



**Universiteit  
Leiden**  
The Netherlands

## **Een onderzoek betreffende de invloed van extra lessen lichamelijke opvoeding**

Kemper, H.C.G.; Mettrop, P.J.G.; Oud, A.N.P.; Tavecchio, L.W.C.; Helm, N.  
van der

### **Citation**

Kemper, H. C. G., Mettrop, P. J. G., Oud, A. N. P., Tavecchio, L. W. C., & Helm, N. van der. (1971). Een onderzoek betreffende de invloed van extra lessen lichamelijke opvoeding. *De Lichamelijke Opvoeding*, 59, 1-27.  
Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/10289>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Leiden University Non-exclusive license](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/10289>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

## **Een onderzoek betreffende de invloed van extra lessen Lichamelijke Opvoeding**

op leerlingen uit de brugklassen van een school voor V.W.O. en H.A.V.O. op  
lichamelijke en geestelijke groei en ontwikkeling

Dit onderzoek is een gezamenlijke activiteit van het Laboratorium voor Psychofysiologie (Hoogleraar-Directeur Prof. Dr. P. Visser) en van het Coronel Laboratorium voor Arbeids-hygiëne (Hoogleraar-Directeur Prof. Dr. R. L. Zielhuis), van de Universiteit van Amsterdam.

*Dr. H. C. G. Kemper, Drs. P. J. G. Mettrop, A. N. P. Oud, L. W. C. Tavecchio,  
N. van der Helm.*

Onder de titel „Meer uren Lichamelijke Oefening?“ werd in De Lichamelijke Opvoeding nr. 5 van 6 maart 1971 een lans gebroken voor meer uren lichamelijke oefening op scholen voor het V.W.O. en A.V.O.

Men sprak daarin het verlangen uit naar 5 uren, met als een aanvaardbaar minimum 3 uren lichamelijke oefening per week in alle klassen.

In de argumentatie werd daarbij aandacht gevestigd op onderzoek van prof. drs. Bladergroen bij lichamenlijk gehandicapten en van dr. Fourestier, dat in Frankrijk op een school voor basisonderwijs in 1954 werd uitgevoerd.

Onderstaand artikel kan wellicht relevanter en ook recenter feitenmateriaal leveren aan de hand van resultaten van een onderzoek dat op een school voor V.W.O. en H.A.V.O. in Nederland werd uitgevoerd bij 12- en 13-jarige jongens in het schooljaar 1969-1970.

### **Samenvatting**

In dit onderzoek is nagegaan of er sprake is van invloed van twee extra lessen lichamelijke opvoeding per week op de lichamelijke en geestelijke groei en ontwikkeling van 12- en 13-jarige jongens. Het onderzoek is gesplitst in twee delen:

1e. onderzoek naar de relatie tussen lichamelijke opvoeding en anatomisch/fysiologische kenmerken, alsmede lichamelijke prestaties. Hierbij is gelet op veranderingen in vetmassa, skeletbreedte, spiermassa, lengtegroei, ventilatie, explosieve kracht en aëroob uithoudingsvermogen,

2e. onderzoek naar de relatie tussen lichamelijke opvoeding en persoonlijkheidsvorming, waarbij inbegrepen leerprestaties. Enerzijds is hierbij gelet op aanpassing en wel in de zin van een afname van de neurotische labiliteit, bepaald met behulp van de A.B.V. Anderzijds is onderzocht, of attitudes (gemeten met behulp van de semantische differentiaal van Osgood) ten aanzien van een aantal concepten, die relevant worden geacht met betrekking tot de schoolsituatie van de leerlingen, zich hebben gewijzigd.

Het onderzoek is opgezet volgens een voortest-natest procedure, waarbij voor de toetsing van de verschillen gebruik is gemaakt van de gemiddelde verschillen scores tussen voor- en natest.

Proefpersonen waren leerlingen van 2 brugklassen van een middelbare school in Amsterdam. De voortest werd aan het begin, de natest aan het eind van het schooljaar afgenomen.

Als belangrijkste resultaten zijn te noemen:

1. Aan de hand van de gemeten anatomisch/fysiologische kenmerken kon geen invloed worden aangetoond.
2. Met betrekking tot de neurotische labiliteit en de sociale extravertie kon geen invloed worden aangetoond.
3. De attitude ten aanzien van concepten, die betrekking hebben op recreatie en vrije tijdsbesteding, vertoont een toename op de evaluatieve factor bij de experimentele klas ten opzichte van de controleklas.
4. Een generalisatie-effect, in de zin van een verandering van attitude in positieve richting, vanuit de lichamelijke opvoeding naar de schoolsituatie, in het bijzonder de leervakken, is niet opgetreden.
5. Met betrekking tot de schoolvorderingen konden geen verschillen tussen de klassen worden aangetoond.
6. Het cijfer voor lichamelijke opvoeding, gebaseerd op een aantal objectieve prestatie-tests, is bij de experimentele klas toegenomen ten opzichte van de controleklas.

### 1.0. Inleiding

Het doel van onderstaand onderzoek is na te gaan, of er sprake is van invloed van de lichamelijke opvoeding op de groei en ontwikkeling van 12- en 13-jarige jongens en zo ja welke. Deze groei en ontwikkeling hebben vele facetten (Steendijk, 1970) en zijn derhalve vanuit meerdere disciplines te bestuderen: de psychologie, voorzover deze zich bezighoudt met persoonlijkheidsontwikkeling, de anatomie en de fysiologie, voorzover deze zich bezig houden met lichamelijke veranderingen van structurele en functionele aard.

In overeenstemming met het bovengenoemde kan het onderzoek in twee delen gesplitst worden:

1. de relatie tussen lichamelijke opvoeding en anatomisch-fysiologische kenmerken, alsmede lichamelijke prestaties,
2. de relatie tussen lichamelijke opvoeding en persoonlijkheidsvorming, waarbij inbegrepen leerprestaties.

Onderzoekingen op het gebied van de antropometrie tonen het effect aan van

lichamelijke activiteit op de lichaams-samenstelling, met name méér activiteit resulteert in minder onderhuids vet en meer spiermassa. Lichamelijke activiteit in het algemeen en sporttraining in het bijzonder, kunnen een effect hebben op zowel kracht, snelheid, flexibiliteit en coördinatie, als het uithoudingsvermogen (Fleishman, 1964; Clarke, 1967; Mathews, 1968; Cureton, 1969). Daarnaast zijn als gevolg van sporttraining psychologische veranderingen aangetoond in eigenschappen als b.v.: betrouwbaarheid, nauwkeurigheid, initiatief e.d. (Amthauer, 1968).

In een onderzoek te Cuesmes (België), (Isaac e.a., 1969), dat in navolging van een reeks onderzoekingen in Frankrijk te Vanves, Lyon en Tourangeau (Encausse, 1957) werd opgezet, ontvingen de leerlingen van de hoogste klas L.O. vijf uur per week méér lichamelijke opvoeding, dan de leerlingen van de controlegroep. „Het lesrooster was zó opgesteld, dat de ochtenden besteed werden aan de verstandelijk vormende vakken, de middagen aan siësta en lichamelijke opvoeding. Als

belangrijkste resultaten zijn te noemen:

- minder absentie wegens ziekte,
- een betere fysieke conditie,
- een gelijkwaardig psychologisch rendement en aandacht,
- een betere morfologie, lengte en gewicht,
- minder ongevallen,

voor de leerlingen van de experimentele groep in vergelijking met de leerlingen van de controlegroep" (Isaac, 1969).

Een studie van Hendrix (Hendrix, 1968) toonde aan, dat aanpassingsvermogen en zelfverzekerdheid toenamen bij de meest neurotische personen van een groep, die gedurende 26 dagen een intensieve lichamelijke en mentale training ontvingen. Het algemeen neuroticismepeil van de groep bleef gelijk.

Voor een algemene oriëntatie over de samenhang tussen lichamelijke activiteit en (sociaal)-psychologische factoren kan worden verwezen naar de samenvattingen van B. J. Cratty (Cratty, 1967, 1968). Deze onderzoekingen steunen op weinig empirisch materiaal, daar over de persoonlijkheidsvorming in verband met de lichamelijke opvoeding geen onderzoekingen vermeld zijn. Wél bestaan hierover veel opvattingen, die nimmer in een theorie geëxpliciteerd zijn. Het psychologische gedeelte van onderstaand onderzoek zal dan ook overwegend een exploratief karakter dragen.

## 2.0. Verwachtingen

### 2.1. *Lichamelijke opvoeding, morfologische en functionele kenmerken*

Niet alleen door groei, ontwikkeling of verandering ondergaat het menselijk lichaam een voortdurende verandering, maar ook de verhouding energieopname-energieafgifte is in hoge mate bepalend voor de samenstelling en vorm van het menselijk lichaam.

Zeer vele onderzoekingen hebben reeds aangetoond dat verschillen in lichaams-samenstelling veroorzaakt kunnen worden door verschillen in lichamelijke activiteit. Verhoogde lichamelijke activiteit veroorzaakt een toename van de vetvrije massa

(v.v.m.) ten koste van aanwezig vetweefsel. In Nederland heeft Luyken (Luyken, 1969a) een onderzoek gedaan naar de voedings-toestand van bevolkingsgroepen met gebruikmaking van morfologische metingen. Bij jongelui van 15 - 25 jaar werd na afloop van een vierweekse cursus van zware lichamelijke activiteit een aanzienlijke afname van de hoeveelheid lichaamsvet en een toename van de hoeveelheid spiermassa geconstateerd. Werkende adolescenten van 18 en 19 jaar hebben méér vetmassa en minder spiermassa dan de referentiegroep. Deze referentiegroep wordt gevormd door bij uitstek gezonde groepen (C.I.O.S.-leerlingen). Bij administratief personeel is dit verschil duidelijker dan bij technici. De stratenmakers komen meer overeen met de referentiegroep (Luyken, 1969b).

Scholieren (12 - 26 jaar) van de Haven- en Vervoersschool zijn langer en hebben minder lichaamsvet in vergelijking met scholieren, afkomstig van scholen voor V.W.O. en H.A.V.O. Het grote aantal lessen, besteed aan lichamelijke activiteit (Luyken, 1969c), kan hierop van invloed zijn.

Op grond van bovenstaande gegevens kan in dit onderzoek verwacht worden, dat bij méér lichamelijke opvoeding de vetmassa zal afnemen en de spiermassa zal toenemen. Wellicht mag men ook een beïnvloeding van de skeletbouw verwachten in die zin, dat bij méér lichamelijke opvoeding de grotere spiermassa meer kracht uitoefent op het bot en daardoor aanleiding kan geven tot een versterking c.q. verbreding ter plaatse. Tevens verwachten we, dat onder invloed van de lichamelijke activiteit, de groei beïnvloed wordt (Malina, 1969).

Kemper e.a. (1970) vonden verbetering van de ventilatie, gemeten als F.E.V.1 en FEV<sub>0</sub>, ten gevolge van 6 weken circuittraining bij twaalf- en dertienjarige jongens tijdens de lessen lichamelijke opvoeding. Talloze vaardigheidstests zijn gebruikt om een verbetering van het lichamenlijk prestatievermogen te kunnen aantonen. Validiteit en betrouwbaarheid van deze tests zijn door Amerikaanse onderzoekers nagegaan

(Fleishman, 1964). De in dit onderzoek gebruikte tests meten de explosieve kracht en de cardio-respiratoire fitheid.

