

Pedagogische Wetenschappen van Primair Onderwijs
Bachelorscriptie (SOW-PWPO210)

Leerlingen met ASS in de Klas: de Optimale Sensorische Leeromgeving

Datum

25-06-2022

Student

Giset van Donselaar
s1038928

Begeleiding

prof. dr. A.M.T. Bosman

Aantal woorden

6294

Radboud Universiteit



Inleiding

Passend onderwijs is ingevoerd, zodat zoveel mogelijk leerlingen naar het regulier onderwijs kunnen gaan, inclusief leerlingen met autismespectrumstoornis (ASS). Hierdoor zijn scholen genoodzaakt onderwijsondersteuning op maat aan te bieden (Rijksoverheid, z.d.-a).

Bovendien stelt de Wet gelijke behandeling op grond van handicap of chronische ziekte (2016) vast dat kinderen met ASS recht hebben op aanpassingen in het regulier onderwijs. De invoering van individuele onderwijsondersteuning leidt ertoe dat de kans groter wordt dat een leerkracht een leerling met ASS in de klas heeft of krijgt.

Prevalentie

In Nederland is het aantal geregistreerde ASS-diagnoses niet onderzocht, maar in buitenlands onderzoek is de prevalentie op 1% geschat volgens het Nederlands Jeugdinstituut (NJI, 2021). De Gezondheidsraad (2009) stelde dat de prevalentie in Nederland hieraan gelijk zou zijn, aangezien er geen verschillen zijn gevonden wat etnische achtergrond of sociaaleconomische status betreft. Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS, 2021a) laat echter zien dat de prevalentie in Nederland twee keer zo hoog is; 2,1% van de Nederlandse ouders geeft aan dat hun kind in de basisschoolleeftijd autisme of een daaraan verwante stoornis heeft.

In Amerikaans onderzoek is de prevalentie bij achtjarigen daarentegen vastgesteld op 1,5% in 2010 (Centers for Disease Control and Prevention, 2014) en 1,9% in 2016 (Maenner et al., 2020). In 2018 was dit percentage verhoogd tot gemiddeld 2,3%, hoewel de percentages tussen de staten varieerde van 1,7% tot 3,9%. Bij dit laatste onderzoek moet opgemerkt worden dat 35,2% van de leerlingen een verstandelijke beperking had (Maenner et al., 2021).

Al met al blijkt dat het aantal diagnoses is toegenomen ten opzichte van de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw. In de jaren zestig werd de prevalentie volgens Geurts et al. (2014) geschat op 0,04%. Het NJI (2021) laat bovendien zien dat de prevalentie in de jaren zeventig tussen de 0,02 en 0,05% lag. Deze toename geeft echter niet aan dat tegenwoordig meer mensen ASS hebben. De verhoogde percentages kunnen daarentegen wel veroorzaakt worden door het feit dat de diagnostische criteria uitgebreid zijn en er meer bewustzijn is rondom ASS (Fombonne, 2005; Geurts et al., 2014; NJI, 2021). Deze toename in het aantal leerlingen met ASS in de klas is voor mij aanleiding voor een onderzoek naar ASS.

Kortom, de kans is groot dat een leerkracht een kind met ASS in zijn klas krijgt. Het CBS (2021b) laat zien dat in september 2021 1.386.000 kinderen op het regulier basisonderwijs zaten, verdeeld over 6.132 scholen. Gemiddeld genomen bevatte een school destijds zo'n 226 leerlingen waarvan 2,3 (1%) tot 8,8 (3,9%) met ASS. De gemiddelde groepsgrootte op het basisonderwijs in 2020 was 22,9 kinderen (Rijksoverheid, z.d.-b). Per klas komt dit neer op 0,3 tot 0,9 kinderen met ASS. In tien jaar tijd kan een leerkracht dus gemiddeld drie tot negen kinderen met ASS in zijn klas gehad hebben.

Autismespectrumstoornis

Om te begrijpen wat ASS inhoudt, volgt allereerst een beschrijving van ASS volgens de Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) van de American Psychiatric Association (APA, 2013). Volgens dit handboek zijn er vijf classificatiecriteria voor het vaststellen van ASS. Een eerste criterium dat duidt op ASS is als een persoon in

meerdere contexten hardnekkige tekorten heeft in de sociale interactie en communicatie. Dit tekort is zichtbaar in beperkingen in de non-verbale communicatie; sociale wederkerigheid en bij het ontwikkelen, onderhouden en begrijpen van relaties.

Daarnaast moet er voor een classificatie sprake zijn van repetitieve patronen van gedrag, activiteiten of interesses. Hierbij moeten minimaal twee herhalingen vertoond worden of aanwezig zijn geweest, zoals repetitieve motorische bewegingen; gebruik van voorwerpen of spraak; vasthouden aan routines of gedragspatronen; aandringen op gelijkheid; beperkte, gefixeerde interesses met een abnormale intensiteit of focus en hyper- of hyporeactiviteit op sensorische input. Een ander aspect om de diagnose te verkrijgen, is dat de symptomen van jongs af aan aanwezig zijn. Het vierde criterium eist dat de symptomen voor klinisch significant lijden zorgen. Daarnaast mogen de symptomen niet beter verklaard worden door een verstandelijke beperking of ontwikkelingsachterstand. Bovendien moet aangegeven worden of de persoon een bijkomende intellectuele beperking of taalbeperking heeft. Verder moet gespecificeerd worden of ASS geassocieerd is met een medische, genetische of omgevingsconditie of neurologische, mentale of gedragsstoornis. Ten slotte moet beschreven worden of er sprake is van katatonie bij de persoon.

In de voorgaande editie van dit handboek (APA, 1996) werden beperkingen in de sociale interactie en communicatie als eisen voor de classificatie gesteld, net als stereotiep gedrag of stereotiepe interesses en activiteiten. Het criterium van hyperreactiviteit op sensorische prikkels behoort echter pas sinds de invoering van de DSM-5 in 2013 tot het criterium van ASS over stereotypes (APA, 2013). Dit is bovendien relatief weinig onderzocht (Mallory & Keehn, 2021). Om deze twee redenen wordt de hyperreactiviteit bij kinderen met ASS benadrukt in het huidige onderzoek.

Sensorische prikkelverwerking

Alvorens de onderzoeksvraag nader te specificeren, wordt eerst de term ‘sensorische prikkelverwerking’ verder uitgewerkt. Volgens Aron en Aron (1997) betreft sensorische verwerking niet het verschil in zintuigen, maar het proces van het doorgeven aan of verwerken van sensorische informatie in de hersenen.

Dit proces begint bij het waarnemen van informatie door de zintuigen. Je ziet door lichtgolven; je hoort door geluidsgolven; je voelt door tast- en drukreceptoren; je ruikt door geurreceptoren in je reukslijmvlies en je neemt smaak waar door smaakpapillen op je tong. Om geluid waar te nemen is het wel van belang dat de frequentie (toonhoogte) voor mensen waar te nemen is. Mensen kunnen geluiden tussen de 20 en 20.000 HZ horen. Met betrekking tot het zicht, kunnen mensen alleen kleuren van het kleurenspectrum zien. Dit betreft rood, oranje, geel, groen, blauw, indigo en violet. Paars is ook zichtbaar voor mensen. Ultraviolet licht (UVA, UVB en UVC), infrarood licht, radar, gamma en röntgen X-stralen zijn voor mensen niet waar te nemen. Daarnaast kunnen mensen wat betreft smaken zoet, zuur, bitter, zout en umami onderscheiden. Deze smaakbeleving wordt grotendeels beïnvloed door de geur.

Vervolgens worden deze prikkels verwerkt in de hersenen en reageren mensen op deze prikkels. Deze reacties kunnen verschillend zijn. Het tempo van muziek kan bijvoorbeeld als kalmerend of te sloom ervaren worden en kleuren kunnen als prachtig of lelijk gezien worden.

Aanrakingen kunnen als prettig of indringend ervaren worden en ten slotte kunnen smaken en geuren als heerlijk of vies gevonden worden.

Als iemand minder gevoelig is voor bepaalde sensorische prikkels wordt dat hyposensitiviteit genoemd. Dit kan mensen behoeden voor overweldiging bij stimuli die als frequent, intens of nieuw ervaren worden. Daarentegen is iemand met hypersensitiviteit gevoeliger voor prikkels dan de meeste mensen (Aron et al., 2012). De aandacht van deze mensen is dan gericht op één bepaalde prikkel. Vervolgens wordt deze prikkel intens, diep en complex verwerkt. Bij ongeveer 20% van de bevolking is sprake van hoogsensitiviteit. Deze overprikkeling en aangetaste selectie van prikkels ontstaat door te veel netwerkverbindingen in het brein (Casanova et al., 2002). Om met deze hoogsensitiviteit om te gaan, kan repetitief gedrag vertoond worden. Repetitief gedrag maakt acties voorspelbaarder en vermindert de overprikkeling. Het ervaren van een overvloed aan sensorische prikkels bemoeilijkt namelijk het leerproces en het uitvoeren van sociale handelingen (Birkett et al., 2022). Bovendien kunnen zowel hyper- als hyporesponsiviteit resulteren in mentale problemen (Butera et al., 2020).

