijke variabele en/of buitenschoolse lichamelijke activiteit. Het is mogelijk dat ons onbekende, niet in het covariantieanalysemodel opgenomen variabelen het effect op de factor spier beter en/of zinvoller zouden kunnen verklaren. Deze gedachte vindt steun in de omstandigheid dat bij vijf van de twaalf hypothesen gebleken is dat de verklarende kracht van het gekozen covariantieanalysemodel gering was (in tabel 30 aangegeven met 0), hetgeen verder blijkt uit het feit dat slechts in twee van de twaalf gevallen de nulhypothese onder toets 1 kon worden verworpen. Bij de factoren ventilatie, duurkracht en extraversie bleek bovendien dat de beste schatting van x tegengesteld was aan het voorspelde teken (in tabel 30 aangegeven met $-$).

Conclusie: alleen op de factor explosieve armkracht kon een significante invloed van de onafhankelijke variabele worden aangetoond ten gunste van de experimentele groep.

7.2. Resultaten niet gereduceerde multivariate analyse

Bij de toetsing van de opgestelde hypothesen door middel van een ongereduceerde multivariate analyse is getracht een effect aan te tonen van de onafhankelijke variabele. Er werden twee hypothesen getoetst:

- De eerste hypothese geldt ten aanzien van de verschillen op de tien concepten van de semantische differentiaal bij de experimentele groep ten opzichte van de controlegroep. Het ging hierbij om de volgende concepten: leren, doorzettingsvermogen, samenwerken, vroeg opstaan, hobby's, transpireren, sport, elkaar helpen, rekenen en inspanning. De nulhypothese dat deze verschillen gelijk zijn bij beide groepen kon niet worden verworpen ($p \leq 0,32$). Dit betekent dat er geen verschil in attitude tussen beide groepen kon worden aangetoond. Er zij op gewezen dat de covariantiematrices bij beide groepen niet te veel van elkaar verschilden, zodat de toetsing als gerechtvaardigd kan worden beschouwd.
- De tweede hypothese geldt ten aanzien van de verschillen op de variabelen SAGS O, SAGS G, PMT-K, F+, PMT-K, F-, lichamelijke voorkeur en lichamelijke oefening-rangnummer bij de experimentele groep ten opzichte van de verschillen op deze variabelen bij de controlegroep. De nulhypothese dat deze verschillen bij beide groepen gelijk zijn, kon worden verworpen ($p \leq 0,02$). Ook hier bleken de covariantiematrices niet te veel van elkaar te verschillen, zodat de toetsing als gerechtvaardigd kan worden beschouwd. Echter kon niet worden nagegaan welke van de variabele(n) het verschil veroorzaakte(n), omdat in alle per variabel berekende betrouwbaarheidsintervallen het getal nul voorkwam. Dit zou kunnen betekenen dat alle variabelen elk slechts een niet aantoonbaar klein beetje verschillen, terwijl het totale verschil voor alle tezamen wel significant bleek te zijn.

7.3. Resultaten gymnologische variabelen

Tijdens de vier perioden van het schooljaar werden in totaal 31 gymnologische tests

afgenomen ter evaluatie van het onderwijs in de lichamelijke oefening. Alle gymnologische tests waren zo samengesteld dat het klasgemiddelde tussen de twee en drie zou liggen. In werkelijkheid bleek dit goed overeen te komen met een gemiddelde score tussen de 2,0 en 2,6. Van deze objectieve prestatietests werden per periode de scores opgeteld en vervolgens per groep gemiddeld.

scores of gymnological tests		autumn	Christmas	Easter	summer
experm.	mean	16.12	17.79	31.94	23.62
group	s.d.	6.37	5.88	9.11	7.55
control	mean	14.05	16.97	27.30	21.11
group	s.d.	5.05	3.66	6.12	5.56

Tabel 31:

Mean and standard deviation (s.d.) of the scores of gymnological tests of experimental and control group during four periods of the school year.

In tabel 31 zijn de gemiddelden en standaardafwijkingen van de gemiddelde scores over de vier tijdstippen vermeld voor experimentele en controlegroep.

Over deze gegevens werd een analyse uitgevoerd; daaruit bleek dat de experimentele groep ten opzichte van de controlegroep over de vier meettijdstippen een significant hogere score ($p \leq 0,009$) behaalde.

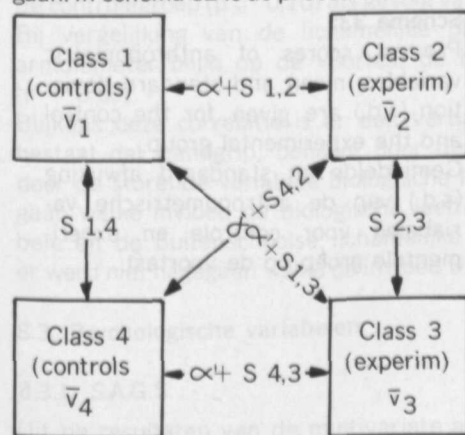
Hoewel de analyse een significante verbetering van de experimentele groep ten opzichte van de controlegroep aangeeft, valt op dat de standaardafwijkingen per periode zeer groot zijn; dit is het gevolg van de aanzienlijke prestatieverschillen binnen de groep.

De controlegroep vertoont op elk tijdstip een kleinere standaardafwijking dan de experimentele groep. In dat opzicht vertoonde de controlegroep een grotere homogeniteit dan de experimentele groep.

8.0. DISCUSSIE

8.1. Covariantieanalyse

Omdat in de klassen van experimentele en controlegroep verscheidene leraren les in lichamelijke oefening hebben gegeven, was het uitgesloten dat een gevonden verschil tussen deze groepen eenduidig kon worden toegeschreven aan effecten van de onafhankelijke variabele. Immers dit verschil zou ook veroorzaakt kunnen zijn door een leraar- en/of klaseffect. Deze eventuele invloed is op exploratieve wijze alsnog nagegaan. In schema 32 is de procedure overzichtelijk weergegeven.



