

Het effect van kortdurende fysieke activiteit op taakgericht gedrag bij basisschoolleerlingen

Datum publicatie: 07-04-2016

Auteur: Merlijn Snijders

Email: m.snijders@smartbreaks.nl

Het effect van kortdurende fysieke activiteit op taakgericht gedrag bij basisschoolleerlingen

Samenvatting

Achtergrond: Kinderen op het basisonderwijs zitten te veel en bewegen te weinig. Een belangrijke barrière voor het aanbieden van meer fysieke activiteit is de veronderstelling dat fysieke activiteit conflicteert met de schoolprestaties. Om leerkrachten te stimuleren om sedentaire periodes te onderbreken met fysieke activiteit, is het belangrijk om de positieve relatie tussen fysieke activiteit en schoolprestaties verder te onderbouwen. **Doel:** Daarom was het doel van dit onderzoek om te bepalen of een kortdurende fysieke activiteit (≤ 5 minuten) in het klaslokaal taakgericht gedrag van basisschoolleerlingen kan beïnvloeden. **Methode:** Er is gebruikt gemaakt van een crossover design waarbij 53 leerlingen van groep 4 deelnamen aan drie condities; 1) een kortdurende fysieke activiteit 2) een inactieve pauze en 3) een onaangepaste lessituatie. Met behulp van video-observaties werd het taakgericht gedrag vastgesteld gedurende dertig minuten voor en dertig minuten na iedere conditie. Vervolgens is voor iedere leerling per observatiemoment het percentage taakgerichte observatie intervallen berekend. Om het percentage taakgerichte intervallen tussen de observatiemomenten te vergelijken is gebruik gemaakt van de Friedman test gevolgd door post hoc tests met de Wilcoxon signed rank test. **Resultaten:** 49 leerlingen (20 jongens; 29 meisjes) hebben aan alle drie de condities deelgenomen. Het percentage taakgerichte intervallen voor en na de kortdurende fysieke activiteit bleef gelijk. Terwijl het percentage taakgerichte intervallen na de inactieve pauze en tijdens de onaangepaste lessituatie significant afnam. **Conclusie:** Kortdurende fysieke activiteit (≤ 5 minuten) kan de afname van het taakgericht gedrag voorkomen welke wel wordt ervaren na inactieve perioden. Kortom, het toepassen van kortdurende fysieke activiteiten (≤ 5 minuten) in het klaslokaal kan bijdragen aan het leerklimaat in de klas.

Abstract

Background: Children in primary school spend a lot of their time sedentary and perform little physical activity. The supposed conflict between physical activity and academic performance forms an important barrier for offering more physical activity. To encourage teachers to break up periods of prolonged sitting and to offer more physical activity, it is important to strengthen the evidence for the positive relationship between physical activity and school performance. **Purpose:** The purpose of this study was to determine whether a brief physical activity (≤ 5 minutes) inside the classroom affects on-task behaviour in primary school children. **Methods:** A crossover design was used in which 53 children aged 7-8 were exposed to three experimental conditions; 1) a brief physical activity 2) an inactive break and 3) a regular lesson. On task behaviour was determined by video-observations thirty minutes before and thirty minutes after each experimental condition. Afterwards the percentage of on-task observation intervals per observation was calculated for each student. To compare percentages of on-task intervals between observations a Friedman test was used, followed by post hoc tests with the Wilcoxon signed rank test. **Results:** 49 children (20 boys; 29 girls) were present during all of the conditions. The percentage of on-task intervals before and after the brief physical activity remained the same. While the percentage of on-task intervals decreased significantly after the inactive break and during the regular lesson. **Conclusion:** A brief physical activity (≤ 5 minutes) can prevent the decrease in on task behaviour which does occur after periods of physical inactivity. Therefore the use of brief physical activities inside the classroom can improve the circumstances for learning.

Zoektermen: fysieke activiteit, taakgericht gedrag, cognitieve controle, sedentair gedrag

Inleiding

In de afgelopen decennia is er steeds meer wetenschappelijk bewijs gekomen voor de gezondheidsrisico's van langdurig achtereen zitten, oftewel sedentair gedrag (M. T. Hamilton, Healy, Dunstan, W.Zderic, & Neville Owen, 2008; Hendriksen et al., 2013; Matthews et al., 2008). Uit de reviews van Hendriksen et al. (2013) en Hamilton et al. (2008) blijkt dat sedentair gedrag het risico op mortaliteit en morbiditeit verhoogd, onafhankelijk van het feit of iemand voldoet aan de geldende normen voor fysieke activiteit. Bovendien hebben kinderen die veel sedentair gedrag vertonen later meer kans op overgewicht (M. Hamilton, Hamilton, & Zderic, 2007). Kinderen in het basisonderwijs in Nederland zitten op een schooldag, onder schooltijd en in hun vrije tijd, gemiddeld 7 uur (Hendriksen et al., 2013). Er bestaat nog geen norm met betrekking tot sedentair gedrag bij kinderen, maar wel is duidelijk dat een beperking van de tijd die men sedentair doorbrengt gezondheidswinst oplevert (Hildebrandt, Ooijendijk, & Hopman, 2010). Het onderbreken van sedentair gedrag met korte licht intensieve fysieke activiteiten kan de negatieve gezondheidseffecten van sedentair gedrag beperken (M. Hamilton et al., 2007; Healy et al., 2008). Bovendien bleek uit de studie van Healy et al. (2008) dat de gezondheidswinst toenam naarmate het sedentaire gedrag vaker werd onderbroken en de intensiteit van de onderbrekingen steeg. Kortom, om sedentair gedrag te verminderen zijn kortdurende fysieke activiteiten wenselijk (Hendriksen et al., 2013).