Mensen met ASS zijn vaak overprikkeld (Dawson & Lewy, 1989; Hutt et al., 1964; Kinsbourne, 1980; 1987). Zoals gezegd, is hypo- en hyperresponsiviteit voor de input van sensorische informatie een relatief recente toevoeging aan de lijst van criteria die een diagnose of classificatie van ASS kenmerkt. Sensorische prikkelverwerking kan bij kinderen met ASS anders verlopen dan bij de meeste mensen (Ashburner et al., 2010). Dit gaat om 95% tot 96% van de kinderen met ASS (Marco et al., 2011; Tomchek & Dunn, 2007). De intensiteit van de reactie op een stimulus varieert per stimulus van hypo- tot hyperresponsiviteit. Ook onderling verschillen kinderen in hun verwerking van sensorische prikkels (Cheung & Siu, 2009; DeBoth & Reynolds, 2017) en focussen zij zich graag op aangename stimuli, terwijl ze de voor hen vervelende stimuli naar de achtergrond schuiven. Als zij op een later moment deze aangename stimuli zoeken, wordt dat ‘sensory seeking behavior’ genoemd (Liss et al. 2006).

Zoals gezegd kan hyperresponsiviteit leiden tot het onderpresteren op schoolse taken (Ashburner et al., 2008). Vierenvijftig procent van de leerlingen met ASS presteert daadwerkelijk laag op schoolse taken, in tegenstelling tot 8% van de kinderen met een typische ontwikkeling (Ashburner et al., 2010). Bosman (2007) veronderstelt dat overprikkeling mogelijk steeds vaker voorkomt doordat scholen ‘levendiger’ worden (NL Times, 2021). Hiermee wordt bedoeld dat leerlingen meer samenwerken, overleggen en blootgesteld worden aan spraak. Deze levendigheid kan voor een overweldigende hoeveelheid prikkels zorgen. Om hiermee om te gaan, gebruiken mensen eigen copingstijlen. Leerlingen kunnen de prikkels bijvoorbeeld vermijden door zich af te zonderen of aanvechten door externaliserend gedrag te vertonen. Deze gedragingen krijgen soms ten onrechte een label, zoals introversie of ADHD.

Ook hoog- en hyposensitiviteit zijn geen stoornissen. Volgens de DSM-5 (APA, 2013) is deze overmatige of lage gevoeligheid een symptoom van ASS, maar geen stoornis op zichzelf. De hyposensitiviteit kan daarentegen wel als belemmerend ervaren worden, met name in een sociale context, zoals een school (Baranek et al., 2006). Het leerproces van kinderen met ASS kan dus beïnvloed worden door de sensorische verwerking. Onderzoek naar de sensorische prikkels is daarom van aanhoudend belang voor het onderkennen van de

factoren die bijdragen aan de inclusie van kinderen met ASS in het regulier onderwijs (Butera et al., 2020).

Onderzoek en doel van de literatuurstudie

In dit literatuuronderzoek staat de sensorische prikkelverwerking bij kinderen met ASS centraal, waarbij de focus ligt op de zintuigen gehoor, visus, tast, reuk en smaak. De onderzoeksvraag luidt dan ook: Wat is met betrekking tot sensorische prikkelverwerking de optimale leeromgeving voor leerlingen met ASS in het regulier basisonderwijs? Het doel van dit onderzoek is dus na te gaan van welke sensorische prikkels zij hinder ondervinden om vervolgens concrete aanbevelingen te kunnen doen aan leerkrachten, zodat de optimale leeromgeving gecreëerd kan worden.

Methode

De literatuur is vergaard uit de databases ERIC, PsycINFO, PubMed en Web of Science. Hierbij zijn de zoektermen ASD, autisme*, sensory processing, sens*, visual, auditory, tactile, olfactory, gustatory, primary education, primary school, academic achievement en academic performance gebruikt. Verder is de literatuur over volwassen of hoogbegaafde participanten, speciaal onderwijs en andere beperkingen dan ASS niet meegenomen. Literatuur waarbij ASS werd vastgesteld anders dan op basis van de DSM of International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD) zijn ook niet verwerkt bij dit literatuuronderzoek. Vervolgens is bij de geselecteerde artikelen allereerst de titel bekeken om te beoordelen of die voldeed aan de inclusie- en exclusiefactoren. Wanneer die voldoende was, is het abstract gelezen om meer duidelijkheid te verkrijgen. Als daaruit bleek dat de bron geschikt leek, is deze bron vervolgens gelezen om de sensorische verwerking van kinderen met ASS op school te achterhalen. Ten slotte is door de sneeuwbal- en citatiemethode meer literatuur gevonden waarmee de onderzoeksvraag beantwoord kon worden.

De doelgroep binnen het huidige literatuuronderzoek wordt gevormd door leerlingen met ASS in het primair onderwijs. Deze leerlingen hebben naast ASS geen andere stoornissen of ziektes die het leerproces kunnen beïnvloeden. In de literatuur zal gezocht worden naar problemen die deze kinderen ervaren in het klaslokaal, zowel over de inrichting als de acties van de leerkracht en leerlingen.

In de volgende paragraaf Bevindingen zal ingegaan worden op de hypo- en hyperresponsiviteit die leerlingen met ASS ervaren in de klas met betrekking tot bovenstaande zintuigen. Daarna worden aan de hand daarvan mogelijke aanpassingen genoemd die de leerkracht kan toepassen in de leeromgeving.

Bevindingen

Gehoer

De auditieve verwerking begint met het opvangen van geluidstrillingen door de oren. Deze trillingen worden bepaald door de frequentie en amplitude (luidheid). In de hersenen worden deze trillingen vervolgens verwerkt waardoor mensen horen. Dit gehoor is uitermate

belangrijk voor het leren (Mallory & Keehn, 2021). In het onderwijs is immers de mondelinge overdracht en interactie tussen leerkracht en leerling en tussen leerlingen onderling de belangrijkste vorm van communicatie. Uit onderzoek is gebleken dat het verwerken van auditieve signalen bij leerlingen met ASS anders kan zijn dan bij leerlingen zonder ASS.

Problemen

Bij kinderen met ASS varieert de prevalentie in overresponsiviteit van het gehoor van 3,2 tot 17,1% (Coelho et al., 2007; Pienkowski et al., 2014; Rosing et al., 2016). In de basisschoolleeftijd is de ernst en prevalentie hiervan bovendien hoger in vergelijking met het vroegere en latere leven (Carson et al., 2022). De aangetaste verwerking van het auditieve zintuig kenmerkt zich door irritatie na geluid (Rosenhall et al., 1999; Stefanelli et al., 2020). Deze kinderen hebben echter wel eenzelfde drempel voor auditieve stimuli als kinderen met een typische ontwikkeling, namelijk een vergelijkbare gevoeligheid, maar hun reactie op deze stimuli is heftiger (Gravel et al., 2006; Rosenhall et al., 1999).

Deze auditieve reacties worden gezien als een van de grootste problemen bij kinderen met ASS (Mostafa, 2008). Hun aandacht en gedrag worden negatief beïnvloed door lawaai in het klaslokaal (Anderson, 2001). Overigens heeft lawaai ook bij kinderen zonder ASS een negatieve invloed op het herkennen van woorden, letters en cijfers (Shield & Dockrell, 2003). Bij hen is tevens vastgesteld dat sociaal lawaai meer afleidt dan lawaai dat geen spraak is (Korhonen & Werner, 2017; Szalma & Hancock, 2011), terwijl bij kinderen met ASS geconstateerd is dat zij met name gevoelig zijn voor mechanische geluiden (Kinnaer et al., 2016), zoals het ruisen van de computer. Dit ontstaat doordat de signal-to-noise ratio (SNR) niet optimaal is (Mallory & Keehn, 2021). Dit houdt in dat het lawaai interfereert met de verwerking van het bedoelde signaal.

Door het achtergrondlawaai vinden leerlingen met ASS het moeilijk om naar verbale instructie te luisteren. Dit wordt zichtbaar in het feit dat zij vaak niet reageren op hun naam (Baranek et al., 2007). Het selecteren van de stem van de leerkracht is moeilijk voor hen als er meerdere geluiden aanwezig zijn in het lokaal (Ashburner et al., 2008; Teder-Salejarvi et al., 2005). Bovendien ervaren zij meer moeite bij het verbinden van geluid aan hetgeen ze zien. Ook het fonemisch bewustzijn en het waarnemen van ritme is verminderd (DePape et al., 2012), terwijl het identificeren van de toonhoogte goed gaat bij kinderen met ASS (Bonnell et al., 2003; DePape et al., 2012). Fonemische bewustzijn betreft het kunnen onderscheiden en manipuleren van klanken in een woord en ritme omvat de melodie, snelheid, pauzes en intonatie van spraak.