De verwachting wordt uitgesproken, dat méér lichamelijke opvoeding een verhoging van de explosieve kracht en een verbetering van het aërobe uithoudingsvermogen zal veroorzaken.

Wanneer men aanneemt, dat absenteïsme een maat kan zijn voor de gezondheid van de leerling, mag verwacht worden, dat dit absenteïsme als gevolg van extra lessen lichamelijke opvoeding zal dalen (Hammerich, 1970).

## 2.2. Lichamelijke opvoeding en persoonlijkheidsvorming

Zoals reeds gezegd, is omtrent de wijze waarop de invloed van lichamelijke opvoeding op de persoonlijkheidsvorming werkzaam is, weinig zeker en veel speculatief. In het „Voorstel Leerplan Rijksscholen Voor Lichamelijke Oefening Voor V.W.O., H.A.V.O. en M.A.V.O. 1968”, wordt de doelstelling van de lichamelijke opvoeding als volgt omschreven: „Het onderwijs in de lichamelijke opvoeding heeft ten doel bij te dragen tot de *vorming van de persoonlijkheid* (cursivering van auteurs) 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 vrije tijd, met waardevolle vormen van actieve recreatie”.

Dit leerplan kan gelden als voorbeeld van de zienswijze t.a.v. de vormende waarde van de lichamelijke opvoeding, zoals deze in het algemeen door instanties, op het gebied van de lichamelijke opvoeding en de sport in Nederland wordt aanvaard.

(Leerplan Nutsseminarium B; Basisleerplan L.O., 1964; Klompé, 1969.)

Of de pretenties van deze doelstellingen inderdaad middels lichamelijke opvoeding gerealiseerd kunnen worden, is nooit wetenschappelijk onderzocht. Het geciteerde leerplan biedt wel enige aanknopingspunten, op grond waarvan onderzocht kan worden hoe de lichamelijke opvoeding de ontwikkeling van de persoonlijkheid beïnvloedt.

Wanneer de persoonlijkheid zich op normale wijze ontwikkelt, spelen zich een aantal processen af, die door een grote meerderheid van onderzoekers worden onderkend, maar waarover verschillende terminologieën gehanteerd worden. R. S. Lazarus zegt hierover (Lazarus, 1967). „De meeste op de ontwikkeling georiënteerde psychologen zien de menselijke ontwikkeling als een voortschrijden naar hechtere structuur, naar een integratie van motivationele, emotionele en cognitieve onderdelen. In het normale gezonde groeiproces gaat de persoon voort van het ene organisatie-niveau naar het volgende.”

Naast integratie ontwikkelt zich een proces dat we aanduiden als de groei naar consistentie, dit begrip wordt enerzijds opgevat als de stabiliteit van persoonlijke eigenschappen over lange perioden, anderzijds wordt het beschouwd als een zaak van onderlinge harmonie tussen de persoonlijkheidsstructuren. De eerste opvatting duidt aan, dat een persoon onder alle omstandigheden te herkennen is aan de blijvende eigenschappen van zijn persoonlijkheid, die in zijn gedragingen worden weerspiegeld. De tweede opvatting bedoelt dat de samenstellende onderdelen van de persoonlijkheid niet met elkaar in strijd mogen zijn en wat een individu in de ene activiteits-sfeer doet in overeenstemming moet zijn met wat hij doet in andere.

Bovengenoemde processen, integratie en consistentie, vormen belangrijke voorwaarden voor het goed functioneren in wisselwerking met de omgeving. Dit noemt men aanpassing in actieve zin, Lazarus: „Aanpassing is de wijze waarop een individu de eisen van zijn omgeving hanteert (Uiterlijke en innerlijke omgeving).” Aangepast

is dus degene, die zijn eigen mogelijkheden weet te ontplooiën in relatie met anderen en niet ten koste van anderen.

Teneinde de psychologische betekenis van de doelstellingen, zoals deze in bovengenoemd leerplan worden geformuleerd, te kunnen nagaan, maken wij gebruik van de toelichting op de in bijna gelijke woorden gevatte doelstellingen in het Basisleerplan van de Lichamelijke Oefening 1964. De reden hiervoor is dat de toelichting uitvoeriger is dan die in het Rijksleerplan.

We kunnen dan het volgende opmerken:

1e. „Beïnvloeding van de lichamelijke ontwikkeling en bevordering van houdings- en bewegingsvorming”, worden in het Basisleerplan gemotiveerd als dienende tot een ontwikkeling van de orgaan kracht, de spierkracht, het houdingsgevoel en een zekerheid van bewegen. Men zou kunnen stellen, dat het zelfvertrouwen hierdoor gunstig wordt beïnvloed, hetgeen bijdraagt tot een goede aanpassing. (Lazarus: „Beheersing van de omgeving”, hier dus in lichamelijke zin.)

2e. „De prestatievorming, vergroting van de bereidheid en de geschiktheid tot het leveren van prestaties”, heeft volgens het Basisleerplan als intentie het kweken van prestatie-bereidheid en het leren kennen van eigen mogelijkheden en beperkingen. Dit zou kunnen leiden tot een vergroting van de frustratietolerantie en beheersing van emoties. Deze twee factoren spelen een rol bij geïntegreerd en aangepast gedrag.

3e. „Bevordering van de zin tot samenwerking”, is volgens het plan een intentie, die zich richt op de sociale vorming, d.w.z. de erkenning van de ander als persoon. Deze factor speelt een belangrijke rol bij het verkrijgen van een goede aanpassing. Op grond van bovenstaande beschouwing zou men kunnen verwachten dat lichamelijke opvoeding invloed heeft op de vorming van de persoonlijkheid. Dit onderzoek richt zich op de volgende aspecten van de persoonlijkheid:

A. *Aanpassing*, in de zin van neurotische labiliteit. Deze term is ontleend aan

G. J. S. Wilde, die dit begrip definieert als de dispositie tot het vertonen van onaanangepast gedrag (Wilde, 1963).

B. *Attitude*, ten aanzien van concepten, die met de lichamelijke opvoeding en de schoolsituatie samenhangen.

C. *Prestatiemotivatie*.

D. *Attitude*, ten aanzien van zichzelf, zoals men in werkelijkheid is en zoals men zou willen zijn.

ad A: Verwacht wordt dat van twee vergelijkbare groepen 12- en 13-jarigen, de groep, die méér lessen lichamelijke opvoeding ontvangt, over een zekere periode, minder neurotische labiliteit zal vertonen na deze periode dan de andere groep.

ad B: Krech en Crutchfield (K & C, 1958) definiëren attitude als volgt: „An enduring system of positive or negative evaluations, emotional feelings and pro or con action-tendencies with respect to a social object”. K & C zien dat veranderingen in attitude tot stand gebracht worden middels een aantal mechanismen:

1. door het opnemen van additionele informatie,
2. door veranderingen in de groepsrelaties van het individu (wil men lid zijn van een bepaalde groep, dan moet men met deze groep overeenkomende attitudes hebben, t.a.v. objecten, die voor de groep van belang zijn),
3. door „enforced change” van gedrag t.o.v. het object, waarop de attitude betrekking heeft,
4. door procedures die de persoonlijkheid veranderen.

Van deze in theorie aanwezige factoren, zou men kunnen zeggen, dat in dit onderzoek factor 3 het duidelijkst werkzaam is, middels de experimentele variabele i.c. meer uren lichamelijke opvoeding, hoewel de andere mechanismen waarschijnlijk ook hun bijdrage zullen leveren.

Verwacht wordt dan, dat méér lichamelijke opvoeding, grotere veranderingen in attitudes, die betrekking hebben op de lichamelijke opvoeding, tot resultaat zal hebben. Onderzocht zal worden, of bepaalde

attituden, die op de schoolsituatie in het algemeen en de vrije-tijdsbesteding betrekking hebben, eveneens een verandering ondergaan. Tenslotte zal nagegaan worden of er enige overeenkomst bestaat tussen attituden, die op verschillende objecten betrekking hebben.

ad C: Op grond van de theoretische beschouwing over „aanpassing” verwachten we, dat méér lichamelijke opvoeding een hogere prestatiemotivatie tot gevolg zal hebben.

ad D: In overeenstemming met Krech, Crutchfield en Ballachey (1962) kan men stellen dat de afstand tussen ideaal en werkelijkheid enerzijds niet te groot mag zijn, om voortdurende frustraties te voorkomen, anderzijds kan een te kleine afstand duiden op een zelfoverschatting, die dient om kwetsbaarheid te maskeren. De grootte van de marge, waarbinnen deze discrepantie als een positieve factor binnen de persoonlijkheidsstructuur beschouwd kan worden, is niet bekend.

Naar aanleiding van een door Wilde (1963) gevonden samenhang van de zelf-ideaal-discrepantie (Z.I.D.) met neurotische labiliteit, verwachten wij dat als gevolg van meer lichamelijke opvoeding, op grond van het feit dat dit tot een lager neurotische peil bijdraagt, een lagere zelf-ideaal-discrepantie zal optreden.

Tabel 3.1.1.

Aantal leerlingen in de brugklassen, vóór en na selectie op de 3 uitvalcriteria.

	klas	aantal vóór	uitvalcriteria			aantal ná
			1	2	3	
Atheneum/H.A.V.O.	1a	26	2	2	—	22
Atheneum/H.A.V.O.	1b	27	1	1	—	25

In tabel 3.1.2. zijn de gemiddelden van kalenderleeftijd, totaal lichaamsgewicht en lichaamslengte vermeld van deze 47 l.l. De vergelijking tussen de afmetingen van deze groep met de gegevens van de populatie wint aan nauwkeurigheid, indien lengte-naar-leeftijd en gewicht-naar-lengte worden beschouwd, in plaats van lengte-en-gewicht-naar-leeftijd (van Wieringen,

### 3.0. Experimentele opzet en methoden

#### 3.1. Proefpersonen

De proefpersonen waren jongens uit twee brugklassen van het Ignatius College in Amsterdam. Klas 1a en 1b werden gevormd door jongens aangemeld voor Atheneum en H.A.V.O.

Alle jongens voor de Atheneum/H.A.V.O.-afdeling werden aan het begin van het schooljaar verdeeld over beide parallelklassen 1a en 1b op basis van het alfabet. Zittenblijvers werden gelijkmatig over de parallelklassen verdeeld.

Van de 53 leerlingen bleven er voor het onderzoek 47 over. De criteria, volgens welke een leerling als uitvaller werd beschouwd, waren:

1. jongens, die per 1-1-'70 jonger waren dan 12 of ouder dan 15 jaar,
2. afwezigheid op een der tijdstippen, waarop metingen plaats vonden,
3. verzuimen van meer dan 15% van alle lessen lichamelijke opvoeding die dat schooljaar werden gegeven.

Volgens deze criteria werden 6 leerlingen buiten het experiment gehouden, een uitvallerspercentage van 10%. Tabel 3.1.1. geeft een overzicht van het aantal leerlingen in de twee brugklassen, het aantal uitvallers, per criterium, en de definitieve samenstelling der twee brugklassen.