Schema 32:

Differences between classes:

α' = the effect of the independant variable;

\bar{v} = mean difference scores;

s = the effect of teacher and/or class.

Verschillen tussen de klassen:

α' = effect van de onafhankelijke variablsche;

\bar{v} = gemiddelde verschilscores.

s = het klassen en/of leraar effect.

Per klas zijn per variabele de gemiddelde verschillcores met elkaar vergeleken (\bar{v}_1 , \bar{v}_2 , \bar{v}_3 en \bar{v}_4).

Eerst zijn vergeleken $\bar{v}_1 - \bar{v}_4$ (de verschillen tussen de twee controleklassen onderling) en $\bar{v}_2 - \bar{v}_3$ (de verschillen tussen de twee experimentele klassen onderling). Het verschil bevat alleen het leraar- en klaseffect (respectievelijk $S_{1,4}$ en $S_{2,3}$).

Daarna vergelijken wij $\bar{v}_1 + \bar{v}_4$ met $\bar{v}_2 + \bar{v}_3$. Dit verschil bevat behalve het leraar- en/of klaseffect ook het effect van de onafhankelijke variabele ().

Wanneer nu $(\bar{v}_1 - \bar{v}_4) + (\bar{v}_2 - \bar{v}_3)$ veel kleiner is dan $\bar{v}_2 + \bar{v}_3 - (\bar{v}_1 + \bar{v}_4)$ dan kan men vermoeden dat de onafhankelijke variabele daarbij de belangrijkste rol speelt. De ratio $(\bar{v}_2 + \bar{v}_3) - \bar{v}_1 + \bar{v}_4 / (\bar{v}_2 - \bar{v}_3) + (\bar{v}_1 - \bar{v}_4)$ wordt dan groot. Wanneer de ratio groter dan drie is, schrijven wij het verschil toe aan de onafhankelijke variabele. Bij een ratio kleiner dan één bestaat de indicatie dat klas- en/of leraareffect een belangrijke rol heeft gespeeld.

Het resultaat van deze analyse was als volgt.

Bij de variabelen FEV % en handgrip was de ratio groter dan drie; bij de variabelen bent arm hang, gecorrigeerde arm diameter, percentage vet, 50 m shuttle run, W_{170} , schoolattitude, extraversie en zelfdefensiviteit was de ratio kleiner dan één.

Het significante effect van de twee extra lessen op de variabele handgrip wordt dus nog versterkt door de bij deze variabele gevonden ratio.

Ten aanzien van een groot deel van de overige variabelen geven deze resultaten aanleiding om te veronderstellen dat verschillen tussen leraren en/of klassen het eventuele effect van de onafhankelijke variabele hebben tegengewerkt.

8.2. Antropometrische en fysiologische variabelen

De antropometrische variabelen zijn in het onderzoek opgenomen om bouw en samenstelling van het lichaam te meten. De voortestgegevens zijn weergegeven in tabel 33.

pre-test data of anthropometric variables				
measurement	unit	group	mean	s.d.
weight	kg	contr.	39.9	6.6
		exp.	42.2	5.9
height	cm	contr.	154.5	7.8
		exp.	155.5	7.0
biacromial diameter	cm	contr.	32.4	1.8
		exp.	31.9	2.2
bilioocrisial diameter	cm	contr.	23.1	1.2
		exp.	23.2	1.2
upper arm circumference	cm	contr.	19.7	1.9
		exp.	20.4	1.8
thigh circumference	cm	contr.	42.4	4.3
		exp.	43.6	4.2
calf circumference	cm	contr.	29.5	2.1
		exp.	30.3	2.0
wrist breadth	cm	contr.	4.85	0.34
		exp.	4.96	0.28
bicondylar femur	cm	contr.	9.06	0.45
		exp.	9.17	0.42
bicipital skinfold	mm	contr.	5.4	2.2
		exp.	5.9	2.8
tricipital skinfold	mm	contr.	10.8	3.5
		exp.	11.8	4.7
subscapular skinfold	mm	contr.	6.8	2.5
		exp.	7.2	2.3
suprailiacal skinfold	mm	contr.	7.8	3.5
		exp.	9.1	4.5
corrected upper arm diameter	cm	contr.	5.2	0.4
		exp.	5.3	0.3
% fat	%	contr.	17.5	3.4
		exp.	18.2	3.8

Schema 33:

Pre-test scores of anthropometric variables; mean and standard deviation (s.d.) are given for the control and the experimental group.

Gemiddelde en standaard afwijking (s.d.) van de antropometrische variabelen voor controle en experimentele groep op de voortest.

De hypothese dat de spiermassa zou toenemen en het percentage vet zou afnemen bij de experimentele groep ten opzichte van de controlegroep kon niet worden bevestigd. Hiervoor zouden twee redenen kunnen worden aangevoerd:

1. de overgang van lager naar voortgezet onderwijs betekent namelijk dat de leerlingen over het algemeen een grotere afstand tussen huis en school moeten overbruggen. Aangezien deze vorm van activiteit 30.8% van het totaal uitmaakte, kan deze verandering van grote invloed zijn geweest. Verder vindt veelal een toename plaats van de activiteiten in verenigingsverband, en met name in sportverenigingen;
2. ten slotte kan ook de toename van het aantal lessen lichamelijke oefening per week tot drie, ten opzichte van het aantal lessen op de lagere school met maximaal twee, een bijdrage aan de toename van de dagelijkse hoeveelheid lichamelijke activiteit betekenen.

