
Een systematische literatuurreview van onderzoek naar interventies gericht op de retentie van vrouwen in de STEM-velden in hoger onderwijs en arbeidsmarkt

Symen van der Zee, Monique Rouweler, Anneke Harmsen, Sandra van Aalderen

Hogeschool Saxion

Samenvatting: Hoewel het aantal vrouwen dat werkzaam is in de STEM-velden (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) de afgelopen decennia gestegen is, zijn vrouwen nog steeds ondervertegenwoordigd in deze velden. Een belangwekkend punt van zorg is dat vrouwen die kiezen voor een carrière in de STEM-velden eerder en vaker deze velden verlaten dan mannen en dan vrouwen in andere beroepen. Om de uitstroom uit STEM-studies en beroepen te reduceren, zijn verschillende interventies ontwikkeld. In deze studie wordt het onderzoek naar de impact van deze interventies systematisch gereviewd. Na uitvoerige *searches* zijn in totaal 179 studies gevonden, waarvan er 30 na toepassing van inclusiecriteria zijn overgebleven. De studies zijn geclassificeerd in negen interventie categorieën: mentoring, rolmodellen, gender-bias training, waardenaffirmatietaak, curriculum innovatie, gezinsvriendelijk beleid, werving van personeel, meerdere interventies en anders. De vergelijking en integratie van de onderzoeksbevindingen laat zien dat over het algemeen positieve effecten worden gerapporteerd voor de verschillende interventies. De studies bieden waardevolle inzichten voor het ontwerpen en implementeren van interventies voor het behouden van vrouwen in de STEM-velden.

Trefwoorden: gender, ondervertegenwoordiging, STEM, retentie, interventies



Corresponderende auteur: dr. Symen van der Zee (s.vanderzee@saxion.nl)



Artikel ontvangen [09-03-20]; geaccepteerd [30-09-20]; online publicatie [21-02-21]

Probleemstelling

De afgelopen decennia is het aantal vrouwen in wat vroeger ‘mannenberoepen’ heette, sterk toegenomen (Cheryan, Ziegler, Montoya & Jiang, 2017). In de STEM-velden (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), met name in ICT en engineering, blijven vrouwen echter ondervertegenwoordigd (Cheryan, Ziegler, Montoya & Jiang, 2017; Portegijs & Van den Brakel, 2018). Een meer gelijkwaardige participatie is om zowel economische, sociale als emancipatorische redenen gewenst (Wang & Degol, 2013; Van der Zee, 2015). De Vries, Van der Zee, Strijker, Voordouw en Rouweler (2018) en Van der Zee

(2015) stellen op grond van een analyse van de literatuur hierover, dat een toename van vrouwen bijdraagt aan de reductie van de tekorten en diversiteit de innovatiekracht van STEM-bedrijven kan vergroten. Daarbij wordt aangegeven dat de STEM-velden een belangrijke rol spelen in de inrichting en ontwikkeling van de maatschappij en het belangrijk is dat een diverse groep mensen hierbij betrokken is. Tot slot wordt gesteld dat een meer gelijke participatie bijdraagt aan de economische zelfstandigheid van vrouwen en het onwenselijk is dat vrouwen onbewust en onbedoeld beperkt worden in studie- en beroepskeuze.

Ondanks dat de keuze voor een carrière in de STEM-velden een onconventionele is, kiezen toch ieder jaar vele vrouwen voor een STEM-studie. Deze vrouwen hebben doorgaans veel interesse in STEM, beschikken over de juiste achtergrondkennis en hebben een ondersteunende omgeving (Galeshi, 2013). Wel blijkt de uitstroom van vrouwen uit STEM-studies hoog te zijn en stoppen ze vaker dan mannen (Hill, Corbett, & St. Rose, 2010; Sithole et al., 2017). De vrouwen die de studie afronden, blijken het werkveld vaker te verlaten dan mannen en dan vrouwen in andere beroepen (Glass, Sassler, Levitte & Michelmore, 2014). Veel onderzoek is verricht naar factoren die verklaren waardoor de instroom van vrouwen in STEM-studies beperkt is en de uitval hoog (zie bijv. Cheryan, Ziegler, Montoya & Jiang, 2017). Minder is bekend over interventies die de uitstroom van vrouwen kunnen beperken. Er zijn verscheidene studies verricht, maar tot dusver zijn deze niet vergeleken en geïntegreerd. De huidige studie betreft dan ook een eerste systematische review naar deze interventies, waarbij wordt gekeken naar de focus in aanpak van de interventies, de impact van de interventies en uiteindelijk op welke uitstroomfactor ze inspelen.

Theoretisch kader voor uitstroom van vrouwen uit STEM gebieden

Uit reviewstudies naar de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de STEM-velden komen vier factoren naar voren die een belangrijke rol spelen bij de uitstroom uit de STEM-gebieden, te weten: *home-centered lifestyle*, *gender bias*, *sense of belonging*, en *self-efficacy* (Blackburn, 2017; Ceci & Williams, 2010; Cheryan, Ziegler, Montoya & Jiang, 2017; Van der Zee, 2015).

Home-centered lifestyle

De belangrijkste reden waarom vrouwen een STEM-functie op de arbeidsmarkt verlaten is de voorkeur voor een *home-centered lifestyle* (Ceci & Williams, 2010; Wang & Degol, 2014). Veel vrouwen menen dat een STEM-carrière niet goed te combineren valt met het

hebben van een gezin. Naarmate ze vorderen in hun studie, worden ze al meer pessimistisch hierover (Cheryan, Ziegler, Montoya & Jiang, 2017). Dit pessimisme is terecht, gezien het hebben van een gezin een negatieve invloed heeft op de carrièreontwikkeling (Ceci & Williams, 2010; Glass, Sessler, Levitte & Michelmore, 2013). Vrouwen zijn eerder geneigd te zorgen voor het huishouden en de kinderen, en zo wordt ook van ze verwacht (Wang & Degol, 2014). Het runnen van een gezin en huishouden is intensief en blijkt lastig te combineren met een carrière in STEM, mede omdat deeltijd werken en flexibel werken niet altijd goed mogelijk is (Glass, Sessler, Levitte & Michelmore, 2013; Goldin & Katz, 2011; Stone, 2007). De wens om deeltijd te werken en het krijgen van kinderen is dan ook reden om over stappen naar ander werk (Glass, Sessler, Levitte & Michelmore, 2013).