1969). Bij herindeling op deze maten, blijkt dat onze groep rond de mediaanwaarde van de populatie, zoals door van Wieringen tussen 1961 en 1965 in Nederland bepaald is, valt ( $p = 0,50$ ).

De proefpersonen zijn dus zeer goed vergelijkbaar met deze populatie, hetgeen generalisatie van de resultaten tot op zekere hoogte mogelijk maakt.

Tabel 3.1.2.

Gemiddelde, standaardafwijking en spreiding van leeftijd, lengte en gewicht van de proefpersonen.

n = 47	$\bar{x}$	s	spreiding
leeftijd (jaar)	12,8	0,4	12—14
gewicht (kg)	42,2	8,2	29,0—59,5
lengte (cm)	156,6	7,5	138,4—170,9

$\bar{x}$  = gemiddelde, s = standaardafwijking, spreiding = laagste en hoogste waarde in de verdeling.

### 3.2. Experimentele klas en controleklas

Klas 1a fungeerde na loting als experimentele klas, 1b als controleklas. Het handhaven van de indeling in klassen als geheel biedt vele praktische voordelen. In een voorgaand experiment is gebleken, dat het gebruik van twee parallelklassen op dezelfde school, zonder voorafgaande loting ter garantie van het verkrijgen van een a-selecte verdeling, gerechtvaardigd is (Kemper, 1970).

### 3.3. Lessenprogramma

Alle brugklassen hebben hetzelfde lesrooster (tabel 3.3.1.) en per vak hetzelfde jaarplan (door coördinatie van docenten per vakgroep). Door deze werkwijze wordt het de leerlingen makkelijker gemaakt aan het eind van het schooljaar over te stappen naar Atheneum, H.A.V.O. of Gymnasium. In de brugklassen worden 32 lessen per week gegeven, waarbij elke les 50 minuten duurt.

Tabel 3.3.1.

Overzicht van het aantal lessen per vak per week in de brugklassen.

Vak	Aantal lessen per week	Vak	Aantal lessen per week
Nederlands	4	Tekenen	2
Frans	4	Lich. Opvoeding	3
Engels	3	Muziek	1
Wiskunde	4	Handvaardigheid	1
Biologie	2	Godsdienst	1
Aardrijkskunde	2	Studielessen	3
Geschiedenis	2		

De schoolweek loopt van maandag tot en met vrijdag. De lessen vinden plaats tussen 8.10 en 15.35 uur. Per dag worden maximaal 8 lessen gegeven. Het schooljaar '69/'70 bestond uit 38 lesweken, verdeeld in trimesters.

Voor de lessen lichamelijke opvoeding waren op school ter beschikking: 2 goed ingerichte gymzalen en een tegelplateau, waarop balspelen in teamverband beoefend kunnen worden. Per week werden aan de

brugklassen drie lessen gegeven, verdeeld over de dagen van de week.

Klas 1a en 1b kregen les van docent K. Deze docent werkte in beide klassen volgens eenzelfde jaarplan, waarin per trimester 8 eindvormen waren vastgelegd. Deze eindvormen fungeren als „eindstations" in bepaalde bewegingsvormen, die bereikt kunnen worden langs verschillende methodieken. Twee lessen per week werden volgens dat jaarplan besteed aan

gymnastiek en één aan spel of andere activiteiten. Voor de opstelling van het jaarplan heeft het Rijksleerplan als richtlijn gediend.

### 3.4. Vergelijkbaarheid der klassen

Teneinde de experimentele opzet van het onderzoek zo zuiver mogelijk te maken — dat wil zeggen, dat aan het begin van het experiment de experimentele en de controleklas zoveel mogelijk aan elkaar gelijk zijn, zodat veranderingen aan het eind van het experiment zo eenduidig mogelijk toegeschreven kunnen worden aan de experimentele variabele — zijn er vooraf een zestal criteria opgesteld, waaraan de beide groepen moesten voldoen.

#### 1. Kalenderleeftijd

Bij toetsing is gebleken, dat de klassen 1a en 1b niet significant met elkaar verschillen in leeftijd.

#### 2. Sociaal-economisch-milieu

Als maat voor het sociaal-economisch-milieu van de leerlingen is genomen het beroep van de vader, ingedeeld volgens opleidingsniveau in een beroepsprestigehiërarchie van het Centraal Bureau voor de Statistiek, afdeling Culturele Statistiek (1962). Toetsing wees uit dat de klassen 1a en 1b niet significant van elkaar verschilden.

Tabel 3.4.1.

Gemiddelde en standaardafwijking in rijping op 3 criteria, voor de proefpersonen en een referentiegroep.

Groep	aantal	P.		G.		A.	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1970 Amsterdam (1a + 1b)	47	2,0	0,9	2,4	1,1	1,7	0,4
1960-1965 Zeist (13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> jaar)	± 100	2,2		2,2		1,6	

Hoewel de groep uit Zeist wat ouder is, is deze niet duidelijk verder in geslachtsrijping, integendeel, bij de axilla en de genitaalontwikkeling lijken de jongens uit Amsterdam iets verder te zijn. Wellicht is

### 3. Schooltoets

Bij vergelijking van de resultaten, behaald op de Amsterdamse Schoolvorderingen Toets (1969), bleken 1a en 1b niet significant te verschillen wat betreft de gemeten percentielscores voor rekenen en taal.

### 4. Rijping

Geslachtelijke rijping heeft een sterke samenhang met bepaalde groeifenomenen zoals groeisput (van Wieringen, e.a., 1968). Wanneer de kalenderleeftijd tussen de vier klassen gemiddeld niet uiteen loopt, hoeft dit niet te betekenen, dat de klassen in biologische leeftijd eveneens niet verschillen. Voor de beoordeling van de geslachtelijke rijping zijn bij jongens 3 criteria in aanmerking genomen:

1. pubesbeheading (P)
2. genitaalontwikkeling (G)
3. axillabeheading (A).

Volgens de methode de Wijn en de Haas (1960) zijn deze criteria voor elke leerling gescoord op een 5-puntsschaal.

De klassen 1a en 1b zijn op deze schaal gescoord in het C.I.V.O. (T.N.O.) te Zeist. Dit vond plaats in maart 1970, helaas halverwege het onderzoek.

De resultaten van deze metingen zijn vermeld in tabel 3.4.1., tezamen met de gegevens van een zelfde leeftijdsgroep, d.w.z. 12-, 13- en 14-jarigen, met een gemiddelde leeftijd van 13,5 jaar, afkomstig uit Zeist (de Wijn, 1968, rapport R 2646).

dit laatste een gevolg van de voortzetting van de seculaire vervroeging van rijpingsstadia in Nederland in de periode 65-70. Bij toetsing bleken 1a en 1b niet significant van elkaar te verschillen.

### 5. Buitenschoolse sportactiviteiten

Op twee tijdstippen, aan het begin en ongeveer op tweederde van het schooljaar, werd navraag gedaan of men in clubverband een of andere sport beoefende. Werddit op een der twee tijdstippen bevestigend beantwoord, dan werd dit als een ja-score opgevat. De percentages sportbeoefenaars, buiten school, zijn als volgt: klas 1a: 59 %; klas 1b: 73 %. Tussen de klassen 1a en 1b werd, bij toetsing, geen significant verschil gevonden.

### 6. Rookgewoonten

Op dezelfde tijdstippen, als waar naar sportactiviteiten werd geïnformeerd, is ook onderzocht hoe de rookgewoonten onder de leerlingen waren. Drie mogelijke antwoorden, die op vragen gegeven konden worden waren: „niet”, „soms” of „wel”.

Tabel 3.4.2.

Toetsingsresultaten vergelijkbaarheid van experimentele en controleklas (0 = niet significant).

De antwoorden, op beide tijdstippen gegeven, leveren gecombineerd de volgende scoremogelijkheden op: niet-niet 0 punten, niet-soms 1, soms-soms 2, wel-niet 3, wel-soms 4 en wel-wel 5 punten.

Het antwoord „niet”, betekent 0 sigaretten (pijp of sigaren) per dag, „soms” staat gelijk met het roken van 1 à 2 sigaretten per dag en „wel” betekent meer dan 2 sigaretten per dag.

Bij toetsing bleek het verschil in rookgewoonten tussen 1a en 1b niet significant te zijn; er was echter een tendens naar sterkere rookgewoonten voor 1a.

Op grond van bovenstaande toetsingsresultaten kan geconcludeerd worden dat er een hoge mate van vergelijkbaarheid bestaat tussen de experimentele klas 1a en de controleklas 1b. De toetsingsresultaten zijn samengevat in tabel 3.4.2.

PROEFGROEP	EXPERIMENTELE KLAS	CONTROLE KLAS	SIGNIFICANTIE (TWEEZIJDIG)
KENMERKEN	n = 23	n = 26	
Kalender leeftijd (jaar decimalen)	12,9 (0,4)	12,8 (0,4)	0
Biologische leeftijd (pubes beharing)	1,8 (0,9)	2,2 (0,8)	0
Amsterdamsche School- vorderingen Toets (percentiel score)	84,1 (2,7)	83,3 (4,0)	0
Sociaal-Economisch Milieu (beroepsprestige)	23,9 (11 - 34)	23,3 (12 - 33)	0
Buitenschoolse activiteiten (% op sportclub)	59	73	0
Rookgewoonten (score op 5-puntsschaal)	1,3	0,6	0

### 3.5. Testprogramma

De metingen in het onderzoek werden verricht op twee tijdstippen, de zgn. voortest-natest procedure. Het eerste tijdstip (in het vervolg voortest te noemen) viel in de eerste twee weken van september 1969. Het tweede, (verder natest te noemen), in de eerste twee weken van juni 1970. Voortest en natest vonden dus respectievelijk plaats aan het begin en het einde van het schooljaar. Deze procedure is gevolgd voor de morfologisch/functionele metingen, de A.B.V. en de Semantische differentiaal. Voor de schoolvorderingen, waarbij inbegrepen de vorderingen in de lichamelijke opvoeding, waren in september '69 uiteraard nog geen gegevens beschikbaar. Om de voortest-natest procedure zoveel mogelijk te benaderen, werd het verloop nage-

gaan van de cijfers van kerst-, paas- en eindrapport. Bij de absentie-meting is uitgegaan van het totale aantal hele dagen van het schooljaar, dat een jongen niet aanwezig was.

### 4.0. Operationalisatie van de variabelen

#### 4.1. De onafhankelijke variabele

De onafhankelijke variabele in dit experiment vormde het aantal extra lessen lichamelijke opvoeding, dat gedurende het schooljaar '69/'70 aan de brugklassen werd gegeven. De experimentele klas 1a kreeg gedurende dit schooljaar 2 lessen lichamelijke opvoeding per week méér dan de controle klas 1b. Deze lessen vonden plaats op de dagen zoals vermeld in tabel 4.1.1.

Tabel 4.1.1.

Het aantal lessen lichamelijke opvoeding, verdeeld over de dagen van de week.

