

Een blokkendoos voor statistiek en meetniveaus

Winnende docentenworkshop bij de Nationale Wiskunde Dagen 2024, door Jacoliene van Wijk.

Beschrijving van deze blokkendoos

Doel van dit materiaal

Wiskunde *doen*, zodat leerlingen bij statistiek verschillende nieuwe termen op een stapsgewijze manier leren, van spreektaal naar formelere wiskundetaal. Met deze blokjes kunnen de leerlingen op het VO statistiekbegrippen en -vaardigheden leren door het sorteren van verschillende soorten data (kwalitatief, kwantitatief).

- welke meetniveaus (nominaal, ordinaal, kwantitatief) er zijn,
- welke verschillende centrummaten (gemiddelde, mediaan, modus), en spreidingsmaten (spreidingsbreedte, kwartielafstand, standaardafwijking) er zijn,
- een paar mogelijke grafieken en andere representaties (dotplot, histogram, staafdiagram, getallen voor boxplot, ...)
- mogelijke verschillende verdelingen die er zijn (normaal, scheef, etc.)

Er zijn veel verschillende lessen mogelijk met dit materiaal. De eerste lessen die we gegeven hebben waren lessen om de voorkennis in 4 en 5 havo wiskunde A op te halen, maar de blokjes kunnen ook prima gebruikt worden om nieuwe begrippen te introduceren.

Verschillende kanten van de blokjes

Iedere kant van een blokje staat voor een waarneming in een steekproef, te weten:

- **een kleur**, (rood, blauw, groen, geel, wit) kan zijn van een trui, een auto, kleur pen waarmee je schrijft, ...
- **een geheel getal**, (de getallen 16 tot en met 30) kan zijn een (afgeronde) temperatuur, huisnummer, tijd in hele minuten over een bepaalde afstand, ...
- **een Likert schaal uitspraak** (soms, nooit, vaak, altijd), kan het antwoord zijn op een vraag als: hoe vaak per week eet je een ijsje, hoe vaak draag je een regenkak als het regent, hoe vaak maak je je huiswerk voor wiskunde, ...
- **een dorp of stad** (53 verschillende, één dubbele), kan het antwoord zijn op een vraag als: in welke plaats is je oma geboren, waar ga je heen op vakantie, noem een plaatsnaam met minder dan acht letters, ...
- **een (kleding)maat** (XS, S, M, L, XL), kan zijn van een trui, een broek, een jas, een regenkak, een schaatshelm, een 30 seconde-tentje, ...
- **een kommagetal op 2 decimalen** (1,40 tot en met 2,03), kan zijn een lengte in meters van een persoon of boompje of struik, dikte in mm van een mes, gemiddelde neerslag in cm in een bepaalde zomermaand, ...

Achtergrond

De inspiratie voor deze les komt van het promotieonderzoek van Lonneke Boels, die aangeeft dat leerlingen moeite hebben met het lezen en interpreteren van histogrammen. Zij pleit ervoor dat leerlingen histogrammen leren in stappen, onder andere via dotplots. Wij hebben dit leren in stappen vertaald naar deze blokjes met leren door **doen**: het is nu mogelijk dat leerlingen histogrammen en staafdiagrammen bouwen van concreet materiaal. Door de blokjes kunnen de leerlingen op een intuïtieve manier aan de slag met de data. Ze kunnen deze sorteren, op volgorde leggen, en, na wat

tips van de docent, ook stapelen. Bij de eerste vraag bij de proefles over kleuren werden de blokjes - zonder verdere instructie van de docent - door de leerlingen zelf kleur bij kleur gegroepeerd.

Gebruik van de blokjes

Het idee is dat leerlingen eerst zelf met verschillende vragen die kunnen worden gesteld aan de slag gaan, zonder dat op dat moment al te veel wiskundige begrippen worden gebruikt. De leerlingen zitten bijvoorbeeld in groepen van 3-4 leerlingen en krijgen per groep ca. 12 blokjes. Dan kan de les beginnen met de vraag naar de kleur die het meest voorkomt op de blokjes. Zeer waarschijnlijk verschilt deze kleur per groep, dus daar kan dan een klassikale discussie over gestart worden. De gegevens kunnen vervolgens verzameld worden in een tabel, er kan een vraag gesteld worden of het gemiddelde berekend kan worden, waarom wel, waarom niet... laat de leerlingen in het begin vooral hun eigen woorden gebruiken! Vervolgens kunnen steeds meer toepasselijke begrippen uit de statistiek naar voren worden gehaald (modus, frequentietabel, dotplot, ...).

