

# Het effect van vijf verschillende instructiemethoden op reproductie en uitwerking van informatie

**Citation for published version (APA):**

Meuwese, W. A. T., Zweekhorst, E. T. W., & Crombag, H. (1964). *Het effect van vijf verschillende instructiemethoden op reproductie en uitwerking van informatie*. (TH Eindhoven. Onderafd. Wijsbegeerte en Maatschappijwetenschappen. Onderwijsresearch : rapport; Vol. 1). Technische Hogeschool Eindhoven.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/1964

**Document Version:**

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Technische Hogeschool Eindhoven  
Groep Onderwijsresearch

Het effect van vijf verschillende instructie-  
methoden op reproductie en uitwerking van in-  
formatie.

W. Meuwese  
E. Zweekhorst  
H. Crombag

Het effect van vijf verschillende instructiemethoden op reproductie en uitwerking van informatie\*.

W. Meuwese, E. Zweekhorst en H. Crombag

Het instructieproces heeft twee belangrijke doeleinden: de reproductie en de verwerking van de gegeven informatie door de student. Om informatie over te dragen wordt meestal een college gegeven; soms wordt een handboek bestudeerd. Ter controle van de reproductie wordt meestal een examen afgenomen. De kwalitatieve verwerking van de informatie wordt echter in het algemeen niet onder controle gehouden.

In dit onderzoek werd de effectiviteit vergeleken van vijf verschillende instructiemethoden, die in de volgende paragraaf nader worden omschreven.

Informatie-overdracht vond plaats door middel van een luister-college of door een geprogrammeerde tekst. Informatie-verwerking werd gestimuleerd door twee typen van "reinforcement". Deze twee typen zijn (a) schriftelijke reinforcement: de student werkt tijdens de instructie-middag vraagstukjes uit op papier, en (b) sociale reinforcement: de student discussieert met de groep tijdens de instructiemiddag.

Methode

Instructiemethoden.

De instructie-middag voor eerstejaars Werktuigbouwkunde-studenten "de systematische fout bij het meten" werd aan vijf verschillende groepen op vijf verschillende manieren gegeven:

- (a) de klassieke vorm van het luister-college;
- (b) een college, dat van tijd tot tijd werd onderbroken om een vraagstukje over de zojuist behandelde stof te laten oplossen; dit vraagstukje werd dan onmiddellijk daarna behandeld;
- (c) een college, dat van tijd tot tijd werd onderbroken door discussie over de zojuist behandelde stof;
- (d) een schriftelijke geprogrammeerde instructie;
- (e) een geleide groepsdiscussie, waarin de stof geleidelijk werd geïntroduceerd en door de groep besproken.

-----  
\*) Onderzoek uitgevoerd op verzoek van de Afdeling Werktuigbouwkunde (Groep Werkplaatstechniek, Prof.ir. C. de Beer) met medewerking van Ir. E. Zweekhorst en B. van Bronckhorst door de groep Onderwijs-research (Prof.dr. M. Daniëls).

De inhoud van de stof werd vrijwel constant gehouden over de vijf middagen.

### Proefpersonen.

De eerstejaarsstudenten in de werktuigbouwkunde werden verdeeld over de vijf middagen op grond van andere criteria dan bekwaamheid of interesse. Het kan dus worden verondersteld, dat de groepen voor het doel van het onderzoek vergelijkbaar zijn.

### Criteria.

Als criteria stonden ter beschikking:

- (a) Een vorderingentest. Deze was van het "multiple true-false" type (zie appendix A). Acht vragen werden gesteld; bij elke vraag stonden een aantal goede en een aantal foute antwoorden aangegeven. Dit aantal was niet voor elke vraag gelijk. De studenten moesten de foute antwoorden doorstrepen. Deze test werd gegeven aan het einde van de instructiemiddag. De score is het totaal van het aantal terecht doorgestreepte en terecht opengelaten alternatieven.
- (b) Een uitgewerkt college-dictaat. De studenten werd opgedragen, één week na de instructiemiddag een uitgewerkt college-dictaat in te leveren. Hieruit werden twee scores afgeleid: een kwantiteitsscore, bestaande uit het aantal begrippen, dat in het dictaat was verwerkt, getransformeerd naar een tienpuntenschaal; en een kwaliteitsscore, die bestond uit een beoordeling van de kwaliteit van het dictaat op grond van een beoordelingsschema (zie appendix B).