Ondanks de gezondheidsvoordelen, integreren nog maar weinig leerkrachten kortdurende fysieke activiteiten in hun lessen. Slechts 5% van de tijd op school wordt matig intensief tot intensief bewogen (van Stralen et al., 2014). Belangrijke barrières die het aanbieden van fysieke activiteit in de weg staan, zijn het gebrek aan tijd en de veronderstelling dat fysieke activiteit conflicteert met de schoolprestaties (Coe, Pivarnik, Womack, Reeves, & Malina, 2006; van Stralen et al., 2014). Dit terwijl er steeds meer wetenschappelijk bewijs is dat door het spenderen van meer tijd aan fysieke activiteit, de leerprestaties niet verslechteren (Donnelly & Lambourne, 2011; Singh, Uijtdewilligen, Twisk, van Mechelen, & Chinapaw, 2012). In veel gevallen blijkt zelfs dat korte fysiek actieve perioden bijdragen aan leren (Donnelly & Lambourne, 2011; Hillman, Kamijo, & Scudder, 2011; Lambourne & Tomporowski, 2010). Om leerkrachten te stimuleren om sedentaire periodes te onderbreken met fysieke activiteit, is het belangrijk om de barrières die leerkrachten ervaren weg te nemen en de relatie tussen fysieke activiteit en leerprestaties verder te onderbouwen (Mahar et al., 2006).

Om sedentair gedrag in de klas te beperken en fysieke activiteit te integreren in de les zijn verschillende interventies ontwikkeld, zoals "De Klas Beweegt" (Kooyman, 1996), Energizers (Mahar, 2004), Fit en Vaardig (Mullender-Wijnsma et al., 2015) en SmartBreaks (Snijders, 2015). In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de laatst genoemde interventie. SmartBreaks zijn maximaal vijf minuten durende beweegtussendoortjes voor in de klas, gestuurd door het digitale schoolbord. Door te onderzoeken of kortdurende fysieke activiteit in de klas bijdraagt aan de taakgerichtheid van basisschoolleerlingen, wordt duidelijk of fysieke activiteit in de klas naast gezondheidsvoordelen ook voordelen oplevert met betrekking tot het leerklimaat in de klas. Daarom is het doel van dit onderzoek om te bepalen of een kortdurende fysieke activiteit (≤ 5 minuten) in het klaslokaal taakgericht gedrag van basisschoolleerlingen kan beïnvloeden.

Effecten van acute fysieke activiteit worden in verschillende studies toegeschreven aan "exercise induced arousal" (Chaddock-heyman et al., 2014; Lambourne & Tomporowski, 2010). Deze theorie gaat uit van een allocatie van de toewijzing van energiebronnen in het lichaam, om tegemoet te komen aan de taak-specifieke eisen. Dit resulteert in een verbeterde doorbloeding van de hersenen, een verhoogde aanmaak van zenuwcellen, het ontstaan van meer verbindingen tussen zenuwcellen en een toename van de hormonen dopamine en adrenaline in het bloed (Collard, Boutkan, Grimberg, Lucassen, & Breedveld, 2014; Janssen, Toussaint, van Mechelen, & Verhagen, 2014). De intensiteit van fysieke activiteit is van invloed op exercise induced arousal (McMorris & Hale, 2012; McMorris, Sproule, Turner, & Hale, 2011). Voor het verklaren van deze invloed wordt in verschillende onderzoeken de "inverted U" hypothese van Yerkes & Dodson (1908) aangehaald (Collard et al.,

2014; Lambourne & Tomporowski, 2010; McMorris & Hale, 2012). De “inverted U” hypothese stelt dat, als gevolg van een optimale hoeveelheid neurotransmitters in de hersenen, de beste cognitieve prestaties worden behaald wanneer de intensiteit gemiddeld is (50-70% max. HF). Exercise induced arousal wordt in verband gebracht met een verbetering van de cognitieve controle (Collard et al., 2014). Cognitieve controle betreft het proces dat geassocieerd wordt met de controle over wat men denkt en wat men doet en het vermogen om gedrag te richten op het behalen van specifieke doelen en het nemen van besluiten (Chaddock-heyman et al., 2014). Cognitieve controle valt uiteen in verschillende functies, namelijk; selectieve aandacht, inhibitoire controle, taakomschakeling, werkgeheugen, taak-manipulatie en taak-specifieke reactie (Miyake et al., 2000). Taakgericht gedrag omvat twee van deze functies, namelijk selectieve aandacht en inhibitoire controle. Selectieve aandacht is het vermogen om de aandacht te richten op relevante informatie, waardoor het bewustzijn van alle andere stimuli en omgevingsgebeurtenissen vervaagt (Roeyers & Bayens, 2010). Inhibitoire controle is de bekwaamheid om op basis van keuze te handelen in plaats van op basis van impulsen (Miyake et al., 2000). Binnen cognitieve controle spelen selectieve aandacht en inhibitoire controle de belangrijkste rol bij de initiatie van het leerproces (Tomporowski et al., 2009). Daarom is onderzoek naar het effect van een kortdurende fysieke activiteit in het klaslokaal op taakgericht gedrag gerechtvaardigd.

Taakgericht gedrag is gedrag waarbij de leerling zijn aandacht richt op de leerkracht of actief betrokken is bij de taak (Grieco, Jowers, & Bartholomew, 2009). Voorbeelden van taakgericht gedrag zijn schrijven, deelnemen aan (groeps)taken, lezen en het stellen van vragen. Een taakgerichte leerling is oplettend, geïnteresseerd en betrokken (Marks, 2000). Taakgericht gedrag leidt tot verbeterde leerprestaties en draagt bij aan de cognitieve en sociale ontwikkeling (Marks, 2000), terwijl niet-taakgericht gedrag leidt tot een verslechtering van leerprestaties en schoolresultaten (Alexander, Entwisle, & Dauber, 1993).