Beschrijving van een voorbeeldles: de perfecte hoodie

Inleiding

In deze les wordt de leerlingen gevraagd om op basis van gegevens uit een steekproef een uitspraak te doen over de kleur(en), aantallen per maat, ... voor een schoolhoodie. Dit is een les voor bij 4 havo, wiskunde A.

Doel van de les is het ophalen van kennis over statistiek, de verschillende soorten data, en welke wiskundige uitspraken je wel of niet kan doen op basis van die data. Bijvoorbeeld: het gemiddelde uitrekenen kan wel bij lengte, maar niet bij de kleur van kleding, daar kan alleen de centrummaat modus gebruikt worden. De docent legt uit: aan iedere kant van het blok staat informatie uit een enquête van zes vragen: welke kleur hoodie zou je willen, welke maat zou je willen wil je bestellen, wat is je eigen lengte, wat is voor jou een ideale buitentemperatuur, in welke plaats is je opa geboren, hoe vaak zou je de hoodie aandoen als de naam van de school er op staat?

Het idee is dat een groep op basis van deze data een uitspraken kan doen over de hoodie, maar ook kan aangeven welke informatie niet van belang is. Een vraag kan zijn: welke kleur voor de hoodie is favoriet? Iedere groep sorteert de blokken op kleur en geeft vervolgens antwoord.

De blokken maken dat de leerlingen de data niet alleen in groepen clusteren, maar ook dotplots of staafdiagrammen kunnen bouwen en de data op verschillende volgordes kunnen leggen.

Leerdoelen:

- De verschillende soorten meetniveaus herhalen: kwalitatief/kwantitatief, of: nominaal, ordinaal, kwantitatief (continu/discreet)
- De verschillende centrummaten herhalen: mediaan, gemiddelde, modus en hoe die te berekenen.
- Welke centrummaten kunnen worden toegepast bij welke data.
- De verschillende spreidingsmaten: spreidingsbreedte, kwartielfstand, standaardafwijking.
- Welke spreidingsmaten kunnen worden toegepast bij welke data.
- Welke data heb je wel en niet nodig voor deze opdracht van de schoolhoodie? Waarom niet?

Stap 1:

Geef per groep van vier leerlingen zo'n 10 blokjes. Het aantal blokjes hangt af van het aantal leerlingen en het aantal beschikbare blokjes. Haal deze blokjes bij de tafels aselect uit de blokkendoos, zodat de leerlingen weten dat de blokjes niet vooraf gesorteerd zijn (of laat per leerling zelf drie/vier blokjes

blind trekken uit de blokkendoos). Leg klassikaal uit waar de blokjes voor staan: ieder blokje staat voor de gegevens van één persoon uit je steekproef, die je zes vragen hebt gesteld. Op iedere kant van een blokje staat een antwoord op één van deze zes vragen. De eerste vraag gaat over de mogelijke kleur van de hoodie.

>> Het is aan de docent om per

variabele te beslissen op welke manier deze behandeld wordt. Het is per variabele mogelijk om bijvoorbeeld alle gegevens van de groepen te verzamelen in een tabel op het bord. Daarmee maken de leerlingen ook kennis met het verschil tussen hun steekproef (bijvoorbeeld $n=10$) en de steekproef van de hele klas (bijvoorbeeld $n=50$).

Activiteit leerlingen: Tellen van kleuren, noteren in hun schrift (hoe? >> onderwerp voor klassengesprek)

Activiteit docent: Inventariseren van de aantallen van de kleuren per groep, mogelijk tot (her)introduceren van een frequentietabel (tabel per groep, tabel voor de hele klas). Wat voor soort variabele is dit? Welke centrummaat kun je hierbij gebruiken?

Kun je een uitspraak doen over de verwachte maten?