KLAS	MA	DI	WO	DO	VRIJ	TOTAAL
1a	2	—	1	—	2	5
1b	1	—	1	—	1	3

Het aantal lessen, dat per trimester en in totaal in het schooljaar aan de klassen is gegeven, is vermeld in tabel 4.1.2.

Tabel 4.1.2.

Het aantal lessen per trimester en over het hele schooljaar '69/'70.

KLAS	1e TRIMESTER	2e TRIMESTER	3e TRIMESTER	TOTAAL
1a	69	44	42	155
1b	42	30	27	100

De experimentele en controle klas werkten hetzelfde jaarplan af. De twee extra lessen voor de klas 1a werden, over het gehele jaar gezien, als volgt besteed:

- 10 zwemlessen
- 20 spellessen
- 10 circuit-trainingen
- 10 gymnastieklessen
- 5 atletieklessen.

De verhoging van het aantal lessen en de inhoud van deze extra lessen mogen be-

schouwd worden als een gedeeltelijke uitbreiding van de oefenstof (i.c. zwemmen en atletiek). Deze nieuwe bewegingsvormen zijn uitsluitend een middel geweest om de doelstellingen van het onderwijs in de lichamelijke opvoeding zo goed mogelijk te benaderen. Met andere woorden, er is naar gestreefd het verschil tussen 3 en 5 lessen lichamelijke opvoeding per week te beperken tot een verschil in hoeveelheid en kwalitatieve verschillen te voorkomen.

Aan de ouders van de leerlingen van de experimentele klas 1a was tevoren middels een brief toestemming gevraagd voor de twee extra lessen lichamelijke opvoeding per week.

Bovendien werden, om het experiment zo zuiver mogelijk te houden, de volgende maatregelen genomen:

- in dezelfde brief werd de ouders verzocht hun zoon niet op de hoogte te brengen van het experiment en van het feit dat hij twee extra lessen per week zou krijgen,
- de leerlingen zelf kregen aan het begin van het schooljaar de 2 extra lessen aan hun rooster toegevoegd, zonder dat zij op de hoogte waren dat dit meer was dan normaliter.

#### 4.2. De afhankelijke variabelen

##### 4.2.1. Morfologisch/functionele kenmerken

Alle metingen werden op school verricht in de ochtenduren door drie personen, die getraind waren in het onderdeel van het meetprogramma, dat zij voor hun rekening namen. Tijdens deze metingen waren de leerlingen blootsvoets en gekleed in een short met daaronder een zwemslip.

4.2.1.1. Ter benadering van de algehele groei en ontwikkeling:

- Totaal lichaamsgewicht (kg), met behulp van een Seca-veerbalans,
- Lichaamslengte en zithoogte (mm), met behulp van een in het lab. v. Psychofysiologie geconstrueerde digitaal afleesbare lengtemeter (zie foto 4.2.1.1.).

4.2.1.2. Ter benadering van de breedte van het skelet:

- Schouder- en bekkenbreedte (mm), met behulp van een gekalibreerde passer (Martin's Zirkel Taster), (zie foto 4.2.1.2).
- Breedte van pols en knie (mm), met behulp van een Mauser schuifmaat, waarvan de bekranden verbreed waren; de metingen zijn zowel rechts als links uitgevoerd.

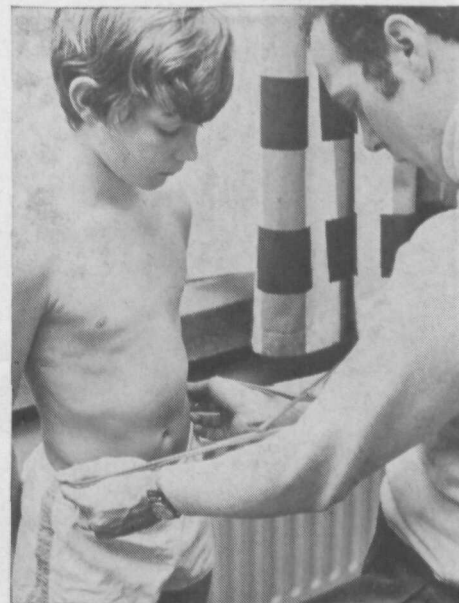


4.2.1.1.

Bepaling van de zithoogte

4.2.1.2.

Benadering van de breedte van het bekken





#### 4.2.1.3.

Benadering van de omtrek van het dijbeen

#### 4.2.1.3. Ter benadering van de spiermassa:

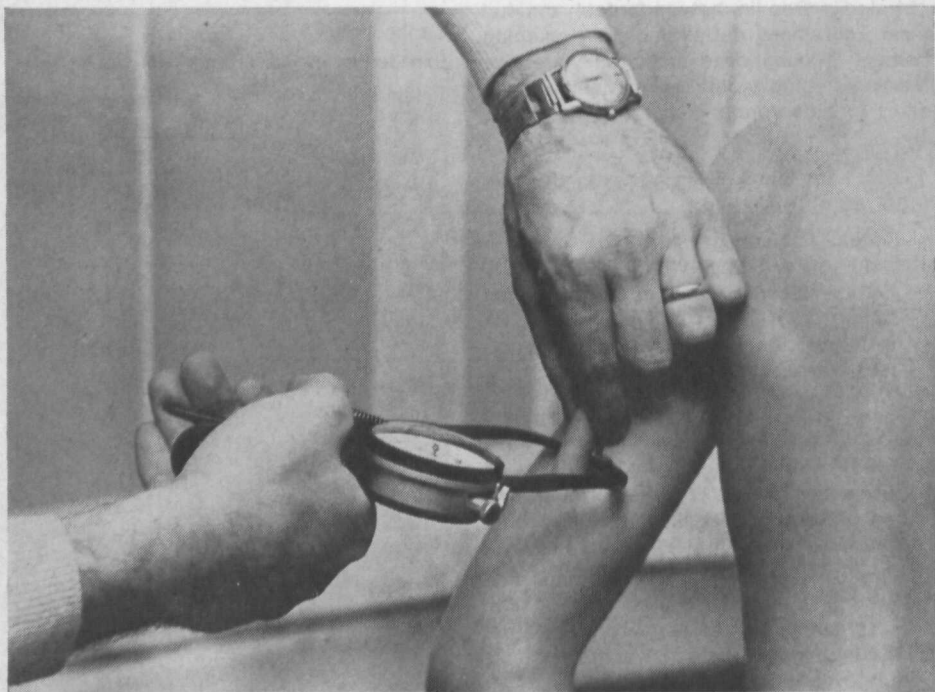
- Omtrek van bovenarm, dijbeen, kuit en borst (mm), met behulp van een stalen flexibele rolmaat (Black & Decker). De metingen van bovenarm, dijbeen en kuit zijn uitgevoerd aan de dominante zijde van het lichaam (zie foto 4.2.1.3).
- Gecorrigeerde bovenarm diameter (de diameter van de bovenarm minus het onderhuidse vet ter plaatse).

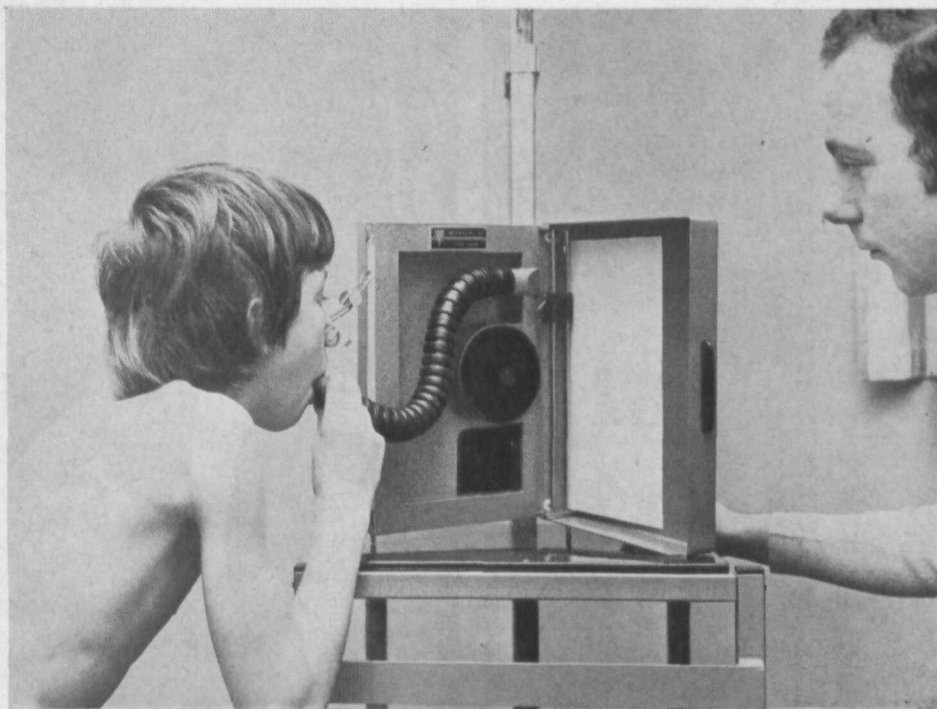
#### 4.2.1.4. Ter benadering van de vetmassa:

- Huidplooi van triceps, *subscapularis* en *supra iliaca* (mm), met behulp van een huidplooidikte-meter (Harpending Skin-fold Caliper); de metingen zijn uitgevoerd aan de dominante zijde van het lichaam (zie foto 4.2.1.4.).

#### 4.2.1.4.

Benadering van de huidplooidikte van de triceps





4.2.1.5. Bepaling van de F.E.V. 1 en F.E.V. 5

- Totaal percentage lichaamsvet (berekend uit het s.g. door middel van onderwaterweging op het Centraal Instituut Voedings Onderzoek te Zeist).

4.2.1.5. Ter benadering van de prestatie van de ademhaling:

- Eén-sekonde-waarde expiratoir (F.E.V.<sub>1</sub>) en Vijf-sekonde-waarde expiratoir (F.E.V.<sub>5</sub>) met behulp van een mechanische balgspirograaf (M.T.I. Haarlem). Deze proef is afgebeeld op foto 4.2.1.5.
- F.E.V. % (berekend uit het quotiënt van F.E.V.<sub>1</sub> en F.E.V.<sub>5</sub>, vermenigvuldigd met 100).

4.2.1.6. Ter benadering van de explosieve beenkracht:

- Staande hoogtesprong (Sargent of standing high jump). Deze proef is afgebeeld op foto 4.2.1.6. (a) en foto 4.2.1.6. (b).

4.2.1.7. Ter benadering van het algemeen uithoudingsvermogen:

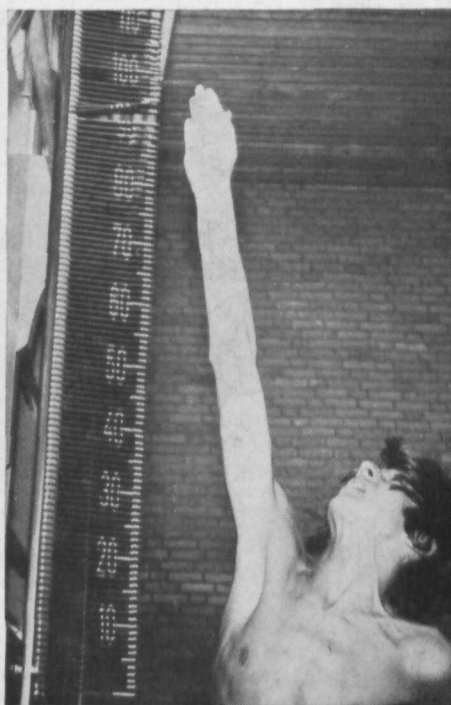
- Twaalf minuten loop-gaan test (Kenneth Cooper test); deze test werd uitgevoerd op een grasbaan van 400 m. De proefpersonen werden geïnstrueerd de volle 12 min. te blijven lopen en indien noodzakelijk, niet langer dan 50 m achter elkaar te gaan. De prestatie werd omgerekend in dekameters.

