



De klok gelijkzetten

Effect bioritme op leerprestaties

Bij maatwerk en gepersonaliseerd leren in het onderwijs gaat het vaak over het aanbieden van gedifferentieerde instructie of verwerkingsopdrachten. Een nog onderbelicht aspect bij differentiëren is het bioritme van een leerling. Moet er bij condities van optimaal leren ook niet gekeken worden naar het moment van toetsafname of instructie?

Thijs Roovers
(www.meesterthijs.nl) is leerkracht en ICT-coördinator op OBS Leonardo da Vincischool in Amsterdam

Misschien herken je het type bovenbouwleerling wel: vaak te laat en verslaapt zich regelmatig. Half slapend komen ze de klas binnen. Soms noem ik ze plagend 'pubers', dat is niet ten onrechte. Hun lichaam verandert, ze zweten meer, krijgen lichaamsbeharing en groeien soms boven de leerkracht uit. De puberteit brengt echter nog iets met zich mee: een verschuiving in het 'circadiane ritme', ook wel het 'slaap-waakritme' genoemd, waardoor leerlingen in de puberteit minder makkelijk uit bed kunnen komen. De schooltijden blijven echter hetzelfde. Op veel basisscholen worden toetsen vaak in de ochtend afgenomen. Voor sommige bovenbouwleerlingen is dit niet het beste moment. Zij hebben last van een 'social jetlag'. De interne klok van de leerling zorgt ervoor dat hij nog wil slapen, terwijl de klok op school een toetsmoment aangeeft.

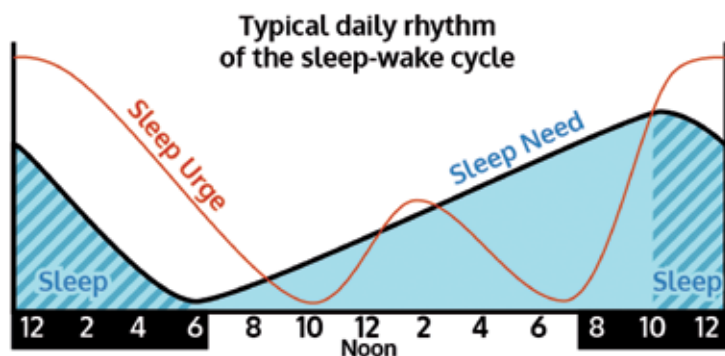
Slaap en biologische klok

Een goede nachtrust is belangrijk. We voelen ons op ons best als we genoeg en kwalitatief goed slapen. De behoefte aan slaap is afhankelijk van twee factoren: de slaapbehoefte

(homeostatic sleep drive) en de biologische klok (circadiane ritme). Slaapbehoefte bouwt zich op gedurende de tijd dat je wakker bent en bouwt af in de periode dat je slaapt. De biologische klok zorgt ervoor dat je je wakker voelt gedurende de biologische dag, wanneer het licht is. Zodra het avond wordt en donker, zal de biologische klok minder moeite doen om je wakker te houden. Het moment waarop je het snelst in slaap valt, is dus als je al lang wakker bent en je biologische klok ophoudt met je wakker te houden. In figuur 1 onder aan deze pagina wordt met blauw de opbouw van de slaapbehoefte aangegeven. De rode lijn stelt het circadiane ritme voor. In het voorbeeld van figuur 1 zou je het best om 22:00 uur kunnen gaan slapen. Het moment waarop je het meest wakker bent, ligt in dit voorbeeld rond 8:30 uur. De opbouw van de slaapbehoefte, blauw in figuur 1, is (bij hetzelfde moment van opstaan en naar bed gaan) bij iedereen hetzelfde. Het circadiane is bij iedereen anders. De sinus blijft hetzelfde, maar kan iets naar links (ochtendmensen) of iets naar rechts (avondmensen) verschuiven. Licht is een belangrijke factor voor je biologische klok. Het circadiane ritme zorgt er bijvoorbeeld voor dat we in de winter eerder moe worden dan in de zomer, omdat het eerder donker wordt. Naast licht is er echter nog iets dat van invloed is op je biologische klok: je genetische achtergrond. Waar de biologische dag voor alle mensen hetzelfde is, verschilt het circadiane ritme van mens tot mens.