Gender bias

Gender bias is een tweede reden waarom vrouwen de STEM-velden verlaten. Wanneer er vooral mannen in een organisatie werken zijn de culturele normen van de organisatie in het voordeel van mannen. Een mogelijk gevolg hiervan is dat vrouwen anders en oneerlijk worden behandeld (zie bijv. Heilman, 2012). Cheryan, Ziegler, Montoya en Jiang (2017) laten in hun reviewstudie zien dat *gender bias* in zowel de STEM-velden in hoger onderwijs en de arbeidsmarkt voorkomt en vrouwen zelf ook ervaren dat ze gestereotypeerd worden op basis van hun geslacht. In combinatie met andere factoren kan *gender bias* een reden zijn voor vrouwen om uit te stromen.

Sense of belonging

Tot een minderheid behoren kan negatieve stereotypen activeren die ongunstige psychologische gevolgen kunnen hebben (Walton, Murphy, & Ryan, 2015). Eén daarvan is het gevoel hebben er niet bij te horen. Vrouwen voelen zich over het algemeen minder thuis in de STEM-velden en hebben het gevoel minder welkom te zijn (Cheryan, Ziegler, Montoya, & Jiang, 2017; Wang & Degol, 2013). Wanneer vrouwen het idee hebben dat anderen stereotype beelden hebben over de competenties van vrouwen, daalt hun *sense of belonging* (Good, Rattan, & Dweck, 2012; Wang & Degol, 2013). Zelfs subtiele signalen kunnen al hiervoor zorgen, zoals de inrichting van een klaslokaal (Cheryan, Meltzoff & Kim, 2011) of het gebruik van woorden die geassocieerd worden met mannen, zoals 'leider' (Gaucher, Friesen, & Kay, 2011). Een hoge *sense of belonging* is een voorspeller voor persistente in een domein en het gebrek eraan verhoogt de uitstroom van vrouwen in de STEM-gebieden in het hoger onderwijs en de arbeidsmarkt (Cech, Rubineau, Silbey, & Seron, 2011; Cheryan & Plaut, 2010; Cheryan et al., 2009; Walton, Murphy, & Ryan, 2015).

Self-efficacy

De laatste factor die in de reviewstudies wordt genoemd, is het vertrouwen in eigen kunnen, oftewel *self-efficacy*. Net als de *sense of belonging* is *self-efficacy* een voorspeller voor succes en persistentie (Chech et al., 2011; Mau, 2003; Singh et al., 2013). Vrouwen die kiezen voor een STEM-studie beginnen doorgaans met een hoge *self-efficacy*, maar deze daalt in de eerste studie jaren (Margolis & Fisher, 2002; Singh et al., 2013). Met name voor vrouwen lijkt het lastig om een hoge *self-efficacy* te behouden, omdat er doorgaans weinig andere vrouwen zijn en het mede daardoor ontbreekt aan support en rolmodellen (zie bijv. Zeldin, Britner, & Pajaras, 2008). Hierdoor is de kans groter dat de *self-efficacy* daalt en de kans op uitstromen vergroot (Rosser, 2004; Singh et al., 2013).

Onderzoeksvraag

Om te zorgen voor een meer gelijkwaardige participatie van vrouwen in de STEM-gebieden, worden pogingen gedaan om uitstroom te voorkomen. In deze studie reviewen we het onderzoek naar interventies die als doel hebben uitstroom te verminderen. De vraag die centraal staat luidt: Wat is de impact van interventies gericht op het verhogen van de retentie van vrouwen in de STEM-velden? Hierbij kijken we naar de aanpak van de interventies, achterhalen we op welke factor(en) ze inspelen en kijken we naar het effect van de interventies.

Methode

Zoekstrategieën

Er is gezocht in de wetenschappelijk databanken (ERIC, Picarta, Web of Science, Psycinfo, Scopus, Google Scholar) naar interventiestudies gericht op het behouden van vrouwen in STEM-studies en beroepen. Voor de selectie van de kernwoorden is gekeken naar de kernwoorden van reviewstudies over de ondervertegenwoordiging van vrouwen in STEM (bijv. Ceci, Williams, & Barnett, 2009; Cheryan, Montoya, & Ziegler, 2017; Van der Zee, 2015; Wang & Degol, 2013). Tabel 1 toont de kernwoorden die in de eerste zoekronde zijn gebruikt.

Tabel 1 *Kernwoorden eerste zoekronde*

Focus	Kernwoorden
STEM	STEM, science, technology, engineering, mathematics
Gender	gender, woman, women, female, girls
Intervention	intervention, project, activity, training, course, program
Retention	retention, outflow, maintain, leak, leave, quit, exit, drop out, keep

De eerste zoekronde leverde 125 studies op. Vervolgens zijn drie inclusiecriteria toegepast: 1) de studie is gericht op een STEM-studie of beroep, 2) de studie bevat een interventie gericht op het behouden van vrouwen, en 3) de studie betreft een empirisch onderzoek naar de impact van de interventie. Van de 125 studies voldeden 15 aan de criteria, wat de observatie van Wang en Degol (2013, p. 325) bevestigt: *“Although a number of studies have contributed to the understanding of gender disparities in STEM fields, there has been relatively little intervention work to remedy the dearth of female participation in these disciplines.”* Vanwege het geringe aantal studies en de verkennende aard ervan, is besloten geen methodologische inclusiecriteria te hanteren.

De 15 studies zijn volledig bestudeerd met behulp van een analyseschema. Relevante literatuurverwijzingen zijn gevolgd en deze studies zijn getoetst aan de inclusiecriteria. Studies die voldeden zijn opgenomen in de review. Na driemaal deze sneeuwbalmethode te hebben toegepast, werden geen relevante verwijzingen meer gevonden. In totaal zijn 28 verwijzingen gevolgd, waarvan 12 voldeden aan de inclusiecriteria. Naast toepassing van de sneeuwbalmethode zijn nog twee zoekstrategieën gehanteerd. De eerste is het uitvoeren van specifieke searches. In de reeds geïnccludeerde studies is gezocht naar kernwoorden die de getoetste interventie duiden. Met deze kernwoorden is een vervolgens tweede zoekronde in de databanken uitgevoerd, zie Tabel 2.