4.2.1.8. Ter benadering van de algehele gezondheid:

- Absenties; per leerling werd gedurende het schooljaar het aantal gehele dagen, dat deze om welke reden dan ook niet aanwezig was, gescoord. Het gemiddelde per klas werd als maat genomen voor de vergelijking tussen beide klassen.



4.2.1.6. (a)  
Het bepalen van de reikhoogte bij de hoogte sprong



4.2.1.6. (b) Uitvoeren van de staande hoogtesprong

#### 4.2.2. Psychologische variabelen

In de verwachtingen zijn als variabelen naar voren gekomen: aanpassing, attituden ten aanzien van lichamelijke opvoeding en prestatiemotivatie.

##### 4.2.2.1. Aanpassing

In ons onderzoek wordt de aanpassing in de zin van neurotische labiliteit gemeten volgens de vragenlijstmethode, met name met gebruikmaking van de Amsterdamsche Biografische Vragenlijst. Als maat wordt gebruikt de scores op de N en de NS-schaal. Hoewel Wilde geen duidelijke begripsvaliditeit kon aantonen voor de sociale extraversie, de E-schaal, zal deze informatie niet geheel buiten beschouwing worden gelaten.

##### 4.2.2.2. Attituden

Voor de meting van de verschillende atti-

tuden wordt gebruik gemaakt van de semantische differentiaal van Osgood (1957), en wel een interlandelijke gestandaardiseerde versie hiervan (Smolenaars, 1966).

De concepten kunnen personen, dingen of begrippen zijn. Deze worden beoordeeld aan de hand van een 12-tal tegengestelde paren van bijvoegelijke naamwoorden (bijv. goed-slecht, actief-passief of lelijk-mooi). Tussen elk paar kan men op een 7-puntschaal zijn beoordeling geven van elk concept, bijvoorbeeld:

		SPORT (= concept)								
mooi					x					lelijk
passief									x	actief
goed		x								slecht
		1	2	3	4	5	6	7		

De voor dit onderzoek te beoordelen concepten waren op de volgende manier gegroepeerd:

A. Concepten die verband houden met de *bereidheid en de geschiktheid tot het leveren van prestaties*:

- doorzettingsvermogen
- transpireren
- spierpijn
- vermoeidheid
- fitheid
- vroeg opstaan
- inspanning.

B. Concepten die verband houden met *samenwerking*:

- samenwerken
- elkaar helpen.

C. Concepten die verband houden met *hygiëne*:

- wassen
- schone kleren.

D. Concepten die verband houden met *recreatie en vrije tijdsbesteding*:

- sport
- hobby's
- gymnastiek
- ontspanning.

E. Concepten die verband houden met *leerprestaties* (niet ontleend aan het leerplan):

- leren
- rekenen
- taal
- huiswerk
- school.

De keuze van deze concepten en de indeling in bovenstaande categorieën is gebaseerd op de doelstellingen, zoals die in het voorstel leerplan Rijkscholen voor lichamelijke oefening 1968 zijn geformuleerd.

Voor de meting van de attitude ten aanzien van zichzelf wordt gebruik gemaakt van een adaptatie van de semantische dif-

ferentiaal van Osgood. De proefpersoon geeft een aantal beoordelingen voor twee concepten, te weten: „Ikzelf, zoals ik in werkelijkheid ben”, en „Ikzelf, zoals ik graag zou willen zijn”. De beoordeling geschiedt op 38 7-puntsschalen. Er wordt dan een zelf-ideaal-discrepantie score berekend, als maat voor de attitude. Hiertoe wordt per schaal het aantal intervallen geteld tussen het oordeel over „werkelijkheid” en „ideaal” en deze waarden over alle 38 schalen op te tellen. (Wilde, 1963 blz. 143.)

#### 4.2.2.3. Prestatiemotivatie

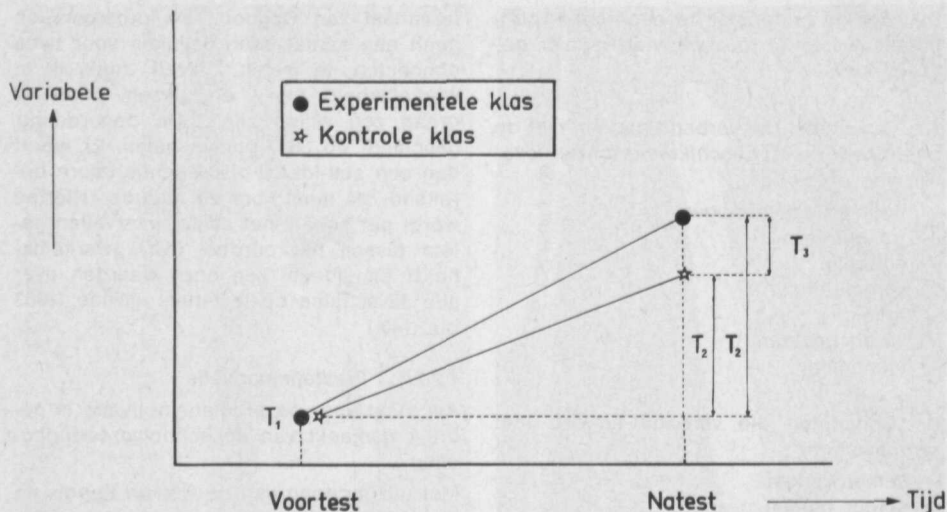
Als maat voor de prestatiemotivatie is gebruik gemaakt van de schoolvorderingscijfers.

Met uitzondering van de vakken Engels en Lichamelijke Opvoeding werden de overige vakken aan de experimentele en de controleklas door verschillende leerkrachten onderwezen en op kennis beoordeeld. Om aan de bezwaren, die kleven aan een vergelijking van deze cijfers tussen de beide klassen, enigermate tegemoet te komen, is een gecombineerd taalcijfer als maat gehanteerd. Deze somscore bestaat uit de som van de cijfers voor Nederlands, Frans en Engels.

Het vak Wiskunde werd eveneens door 2 verschillende docenten gegeven. De beoordeling vond echter plaats op een objectieve wijze, namelijk de bepaling van het cijfer volgde direct uit het aantal met goed gevolg afgelegde wiskundetaken.

Uitgaande van het jaarplan lichamelijke opvoeding, voor de brugklassen van het Ignatius College, zijn een aantal tests geconstrueerd, die min of meer aansluiten bij de geleerde oefenstof per trimester. Elke test werd gescoord op een 5-puntschaal, waarbij 0 een onvoldoende en 4 een zeer goede prestatie vertegenwoordigde. De prestatie kan bestaan uit:

- de tijd, die men nodig heeft om een gegeven oefening uit te voeren (snelheid),
- het aantal herhalingen dat men kan uitvoeren, al dan niet binnen een voorgeschreven tijdsduur,



Figuur 5.1.1.  
Grafische voorstelling van de gevolgde toetsing procedure

- de afstand, die men met een bepaalde oefening kan afleggen,
- een leergang van een bepaalde eindvorm, waarbij elke score een stap vormt in deze leergang.

De som van een aantal van deze tests bepaalt het vorderingcijfer van de lichamelijke opvoeding.

## 5.0. Resultaten

### 5.1. Algemeen

Er zijn op de gegevens, verzameld op beide tijdstippen, 3 toetsingen uitgevoerd.

1. De eerste toets werd uitgevoerd op de gegevens van de voortest en vergeleek klas 1a met klas 1b.  
Alle variabelen, waarop een significant verschil in waarde werd gevonden (significantieniveau = 5%) werden verder van het onderzoek uitgesloten. Dit geschiedde op grond van de overweging dat op deze manier een zo gelijk mogelijke uitgangssituatie het dichtst werd benaderd. Deze toets noemen wij  $T_1$ .

2. De tweede toets vergelijkt de gegevens van de voortest met die van de natest voor elke klas afzonderlijk. Dit is nodig omdat de meeste kenmerken als gevolg van de normale groei en ontwikkeling van zelf reeds veranderen. Aan deze tweede toets,  $T_2$  genoemd, zullen wij in dit verslag verder geen aandacht besteden.
3. De derde toets,  $T_3$ , vergelijkt de veranderingen, die binnen de klassen afzonderlijk zijn opgetreden, met elkaar. De vraagstelling luidt immers: Zijn er verschillen opgetreden tussen de experimentele en de controle klas als gevolg van de experimentele variabele?

De bovenstaande toetsingsprocedure is in figuur 5.1.1. grafisch weergegeven in een fictief voorbeeld.

Voor de weergave van de toetsingsresultaten in alle tabellen geldt:

- O = niet significant
- X = significant op 5% niveau
- XX = significant op 1% niveau
- XXX = significant op 0,1% niveau.

5.2. Resultaten met betrekking tot morfologische en fysiologische kenmerken

Uit de resultaten van Toets  $T_1$  is gebleken dat van de 24 gemeten kenmerken slechts 2 kenmerken significante verschillen opleveren tussen de experimentele en de controle klas:

De polsbreedte links en de spronghoogte zijn op de voortest bij de experimentele klas groter dan bij de controle klas. Deze beide kenmerken zullen om die reden niet

verder voor verwerking in aanmerking genomen worden.

In tabel 5.2.1. zijn de resultaten van toets  $T_3$  vermeld. Overeenkomstig de verwachtingen die met betrekking tot deze kenmerken zijn gesteld, is deze toets éézijdig uitgevoerd.

Tabel 5.2.1.

$T_3$  resultaten voor de morfologisch-fysiologische kenmerken.

Gemiddelde verschil van de verschillscores tussen voor- en natest		Exp. klas versus controle klas	Significantie
Kenmerken	Eenheid	$\Delta\bar{X}$	Eenzijdig
Gewicht	kg	-0,06	0
Lengte	cm	-0,15	0
Zithoogte	cm	+0,12	0
Schouderbreedte	cm	-0,02	0
Bekkenbreedte	cm	+0,08	0
Omtrek borst	cm	+0,63	0
Omtrek bovenarm	cm	-0,11	0
Omtrek dijbeen	cm	+0,28	0
Omtrek kuit	cm	-1,35	0
Polsbreedte rechts	cm	0,00	0
Kniebreedte rechts	cm	-0,01	0
Kniebreedte links	cm	0,00	0
Huidplooi triceps	mm	-0,13	0
Huidplooi scapula	mm	-0,57	0
Huidplooi supra iliaca	mm	-0,69	0
F.E.V. 1 sec.	liter	-0,12	0
F.E.V. 5 sec.	liter	-0,25	0
F.E.V. %	%	-2,86	0
12 Minuten Loop-gaan test	dam	+4,85	0
Gecorr. arm diameter	mm	-1,24	0
Soortelijk gewicht		+0,05	0
% Lichaamsvet	%	-0,875	0

De tabel laat zien dat geen enkel kenmerk een significante verandering ondergaat bij de experimentele klas ten opzichte van de controle klas.