De voortestgegevens van de fysiologische variabelen zijn weergegeven in tabel 34.

pre-test data of physical performance tests				
measurement	unit	group	mean	s.d.
plate tapping	sec	contr.	20.9	2.4
		exp.	20.4	2.1
sit and reach	cm	contr.	27.9	6.0
		exp.	26.8	5.9
50 m. shuttle-run	sec	contr.	14.1	0.6
		exp.	14.2	0.8
bent arm hang	sec	contr.	18.4	9.4
		exp.	21.8	11.4
vertical jump	cm	contr.	29.1	5.1
		exp.	29.0	4.9
handgrip	kg	contr.	21.5	5.1
		exp.	22.1	4.5
12 min. run walk	m	contr.	2388	235
		exp.	2400	299
W ₁₇₀	watt kg	contr.	2.69	0.56
		exp.	2.68	0.58
FEV %	%	contr.	86.9	6.2
		exp.	87.4	6.4

Tabel 34:

Pre-test scores of the physiological variables. Mean and standard deviation are given for the control and the experimental group.

Gemiddelde en standaardafwijking van de fysiologische variabelen voor controle en experimentele groep op de voortest.

Uit de resultaten van de covariantie blijkt dat de explosieve armkracht (handgrip) significant toeneemt bij de experimentele groep ten opzichte van de controlegroep als gevolg van de extra lessen lichamelijke oefening. De maat voor spiermassa (gecorrigeerde armdiameter) neemt toe bij de experimentele groep ten opzichte van de controlegroep ($p \leq 0,10$) als gevolg van de biologische leeftijd.

Bij vergelijking van de lichamelijke prestatietests met de variabele gecorrigeerde armdiameter blijkt op de voortest de hoogste correlatie op te treden met handgrip ($r = 0,59$).

Blijkens deze correlatie is er een verband tussen beide variabelen. De mogelijkheid bestaat dat handgrip, behalve door de onafhankelijke variabele, tevens is beïnvloed door de storende variabele biologische leeftijd. In de covariantie is echter alleen nagegaan welke invloed de biologische leeftijd in combinatie met de onafhankelijke variabele en de buitenschoolse lichamelijke activiteit heeft op de afhankelijke variabele; er werd niet nagegaan welke de invloed was van de biologische leeftijd alleen.

8.3. Psychologische variabelen

8.3.1. S.A.G.S.

Uit de resultaten van de multivariate analyse over groep B bleek een significant ver-

schil aangetoond te kunnen worden op de volgende variabelen: SAGS-O, SAGS-G, PMT-K, PMT-KF-, PMT-K+, rangnummer en voorkeur voor lichamelijke oefening.

Het is mogelijk dat de verschillen in groepsamenhang hier de oorzaak van zijn. Immers uit tabel 37 blijkt dat in de experimentele en controlegroep één klas gelijk blijft in gemiddelde score op de SAGS-O en SAGS-G, terwijl één klas in de experimentele groep stijgt, en één klas in de controlegroep daalt.

Dit zou kunnen wijzen op een mogelijk klas- en leraareffect.

8.3.2. ABV, PMT-K en S.S.D.

Voor de meting van een aantal persoonlijkheidskenmerken werd door ons steeds de ABV gebruikt. Het is gebleken dat deze test stabiele persoonlijkheidskenmerken meet en daardoor niet geschikt lijkt voor het registreren van veranderingen. De N.P.V. (Nederlandse Persoonlijkheds Vragenlijst) lijkt een geschikte vervanger. Uit de factoranalyse is gebleken dat vergelijkbare groepen proefpersonen niet identiek reageerden op de PMT-K. De PMT-K is volgens Hermans (1971) vooral gericht op het meten van prestatiemotivatie op intellectueel gebied. Het is wellicht van belang om eerst na te gaan of in de les lichamelijke oefening zelf een verandering in de bereidheid tot het leveren van prestaties optreedt.

Met behulp van de SSD hebben wij getracht de attitude te meten ten aanzien van begrippen en concepten die in relatie staan met de doelstellingen van de lichamelijke oefening. In een vooronderzoek (Oud e.a., 1971) werd reeds een factoranalyse uitgevoerd op de concepten. De resultaten hiervan konden echter nu niet worden bevestigd. Bovendien werd op de voortestgegevens ook geen overeenkomstige factorstructuur tussen experimentele en controlegroep gevonden.

Een en ander vormt een gereede aanleiding om de samenhang tussen de concepten wederom te onderzoeken en tevens na te gaan welk aandeel de drie door Osgood (1957) gevonden factoren (potentie, activiteit en evaluatie) hebben in het totaalpercentage van de verklarende variantie.

8.3.3. Schoolattitude, voorkeur en rangnummer voor lichamelijke oefening

De covariantieanalyse heeft aangetoond dat ten aanzien van de schoolattitude geen significante toename plaatsvindt bij de experimentele groep ten opzichte van de controlegroep.

Uit de gemiddelde scores vermeld in tabel 35 blijkt op de natest de schoolattitude zelfs te zijn afgenomen ten opzichte van de voortest. Dit is in overeenstemming met de resultaten van Flanders (1968) en Neal e.a. (1967).

test	group	pretest		posttest		diff.
		mean	s.d.	mean	s.d.	
schoolattitude	exp.	5.586	2.13	5.375	2.32	-.211
	contr.	4.833	2.10	4.257	2.17	-.576

Tabel 35:

Mean, standard deviation and difference between pretest and posttest scores of the experimental and control group on school attitude.

Gemiddelde, standaardafwijking en verschijscores van schoolattitude bij experimentele en controle groep.

Blijkens de resultaten vermeld in tabel 36 wordt het vak lichamelijke oefening op de voortest reeds als zeer positief ervaren (gemiddeld 6,9 bij een maximum van 9). Deze positieve verandering blijkt eveneens uit het gemiddelde rangnummer met 2,9, dit wil zeggen, bijna op de derde plaats ten opzichte van de andere 12 schoolvakken.