Tabel 2 *Kernwoorden tweede zoekronde*

Focus	Kernwoorden
STEM	STEM, science, technology, engineering, mathematics
Gender	gender, woman, women, female, girl
Intervention	mentoring, role models, bias training, recruitment, values affirmation, social belonging, family friendly policies, career policies
Retention	retention, outflow, maintain, leak, leave, quit, exit, drop out, keep

De tweede strategie betrof het contacteren van de auteurs van geïnccludeerde studies. Een email is verstuurd naar de eerste auteurs van de studies met uitleg over de review en het verzoek is gedaan om de lijst met opgenomen studies aan te vullen met potentieel relevante studies. De studies die uit de tweede zoekronde zijn gekomen en die de auteurs aandroegen, zijn getoetst aan de inclusiecriteria. De tweede zoekronde leverde 28 resultaten op, waarvan één voldeed. De auteurs droegen zes studies aan, waarvan twee voldeden.

In totaal zijn 187 studies bestudeerd en 30 studies opgenomen in de review. Op twee na, zijn alle studies verricht in Amerika. Het onderzoek van Walton, Logel, Peach, Spencer en Zanna (2014) is uitgevoerd in Canada, die van Lourens (2014) in Zuid-Afrika. De studies zijn vooral gepubliceerd in psychologische tijdschriften en STEM-gerichte tijdschriften. De gemiddelde impactfactor van de tijdschriften is 5.86, met een standaarddeviatie van 10.41.

Synthese van het onderzoek

Door het kleine aantal studies en de verkennende aard ervan, kon meta-analyse niet worden toegepast. In plaats daarvan is een narratieve synthese uitgevoerd (Popay et al., 2006). De volgende stappen zijn gevolgd om betrouwbaarheid, repliceerbaarheid en transparantie te waarborgen. Eerst hebben twee onderzoekers, op basis van ingevulde analyseschema's, interventiecategorieën opgesteld aan de hand van het bestuderen van de overeenkomsten en verschillen tussen de interventies. Tabel 3 presenteert de negen opgestelde interventiecategorieën en een beschrijving ervan.

Tabel 3 *Interventiecategorieën*

Interventiecategorie	Beschrijving
Mentoring	Initiatieven waarin vrouwen tijdens een STEM-studie of het werken in een STEM-beroep ondersteuning krijgen van iemand met een vergelijkbare professionele achtergrond, waarbij sprake is van frequent contact.
Rolmodellen	Initiatieven waarin vrouwen tijdens een STEM-studie of het werken in STEM-beroep in contact worden gebracht met (het verhaal van) iemand van hetzelfde geslacht met wie zij zich kunnen identificeren.
Gender bias training	Initiatieven waarin bewustzijn wordt gecreëerd over de mogelijke impact van (impliciete) associaties tussen gender en STEM en de potentiële effecten hiervan op het handelen.
Waardenaffirmatietaak	Initiatieven waarin vrouwen een taak krijgen die gericht is op het ontdekken van persoonlijke waarden en het versterken ervan.

interventies gericht op de retentie van vrouwen in de STEM-velden

Curriculum innovatie	Initiatieven waarin (delen van) het curriculum van een STEM-studie wordt aangepast om de uitstroom van vrouwen te voorkomen.
Gezinsvriendelijk beleid	Initiatieven waarin bewustzijn wordt gecreëerd over de mogelijkheden die er zijn om werk en gezin te combineren en het benutten van deze mogelijkheden wordt gestimuleerd.
Personeelswerving	Initiatieven waarin het proces van personeelswerving en de selectie van kandidaten voor een STEM-functie wordt verbeterd.
Meerdere interventies	Initiatieven waarin meerdere interventies zijn geïmplementeerd om de retentie van vrouwen in STEM te verhogen.
Overig	Initiatieven waarin een interventie is geëvalueerd die niet past in één van de overige categorieën.

De studies zijn daarna ingedeeld bij één van de interventie categorieën. De betrouwbaarheid van deze indeling is nagegaan, door een onafhankelijke onderzoeker de studies te laten indelen en de betrouwbaarheid te berekenen met behulp van de Cohen's Kappa. Deze betrof .86 ($p < .000$). De volgende stap was de integratie van de bevindingen per categorie. Twee onderzoekers bestudeerden, vergeleken en integreerden, en twee andere onderzoekers controleerden en gaven feedback. Dit was een iteratief proces, bestaande uit meerdere feedbackrondes. Tot slot zijn de bevindingen voorgelegd aan acht onafhankelijke onderzoekers, die feedback op de resultaten hebben gegeven.

Resultaten

In wat volgt, worden de resultaten per interventie categorie gepresenteerd. Tabel 4 geeft een overzicht van de studies, onderzoeksopzet en resultaten en conclusies per interventie categorie. Een korte toelichting wordt daarna gepresenteerd.

