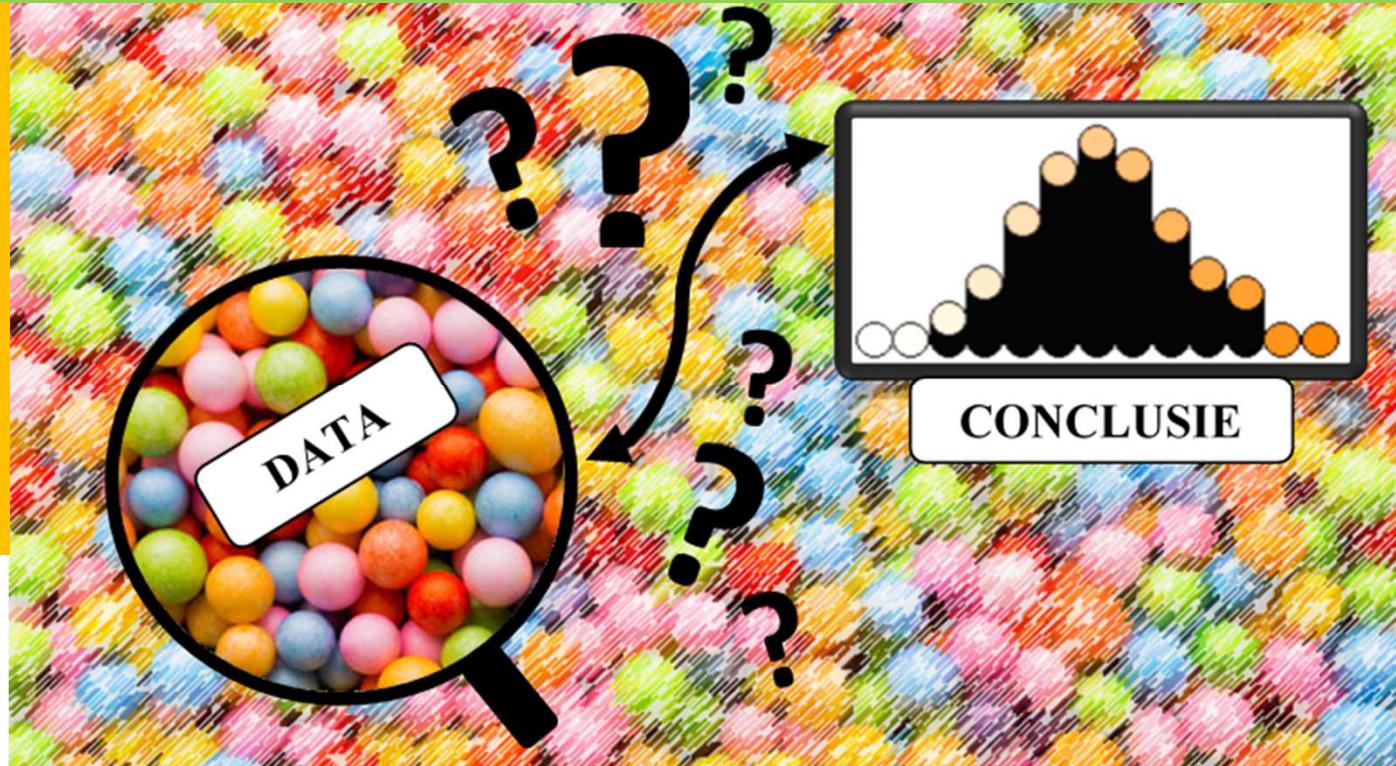


Een intromix van steekproeven!

Panama conferentie
1 juli 2022
dr. Marianne van Dijke-Droogers



Even voorstellen....

dr. Marianne van Dijke-Droogers



- Werkervaring in PO, VO en HBO
- Wiskundedocent CSG Prins Maurits te Middelharnis (0,4fte)
- Docentontwikkelaar U-talent (0,2fte)
- Onderwijs onderzoek (0,4fte)

