

Voor het maken van het ontwerp zijn de ideeën van het 6E-model (Windels, 2012) meegenomen en is er gekozen om de uitgangspunten te vertalen in een eigen model: Het ABCDE-model.

Dit model verenigt E3 - E4 en E5-E6 met elkaar. Fase E6 wordt gesplitst zodat een duidelijke evaluatie centraler komt te staan. De vijf overgebleven stappen worden gekoppeld aan één van de beginletters van het alfabet. De keuze van dit model vloeit voort uit een eerder model (ABCDEF-model) dat ik heb gemaakt voor het onderzoek naar het realiseren van autismevriendelijk muziekonderwijs (Steenbakker, 2017).

Activeren van de voorkennis

Tijdens deze leerstap worden de leerlingen voorbereid op het leerproces. Deze stap sluit geheel aan op stap E1 (evalueren van de begincompetenties) en zorgt ervoor dat de relevante voorkennis, vaardigheden en attitudes worden geëvalueerd. Dit wordt gedaan aan de hand van een “opwarmertje”.

Betekenis geven aan het doel van de les

Tijdens deze leerstap wordt het doel van de les in verband gebracht met de betekenis hiervan voor de leerling. Deze stap sluit geheel aan op stap E2 (engageren). Het onderwerp wordt in een realistische of vakoverstijgende context geplaatst. Dit kan een inleiding zijn op de contextrijke (examen)opdracht. De leerlingen worden geprikkeld met een instaprobleem gerelateerd aan het onderwerp.

Centrale uitleg

Tijdens de centrale uitleg staat uitleggen van de nieuwe begrippen, concepten of eigenschappen centraal. Deze stap bundelt E3 (exploreren) en E4 (empirische kennis toepassen). De docent streeft na om de nieuwe stof te verbinden aan realistische voorbeelden maar geeft ook non-voorbeelden. De net verkregen kennis wordt tijdens de centrale uitleg ook contextvrij ingeoeft.

Differentiatie in (verdiepings)opdrachten

Tijdens deze leerstap maken de leerlingen keuzes over de route die zij zelf willen bewandelen. Deze stap gaat verder op leerstap E5 (expliciteren) en E6 (eindcompetenties consolideren) en voegt meer differentiatie en een autonomie toe voor de leerling:

➤ *Groep 1: contextrijke (examen)opdracht*

De leerlingen die kiezen voor deze opdracht zullen de contextvrij ingeoeft wiskundevaardigheden toepassen in een contextrijke (examen)opgave.

➤ *Groep 2: onderzoeksopdracht*

De leerlingen die kiezen voor deze opdracht zullen aan de slag gaan met een probleemoplossing binnen de daar net geleerde wiskundige vaardigheid. Tevens kunnen leerlingen hier aan de slag gaan met bewijsopdrachten.

➤ *Groep 3: ontwerpoperdracht*

De leerlingen die kiezen voor deze opdracht zullen aan de slag gaan met een ontwerpoperdracht en zoeken een artikel waar de wiskunde in voor komt en ontwerpen aan de hand van het artikel een contextrijke opdracht.

➤ *Groep 4: verwerkingsopdracht*

De leerlingen die eerst nog zelf een oefening willen maken, kunnen aan de slag gaan met een opdracht uit het boek. Na deze verwerkingsopdracht kunnen zij aan de slag met een contextrijke opdracht.

Evaluatie

Tijdens deze leerstap worden de uitkomsten met elkaar gedeeld. De stap sluit aan bij het laatste deel van leerstap E6 (eindcompetenties consolideren; evalueren van de leerwinst). Om de ideeën te kunnen delen, is het mogelijk om een platform te gebruiken om de gemaakte opdrachten met elkaar te delen. De docent en leerlingen bespreken de belangrijkste leeruitkomsten.

Ontwerp leerarrangement

Bij het bieden van uitdagingen worden er twee verschillende soorten typen van uitdaging zichtbaar: Allereerst wordt de uitdaging via een **didactische** manier geschetst. Voor het vak wiskunde zou het 6-E model hiervoor een goed didactisch middel kunnen zijn om te gebruiken.

Echter wordt ook de wiskundige **verdieping** genoemd als vorm om uitdagingen te kunnen bieden in de wiskundeles. Het stimuleren van hogere denkvaardigheden, het creëren, analyseren of evalueren zijn voorbeelden van de verdieping binnen de les.

Om aan te sluiten bij de drie basisbehoeften zal het ontwerp een didactisch karakter krijgen waarbinnen de leerlingen zelf kunnen kiezen welke verdiepingsopdracht zij willen maken waarbinnen ze samenwerken met anderen.

Het ontwerp moet eenvoudig te integreren zijn door wiskundedocenten. Het is belangrijk dat de docenten hun eigenheid nog steeds in het lesmodel kunnen verwerken. Door het 6-E model te pakken en pas de laatste stap te veranderen, komt de verdieping waarbij de leerling echt aan de slag gaan te veel onder druk te staan. Er is te weinig tijd om een goede verdiepingsfase in te bouwen.

Vandaar dat er is gekozen om een eigen model te maken die de uitgangspunten van het model van Windels gebruikt maar in de laatste fase meer ingaat op de differentiatie en verschillen tussen leerlingen.