Voor zover bekend, zijn er vier eerdere studies uitgevoerd waarbij is gekeken naar het effect van fysieke activiteit in de klas op taakgericht gedrag (Grieco et al., 2009; Howie, Beets, & Pate, 2014; Mahar et al., 2006; Mullender-Wijnsma et al., 2015). In de studie van Mahar et al. (2006) is het effect van kortdurende beweegactiviteiten (Energizers) in de klas op fysieke activiteit onder schooltijd en taakgericht gedrag onderzocht. Het taakgerichte gedrag in de interventiegroep verbeterde met 8% na de invoering van Energizers ten opzichte van voor de invoering van Energizers ($P < 0.05$). Bovendien bleek dat bij leerlingen die tijdens de nulmeting het minste taakgericht gedrag vertoonden, na invoering van de Energizers het taakgericht gedrag met 20% toenam ($P < 0.001$). Grieco et al. (2009) onderzochten de effecten van fysiek actieve lessen en de body mass index (BMI) op taakgericht gedrag. Hoewel het taakgericht gedrag voor en na de fysiek actieve les gelijk bleef, nam het taakgericht gedrag tijdens de inactieve les af ($P < 0.001$). Grieco et al. (2009) geven aan dat door de korte observatie periodes (15 min) het effect van de fysiek actieve lessen op taakgericht gedrag mogelijk is onderschat. Howie et al. (2014) vergeleken het effect van fysieke activiteiten in de klas met verschillende duur (5, 10, 20 minuten) en vonden een globale verbetering van het taakgericht gedrag met 10% na de 10 minuten durende fysieke activiteit ($P < 0.05$). Bij één klas werd een verbetering gevonden na de 5 minuten durende fysieke activiteit ($P < 0.05$). Howie et al. (2014) geven de variatie in karakteristieken per klas, zoals cognitieve vaardigheden en interesses als mogelijke verklaring voor de verschillen in reactie tussen de klassen. Verder beschrijven Howie et al. (2014) dat er, behalve hun studie nog geen andere studie heeft gekeken naar het effect van fysieke activiteit met een duur korter dan 10 minuten. Dat terwijl gebrek aan tijd een belangrijke barrière vormt voor leerkrachten om meer fysieke activiteit aan te bieden (Coe et al., 2006; van Stralen et al., 2014). In de meeste recente studie van Mullender-Wijnsma et al. (2015) zijn de effecten van fysiek actieve taal- en rekenlessen op taakgericht gedrag bij sociaal achtergestelde en niet-sociaal achtergestelde kinderen onderzocht. Alle kinderen, zowel sociaal achtergesteld als niet sociaal achtergesteld, vertoonden 60% meer taakgericht gedrag bij een fysieke actieve les dan bij een reguliere les ($P < 0.05$). Door de verschillen in

onderzoeksmethoden en onderzoeksontwerp is het bewijs niet overtuigend en zijn er meer experimentele studies in een schoolsetting nodig (Janssen et al., 2014).

Naast positieve effecten van fysieke activiteit op taakgericht gedrag, zijn er ook positieve effecten van pauzes op taakgericht gedrag gevonden (Jarrett et al., 1998; Pellegrini, Huberty, & Jones, 1995). Jarrett et al. (1998) onderbouwden het gevonden effect onder andere met de Novelty Arousal Theory. Deze theorie stelt dat men in het algemeen beter functioneert wanneer er variatie ontstaat in het normale activiteitenpatroon (Berlyne, 1966). In voorgaande studies ontbrak een controleactiviteit welke net als fysieke activiteit afwijkt van het normale activiteitenpatroon (Grieco et al., 2009; Howie et al., 2014; Mahar et al., 2006; Mullender-Wijnsma et al., 2015). Daarom is in dit onderzoek naast de controle met een onaangepaste lessituatie, een tweede controle activiteit opgenomen in de vorm van een vijf minuten durende inactieve pauze. De verwachting is echter dat de in de literatuur omschreven fysiologische reacties die acute fysieke activiteit teweegbrengt, een groter effect hebben op taakgericht gedrag dan een inactieve pauze. Om deze hypothese te toetsen is gekozen voor de volgende onderzoeksvraag; Heeft een kortdurende fysieke activiteit (≤ 5 minuten) in het klaslokaal effect op taakgericht gedrag bij basisschool leerlingen?

Methode

Deelnemers

In totaal zijn 53 leerlingen (23 jongens; 30 meisjes) in de leeftijd van 7 tot 8 jaar van twee groepen 4 van één basisschool in Rotterdam geselecteerd voor deelname aan het onderzoek. Alleen leerlingen die aanwezig waren op alle onderzoeksdagen werden geïnccludeerd. Bij alle deelnemers zijn de ouders/verzorgers middels een brief om actieve toestemming gevraagd voor deelname aan het onderzoek. Daarnaast is iedere leerkracht gevraagd gediagnosticeerde gedragsstoornissen, zoals attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) of Autisme, welke van invloed kunnen zijn op taakgericht gedrag, te vermelden.

Onderzoeksontwerp

Er is gebruikt gemaakt van een crossover design waarin bij alle deelnemers taakgericht gedrag werd gemeten in 3 condities; 1) voor en na de inzet van een SmartBreak, 2) voor en na de inzet van een inactieve pauze en 3) voor en na een onaangepaste lessituatie. Om met beperkte tijd en ondersteuning taakgericht gedrag in een natuurlijke omgeving te kunnen meten, is gebruik gemaakt van video-observaties. De onderzoeksperiode duurde vier weken. De eerste week werd gebruikt om de deelnemers te laten wennen aan de SmartBreaks en de aanwezigheid van camera's in het klaslokaal. De dataverzameling heeft plaatsgevonden in de tweede, derde en vierde week. De deelnemers werden iedere week blootgesteld aan één van de drie condities. De volgorde van de condities verschilde per groep, om eventuele invloed van de betreffende week op de onderzoeksresultaten te beperken. Bij groep 4a was de volgorde; 1) SmartBreak, 2) inactieve pauze, 3) onaangepaste lessituatie. Bij groep 4b was de volgorde; 1) onaangepaste lessituatie, 2) SmartBreak, 3) inactieve pauze. De observaties hebben iedere week op dezelfde dag en hetzelfde tijdstip plaatsgevonden. Bij groep 4a op donderdag van 13.30-14.35 en bij groep 4b op maandag van 13.30-14.35. De pré conditionele observatie vond plaats van 13.30-14.00. Daarna volgde één van de condities van 14.00-14.05 en vervolgens vond de post conditionele observatie plaats van 14.05-14.35. Om eventuele vermenging van effecten te voorkomen, is de pré-conditionele observatie minimaal half uur na de middagpauze gepland. Met de groepsleerkrachten is van tevoren kortgesloten welke lesstof en welke werkvorm tijdens de observaties gebruikt werd. Om de situatie tijdens de observatie zoveel mogelijk gelijk te houden, is gekozen voor zelfstandig zittend werk. Alle leerlingen werkten tijdens de observaties in hetzelfde werkboek met taal- en rekenopdrachten.