Een intromix van steekproeven

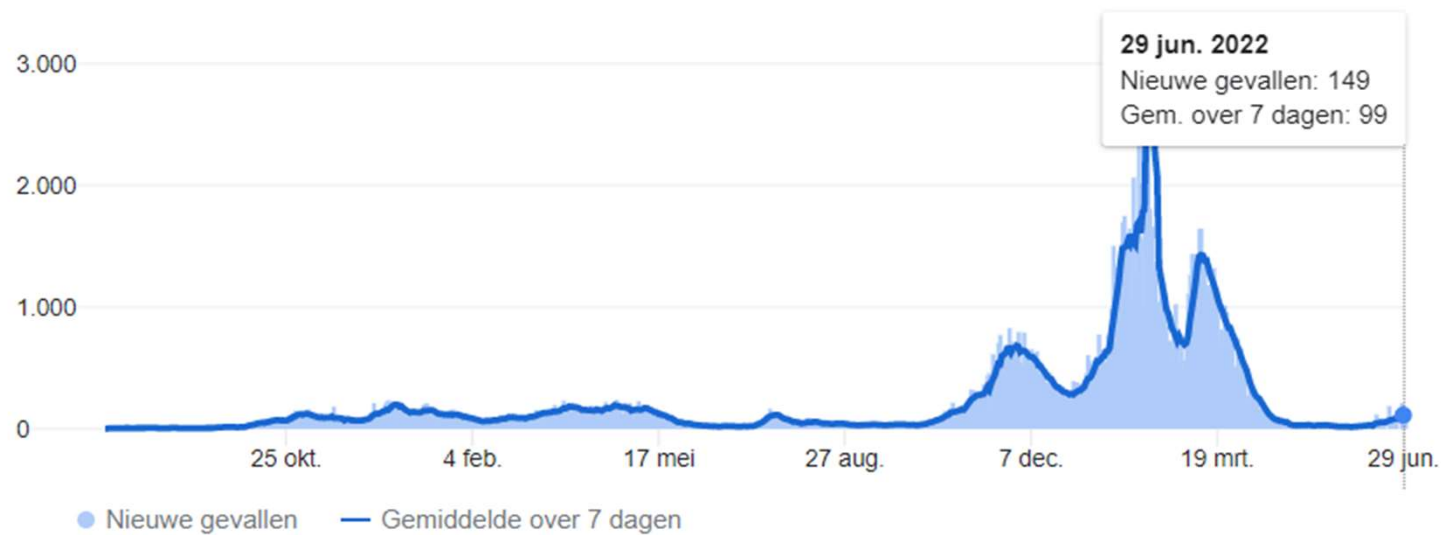
Introductie

Ontwerp leertraject Black Box

Het concrete lesmateriaal



Introductie



Introductie

In 2021 voldeden 18- tot 65-jarigen (48 procent) minder goed aan de beweegrichtlijnen dan in de periode van 2018 tot en met 2020 (50 tot 56 procent). Vooral tot 35 jaar werd er minder gefietst.

RTLnieuws

RTL Nieuws
Bekijk de laatste uitzending

Nieuws Economie Sport Entertainment Tech Lifestyle EditieNL Uitzendingen

Corona-effect?

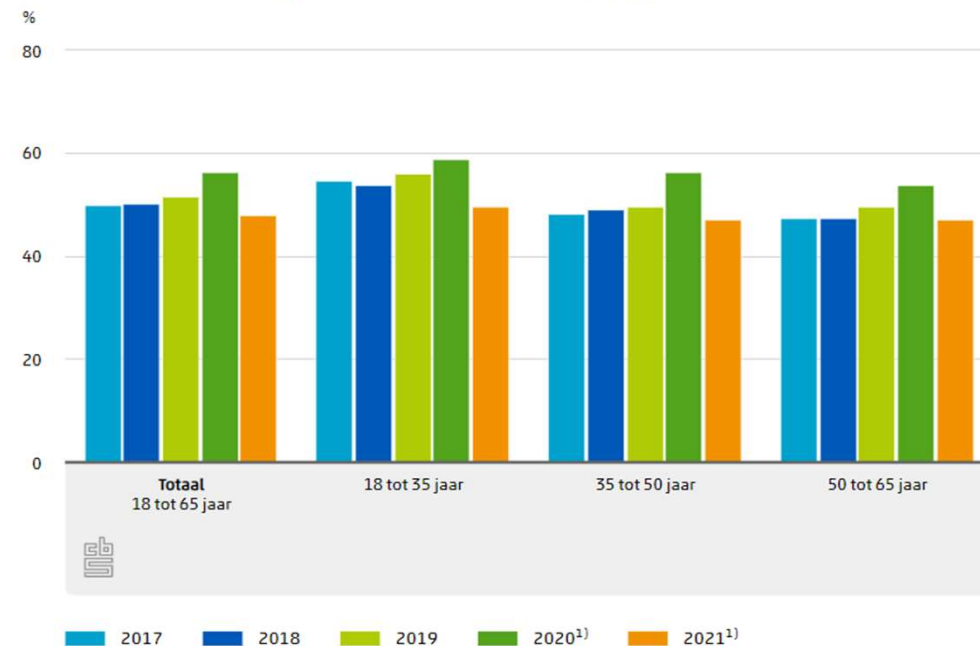
CBS: ruim helft van de Nederlanders beweegt te weinig