Relatie ontwerpeisen en leerarrangement

Binnen het lesontwerp staat het *constructivistische instructiemodel* centraal (ontwerpeis 1), worden er elementen geïntegreerd om de les *uitnodigend* te maken voor de leerling zodat zij via een *autonome motivatie* aan het werk gaan (ontwerpeis 2). Daarnaast worden de leerlingen eigenaarschap van hun eigen leerproces door eigen keuzes te laten maken. De leerlingen kunnen kiezen met welke verdiepingsopdracht ze aan de slag willen gaan (ontwerpeis 6: *autonomie* en *competentie*). Dit betreft een examenopdracht (*betekenisvol* voor examen), wiskundige onderzoeksopdracht (*wiskundige verdieping*) of ontwerpopdracht (*creatieve opdracht*). De leerlingen worden na het kiezen van de opdracht in groepen gezet zodat ze coöperatief kunnen leren (ontwerpeis 6: relatie). Aan het eind van de les worden de leeropbrengsten gedeeld (ontwerpeis 6: competentie).

Het lesontwerp neemt als uitgangspunt het 6E-model van Windels (2012) maar comprimeert dit tot een eigen model door E3 & E4 en E5 en E6 samen te nemen. Stap E6 is verdeeld in twee stappen zodat de evaluatie duidelijker naar voren komt. Zo ontstaan er vijf onderdelen die elk zijn gekoppeld aan één van de eerste vijf letters van het alfabet.

Zo ontstaat het ABCDE-model. Na de centrale uitleg is het duidelijker om beter aan te sluiten op de verschillen tussen leerlingen door verschillende type keuzeopdrachten toe te voegen. Hierdoor is het mogelijk om ook aan de ontwerpeisen 3 en 4 te voldoen.

ABCDE-model cyclus 2

Modeluitwerking bij theorie uitleg

Activeren van de voorkennis

Modus, mediaan of gemiddelde?

Voorbeeld 1 - Analyse van medische diagnose strips

Op een (poreuze papieren) strip wordt een druppel aangebracht van een lichaamsvloeistof. Hierdoor kleuren sommige stroken op de strip donkerder grijs tot zwart. De grijs tint verradt welke ziekte of genetische afwijking de patiënt heeft. (Ditzelfde principe lijkt op een zwangerschapstest). Om de juiste gradatie van grijs nauwkeuriger vast te stellen, worden de strips met een scanner ingelezen. Het bepalen van de grijs tint komt er vervolgens op neer door het gemiddelde te berekenen van alle pixelwaarden (0 = zwart, tot 255 = wit) die te zien zijn op een strook. Nu is er één probleem: dikwijls zijn er "vlekjes" op de strips, stukjes die wit blijven omdat ze zich niet goed ontwikkelen. Als de grijs waarde van de meeste pixels bijvoorbeeld schommelen rond de 80 en 10% van de pixels blijft wit, dan gaat het gemiddelde daardoor drastisch omhoog, waardoor de diagnose foutief zou zijn. Is het gebruik van het gemiddelde wel verstandig?



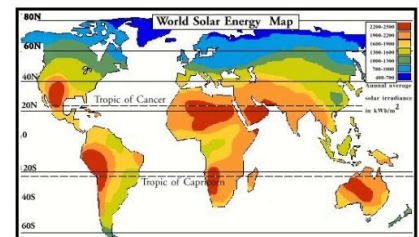
teststrook met vlekken

Zolang er minder dan 50% witte pixels zijn, blijft de mediaan immers in de buurt van 80.

Voorbeeld 2 – bouwen van zonne-energiecentrales

Een bedrijf zoekt een goede plaats om een zonne-energiecentrale te bouwen. Ze beschikken over zonnenschijnggegevens van diverse plaatsen, verzameld over vele jaren.

Welke centrummaat is het handigste om te gebruiken?



Als ik de mediaan bereken, dan heb ik geen idee van hoeveel ik kan verdienen in de superzonnige jaren, of hoeveel ik kan verliezen in super sombere jaren.

Is het gebruik van het gemiddelde hier wel verstandig?

Als ik daarentegen het gemiddelde bereken, kan ik tamelijk nauwkeurig schatten hoeveel mijn lange-termijnopbrengst zal zijn (tenzij het klimaat verandert natuurlijk).

Betekenis geven aan het doel van de les

Efficiëntie versus robuustheid

Bij de keuze tussen het (rekenkundige) gemiddelde, de modus of de mediaan wordt een afweging gemaakt tussen wat in de statistiek *efficiëntie* en *robuustheid* wordt genoemd. Efficiëntie houdt in dat je alle beschikbare informatie gebruikt, terwijl robuustheid juist inhoudt dat sommige informatie — met name, grote uitschieters (ook wel 'uitbijters' genoemd, of *outliers* in het Engels) — geen of zo min mogelijk van invloed is op de uitkomst van een berekening.

De eerdergenoemde voorbeelden laten zien dat het werken met centrummaten van toepassing is op zowel medische als ecologische kant.

Centrale uitleg

Tijdens de centrale uitleg krijgen de leerlingen een frequentietabel met getalen gepresenteerd. Hiervan bereken ze

- het gemiddelde;
- de modus;
- de mediaan.

Reservering restaurant

aantal personen	1	2	3	4	5
frequentie	6	10	7	5	6

Extra aandacht over het berekenen van centrummaten met het gebruik van klassensmiddens.