Conditie

SmartBreak

Er is gebruik gemaakt van een vier minuten durende SmartBreak zonder koppeling aan een leercomponent. De SmartBreak bestond uit bilaterale, sequentiële bewegingen op muziek. Een link naar de betreffende SmartBreak is op aanvraag verkrijgbaar bij de auteur. Voor de start van de SmartBreak vroeg de leerkracht de leerlingen om te gaan staan. Vervolgens startte de leerkracht de SmartBreak op het digitale schoolbord. De leerlingen volgden de instructies vanaf het scherm en werden direct na de SmartBreak door de leerkracht gevraagd om weer te gaan zitten. Vervolgens vroeg de leerkracht de leerlingen om zelfstandig, in stilte verder te werken in hun werkboek.

Inactieve pauze

De leerkracht vertelde de leerlingen dat zij vijf minuten zittend op hun stoel iets voor zichzelf mochten doen. Het was toegestaan om met elkaar te praten, maar de leerlingen mochten daarbij niet van hun plaats komen. Na vijf minuten vroeg de leerkracht de leerlingen om zelfstandig in stilte verder te werken in hun werkboek.

Onaangepaste lessituatie

In deze conditie liet de leerkracht de leerlingen zonder onderbreking zelfstandig in stilte doorwerken in hun werkboek.

Procedure

Observaties

De video-observaties vonden plaats tijdens zelfstandig zittend werk, waarbij de leerkracht aanwezig was in de klas. Net als bij voorgaande studies werd een interval gemarkeerd als taakgericht wanneer de leerling zijn blik op de leerkracht of het lesmateriaal gericht hield en niet ongeraagd sprak of andere geluiden maakte (Grieco et al., 2009; Howie et al., 2014; Pellegrini et al., 1995). Wanneer een leerling zijn blik langer dan drie seconden afwendde van de leerkracht of het lesmateriaal, ongeraagd sprak of andere geluiden maakte, werd het interval gemarkeerd als niet-taakgericht. Intervallen waarop een leerling niet zichtbaar was, werden niet gemarkeerd. In voorgaande studies zijn observatie intervallen van verschillende duur gebruikt, variërend van 5 seconden tot 30 seconden (Grieco et al., 2009; Mahar et al., 2006; Pellegrini et al., 1995). In dit onderzoek is gekozen voor observatie intervallen van 10 seconden, omdat langere intervallen niet betrouwbaarder blijken (Gardenier, MacDonald, & Green, 2004).

De observaties in dit onderzoek bestonden uit de analyse van de camerabeelden, 30 minuten voorafgaande en 30 minuten na ieder van de drie condities. De camera's werden voorin de klas geplaatst op een manier waarop alle leerlingen frontaal zichtbaar waren. Alle videobeelden zijn geanalyseerd door de onderzoeker en een derde ervan door een tweede observator. Na de dataverzameling zijn de opnames bewerkt, zodat enkel de observatieperiodes en niet de conditie op band stonden. Vervolgens kreeg iedere opname een code toegekend door de onderzoeker. Op deze manier was het mogelijk om de tweede observator te blinderen voor de conditie. Aan het einde van ieder interval noteerde de observator een score; taakgericht (t) of niet taakgericht (n) en richtte hij zijn aandacht op de volgende leerling. Wanneer een leerling tijdens het interval niet zichtbaar was, werd er geen score genoteerd. Iedere video-opname is vier keer bekeken, waarbij steeds een vierde van de groep geobserveerd werd. Hierdoor is ieder kind tussen de 3 en 5 minuten (18-28 intervallen) voor en na de conditie geobserveerd, wat vergelijkbaar of langer is dan in voorgaande studies (Grieco et al., 2009; Mahar et al., 2006; Mullender-Wijnsma et al., 2015).

Inter-observator betrouwbaarheid

Voorafgaande aan de observaties heeft de onderzoeker de tweede observator geïnformeerd over de te observeren gedragingen. Vervolgens heeft de tweede observator een derde van de videobeelden geobserveerd. De inter-observator betrouwbaarheid werd berekend door het aantal observatie intervallen met overeenstemming te delen door het totale aantal observatie intervallen. Vervolgens werd dit getal vermenigvuldigd met 100 om tot een percentage van overeenstemming te komen ($((\text{overeenstemmende intervallen}/\text{totaal aantal intervallen}) \times 100)$). Het gemiddelde percentage van overeenstemming was 94%, wat vergelijkbaar is met andere studies (Grieco et al., 2009; Mahar et al., 2006).

Intensiteit

Om de intensiteit per conditie steekproefsgewijs te controleren, is bij drie willekeurig gekozen jongens en drie willekeurig gekozen meisjes, tijdens elke van de drie condities steekproefsgewijs de hartslagfrequentie (HF) gemeten met Garmin hartslagmeters (type: Freerunner 620). Voorafgaande aan de data analyse is per leerling de maximale hartslag berekend met behulp van de formule $208 - 0,7 \times \text{leeftijd}$ (Tanaka, Monahan, & Seals, 2001). Vervolgens zijn per leerling de afkapwaarden voor 50-70% van de maximale hartslag berekend om de intensiteit te kunnen controleren.