Middelbare scholen

Het is geen nieuw gegeven dat er individuele verschillen bestaan in het circadiane ritme. In de jaren zeventig ontwikkelden Horne en Ostberg (1976) al een questionnaire waarmee iemands



Figuur 1 – Voorbeeld dagritme van de slaap-waakcyclus



Tom van Limpt

circadiane ritme bepaald kan worden. De onderzoekers onderscheidde hierbij vijf verschillende types 'chronotypes': ochtendmensen, gematigde ochtendmensen, intermediates, gematigde avondmensen en avondmensen. Met dezelfde hoeveelheid slaap pieken ochtendmensen qua prestaties vroeger op de dag dan avondmensen. Door het invullen van hun vragenlijst met negentien vragen was het opmeten van de opbouw van de lichaamstemperatuur niet meer noodzakelijk. De opbouw van de lichaamstemperatuur was hiervoor namelijk de enige manier om uit te vinden tot welk chronotype je behoorde. Onderzoek van Van der Vinne et al. (2014) laat zien dat het zijn van een bepaald chronotype effecten kan hebben op de prestaties van leerlingen op de middelbare school. In dit onderzoek werd er bij 741 middelbare scholieren gekeken naar de correlatie tussen het circadiane ritme en de schoolprestaties. De conclusie hieruit was dat leerlingen die behoren tot het chronotype avondmensen slechter presteren op toetsen in de vroege ochtend dan de andere leerlingen.

Basisschool

Twee jaar geleden gaf ik les aan een groep 8. Eén van mijn leerlingen, Melanie, komt op een ochtend de klas binnen en ploft demonstratief neer op haar stoel. Ze geeft aan dat ze nog wil slapen. Er staat echter een rekentoets op het programma. Vanuit eerdere

werkervaring weet ik van het bestaan van het circadiane ritme en de verschuiving hiervan in de puberteit. Ik besluit Melanie voor te stellen de toets op een later tijdstip te maken. Zij stemt hiermee in en maakt de toets uiteindelijk na het buitenspelen. Haar resultaat op de toets verraste mij positief en wekte mijn interesse. Zou het voor meer kinderen beter zijn als ze de toets later maken? Mij is geleerd om toetsen meteen in de ochtend te laten maken, omdat de leerlingen dan nog 'fris' zijn. Mijn ervaring met Melanie, in combinatie met het eerder genoemde onderzoek van Van der Vinne et al. (2014), liet mij twifelen en deed mij besluiten om dit verder te gaan onderzoeken.

Puberteit

De verschuiving in het circadiane ritme richting het avondtype begint rond de puberteit. Hoewel ik regelmatig hoor dat kinderen steeds eerder in de puberteit komen, blijkt dat nog wel mee te vallen. De puberteit begint gemiddeld rond het twaalfde levensjaar, als kinderen 11 jaar zijn en nog op de basisschool zitten. Melanie uit het voorbeeld hierboven was bijna 12 jaar. Dat de leerling in mijn voorbeeld een meisje is, is niet zuiver toevallig. Bij meisjes start de puberteit iets eerder dan bij jongens (Emily & Walvoord, 2010). Dit sluit aan bij mijn eigen ervaringen. De jaren dat ik in de bovenbouw lesgeef, constateer ik 'puberge-drag' vaker bij meisjes dan bij jongens.

Toetsen vinden vaak direct in de ochtend plaats, maar dit is niet voor alle leerlingen het beste tijdstip om de toets goed te maken





Shutterstock

Circadiane types

Dit was voor mij de aanleiding om mijn masterthesis te wijden aan dit onderwerp. Ik ontwierp en voerde een onderzoek uit met als hoofdvraag: 'Heeft het verplaatsen van het tijdstip van toetsen invloed op leerprestaties van verschillende chronotypes bij basisschoolleerlingen uit groep 7 en 8?' Voordat er gekeken kon worden naar de invloed, moest eerst bepaald worden of er überhaupt verschil bestaat in het circadiane ritme bij leerlingen van de basisschool. Om dit uit te vinden, werkte ik met een hiervoor ontwikkelde vragenlijst. Deze vragenlijst is een aangepaste variant van de Horne & Ostberg Questionnaire (1976). De vraagstelling en de tijden zijn aangepast, zodat ze beter aansluiten bij de belevingswereld van de bovenbouwleerling van de basisschool. De vragenlijst is ingevuld door 137 leerlingen uit verschillende groepen 7 en 8 van basisscholen in Amsterdam-West. Al snel bleken de uitkomsten van de vragenlijst onderling zeer verschillend te zijn. Er kon uiteindelijk worden vastgesteld dat er verschillen bestaan in het circadiane ritme. Bij het vervolg van het onderzoek is vastgehouden aan de vijf verschillende chronotypes van Horne en Ostberg (1976). Van de leerlingen was 7 procent een 'avondtype', 44 procent viel in de categorie 'gematigde avondtypes', 43 procent in de categorie 'intermediates' en 6 procent behoorde tot de categorie 'gematigde ochtendtypes'. Er

waren geen leerlingen die als uitgesproken 'ochtendmensen' uit de bus kwamen.