In tabel 5.2.2. is het verschil in aantal absenties getoetst met behulp van de toets van Wilcoxon (de Jonge, 1963.) Het aantal (hele) dagen dat een leerling ge-

durende het schooljaar 69/70 afwezig was, bedroeg voor de experimentele klas gemiddeld 2,5 dagen en voor de controle

klas 3,0 dagen. Bij toetsing bleek het verschil niet significant te zijn.

Tabel 5.2.2.

Toetsing van het verschil in absentie tussen de exp. en de controle klas.

Verskil in percentage absentie, per dag	Experimentele klas	Controle klas	Significantie
Frekwentie klasse	%	%	Tweezijdig
0 dagen	43	35	} 0
1, 2 of 3 dagen	31	26	
4, 5 of 6 dagen	17	19	
7, 8 of 9 dagen	11,5	9	
≤ 10 dagen	4	4	

5.3. Resultaten met betrekking tot de psychologische variabelen

Uit de resultaten van toets T<sub>1</sub> van de Amsterdamsche Biografische Vragenlijst en de Zelf-ideaal-discrepantie-score blijkt dat de klassen op geen enkele variabele significant verschillen.

Bij T<sub>1</sub> van de attitudes vallen op grond van ongelijkheid tussen de klassen op de voortest wel een aantal concepten weg:

- van de groep *samenwerken*: samenwerken en elkaar helpen,
- van de groep *bereidheid prestaties te leveren*: spierpijn en fitheid,
- van de groep *recreatie*: ontspanning,
- van de groep *leerprestaties*: leren.

In tabel 5.3.1. zijn weergegeven de resultaten van toets T<sub>3</sub>, voor de A.B.V.- en de Z.I.D.-scores.

Tabel 5.3.1. T<sub>3</sub> resultaten van A.B.V. en Z.I.D.

Gemiddeld verschil van de verschilcores tussen voor- en natest	Experimentele klas versus controle klas	Significantie
Variabelen	$\Delta \bar{X}$	
N-score	+4,158	0 (eenzijdig)
NS-score	+0,323	0 (eenzijdig)
E-score	+2,857	0 (eenzijdig)
T-score	+0,374	0 (tweezijdig)
Zelf-ideaal-discrepantie-score	-0,220	0 (eenzijdig)

De tabel laat zien, dat ten aanzien van het neuroticisme tussen beide klassen geen significante verschillen zijn ontstaan. Wat betreft de sociale extraversie, kan eveneens geconstateerd worden, dat de experimentele klas ten opzichte van de controle klas niet is toegenomen.

Omdat de verandering in attitudes tweezijdig zijn getoetst (er is dus geen ver-

wachting uitgesproken in een bepaalde richting: hetzij een toename, hetzij een afname), geven de tekens in tabel 5.3.2. de resultaten weer van T<sub>3</sub> voor de attitudes: (+) of (-) wanneer de attitudes van de experimentele klas ten opzichte van de controle klas respectievelijk zijn toe- of afgenomen. De evaluatieve factor is in dit verband het meest van belang (zie 6.3.2.).

Tabel 5.3.2.

Attitude toetsing T<sub>3</sub> experimentele, versus controle klas, tweezijdig.

Groep	Concept	Potentie	Activiteit	Evaluatie
A. <i>Bereidheid en geschiktheid tot het leveren van prestaties</i>	Doorzettingsvermogen	0	0	0
	Transpireren	0	0	0
	Vermoeidheid	0	0	0
	Vroeg opstaan	0	0	0
	Inspanning	+ X	0	0
C. <i>Hygiëne</i>	Wassen	0	0	0
	Schone kleren	0	0	0
D. <i>Recreatie en vrije tijdsbesteding</i>	Sport	0	0	0
	Hobby's	0	0	+ X
	Gymnastiek	0	0	+ XX
E. <i>Leerprestaties</i>	Rekenen	0	0	0
	Taal	0	0	0
	Huiswerk	0	0	0
	School	0	0	0

De tabel laat zien, dat in groep A, verschil is ontstaan bij 1 van de 5 concepten; in groep C bij geen van beide concepten; in groep D bij 2 van de 3 concepten; en in groep E bij geen van de 4 concepten. (Groep B is op grond van toets T<sub>1</sub> als

groep weggevalen).

In tabel 5.3.3. zijn de resultaten gegeven van de schoolvorderingen. Met behulp van een variantie-analyse (Winer, 1962), uitgevoerd op de cijfers per klas, gemiddeld behaald op achtereenvolgens het Kerst-,

Tabel 5.3.3. Resultaten van de schoolvorderingen.

Verschil in verloop van de gemiddelde vorderingen op drie tijdstippen	Gemiddeld rapportcijfer voor exp. en contr. klas						Experimentele versus contr. klas
	Kerst. Ex. Co.		Paas. Ex. Co.		Eind. Ex. Co.		
Taalscore (Als de som van de cijfers Nederlands, Frans en Engels)	20,3	20,4	19,9	20,0	20,3	20,6	0
Rekenscore (Als de som van het aantal wiskunde taken)	6,6	6,6	5,1	5,7	4,9	5,7	0
Gymnastiekscore (Als de som van scores op tests met 5-puntenschaalbeoordeling)	1,9	2,0	2,35	2,4	2,0	1,7	XXX

Paas- en eindrapport, bleken alleen de cijfers voor lichamelijke opvoeding voor de experimentele klas significant te zijn toegenomen ten opzichte van de controle klas.

## 6.0. Discussie

### 6.1. Algemeen

De resultaten van toets  $T_1$  op de voortest bevestigen, wat reeds eerder werd aange- toond (Kemper e.a., 1970) dat de 2 klas- sen, samengesteld als eerder in de opzet werd beschreven op de gemeten kenmer- ken niet verschillen.

Wanneer men mag aannemen, dat twee- zijdige toetsing met een significantie- niveau van 5% er door het toeval per definitie ook 5% van het aantal variabelen kunnen verschillen, dan verwachten we a priori 4 à 5 significanties, uitgaande van 89 toetsingen in totaal. We vinden echter bij  $T_1$  8 significante verschillen, dus meer dan verwacht kan worden op grond van het toeval. Daarom leek het ons juist om deze kenmerken niet te handhaven als af- hankelijke variabelen, omdat het uitgangs- niveau voor beide klassen niet gelijk is.

### 6.2. Discussie met betrekking tot de mor- fologisch/fysiologische kenmerken

Wanneer men deze resultaten in dit licht beziet, kunnen de verwachtingen, die uit de literatuur naar voren komen over de invloed van extra lichamelijke activiteit op morfologische en fysiologische kenmer- ken, in dit experiment niet als bevestigd gezien worden. Men zou daarvoor een aantal oorzaken kunnen aanvoeren:

1. Uit de aard der zaak hebben deze resultaten hun beperkingen in de metho- den waarmee men deze resultaten heeft gemeten.

De vraag blijft open of er in het gehele geen verbetering in de lichamelijke ont- wikkeling van de experimentele klas ten opzichte van de controle klas is opge- treden.

Een verfijning van de meet-methoden met behulp van een uitgebreid ergometrie- onderzoek, statische spierkrachtmeting en

een meer uitgebreide testbatterij van een- voudige prestatie metingen zouden dit kun- nen aantonen.

2. Om organisatorische redenen kon in dit experiment niet gerealiseerd worden dat de 5 lessen lichamelijke oefening aan de experimentele klas op 5 achtereenvol- gende dagen gegeven konden worden. Zoals in tabel 4.1.1. is aangegeven, werd op twee dagen zowel 's ochtends als 's middags een les gegeven. Wat de in- vloed hiervan is kan niet worden nage- gaan en dient onderzocht te worden.

3. In dit onderzoek zijn uitsluitend de verschillen op de voor- en natetest tussen de proefklassen in beschouwing genomen. De duur der experimentele periode be- droeg 8 maanden. De morfologische en fysiologische kenmerken zijn in de loop van het schooljaar nog 2 maal tussentijds gemeten (dec. '69 en maart '70). Het zou mogelijk zijn de veranderingen over drie kortere perioden te bekijken. Het zou dan niet uitgesloten zijn, dat in de eerste periode (aug. '69 - dec. '69) er wel duide- lijke verschillen in deze kenmerken zullen optreden bij de experimentele klas ten opzichte van de controle klas, maar dat deze verschillen in de twee daar op vol- gende perioden weer verdwijnen. Men zou een dergelijk verloop kunnen verdedigen vanuit de trainingsleer, waarbij het over- load-principe alleen maar geldt in de eerste periode, waarin de 2 extra lessen per week worden gegeven.

Wellicht zou een effect op langere termijn wel gerealiseerd zijn, wanneer er niet 2 extra lessen per week, maar 4 - 5 lessen werden gegeven.

4. De proefpersonen hebben weliswaar ongeveer dezelfde kalenderleeftijd, bij de bepaling van de biologische leeftijd is ge- bleken echter, dat binnen de groep de geslachtelijke rijping zeer ver uiteen loopt; men vindt onder deze jongens 12-, 13- en 14-jarigen, bij wie de geslachtsrijping op nog geen enkele wijze was ingezet, zowel als jongens die qua rijping bijna volwas- sen waren. Het is dan nu de vraag, of

extra lichamelijke opvoeding dezelfde veranderingen teweeg brengt en in dezelfde mate bij vroeg-rijpende als bij laat-rijpende jongens. Deze veronderstellingen zijn getoetst door de gegevens nogmaals op dezelfde wijze te bewerken, met dit verschil dat de jongens, die op de rijpingscriteria, de laagste score behaalden, uit de proefgroepen gehaald zijn. Uit klas 1a waren dit 5 jongens en uit klas 1b 6.

De op deze wijze naar biologische leeftijd gehomogeniseerde groepen, met resp. 18 en 20 proefpersonen voor de exp. en de contr. groep, blijken echter in vergelijking met de volledige klassen het zelfde beeld op te leveren: op geen enkel kenmerk kan een significante verandering worden aangetoond.

Tabel 6.3.1.1.

A.B.V. mediaanwaarden van beide klassen in vergelijking met een landelijke steekproef van 13-14-jarigen.

A.B.V.-schaal	exp. klas	contr. klas	refer. groep
N	53	47	56
NS	15	17	17
E	59	59	53
T	45	41	44
Aantal ppn	23	26	?

Wilde geeft als commentaar op zijn normering: „De opvallend hoge mediaanscore voor de leeftijdsgroep I (13-14 jaar) voor mannen, wordt als een toevallig verschijnsel beschouwd, omdat het zich bij meisjes van diezelfde leeftijd niet herhaalt (N-score = 51)“.