Data analyse

De primaire uitkomstmaat is het percentage van de geobserveerde intervallen dat leerlingen taakgericht gedrag vertoonden. Dit percentage is berekend door het aantal intervallen waarin taakgericht gedrag werd vertoond bij elkaar op te tellen en te delen door het totaal aantal geobserveerde intervallen ($((\text{intervallen taakgericht gedrag}/\text{totaal aantal intervallen}) \times 100)$). Op deze manier is het taakgericht gedrag per kind uitgedrukt in zes percentages, namelijk; pré en post "onaangepaste lessituatie", pré en post "inactieve pauze" en pré en post "SmartBreak". Op basis van deze percentages zijn per conditie en per observatiemoment de mediaan en de interkwartielafstand (IQR) berekend. Om eventuele verschillen tijdens baseline in kaart te brengen zijn eerst de drie pré conditionele observaties met elkaar vergeleken met behulp van de Friedman test. Vervolgens is met de Friedman test gekeken naar verschillen in het percentage taakgerichte intervallen tussen de observatiemomenten. Als post hoc tests is gebruik gemaakt van Wilcoxon signed rank tests, waarbij is gekeken naar het verschil in het percentage taakgerichte intervallen tussen (a) pré en post SmartBreak (b) pré en post inactieve pauze en (c) pré en post onaangepaste lessituatie. Hierbij is gebruik gemaakt van de Bonferroni correctie, waardoor de P waarde als significant werd beschouwd bij een waarde $P < 0.017$. Vervolgens zijn groep 4a en groep 4b afzonderlijk geanalyseerd door deze procedure per groep te herhalen. Om te bepalen of het effect van kortdurende fysieke activiteit op taakgerichtheid groter is bij de minst taakgerichte leerlingen zijn de leerlingen verdeeld in twee groepen. Hiervoor is per leerling het gemiddelde percentage taakgerichte intervallen tijdens de drie pré conditionele observaties berekend. Deze percentages zijn vervolgens gesplitst in kwartielen, resulterend in respectievelijk 64%, 73% en 80%. Leerlingen waarbij het gemiddelde percentage taakgerichte intervallen tijdens de pré conditionele observaties binnen het eerste kwartiel ($<64\%$) viel, werden beschouwd als laag taakgericht. Om het percentage taakgerichte intervallen per conditie tussen de observatiemomenten te vergelijken, is wederom gebruikt gemaakt van de Friedman test en Wilcoxon signed rank tests, gecorrigeerd met de Bonferroni correctie. Alle statistische berekeningen zijn uitgevoerd in SPSS Statistics versie 23 (IBM New York, 2015).

Resultaten

Van de 53 leerlingen die hebben deelgenomen aan het onderzoek, hebben er 49 leerlingen (20 jongens; 29 meisjes) aan alle drie de condities deelgenomen. Er zijn 4 deelnemers uitgevallen wegens afwezigheid op één van de onderzoeksdagen. De gemiddelde leeftijd van deelnemers was 7.5 (sd

0,30) jaar. Bij geen van de geïncludeerde leerlingen was sprake van een gediagnosticeerde gedragsstoornis.

Intensiteit

Alle leerlingen (n=6) waarbij de hartslagfrequentie is gemeten, haalden tijdens de SmartBreak een intensiteit tussen de 50 en 70% van de maximale HF of hoger. Tijdens de inactieve pauze en de onaangepaste lessituatie bleef de gemiddelde hartslag onder de 50 % van de maximale HF (Tabel.1)

Tabel 1. Hartslagfrequentie tijdens SmartBreak (SB), inactieve pauze (IP) en onaangepaste lessituatie (OL)

Proefpersoon	max. HF	HF zone 50-70%	HF SB (min-max)	HF IP (M)	HF OL (M)
1	202	101-141	106-145	98	100
2	202	101-141	102-144	84	86
3	202	101-141	102-135	92	92
4	202	101-141	108-139	96	97
5	202	101-141	104-138	99	98
6	202	101-141	111-149	91	90

Taakgericht gedrag

De mediaan en interkwartielafstand van het percentage taakgerichte intervallen per conditie worden gepresenteerd in tabel 2. Met behulp van de Friedman test werd geen verschil gevonden tussen de pré conditionele observaties ($\chi^2 = 1.344$, $P > 0.05$). Er werd een significant verschil gevonden in het percentage taakgerichte intervallen tussen de pré en post conditionele observaties ($\chi^2 = 73.460$, $P < 0.001$). Met behulp van post hoc analyses werd een significante afname van het percentage taakgerichte intervallen gevonden na de inactieve pauze ($Z = -5.283$, $P < 0.017$). Ook bij de onaangepaste lessituatie was er sprake van een significante afname van het percentage taakgerichte intervallen tijdens de post conditionele observatie ($Z = -5.571$, $P < 0.017$). Tussen het percentage taakgerichte intervallen voor en na de SmartBreak werd geen verschil gevonden ($Z = -1.535$, $P > 0.05$).

Tabel 2. Percentage taakgerichte intervallen (Mediaan (IQR)) tijdens de SmartBreak (SB), inactieve pauze (IP) en onaangepaste lessituatie (OL)

	pré SB	post SB	pré IP	post IP	pré OL	post OL
Totale groep	74 (29)	79 (25)	74 (21)	54 (24)*	76 (28)	48 (39)*
Groep 4a (n = 27)	74 (31)	75 (25)	70 (21)	55 (23)*	70 (29)	43 (38)*
Groep 4b (n = 22)	73 (31)	80 (27)*	76 (19)	53 (27)*	84 (14)	56 (40)*
Hoog taakgericht ¹ (n = 38)	74 (29)	83 (21)	77 (20)	58 (24)*	81 (13)	59 (37)*
Laag taakgericht ² (n = 11)	56 (36)	54 (41)	56 (32)	44 (30)	54 (14)	31 (32)*

¹Leerlingen waarbij het gemiddelde percentage taakgerichte intervallen tijdens de pré conditionele observaties binnen het tweede en derde kwartiel viel ($\geq 64\%$).