Tabel 4 *Overzicht van de studies*

Interventie-categorie	Publicaties	Onderwijs of arbeidsmarkt	Onderzoeksofzet	Resultaten en conclusies
Mentoring	Adams, Steiner, & Wiedinmeyer (2016)	Arbeidsmarkt	Evaluatie van een mentoring-programma met behulp van surveys	Positieve effecten worden gerapporteerd op persoonlijke en professionele vaardigheden, <i>sense of belonging</i> , <i>self-efficacy</i> , en een verhoging van de retentie. Effect is het grootst bij een vrouwelijke (peer)mentor.
	Dennehy and Dasgupta (2017)	Onderwijs	Gerandomiseerd experiment naar effect vrouwelijke mentor, mannelijke mentor of geen mentor	
	Muller & Barsion (2003)	Onderwijs	Evaluatie van een mentoring-programma met behulp van surveys	
	Perez-Castillejos & Santhanam (2014)	Onderwijs	Evaluatie van een mentoring-programma met behulp van surveys	
Rolmodellen	Herrman et al., (2016)	Onderwijs	Gerandomiseerd experiment naar effect van het lezen van een verhaal van een vrouwelijk rolmodel	Positieve effecten worden gerapporteerd op de identificatie met STEM, de <i>self-efficacy</i> overtuigingen en prestaties op een wiskundetoets. Ook leidt de inzet tot verhoging van de retentie.
	Marx & Roman (2002)	Onderwijs	Gerandomiseerde experimenten naar het effect van een vrouwelijk rolmodel	
	Stout, Dasgupta, Hunsinger, & McManus (2011)	Onderwijs	Gerandomiseerde experimenten naar het effect van een vrouwelijk rolmodel en een studie naar het effect van een vrouwelijke professor	
<i>Gender bias</i> training	Carnes et al., (2012)	Arbeidsmarkt	Evaluatie van een <i>gender bias</i> workshop met behulp van vragenlijsten en interviews	Positieve effecten worden gerapporteerd op de associatie tussen vrouwen en STEM, de reductie van genderstereotypen, toename van de <i>sense of belonging</i> en de retentie.
	Carnes et al. (2015)	Arbeidsmarkt	Cluster gerandomiseerd experiment naar het effect van een <i>gender bias</i> workshop	
	Jackson, Hillard, & Schneider (2014)	Arbeidsmarkt	Gerandomiseerd experiment naar effect van een <i>gender bias</i> workshop	
Waardenaffirmatie taak	Lauer et al., (2013)	Onderwijs	Gerandomiseerd experiment naar het effect van de inzet van een waardenaffirmatietaak	Positieve effecten worden gerapporteerd op de prestaties van vrouwen, de <i>self-efficacy</i> en <i>coping strategieën</i> .

interventies gericht op de retentie van vrouwen in de STEM-velden

	Walton, Logel, Peach, Spencer, & Zanna (2014)	Onderwijs	Gerandomiseerd experiment naar het effect van de inzet van een waardenaffirmatietaak	
	Miyake et al., (2010)	Onderwijs	Gerandomiseerd experiment naar het effect van de inzet van een waardenaffirmatietaak	
Curriculum-innovatie	Brahmia & Etkina (2001)	Onderwijs	Curriculumaanpassing en analyse van het slagingspercentage	Positieve effecten worden gerapporteerd op de prestaties en attitudes van vrouwen en op de retentie.
	Brewe et al., (2010)	Onderwijs	Vergelijking traditionele aanpak en innovatieve aanpak met een pre- en posttest gericht op conceptueel begrip	
	Laursen, Hassi, Kogan, & Weston (2014)	Onderwijs	Evaluatie van <i>inquiry based learning</i> met behulp van vragenlijsten	
	Laws, Rosborough, & Poodry (1999)	Onderwijs	Curriculumaanpassing en analyse van de toename van de instroom	
	Lehr & Haungs (2015)	Onderwijs	Curriculumaanpassing en analyse van de instroom, uitval en slagingspercentage	
	Piper & Krehbiel (2015)	Onderwijs	Curriculumaanpassing en analyse van de instroom, uitval en doorstroom naar de arbeidsmarkt en vervolgopleidingen	
	Schneider (2001)	Onderwijs	Curriculumaanpassing en analyse van de toename van de instroom	
	Vaz, Quinn, Heinricher, & Rismiller (2013)	Onderwijs	Evaluatie van de impact van <i>project based learning</i> met behulp van vragenlijsten onder alumni	
Gezinsvriendelijk beleid	Villablanca, Beckett, Nettiksimmons, & Howell (2011)	Arbeidsmarkt	Evaluatie van de effecten van huidig beleid en in kaart brengen van gepercipieerde barrières met behulp van vragenlijsten	Positieve effecten op het bewustzijn over de beleidsmogelijkheden en attitudes ten opzichte van het benutten van de mogelijkheden.

	Villablanca, Beckett, Nettiksimmons, & Howell (2013)	Arbeidsmarkt	Evaluatie van de informatie-campagne over beleidsmaatregelen met behulp van vragenlijsten en vergelijking met de voorgaande meting	
Werving van personeel	Jones & Urban (2013)	Arbeidsmarkt	Evaluatie van een interventie gericht op genderblind beoordelen van sollicitaties	Resultaten laten zien dat de interventies leiden tot een reductie van <i>gender bias</i> in het sollicitatieproces.
	Smith, Handley, Zale, Rushing, & Potvin (2015)	Arbeidsmarkt	Evaluatie van een interventie gericht op de reductie van <i>gender bias</i> tijdens sollicitatieproces	
Meerdere interventies	Fried et al., (1996)	Arbeidsmarkt	Evaluatie van interventies gericht op de reductie van gendergerelateerde obstakels met behulp van vragenlijsten	Reductie van <i>gender bias</i> en toename van de <i>sense of belonging</i> , <i>self-efficacy</i> , en afname van de intentie om uit te stromen.
	Lourens (2014)	Onderwijs	Evaluatie van interventies gericht op de verhoging van de <i>self-efficacy</i> met behulp van interviews, vragenlijsten en reflecties van studenten	
Overig	Greene & Stockard (2010)	Arbeidsmarkt	Evaluatie van interventies gericht op professionele vaardigheden met behulp van interviews en vragenlijsten	Positieve effecten op de carrièreontwikkeling.
	Rosenthal, London, Levy, & Lobel (2011)	Onderwijs	Evaluatie van een STEM-programma voor alleen vrouwen met behulp van vragenlijsten voor- en achteraf	Toename van de <i>sense of belonging</i> .