Resultaten

Om te bepalen op welk tijdstip deze verschillende chronotypes het beste presteren, hebben alle leerlingen tweemaal een toets van vergelijkbaar niveau gemaakt, waarbij ze viermaal één minuut lang sommen maakten van de tafels der vermenigvuldiging onder de tien. De toetsen werden op twee verschillende tijdstippen afgenomen: één om 9:00 uur en (minimaal één week later) de tweede om 11:00 uur. De scores behaald op deze toetsen werden, per leerling, met elkaar vergeleken. Bij de avondtypes valt op dat alle deelnemers van dit chronotype, zonder uitzondering, hoger scoren om 11:00 uur dan om 9:00 uur. Zij scoren gemiddeld 25 procent beter op het latere tijdstip. Gemiddeld genomen scoorden overigens drie van de vier chronotypes beter om 11:00 uur dan om 9:00 uur. De gematigde ochtendtypes scoorden daarentegen gemiddeld genomen iets beter om 9:00 uur. De uitkomsten sluiten aan bij de resultaten gemeten bij scholieren op middelbare scholen in de leeftijd van 15 en 16 jaar oud (Van der Vinne et al., 2014). (Zie figuur 2 op de volgende pagina voor een voorbeeld van scores van leerlingen op tempotoetsen rekenen bij de late toets en de vroege toets.) Er is in mijn onderzoek ook gekeken naar het moment van

Er waren geen
leerlingen die als
uitgesproken
'ochtendmensen'
uit de bus
kwamen

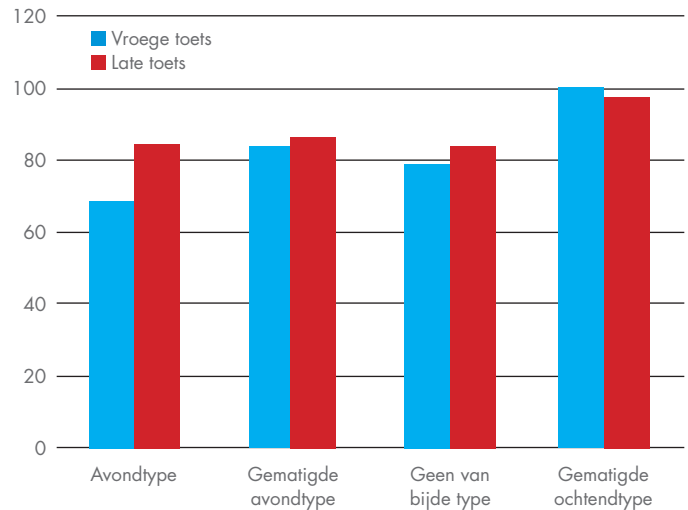
Durf te experimenteren met het tijdstip van toetsen; wellicht help je je leerlingen dan om beter te presteren



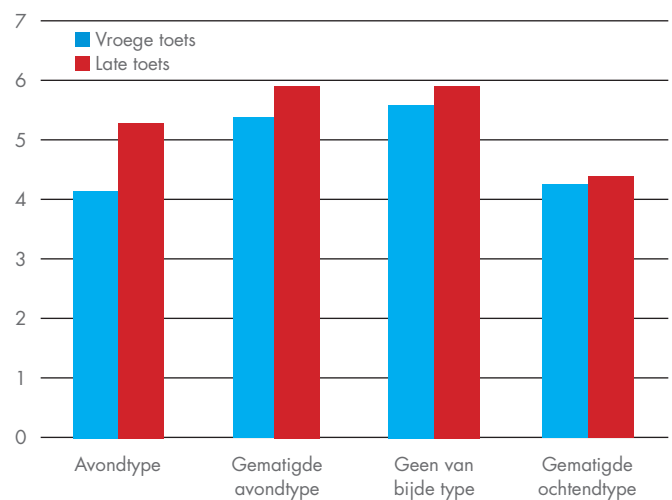
instructie geven. Dit om te onderzoeken welk effect het geven van instructie op verschillende tijdstippen heeft op de leerprestaties van de verschillende chronotypes. Hiervoor is een aangepaste versie van de vijftien-woordentest (Saan & Deelman, 1986) gebruikt. Deze test onder andere het werkgeheugen. Op twee verschillende tijdstippen in de ochtend (9:00 uur en 11:00 uur) kregen leerlingen een geluidsopname met daarop vijftien woorden te horen. Na 20 minuten werd gekeken hoeveel woorden ze zich nog konden herinneren. Ook hierbij zijn de resultaten per leerling met elkaar vergeleken. Ook bij het variëren in tijdstip voor instructie laten alle avondtypes betere resultaten zien om 11:00 uur (gemiddeld een 26 procent betere score ten opzichte van de test om 9:00 uur). Ook de gematigde avondtypes en intermediates scoren iets beter om 11:00 uur. (Zie figuur 3 hiernaast voor scores op de vijftien-woordentest.)