Differentiatie in verdiepingsopdrachten

De leerlingen kunnen kiezen tussen de verschillende opdrachten. Speciaal is hierbij ook een groep 4 gerealiseerd, de groep die aan de slag gaat met opgaven uit het boek. Zij kunnen na het maken van een opgave alsnog kiezen uit de opdrachten van groep 1, 2 of 3.

➤ *Groep 1: contextrijke (examen)opdracht*

De leerlingen die kiezen voor deze opdracht zullen de contextvrij inge oefende wiskundevaardigheden toepassen in een contextrijke (examen)opgave.

➤ *Groep 2: onderzoeksopdracht*

De leerlingen die kiezen voor deze opdracht zullen aan de slag gaan met een probleemoplossing binnen de daar net geleerde wiskundige vaardigheid. Tevens kunnen leerlingen hier aan de slag gaan met bewijsopdrachten.

➤ *Groep 3: ontwerpopdracht*

De leerlingen die kiezen voor deze opdracht zullen aan de slag gaan met een ontwerpopdracht en zoeken een artikel waar de wiskunde in voor komt en ontwerpen aan de hand van het artikel een contextrijke opdracht.

➤ *Groep 4: verwerkingsopdracht*

De leerlingen die eerst nog zelf een oefening willen maken, kunnen aan de slag gaan met een opdracht uit het boek. Na deze verwerkingsopdracht kunnen zij aan de slag met een contextrijke opdracht.

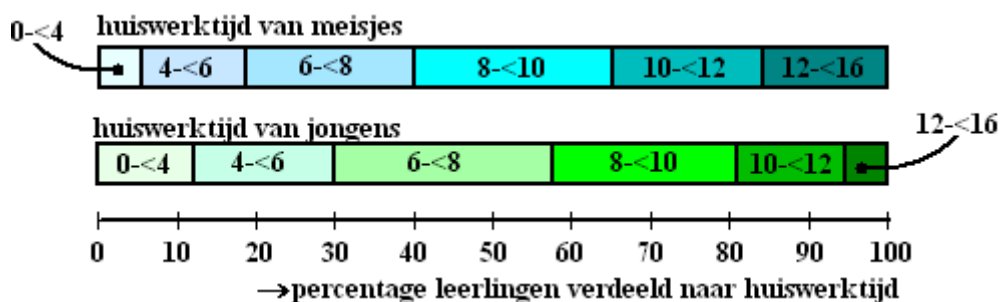
Evaluatie

Tijdens deze leerstap worden de uitkomsten met elkaar gedeeld. De stap sluit aan bij het laatste deel van leerstap E6 (eindcompetenties consolideren; evalueren van de leerwinst). Om de ideeën te kunnen delen, is het mogelijk om een platform te gebruiken om de gemaakte opdrachten met elkaar te delen. De docent en leerlingen bespreken de belangrijkste leeruitkomsten.

Contextrijke (examen)opgave

Examenvraagstuk HAVO wiskunde A, 2007.

Uit onderzoek is gebleken dat leerlingen in de eerste klas van het voortgezet onderwijs gemiddeld ruim 8 uur per week aan huiswerk besteden. De meeste tijd besteden zij aan de vakken wiskunde, Engels en Nederlands. Daarnaast besteden meisjes meer tijd aan huiswerk dan jongens. De tijd in uren die leerlingen per week aan hun huiswerk besteden, noemen we de huiswerktijd. In de volgende figuur zijn de resultaten van het onderzoek weergegeven.



In deze figuur kun je bijvoorbeeld zien dat ongeveer 27 procent van de jongens minstens 6 uur maar minder dan 8 uur per week aan huiswerk besteedt.

- a. Hoeveel procent van de meisjes besteedt 8 uur of meer per week aan het huiswerk? Licht je antwoord toe.

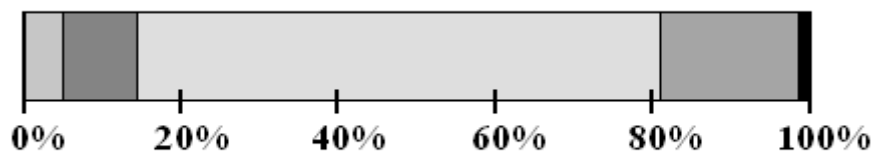
De gemiddelde huiswerktijd van de leerlingen in de eerste klas is ruim 8 uur. Meisjes blijken gemiddeld meer dan 8 uur aan hun huiswerk te besteden. Met behulp van de klassenmiddens kun je het gemiddelde voor de jongens schatten. Het klassenmidden van klasse $0 < 4$ is 2.

- b. Toon met behulp van een berekening met de klassenmiddens aan dat de gemiddelde huiswerktijd van de jongens minder dan 8 uur is.

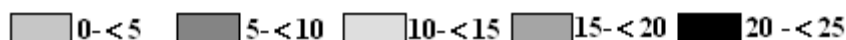
Examenvraagstuk VWO, Wiskunde A, 2004

In het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw was een personenauto na 9 à 10 jaar rijp voor de sloop. In 1998 lag de gemiddelde levensduur al een stuk hoger. Deze gemiddelde levensduur kun je berekenen met behulp van de gegevens in de onderstaande figuur. Daarin vind je in de vorm van een samengesteld staafdiagram de verdeling naar leeftijd van de personenauto's die in 1998 werden gesloopt.

leeftijd sloopauto's in jaren



legenda



Bereken met behulp van de gegevens in deze figuur hoe groot de gemiddelde levensduur was van personenauto's op het moment van slopen.