Hoewel het dus moeilijk is om een verdere verbetering aantoonbaar te maken, neemt de waardering in tegenstelling tot de schoolattitude toch iets toe (voorkeur: 7,1 en rangnummer: 2,5).

test	group	pretest		posttest		diff.
		mean	s.d.	mean	s.d.	
preference of physical education	exp.	6.909	1.44	7.061	1.41	+152
	contr.	6.919	1.36	7.135	1.21	+236
rank of physical education	exp.	2.939	2.54	2.545	2.67	—394
	contr.	2.703	2.90	2.459	2.22	—244

Tabel 36:

Mean, standard deviation (s.d.) and differences between post- en pretest scores on test for preference and test for ranking of physical education at school of experimental group and control group.

Gemiddelde, standaardafwijking en verschillen van voorkeur en rangvolgorde van lichamelijke oefening bij experimentele en controlegroep.

8.4. Beoordeling van het lesgeefgedrag

Binnen de experimentele groep werd lesgegeven door de leraren B en C, en binnen de controlegroep door de leraren A en D. Om het verschil in lesgeefgedrag van leraren te registreren en kwantificeren, werd dit beoordeeld op vaktechnische en socialemotionele aspecten, alsmede door middel van een vragenlijst die werd voorgelegd aan de leerlingen. Bovendien werd als een zeer belangrijk aspect van het lesgeven van iedere leraar de arbeidsintensiteit geschat met behulp van stappentellers. De resultaten van deze metingen wijzen uit dat met laatstgenoemde methode geen significante verschillen tussen de klassen konden worden aangetoond (zie tabel 26).

De eventuele invloed van het leraargedrag op leerlingvariabelen is verder afgezwakt doordat de zwemlessen, die een derde deel van het totale lesprogramma lichamelijke oefening in beslag namen, niet in klasverband werden gegeven; de leerlingen waren echter in prestatiegroepen ingedeeld, zodat zij niet steeds van de eigen klasleraar les kregen.

8.4.1. Vaktechnische beoordeling

De reden waarom een vaktechnische beoordeling werd uitgevoerd, was enerzijds om een idee te krijgen over verschillen in vakbekwaamheid van de leraren, maar anderzijds ook om een indruk te krijgen over hoe men in de vakwereld van de lichamelijke oefening de lessen lichamelijke oefening beoordeelt. Immers, zou dit oordeel overwegend negatief zijn, dan zou men daaraan alleen al het effect van de onafhankelijke variabele: de extra lessen lichamelijke oefening kunnen toeschrijven. De tien te onderscheiden categorieën waren met opzet zo gekozen dat de formulering aansloot bij het taalgebruik in de vakwereld, wat tevens inhield dat de omschrijvingen van de categorieën ruim geïnterpreteerd konden worden. Dit kon men onder meer afleiden uit de resultaten verkregen bij de bepaling van de reproduceerbaarheid. Het bleek dat de beoordelaars de tweede beoordeling lager (strenger) scoorden dan de eerste beoordeling van diezelfde les (de verschillen waren soms zeer groot: maximaal drie punten op een 5-puntsschaal), terwijl de beoordelaars zelf verklaarden dat zij het idee hadden de tweede beoordeling hoger (milder) te hebben gescoord.

Dit wekte bij de onderzoekers enige verbazing, maar een duidelijke verklaring kon men niet geven.

De rangvolgordes van de leraren waren voor alle categorieën vrijwel gelijk. Dit zou betekenen dat de afzonderlijke leraren op alle categorieën even „kundig” of „onkundig” zouden zijn, hetgeen niet aannemelijk is. Dit is mogelijk te verklaren doordat de categorieën van dit beoordelingssysteem een „high inference” karakter hebben en daardoor gevoelig zijn voor vooroordelen, bij voorbeeld in de vorm van „halo-effecten”. Dit wil zeggen dat er ruime interpretatiemogelijkheden voor de beoordelaar bestaan en dat alle scores die een beoordelaar geeft, subjectief beïnvloed worden door een algemene evaluatie van de leraar wanneer deze in het begin van een lesonderdeel een goede of een slechte indruk maakt.

8.4.2. Sociaal-emotionele beoordeling

Het instrument voor de sociaalemotionele beoordeling werd speciaal voor dit onderzoek ontwikkeld.

Omdat niet van te voren genormeerd kon worden, geven de gevonden verschillen tussen de leraren op het continuüm directief - non-directief geen informatie over de absolute positie van de leraren ten opzichte van elkaar, alsmede ten opzichte van beide extremen op genoemd continuüm. Vergelijking met ander onderzoek biedt geen oplossing omdat het daarbij de zogenaamde „zaakvakken” betreft. Flanders (1970) vat eigen onderzoek samen door te stellen dat non-directief lesgeefgedrag een positief effect heeft op de attitude van de leerling op de leraar en de les, en een toename veroorzaakt van zijn schoolprestaties.

Veen (1969) vond in een onderzoek met 12 en 13-jarige jongens dat naarmate er meer sprake was van non-directief lesgeefgedrag tijdens een hockeytraining, de prestaties van de kinderen toenamen.

Finer (1971) vond echter bij 10 en 11-jarige kinderen geen verschil in prestatie („motor abilities”) wanneer directief en non-directief lesgeefgedrag met elkaar werden vergeleken.

Voor de lessen lichamelijke oefening hoeft de door Flanders gesuggereerde tendens niet te gelden omdat in deze lessen door de meeste leraren veel instructie wordt gegeven, en een groot deel van de les bovendien wordt besteed aan het zelf oefenen.