16 mei 2022 01:50

Aangepast: 16 mei 2022 08:04



Voldoen aan Beweegrichtlijnen, 18- tot 65-jarigen

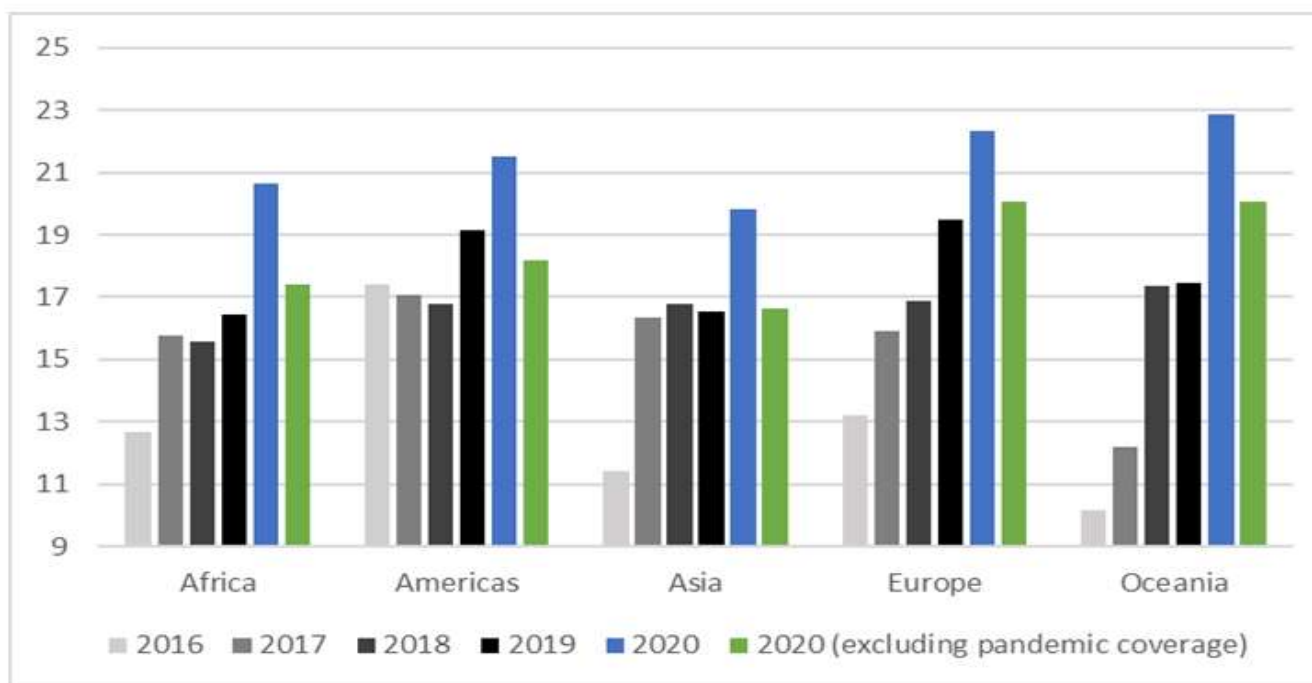


Bron: CBS, RIVM

¹⁾2020 en 2021 zijn mogelijk beïnvloed door de coronapandemie.

Introductie

Groeiend gebruik van statistiek in de media



Bron: Paris21! <https://paris21.org/statistical-literacy-2021>

Introductie

Ingrijpende beslissingen, uitspraken en voorspellingen worden gebaseerd op statistische informatie (e.g. COVID19)

Introductie

21st Century Skills

How today's students can stay competitive
in a changing job market

Literacy Skills



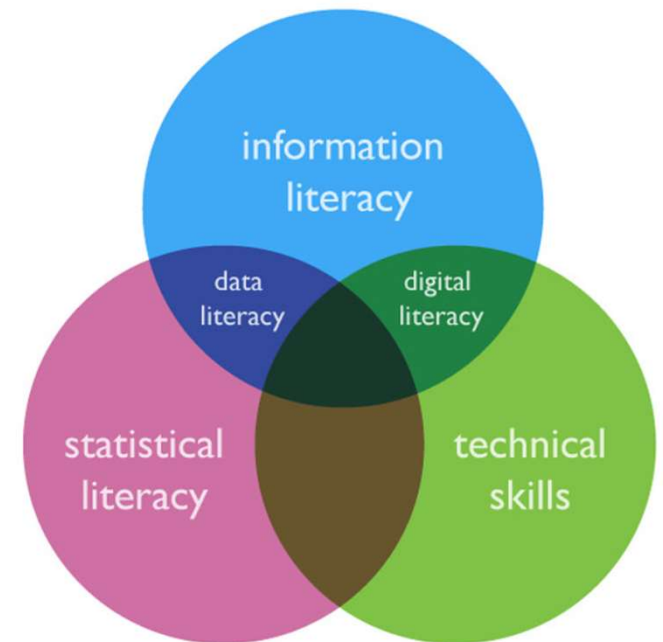
information



media



technology



Introductie - startopdracht

a. Hoeveel gele balletjes zitten er in de Black Box?