Mentoring

In totaal zijn vier studies verricht naar een mentoringprogramma. In drie studies is gekeken naar het effect ervan binnen een STEM-studie in het hoger onderwijs en in één studie is gekeken naar een mentoringprogramma voor vrouwen werkzaam in de STEM-velden (Adams, Steiner, & Wiedinmeyer, 2016). De algemene conclusie is dat mentoring positieve effecten heeft op professioneel en persoonlijk gebied, bijdraagt aan de *sense of belonging* en *self-efficacy*, en de uitstroom uit STEM-studies reduceert. In het gerandomiseerde veldexperiment van Dennehy en Dasgupta (2017) werden vrouwelijke engineering studenten bijvoorbeeld aan één van de volgende drie condities toegewezen: vrouwelijke peermentor, mannelijke peermentor, geen mentor. Bij vrouwen zonder een mentor daalde de *self-efficacy* en *sense of belonging* gedurende het studiejaar, terwijl deze gelijk bleven bij de vrouwelijke en mannelijke peermentor. Daarbij bleek dat vrouwen zonder

mentor in toenemende mate overwogen om te stoppen met de studie. Bij zowel de vrouwen zonder mentor als de mannelijke mentor daalde de intentie om na de studie verder te studeren op het gebied van engineering. Bij de vrouwen met een vrouwelijke peermentor daalde de intentie hiertoe niet.

Rolmodellen

Drie experimentele studies zijn gedaan naar de inzet van rolmodellen in STEM-opleidingen in het hoger onderwijs. Uit de studies blijkt dat rolmodellen kunnen bijdragen aan de identificatie met STEM, de *self-efficacy* overtuigingen, leerprestaties en retentie van vrouwen. In de studie van Stout, Dasgupta, Hunsinger en McManus (2011) zijn bijvoorbeeld twee gerandomiseerde experimentele studies in een gecontroleerde setting verricht en één veldstudie. Uit de twee experimentele studies bleek dat rolmodellen in de vorm van vrouwelijke experts een positief effect hebben op de prestaties en de attitudes van vrouwen ten opzichte van STEM. Hoe meer de vrouwen zich konden identificeren met de vrouwelijke expert, hoe meer zij meer geneigd waren een carrière in STEM te kiezen. In de derde studie werd onderzocht of het hebben van een vrouwelijke of mannelijke professor uitmaakt. De resultaten lieten zien dat een vrouwelijke professor, vergeleken met een mannelijke, gunstige effecten heeft op de impliciete attitudes en *self-efficacy* ten aanzien van wiskunde en dat vrouwelijke studenten zich meer identificeren met een vrouwelijke professor. De mate van identificatie met de professor voorspelde ook de *self-efficacy* van de studenten ten aanzien van wiskunde. Tot slot werd gevonden dat de vrouwelijke studenten met een vrouwelijke professor meer proactief en responsief werden gedurende de colleges. Dit uitte zich bijvoorbeeld in het stellen van meer vragen.

Gender bias training

Drie studies hebben gekeken naar de effecten van een *gender bias* training. De trainingen beoogden bewustzijn te doen ontstaan bij de deelnemers en strategieën aan te leren om gender bias te voorkomen. Alle drie de studies rapporteren positieve effecten. Carnes en collega's (2015) hebben in een geclusterd gerandomiseerd experiment het effect van een interactieve *gender bias* workshop onderzocht. Kort na de workshop, alsook drie maanden erna, werden significante verschillen gevonden tussen de leden van faculteiten die de workshop hadden gevolgd en leden van faculteiten die geen workshop hadden gevolgd. Vrouwelijke faculteitsleden in de experimentele groep voelden zich meer thuis in de faculteit, ervaarden meer waardering voor hun werk, en hadden minder moeite om werk en gezinsleven te combineren.

Waardenaffirmatietaak

Drie studies zijn verricht naar de effecten van de waardenaffirmatietaak. Het onderzoek van Walton en collega's (2014), onder eerstejaars studenten engineering, is illustratief voor het onderzoek hiernaar. Studenten kregen de resultaten te zien van een survey onder ouderejaars over hun ervaringen met het engineering programma en luisterden naar audio-opnames over de ervaringen. In de opnames werd nadruk gelegd op hoe ze hadden geleerd om bredere aspecten van hun identiteit in te zetten in het omgaan met stress en het vinden van een gezonde balans in de engineeringstudie. Resultaten lieten zien dat de interventie vooral effect had in *male-dominated majors*. In de controleconditie was sprake van een *gendergap* in deze majors, terwijl de resultaten van vrouwen in de waardenaffirmatieconditie gelijk waren aan die van de mannen. De waardenaffirmatietaak had ook positieve effecten op de ervaring van dagelijkse moeilijkheden en stress. Daarnaast was het zelfvertrouwen van deze vrouwen significant hoger dan in de controleconditie. Verder waren de vrouwen in de waardenaffirmatieconditie minder negatief over de studie en hadden ze beduidend meer vertrouwen in het kunnen afronden ervan.

Curriculuminnovatie

In totaal zijn acht studies gedaan naar de effecten van een curriculuminnovatie. Hoewel de interventies van elkaar verschillen, zijn ze allen gericht op het implementeren van actieve leeraanpakken, zoals probleemgestuurd leren, samenwerkend leren en onderzoekend leren. In vier studies is gekeken naar de impact ervan op de in- en uitstroom (Brahmia & Etkina, 2001; Lehr & Haungs, 2015; Piper & Krehbiel, 2015; Schneider, 2001). De algemene conclusie is dat de curriculuminnovaties de instroom hebben verhoogd en uitval hebben gereduceerd. In de overige studies is gekeken naar het effect van een curriculuminnovatie op de prestaties en attitudes. De verschillende auteurs concluderen dat de innovaties over het algemeen een positief effect hebben en de uitkomsten wekken de indruk dat actieve leeraanpakken beter werken voor vrouwelijke studenten dan een traditionele, klassikale aanpak.

Gezinsvriendelijk beleid

Villablanca en collega's (2011, 2013) hebben in twee studies onderzocht wat het effect is van een interventie gericht op het bewustmaken van de mogelijkheden met betrekking tot *career flexibility* en *family-friendly policies*. Om de kennis en het bewustzijn van faculteitsmedewerkers hierover te vergroten, alsmede de benutting ervan, is een uitgebreide voorlichtingscampagne ontwikkeld. Na de inzet hiervan is een survey afgenomen. De resultaten hiervan zijn vergeleken met een voormeting. De uitkomsten suggereren dat de

campagne heeft bijgedragen aan de kennis over de beleidsmogelijkheden en de reductie van de ervaren barrières voor de benutting ervan.