Hoewel onze klassen iets jonger zijn dan de referentiegroep, n.l. 12,8 jaar tijdens de voorstet, lijkt toch de conclusie juist, dat onze klassen bestaan uit middelmatig neurotische groepen.

Het feit, dat onze klassen middels selectie via de Amsterdamse Schoolvorderingen Toets tot stand zijn gekomen, heeft geen invloed gehad op de verdeling van het neuroticisme. Wilde vond een zeer geringe samenhang tussen neuroticisme en intelligentie ( $r = -0,07$ ).

Er blijven voor discussie twee vragen over:

Hieruit blijkt dat de invloed van lichamelijke opvoeding op 12- en 13-jarige jongens niet in sterke mate afhankelijk is van de biologische leeftijd.

### 6.3. Discussie met betrekking tot de psychologische variabelen

#### 6.3.1. De resultaten op de A.B.V.

De resultaten van toets  $T_1$  voor de A.B.V. geven aan, dat in aanvang van het onderzoek, het neuroticismepeil van de 2 klassen gelijk ligt. Wanneer de beide klassen worden vergeleken met de referentiegroep uit de landelijke steekproef van Wilde (1963, blz. 87) komen we tot de volgende tabel van mediaanwaarden:

1e. Wat is de relevantie van het begrip neuroticisme met betrekking tot de experimentele variabele?

2e. Wat is de sterkte van de experimentele variabele met betrekking tot het neuroticisme?

Ad 1e. In de verwachtingen wordt een argumentatie gegeven, op grond waarvan tot het gebruik van het begrip neuroticisme als variabele in het onderzoek is overgegaan. Daarin wordt gesteld dat meer lichamelijke opvoeding tot een betere aanpassing leidt, dus tot een lagere N-score. Maar waar is het gegeven, dat stelt welke N-waarde een optimale aanpassing weerspiegelt en dat nog toegespitst in onze onderzoekssituatie? Stellen we, dat een optimale aanpassing zich kan realiseren in N-waarde waarden in het 4e en 5e

deciel, dan moet de conclusie zijn, dat onze groepen reeds zo aangepast zijn bij de voortest, dat een verbetering nauwelijks tot de mogelijkheden behoorde. De conclusie luidt dan dat de eventuele aanpassingsverbeterende effecten van de lichamelijke opvoeding bij onze groepen niet aangetoond *kunnen* worden.

Een 2e verklaring is wellicht, dat de persoonlijkheidsfactoren, die door de A.B.V. worden gemeten zo stabiel zijn, dat de *experimentele periode te kort heeft geduurd* om van invloed te kunnen zijn (v. Lieshout, pers. mededeling). Vooralsnog kon de pretentie van het leerplan niet aangetoond worden.

Ad 2e. Een andere mogelijke verklaring voor de geringe verandering in neuroticisme is wellicht het feit dat het verschil in niveau van de experimentele variabele te gering is om effect te sorteren. Mogelijk ontstaan pas duidelijke verschillen tussen groepen, die geen, 5 of 10 lessen lichamelijke opvoeding per week krijgen. De moeilijkheden, die een dergelijke opzet oproept bij ouders, schoolautoriteiten en onderwijsinspectie zijn echter van dien aard, dat realisatie hiervan onmogelijk geacht moet worden. Replicatie lijkt het enig realiseerbare alternatief te zijn, waarbij het wellicht mogelijk is de experimentele periode te verlengen, b.v. tot anderhalf of twee schooljaren.

### 6.3.2. De resultaten met betrekking tot de attituden

Toetsing  $T_1$  van de resultaten, gemeten met de S.S.D., toonde aan, dat er in attituden enige verschillen tussen de twee klassen bestonden. Als gevolg van de opzet werden deze attituden niet meer gemeten in het verdere verloop van het onderzoek, daar men niet weet wat het effect is van de experimentele factor op verschillende niveaus van de afhankelijke variabele. (Het is b.v. mogelijk, dat een der twee klassen op de voortest een plafondwaarde heeft bereikt, zodat verandering maar in één richting mogelijk is.) Het gevaar echter, dat deze procedure inhoudt is, dat de variabele(n) waarop de

klassen verschillen, van groot belang is (zijn) voor het effect van de experimentele variabele. In dit experiment is er bijv. een verschil op de evaluatieve factor voor de concepten „samenwerken” en „elkaar helpen” tussen beide klassen gevonden. Merkwaardigerwijze zijn dit juist de enige concepten, die wellicht informatie geven over de interactie tussen de leerlingen van een klas onderling. Deze bevinding zou dan een aanwijzing kunnen zijn in de richting van *sociaal-psychologische verschillen* tussen beide klassen, die o.i. een belangrijk effect op de afhankelijke variabele kunnen hebben, dus ook op de attitudevorming. Het zou kunnen zijn dat dan op de natest de gevonden resultaten voor een deel tot stand zijn gekomen als gevolg van verschillen op variabelen op de voortest, die omwille van de gelijkheid tussen de klassen verder niet meer gemeten zijn.

De hypothesen omtrent de verandering van attituden, die betrekking hebben op de lichamelijke opvoeding, kunnen op grond van  $T_3$  bevestigd genoemd worden. Wanneer we bij de interpretatie alleen letten op de evaluatieve factor, (Osgood, 1957; blz. 195-199, stelt dat voor de attitude-meting vooral de evaluatieve factor van belang is, de andere twee factoren maken het beeld iets rijker, met name de voorspelbaarheid van „real life behavior” zou dan groter worden), dan zien we dat de concepten, die door ons werden opgesteld als benadering van hetgeen in het leerplan werd gesteld t.a.v. recreatie en vrijetijdsbesteding, i.c. gymnastiek en hobby's door de experimentele klas significant hoger gewaardeerd worden (met uitzondering van het concept sport). De controle klas evalueert gymnastiek als een van de schoolvakken (het ligt in de buurt van school „rekenen en taal”).

Kort samengevat:

1. Van de 14 concepten zijn er 2 op de evaluatieve factor veranderd, alle ten gunste van de experimentele klas.
2. Als de attitudeveranderingen vergeleken worden met de veranderingen in de

persoonlijkheidsfactoren, dan valt op, dat de experimentele variabele op eerstgenoemde fenomenen meer invloed heeft dan op de als tweede genoemde. Dit komt overeen met het model der persoonlijkheid, waarin attitudes zich meer aan de buitenkant bevinden, dan de persoonlijkheidsfactoren, die stabiel zijn. De vraag blijft echter of de veroorzaakte veranderingen zich over langere tijd zullen handhaven. Het verdient wellicht aanbeveling bij beide klassen over enige tijd weer metingen te verrichten. Als dan zou blijken, dat de veranderingen slechts tijdelijk zijn geweest, dan zal de invloed van de lichamelijke opvoeding op de attitude-

vorming en ook op de persoonlijkheidsontwikkeling als gering moeten worden beschouwd. Longitudinaal onderzoek zal moeten aantonen in hoeverre veroorzaakte attitudeveranderingen een duurzaam effect hebben.

3. Aangezien de uitschakeling van concepten op grond van toets  $T_1$  niet impliceert, dat hun werking, d.w.z. het psychologisch verschil tussen beide klassen, eveneens verdwenen zou zijn, lijkt het aanbevelenswaardig de  $T_3$  resultaten van de uitgevallen 6 concepten in beschouwing te nemen. Deze gegevens staan in tabel 6.3.2.1.

Tabel 6.3.2.1.

$T_3$ -resultaten voor de concepten die op de voortest door de klassen verschillend zijn beoordeeld. Tweezijdig getoetst.

Concept	Potentie	Activiteit	Evaluatie
Spierpijn	+ X	0	0
Fit zijn	0	0	+ XX
Samenwerken	0	0	0
Elkaar helpen	0	0	0
Ontspanning	0	0	+ X
Leren	+ X	0	0

Op grond van voorgaande tabel kan men, met de nodige reserve, de volgende conclusies trekken:

De experimentele klas evalueert fit zijn significant positiever dan de controle klas. De meer positieve evaluatie van het concept ontspanning door de experimentele klas, lijkt een versterking te betekenen van de conclusie, dat de experimentele klas de concepten met betrekking tot recreatie en vrije tijdsbesteding (i.c. gymnastiek en hobby's) positiever waardeert dan de controle klas.

### 6.3.3. Een hiërarchische clusteranalyse, uitgevoerd op de attitudes

Teneinde te kunnen nagaan of er enige overeenkomst bestaat tussen de verschillende attitudes t.a.v. de te beoordelen objecten, is een hiërarchische cluster-analyse uitgevoerd.

Alle attitudes, die met elkaar een cluster

vormen zijn in fig. 6.3.3.1. omcirkeld.

Op de voortest zien we, dat de experimentele klas 2 clusters gemeen heeft met de controle klas en dat het derde cluster bij de experimentele klas overeen komt met de overige 2 clusters bij de controle klas. Alle concepten zijn in clusters opgenomen.

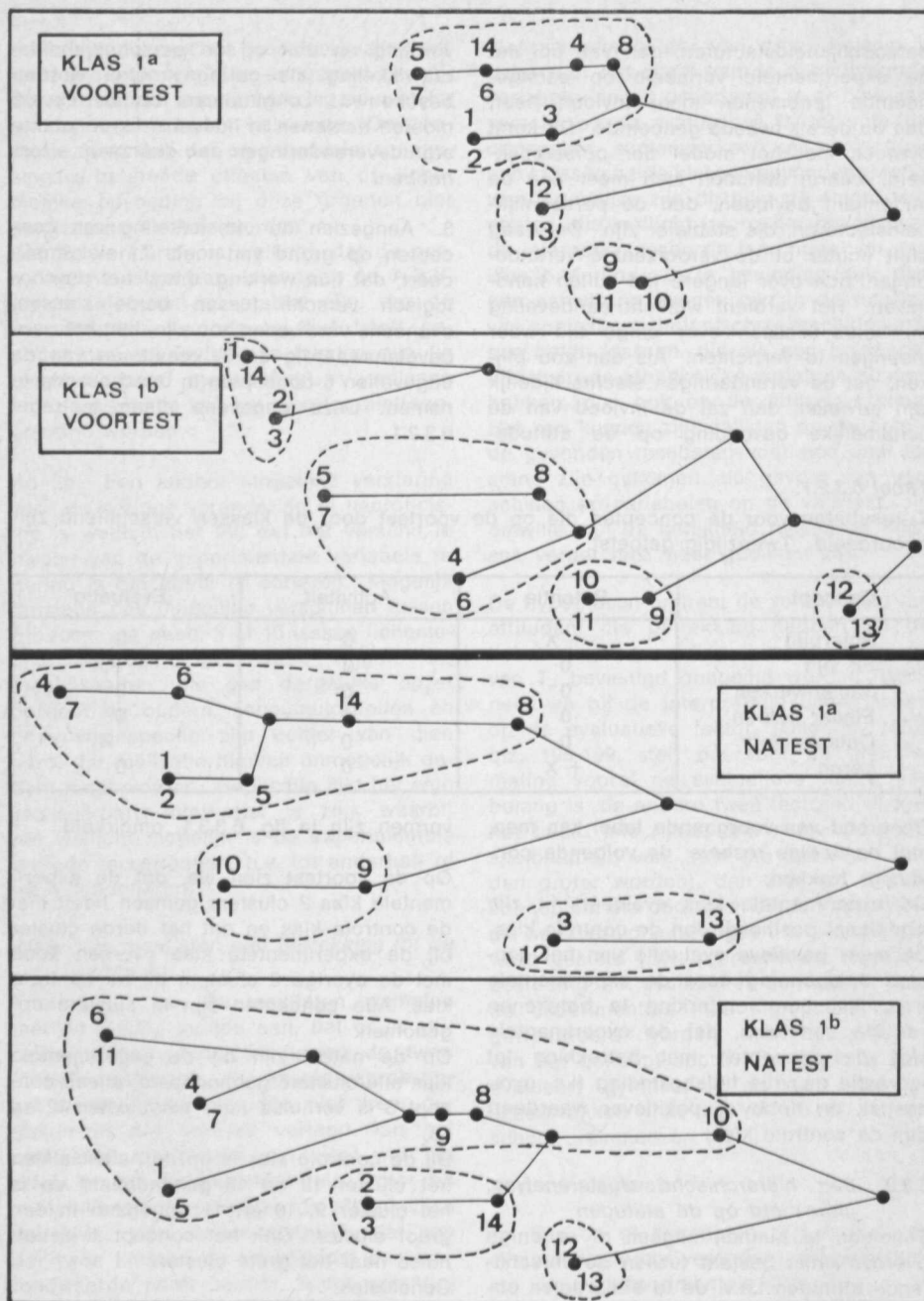
Op de natest zijn bij de experimentele klas alle clusters gehandhaafd, alleen concept 3 is verhuisd naar het cluster 12 en 13.