²Leerlingen waarbij het gemiddelde percentage taakgerichte intervallen tijdens de pré conditionele observaties binnen de eerste kwartiel viel ($< 64\%$).

*Significant verschil met het percentage taakgerichte intervallen tijdens de pré conditionele observatie ($P < 0.017$)

Wanneer afzonderlijk naar groep 4a en groep 4b werd gekeken, bleven de afnamen in het percentage taakgerichte intervallen na de inactieve pauze significant (4a; $Z = -4.121$, $P < 0.017$ 4b; $Z = -3.410$, $P < 0.017$). Ook tijdens de onaangepaste lessituatie bleven de afnamen in het percentage taakgerichte intervallen significant (4a; $Z = -4.182$, $P < 0.017$ 4b; $Z = 3.653$, $P < 0.017$). Bij groep 4a

werd geen verschil gevonden tussen het percentage taakgerichte intervallen voor en na de SmartBreak ($Z = -0.214$, $P > 0.017$). Bij groep 4b werd na de SmartBreak wel een significante toename van het percentage taakgerichte intervallen gevonden ($Z = -2.409$, $P < 0.017$).

Ook wanneer de laag taakgerichte leerlingen werden geëxcludeerd in analyses, bleven de afnamen in het percentage taakgerichte intervallen na de inactieve pauze en tijdens de onaangepaste lessituatie significant. Na afzonderlijke analyses van de laag taakgerichte leerlingen werd geen significant verschil gevonden tussen het percentage taakgerichte intervallen voor en na de SmartBreak.

Discussie

In dit onderzoek is gekeken naar het effect van kortdurende fysieke activiteit (≤ 5 minuten) in het klaslokaal op taakgericht gedrag bij basisschool leerlingen. Uit de resultaten is gebleken dat het percentage taakgerichte intervallen voor en na de fysieke activiteit gelijk bleef. Terwijl het percentage taakgerichte intervallen na de inactieve controle condities significant afnam. Dit duidt erop dat de kortdurende fysieke activiteit in dit onderzoek afname van het percentage taakgerichte intervallen heeft voorkomen. Deze resultaten komen overeen met de resultaten uit de studie van Grieco et al. (2009), waarbij het taakgericht gedrag tevens gelijk bleef na een fysiek actieve les en afnam na de inactieve controle les. Andere studies waarbij gebruik werd gemaakt van kortdurende fysieke activiteit vonden in tegenstelling tot dit onderzoek zelfs een verbetering van het taakgericht gedrag na fysieke activiteit (Howie et al., 2014; Mahar et al., 2006). Beide studies vonden echter een effect na fysieke activiteit met een duur van 10 minuten, waar dit onderzoek gebruik maakte van fysieke activiteit met een duur van minder dan 5 minuten. Het verschil in duur van de activiteit kan mogelijk verklaren waarom in dit onderzoek geen significant verschil is gevonden. Een andere mogelijke oorzaak is het feit dat de fysieke activiteiten nog niet systematisch waren geïmplementeerd in de onderzochte groepen. Alhoewel de leerlingen in de week voorafgaand aan het onderzoek konden wennen aan de fysieke activiteiten, was bewegen in de klas nog relatief nieuw voor hen. In de studies van Mahar et al. (2006) en Howie et al. (2014) was sprake van een langere onderzoeksperiode (4 - 8 weken), waarin wekelijks fysieke activiteiten plaatsvonden in het klaslokaal. Mogelijk zijn de fysieke activiteiten hierdoor onderdeel geworden van het dagritme van de leerlingen en profiteerden zij hierdoor meer van de effecten op het gedrag.

Bij afzonderlijke analyses van de groepen, werd bij groep 4b een significante toename van het percentage taakgerichte intervallen gevonden na de fysieke activiteit. Verschillen in effecten tussen groepen zijn ook waargenomen in andere studies en worden toegeschreven aan verschillen in leerling eigenschappen (Howie et al., 2014; Mahar et al., 2006). Leerlingen kunnen onder andere van elkaar verschillen op basis van cognitieve vaardigheden en interesses (Howie et al., 2014). Hoewel in dit onderzoek niet gekeken is naar de leerling eigenschappen per groep, lijkt het waarschijnlijk dat deze tussen groepen van elkaar verschilde net als in voorgaande studies.

In dit onderzoek werd geen verschil in effect gevonden tussen laag en hoog taakgerichte leerlingen. Bovendien bleek de afname van het percentage taakgerichte intervallen na de inactieve pauze bij de laag taakgerichte leerlingen niet significant. Deze bevindingen komen niet overeen met eerdere studies van Mahar et al. (2006) en Mullender-Wijnsma et al. (2015), waarbij de minst taakgerichte leerlingen juist de grootste vooruitgang boekten. Beide studies gebruikten andere afkapwaarden voor het bepalen van de minst taakgerichte leerlingen dan dit onderzoek. Mahar et al. (2006) beschouwden "minst taakgericht" als het vertonen van minder dan 50% taakgericht gedrag tijdens baseline. Mullender-Wijnsma et al. (2015) deelden leerlingen in naar sociaal economische achtergrond, wat verband houdt met lage taakgerichtheid. In dit onderzoek werd een leerling als laag taakgericht beschouwd wanneer het gemiddelde percentage taakgerichte intervallen tijdens de pré conditionele observaties binnen het eerste kwartiel ($<64\%$) viel. Hiervoor is gekozen, omdat een lagere afkapwaarde resulteerde in een te kleine subgroep om te analyseren. Mogelijk kan het verschil

in afkapwaarden het afwijkende resultaat verklaren. Voor vervolgonderzoek op het gebied van taakgericht gedrag is het raadzaam om uniforme afkapwaarden op te stellen.