Personeelswerving

In twee studies is gepoogd *genderbias* tijdens het werven en selecteren van personeel te voorkomen. In de studie van Jones en Urban (2013) werd geprobeerd alle verwijzingen naar het geslacht van een kandidaat te verwijderen. Dit zorgde in veel gevallen voor een genderblinde beoordeling, maar was arbeidsintensief werk. In de studie van Smith, Handley, Zale, Rushing en Potvin (2015) werd het werving- en selectieproces verbeterd door de sollicitatiecommissie concrete strategieën te leren om zo breed mogelijk te werven en onbedoelde *bias* in besluitvormingsprocessen te voorkomen. De interventie verhoogde het aantal vrouwen dat solliciteerde en het aantal vrouwen dat een baan kreeg aangeboden.

Meerdere interventies

In twee studies zijn meerdere interventies geïmplementeerd. Fried en collega's (1996) hebben meerdere interventies ingevoerd om gender-gerelateerde carrièreobstakels voor vrouwen te reduceren. Onder meer het mentoringprogramma werd aangepast, een *gender bias* training werd aangeboden, en de beloningsstructuur werd herzien. Resultaten van een survey lieten zien dat 80 procent van de mannen en vrouwen aangaf dat *gender bias* is gereduceerd in de faculteit. Daarbij gaven vrouwen aan dat de faculteit meer ondersteunend is en ze zich meer welkom voelen. Ook waren er veel meer vrouwen die verwachtten over tien jaar nog in het veld te werken. In de studie van Lourens (2014) werden interventies geïmplementeerd voor vrouwelijke engineering studenten gericht op persoonlijke en professionele ontwikkeling, en de ontwikkeling van engineering specifieke kennis en vaardigheden. Met behulp van vragenlijsten zijn gegevens verzameld over de ervaringen van vrouwen in het programma. Volgens de auteurs hebben alle activiteiten bijgedragen aan de ontwikkeling van de *self-efficacy*. De workshops, colleges en andere activiteiten zorgden bijvoorbeeld voor *mastery experiences*, die van belang zijn voor de ontwikkeling van *self-efficacy*.

Overig

Green en Stockard (2010) hebben COACH workshops ontwikkeld en onderzocht. De workshops zijn gericht op de ontwikkeling van persoonlijke en professionele vaardigheden en bieden een platform voor vrouwen om te netwerken. Meerdere surveys zijn afgenomen om zicht te krijgen op de impact van de workshops. Deelnemers zijn positief over de workshops en rapporteren positieve effecten ervan op de carrièreontwikkeling. In de

studie van Rosenthal, London, Levy en Lobel (2011) is gekeken naar de effecten van een programma alleen voor vrouwen in een STEM-studie. Het programma bestond uit sociale evenementen, cursussen en mentoring. De resultaten van de surveys laten zien dat het programma heeft bijgedragen aan de sense of belonging van vrouwen in een STEM-studie.

Conclusies en discussie

In deze review is voor het eerst het onderzoek naar interventies die uitstroom van vrouwen in STEM-studies en beroepen tegenaan verzameld, vergeleken en geïntegreerd. Het algemene beeld dat voortkomt uit de review, is dat hoewel er een grote verscheidenheid is aan aanpakken, alle interventies op positieve wijze kunnen bijdragen aan de retentie van vrouwen in de STEM-velden. Geen van de interventies is echter veelvuldig onderzocht. Omzichtigheid is dus geboden bij de interpretatie van de nu volgende conclusies.

Home-centered life style

Eén van de voornaamste redenen waarom vrouwen de STEM-velden op de arbeidsmarkt verlaten, is vanwege de *home-centered lifestyle*. Veel vrouwen ervaren dat een carrière in STEM niet goed te combineren valt met het hebben van een gezin. Eén interventie is gericht op het voorkomen van uitstroom als gevolg hiervan. In deze studie werd een voorlichtingscampagne ontwikkeld gericht op bewustmaking van de mogelijkheden die er zijn om gezin en werk te combineren. Hoewel de studie positieve resultaten rapporteert, gaat het om één instituut, zijn de resultaten gebaseerd op vragenlijsten en is niet onderzocht of uitstroom daadwerkelijk is voorkomen. We concluderen dat het merendeel van het onderzoek zich niet richt op deze factor en onderzoek hiernaar noodzakelijk is.

Gender bias

Onbewust kunnen vrouwen anders worden behandeld als gevolg van negatieve stereotypen over vrouwen en STEM. Twee interventies lijken bij te kunnen dragen aan het voorkomen hiervan. De eerste is een *gender bias* training. De studie van Carnes en collega's (2015) laat zien dat een dergelijke training op korte als lange termijn positieve effecten kan hebben op het bewustzijn over gender bias en de motivatie, de *self-efficacy* en uitkomstverwachtingen ten aanzien van het gender gelijk handelen. De tweede interventie is het aanpassen van het werving- en selectieproces voor een STEM-functie. Door de sollicitatiecommissie uitleg te geven over *gender bias* en ze strategieën aan te leren voor het voorkomen ervan, solliciteerden meer vrouwen op de STEM-functies en werden meer aangenomen. De twee studies laten zien dat bewustzijn van mogelijke *gender bias* en

strategieën voor het voorkomen ervan, gelijke behandeling bevordert en daarmee uitstroom door vrouwen vermindert.

Sense of belonging

Een aantal interventies lijkt de *sense of belonging* positief te beïnvloeden. Mentoring draagt hieraan bij door contact met een peer te faciliteren en een gemeenschapsgevoel te bewerkstelligen. Hoewel de studies over rolmodellen niet expliciet de *sense of belonging* hebben gemeten, laten de resultaten van Stout, Dasgupta, Hunsinger en McManus (2011) zien dat vrouwen zich meer identificeren met de STEM-velden, nadat zij in contact waren gekomen met een rolmodel. Een derde interventie die een positief effect lijkt te hebben, is de *gender bias* training. Carnes et al. (2015) rapporteren dat vrouwen door de workshop significant meer het gevoel hadden erbij te horen. Gezamenlijk suggereren de studies dat de *sense of belonging* van vrouwen positief beïnvloed kan worden door peer-ondersteuning. Dit voorkomt een gevoel van isolement door de identificatie met de STEM-velden te verhogen en door (impliciete) *gender bias* te voorkomen.