Uit onderzoek onder kinderen met ASS bleek ook dat lawaai voor stress zorgt (Kanakri et al., 2017) en stress kan op haar beurt weer leiden tot repetitieve gedragingen (Keith et al., 2019). Ook vinden deze kinderen het moeilijk om te spreken in zulke omgevingen (Alcántara et al., 2012; Rance et al., 2014; Schafer et al., 2013). Kortom, kinderen met ASS hebben voornamelijk moeite met het identificeren van geluiden om zich vervolgens te richten op belangrijke stimuli.

Aanpassingen

Om de verwerking van auditieve prikkels te verbeteren is het allereerst noodzakelijk dat kinderen met ASS auditieve informatie beter kunnen filteren. Het filteren zou makkelijker

gaan door het onderscheid tussen geluiden te verhogen. Mechanische geluiden moeten overtroffen worden door hetgeen belangrijk is voor de leerling om te horen, zoals de stem van de leerkracht (Kinnaer et al., 2016). Om die reden is het belangrijk om het geluidsniveau van mechanische geluiden en stemgeluiden in kaart te brengen. Alcántara et al. (2004) geven aan dat de spraak 2 tot 3,5 decibel luider moet zijn dan het lawaai of achtergrondgeluid in de klas. Ashburner et al. (2008) stellen daarentegen een verhoging van 2 tot 2.5 decibel voor. Deze verhoging zou vervolgens kunnen leiden tot betere schoolprestaties en sociale interacties (Villasenor et al., 2018).

Dit verschil in decibel kan opgelost worden met een sound-field amplification (SFA). De SFA verhoogt het volume van de stem van de leerkracht, zodat het boven het lawaai uitkomt. Hierbij wordt de spraak van de leerkracht met luidsprekers versterkt, waardoor de leerlingen hier geen hoofdtelefoon voor nodig hebben. Hoofdtelefoons zouden namelijk voor ongewenste tactiele prikkels kunnen zorgen (van der Kruk et al., 2017). Bij kinderen met ASS kan de SFA-methode de stress van het luisteren verminderen. Dit is van belang voor hun welzijn (Rance et al., 2017). Daarnaast wordt de SNR voor de overige leerlingen in het lokaal verbeterd (van der Kruk et al., 2017).

Een soortgelijke methode om de SNR te verhogen is het gebruik van het frequency modulation system (FM system). Een synoniem voor dit systeem is de ear-level remote microphone. Hierbij wordt de stem van de leerkracht met een apparaat direct naar de leerling gestuurd (Rance et al., 2014; Reynolds et al., 2016; Schafer et al., 2014, 2016). Middels dit apparaat kan het kind de stem van de leerkracht beter onderscheiden van het lawaai in de klas (Schafer et al., 2013). Door de SNR te verbeteren wordt geprobeerd de leerprestaties van kinderen te verbeteren. Met de verbeterde SNR kunnen de kinderen de leerkracht beter horen, begrijpen en volgen (van der Kruk et al., 2017). Vaak komt het geluid echter binnen door een koptelefoon. Daarnaast hebben de ontvangers een ontvanger bij zich. De tactiele prikkels van deze apparaten kunnen als onprettig ervaren worden (Ashburner et al., 2008; Rance et al., 2014; Schafer et al., 2013).

Behalve aanpassingen bij de leerling zelf, is het ook mogelijk de hoeveelheid geluid te beperken. Humphrey (2008) geeft daarom aan dat het belangrijk is rustige klassen of plekken te hebben in school. Voor drukke plekken in school is het aanbevolen een vluchtruime te creëren, zodat leerlingen met ASS niet te lang ongewenst blootgesteld worden aan deze lawaaiige ruimtes (Saggers & Ashburner, 2019). Een geluiddichte kamer is daarvoor ook raadzaam volgens Mostafa (2008). In deze ruimte kunnen de leerlingen zich beter concentreren. Bij het bepalen van het geluid moet erop gelet worden dat de akoestiek steeds meer op een alledaagse situatie gaat lijken. Als dit doel uit het oog verloren wordt, kan het kind met ASS wellicht niet meer functioneren in ruimtes en situaties zonder de optimale akoestiek.

Een derde manier om het lawaai te verminderen is door het aanbrengen van geluidsabsorberende wanden en kleden (Mallory & Keehn, 2021), waardoor de inhibitie van aandacht en de hypersensitiviteit voor auditieve prikkels vermindert (Kanakri et al., 2017; Kinnealey et al., 2012).

Een vierde manier is het strategisch aanpassen van de indeling van het klaslokaal (Mallory & Keehn, 2021). Een deel van het klaslokaal kan ingericht worden als overleg- en samenwerkplek, zodat de leerlingen daar rustig kunnen praten en elkaar goed kunnen

verstaan. Als door de hele klas groepjes leerlingen met elkaar overleggen, neemt het lawaai in de klas toe. Op deze momenten kunnen leerlingen met ASS gebruik maken van een koptelefoon, ter verbetering van de SNR. Ook is het voor de SNR van belang dat kinderen en de leerkracht om beurten praten. Hiervoor zijn structuur en regels van de leerkracht nodig.

Visus

Cellen in onze ogen vangen lichtstralen op. Deze lichtstralen worden door het visuele systeem omgevormd tot signalen die naar de hersenen gestuurd worden. De hersenen zorgen er daarna voor dat de binnengekomen signalen getransformeerd worden tot een visuele afbeelding.

Kinderen met ASS zijn extra gevoelig voor licht. Licht zorgt voor de visuele waarneming en visuele stimuli kunnen het leerproces ook beïnvloeden (Mallory & Keehn, 2021), zoals dat van lezen en schrijven. In vergelijking met spelling is bij het lezen meer controle over de oogbewegingen nodig en moet het perifere gezichtsveld meer benut worden (Boets et al., 2008). Een andere functie van visuele stimuli is het verduidelijken van de spraak van de leerkracht en leerlingen door afbeeldingen, voorbeelden of lichaamstaal. In het klaslokaal zijn veel visuele prikkels, zoals klasgenoten, bordpresentaties en materialen. Uit onderzoek is gebleken dat het verwerken van visuele stimuli bij leerlingen met ASS anders kan zijn dan bij leerlingen zonder.

Problemen

Kinderen met ASS hebben een lagere detectiedrempel voor visuele stimuli dan kinderen die zich typisch ontwikkelen. Ze detecteren afleidende stimuli daarom ook sneller, waardoor zij zich moeilijker kunnen focussen op één belangrijke taak in een omgeving (Zazzi & Faragher, 2018).

Allereerst zijn zij gevoeliger voor licht. Hierbij is te veel direct zonlicht bijvoorbeeld minder gewenst door de schittering die dan ontstaat (Barrett et al., 2015). Ten tweede kunnen zij hypersensitief reageren op felle kleuren (Mallory & Keehn, 2021; Zazzi & Faragher, 2018). Uit onderzoek van Zazzi en Faragher (2018) kwam daarnaast naar voren dat de aanwezigheid van concurrerende, niet-sociale prikkels de sociale aandacht van kinderen beïnvloedt. Voorbeelden hiervan zijn muurdecoratie en speelgoed. Veranderingen in deze niet-sociale stimuli worden snel waargenomen door kinderen met ASS, wat leidt tot paniek en hypersensitieve reacties (Cléry et al., 2013). Zij hebben moeite met het richten van hun aandacht op elementen die het belangrijkste zijn (Sasson & Touchstone, 2014) en kunnen zich daarom minder richten op de leerkracht en reageren hyperactief (Zazzi & Faragher, 2018). Deze leerlingen hebben ook zicht op de plek van materiaal in de klas. Voor hen is het lastig als materiaal een andere plek krijgt (Kinnaer et al., 2016). Dan vermindert hun concentratie, omdat de routine aangepast wordt (Mostafa, 2008). Kinderen met ASS zien ook graag wat de leerkracht doet en vinden het lastig om te leren als het whiteboard bedekt is met afbeeldingen en ander papierwerk (Zazzi & Faragher, 2018).

Aanpassingen

Ten eerste is het van belang dat het licht in de klas aangepast kan worden. Voor alle leerlingen geldt dat de combinatie tussen natuurlijk en elektrisch licht het beste is (Barrett et

al., 2015). Bij kinderen zonder ASS zorgen LED-lampen voor alertheid, concentratie en betere cognitieve prestaties (Keis et al., 2014). Bovendien leidt het tot taakgericht gedrag en betere academische prestaties (Barrett et al., 2015). Om daarnaast schittering van zonlicht te voorkomen, kunnen zonneschermen of screens gebruikt worden. Kortom, het is belangrijk om de intensiteit van het licht te kunnen regelen (Kinnealey et al., 2012). Birkett et al. (2022) raden daarom dimlicht aan.