Onderzoekopgave

Onderzoekopgave 1

Over vier getallen hebben we de volgende informatie:

- het kleinste getal is 7.
- de mediaan is minstens 11
- het gemiddelde is hoogstens 10.

Hoe groot is het grootste getal?

Tips:

Tip 1: Noem de getallen op volgorde van klein naar groot $7, a, b, c$

Tip 2: *Hoeveel getallen? Even of Oneven?*

Wat heeft dit voor consequenties voor de mediaan?

Tip 3: *Bereken eens van vier oplopende getallen het gemiddelde. Pas dit toe op de "getallen" van dit voorbeeld.*

Antwoord

Noem de getallen op volgorde van klein naar groot $7, a, b, c$

Mediaan: $(a+b)/2 \geq 11$ dus $a+b \geq 22$

Gemiddelde: $(7+a+b+c)/4 \leq 10$ dus $7+a+b+c \leq 40$

Als $a+b$ al minstens 22 is, dan mag c dus hoogstens 11 zijn.

Dat kan alleen als $a = b = c = 11$

Onderzoekopdracht 2

Een gezin bestaat uit vader, moeder en een aantal kinderen.

De gemiddelde leeftijd van de gezinsleden is 18 jaar.

De gemiddelde leeftijd zonder de 38-jarige vader is slechts 14 jaar.

Hoeveel kinderen zijn er in het gezin?

Tips

Tip 1: Noem het aantal personen x . Wat weet je van de totale leeftijd?

Tip 2: Hoeveel gezinsleden zijn er zonder vader? Wat is de leeftijd van dat aantal?

Tip 3: Stel een vergelijking op en los op.

Stel dat er x personen zijn, dan is de totale leeftijd $18x$

Zonder vader zijn er $x - 1$ gezinsleden met totale leeftijd $18x - 38$ en ze zijn gemiddeld 14 jaar.

Dus $18x - 38 = 14(x - 1)$

$4x = 24$

$x = 6$

Er zijn dus 4 kinderen in het gezin.

Ontwerpopdracht

Kies uit ontwerpopdracht 1 of 2

Ontwerpopdracht 1 – Geleide opdracht

Een onderzoek naar het rookgedrag van 712 leerlingen leverde de volgende tabel op:

gemiddeld aantal sigaretten per dag			
	meisjes	jongens	totaal
minder dan één sigaret (<1)	196	168	364
één tot en met tien sigaretten (1 - 10)	111	144	255
meer dan tien sigaretten (>10)	29	64	93
totaal	336	376	712

- Ontwerp een opgave waarin je kritisch kijkt naar de verschillende voor- en nadelen van de drie soorten centrummaten;
- Ontwerp erbij een opgave rondom het berekenen van centrummaten.

Ontwerpopdracht 2 – Klein eigen onderzoek in de klas

Bedenk een onderzoeksvraag met je groepje waardoor je zelf een tabel kunt maken over jullie eigen onderzoekje.

Onderwerpen zijn bijvoorbeeld:

- Gewicht van jongens en meisjes in de klas;
- Lengte van jongens en meisjes in de klas;
- etc.

- Ontwerp een opgave waarin je kritisch kijkt naar de verschillende voor- en nadelen van de drie soorten centrummaten;
- Ontwerp erbij een opgave rondom het berekenen van centrummaten.

Verwerkingsopdracht

27
☐◎*

In klas 4VA is gedurende enige tijd dagelijks bijgehouden hoeveel leerlingen die dag te laat in de les kwamen.

TELAATKOMERS IN KLAS 4VA

aantal	0	1	2	3	4	5	6	⊕
frequentie	3	3	7	0	3	2	2	

- Hoeveel dagen duurde het onderzoek?
- Bereken het gemiddelde, de mediaan en de modus.



ABCDE-model cyclus 3

Modeluitwerking bij theorie uitleg

Activeren van de voorkennis

Bereken van de volgende frequentietabel de mediaan

DOELPUNTEN NA TIEN WEDSTRIJDEN

Aantal doelpunten	15	16	17	18	22	25	30
Frequentie	3	2	2	4	1	2	1

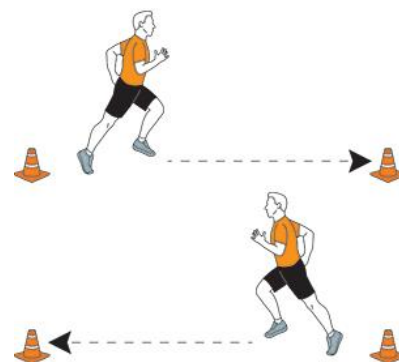
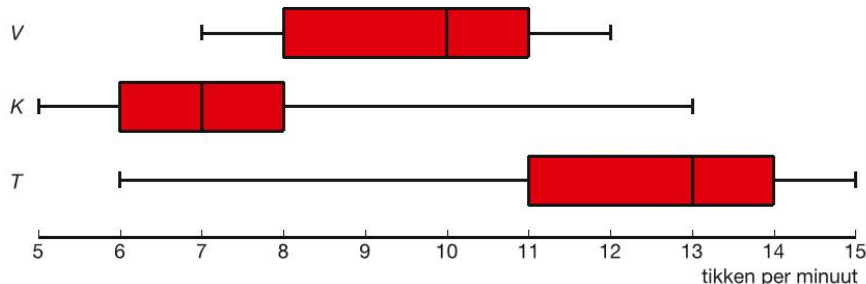
Tijd over: de mediaan splitst de getallen in twee groepen. Bepaal de medianen van de twee andere groepen.