Self-efficacy

Voor het vergroten van de *self-efficacy* in STEM-studies lijken verschillende interventies geschikt. De eerste is mentoring. Zoals de studie van Dennehy en Dasgupta (2017) laat zien, hebben vooral vrouwelijke mentoren een grote impact hierop. Een gerelateerde interventie die de *self-efficacy* gunstig beïnvloedt, is rolmodellen. Belangrijk hierbij is dat vrouwen zich kunnen identificeren met het rolmodel en het rolmodel wordt gezien als inhoudelijk expert. Een derde interventie die positief bijdraagt, is de waardenaffirmatietaak. Volgens Walton en collega's (2015) kunnen vrouwen in STEM-studies onbewust aspecten van hun genderidentiteit onderdrukken. De waardenaffirmatietaak laat vrouwen nadenken over hun identiteit en stimuleert de integratie van kernwaarden in de studie. Bewustzijn van de eigen waarden zorgt ervoor dat de vrouwen steviger in hun schoenen staan en reduceert de ervaring van dagelijkse moeilijkheden. Daarbij is het bevorderlijk voor de *self-efficacy* en het kunnen omgaan met studiestress. Tot slot laat de studie van Lourens (2014) zien dat curriculuminnovaties, zoals workshops gericht op persoonlijke en professionele vaardigheden, ook kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van *self-efficacy*.

Deze systematische literatuurreview laat zien dat er meerdere aanpakken voorhanden zijn om de uitstroom van vrouwen uit STEM-velden te beperken. Zoals gezegd moeten de conclusies voorzichtig geïnterpreteerd worden. Enkele kanttekeningen moeten ook geplaatst worden bij de review. De belangrijkste is, dat de zogeheten grijze literatuur niet is doorzocht. Het is denkbaar dat evaluaties van interventies niet zijn gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften. Naast het missen van potentieel relevant onderzoek, is bekend

dat gepubliceerd onderzoek meer significante resultaten bevat en grotere effectgroottes (zie bijv. Fanelli, 2011). Ondanks deze beperking, hopen we dat deze review aanleiding geeft voor meer onderzoek naar de interventies die uitstroom uit STEM-studies en beroepen kunnen voorkomen. Met name onderzoek naar interventies die het combineren van gezin en werk (beter) mogelijk maken is urgent en belangrijk. In de review vonden we één interventie die op deze uitstroomfactor richtte, terwijl deze factor in reviewstudies wordt aangemerkt als de belangrijkste reden waarom vrouwen een STEM-gebied op de arbeidsmarkt verlaten.

Literatuur

Referenties met een asterisk zijn studies die zijn opgenomen in de review.

- *Adams, A.A., Steiner, A.L., & Wiedinmyer, C. (2016). The earth science women's network (ESWN): community-driven mentoring for woman in the atmospheric sciences. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 97(3), 345-354. <https://doi:10.1175/BAMS-D-15-00040.1>.
- Blackburn, H. (2017). The status of women in STEM in higher education: a review of the literature 2007-2017. *Science & Technology Libraries*, 36(3), 235-273. <https://doi:10.1080/0194262X.2017.1371658>.
- *Brahmia, S., & Etkina, E. (2001). Switching students on to science: An innovative course design for physics students. *Journal of College Science Teaching*, 31(3), 183-188.
- *Brewer, E., Sawtelle, V., Kramer, L.H., O'Brien, G.E., Rodriguez, I., & Pamelá, P. (2010). Toward equity through participation in Modeling Instruction in introductory university physics. *Physical Review Physics Education Research*, 6: 010106. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.6.010106>
- *Carnes, M., Devine, P.G., Isaac, C., Manwell, L.B., Ford, C.E., Byars-Winston, A., Fine, E., & Sheridan, J.T. (2012). Promoting institutional change through bias literacy. *Journal of Diversity in Higher Education*, 5(2), 63-77. <https://doi:10.1037/a0028128>.
- *Carnes, M., Devine, P. G., Baier Manwell, L., Byars-Winston, A., Fine, E., Ford, C. E., Forscher, P., Isaac, C., Kaatz, A., Magua, W., Palta, M., & Sheridan, J. (2015). The effect of an intervention to break the gender bias habit for faculty at one institution: a cluster randomized, controlled trial. *Academic Medicine*, 90(2), 221-230. <https://doi:10.1097/ACM.0000000000000552>
- Cech, E. A., Rubineau, B., Silbey, S., & Seron, C. (2011). Professional role confidence and gendered persistence in engineering. *American Sociological Review*, 76, 641-666. doi: 10.1177/0003122411420815
- Ceci, S. J., & Williams, W. M. (2010). Sex differences in math-intensive fields. *Current Directions in Psychological Science*, 19, 275-279. doi:10.1177/0963721410383241
- Cheryan, S., & Plaut, V. C. (2010). Explaining underrepresentation: A theory of precluded interest. *Sex Roles*, 63, 475-488. doi:10.1007/s11199-010-9835-x
- Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K. & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields

