

BIOKLOK



DE BIOLOGISCHE KLOK IN DE LES MODULE C



DE BIOLOGISCHE KLOK IN DE PRAKTIJK

INLEIDING

“Ready... Set... Go...!” galmt het door de stadions tijdens sportwedstrijden, zoals de Olympische Spelen. Olympische atleten zijn stuk voor stuk de besten in hun sport, dus komt het aan op de details: wie reageert het snelst op het startschot, wiens spieren leveren nét wat extra kracht en bij wie werken het hart en de longen het beste samen?

Recent onderzoek heeft laten zien dat sportprestaties kunnen schommelen in de loop van de dag en dat het tijdstip waarop een atleet het beste presteert, per persoon verschilt. Lees hierover het artikel “Biologische klok tikt mee op Spelen Rio” in de Volkskrant:

<http://www.volkskrant.nl/sport/biologische-klok-tikt-mee-op-spelen-rio~a3843066/>

Dit zou kunnen betekenen dat de atleet die het beste presteert op het tijdstip dat de wedstrijd gehouden wordt, de grootste kans heeft om te winnen. Waar zouden die verschillen gedurende de dag vandaan komen?

In deze praktische opdracht ga je zelf op onderzoek uit. Op welk tijdstip is jouw reactietijd het snelst, is je geheugen het best of ben je het sterkst? Samen met een paar klasgenoten kies je één van de onderstaande testjes uit en voert die op verschillende tijdstippen van de dag uit. Lees vooraf de instructies goed door.

TESTEN

1. Reactiesnelheid
2. Visueel kortetermijngeheugen
3. Numeriek kortetermijngeheugen
4. Hartslag tijdens rust
5. Knijpkracht

DE BIOLOGISCHE KLOK & REACTIESNELHEID

INLEIDING

Als zintuigen een prikkel waarnemen, sturen ze dit door naar de hersenen. Daar worden de signalen verwerkt en doorgestuurd naar de rest van het lichaam zodat het lichaam kan reageren op de prikkel. De snelheid waarmee dit gebeurt, wordt reactiesnelheid genoemd.

Verschillende onderzoeken hebben laten zien dat reactiesnelheid (de snelheid waarmee iemand reageert op bijvoorbeeld een visuele stimulus) een piek vertoont in de late middag of vroege avond. Deze variatie volgt de dagelijkse schommeling in lichaamstemperatuur. Een verklaring voor dit verschijnsel is dan ook dat de geleidingssnelheid van zenuwen met 2.4 m/s toeneemt als de lichaamstemperatuur met 1oC stijgt.

BENODIGDHEDEN

- Per leerling een laptop of smartphone die gebruikt kan worden om de reactietijd-test te doen. Het is belangrijk dat je elke keer hetzelfde apparaat gebruikt.
- Tabel om de resultaten te noteren (zie bijlage). Elke leerling gebruikt een eigen tabel.

VOORBEREIDING

1. Formuleer een onderzoeksvraag en een hypothese.
2. Bepaal je onderzoeksopzet. Houd hierbij rekening met:
 - Een leereffect. Denk je dat je reactiesnelheid verbetert als je het testje vaker uitvoert en hoe kan je voorkomen dat dit je resultaten beïnvloedt?
 - Zijn er andere factoren die je resultaten kunnen beïnvloeden? Hoe kan je dit voorkomen?
3. Spreek met je groepsgenoten af:
 - Op welke tijdstippen je gaat meten. Kies vier of vijf tijdstippen verdeeld over de dag.
 - Hoe vaak je de meting gaat herhalen. Op de website wordt je gemiddelde reactietijd van vijf pogingen berekend. Herhaal de meting in ieder geval drie keer op hetzelfde moment. Gaan jullie ook de metingen herhalen op hetzelfde tijdstip, maar op een andere dag?
 - Hoe jullie de resultaten gaan noteren. Gebruik de tabel in de bijlage of maak je eigen tabel.
 - Hoe jullie de resultaten uiteindelijk gaan verwerken. Hoe kan je de resultaten het beste weer-geven in een grafiek? Wat zijn de afhankelijke en onafhankelijke variabele?
 - Hoe jullie de verdere taken gaan verdelen.