Kun je een gemiddelde uitrekenen?

Welke andere centrummaten kennen jullie?

Kun je die gebruiken?

Wat voor soort variabele is dit?

En de kleuren van de vorige opdracht?

Stap 2:

De tweede vraag gaat over de mogelijke maat van de hoodie. Dat is de kant van de blokjes met de maten XS tot en met XXL. Tevens wordt hier *voorkennis* opgehaald over de *centrummaten* en *soorten variabelen*. Met name de mediaan is met de blokjes heel mooi te visualiseren.

Activiteit leerlingen: Tellen van maten, noteren in hun schrift (hoe? >>

onderwerp voor klassengesprek)

Activiteit docent: Inventariseren van de aantallen van de maten per groep. Wat voor soort variabele is dit? Welke centrummaten kun je hierbij gebruiken? Hebben de leerlingen uit zichzelf de maten al op volgorde gelegd? Waarom wel of niet?

Stap 3:

De derde vraag gaat over de mogelijke maat van de hoodie. Dat is de kant van de blokjes met de Likert-schaal (nooit – altijd).

Activiteit leerlingen: Tellen van frequenties, noteren in hun schrift (hoe? >> onderwerp voor klassengesprek)

Activiteit docent: Inventariseren van de frequenties per groep. Wat voor soort variabele is dit? Welke centrummaten kun je hierbij gebruiken? Wat zijn de overeenkomsten met stap 2?

Onderzoek naar nieuwe hoodies

10 proefpersonen

Zes verschillende vragen

Uitkomst vragen op de blokjes

(voorzichtig met de blokjes!)

Vraag 1: welke kleur wordt het volgend jaar?

Kunnen jullie daar per groep een uitspraak over doen, gebaseerd op de data?



>> Het is aan de docent om per

Stap 4:

Van de overige kanten van de blokjes kan worden besproken waarom ze niet direct geschikt zijn voor het antwoord op de hoodievraag. Laat de leerlingen eventueel de tabel invullen als samenvatting.

Samenvatting van de verschillende meetniveaus:

Kun je...	Groepen maken van de blokjes?	Blokjes op volgorde leggen?	Rekenen aan de getallen op de blokjes?	Modus, mediaan of gemiddelde berekenen?	Spreidingsbreedte, kwartielfstand of standaardafwijking berekenen?	Het meetniveau benoemen?
Kant 1 Lengte						
Kant 2 Plaats						
Kant 3 Temperatuur.						
Kant 4 Kleur						
Kant 5 Maat						
Kant 6 Likertschaal						

Voorbeelden lesactiviteiten voor de andere zijdes van de blokjes:

Voorbeeld lengte

Bij deze stap is het interessant om in te gaan op de klassenbreedtes: hoe groot kun je die kiezen bij (stap a) de blokjes van één groep, (stap b) van twee groepen, (stap c) van de hele klas? Maak bij stap c ook een frequentietabel op het bord. Een groep leerlingen kan bouwen aan een histogram van alle blokjes. Laat de rest van de leerlingen dan een histogram tekenen in hun schrift op basis van de gegevens op het bord. De vorm van het histogram dat wordt gebouwd en/of getekend kan worden besproken.

Voorbeeld temperatuur

Bij de blokjes met gehele getallen kan het gaan over de variabele temperatuur, waarbij de centrummaten en de spreidingsmaten kunnen worden neergelegd en/of berekend. Leuke vervolgvraag: stel dat deze getallen geen temperatuur zouden voorstellen, maar huisnummers. Welke centrummaten hebben dan nog betekenis?

Voorbeeld boxplot

Bij de blokjes met getallen kan een heel eenvoudig door aftellen en schuiven met de blokjes een boxplot worden gemaakt, dus de eerdere voorkennis van de mediaan, spreidingsbreedte en kwartielfstand worden hier gecombineerd.

Voorbeeld plaatsnamen

Wat voor soort data is dit? Wat kun je ermee?

Opmerkingen of vragen? Mail aan j.vanwijk@uu.nl of h.vanderree@nvvw.nl.

Meer lestips bij deze blokkendoos of de laatste versie van deze beschrijving downloaden? Scan de QR code!