Betekenis geven aan het doel van de les

Deze les staat in het tekenen van het presenteren van data op een andere manier dan gewend. De boxplot wordt geïntroduceerd. Het is handig om twee metingen van verschillende groepen met elkaar te vergelijken.

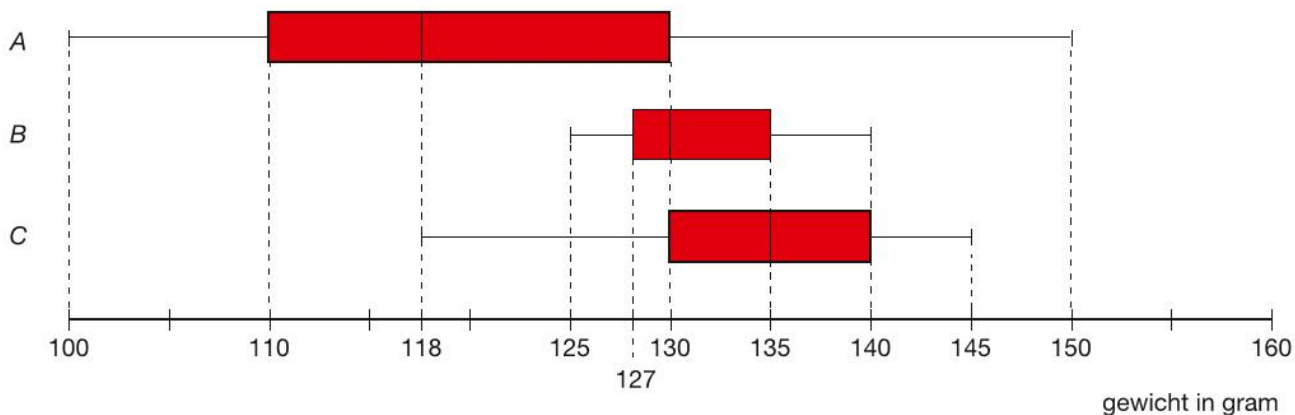
Shuttle-runtest

Aan een shuttle-runtest doen de volgende groepen mee: een groep van zestien voetballers (V), een groep van tien kogelstoters (K) en een groep van twintig tienkampers (T). De resultaten van deze groepen zijn verwerkt in de boxplots in figuur 2.

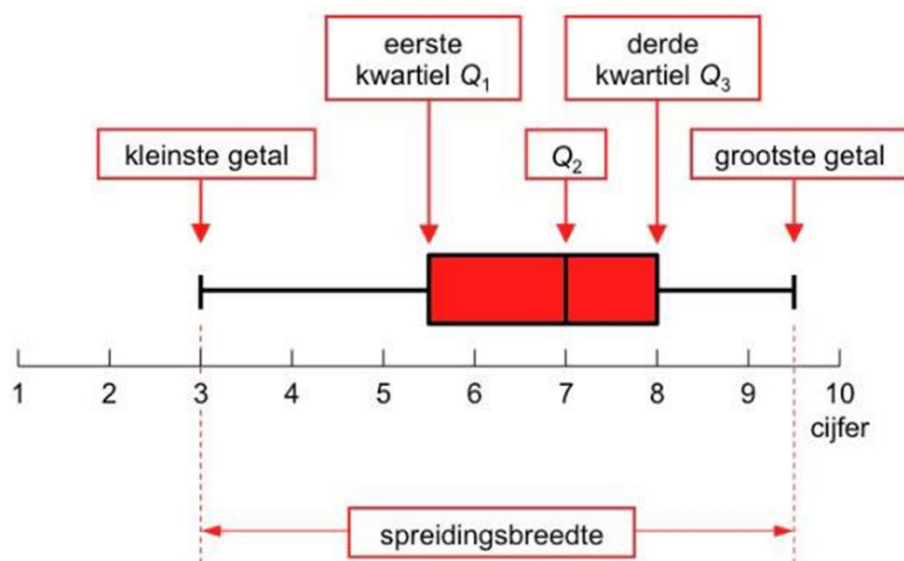


Appels

Bij supermarkt Jumbo zijn drie soorten appels te koop. Van elke soort worden willekeurig tachtig appels gepakt, waarna van elk exemplaar het gewicht in grammen wordt bepaald. In figuur 1 is van elke soort de boxplot getekend. Hierbij zijn appels A de Elstar appels, B de appels van het ras Jonagold en C de Santana appels (Reichard, et al., 2014).