In dit onderzoek bleken de beoordeelde lessen voor 80% uit instructie te bestaan (categorie 7, 9, 10 en 14). De score op de resterende categorieën, van belang voor het bepalen van het sociaalemotionele klimaat, namen 20% van de tijd in beslag. Op deze categorieën namen de leraren B en C uit de experimentele groep ten opzichte van elkaar een extreme positie in. De leraren A en D bevonden zich hier meestal tussenin, maar dichter bij leraar C dan bij leraar B. Bij de vaktechnische en leerlingbeoordeling is hetzelfde beeld terug te vinden; leraar B en C nemen een extreme positie in, leraar A en D bevinden zich echter meer in de buurt van leraar B. Uit de resultaten van het onderzoek naar eventuele klas- en/of leraareffecten blijkt dat deze op een aantal afhankelijke variabelen waarschijnlijk van invloed zijn geweest. Wanneer effecten aan de leraar mogen worden toegeschreven, zouden deze veroorzaakt kunnen zijn door de grote verschillen tussen de leraren B en C. In dat geval bestaat dan de mogelijkheid dat bij de experimentele groep het netto effect van de onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele mogelijk is verminderd door „tegengestelde” effecten, veroorzaakt door de extreme posities van de leraren die les gaven aan deze groep.

Bij drie van de vijf beoordelaars werd de reproduceerbaarheid van hun lesbeoordeling nagegaan. Van de vier leraren werd één les een tweede maal beoordeeld. Het interval tussen eerste en tweede beoordeling varieerde van één tot drie maanden.

De reproduceerbaarheidscoëfficiënten waren vrij hoog: gemiddeld 0,80 met een minimum van 0,67, en een maximum van 0,91.

Uit ander onderzoek blijkt dat in het door ons ontwikkelde interactie-analysesysteem verbeteringen kunnen worden aangebracht.

De volgende suggesties zijn van toepassing:

In dit systeem wordt verbaal en niet-verbaal gedrag gescoord van zowel de leraar als de leerlingen. Dit geeft problemen omdat twee soorten gedrag kunnen samenvallen in tijd en ruimte. Het Flanderssysteem bij voorbeeld (Flanders, 1970) is een geheel verbaal systeem, en als men ervan uitgaat dat per tijdseenheid slechts één persoon spreekt, kunnen de categorieën elkaar niet overlappen. Om overlapping in ons systeem te voorkomen, werd primair het leraargedrag gescoord met als gevolg dat leerlingcategorieën de werkelijkheid onvolledig weergeven. Een oplossing zou zijn: twee beoordelaars aanwijzen, waarvan één het leraargedrag beoordeelt en één het leerlinggedrag; of een beoordelaar aanwijzen die korte periodes in dezelfde les afwisselend op beide systemen scoort (Medley e.a., 1963).

8.4.3. Leerlingbeoordeling

De betrouwbaarheid van de vragenlijst is op geen enkele wijze nagegaan zodat de resultaten ervan met enig voorbehoud moeten worden geïnterpreteerd. Uit de resultaten blijkt dat de meningen van de leerlingen kunnen differentiëren tussen persoonlijkheid en vakmanschap van de leraar: de leerlingen beoordeelden B het laagst op eerstgenoemd aspect en het hoogst op het tweede aspect. Dit is in tegenspraak met het onderzoek van Cogan (1963), die bij het afnemen van vragenlijsten aan 14-jarige leerlingen van middelbare scholen een hoge samenhang vond.

De vaktechnische beoordelaars en de leerlingen achtten leraar B het meest bekwaam. Ook heeft hij de hoogste waarde op de ratio: prijzen/critiek. Hij geeft echter de leerlingen het minst de mogelijkheid tot het nemen van initiatief en de leerlingen mogen hem als persoon het minst, terwijl zij, blijkbaar terecht, erkennen dat hun leraar goed lesgeeft.

Dit in tegenstelling tot leraar C. Deze leraar wordt het minst bekwaam geacht door de vaktechnische beoordelaars, geeft de meeste critiek en wordt toch door de leerlingen beschouwd als de aardigste, en bijna even kundig als leraar B. De „rommelige” sfeer, genoemd in de beoordelingsverslagen van de beoordelaars van het sociaalemotionele klimaat, én de mogelijkheden tot het tonen van initiatief, zijn blijkbaar (voor een deel) bepalend voor het oordeel van de leerlingen. Dit komt overeen met de resultaten uit het onderzoek van Veen (1969) die met enige verbazing constateerde dat in een rommelige en rumoerige groep de leraar door de leerlingen in sociaalemotioneel opzicht positief werd beoordeeld, terwijl de observatoren (werkstudenten) dit niet hadden verwacht.

In ons onderzoek lieten de beoordelaars van het sociaalemotioneel beoordelingssysteem in hun verslagen ook blijken dat leraar C onoverzichtelijk en het minst plezierig les gaf, terwijl de vaktechnische beoordelaars vonden dat de leerlingen, waarschijnlijk op grond van dit lesgeefgedrag, de minste arbeidsvreugde zouden ondervinden. Voor de leerlingen waren deze aspecten van het lesgeefgedrag blijkbaar niet maatgevend, of er nu veel of weinig goedkeurende opmerkingen werden gegeven. Dit kan misschien in verband gebracht worden met hetgeen Tausch e.a. (1967) en Wallen e.a. (1963) hebben gezegd over „goedkeuring” van de leraar, namelijk dat dit afhankelijk gedrag bij de leerling veroorzaakt. De leerlingen ondergaan dit waarschijnlijk als minder plezierig en vinden het fijner om in een minder strak geleide situatie les te krijgen.

Leraar B en leraar C nemen op schaal 4 en 6 (zie schema 27) geen extreme positie in ten opzichte van elkaar; zij hebben de hoogste gemiddelde score ten opzichte van de leraren A en D. Leraar B en C gaven les aan de experimentele groep. De vragenlijst van de leerlingbeoordeling over deze leraren werd afgenomen op de natest. Een mogelijke verklaring voor deze resultaten ligt in de veronderstelling dat inhoud en frequentie van de lessen van invloed zijn geweest op het oordeel van de leerlingen. In de ogen van de leerlingen konden de leraren uit de experimentele groep meer „leuke dingen” doen, dan de leraren uit de controlegroep, waardoor ze hun eigen leraar hoger beoordeelden.