Een sterk punt van dit onderzoek is onder andere de toevoeging van een controle conditie waarbij net als bij de fysieke activiteit wordt afgeweken van het normale activiteitenpatroon. In tegenstelling tot voorgaande studies is hiermee gecontroleerd voor eventuele mediërende effecten van vernieuwing (Novelty Arousal). Daarnaast is in dit onderzoek tijdens de verschillende condities steekproefsgewijs de intensiteit gecontroleerd, waardoor is vastgesteld of de intensiteit tussen de condities daadwerkelijk van elkaar verschilde zoals verwacht. Omdat de situatie tijdens de verschillende condities zoveel mogelijk is gestandaardiseerd, is het waarschijnlijk dat de gevonden verschillen het gevolg zijn van verschillen in intensiteit.

Een beperking van dit onderzoek is de kleine steekproefomvang ($N = 49$). In voorgaande studies werd gebruik gemaakt van een steekproefomvang variërend van 86-243 proefpersonen (Grieco et al., 2009; Howie et al., 2014; Mahar et al., 2006; Mullender-Wijnsma et al., 2015). In verband met de beschikbare tijd en ondersteuning was het in dit onderzoek niet mogelijk om een grotere steekproef te onderzoeken. Een andere beperking is het feit dat fysieke activiteit nog niet systematisch was geïmplementeerd in de onderzochte groepen. Mogelijk heeft de korte periode waarin proefpersonen konden wennen aan de interventie in dit onderzoek de effecten enigszins beperkt. Desalniettemin heeft de fysieke activiteit in dit onderzoek de afname van het percentage taakgerichte intervallen voorkomen. Het gevaar voor subjectiviteit kan tevens een beperking zijn van studies waarbij gebruik wordt gemaakt van directe observatie. In dit onderzoek zijn verschillende voorzorgsmaatregelen genomen om de objectiviteit te bewaken. Zo is een derde van de video-opnamen geobserveerd door een tweede observator die van tevoren duidelijk is geïnstrueerd over de te observeren gedragingen. Bovendien is de tweede observator geblindeerd voor de conditie, wat de betrouwbaarheid vergroot. De inter-observator overeenkomst was acceptabel en intervallen waarop de scores verschilden zijn opnieuw bekeken om tot consensus te komen.

Voor zover bekend is er naast dit onderzoek slechts één studie die gekeken heeft naar het effect op taakgericht gedrag van fysieke activiteit met een duur van korter dan 10 minuten (Howie et al., 2014). Omdat gebrek aan tijd een belangrijke barrière vormt voor leerkrachten om meer fysieke activiteit aan te bieden, is vervolgonderzoek wenselijk. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van fysieke activiteiten gestuurd door een filmpje op het digitale schoolbord. In het onderwijs wordt steeds vaker gebruik gemaakt van digitale leermiddelen. Daarom is het interessant om in toekomstige studies te kijken naar de rol die ICT kan spelen bij het toepassen van fysieke activiteit in de klas in relatie met cognitief presteren. Deze studie en voorgaande studies vonden een effect van fysieke activiteit op taakgericht gedrag. Taakgericht gedrag draagt bij aan de cognitieve ontwikkeling en leerprestaties (Marks, 2000). Vervolgonderzoek zou zich daarom meer kunnen richten op het directe effect van fysieke activiteit op de leerprestaties.

Het doel van dit onderzoek was om te bepalen of een kortdurende fysieke activiteit (≤ 5 minuten) in het klaslokaal taakgericht gedrag kan beïnvloeden bij basisschoolleerlingen. De resultaten wijzen uit dat kortdurende fysieke activiteit de afname van het taakgericht gedrag kan voorkomen. Dit impliceert dat het toepassen van kortdurende fysieke activiteiten in het klaslokaal kan bijdragen aan het leerklimaat in de klas. Daarom zouden leerkrachten langdurig zitten regelmatig moeten onderbreken met fysieke activiteit.