Bruikbaarheid

De uitkomsten van dit en ander onderzoek laten zien dat het in sommige gevallen beter is om toetsen op een later moment in de ochtend af te nemen en belangrijke instructies niet direct om 8:30 uur te geven. Er zijn echter wel een aantal argumenten te bedenken waarom de resultaten van het onderzoek niet meteen tot ingrijpende veranderingen zullen leiden. Zo is het afnemen van de vragenlijst een arbeidsintensieve klus waarbij veel uitleg nodig is. Tevens is het een momentopname. De vragenlijst zou eigenlijk elk half jaar of misschien wel vaker afgenomen moeten worden, wanneer start nu precies de puberteit bij elk kind? Verder is er slechts een klein percentage uitgesproken avondtypes binnen de populatie van een basisschool. Er moet een afweging worden gemaakt of het de moeite loont om voor een beperkt aantal kinderen twee verschillende toetsmomenten op de dag te creëren. Is dit organisatorisch mogelijk? De roosters van de bovenbouwgroepen die ik ken, zitten vaak zo vol dat er weinig speling over is. Daarnaast bestaat het risico dat de vragen uit bijvoorbeeld een topotoets bij aardrijkskunde, tussen de verschillende toetsmomenten, door de leerlingen onderling worden besproken. Ik pleit dus niet voor een compleet andere houding ten opzichte van de toetsmomenten op de basisschool. Hiervoor zijn de mogelijkheden om te bepalen tot welk chronotype een leerling behoort te arbeidsintensief en de mogelijkheden tot differentiëren vaak beperkt. Wel vind ik het belangrijk dat leerkrachten op de hoogte zijn van de verschuiving in het circadiane ritme bij leerlingen uit de bovenbouw, en de eventuele bijbehorende 'social jetlag' die dit met zich meebrengt. Het lijkt mij, in een duidelijk geval zoals dat van



Figuur 2 – Scores op tempotoetsen rekenen



Figuur 3 – Scores op vijftien-woordentest

Melanie, handige kennis voor de leerkracht. Durf in dat geval te experimenteren met het tijdstip van toetsen. Wellicht help je je leerlingen op die manier om beter te presteren. ●

VERDER LEZEN!

- http://www.ted.com/talks/jessa_gamble_how_to_sleep
- https://www.ted.com/talks/russell_foster_why_do_we_sleep
- https://platform.europeanmoocs.eu/course_puberbrein

LITERA TUUR!

- Horne, J., & Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Internal Journal of Chronobiology*, 4 (2), 97-110.
- Vinne, V. van der, Zerbini, G., & Siersema, A. (2014). *Timing of examinations affects school performance differently in early and late chronotypes*. Groningen: Rijksuniversiteit van Groningen.
- Emily, C., & Walvoord, M. (2010). The timing of puberty: is it changing? Does it matter? *Journal of Adolescent Health*, 47 (5), 433-439
- Saan, R.J., & Deelman, B.G. (1986). *De 15-woordentest A en B (een voorlopige handleiding)*. Groningen: Afdeling Neuropsychologie, AZG.

Wil jij op de hoogte blijven van de ontwikkelingen in het basisonderwijs?

Neem nu een abonnement op JSW



Wil je niets missen, neem dan een abonnement op HJK én JSW en betaal slechts €119,50 per jaar

JSW lezen op tablet en pc via Schooltas



Ontvang 10 x JSW

Krijg toegang tot het digitaal archief



Studenten ontvangen **40%** korting



Samen voor €78,- per jaar

Meer weten? Ga naar www.jsw-online.nl of bel 088-2266692