9.0. CONCLUSIE

De verwachtingen over een eventueel effect van twee extra lessen lichamelijke oefening gedurende een schooljaar op de lichamelijke en geestelijke ontwikkeling van 12 en 13-jarige jongens kunnen in dit onderzoek in zijn algemeenheid niet bevestigd worden.

Weliswaar bleken de vorderingen in de lichamelijke oefeningen zelf zeer duidelijk toe te nemen, van de overige twaalf gestelde hypothesen echter bleek alleen de explosieve armkracht significant te zijn toegenomen bij de experimentele groep ten opzichte van de controlegroep.

Deze resultaten echter kunnen niet zonder meer gegeneraliseerd worden. Ten eerste is voor een bepaald programma van lichamelijke oefeningen gekozen. Ten tweede maakt de wijze waarop - in een beperkte steekproef - leerlingen, leraren en schooltype gekozen werden, dit onmogelijk.

Benadrukt dient te worden dat, wanneer twee extra lessen lichamelijke oefening geen aantoonbare effecten zouden hebben, dit geen enkele voorspellende waarde heeft over welke effecten het normale aantal lessen lichamelijke oefening op de ontwikkeling heeft. De effecten van extra lessen lichamelijke oefening zijn niet alleen afhankelijk van de inhoud van het programma voor lichamelijke oefening, maar ook van de wijze waarop een dergelijk programma gerealiseerd wordt.

Wij mogen veronderstellen dat klas- en leraareffecten daarbij een rol spelen.

Op een zeer belangrijk aspect van het lesgeefgedrag, de arbeidsintensiteit van de lessen, bleken echter tussen de leraren, bij een vergelijking van dezelfde lessen, geen significante verschillen in de stappenscores van leerlingen aangetoond te kunnen worden.

Het bestaan van een leraareffect vanuit vaktechnisch en socialemotioneel standpunt wordt gesteund door gegevens van het lesgeefgedrag uit de verschillende beoordelingen. In de resultaten komt naar voren dat de twee leraren van de experimentele groep in een aantal opzichten verschillen. Een dergelijk leraar- en/of klaseffect, dat bij enkele variabelen een rol heeft gespeeld, kon echter niet aangetoond worden op de variabele explosieve armkracht. Deze toename blijkt dus uitsluitend te kunnen worden toegeschreven aan de twee extra lessen lichamelijke oefening.

Met de twee overige storende variabelen, de biologische leeftijd en de buitenschoolse lichamelijke activiteit, werd reeds bij de covariantie analyse rekening gehouden.

Het vak lichamelijke oefening wordt door de leerlingen als zeer positief ervaren (van alle andere vakken staat het gemiddeld op de tweede tot derde plaats). Deze positieve waardering neemt in beide groepen zelfs nog toe tijdens het schooljaar, in tegenstelling tot de algemene schoolattitude welke in dezelfde periode juist daalt.

10.0 Literatuur

Astrand, P. O., K. Rodahl, Textbook of Work Physiology; Mc Graw-Hill, New York, 1971.

Bakonyi, F., Der Einfluss der Schulischen Körpererziehung auf die Ansichten der Schüler über Körpererziehung und Sport; A testnevels tanitasa (Unterricht in Körpererziehung), Budapest, 1, 1969.

Balke, B., A simple field test for the assessment of physical fitness; CARI Report, Oklahoma City, Civil Aeromedical Research Institute, Federal Aviation Agency, 1963.

Bar-Or, O., L. D. Zwiren. Physiological effects of increased frequency of physical education classes and of endurance conditioning on 9 - 10 year old girls and boys; Proc. 4th Int. Symp. on Ped. Work Physiol., Natanya, 1973, 183-198.

Bass, B. H., Lung function tests; H. K. Lewis & Co. Ltd., London 1962.

Beunen, G., M. Ostijn, R. Renson, J. Simons, e.a., Skeletleeftijd en fysische ontwikkeling bij twaalfjarige jongens; Belg. Arch. Soc. Gen. Hygiène, 2, 1972, 102-119.

Bergeijk, J. van, Didactisch handelen. Een terreinverkenning in verband met de praktische scholing van aanstaande leraren; H. Veenman en zonen, Wageningen, 1971.

Borms, J., Een transversale studie over de relaties tussen skeletale leeftijd, lichaamsbouw, somatotype, lichaamsrijping en lichamelijke prestatiegeschiktheid bij 12-jarige jongens van het lager onderwijs; Diss. V.U. Brussel, 1972, 120.

Bouchard, C. W., G. Hollmann, G. Herkenrath, Relations entre le niveau de maturité biologique, la participation à l'activité physique et certaines structures morphologique et organiques chez des garçons de huit à dix-huit ans; Biométrie Humaine, 3, 1968, 101-139.

Brouha, L., The step test: A simple method of measuring physical fitness for muscular work in young men; Res. Quart., 14, 1943, 32-35.

Buchberger, J., Der Einfluss verschiedener Trainingsarten auf die Arbeitskapazität von Jugendlichen; Wien, Med. Wschr., 121, 51/52, 1971, 938-941.

Campbell, D. T., J. C. Stanley, Experimental and quasi-experimental designs for research; Rand McNally and Comp., Chicago, 1966.

Clarke, H. H., Physical and motor tests in the Medford Boys' Growth Study; Prentice-Hall, 1971.

Cogan, M. L., The behavior of teachers and the productive behavior of their pupils; J. of Exp. Educ., 27, 1958, 89-124.

Cogan, M. L., The behavior of teachers and the productive behavior of their pupils. N. L. Gage, Handbook of research on teaching, Rand McNally, Chicago, 1963, 1031-1059.