Centrale uitleg



- De boxplot verdeelt de waarnemingsgetallen in vier delen van 25%
- Kwartielafstand = $Q_3 - Q_1$
- Spreidingsbreedte = Grootste waarnemingsgetal – Kleinste waarnemingsgetal

Differentiatie in verdiepingsopdrachten

- *Groep 1: contextrijke (examen)opdracht*
De leerlingen die kiezen voor deze opdracht zullen de contextvrij ingeoeffende wiskundevaardigheden toepassen in een contextrijke (examen)opgave.
- *Groep 2: onderzoeksopdracht*
De leerlingen die kiezen voor deze opdracht zullen aan de slag gaan met een probleemoplossing binnen de daar net geleerde wiskundige vaardigheid. Ze zullen aan de slag gaan met een onderzoeksopdracht van de Vlaamse Wiskunde Olympiade.
- *Groep 3: ontwerpoperdracht*
De leerlingen die kiezen voor deze opdracht zullen aan de slag gaan met een ontwerpoperdracht en werken aan het ontwerpen van een opdracht aan de hand van het artikel een contextrijke opdracht.
- *Groep 4: verwerkingsopdracht*
De leerlingen die eerst nog zelf een oefening willen maken, kunnen aan de slag gaan met een opdracht uit het boek. Na deze verwerkingsopdracht kunnen zij aan de slag met een contextrijke opdracht.

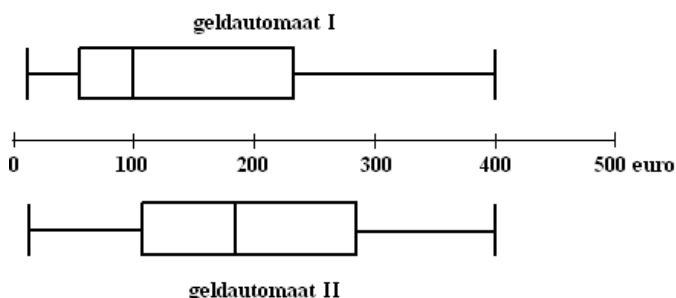
Evaluatie

Tijdens deze leerstap worden de uitkomsten met elkaar gedeeld. Om de ideeën te kunnen delen, is het mogelijk om opdrachten te delen op ELO. De docent en leerlingen bespreken de belangrijkste leeruitkomsten.

Contextrijke (examen)opdracht

Examenvraagstuk HAVO wiskunde A, 2005

Het aantal geldopnames en de grootte van de opgenomen bedragen variëren van geldautomaat tot geldautomaat. Het maakt natuurlijk uit waar de geldautomaat staat. Zo zal een geldautomaat in een stadscentrum dagelijks meer geldopnames hebben dan een geldautomaat in een dorp met weinig inwoners. Hieronder staan twee boxplots die betrekking hebben op de opgenomen bedragen op een zekere dag bij twee geldautomaten in twee verschillende steden.



Hieronder staan drie uitspraken over deze boxplots.

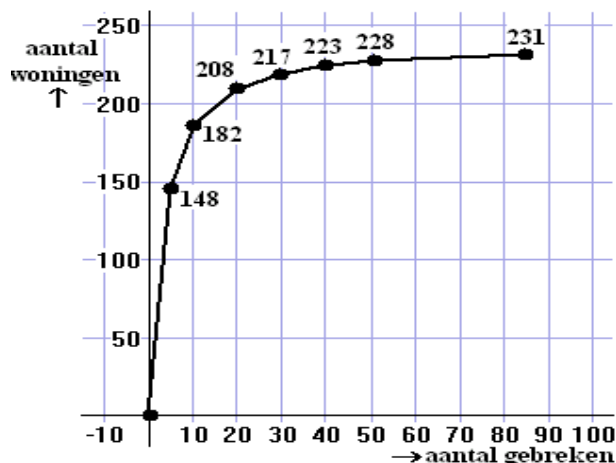
- Bij geldautomaat II is er die dag in totaal meer geld opgenomen dan bij geldautomaat I.
- Het kleinste en het grootste bedrag dat die dag bij beide geldautomaten zijn opgenomen zijn hetzelfde.
- Bij geldautomaat I worden relatief meer kleine bedragen opgenomen dan bij geldautomaat II.

Geef van elke uitspraak aan of deze is af te leiden uit de figuur. Licht je antwoorden toe.

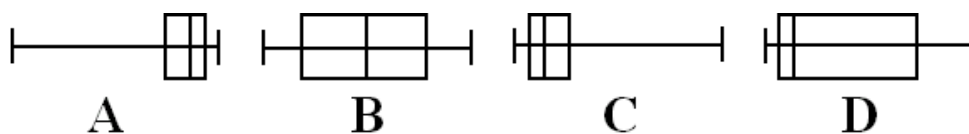
Examenvraagstuk VWO Wiskunde A, 2002

Als een nieuwbouwwoning een of meer gebreken vertoont krijgt de bouwer twee weken de tijd om deze te herstellen. Dat blijkt vaak niet te lukken. Bij het onderzoek waren slechts 94 van de 325 woningen na twee weken geheel in orde. De andere 231 woningen vertoonden nog steeds gebreken. Bij één woning vond men zelfs nog 83 gebreken.

Van de 231 woningen die na twee weken nog steeds gebreken vertoonden staan de gegevens over het aantal gebreken per woning in de cumulatieve frequentiepolygoon van de figuur hieronder.