Referenties

- Alexander, K. L., Entwisle, D. R., & Dauber, S. L. (1993). First-grade classroom behavior: its short- and long-term consequences for school performance. *Child Development, 64*(3), 801–814. <http://doi.org/10.1111/1467-8624.ep9308115028>
- Berlyne, D. (1966). Curiosity and exploration. *Science, New Series, 153*(3731), 25–33. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1719694>
- Chaddock-heyman, L., Hillman, C. H., Cohen, N. J., & Kramer, A. F. (2014). The Importance of Physical Activity and Aerobic Fitness for Cognitive Control and Memory in Children. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 79*(4), 25–50. <http://doi.org/10.1111/mono.12129>
- Coe, D. P., Pivarnik, J. M., Womack, C. J., Reeves, M. J., & Malina, R. M. (2006). Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 38*(8), 1515–1519. <http://doi.org/10.1249/01.mss.0000227537.13175.1b>
- Collard, D., Boutkan, S., Grimberg, L., Lucassen, J., & Breedveld, K. (2014). Effecten van sport en bewegen op de basisschool, 1–70.
- Donnelly, J. E., & Lambourne, K. (2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive Medicine, 52*(SUPPL.), S36–S42. <http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.021>
- Gardenier, N. C., MacDonald, R., & Green, G. (2004). Comparison of direct observational methods for measuring stereotypic behavior in children with autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities, 25*(2), 99–118. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2003.05.004>
- Grieco, L. A., Jowers, E. M., & Bartholomew, J. B. (2009). Physically active academic lessons and time on task: The moderating effect of body mass index. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 41*(10), 1921–1926. <http://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a61495>
- Hamilton, M., Hamilton, D., & Zderic, T. (2007). Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes, 56*(November), 2655–2667. <http://doi.org/10.2337/db07-0882.CVD>
- Hamilton, M. T., Healy, G. N., Dunstan, D. W., W.Zderic, T., & Neville Owen. (2008). Too Little Exercise and Too Much Sitting: Inactivity Physiology and the Need for New Recommendations on Sedentary Behavior. *Curr Cardiovasc Risk Rep, 2*(4), 292–298. <http://doi.org/10.1007/s12170-008-0054-8.Too>
- Healy, G., Dunstan, D. W., Salmon, J., Cerin, E., Shaw, J., Zimmet, P., & Owen, N. (2008). Beneficial associations with metabolic risk. *Diabetes Care, 31*(4), 661–666. <http://doi.org/10.2337/dc07-2046.Abbreviations>
- Hendriksen, I. J. M., Benaards, C. M., Commissaris, D. A. C. M., Proper, K. I., Mechelen, W. van, & Hildebrandt, V. H. (2013). Langdurig zitten: een nieuwe bedreiging voor onze gezondheid! *Tijdschrift Voor Gezondheidswetenschappen, 91*(1), 22–25.
- Hildebrandt, H., Ooijendijk, M., & Hopman, M. (2010). *Trendrapport Bewegen en Gezondheid. TNO Kwaliteit van Leven*. <http://doi.org/10.1021/ef9010687>
- Hillman, C. H., Kamijo, K., & Scudder, M. (2011). A review of chronic and acute physical activity participation on neuroelectric measures of brain health and cognition during childhood. *Preventive Medicine, 52*(SUPPL.), S21–S28. <http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.024>
- Howie, E. K., Beets, M. W., & Pate, R. R. (2014). Acute classroom exercise breaks improve on-task behavior in 4th and 5th grade students: A dose-response. *Mental Health and Physical Activity, 7*(2), 65–71. <http://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.05.002>
- Janssen, M., Toussaint, H. M., van Mechelen, W., & Verhagen, E. A. (2014). Effects of acute bouts of physical activity on children's attention: a systematic review of the literature. *SpringerPlus, 3*, 410. <http://doi.org/10.1186/2193-1801-3-410>
- Jarrett, O. S., Maxwell, D. M., Dickerson, C., Hoge, P., Davies, G., & Yetley, A. (1998). Impact of Recess on Classroom Behavior: Group Effects and Individual Differences. *The Journal of Educational Research, 92*(2), 121–126. <http://doi.org/10.1080/00220679809597584>
- Kooyman, L. (1996). Van Horen Zeggen, (3), 4–7. Retrieved from <http://www.simea.nl/static/vhz/oude-nummers/1996-3.pdf>
- Lambourne, K., & Tomporowski, P. (2010). The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: A meta-regression analysis. *Brain Research, 1341*, 12–24. <http://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.03.091>

- Mahar, M. T. (2004). *Energizers: Classroom-based physical activities*. North Carolina Department of Public Instruction (Vol. Third Edit). Retrieved from https://www.ecu.edu/cs-hhp/exss/upload/Energizers_for_Grades_K_2.pdf
- Mahar, M. T., Murphy, S. K., Rowe, D. A., Golden, J., Shields, A. T., & Raedeke, T. D. (2006). Effects of a classroom-based program on physical activity and on-task behavior. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *38*(12), 2086–2094. <http://doi.org/10.1249/01.mss.0000235359.16685.a3>
- Marks, H. M. (2000). Student Engagement in Instructional Activity : Patterns in the Elementary , Middle , and High School Years. *American Educational Research Journal*, *37*(1), 153–184. <http://doi.org/10.2307/1163475>
- Matthews, C. E., Chen, K. Y., Freedson, P. S., Buchowski, M. S., Beech, B. M., Pate, R. R., & Troiano, R. P. (2008). Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *American Journal of Epidemiology*, *167*(7), 875–881. <http://doi.org/10.1093/aje/kwm390>
- McMorris, T., & Hale, B. J. (2012). Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: A meta-analytical investigation. *Brain and Cognition*, *80*(3), 338–351. <http://doi.org/10.1016/j.bandc.2012.09.001>
- McMorris, T., Sproule, J., Turner, A., & Hale, B. J. (2011). Acute, intermediate intensity exercise, and speed and accuracy in working memory tasks: A meta-analytical comparison of effects. *Physiology and Behavior*, *102*(3-4), 421–428. <http://doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.12.007>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, a H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*(1), 49–100. <http://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Mullender-Wijnsma (2015). Brochure Fit en Vaardig op school. Retrieved from http://www.rug.nl/research/portal/files/19815197/Brochure_Fit_Vaardig_op_school.pdf
- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Doolaard, S., & Visscher, C. (2015). Moderate-to-vigorous physically active academic lessons and academic engagement in children with and without a social disadvantage: a within subject experimental design. *BMC Public Health*, *15*(1), 404. <http://doi.org/10.1186/s12889-015-1745-y>
- Pellegrini, a. D., Huberty, P. D., & Jones, I. (1995). The Effects of Recess Timing on Children's Playground and Classroom Behaviors. *American Educational Research Journal*, *32*(4), 845–864. <http://doi.org/10.3102/00028312032004845>
- Singh, A., Uijtdewilligen, L., Twisk, J. W. R., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. M. (2012). Physical Activity and Performance at School. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, *166*(1), 49–55. <http://doi.org/10.1001/archpediatrics.2011.716>
- Snijders (2015). SmartBreaks website. Retrieved from <http://www.smartbreaks.nl/>
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, *37*(1), 153–156. [http://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01054-8](http://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01054-8)
- Tomporowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H., Naglieri, J. A., Miller, P. D. T. P. H., & Road, R. (2009). NIH Public Access. *Educational Psychology Review*, *20*(2), 111–131. <http://doi.org/10.1007/s10648-007-9057-0.Exercise>
- van der Fels, I. M. J., te Wierike, S. C. M., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *18*(6), 697–703. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007>
- van Stralen, M. M., Yildirim, M., Wulp, A., te Velde, S. J., Verloigne, M., Doessegger, A., ... Chinapaw, M. J. M. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10- to 12-year-old children: The ENERGY project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *17*(2), 201–206. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.04.019>