

Het effect van vijf verschillende instructiemethoden op reproductie en verwerking van informatie

Citation for published version (APA):

Meuwese, W. A. T., Zweekhorst, E. T. W., & Crombag, H. F. M. (1964). Het effect van vijf verschillende instructiemethoden op reproductie en verwerking van informatie. In *Onderzoek van onderwijs 1964* (blz. 20-25). 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

Take down policy

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

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Het effect van vijf verschillende instructiemethoden op reproductie en verwerking van informatie¹⁾

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. Met reproductie wordt bedoeld de mogelijkheid, zich feiten uit de gedoeerde stof te herinneren. Met verwerking wordt bedoeld, dat de student inzicht heeft gekregen in de stof.

Om informatie over te brengen wordt meestal een college gegeven; soms wordt een handboek bestudeerd. Ter controle van de effectiviteit van de informatie-overdracht wordt meestal een examen afgenomen. Daarbij wordt over het algemeen niet expliciet een onderscheid gemaakt tussen feitenkennis en inzicht. De resultaten van enkele empirische onderzoeken wijzen er echter op, dat feitenkennis en inzicht twee aspecten in het leerproces zijn, die niet noodzakelijk hoeven samen te hangen. (Mc Keachie, 1962; Solomon e.a., 1964).

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 instructiemiddag vraagstukjes uit op papier, en (b) sociale reinforcement: de student discussieert met de groep tijdens de instructiemiddag.

Methode

Instructiemethoden

De instructiemiddag voor eerstejaars Werktuigbouwkunde-studenten over "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 schriftelijk 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.

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.

1) Onderzoek uitgevoerd voor de Afdeling Werktuigbouwkunde (Groep Werkplaatstechniek, Prof.ir. C. de Beer) met medewerking van ir. E. Zweekhorst en B. van Bronckhorst door de groep Onderwijsresearch aan de Technische Hogeschool Eindhoven (Prof. dr. M. J. M. Daniëls).

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. 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.
Een score op een vorderingentest is vergelijkbaar met een tentamen-uitslag; hij zal in het algemeen opgebouwd zijn uit een combinatie van informatie-reproductie en verwerking.
- (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 de som van 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. De kwantiteitsscore kan men beschouwen als een index voor informatie-reproductie, de kwaliteitsscore als een index voor informatieverwerking.

Resultaten

Criterium 1: De Vorderingentest

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

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

significant. De spreiding van de scores behaald bij de instructiemethoden, 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 groe-

pen 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 instructie-methoden-effect op (tabellen 4 en 5). Uit de gemiddelde scores is af te leiden, dat de "discussie"methode significant lagere scores oplevert dan de andere methoden.

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

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 dezelfde volgorde

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		

Tabel 6

Gemiddelde kwantiteitsscore voor het college-dictaat, gecorrigeerd voor covariantie met de kwaliteitsscore ¹⁾

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 contrôle-factor

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

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 gemiddelde kwaliteitsscores liggen in omgekeerde volgorde dan de gecorrigeerde kwantiteits-

Tabel 8

Gemiddelde kwaliteitsscores voor het college-dictaat, gecorrigeerd voor covariantie met de kwantiteitsscore¹⁾

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 contrôle-factor

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

scores, 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 resultaten bij de vorderingentest bleken niet systematisch afhankelijk te zijn van de methode van aanbieding van de informatie. Op grond van deze vorderingentest, waarbij feitenkennis en inzicht niet van elkaar kunnen worden onderscheiden, kan men dus niet besluiten aan een of meer van de vijf beproefde instructiemethoden de voorkeur geven.

Het bleek echter, dat wanneer de mate van inzicht constant wordt gehouden, de meeste feitenkennis wordt opgedaan als directe informatie-overdracht door middel van een college plaats vindt. De kwaliteit van de verwerking van deze overgedragen informatie 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. 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 een hoge kwantiteit, 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 verwerking van informatie vereist, dan schijnt groepsdiscussie de aangewezen methode te zijn. Tenslotte, wanneer een goed gemiddelde van de genoemde criteria moet worden gevonden, dan lijkt een combinatie van college en discussie aangewezen.

Deze resultaten zijn in overeenstemming met de bevindingen van Solomon e.a. (1964), die vonden dat het meeste inzicht in de stof wordt bijgebracht, als de docent de studenten weet te involveren in de stof. Dit gaat echter veelal ten koste van de hoeveelheid overgedragen feitenkennis.

Groepsdiscussie is een methode van informatie-overdracht, die de student het meest involveert in het leerproces (Mc Keachie, 1962). De capaciteit van groepsdiscussie is echter te laag om de kwantiteit hoog genoeg te kunnen opvoeren.

Samenvatting

In dit onderzoek werd het effect van vijf verschillende 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 kwantiteitscore van het college significant hoger waren dan voor de andere methoden.

Referenties

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.

W.J. Mc Keachie

Procedures and techniques of teaching: A survey of experimental studies.
In N. Sanford (Ed.), The American College.
New York: John Wiley & Sons, Inc., 1962.

D. Solomon, L. Rosenberg & W.E. Bezdek
Teacher behavior and student learning.
J. Educ. Psychol., 1964, 55, 23 - 30.