Ook de kleur van decoratie, muren, vloeren en dergelijke is van belang bij het inrichten van een klaslokaal. Daarbij blijkt uit onderzoek dat rustige kleuren, zoals bruin, wit en groen, de aandacht niet naar de muur leiden. Deze kleuren geven de leerlingen rust (Grandgeorge & Masataka, 2016; Zazzi & Faragher, 2018). Om hypersensitiviteit te voorkomen is het dus raadzaam om lichte bruin-, wit- en groentinten te gebruiken op plekken waar geleerd moet worden. Uit de stagepraktijk komt naar voren dat veel scholen kleurrijke raamtekeningen of kleurplaten op hun ramen hebben. De raamtekeningen kunnen voor de kinderen met ASS beter vermeden worden, aangezien ze vaak geen educatieve functie hebben. Ditzelfde geldt voor een lange, kleurrijke verjaardagskalender. Vervang deze door een normale kalender en hang deze buiten het zicht van leerlingen met ASS.

Wat betreft decoratie aan de muren is het allereerst van belang in te zien dat niet alle visuele informatie irrelevant zijn. Visuele informatie die het leerproces ondersteunen, kunnen namelijk wel aanwezig zijn in de klas (Remington et al., 2019). Een participant in het onderzoek van Zazzi en Faragher (2018) gaf bijvoorbeeld aan dat het prettig was om visuele stimuli te hebben waarmee hij een hypothese kon toetsen. Het is daarom van grote relevantie om de motieven achter het vertonen van visuele displays te weten (Hanley et al., 2017). Veel decoratie en details moeten vermeden worden, deze stimuli zijn irrelevant en leiden de aandacht van de taak af (Kinnaer et al., 2016). Uit onderzoek van Kinnaer et al. (2016) bleek bovendien dat een omgeving verwelkomend moet zijn voor de leerlingen.

Bovendien zijn leerlingen met ASS gevoelig voor andere, niet-sociale stimuli (Zazzi & Faragher, 2018). Objecten zoals speelgoed kunnen opgeborgen worden, zodat ze uit het zicht, maar wel aanwezig zijn. Hiervoor kan een kast gebruikt worden. Om rommeligheid te voorkomen, zou de kast deuren moeten hebben. Daarnaast moet aandacht zijn voor de hoeveelheid meubels in de klas. Het lokaal moet immers overzichtelijk blijven voor de leerlingen met ASS. Ook kan met stickers weergegeven worden op welke plek materiaal moet staan. Dit gaat om inleverplekken, spellen, en wellicht over zitplekken. Het is daarom verstandig om vanaf het begin logische plekken te bepalen voor het materiaal, zodat ongewenste verandering voorkomen worden. Bovendien geven Zazzi en Faragher (2018) aan dat het voor leerlingen prettig is als zij de leerkracht kunnen zien tijdens de les, zodat de leerlingen daar hun aandacht op kunnen richten.

De zitplaats van de leerling is dus ook van groot belang. Als de leerling zicht heeft op veel drukke plekken leidt dat waarschijnlijk tot minder aandacht voor de les. Als er kleurrijke en decoratieve elementen in de klas worden gehangen, dan is het aan te raden om de leerling met ASS een positie te geven waarbij deze decoratie niet in zijn blikveld valt. Om te zorgen dat leerlingen zich kunnen richten op hun werk, kunnen tevens schermen op de tafel gezet worden als de leerlingen dat nodig achten (Saggers & Asburner, 2019). Een nadeel hiervan is dat andere leerlingen ook een minder groot zichtveld hebben. Per situatie moet bekeken worden wat de best mogelijke oplossing is.

Visuele stimuli hebben ook een voordeel. Zij kunnen het begrip van de talige instructie versterken voor kinderen met ASS door de aandacht te verhogen. De sociale situaties en communicatie rondom de instructie kan voor hen namelijk te snel veranderen. Als visuele stimuli kan gebruik gemaakt worden van grafische symbolen. Ook kan de volgorde van een vaardigheid visueel aangeboden worden (Quill, 1997). Denk hierbij bijvoorbeeld aan de dagritmekaarten die veel bij kleuters gebruikt worden of de beertjes van Meichenbaum voor taakwerkhouding (Timmerman, 2018). Dat zorgt ervoor dat de kinderen de vaardigheden verkrijgen door minder op steun van volwassenen te leunen (Quill, 1997). Daarnaast kunnen de grafische beelden het uitdagende gedrag verminderen (Hodgdon, 1995). Hiervoor moeten volgens Quill en Grant (in Quill, 1997) afbeeldingen van het gewenste gedrag of de gedragsregels afgebeeld worden.

Tast

Bij het tastzintuig sturen allerlei lichaamsdelen signalen over de prikkels via de zenuwen en het ruggenmerg naar het sensorisch verwerkingsgebied van de hersenen. In de hersenen wordt dan geregistreerd waar de prikkel is, wat voor een prikkel het is en wat het betekent. De tast- en drukreceptoren liggen overal in de huid, alleen de gevoeligheid verschilt per lichaamsdeel. Vingertoppen bevatten bijvoorbeeld meer receptoren in vergelijking met de rug. Eenzelfde prikkel op de rug wordt daarom als minder gevoelig ervaren dan deze prikkel op een vinger. Over het algemeen kan gesteld worden dat plekken waarmee veel dingen aangeraakt worden, zoals bovenlip, tong en tenen, gevoeliger zijn. Het tastzintuig omvat vier verschillende prikkels, namelijk: tast-, druk-, temperatuur- en pijnprikkels. Logischerwijs reageren temperatuurprikkels op temperatuur en pijnprikkels op pijn. Daarnaast betreffen drukprikkels de druk op de huid en tastprikkels de lichte aanrakingen.

Het tastzintuig bestaat onder andere uit aanrakingen met klasgenoten en educatief materiaal. Leerlingen komen hier vaak mee in aanraking. Daarnaast is uit onderzoek gebleken dat de verwerking van tactiele prikkels bij kinderen met ASS aangetast kan zijn (Mallory & Keehn, 2021).

Ook het tactiele zintuig is van groot belang voor de schoolse ontwikkeling van kinderen en kan leerlingen negatief beïnvloeden (Tavassoli et al., 2016). Eerst zal aandacht worden besteed aan de mogelijke problemen die de leerlingen kunnen ervaren. Daarna worden mogelijke aanpassingen voorgesteld.

Problemen

Kinderen met ASS kunnen tactiele stimuli niet goed verwerken (Sanz-Cervera et al., 2017). Als zij bijvoorbeeld veel tactiele prikkels binnenkrijgen, hebben zij moeite om hun aandacht vast te houden en vertonen ze hyperactief gedrag (Ashburner et al., 2008). Uit de review van Mikkelsen et al. (2018) blijkt dat de verwerking van lichte aanrakingen bij kinderen met ASS intact is, terwijl de verwerking van dynamische vibrotactiele (vibreren = trillen, tactiel = handaanrakingen) prikkels anders verloopt dan bij kinderen zonder ASS. Verder worden trillingen van 40 Hz slechter waargenomen dan bij mensen zonder ASS. Over het waarnemen van trillingen van 250 Hz wordt verschillend gedacht (Tavassoli et al., 2016). Deze verschillende verwerkingen kunnen veroorzaakt worden door het feit dat deze trillingen door verschillende receptoren verwerkt worden (Johansson et al., 1980). Als deze tactiele

prikkels onvoorspelbaar zijn voor kinderen met ASS kan dat leiden tot afleidend gedrag en minder aandacht (Ashburner et al., 2008; Saggers & Ashburner, 2019).

Aanpassingen

Ondanks dat niet bekend is hoe de verwerking van tactiele prikkels bij kinderen met ASS verloopt, kunnen enkele aanbevelingen gedaan worden. Allereerst komt naar voren dat een teveel aan tactiele prikkels vermeden moet worden (Ashburner et al., 2008). In de praktijk blijkt dat leerkrachten verschillen in de mate van fysieke aanraking met hun leerlingen. Bij kinderen met ASS is het wellicht prettig om geen hand te geven bij binnenkomst in de klas. Daarnaast moeten leerkrachten oppassen bij het uitleggen van vragen aan de tafel van de leerling. Ongemerkt raakt de leerkracht de leerling dan regelmatig aan, doordat hij dicht naast de leerling staat. Voldoende afstand houden is dan gewenst. Daarnaast moeten de klasgenoten zo min mogelijk fysiek contact hebben met de leerlingen met ASS. Als contact onvermijdelijk is, is het belangrijk om hierin voorspelbaar te zijn. Aanrakingen zijn volgens Mallory en Keehn (2021) voorspelbaarder als leerlingen verder uit elkaar zitten, waardoor er minder kans is om elkaar aan te raken. Hiermee wordt tevens het aantal fysieke aanrakingen beperkt. Het zitten in groepjes daarentegen kan juist bijdragen aan meer onverwachte aanrakingen (Ashburner, 2008).