UITVOERING

Meet je reactietijd via de website: <http://www.humanbenchmark.com/tests/reactiontime>. Deze website werkt goed op zowel laptops als smartphones en is eenvoudig te gebruiken. Om de test te beginnen, druk je op "start". Er komt een rood scherm in beeld die binnen een willekeurig aantal seconden op groen springt, waarna je zo snel mogelijk moet klikken. De website laat vervolgens de reactietijd zien in milliseconden. Dit wordt vijf keer herhaald, waarna de gemiddelde score wordt getoond.

VERWERKING

Je docent zal vertellen hoe je de resultaten moet verwerken.

DE BIOLOGISCHE KLOK & VISUEEL GEHEUGEN

INLEIDING

Geheugen is erg belangrijk tijdens het uitvoeren van dagelijkse bezigheden. In de supermarkt moet je onthouden wat je wilde kopen en op de fiets moet je niet vergeten om bij een kruispunt de goede afslag te nemen.

Er kan onderscheid worden gemaakt tussen het langetermijngeheugen en het kortetermijngeheugen. In dit practicum doe je onderzoek naar je kortetermijngeheugen, dat door de hersenen wordt gebruikt om tijdelijk informatie vast te houden, bijvoorbeeld als je even een nummer moet onthouden of als je in je hoofd een boodschappenlijstje maakt. Het kortetermijngeheugen kan maar een beperkte hoeveelheid informatie bevatten.

Er zijn verschillende manieren ontwikkeld om het kortetermijngeheugen te testen, zoals de visual pattern test (je visuele geheugen). Het is niet bekend of de score op de visual pattern test, waarbij de proefpersonen een patroon van gevulde vierkantjes moeten onthouden, een ritme vertoont waarop het beter of slechter gaat op een bepaald moment van de dag.

BENODIGDHEDEN

- Per leerling een laptop of smartphone die gebruikt kan worden om de Visual pattern test te doen (zie "Visueel geheugen meten" voor instructies).
- Tabel om de resultaten te noteren (zie bijlage). Elke leerling gebruikt een eigen tabel.

VOORBEREIDING

1. Formuleer een onderzoeksvraag en een hypothese.
2. Bepaal je onderzoeksopzet. Houd hierbij rekening met:
 - Een leereffect. Denk je dat je score verbetert als je het testje vaker uitvoert en hoe kan je (zoveel mogelijk) voorkomen dat dit je resultaten beïnvloedt?
 - Zijn er andere factoren die je resultaten kunnen beïnvloeden? Hoe kan je dit voorkomen?
3. Spreek met je groepsgenoten af:
 - Op welke tijdstippen je gaat meten. Kies vier of vijf tijdstippen verdeeld over de dag.
 - Hoe vaak je de meting gaat herhalen. Voor een betrouwbaar resultaat is het belangrijk om de meting bijvoorbeeld drie keer op hetzelfde moment te herhalen. Gaan jullie ook de metingen herhalen op hetzelfde tijdstip, maar op een andere dag?
 - Hoe jullie de resultaten gaan noteren. Gebruik de tabel in de bijlage of maak je eigen tabel.
 - Hoe jullie de resultaten uiteindelijk gaan verwerken. Hoe kan je de resultaten het beste weer-geven in een grafiek? Wat zijn de afhankelijke en onafhankelijke variabele?
 - Hoe jullie de verdere taken gaan verdelen.

UITVOERING

Voer de Visual pattern test uit op: <http://www.humanbenchmark.com/tests/memory>.

Zodra je op start drukt, komt er een rooster in beeld met een aantal witte vierkantjes. Vervolgens verdwijnen de witte vlakjes en moet je deze vlakken aanklikken. In opeenvolgende beurten wordt het rooster steeds groter. Er mogen een aantal foute vakjes worden aangeklikt en je hebt ook een aantal levens. Als die op zijn, komt het aantal behaalde punten en het level in beeld. Noteer het aantal punten en herhaal de test minimaal twee keer om vervolgens je gemiddelde te berekenen.

VERWERKING

Je docent zal vertellen hoe je de resultaten moet verwerken.

DE BIOLOGISCHE KLOK & NUMERIEK GEHEUGEN

INLEIDING

Geheugen is erg belangrijk tijdens het uitvoeren van dagelijkse bezigheden. In de supermarkt moet je onthouden wat je wilde kopen en op de fiets moet je niet vergeten om bij een kruispunt de goede afslag te nemen.