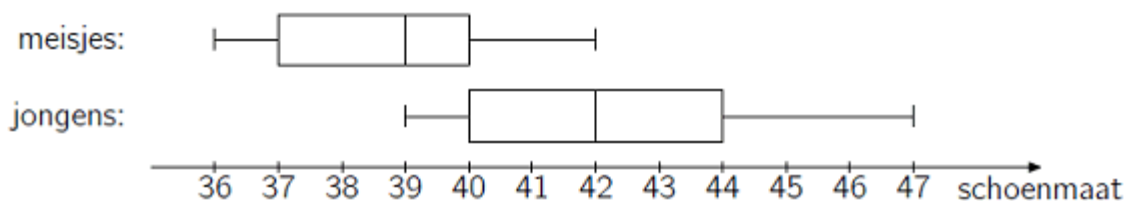
Hieronder staan vier schetsen van boxplots van het aantal gebreken per woning.



Welk van deze boxplots past het beste bij de gegevens van de grafiek hierboven? Licht je antwoord toe, eventueel met behulp van de grafiek.

Onderzoeksoopdracht

Een klas met 11 jongens en 11 meisjes tekent de volgende boxplots van hun schoenmaten:

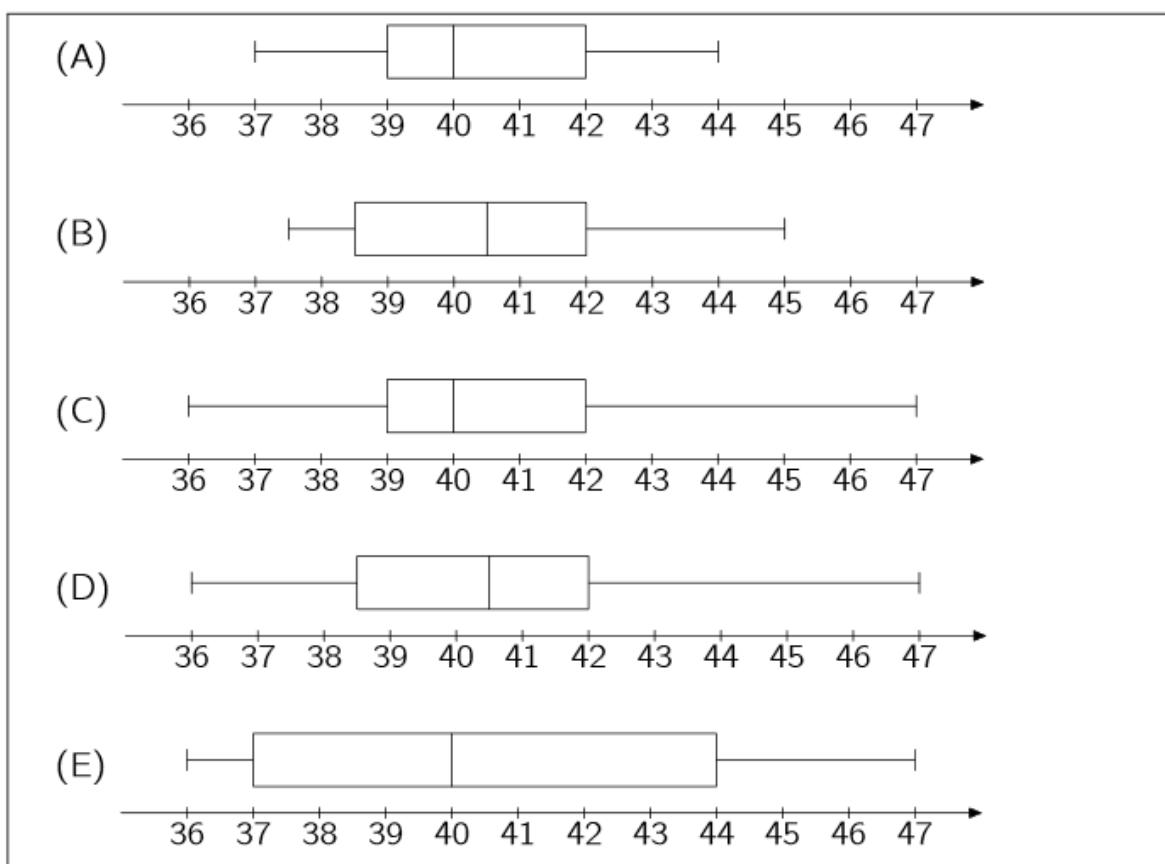


Teken de boxplot van de hele klas?

Bron: Vlaamse Wiskunde Olympiade

Tip:

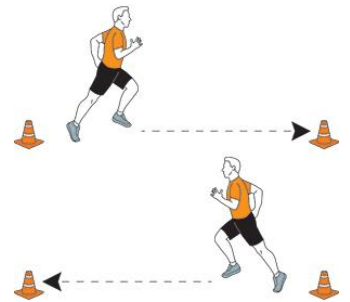
- Tip 1: Wat weet je van het kleinste en grootste waarnemingsgetal als je de twee groepen bij elkaar brengt?
- Tip 2: Hoeveel procent is elk deel van de boxplot?
- Tip 3: Hoeveel procent van de meisjes heeft een schoenmaat tussen de 36 en 39? Hoeveel is dit aandeel in heel de klas?
- Tip 4: Hoeveel procent van de jongens heeft een schoenmaat tussen de 42 en 47? Hoeveel is dit aandeel in heel de klas?
- Tip 5: Kies één van de onderstaande antwoorden