Ook bij het tastzintuig geldt dat de wensen van de leerling met ASS in acht genomen moeten worden. Een teveel aan tactiele prikkels moet vermeden worden, maar wellicht vindt een leerling het prettig om af en toe wel fysiek contact te hebben, bijvoorbeeld bij tikkertje spelen.

Reuk en smaak

Om te kunnen ruiken, neemt de neus via de ademhaling lucht op wat vervolgens getransporteerd wordt naar de hersenen via het slijmvlies. De reuk bepaalt ook een deel van de smaaksensatie. Daarnaast wordt de smaaksensatie bepaald door het proeven van stoffen die via de mond naar binnen zijn gegaan. De smaakreceptoren op de tong nemen zoet, zuur, zout, bitter en umami waar.

Als laatste zintuigen worden reuk en smaak genoemd. Hoewel er weinig bekend is over de werking van reuk bij mensen met ASS (Galle et al., 2013), is dit zintuig samen met smaak wel van betekenis voor de sociale interactie (Stevenson, 2010). Een verminderde werking heeft namelijk invloed op de veiligheid, gezondheid, het werk en sociaal functioneren (Croy et al., 2012; 2014; Hummel et al., 2017). In klassensituaties hebben leerkrachten en leerlingen weinig invloed op de smaak van een leerling. In Nederland verzorgen ouders namelijk vaak de maaltijd en tussendoortjes van hun kind op school. Om die reden zijn er ook nauwelijks kantines op basisscholen, waarvan een geur verspreid zou kunnen worden. Geuren die voorkomen op basisscholen zijn bijvoorbeeld lichaamsgeuren, zoals zweet en adem. Bij de bespreking van reuk en smaak zal eerst aandacht worden besteed aan de mogelijke problemen die de leerlingen kunnen ervaren. Daarna worden mogelijke aanpassingen voorgesteld.

Problemen

Allereerst moet opgemerkt worden dat het belangrijk is om de leeftijd te vermelden bij onderzoek naar de werking van het reukzintuig bij ASS (Larsson et al. 2017; May et al. 2011; Tonacci et al. 2015). Bij onderzoek onder kinderen en jongeren wordt vaak verminderde sensitiviteit gevonden (Barros et al., 2021), hoewel Cermak et al. (2010) aangeven dat een combinatie tussen hypo- en hypersensitiviteit voor geuren ook mogelijk is. Over hypersensitiviteit voor geuren en smaken schreven zij in hun narratief review dat het kan leiden tot angst en rigiditeit over het eten. Dit kan vervolgens ordeverstorend en stressvol gedrag rond etenstijd veroorzaken. Over hyposensitiviteit bij jongens van 12 jaar geven Barros en Soares (2020) aan dat lichaamsgeuren die bekend en belangrijk zijn voor kinderen het adaptief gedrag verbeteren. Deze bekende geuren zouden het sociale gedrag namelijk bevorderen (Parma et al., 2013). Ondanks dat onduidelijkheid bestaat over de precieze verwerking van geuren en smaken, wordt in de meeste onderzoeken in ieder geval vastgesteld dat de verwerking anders verloopt dan bij de meeste kinderen (Bennetto et al., 2007; Legiša et al., 2013; Muratori et al., 2017).

Aanpassingen

Uit bovenstaande blijkt dat kinderen verward kunnen raken als iemand wisselt in parfums of deodorant. Voor leerkrachten is het daarom aanbevelenswaardig om weinig of geen parfum en deodorant te gebruiken of hier niet te wisselen, zodat de lichaamsgeur bekend blijft voor de leerlingen. De leerkracht is namelijk een persoon die de leerling vaak ziet en belangrijk is in het leven van de leerling.

Discussie

Met dit onderzoek werd beoogd te onderzoeken wat de optimale sensorische leeromgeving is voor leerlingen met ASS in het regulier primair onderwijs. In dit artikel zijn de zintuigen gehoor, visus, tast, reuk en smaak besproken. Ook de kenmerken van ASS en de sensorische verwerking zijn aan bod gekomen. Uit de bespreking van de problemen en aanpassingen met betrekking tot de prikkelverwerking kunnen aanbevelingen worden gedaan voor leerkrachten.

Conclusie en aanbevelingen

De bevindingen laten allereerst zien dat het optimaliseren van de signal-to-noise ratio (SNR) aanbevelenswaardig is voor het verwerken van auditieve prikkels. Sound-field amplification (SFA) en frequency modulation system (FM system) zijn middelen om de stem van de leerkracht te verduidelijken. Daarentegen wordt het lawaai verminderd door implementatie van geluidsabsorberend materiaal, geluiddichte kamers of aanpassingen in de indeling van het klaslokaal. Wat betreft visus, kan gebruik gemaakt worden van een rustig kleurenpalet, weinig decoratie, dimlicht en ten slotte vaste plekken voor materiaal en personen. Hoewel weinig bekend is over de verwerking van tactiele prikkels bij kinderen met ASS, is het raadzaam om als leerkracht en leerling deze leerling zo weinig mogelijk aan te raken. Aanrakingen die plaatsvinden moeten zo voorspelbaar mogelijk zijn (Ashburner et al.,

2008; Saggars & Ashburner, 2019). Daarenboven is het een advies om als leerkracht niet te wisselen in geuren van parfum en deodorant.

Samenhang, geen oorzaak

In veel onderzoek worden uitspraken gedaan die geen recht doen aan de feitelijke relatie die bestaat tussen een mentale, cognitieve of emotionele conditie en het voorkomen van specifieke aandoeningen. Conclusies als ‘kinderen met ASS zijn gevoeliger voor licht dan kinderen zonder ASS’, suggereren dat alle kinderen met ASS gevoeliger zijn voor licht dan kinderen zonder. We moeten ons echter realiseren dat het slechts een verhoogde kans op bovenstaande problemen betreft. Deze uitspraken zijn zonder uitzondering gebaseerd op correlaties en deze zijn bij lange na niet perfect. Dit betekent dus dat niet alle kinderen met ASS deze problemen zullen ervaren, terwijl kinderen zonder ASS deze problemen wel zouden kunnen ervaren. Als leerkracht is het daarom van belang om naar het individu te kijken, ongeacht of deze ASS heeft of niet. Bij implementatie van bovenstaande aanpassingen is het dus noodzakelijk in gesprek te gaan met leerlingen om hun belevingen van sensorische prikkels te bespreken.

Volgens de DSM-5 (APA, 2013) zijn hypo- en hypersensitiviteit symptomen van ASS. Dat betekent dat kinderen met ASS deze kenmerken niet per se hoeven te hebben om de classificatie ASS te verkrijgen. Er is immers geen sprake van een stoornis die alleen de sensorische prikkelverwerking betreft. Het is dus geen syndroom. Een leerling zonder ASS kan wel moeite hebben met het verwerken van sensorische prikkels, maar hier niet bij geholpen worden, omdat hij geen diagnose heeft. Daarnaast kan de sensorische leeromgeving voor een leerling met ASS ten onrechte aangepast worden, terwijl hij hier geen probleem mee heeft. Deze acties vloeien voort uit het feit dat individuen bij het gebruik van de DSM-5 met een gemiddelde vergeleken worden om vervolgens als afwijkend of ‘normaal’ beoordeeld te worden. Dit komt doordat de DSM-5 op normen en statistische waarden gebaseerd is en de context, inclusief zijn faciliterende factoren, niet betreft bij de classificatie. De fysieke en sociale context kunnen echter van grote invloed zijn op sensorische hypo- of hyperresponsiviteit. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een goede leerkracht-leerlingrelatie of de manier waarop de leerkracht de leeromgeving structureert. Afwijkingen van de norm worden als abnormaal verschijnsel gezien. Afwijkingen hoeven echter niet onnatuurlijk, negatief of vervelend te zijn. Alleen door de context erbij te betrekken en de vraag te stellen of de leerlingen lijdt onder de situatie, kan vastgesteld worden of een afwijking van de norm negatief is (Bosman, 2017). Kortom, het toevoegen van de context aan de classificatie van ASS zou essentieel kunnen zijn bij het classificeren van ASS.

Suggesties vervolgonderzoek

Over deze persoonlijke belevingen van sensorische prikkels in het klaslokaal is weinig literatuur beschikbaar. Dit komt onder andere doordat de sensorische prikkelverwerking een relatief jong onderdeel van de DSM-5 voor ASS is (APA, 2013). Vervolgonderzoek moet uitwijzen hoe de persoonlijke beleving het beste achterhaald kan worden. Hierdoor kunnen leerkrachten vervolgens beter vorm geven aan de aanpassingen op het individuele niveau.