Coombs, C. H., Theory and methods of social measurement in: Group dynamics, Research and Theory; ed. Cartwright, D. A. Zander, New York, 1956, 471-535.

Cooper, K. H., A means of assessing maximal oxygen uptake, JAMA, 203, 1968, 201-204.

- Cumming, G. R., Correlation of athletic performance and aerobic power in 12 to 17 year old children with bone age, calf muscle, total body potassium, heart volume and two indices of anaerobic power. *Pediatric Work Physiology, Proc. of the fourth Int. Symposium*, ed. O. Bar-Or, Natanya, 1973.
- Cumming, G. R., D. Goulding, G. Baggley, Failure of school physical education to improve cardiorespiratory fitness. *Canad. Med. Ass. J.*, 101, 2, 1969, 69-73.
- Cumming, G. R., R. Keynes, A fitness performance test for school children and its correlation with physical working capacity and maximal oxygen uptake; *Can. Med. Ass. J.*, 96, 1967, 1262-1269.
- Cureton, T. K., Improving the physical fitness of youth; *Monographs of the Soc. Child Develop.*, 29, 4, 1964.
- Defares, P. B., G. N. Kema, E. van Praag en J. J. van der Werff, Syracuse-Amsterdam-Groningen Sociometrische Schaal, uitgave voor research-doeleinden, 1970.
- Edholm, O. G., A growing edge in measurement of physical fitness; *Proc. Roy. Soc. Med.*, 62, 1969.
- Encasse, P., Influence des activités physiques et sportives sur le développement intellectuel et physique en milieu scolaire; Paris, Imprimerie nationale, 1957.
- Flanders, N. A., B. M. Morrison, E. Leland Brode, Changes in pupil attitudes during the school year, *Journal of Ed. Psychology*, 50, 1968, 334-338.
- Flanders, N. A., Analysing teaching behavior, Addison-Wesley publishing company, Massachusetts, 1970.
- Finer, A. R. A comparative study of the effects of a direct and indirect method of teaching gymnastics on the development of selected basic motor abilities, *Res. Paper Phys. Educ.*, 2, 1971, 24-32.
- Gabler, H., Zur Einführung einer Sportzugklasse, *Die Leibeserziehung*, 1, 1970, 4-6.
- Groll, cit. Bovend'eerd, J. Onderzoek naar het effect van meer lichamelijke opvoeding in de schoolprogramma's, Tilburg, intern rapport KALO, 1971.
- Groot, A. D. de, e.a., Bewegingsmeetkunde. Verslag van een gecontroleerd innovatieexperiment. Wolters-Noordhoff, Groningen, 1968.
- Hammett, V. B. O., Psychological changes with physical fitness training, *Canad. Med. Ass. J.*, 36, 1967, 764.
- Hermans, H. J. M., Prestatiemotief en faalangst in gezin en onderwijs. Tevens Handleiding bij de Prestatiemotivatietest voor kinderen (PMT-K). Swetz en Zeitlinger, Amsterdam, 1971.
- Hoeven, H. C. van der, Lichamelijke oefening en beweegsvaardigheid - een onderzoek naar de relatieve effectiviteit van een aantal in lesuren toenemende programma's lichamelijke oefening; scriptie voor de vakgroep ontw. psych., Universiteit Nijmegen, 1973.
- Isaac, J., C. Wilmart, F. van den Bossche, O. Marneffe, A. Colemont, H. Ide, E. van Kerchove, Het pedagogisch half-time stelsel van Cuesmes; *Sport*, 2, 46, 1969, 84-98.
- Jansen, J. M., A. J. Smolenaars, Kort verslag inzake een interlandelijk gestandariseerde semantische differentiaal; *Ned. Tijdsch. v. d. Psych.*, 1966, 11, 3, 211-216.
- Johnson, C. la von, Effects of 5-day-a-week versus 2- and 3-day-a-week physical education class on fitness, skill, adipose tissue and growth; *Res. Quart.* 40, 1, 1969, 93-98.
- Jöreskog, K. G., Statistical estimation in factor analysis; Almqvist en Wiksell, Stockholm, 1963.
- Kemper, H. C. G., P. J. G. Mettrop, A. N. P. Oud, L. W. C. Tavecchio, N. van der Helm, Een onderzoek betreffende de invloed van extra lessen lichamelijke opvoeding op leerlingen uit de brugklassen van een school voor VWO en HAVO op lichamelijke en geestelijke groei en ontwikkeling. *De Lich. Opv.*, 59, 1971, 543 en 604.
- Kemper, H. C. G., A. J. Poulus, N. van der Helm, De invloed van een circuittraining in de lessen lichamelijke opvoeding op enkele morfologische en functionele kenmerken bij 12 en 13-jarige jongens. *De Lich. Opv.*, 2, 1970, 47-57.
- Kendall, M. G. Rank correlation methods, Griffin, London, 1962.
- Kimball, C. P., Conceptual developments in psychosomatic medicine 1939-1909. *Ann. intern. Med.*, 73, 1970, 307.
- Lamers-Winkelmann, F., H. A. Keizer, Verkort verslag van een onderzoek naar de invloed van de lessen lichamelijke oefening op enkele fysiologische en somatometrische parameters; *Thomas*, 1, 1971, 2-10.
- Medley, D. M., H. E. Mitzel, Measuring classroom behavior by systematic observation; N. L. Gage, Handbook of research on teaching, Rand McNally, Chicago, 1963, 247-328.
- Mellerowicz, H., Der Kreislauf des Jugendlichen bei Arbeit und Sport; Basel, Karger, 1965.
- Morrison, D. F., Multivariate statistical methods, McGraw-Hill, New York, 1967.
- Nakken, H., H. van der Spek, Zwerfonderzoek, rapport betreffende enkele psychologische en fysiologische aspecten bij wedstrijdzwemmers; Univ. v. A'dam, kring A'dam KNZB, 1969.
- Neal, D. C., J. M. Proshok, School related attitudes of culturally disadvantaged school children; *Journal of Ed. Psych.*, 1967, 238-244.
- Oud, A. N. P., L. W. C. Tavecchio, Een onderzoek betreffende de invloed van extra lessen lichamelijke opvoeding op leerlingen uit de brugklassen van een school voor VWO en HAVO op lichamelijke en geestelijke groei en ontwikkeling; Doctoraal Werkstuk, Amsterdam, 1971.; en in: Kemper, H. C. G. e.a., *De Lich. Opv.*, 59, 12 en 13, 1971, 543 en 604.
- Osgood, C. E., G. J. Suci, P. H. Tannenbaum, The measurement of meaning. Univ. of Illinois Press, Chicago, 1957.
- Parizkova, J., Longitudinal study on the influence of physical activity on body build and the composition in boys from 11-15 years. *Teor. Praxe tel Vykovy*, Praag, 1968, 16, suppl. 31-34.
- Pelton, B., A need for replication in research in health, physical education and recreation; *Res. Quart.*, 41, 4, 1970, 613-615.
- Ras, H., Het gebruik van een analysemodel bij de observatie en evaluatie van lesgeefgedrag; *De Lich. Opv.*, 23, 1971, 962-967.