Er kan onderscheid worden gemaakt tussen het langetermijngeheugen en het kortetermijngeheugen. In dit practicum doe je onderzoek naar je kortetermijngeheugen, dat door de hersenen wordt gebruikt om tijdelijk informatie vast te houden, bijvoorbeeld als je even een nummer moet onthouden of als je in je hoofd een boodschappenlijstje maakt. Het kortetermijngeheugen kan maar een beperkte hoeveelheid informatie bevatten.

Er zijn enkele testen ontwikkeld om het kortetermijngeheugen te testen, zoals de digit span test, waarbij je moet proberen om een steeds langere getallenreeks te onthouden. Een aantal onderzoeken heeft laten zien dat de score op deze test het hoogst is aan het eind van de ochtend.

BENODIGDHEDEN

- Per leerling een laptop of smartphone die gebruikt kan worden om Digit Span test te doen (zie “Numeriek geheugen meten” voor instructies).
- Tabel om de resultaten te noteren (zie bijlage). Elke leerling gebruikt een eigen tabel.

VOORBEREIDING

1. Formuleer een onderzoeksvraag en een hypothese.
2. Bepaal je onderzoeksopzet. Houd hierbij rekening met:
 - Een leereffect. Denk je dat je score verbetert als je het testje vaker uitvoert en hoe kan je (zoveel mogelijk) voorkomen dat dit je resultaten beïnvloedt?
 - Zijn er andere factoren die je resultaten kunnen beïnvloeden? Hoe kan je dit voorkomen?
3. Spreek met je groepsgenoten af:
 - Op welke tijdstippen je gaat meten. Kies vier of vijf tijdstippen verdeeld over de dag.
 - Hoe vaak je de meting gaat herhalen. Voor een betrouwbaar resultaat is het belangrijk om de meting bijvoorbeeld drie keer op hetzelfde moment te herhalen. Gaan jullie ook de metingen herhalen op hetzelfde tijdstip, maar op een andere dag?
 - Hoe jullie de resultaten gaan noteren. Gebruik de tabel in de bijlage of maak je eigen tabel.
 - Hoe jullie de resultaten uiteindelijk gaan verwerken. Hoe kan je de resultaten het beste weer-geven in een grafiek? Wat zijn de afhankelijke en onafhankelijke variabelen?
 - Hoe jullie de verdere taken gaan verdelen.

UITVOERING

Voer de Digit Span test uit op: <http://www.humanbenchmark.com/tests/number-memory>. Zodra je op start drukt, komt er een getal in beeld. Deze verdwijnt na enkele seconden van het scherm, waarna je wordt gevraagd om dat getal in te typen. Bij een goed antwoord is het volgende getal één cijfer langer. Bij een fout antwoord is de test afgelopen. De website laat vervolgens het level zien dat je hebt behaald (het level komt overeen met het aantal cijfers dat je kon onthouden). Noteer dit.

VERWERKING

Je docent zal vertellen hoe je de resultaten moet verwerken.

DE BIOLOGISCHE KLOK & HARTSLAG

INLEIDING

Je hartslag is het aantal keer dat het hart samentrekt en weer ontspant in één minuut. Een normale hartslag is 60 tot 80 slagen per minuut in rust, maar kan oplopen tot meer dan 200 bij maximale inspanning. Hartslag verschilt per persoon en hangt af van bijvoorbeeld je leeftijd en je conditie. In dit practicum ga je je hartslag meten op verschillende tijdstippen van de dag.

BENODIGDHEDEN

- Stopwatch
- Tabel om de resultaten te noteren (zie bijlage). Elke leerling gebruikt een eigen tabel.