Onderbouw je vermoeden met data.

5 minuten data verzamelen
3 minuten data analyseren

b. Vervolg. Nu met groot kijkvenster!

Hoeveel gele balletjes zitten er in de Black Box?

Onderbouw je vermoeden met data.

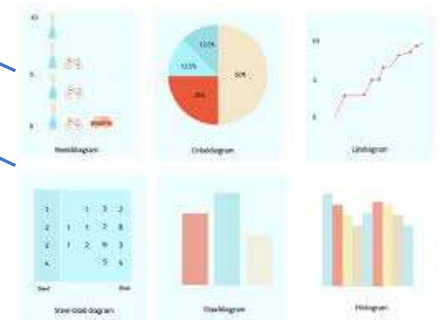
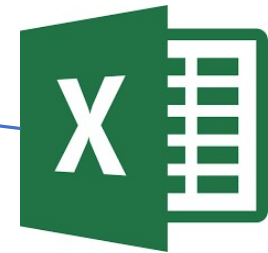


Ontwerp leertraject

Statistiek is de wetenschap, de methodiek en de techniek van het

- Verzamelen
- Bewerken
- Interpretieren
- Presenteren

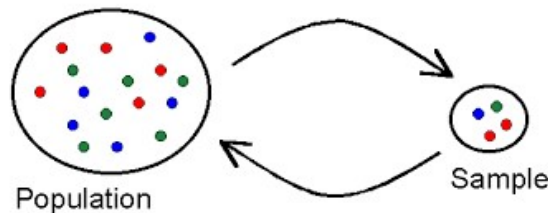
van data (Wikipedia, 2021)



Ontwerp leertraject

Steekproef en populatie

In de wetenschap observeren/onderzoeken we vaak een deel
..... op basis daarvan proberen we kennis te vergaren over het grote geheel.



Ontwerp leertraject

Statistische inferentie (steekproef en populatie)
is belangrijk, maar moeilijk



Uit onderzoek blijkt dat het leren van **informele** statistische inferentie op jonge leeftijd de overgang naar formele procedures vergemakkelijkt

Ontwerp leertraject

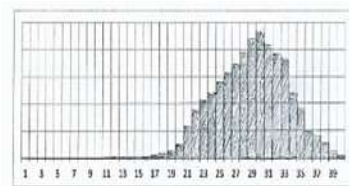
LT stap 1

Experimenteren
met fysieke black
box



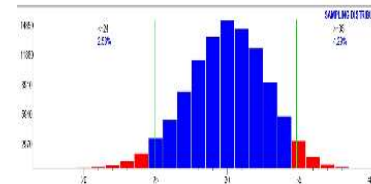
LT stap 2

Visualiseren van
verdelingen



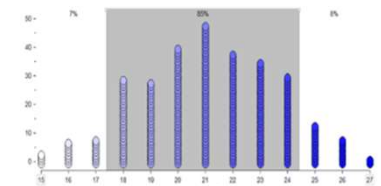
LT stap 3

Statistisch
modelleren van
black box (ICT)



LT stap 4

Statistisch
modelleren in
realistische context



Ontwerp leertraject

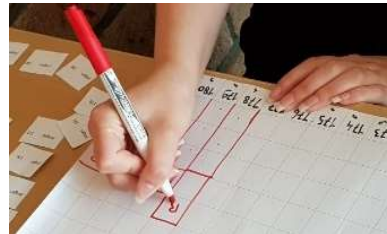
LT stap 5

Experimenteren
met fysieke black
box



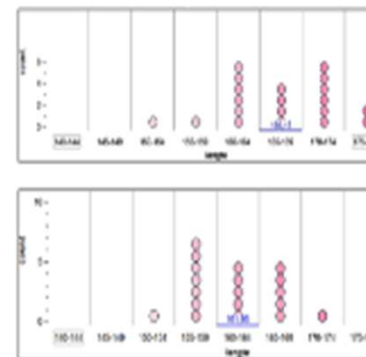
LT stap 6

Visualiseren van
verdelingen



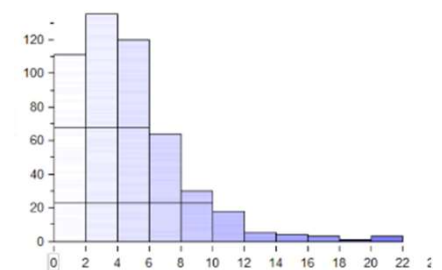
LT stap 7

Statistisch
modelleren van
black box (ICT)