### Resultaten

#### Criterium 1: De Vorderingentest.

Gemiddelden en standaardafwijkingen van de scores op de vorderingentest zijn weergegeven in tabel 1. De verschillen in gemiddelden zijn

Tabel 1.

Gemiddelde scores en standaardafwijkingen bij de Vorderingentest.

Instructiemethode	N	Gemiddelde score	S.D.
College	14	27.86	4.27
College + vraagstukken	18	29.06	2.97
College + discussie	12	28.33	3.47
Geprogrammeerde instructie	17	28.29	2.73
Discussie	16	27.69	3.22

N = aantal studenten per groep

S.D. = standaardafwijking

niet significant. De spreiding van de scores behaald bij de instructie-methoden, die gebruik maakten van schriftelijke reinforcement, was kleiner dan bij de andere methoden.

Het is overigens mogelijk, dat de verschillende instructie-methoden toch een significant verschillend effect hebben gehad, maar dat de verschillen verdwenen zijn omdat wellicht niet op alle dagen dezelfde informatie is gegeven. Immers, ondanks de bedoeling, de overgebrachte informatie voor de vijf groepen constant te houden, zouden toch op bepaalde dagen bepaalde begrippen meer aandacht kunnen hebben gekregen. In dat geval kan men verwachten dat bepaalde vragen door bepaalde groepen slechter beantwoord worden dan door andere groepen. Dat betekent dat er een significante correlatie tussen de score op die vragen en de dag van instructie zou moeten bestaan.

Voor de acht vragen afzonderlijk werden intraklasse correlaties (Haggard, 1958) berekend over de vijf groepen (Tabel 2). Van deze correlaties is er slechts één significant. Het ontbreken van significante verschillen kan dus niet veroorzaakt zijn door verschillen in informatie-overdracht tussen de verschillende groepen.

Tabel 2.

Intraklasse correlaties per vraag van de vorderingentest.

Vraag	Intraklasse correlatie
1	.05
2	.08
3	-.01
4	.02
5	.25**
6	.06
7	.18
8	.20

\*\*  $p < .01$

criterium 2: Het Collegedictaat.

Gemiddelde kwaliteits- en kwantiteitsscores van het collegedictaat zijn weergegeven in tabel 3. Voor beide scores treedt een significant instructiemethoden-effect op (Tabellen 4 en 5). Uit de gemiddelde

Tabel 3.

Gemiddelde kwaliteits- en kwantiteitsscore voor het college-dictaat.

Instructiemethode	kwaliteit	kwantiteit
College	5.50	6.36
College + vraagstukken	6.23	6.31
College + discussie	7.58	7.00
Geprogrammeerde instructie	6.27	5.33
Discussie	4.38	2.85

Tabel 4.

Variantie-analyse van de kwaliteitsscore van het college-dictaat.

Variatie-bron	df	gemiddeld kwadraat	F	p
Instructiemethode	4	17.30	3.28	<.025
Residu	62	5.27		

df = aantal vrijheidsgraden

F = F-ratio

p = overschrijdingskans

Tabel 5.

Variantie-analyse van de kwantiteitsscore van het college-dictaat.

Variatie-bron	df	gemiddeld kwadraat	F	p
Instructiemethode	4	34.39	9.07	<.001
Residu	62	3.79		

scores is af te leiden, dat de "discussie" methode significant lagere scores oplevert dan de andere methoden.

Kwaliteits- en kwantiteitsscores zijn gecorreleerd (product-moment  $r = 0,70$ ). Om de verschillen tussen de instructiemethoden na te gaan voor elke score onafhankelijk van de andere, werden covariantie-analyses uitgevoerd voor beide scores, telkens met de andere als controle-factor (Lindquist, 1953).

De gemiddelde kwantiteitsscores, gecorrigeerd voor kwaliteit, zijn weergegeven in Tabel 6. Het verschil tussen de instructiemethoden blijft significant (Tabel 7). De gemiddelden van tabel 6 liggen in de-

Tabel 6.

Gemiddelde kwantiteitsscore voor het collegedictaat, gecorrigeerd voor covariantie met de kwaliteitsscore<sup>1)</sup>.

Instructiemethode	gemiddelde gecorrigeerde score
College	6.63
College + vraagstukken	6.16
College + discussie	6.06
Geprogrammeerde instructie	5.15
Discussie	3.78

1) regressie-coëfficiënt = 0,58

Tabel 7.

Covariantie-analyse van de kwantiteitsscore voor het college-dictaat, met de kwaliteitsscore als controle-factor.