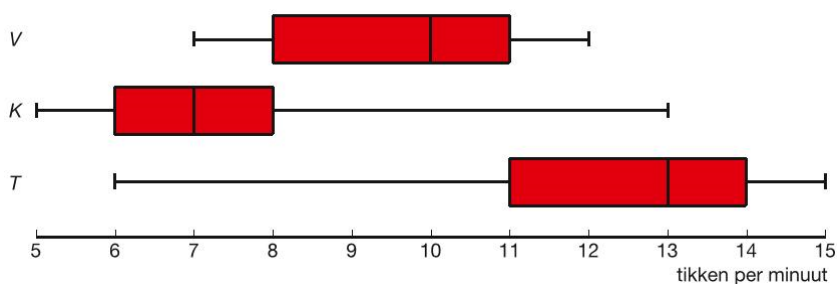
Ontwerpopdracht

Shuttle-runtest

Er staan twee paaltjes op een afstand van twintig meter van elkaar. Daartussen moet de deelnemer steeds sneller heen en weer lopen. De snelheid wordt namelijk aangegeven met een geluidsbron die pieptonen laten horen. Tussen twee tikken moet de twintig meter worden afgelegd. Elke minuut volgen de tikken elkaar sneller op. Iemand die het bij deze test brengt tot dertien tikken per minuut, beschikt over een uitstekende conditie.

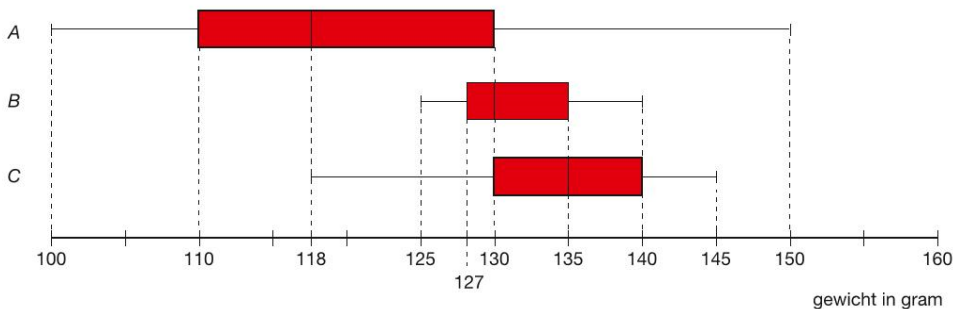


Aan een shuttle-runtest doen de volgende groepen mee: een groep van **zestien voetballers (V)**, een groep van **tien kogelstoters (K)** en een groep van **twintig tienkampers (T)**. De resultaten van deze groepen zijn verwerkt in de boxplots in de onderstaande figuur.



Appels

Bij supermarkt Jumbo zijn drie soorten appels te koop. Van elke soort worden willekeurig tachtig appels gepakt, waarna van elk exemplaar het gewicht in grammen wordt bepaald. In figuur 1 is van elke soort de boxplot getekend. Hierbij zijn appels A de Elstar appels, B de appels van het ras Jonagold en C de Santana appels (Reichard, et al., 2014).



Opdracht: Kies met elkaar of jullie een ontwerpopdracht maken bij de shuttle-runtest of over de appels.

Individueel:

Analyseer de boxplots en stel drie vragen op die aan de hand van de boxplot kunnen worden gesteld; Maak gebruik van de volgende wiskundige begrippen:

- Boxplot;
- Kleinste en grootste waarnemingsgetal;
- Kwartielafstand;
- Spreidingsbreedte;
- Eerste kwartiel;
- Mediaan;
- Centrummaat;
- 25 procent;
- 50 procent;
- 75 procent;

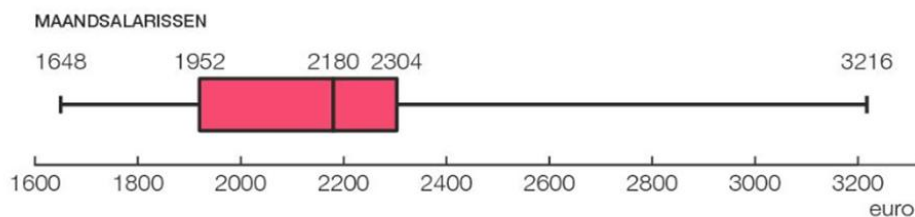
Samen:

Vergelijk elkaars vragen. Analyseer samen de boxplots en maak een goedlopende tekst in correct Nederlands waarin je de bovenstaande boxplots in een eigen context plaats. Bedenk vragen waarbij je de voetballers, kogelstoters en tienkampers met elkaar vergelijkt. Maak gebruik van de bovenstaande wiskundige begrippen.

Werk vervolgens samen de vragen uit door een uitwerkingsmodel te maken. Deel de ontworpen opdracht met de klas op ELO.

Verwerkingsopdracht

34 Van de 250 werknemers van een ICT-bedrijf is het maandsalaris in een boxplot verwerkt. Zie de figuur hieronder.



figuur 2.7

- Bereken de spreidingsbreedte en de interkwartielafstand.
- Hoeveel werknemers hebben een maandsalaris tussen 1952 en 2304 euro?
- Wat weet je van de maandsalarissen van de 25% werknemers met de hoogste maandsalarissen?