LT stap 8

Statistisch
modelleren in real-
life context



Ontwerp leertraject

Verrichte onderwijs experimenten

- Interventie in 1 klas ([2017](#))
- Interventie in 3 klassen/scholen ([2018](#))
- Teaching and Learning Lab ([2018](#))
- Grootschalige interventie in 11 klassen/scholen ([2019](#)) (aangevuld met vergelijkingsgroep van 10 klassen)

Ontwerp leertraject

Data-verzameling

- Werkbladen van leerlingen
- Notities van docent(en)
- Video opnamen (2017-2018)
- Pre- en posttests (2019)

Analyse

- Leerproces in kaart brengen (HLT testen)
- Leeropbrengst meten

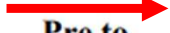
Ontwerp leertraject

Effectmeting: toetsen of een aanpak werkt?

Een leertraject voor statistische inferentie

Meting 1:

- Eén groep – twee meetmomenten
- Data gekoppeld

		Intervention (<i>n</i> = 267)
		M (SD)
 Pretest	SL	2.60 (0.61)
	SI	2.45 (0.65)
	GV	2.07 (0.63)
	AC	3.29 (1.38)
 Posttest	SL	3.28 (0.69)
	SI	3.34 (0.84)
	GV	2.59 (0.81)
	AC	3.92 (0.88)
 Pre to Post	SL	+ 0.68 (0.86)***
	SI	+ 0.89 (0.92)***
	GV	+ 0.52 (0.98)***
	AC	+ 0.63 (1.53)*

p* < .05, *p* < .005, and ****p* < .0005

Ontwerp leertraject

Effectmeting: toetsen of een aanpak werkt?

Een leertraject voor statistische inferentie

Meting 1:

- Eén groep – twee meetmomenten
- Data gekoppeld

		Intervention (<i>n</i> = 267)
		M (SD)
 Pretest	SL	2.60 (0.61)
	SI	2.45 (0.65)
	GV	2.07 (0.63)
	AC	3.29 (1.38)
 Posttest	SL	3.28 (0.69)
	SI	3.34 (0.84)
	GV	2.59 (0.81)
	AC	3.92 (0.88)
 Pre to Post	SL	+ 0.68 (0.86)***
	SI	+ 0.89 (0.92)***
	GV	+ 0.52 (0.98)***
	AC	+ 0.63 (1.53)*

p* < .05, ** *p* < .005, and **p* < .0005

Ontwerp van leertraject

Effectmeting: Toetsen of een aanpak werkt?

Een leertraject voor statistische inferentie

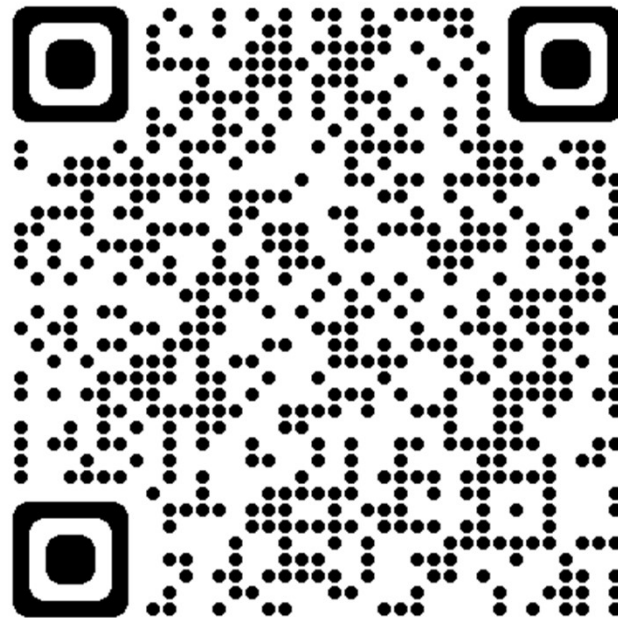
Meting 2:

- Twee groepen
- Data niet gekoppeld

		Intervention ($n = 267$)	Comparison ($n = 217$)	
		M (SD)	M (SD)	
 Posttest	SL	3.28 (0.69)	2.95 (0.78)	+ 0.33***
	SI	3.34 (0.84)	2.67 (0.84)	+ 0.67***
	GV	2.59 (0.81)	2.38 (0.88)	+ 0.21*
	AC	3.92 (0.88)	3.80 (1.06)	+ 0.12

Ontwerp leertraject

[\(560\) 210528dijkeV6 – YouTube](#)



Het concrete lesmateriaal

Per leerstap

Het concrete lesmateriaal

Leerstap 1:

Experimenteren met fysieke black box (startopdracht)



