

Twijfel en Zekerheid

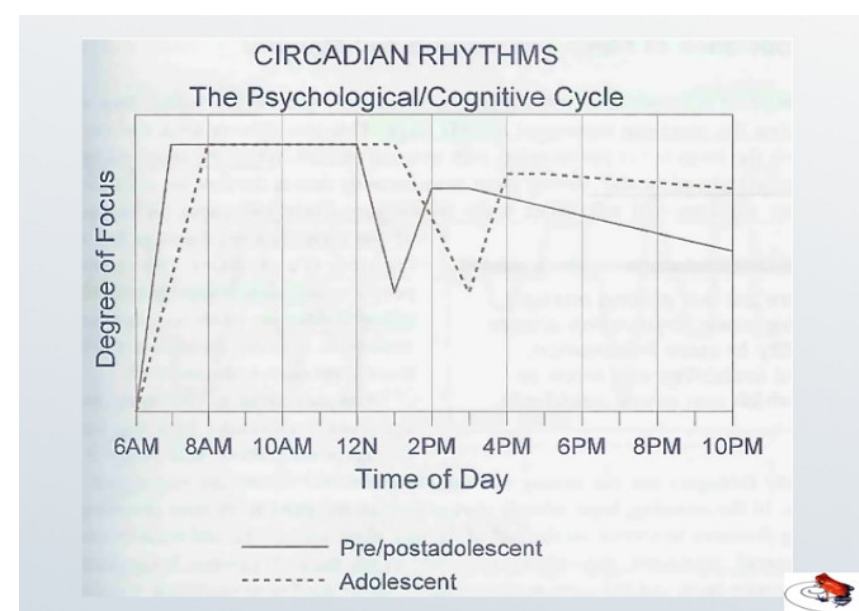
verrijkbingsbouwsteen verwerking meetgegevens 5vwo

Rob van't Land, Werkplaats Kindergemeenschap Bilthoven

Onzekerheid is te meten!

Niet alles wat geschreven is, is waar. Hoe kritisch kijk je naar informatie?
Hoe zuiver kun je meten, hoe groot is de betrouwbaarheid is? Op weg naar kritischer leerlingen.

Twijfel en zekerheid
(Tussen fictie en waarheid)



De voorkant van het lesmateriaal

Een goede grafiek?

Aanleiding

- Veel leerlingen hebben
- een weinig kritische instelling bij beoordelen van bronnen
- weinig ervaring met eenvoudige statistiek (behalve bij wiskunde A en D)
- geen ervaring met toepassing statistiek op eigen meetgegevens

Waarom deze module?

- Uitdaging voor betere leerling
- activerend: koppeling nauwkeurig meten aan statistiek
- oriëntatie op rol van statistiek in vervolgstudies
- uitbreidbaar naar statistiek in gamma-studies
- Gevarieerde en praktische opgaven
- uitnodigend voor leerling en docent
- goed zelfstandig te doen

| X | Y | X min X(gemiddeld) | Y min Y(gemiddeld) | X min X(gemiddeld) maal Y min Y(gemiddeld) |
|--------|-----------|--------------------|--------------------|--|
| mmol/L | extinctie | | | |
| 0 | 0 | =A3-\$a\$16 | =B3-\$b\$16 | =C3*D3 |
| 1 | 0,052 | | | |
| 2 | 0,134 | | | |
| 3 | 0,222 | | | |
| 4 | 0,318 | | | |
| 5 | 0,405 | | | |
| 6 | 0,496 | | | |
| 7 | 0,555 | | | |
| 8 | 0,650 | | | |
| 9 | 0,730 | | | |
| 10 | 0,794 | | | |

| X(gemiddeld) | Y(gemiddeld) | (X min Xgem)kwadraat | (Y min Ygem)kwadraat |
|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| =GEMIDDELDE(A3:A13) | =GEMIDDELDE(B3:B13) | =MACHT(C3;2) | =MACHT(D3;2) |
| STDV X | STDV Y | | |
| Correlatiecoëfficiënt R | | | |

Een verwerkingsblad uit het lesmateriaal

Inhoud van de module

- Betrouwbaarheid van informatie
- Betrouwbaarheid van een meting, standaarddeviatie
- Betrouwbaarheid van een meetinstrument
- Capture, mark, recapture (methode)
- Correlatiecoëfficiënt
- Kleinste kwadraten methode
- Lineaire regressie
- Niet-lineaire regressie
- Praktische opdracht meetvaardigheid met wedstrijdelement

Ervaringen

- getest op de Werkplaats Kindergemeenschap te Bilthoven
- Delen getest en aangepast voor klas 3 (Marloes Kloosterboer)
- Module is flexibel: in delen uitvoerbaar
- leerlingen enthousiast en – hoe kan het anders – kritisch

Plaats module in excellent programma WP

- Bèta Excellent op één middag/week, buiten normale lestijden
- 10 leerlingen uit VWO 5
- vier sessies van circa 90 minuten (excl. wedstrijd, zie onder)

De docent over zijn lessen

Al tijdens de uitvoering werden de leerlingen aanzienlijk kritischer t.o.v. bronnen en de betrouwbaarheid van hun meetapparatuur en meetwaarden. Mooi om te zien hoe ze dan een hele middag opgaan in diepgaande discussies tijdens het bepalen van de nauwkeurigheid van een pipet.

Wedstrijd nauwkeurigheid tussen scholen

Afsluiting met meet-wedstrijd (titratie):

- Scholen krijgen standaard monster
- wie bepaalt het gehalte ... het nauwkeurigst?
- leerlingen werken samen en bepalen waarde en onnauwkeurigheid
- opsturen naar jury
- school met beste uitkomst krijgt wisselbeker



Gebruiksmogelijkheden

- Verrijking van significantie van metingen voor 5/6vwo
- Verwerken en analyseren van meetgegevens
- statistische technieken leren voor pws of po
- geschikt voor veel vakgebieden (sk, na, bio, wi)
- oriëntatie op Hoger Onderwijs
- uitbreidbaar naar gammavakken

Met dank aan

Ton van der Valk, Paul Drijvers, Marloes Kloosterboer, Lu van Albada, Thimo Jansen, Arnoud van Zoest, bèta excellent werkers VWO 5 van de Werkplaats 2011 – 2012.

Contactgegevens en materiaal

Meer informatie bij r.vantland@wpkeesboeke.nl.
Het materiaal is te vinden op www.betadifferentiatie.nl

Deze poster is

- gemaakt in de DOT 'NLT/interdisciplinair'
- gepresenteerd op de JCU-conferentie 'Bouwstenen voor excellentie, 16 mei 2012.