Om de optimale leeromgeving te creëren voor leerlingen met ASS is bovendien vervolgonderzoek naar de zintuigen nodig. Allereerst is onderzoek naar het tactiele zintuig

van belang, aangezien hier weinig onderzoek naar gedaan is. Dit geldt niet alleen voor de verwerking bij kinderen met ASS. Ook voor kinderen zonder ASS kan het tastzintuig een grote negatieve invloed hebben op het gedrag, het psychosociale welzijn (bijvoorbeeld angst) en de oplettendheid (Dunn et al., 2016). Literatuur over zowel druk-, tast-, pijn- als temperatuurprikkelers is schaars. Mogelijk is de temperatuur van het klaslokaal ook van invloed op het leerproces. Daarnaast kunnen de tactiele prikkels van factoren zoals kleding, pen en stoelen de academische prestaties wellicht beïnvloeden.

Een andere aanbeveling voor vervolgonderzoek betreft de werking van reuk en smaak in het klaslokaal (Galle et al., 2013). Deze zintuigen kunnen namelijk tot hypo- of hypersensitiviteit leiden. Dit heeft vervolgens invloed op het sociale welzijn, het werk, de gezondheid en de veiligheid van kinderen met ASS (Croy et al., 2012; 2014; Hummel et al., 2017). Bovendien ontbreekt literatuur over soorten geuren en smaken op school. Met meer kennis over de werking daarvan, kan de optimale omgeving voor kinderen met ASS gecreëerd worden.

Conclusie

Concluderend kan gesteld worden dat in het klaslokaal veranderingen kunnen worden aangebracht die ten goede komen aan de verwerking van auditieve, visuele, tactiele, reuk- en smaakprikkelers bij kinderen met ASS. Hierbij moet opgemerkt worden dat de sensorische verwerking per zintuig en per persoon verschilt, waardoor de nadruk op de persoonlijke ervaring van de leerling gelegd moet worden om de optimale leeromgeving te creëren. Dit is niet alleen van belang voor leerlingen met ASS, maar ook voor leerlingen zonder ASS. Iedereen heeft immers recht op een optimaal leerklimaat.

Literatuurlijst

- Alcántara, J. I., Cope, T. E., Cope, W., & Weisblatt, E. J. (2012). Auditory temporal-envelope processing in high-functioning children with autism spectrum disorder. *Neuropsychologia*, 50(7), 1233-1251.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.01.034>
- Alcántara, J. I., Weisblatt, E. J. L., Moore, B. C. J., & Bolton, P. F. (2004). Speech-in-noise perception in high-functioning individuals with autism or Asperger's syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(6), 1107-1114.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.t01-1-00303.x>
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV*. American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, DSM-5*. American Psychiatric Association.
- Anderson, K. L. (2001). Voicing concerns about noisy classrooms. *Educational Leadership*, 58(7), 77-79.
https://www.researchgate.net/publication/234602653_Voicing_Concern_about_Noisy_Classrooms
- Aron, E. N., & Aron, A. (1997). Sensory-processing sensitivity and its relation to introversion and emotionality. *Journal of personality and social psychology*, 73(2), 345-368.
<https://doi.org/10.1037//0022-3514.73.2.345>
- Ashburner, J., Ziviani, J., & Rodger, S. (2008). Sensory processing and classroom emotional, behavioral, and educational outcomes in children with autism spectrum disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, 62(5), 564-573.
<https://doi.org/10.5014/ajot.62.5.564>
- Ashburner, J., Ziviani, J., & Rodger, S. (2010). Surviving in the mainstream: Capacity of children with autism spectrum disorders to perform academically and regulate their emotions and behavior at school. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 4(1), 18-27.
<https://doi.org/10.1016/j.rasd.2009.07.002>
- Baranek, G. T., Boyd, B. A., Poe, M. D., David, F. J., & Watson, L. R. (2007). Hyper-responsive sensory patterns in young children with autism, developmental delay, and typical development. *American Journal of Mental Retardation*, 112(4), 233-245.
[https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2007\)112\[233:HSPIYC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2007)112[233:HSPIYC]2.0.CO;2)
- Baranek, G. T., David, F. J., Poe, M. D., Stone, W. L., & Watson, L. R. (2006). Sensory Experiences Questionnaire: discriminating sensory features in young children with autism, developmental delays, and typical development. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 47(6), 591-601. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.01546.x>
- Barros, F., & Soares, S.C. (2020). Giving meaning to the social world in autism spectrum disorders: Olfaction as a missing piece of the puzzle? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 116, 239-250. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.06.008>
- Barros, F., Figueiredo, C., Costa, A., & Soares, S. C. (2021). Sensory processing in the autism spectrum: The role of attention to detail and somatic trait anxiety in the olfactory perception of the general population. *Journal of autism and developmental disorders*, 51(7), 2338-2353. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04711-0>

- Bennetto, L., Kushner, E. S., & Hyman, S. L. (2007). Olfaction and taste processing in autism. *Biological psychiatry*, 62(9), 1015–1021. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2007.04.019>
- Birkett, L., McGrath, L. & Tucker, I. (2022). Muting, filtering and transforming space: Autistic children's sensory 'tactics' for navigating mainstream school space following transition to secondary school. *Emotion, Space and Society*, 42(5). <https://doi.org/10.1016/j.emospa.2022.100872>
- Boets, B., Wouters, J., van Wieringen, A., De Smedt, B., & Ghesquière, P. (2008). Modelling relations between sensory processing, speech perception, orthographic and phonological ability, and literacy achievement. *Brain and Language*, 106(1), 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.12.004>
- Bonnell, A., Mottron, L., Peretz, I., Trudel, M., Gallun, E., & Bonnell, A. M. (2003). Enhanced pitch sensitivity in individuals with autism: A signal detection analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(2), 226–235. <https://doi.org/10.1162/089892903321208169>
- Bosman, A. M. T. (2017). Disorders are reduced normativity emerging from the relationship between organisms and their environment. In K. Hens, D. Cutas & D. Horstkötter (Eds.), *Parental responsibility in the context of neuroscience and genetics* (pp. 35-54). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42834-5_3
- Bosman, A. M. T. (2007) Wat is er aan de hand met dit kind? *Nieuwsbrief VHN*, 3, 3e kwartaal, 4-5. www.vereniginghooggevoelig.nl
- Butera, C., Ring, P., Sideris, J. H., Jayashankar, A., Kilroy, E., Harrison, L.A., Cermak, S.A., & Aziz-Zadeh, L. (2020). Impact of sensory processing on school performance outcomes in high functioning individuals with autism spectrum disorder. *Mind, Brain and Education* 14(3), 243-254. <https://doi.org/10.1111/mbe.12242>
- Carson, T. B., Valente, M. J., Wilkes, B. J., & Richard, L. (2022). Brief report: prevalence and severity of auditory sensory over-responsivity in autism as reported by parents and caregivers. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52(3), 1395–1402. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-04991-0>
- Casanova, M. F., Buxhoeveden, D. P., Switala, A. E., & Roy, E. (2002). Minicolumnar pathology in autism. *Neurology*, 58(3), 428–432. <https://doi.org/10.1212/wnl.58.3.428>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2021a). *Ervaren gezondheid, zorggebruik en leefstijl bij kinderen tot 12 jaar* [Dataset]. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/83716NED?q=autisme>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2021b). *Onderwijsinstellingen; grootte, soort, levensbeschouwelijke grondslag* [Dataset]. <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/03753/table?fromstatweb>
- Cermak, S. A., Curtin, C. and Bandini, L. G. (2010). Food selectivity and sensory sensitivity in children with autism spectrum disorders. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(2). 238–246. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.10.032>
- Cheung, P. P., & Siu, A. M. (2009). A comparison of patterns of sensory processing in children with and without developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1468–1480. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2009.07.009>