Bij de controle klas is op de natest alleen het cluster 12 en 13 gehandhaafd en is het cluster 9, 10 en 11 opgegaan in een groot cluster. Ook het concept 1 is verhuisd naar het grote cluster.

Conclusies:

1. Het in aanvang bij beide klassen aanwezige cluster 9, 10 en 11, hobby's, sport

Fig. 6.3.3.1. Clusters tussen concepten bij de experimentele en controle klas op de voor- en natetest.



- 1 = Taal
- 2 = Vroeg opstaan
- 3 = Huiswerk
- 4 = Doorzettingsvermogen
- 5 = Wassen

- 6 = School
- 7 = Rekenen
- 8 = Schone kleren
- 9 = Hobby's
- 10 = Sport

- 11 = Gymnastiek
- 12 = Transpireren
- 13 = Vermoeidheid
- 14 = Inspanning

en gymnastiek, heeft zich alleen bij de experimentele klas gehandhaafd. Dit cluster lijkt ons het best te benoemen als „actieve vrijetijdsbesteding”. De T<sub>3</sub> resultaten geven al aan, dat deze concepten bij de experimentele klas hoger zijn geëvalueerd dan bij de controle klas. Deze evalueert gymnastiek (11) op de natest als een der schoolvakken. (School (6), rekenen (7), taal (1)).

2. Het cluster 12 en 13 is bij beide klassen gehandhaafd. Bij de experimentele klas is op de natest dit cluster uitgebreid met huiswerk, dat negatiever wordt geëvalueerd ten opzichte van de controle klas.

### 7.0. Conclusies

1. Er kon geen invloed worden aangetoond van de twee extra lessen lichamelijke opvoeding op de lichamelijke ontwikkeling.
2. Het gezondheidsverbeterende aspect van de lichamelijke opvoeding kon, gemeten aan absenties, niet worden aangetoond.
3. Wat betreft de invloed van lichamelijke opvoeding op de persoonlijkheidsvorming, kan het volgende worden geconcludeerd:
  - a. Er kon geen invloed worden aangetoond op de aanpassing.
  - b. Er kon geen invloed worden aangetoond op de sociale extraversie.
  - c. Attitudeveranderingen, in de zin van „bereidheid en geschiktheid tot het leveren van prestaties”, konden niet worden aangetoond.
  - d. In overeenstemming hiermee, kon evenmin een verandering in prestatie-motivatie, gemeten aan schoolvorderingen, worden aangetoond (voor de leervakken).
  - e. Attitudeveranderingen, in de zin van „bevordering van de zin tot samenwerking”, konden niet worden aangetoond.
  - f. Attitudeveranderingen, in de zin van „hygiënische gewoontevorming”, konden niet worden aangetoond.

g. Attitudeveranderingen, in de zin van waardering van actieve recreatie in de vrije tijd, konden duidelijk worden aangetoond.

4. Het cijfer voor lichamelijke opvoeding, gebaseerd op een aantal objectieve prestatie-tests, is bij de experimentele klas toegenomen ten opzichte van de controle klas.

5. Er zijn aanwijzingen, dat bij de verschillen tussen de klassen, sociaal-psychologische factoren een rol hebben gespeeld. Het zou dan aanbeveling verdienen, om bij volgend onderzoek deze variantiebron te meten.

### 8.0. Literatuur

1. Amsterdamse schooltoetsen, in de serie „Empirische studies over het onderwijs”, 3; uitg. Wolters, Groningen, 1967.
2. Amthauer, R. Körperliche (sportliche) und geistige Leistungen von Jugendlichen; Tübingen, 1968. (Bericht über den 26 Kongres der Deutschen Gesellschaft für Psychologie).
3. Basisleerplan lichamelijke oefening voor het Algemeen Vormend Onderwijs; no. 23 van de Geschriften van het Jan Luiting Fonds, vijfde herziene druk, 1964.
4. Clarke H. H. Application of measurement to health and physical education, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1967.
5. Cratty, B. J. Social dimensions of physical activity, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1967.
6. Cratty, B. J. Psychology and physical activity, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1968.
7. Cureton, T. K. The physiological effects of exercise programs on adults Charles C. Thomas, Springfield, 1969.
8. Discussienota met betrekking tot het sportbeleid, Ministerie voor Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk, zitting 1968-1968-10086, geleidende brief nr. 1, 1969.
9. Encausse, Philippe. Influence des activités physiques et sportives sur le développement intellectuel et physique en milieu scolaire; Ministère de l'éducation natio-

- nale, de la jeunesse et des sports; *direction générale de la jeunesse et des sports*, Paris, imprimerie nationale, 1957.
10. Fleishman, E. A. The structure and measurement of physical fitness, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1964.
  11. Hammerich, K. Zur Frage einer gesundheitsfördernden Wirkung des Sports; Sportcahiers, Sport en Volksgezondheid, uitgegeven door de Nederlandse katholieke Sportfederatie, 6, 1970.
  12. Hendrix, J. M. G. De Outward Bound School, een exploratief onderzoek, doctoraalscriptie, Nijmegen, 1963.
  13. Isaac, J. e.a. Het pedagogisch half-time stelsel van Cuesmes; tijdschrift voor de lichamelijke opvoeding, de sport en het openluchtlevens, Sport, jaargang 12, nr. 2, (46), april 1969, blz. 84-98.
  14. Jensen, A. The Maudsley Personality Inventory, Acta Psychologica, 1958, XIV, blz. 314.
  15. de Jonge, H. Inleiding tot de Medische Statistiek deel I en II, verhandeling van het Nederlands Instituut voor praeventieve geneeskunde, XLI, Leiden, 2e druk, 1963 en 1964.
  16. Kemper, H. C. G. e.a. De invloed van een circuittraining in de lessen lichamelijke opvoeding op enkele morfologische en functionele kenmerken bij 12- en 13-jarige jongens; tijdschrift voor de lichamelijke opvoeding, 2, 1970, blz. 47-57.
  17. Krech, D., Crutchfield, R. S. Elements of Psychology, Alfred A. Knopf, New York, 1962 (hoofdstuk XXV).
  18. Krech, D., Crutchfield, R. S., Balachey, E. L. Individual in Society; International Student Edition, McGraw-Hill Book Company Inc, New York, Kogakusha, Company Ltd., Tokyo, 1962.
  19. Lazarus, R. S. Personality and Adjustment, Prentice-Hall, Inc, New Jersey, 1964.
  20. Luyken, R., e.a. De invloed van een korte periode intensieve lichamelijke inspanning op de lichaamssamenstelling van adolescenten; Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek, TNO, Zeist, Rapport nr. 2825, februari 1969 (a).
  21. Luyken, R., e.a. De voedingstoestand van verdienende adolescenten in Rotterdam; Centraal Instituut voor voedingsonderzoek TNO, Zeist, Rapport nr. 2827, februari 1969 (b).
  22. Luyken, R., e.a. De voedingstoestand van leerlingen van de Haven- en Vervoerscholen „Prof. Rutten“, te Rotterdam; Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO. Zeist, Rapport nr. 3023, december 1969 (c).
  23. Malina, R. M. Exercise as an influence upon growth; Review and critique of current concepts; Clinical Pediatrics, 1969, volume 8, no. 1, blz. 16-26.
  24. Mathews, D. K. Measurement in physical education, W. B. Saunders, Philadelphia, 1968.
  25. Osgood, C. E., Suci, G. J., Tannenbaum, P. H. The Measurement of Meaning, Illini Books, I.B.-47, 1957.
  26. Proeve van een leerplan voor het basisonderwijs B, lichamelijke opvoeding; Nutsseminarium voor pedagogiek aan de Universiteit van Amsterdam, J. B. Wolters, Groningen ± 1965.
  27. Smolenaars, A. J., Jansen, M. J. Kort verslag inzake een interlandelijk gestandaardiseerde semantische differentiaal; Nederlands tijdschrift voor de psychologie en haar grensgebieden, maart 1966, deel XXI, no. 3, blz. 211-216.
  28. Spitz, J. C. Statistiek voor psychologen, pedagogen en sociologen, Amsterdam, 1967, 2e druk.
  29. Steendijk, R. Aanleg en omgeving openbare les; van Gorcum, Assen, 1970.
  30. Voorstel Leerplan Rijksscholen, voor lichamelijke oefening, voor V.W.O., H.A.V.O. en M.A.V.O.; Ministerie voor Onderwijs en Wetenschappen, 1968.
  31. van Wieringen, J. C. Groeidiagrammen Nederland 1965, NIPG, TNO, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1968.
  32. van Wieringen, J. C. Gewicht naar lengte en leeftijd; Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde, Supplement I, bij nummer 14, juli 1969, pag. 43-49, van Gorcum, Assen.

33. Wilde, G. J. S. Neurotische labiliteit, gemeten volgens de Vragenlijst-methode; uitg. F. van Rossen, Amsterdam, 1963.

34. Winer, B. J. Statistical Principles in Experimental Design; Mc-Graw-Hill series in Psychology, Mc-Graw-Hill Book Company, New York, 1962.

35. de Wijn, J. F., en de Haas, J. H. Groeidiagrammen van 1—25-jarigen in Nederland (verhandelingen Nederlands Instituut voor praeventieve geneeskunde, 49, Leiden, 1960).

36. de Wijn, J. F., en Luyken, R. Somatometrische gegevens van nederlandse adolescenten; Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek, TNO, Zeist, Rapport nr. R 2646, maart, 1968.

Correspondentie-adres:

Dr. H. C. G. Kemper  
Jan Swammerdam Instituut  
1e C. Huygensstraat 20  
Amsterdam