Het concrete lesmateriaal

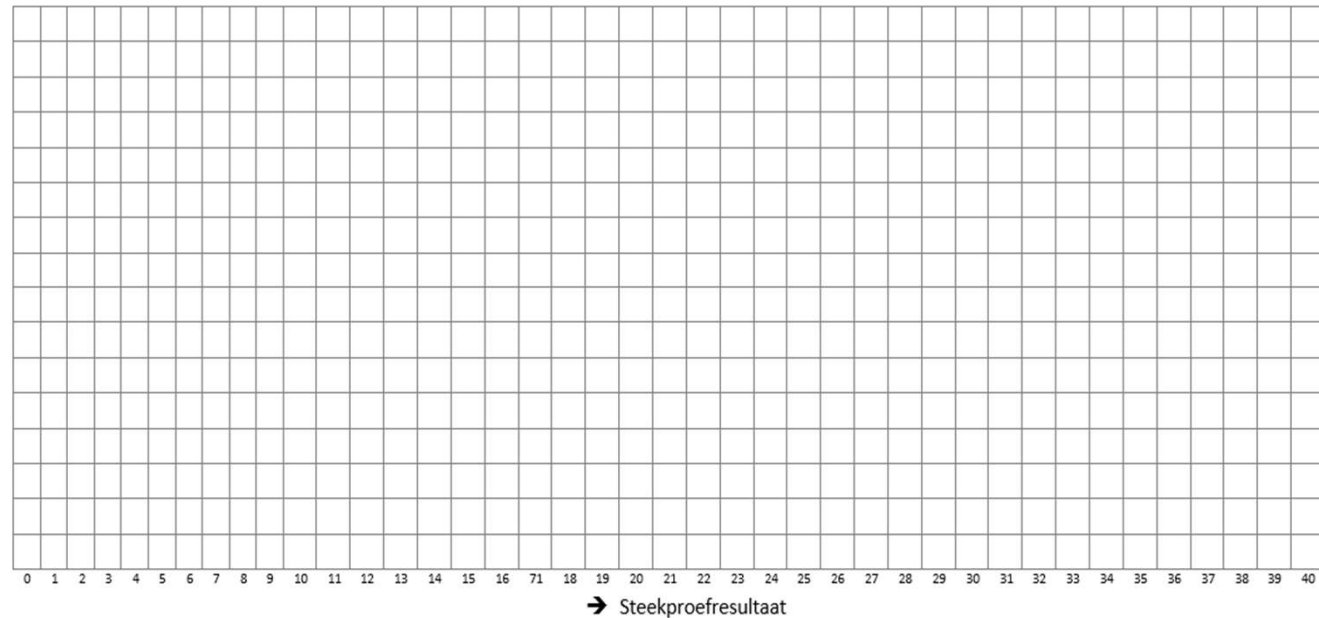
Leerstap 2: Frequentieverdeling – steekproevenverdeling

Schets de verwachte steekproevenverdeling bij 100.000 herhaalde steekproeven



→ Aantal keren dat dit steekproefresultaat voorkomt

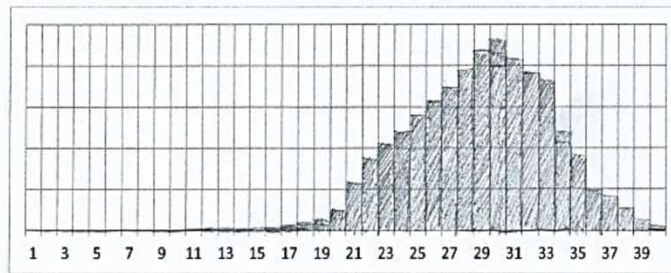
Verwachte steekproefresultaten bij 100.000 herhaalde steekproeven



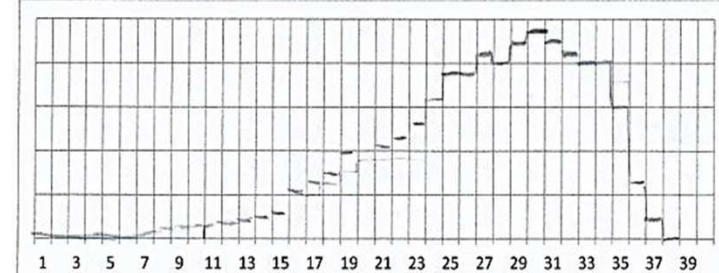
Ontwerp leertraject

Leerstap 2: Frequentieverdeling – steekproevenverdeling

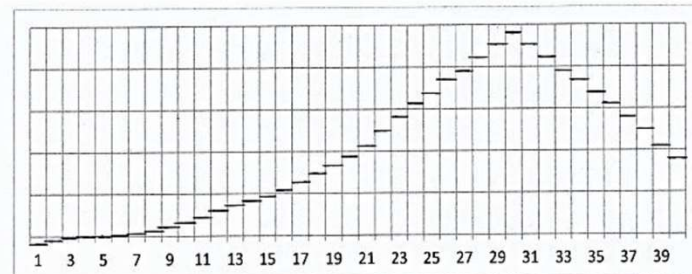
Type 1: Bar diagram with a negative skew (11 students).
For example:



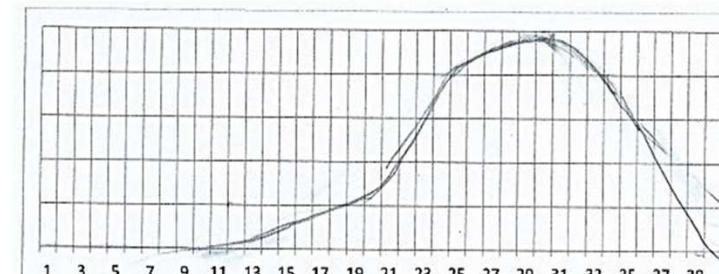
Type 2: As type 1 but not monotonous ascent/declining to and from the top (5 students). For example:



Type 3: Bars with a top at 30 with almost linear progression (2 students). For example:



Type 4: Smooth line (continuous distribution) with top at 30 and a negative skew (2 students). For example:



Sample
size 40

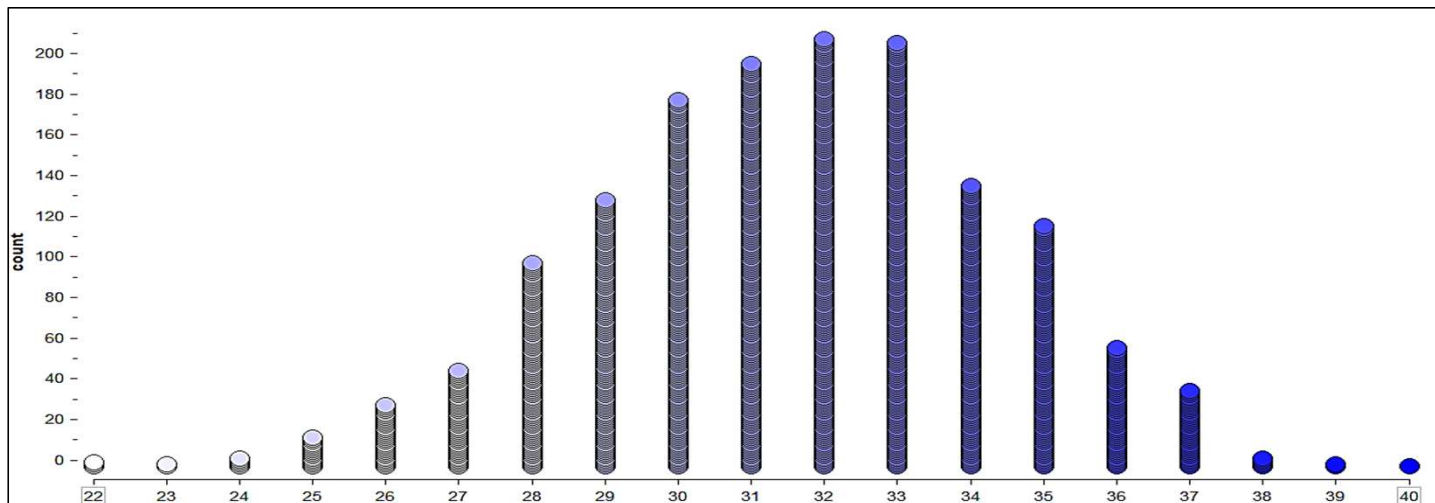


750 yellow
250 orange

Ontwerp leertraject

Leerstap 2:

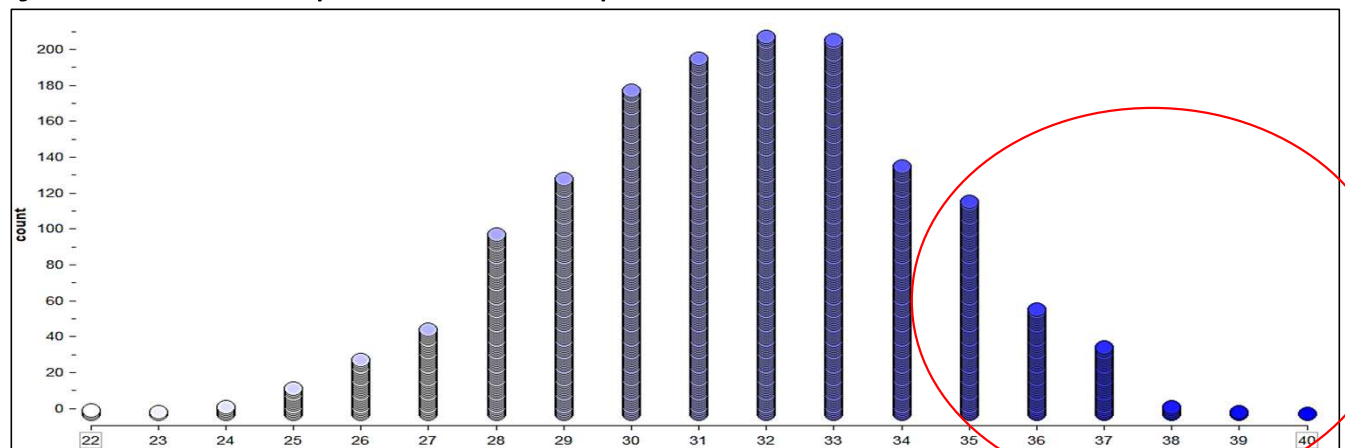
Hieronder zie je de steekproevenverdeling voor het aantal gele balletjes bij een steekproefomvang van 40, voor 1500 herhaalde steekproeven. Hoe groot verwacht je de kans op een steekproefresultaat van 35 of meer?



Ontwerp leertraject

Leerstap 2:

Hieronder zie je de steekproevenverdeling voor het aantal gele balletjes bij een steekproefomvang van 40, voor 1500 herhaalde steekproeven. Hoe groot verwacht je de kans op een steekproefresultaat van 35 of meer?



$$120 + 60 + 40 + 10 + 4 + 3 + 1 = 238 \quad \frac{238}{1500} \cdot 100 = 15.8\%$$

$$\frac{230}{1500} \cdot 100 \% \approx 15.3\%$$

Ontwerp leertraject

Leerstap 3:

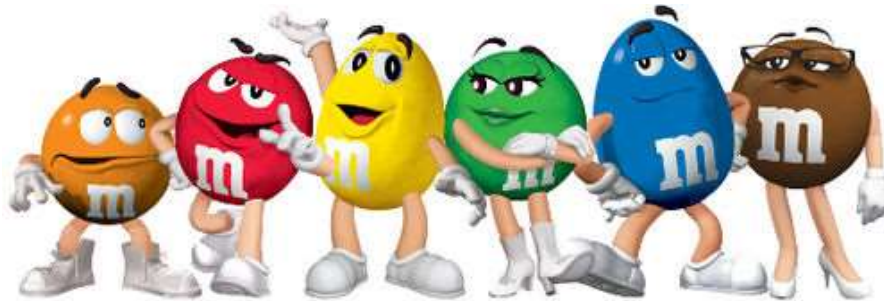
TinkerPlots

[\(70\) Impressie TinkerPlots - YouTube](#)

Ontwerp leertraject

Leerstap 4:

Toepassen in andere contexten -> Smartie-experiment 😊



Afsluiting

Wetenschappelijk verantwoorde uitspraken doen op basis van data!

Op basis van alle verzamelde data (zie bord)

Hoeveel gele balletjes zitten er vermoedelijk in de Black Box?



Publicaties

Van Dijke-Droogers, M. J. S., Drijvers, P. H. M., & Bakker, A. (submitted). *Effects of a learning trajectory for statistical inference on 9th-grade students' statistical literacy*.

Van Dijke-Droogers, M. J. S., Drijvers, P. H. M., & Bakker, A. (2021). Introducing Statistical Inference: Design of a Theoretically and Empirically Based Learning Trajectory. *International Journal of Science and Mathematics Education*
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-021-10208-8>

Van Dijke-Droogers, M. J. S., Drijvers, P. H. M., & Bakker, A. (2021). Statistical modeling processes through the lens of instrumental genesis. *Educational Studies in Mathematics*. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-10023-y>

Van Dijke-Droogers, M. J. S., Drijvers, P. H. M., & Bakker, A. (2020). Repeated sampling with a black box to make informal statistical inference accessible. *Mathematical Thinking and Learning*, 22(2), 116–138.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10986065.2019.1617025>

M.j.s.vandijke-droogers@uu.nl

<https://www.uu.nl/medewerkers/MJSvanDijkeDroogers>

Black boxjes en lesmateriaal (VO) beschikbaar via de NVvW
<https://www.nvww.nl/lesmaterialen/projectenfonds/blackbox/>

Programma TinkerPlots gratis proefversie te downloaden via
<https://www.tinkerplots.com/get>

Meer info via m.j.s.vandijke-droogers@uu.nl

Vragen?

Hopelijk heeft deze workshop u geïnspireerd ☺

Panama conferentie
1 juli 2022
dr. Marianne van Dijke-Droogers