- Cléry, H., Bonnet-Brilhault, F., Lenoir, P., Barthelemy, C., Bruneau, N. & Gomot, M. (2013). Atypical visual change processing in children with autism: An electrophysiological Study. *Psychophysiology*, 50(3), 240–252. <https://doi.org/10.1111/psyp.12006>
- Coelho, C. B., Sanchez, T. G., & Tyler, R. S. (2007). Hyperacusis, sound annoyance, and loudness hypersensitivity in children. *Progress in Brain Research*, 166, 169–178. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)66015-4](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)66015-4)
- Croy, I., Negoias, S., Novakova, L., Landis, B.N., Hummel, T. (2012). Learning about the functions of the olfactory system from people without a sense of smell. *PLoS One* 7(3), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033365>
- Croy, I., Nordin, S., & Hummel, T. (2014). Olfactory disorders and quality of life--an updated review. *Chemical senses*, 39(3), 185–194. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjt072>
- Dawson, G., & Lewy, A. (1989). Reciprocal subcortical-cortical influences in autism: The role of attentional mechanisms. In G. Dawson (Ed.), *Autism: Nature, diagnosis, and treatment* (pp. 144–173). Guilford Press.
- DeBoth, K. K., & Reynolds, S. (2017). A systematic review of sensory-based autism subtypes. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 36, 44–56. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2017.01.005>
- DePape, A. M. R., Hall, G. B. C., Tillmann, B., & Trainor, L. J. (2012). Auditory processing in high-functioning adolescents with autism spectrum disorder. *PLoS ONE* 7(9), e44084. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044084>
- Developmental Disabilities Monitoring Network Surveillance Year 2010 Principal Investigators, & Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2014). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years - autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010. *Morbidity and mortality weekly report. Surveillance summaries (Washington, D.C.: 2002)*, 63(2), 1–21. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss6302a1.htm>
- Dudova, I., Vodicka, J., Havlovicova, M., Sedlacek, Z., Urbanek, T., Hrdlicka, M. (2011). Odor detection threshold, but not odor identification, is impaired in children with Autism. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 20(7), 333–340. <https://doi.org/10.1007/s00787-011-0177-1>
- Dunn, W., Little, L., Dean, E., Robertson, S., & Evans, B. (2016). The state of the science on sensory factors and their impact on daily life for children: a scoping review. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 36(2 Suppl), 3S–26S. <https://doi.org/10.1177/1539449215617923>
- Fombonne, E. (2005). The Changing Epidemiology of Autism. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 18(4), 281–294. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2005.00266.x>
- Galle, S. A., Courchesne, V., Mottron, L., & Frasnelli, J. (2013). Olfaction in the autism spectrum. *Perception*, 42(3), 341–355. <https://doi.org/10.1068/p7337>
- Geurts, H., Begeer, S. & Hoekstra, R. (2014). *Prevalentiecijfers over autisme*. <https://www.autisme.nl/over-autisme/onderzoek-naar-autisme/prevalentiecijfers-over-autisme/>
- Gezondheidsraad. (2009, juni). *Autismespectrumstoornissen: een leven lang anders* (Nr. 2009/09).

- <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2009/06/23/autismespectrumstoornissen-een-leven-lang-anders>
- Grandgeorge, M., & Masataka, N. (2016). Atypical color preference in children with autism spectrum disorder. *Frontiers in psychology*, 7. Artikel 1976.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01976>
- Gravel, J. S., Dunn, M., Lee, W. W., & Ellis, M. A. (2006). Peripheral audition of children on the autistic spectrum. *Ear and Hearing*, 27(3), 299–312.
<https://doi.org/10.1097/01.aud.0000215979.65645.22>
- Hanley, M., Khairat, M., Taylor, K., Wilson, R., Cole-Fletcher, R., & Riby, D. M. (2017). Classroom displays - attraction or distraction? Evidence of impact on attention and learning from children with and without autism. *Developmental Psychology*, 53(7), 1265–1275. <https://doi.org/10.1037/dev0000271>
- Hodgdon, L. A. (1995). *Visual strategies for improving communication: Practical supports for autism spectrum disorders*. QuirkRoberts.
- Hummel, T., Landis, B.N., Rombaux, P. (2017). Disrupted odor perception. In A. Buettner (Ed.), *Springer Handbook of Odor* (pp. 79–80). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26932-0_31.
- Humphrey, N. (2008). Including pupils with autistic spectrum disorders in mainstream schools. *Support for Learning*, 23(1), 41–47. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9604.2007.00367.x>.
- Hutt, C., Hutt, S. J., Lee, D. & Ounsted, C. (1964). Arousal and childhood autism, *Nature*, 204, 908-909. <https://doi.org/10.1038/204908a0>
- Johansson, R. S., Vallbo, A. B., & Westling, G. (1980). Thresholds of mechanosensitive afferents in the human hand as measured with von Frey hairs. *Brain Research*, 184(2), 343–351. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(80\)90803-3](https://doi.org/10.1016/0006-8993(80)90803-3)
- Kanakri, S. M., Shepley, M., Varni, J. W., & Tassinary, L. G. (2017). Noise and autism spectrum disorder in children: an exploratory survey. *Research in Developmental Disabilities*, 63, 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.02.004>
- Keis, O., Helbig, H.B., Streb, J., & Hille, K. (2014). Influence of blue-enriched classroom lighting on students' cognitive performance. *Trends in Neuroscience and Education*, 3, 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.09.001>
- Keith, J. M., Jamieson, J. P. & Bennetto, L. (2019). The influence of noise on autonomic arousal and cognitive performance in adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(1), 113-126.
<https://doi.org/10.1007/s10803-018-3685-8>
- Kinnaer, M., Baumers, S., Heylighen, A. (2016). Autism-friendly architecture from the outside in and the inside out: an explorative study based on autobiographies of autistic people. *Journal of Housing and the Built Environment*, 31(2), 179–195.
<https://doi.org/10.1007/s10901-015-9451-8>
- Kinnealey, M., Pfeiffer, B., Miller, J.S., Roan, C., Shoener, R. F., & Ellner, M. L. (2012). Effect of classroom modification on attention and engagement of students with autism or dyspraxia. *The American Journal of Occupational Therapy*, 66(5), 511-519.
<https://doi.org/10.5014/ajot.2012.004010>

- Kinsbourne M. (1980). Do repetitive movement patterns in children and animals serve a dearousing function?. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 1(1), 39–42. <https://doi.org/10.1097/00004703-198003000-00009>
- Kinsbourne, M. (1987). Cerebral-brainstem relations in infantile autism. In E. Schopler & G. B. Mesibov (Eds.), *Neurobiological issues in autism* (pp. 107–125). Plenum Press. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1992-2_6
- Korhonen, V., Werner, S. (2017). Autistic traits and attention to speech: evidence from typically developing individuals. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 42(1), 44– 50. <https://doi.org/10.1080/14015439.2016.1186731>
- Larsson, M., Tirado, C., & Wiens, S. (2017). A meta-analysis of odor thresholds and odor identification in autism spectrum disorders. *Frontiers in Psychology*, 8. Artikel 679. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00679>.
- Legiša, J., Messinger, D. S., Kermol, E., & Marlier, L. (2013). Emotional responses to odors in children with high-functioning autism: autonomic arousal, facial behavior and self-report. *Journal of autism and developmental disorders*, 43(4), 869–879. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1629-2>
- Liss, M., Saulnier, C., Fein, D., & Kinsbourne, M. (2006). Sensory and attention abnormalities in autistic spectrum disorders. *Autism: the international journal of research and practice*, 10(2), 155–172. <https://doi.org/10.1177/1362361306062021>
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., Baio, J., Washington, A., Patrick, M., DiRienzo, M., Christensen, D. L., Wiggins, L. D., Pettygrove, S., Andrews, J. G., Lopez, M., Hudson, A., Baroud, T., Schwenk, Y., White, T., Rosenberg, C. R., Lee, L. C., Harrington, R. A., Huston, M., ... Dietz, P. M. (2020). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries*, 69(4), 1–12. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6904a1>
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., Bakian, A. V., Bilder, D. A., Durkin, M. S., Esler, A., Furnier, S. M., Hallas, L., Hall-Lande, J., Hudson, A., Hughes, M. M., Patrick, M., Pierce, K., Poynter, J. N., Salinas, A., Shenouda, J., Vehorn, A., Warren, Z., Constantino, J. N., ... Cogswell, M. E. (2021). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2018. *Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries*, 70(11), 1–16. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7011a1>
- Mallory, C. L., & Keehn, B. (2021). Implications of sensory processing and attentional differences associated with autism in academic settings: An integrative review. *Frontiers in Psychiatry*, 12. Artikel 695825. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.695825>
- Marco, E. J., Hinkley, L. B. N., Hill, S. S., & Nagarajan, S. S. (2011). Sensory processing in autism: A review of neurophysiologic findings. *Pediatric Research*, 69(5), 48–54. <https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e3182130c54>