Variatiebron	df	gemiddeld kwadraat	F	p
Instructiemethode	4	15.57	7.71	<.001
Residu	61	2.02		

zelfde volgorde als de ongecorrigeerde gemiddelden, maar de verschillen tussen de drie collegemethoden worden genivelleerd. De discussiemethode levert een significant lagere score op dan alle andere, de geprogrammeerde instructie levert een score op die significant lager is dan die van college en college met vraagstukken, en een significant hogere dan die van de discussiemethode.

Samenvattend: de kwantiteitsscore van het college-dictaat is bij constant gehouden kwaliteit gelijk voor de drie collegemethoden, lager voor geprogrammeerde instructie, en nog lager voor discussie.

Op dezelfde wijze werden de gemiddelde kwaliteitsscores gecorrigeerd voor de kwantiteit (Tabellen 8 en 9). De gecorrigeerde gemiddel-

Tabel 8.

Gemiddelde kwaliteitsscores voor het college-dictaat, gecorrigeerd voor covariantie met de kwantiteitsscore<sup>1)</sup>.

Instructiemethode	gemiddelde gecorrigeerde score
College	4.84
College + vraagstukken	5.61
College + discussie	6.40
Geprogrammeerde instructie	6.45
Discussie	6.57

1) regressie-coëfficiënt = 0,81

Tabel 9.

Covariantie-analyse van de kwaliteitsscore voor het college-dictaat met de kwantiteitsscore als controle-factor.

Variatiebron	df	gemiddeld kwadraat	F	p
Instructiemethode	4	6.80	2.42	≈.05
Residu	61	2.81		

de kwaliteitsscores liggen in omgekeerde volgorde dan de gecorrigeerde kwantiteitsscores, en het instructiemethoden-effect is significant. Het college levert een significant lagere score op dan de andere methoden, het college met vraagstukken heeft een significant hogere opbrengst dan het college alleen, maar een lagere dan de drie daaropvolgende methoden, die onderling niet verschillen op deze score.

Discussie

De reproductie van op verschillende wijzen aangeboden informatie blijkt niet systematisch afhankelijk te zijn van de methode van aanbidding. De uitwerking van deze informatie echter variëert met de methode van instructie. Het blijkt, dat de meeste informatie wordt verwerkt als de informatie wordt gegeven in de vorm van directe informatie-overdracht, i.c. het college. De kwaliteit van de verwerking van



deze informatie, dat wil zeggen de juistheid en gedetailleerdheid van de dictaten, is echter voor deze methode het laagst. Groepsdiscussie leidt tot verwerking van relatief weinig informatie, maar de wijze waarop dit gebeurt is van relatief hoge kwaliteit. Groepsdiscussie schijnt ertoe te leiden dat een informatie-gegeven door de student beter wordt begrepen. De capaciteit van groepsdiscussie is echter te lang om de kwantiteit hoog genoeg te kunnen opvoeren. Een combinatie van beide methoden - college onderbroken door discussie - levert dan ook, zowel kwalitatief als kwantitatief, relatief goede resultaten op.

Welke methode van instructie in het algemeen kan worden aanbevolen, hangt uiteraard af van de doelstelling, die de instructeur zich stelt. Is onmiddellijke reproductie van informatie het criterium, dan kan geen keuze tussen de vijf onderzochte methoden worden gemaakt. Is een hoge kwantiteit bij de uitwerking, met verwaarlozing van de kwaliteit, het criterium, dan is college-geven de voor dat doel beste methode. Is een hoge kwantiteit niet het criterium, maar is hoge kwaliteit van de uitwerking van informatie vereist, dan schijnt groepsdiscussie de aangewezen methode te zijn. Tenslotte, wanneer een goed gemiddelde van de drie genoemde criteria moet worden gevonden, dan lijkt een combinatie van college en discussie aangewezen.

#### Samenvatting

In dit onderzoek werd het effect van vijf instructiemethoden vergeleken op drie criteria: een vorderingentest en de kwaliteit en kwantiteit in termen van aantal uitgewerkte begrippen in een college-dictaat. De vijf methoden werden gegeven aan vijf verschillende groepen studenten door middel van een college over de systematische meetfout. Het bleek, dat (a) de vijf methoden niet systematisch verschilden op een reproductiecriterium, (b) de kwaliteitsscore van groepsdiscussie en de kwantiteitsscore van het college significant hoger waren dan voor de andere methoden.