VOORBEREIDING

1. Formuleer een onderzoeksvraag en een hypothese.
2. Bepaal je onderzoeksopzet. Houd hierbij rekening met:
 - Welke factoren zouden je resultaten kunnen beïnvloeden? Hoe kan je dit voorkomen?
3. Spreek met je groepsgenoten af:
 - Op welke tijdstippen je gaat meten. Omdat de grootste verschillen in hartslag vooral optreden rond het moment van slapengaan en weer opstaan, is het raadzaam om (ook) rond die tijdstippen te meten: bijvoorbeeld vlak voor het naar bed gaan en vlak na het opstaan. Aanbevolen tijdstippen (eventueel aangepast aan lestijden, etc.) : 07:00 (opstaan), 09:00, 13:00, 17:00, 21:00, 22:00 (bedtijd).
 - Hoe je gaat meten. Bij deze proef is het erg belangrijk om alle omstandigheden zo constant mogelijk te houden. "In rust" betekent dat je minstens twee minuten voor de meting rustig moet zitten en in die tijd niet praat of door andere zaken wordt afgeleid.
 - Hoe vaak je de meting gaat herhalen. Gaan jullie ook de metingen herhalen op hetzelfde tijdstip, maar op een andere dag?
 - Hoe jullie de resultaten gaan noteren. Gebruik de tabel in de bijlage of maak je eigen tabel.
 - Hoe jullie de resultaten uiteindelijk gaan verwerken. Hoe kan je de resultaten het beste weer geven in een grafiek? Wat zijn de afhankelijke en onafhankelijke variabele?
 - Hoe jullie de verdere taken gaan verdelen.

UITVOERING

Je kunt je hartslag meten door twee vingers op je pols of je nek te plaatsen. Druk niet te hard! Vanaf het moment dat je je hartslag voelt, start je de stopwatch en tel je 30 seconden lang hoeveel slagen je voelt. Vermenigvuldig dit getal met 2 om je hartslag per minuut te berekenen. Oefen een keer met het meten van je hartslag voor je begint met het verzamelen van de resultaten.

VERWERKING

Je docent zal vertellen hoe je de resultaten moet verwerken.

DE BIOLOGISCHE KLOK & KNIJPKRACHT

INLEIDING

De hoeveelheid kracht die een atleet kan leveren is natuurlijk van groot belang voor zijn of haar prestaties. Als spierkracht op een bepaald tijdstip van de dag hoger is dan op een ander moment, zou dat kunnen betekenen dat een atleet op dat moment beter presteert. In dit practicum ga je onderzoeken of de spierkracht van jou en je klasgenoten verschilt gedurende de dag door knijpkracht te meten.

Knijpkracht is de kracht die je hand kan leveren wanneer het druk of hangt aan een object. Het meest nauwkeurig kan je dit meten door middel van een speciale knijpkrachtmeter (dynamometer), maar een (analoge) personenweegschaal kan ook gebruikt worden.

BENODIGDHEDEN

- Analoge personenweegschaal (dus geen digitale).
- Tabel om de resultaten te noteren (zie bijlage). Elke leerling gebruikt een eigen tabel.

VOORBEREIDING

1. Formuleer een onderzoeksvraag en een hypothese.
2. Bepaal je onderzoeksopzet. Houd hierbij rekening met:
 - Een leereffect. Denk je dat je reactiesnelheid verbetert als je het testje vaker uitvoert en hoe kan je voorkomen dat dit je resultaten beïnvloedt?
 - Zijn er andere factoren die je resultaten kunnen beïnvloeden? Hoe kan je dit voorkomen?
3. Spreek met je groepsgenoten af:
 - Op welke tijdstippen je gaat meten. Kies vier of vijf tijdstippen verdeeld over de dag, bijvoorbeeld 08:00, 12:00, 16:00 en 20:00.
 - Gaan jullie de metingen herhalen op hetzelfde tijdstip, maar op een andere dag?
 - Hoe jullie de resultaten gaan noteren. Gebruik hiervoor de tabel in de bijlage of maak je eigen tabel.
 - Hoe jullie de resultaten uiteindelijk gaan verwerken. Hoe kan je de resultaten het beste weergeven in een grafiek? Wat zijn de afhankelijke en onafhankelijke variabele?
 - Hoe jullie de verdere taken gaan verdelen.

UITVOERING

Bekijk het volgende filmpje voor instructies hoe je je knijpkracht kan meten: <https://www.youtube.com/watch?v=IMkGnPOtiHM>. Gebruik per persoon steeds dezelfde weegschaal en spreek af hoe je gaat meten (staand/zittend, houding van je handen, etc.).

VERWERKING

Je docent zal vertellen hoe je de resultaten moet verwerken.