- May, T., Brewer, W. J., Rinehart, N. J., Enticott, P. G., Brereton, A. V., & Tonge, B. J. (2011). Differential olfactory identification in children with autism and Asperger's disorder: a comparative and longitudinal study. *Journal of autism and developmental disorders*, 41(7), 837–847. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1101-0>
- Mikkelsen, M., Wodka, E. L., Mostofsky, S. H., & Puts, N. (2018). Autism spectrum disorder in the scope of tactile processing. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 29, 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2016.12.005>
- Miller, L. J., Schoen, S. A., Mulligan, S., & Sullivan, J. (2017). Identification of sensory processing and integration symptom clusters: A preliminary study. *Occupational Therapy International*, 2017(1), 1-10. Artikel 2876080. <https://doi.org/10.1155/2017/2876080>
- Mostafa, M., (2008). An architecture for autism: concepts of design intervention for the autistic user. *International Journal of Architectural Research*, 2(1), 189–211. https://www.academia.edu/33738639/An_architecture_for_autism_Concepts_of_design_intervention_for_the_autistic_user
- Muratori, F., Tonacci, A., Billeci, L., Catalucci, T., Iglizzi, R., Calderoni, S., & Narzisi, A. (2017). Olfactory processing in male children with autism: atypical odor threshold and identification. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(10), 3243–3251. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3250-x>
- Nederlands Jeugdinstituut. (2021). *Cijfers over autisme*. Nederlands Jeugdinstituut. <https://www.nji.nl/cijfers/autisme>
- Nederlands Jeugdinstituut. (2022). *Cijfers over basisscholen (bao-scholen)*. Nederlands Jeugdinstituut. <https://www.nji.nl/cijfers/basisscholen>
- NL Times. (2016, 26 mei). OESD: Dutch school pupils unmotivated, little order classrooms. *NL Times*. <https://nltimes.nl/2016/05/26/oesd-dutch-school-pupils-unmotivated-little-order-classrooms>
- Parma, V., Bulgheroni, M., Tirindelli, R., Castiello, U. (2013). Body odors promote automatic imitation in autism. *Biological Psychiatry*, 74, 220–226. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.01.010>
- Pienkowski, M., Tyler, R. S., Roncancio, E. R., Jun, H. J., Brozoski, T., Dauman, N., Coelho, C. B., Andersson, G., Keiner, A. J., Cacace, A. T., Martin, N., & Moore, B. C. J. (2014). A review of hyperacusis and future directions: Part II. Measurement, mechanisms, and treatment. *American Journal of Audiology*, 23(4), 420–436. https://doi.org/10.1044/2014_AJA-13-0037
- Quill, K. A. (1997). Instructional considerations for young children with autism: The rationale for visually cued instruction. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27(6), 697–714. <https://doi.org/10.1023/A:1025806900162>
- Rance, G., Chisari, D., Saunders, K., & Rault, J. L. (2017). Reducing listening-related stress in school-aged children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(7), 2010–2022. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3114-4>
- Rance, G., Saunders, K., Carew, P., Johansson, M., & Tan, J. (2014). The use of listening devices to ameliorate auditory deficit in children with autism. *The Journal of Pediatrics*, 164(2), 352–357. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.09.041>

- Remington, A., Hanley, M., O'Brien, S., Riby, D. M., & Swettenham, J. (2019). Implications of capacity in the classroom: Simplifying tasks for autistic children may not be the answer. *Research in Developmental Disabilities*, 85, 197–204.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.12.006>
- Reynolds, S., Miller Kuhaneck, H., & Pfeiffer, B. (2016). Systematic review of the effectiveness of frequency modulation devices in improving academic outcomes in children with auditory processing difficulties. *American Journal of Occupational Therapy*, 70(1), 1-11. <https://doi.org/10.5014/ajot.2016.016832>
- Rijksoverheid. (z.d.-a). *Doelen passend onderwijs*. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/passend-onderwijs/doelen-passend-onderwijs>
- Rijksoverheid. (z.d.-b). *Hoe is de groep van mijn kind op de basisschool samengesteld?* Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/basisonderwijs/vraag-en-antwoord/hoe-zijn-de-groepen-in-het-basisonderwijs-bo-samengesteld>.
- Rosenhall, U., Nordin, V., Sandström, M., Ahlsén, G., & Gillberg, C. (1999). Autism and hearing loss. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29(5), 349–357.
<https://doi.org/10.1023/A:1023022709710>.
- Rosing, S. N., Schmidt, J. H., Wedderkopp, N., & Baguley, D. M. (2016). Prevalence of tinnitus and hyperacusis in children and adolescents: a systematic review. *BMJ open*, 6(6), e010596. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010596>
- Saggers, B. R. & Ashburner, J. (2019). Creating learning spaces that promote wellbeing, participation and engagement: implications for students on the autism spectrum. In H. Hughes, J. Franz & J. Willis (Eds.) *School spaces for student wellbeing and learning: insights from research and practice* (pp. 139-156). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-981-13-6092-3_8
- Sanz-Cervera, P., Pastor-Cerezuela, G., González-Sala, F., Tárraga-Mínguez, R. & Fernández-Andrés, M. (2017). Sensory processing in children with autism spectrum disorder and/or attention deficit hyperactivity disorder in the home and classroom contexts. *Frontiers in Psychology*, 8. Artikel 1772.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01772>
- Sasson, N. J. & Touchstone, E. W. (2014). Visual attention to competing social and object images by preschool children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(3), 584–592. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1910-z>
- Schafer, E. C., Bryant, D., Sanders, K., Baldus, N., Algier, K., Lewis, A., Traber, J., Layden, P., & Amin, A. (2014). Fitting and verification of frequency modulation systems on children with normal hearing. *Journal of the American Academy of Audiology*, 25(6), 529–540. <https://doi.org/10.3766/jaaa.25.6.3>
- Schafer, E. C., Wright, S., Anderson, C., Jones, J., Pitts, K., Bryant, D., Watson, M., Box, J., Neve, M., Mathews, L., & Reed, M. P. (2016). Assistive technology evaluations: Remote-microphone technology for children with autism spectrum disorder. *Journal of communication disorders*, 64, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2016.08.003>
- Schafer, E.C., Mathews, L., Mehta, S., Hill, M., Munoz, A., Bishop, R., & Moloney, M. (2013). Personal FM systems for children with autism spectrum disorders (ASD)

- and/or attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): An initial investigation. *Journal of Communication Disorders*, 46(1), 30-52.
<https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2012.09.002>
- Shield, B. M., Dockrell, J. E. (2003). The effects of noise on children at school: a review. *Build Acoustics*, 10(2), 97–116. <https://doi.org/10.1260/135101003768965960>
- Stefanelli, A. C., Fernandes, G., Zanchetta, S., & Furtado, E. F. (2020). Auditory hyper-responsiveness in autism spectrum disorder, terminologies and physiological mechanisms involved: systematic review. *CoDAS*, 32(3),
<https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192018287>
- Stevenson R. J. (2010). An initial evaluation of the functions of human olfaction. *Chemical senses*, 35(1), 3–20. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjp083>
- Suzuki, Y., Critchley, H. D., Rowe, A., Howlin, P., & Murphy, D. G. (2003). Impaired olfactory identification in Asperger's syndrome. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 15(1), 105–107. <https://doi.org/10.1176/jnp.15.1.105>
- Szalma, J. L. & Hancock, P. A. (2011). Noise effects on human performance: a meta-analytic synthesis. *Psychological Bulletin*, 137(4), 682–707. <https://doi.org/10.1037/a0023987>
- Tavassoli, T., Bellesheim, K., Tommerdahl, M., Holden, J. M., Kolevzon, A. & Buxbaum, J. D. (2016). Altered tactile processing in children with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 9(6), 616–620. <https://doi.org/10.1002/aur.1563>
- Teder-Salejarvi, W. A., Pierce, K., Courchesne, E., & Hillyard, S. A. (2005). Auditory spatial localization and attention deficits in autistic adults. *Cognitive Brain Research*, 23(2-3), 221–234. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2004.10.021>
- Timmerman, K. (2018). *Aandachts- en werkhoudingsproblemen bij kinderen en jongeren*. Acco.
- Tomchek, S. D., & Dunn, W. (2007). Sensory processing in children with and without autism: A comparative study using the short sensory profile. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 190–200. <https://doi.org/10.5014/ajot.61.2.190>
- Tonacci, A., Billeci, L., Tartarisco, G., Ruta, L., Muratori, F., Pioggia, G., & Gangemi, S. (2017). Olfaction in autism spectrum disorders: a systematic review. *Child neuropsychology*, 23(1), 1–25. <https://doi.org/10.1080/09297049.2015.1081678>
- van der Kruk, Y., Wilson, W.J., Palghat, K., Downing, C., Harper-Hill, K. & Ashburner, J. (2017). Improved signal-to-noise ratio and classroom performance in children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders* 4(1), 243–253. <https://doi.org/10.1007/s40489-017-0111-7>
- Villasenor, R. & Smith, S. & Jewell, V. (2018). A systematic review of sound-based intervention programs to improve participation in education for children with sensory processing and integration challenges. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 11(2), 172-191. <https://doi.org/10.1080/19411243.2018.1432444>.
- Wet gelijke behandeling op grond van handicap of chronische ziekte. (2016).
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0014915/2020-01-01#Opschrift>
- Zazzi, H. & Faragher, R. (2018). ‘Visual clutter’ in the classroom: voices of students with autism spectrum disorder. *International Journal of Developmental Disabilities*, 64(3), 212-224. <https://doi.org/10.1080/20473869.2018.1468619>