#### Literatuur

E.A. Haggard

Intraclass correlation and the analysis of variance.

New York: The Dryden Press, Inc., 1958.

E.F. Lindquist

Design and analysis of experiments in psychology and education.

Boston: Houghton Mifflin Company, 1953.

## APPENDIX A

Bij elk van de volgende beweringen is een keuze tussen 5 alternatieven. Streep de onjuiste alternatieven door. (Van de 5 alternatieven kunnen er 0 tot 5 onjuist zijn).

1. Bij het schaven wordt een beitelkracht met een dynamometer gemeten. Men constateert dat de wijzer van het meetinstrument staat te trillen tussen 150 en 170 kgf. Als meetresultaat wordt opgegeven  $160 \pm 10$  kgf.

De 10 kgf. wordt genoemd:

- a) instrumentele fout
- b) systematische fout
- c) locale fout
- d) afleesfout
- e) periodieke fout

2. De nulpuntsfout van een micrometer is:

- a) een afleesfout
- b) een systematische fout
- c) een locale fout
- d) een reproduceerbare afwijking
- e) een instrumentele fout

3. Bij het meten kunnen 5 elementen een bijdrage aan de systematische fout leveren, t.w.

- |                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| a) de operator              | b) de operator     |
| de meetmethode              | de meetmethode     |
| het meetinstrument          | het meetinstrument |
| de instelmaat               | de maatstandaard   |
| de te meten grootheid       | het meetobject     |
|                             |                    |
| c) de operator              | d) de operator     |
| de wijze van meten          | de meetmethode     |
| het instrumentarium         | het meetinstrument |
| de maatstandaard            | de maateenheid     |
| het te meten voorwerp       | het meetobject     |
|                             |                    |
| e) de operator              |                    |
| de meetmethode              |                    |
| de fout in de maatstandaard |                    |
| het meetobject              |                    |

APPENDIX A

- 2 -

4. In het eerste semester wordt op de schaaftbank met een dynamometer de beetelkracht gemeten. In feite wordt met een 1/100 mm meetklok de verplaatsing van het werkstuk ten opzichte van het opspanvlak gemeten. De eenheid waarin de grootte van deze beetelkracht kan worden uitgedrukt zou kunnen zijn:
- a) 1/100 mm
  - b) N
  - c) mm
  - d) kgf
  - e) m
5. Het vermogen van een motor van een draaibank kan in de volgende eenheden worden uitgedrukt:
- a) kW
  - b) kgf m/s
  - c) pk
  - d) Nm/s
  - e) Kcal/s
6. Het is zaak bij het meten:
- a) de systematische fout af te lezen en de meetwaarde hiervoor te corrigeren.
  - b) de invloed van de systematische fout op de meetwaarde zo goed mogelijk te schatten en vervolgens het meetresultaat te bepalen.
  - c) de oorzaak van de systematische fout te bepalen en de meetwaarde te corrigeren.
  - d) de systematische fout te bepalen en de meetwaarde hiervoor te corrigeren.
  - e) de systematische fout in een verschilmeting ten opzichte van de instelmaat te bepalen en vervolgens het meetresultaat vast te stellen.
7. Als het resultaat van een meting is "de hoofdsnijkracht is 170 kgf" dan is hierin "170":
- a) het meetresultaat
  - b) het maatgetal
  - c) de grootte
  - d) de maat
  - e) de dimensie

APPENDIX A

- 3 -

8. Als de afmetingen van een blad papier gemeten worden met een liniaal door deze langs de rechthoekszijden te leggen zodanig dat een hoekpunt zo goed mogelijk samenvalt met het begin van de schaalverdeling en het andere hoekpunt de meetwaarde bepaalt, dan moet men rekening houden met de volgende fouten:

- a) individuele fout
- b) nulpuntsfout
- c) locale fout
- d) afleesfout
- e) accumulerende fout.

-----

APPENDIX B

Beoordelingssysteem voor de kwaliteitsscore van het college-dictaat.

Voor verschillende aspecten werden punten gegeven, welke per beoordeeld dictaat werden gesommeerd.

Verbindende tekst	maximum 2 punten
Goed taalgebruik	maximum 1 punt
Gebruik van schetsen	maximum 1 punt
Systematiek	maximum 2 punten
Formulering	maximum 2 punten
Lengte	maximum 1 punt
Gebruik van voorbeelden	maximum 1 punt
	-----
maximum score	10 punten