- Remmers, H. H., Rating methods in research on teaching; N. L. Gage, Handbook of research in teaching, Rand McNally, Chicago, 1971, 329-378.
- Rieckert, H., H. Gabler, H. Hinneberg, W. Schnezer, Drei Jahre tägliche Sportstunde in einer Mädchenklasse; Med. Welt, 23, 1972a, 1115-1117.
- Rieckert, H., H. Gabler, F. Brandner, Vergleichende Untersuchungen im Schul- und Leistungssport, Ärztliche Forschung, 36, 1972b, 32-36.
- Rieckert, H., H. Gabler, Der Trainingseffekt einer täglichen Sportstunde auf das körperliche Leistungsvermögen von 11-12-jährigen Schülern; Sportarzt u. Sportmed., 2, 1972c, 21-25.
- Saunders, R. J., H. J. Montoye, D. A. Cunningham, A. J. Kozar, Physical fitness of high school students and participation in physical education classes; Res. Quart., 40,3, 1969, 552-560.
- Scheffé, H., The analysis of variance, Wiley, New York, 1959.
- Schleusing, G., H. Rieger, Längsschnittuntersuchung über die Wirkung des sportlichen Trainings auf den kindlichen Organismus vom 11. bis 14. Lebensjahr; Zeitschr. f. Alternforschung, 17, 3, 1964, 258-268.
- Shephard, R. J., Challenges to fitness research; Proc., 4th, Int. Symp. on Ped. Work Physiol., Natanya, 1973, 7-27.
- Simons, J., G. Beunen, M. Ostyn, R. Renson, P. Swalus, D. van Gerven, E. Willems, Constructie van een motorische testbatterij voor jongens van 12 tot 19 jaar door middel van factor-analyse; Sport, 49, 1, 1970, 3-21.
- Sprynarova, S., The impact of motor activity level on physical fitness during adolescence; Phys. Fitn. Prague, 1973, 371-374.
- Szabo, S., J. Doka, P. Apor, K. Somogyvari, Die Beziehungen zwischen Knochenlebensalter, funktionellen antropometrischen Daten und der aeroben Kapazität; Schweiz-Sportmed., 20, 1972, 109-115.
- Tanner, J. M., R. H. Whitehouse, M. J. R. Healy, Standards for skeletal age (part I), 1959; A new system for estimating skeletal maturity from the hand and wrist, with standards derived from a study of 2600 healthy British children. The scoring system, Paris. Int. children's centre 1962.
- Tausch, R., A. M. Tausch; Psychologie van opvoeding en onderwijs; Van Loghum Slaterus, Arnhem, 1967.
- Tillman, K., Relationship between physical fitness and selected Personality traits; Research Quart. 36, 4, 1965, 483-489.
- Veen, P., Meebeslissen, een veldexperiment in een hockeyclub; Van Gorcum en Comp., Assen, 1969.
- Voorstel leerplan Rijksscholen voor lichamelijke oefening voor V.W.O., H.A.V.O. en M.A.V.O.; Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, Den Haag, 1968.
- Wahlund, H., Determination of the physical working capacity; Acta med. scand., suppl. 215, 1948.
- Wallen, N. E., R. M. W. Travers, Analysis and investigation of teaching; Rand McNally, Chicago, 1963, 448-505.
- Weingarten, G., O. Bar-Or, Athletic and social status of elementary school children - the effects of various contents of physical education programs; Thomas, 10, 1973, 329-343.
- Wendler, F., Der dreijährige praktische Versuch mit der täglichen Turnstunde; Thesis, Hamburg, 1936.
- Wieringen, J. C. van, F. Wafelbakker, H. P. Verbrugge, J. H. de Haas, Groeidiagrammen Nederland 1965, NIPG (TNO), Wolters Noordhoff, Groningen, 1968.
- Wilde, G. J. S., Neurotische labiliteit, gemeten volgens de vragenlijstmethode; Amsterdam, F. van Rossen, 1963.
- Wilde, G. J. S., Neurotische labiliteit, gemeten volgens de vragenlijstmethode; 2e druk, F. van Rossen, Amsterdam, 1970.

Zowel de in dit maandblad besproken boeken, als de boeken vermeld onder „Zo juist verschenen” zijn bij ons uit voorraad leverbaar.

BOEKHANDEL H. DE VRIES

Afdeling Sportliteratuur

JACOBYNestraat 5 — HAARLEM — TELEFOON 023—311440