interventies gericht op de retentie van vrouwen in de STEM-velden

- more gender balanced than others? *Psychological Bulletin*, 143(1), 1-35. <https://doi:10.1037/bul0000052>
- *Dennehey, T. C. & Dasgupta, N. (2017). Female peer mentors early in college increase women's positive academic experiences and retention in engineering. *PNAS*, 114(23), 5964–5969. doi:10.1073/pnas.1613117114
- De Vries, S., Van der Zee, S., Strijker, I., Voordouw, A., & Rouweler, M. (2018). *Vrouwen behouden voor ICT*. Deventer: TechYourFuture.
- Ferreira, M. M. (2003). Gender differences in graduate students' perspectives on the culture of science. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 9, 119-135. <https://doi:10.1615/JWomenMinorScienEng.v9.i2.10>
- *Fried, L.P., Francomano, C.A., MacDonald, S.M., Wagner, E.M., Stokes, E.J., Carbone, K.M., Bias, W.B., Newman, M.N., & Stobo, J.D. (1996). Career development for women in academic medicine: Multiple interventions in a department of medicine. *JAMA*, 276, 898–905. <https://doi:10.1001/jama.1996.03540110052031>
- Galeshi, R. (2013). Women and non-traditional fields: A comprehensive review. *Journal of Sustainability Education*. ISSN: 2151-7452.
- Gaucher, D., Friesen, J. & Kay, A. C. (2011). Evidence that gendered wording in job advertisements exists and sustains gender inequality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101, 109-128. doi:10.1037/a0022530
- Glass, J. L., Sassler, S., Levitte, Y. & Michelmores, K. M. (2014). What's so special about STEM? A comparison of women's retention in STEM and professional occupations. *Social Forces*, 92(2), 723-756. doi:10.1093/sf/sot092
- Goldin, C. & Katz, L. F. (2011). The cost of workplace flexibility for high-powered professionals. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 638, 45-67. <https://doi:10.1177/0002716211414398>
- Good, C., Rattan, A., & Dweck, C. S. (2012). Why do women opt out? Sense of belonging and women's representation in mathematics. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102, 700-717. doi:10.1037/a0026659
- *Greene, J., & Stockard, J. (2010). COACH Career Development Workshops for Science and Engineering Faculty: Views of the Career Impact on Women Chemists and Chemical Engineers. *Journal of Chemical Education*, 87(4), 386-391. <https://doi:10.1021/ed800043w>
- Heilman, M. (2012). Gender stereotypes and workplace bias. *Research in Organizational Behavior*, 32, 113-135. <https://doi:10.1016/j.riob.2012.11.003>
- *Hermann, S.D., Adelman, R.M., Bodford, J.E., Graudejus, O., Okun, M.A., & Kwan, V.S.Y. (2016). The effects of a female role model on academic performance and persistence of women in STEM courses. *Basic and Applied Social Psychology*, 38(5), 258-268. <https://doi:10.1080/01973533.2016.1209757>
- Hill, C., Corbett, C., & St. Rose, A. (2010). *Why so few women in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington D. C.: American Association of University Women.
- *Jackson, S.M., Hillard, A.L., & Schneider, T.R. (2014). Using implicit bias training to improve attitudes toward women in STEM. *Social Psychology of Education*, 17(3), 419-438. <https://doi:10.1007/s11218-014-9259-5>

- *Jones, C.S., & Urban, M.C. (2013). Promise and pitfalls of a gender-blind faculty search. *BioScience*, 63, 611–612. <https://doi:10.1525/bio.2013.63.8.3>
- *Lauer, S., Momense, J., Offerdahl, E., Kryjevskaja, M., Christensen, W., & Montplaisir, L. (2013). Stereotyped: investigating gender in introductory science courses. *CBE-Life Sciences Education*, 12(1), 30-38. <https://doi:10.1187/cbe.12-08-0133>
- *Laursen, S.L., Hassi, M., Kogan, M., & Weston, T.J. (2014). Benefits for women and men of inquiry-based learning in college mathematics: a multi-institution study. *Journal for Research in Mathematics*, 45(4), 406-418. <https://doi:10.5951/jresematheduc.45.4.0406>
- *Laws, P., Rosborough, P., & Poodry, F. (1999). Women's responses to an activity-based introductory physics program. *Journal of Physics*, 67, 32 -37. <https://doi:10.1119/1.19077>
- *Lehr, J.L. & Haungs, M. (2015). Liberal Studies in Engineering Programs – Creating Space for Emergent & Individualized Pathways to Success for Women in Computing Disciplines. ASEE Annual Conference & Exposition Paper ID #13597. <https://doi:10.18260/p.24432>
- *Lourens, A. (2014). The development of co-curricular interventions to strengthen female engineering students' sense of self-efficacy and to improve the retention of women in traditionally male-dominated disciplines and careers. *South African Journal of Industrial Engineering*, 25(3), 112-125. doi: 10.7166/25-3-502
- *Marx, D.M., & Roman, J.S. (2002). Female role models: Protecting women's math test performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28, 1183–1193. <https://doi:10.1177/01461672022812004>
- Mau, W. C. (2003). Factors that influence persistence in science and engineering career aspirations. *The Career Development Quarterly*, 51, 234-243. <https://doi:10.1002/j.21610045.2003.tb00604>
- *Miyake, A., Kost-Smith, L.E., Finkelstein, N.D., Pollock, S.J., Cohen, G.L., & Ito, T.A. (2010). Reducing the gender achievement gap in college science: A classroom study of values affirmation. *Science*, 330, 1234–1237. doi:10.1126/science.1195996
- Moss-Racusin, C. A., Dovidio, J. F., Brescoll, V. L., Graham, M. J., & Handelsman, J. (2012). Science faculty's subtle gender biases favor male students. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 16464-16479. <https://doi:10.1073/pnas.1211286109>
- *Muller, C.B., & Barsion, S.J. (2003). *Assessment of a large-scale e-mentoring network for women in engineering and science: Just how good is MentorNet?* Proceedings of the Women in Engineering Program Advocates Network. America, Chicago: WEPAN 2003 Conference.
- *Perez-Castillejos, R. & Santhanam, P. R. (2014). *Student-led mentoring program fostering retention of female undergraduate students in STEM fields*. ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings.
- *Piper, J.K. & Krehbiel, D. (2015). STEM learning community: an interdisciplinary seminar for first and second-year college science majors. *Journal of STEM education: Innovations and Research*, 16(4), 36-43.

interventies gericht op de retentie van vrouwen in de STEM-velden

- Popay, J. et. al. (2006). *Guidance on the conduct of narrative synthesis in sytematic re-views*. London: Institute for Health Research.
- Portegijs, W. & Van den Brakel, M. (2018). *Emancipatiemonitor*. Centraal Bureau voor de Statistiek en Sociaal Cultureel Planbureau: Den Haag.
- *Rosenthal, L., London, B., Levi, S. R., & Lobel, M. (2011). The roles of perceived identity compatibility and social support for woman in a single-sex STEM program at a co-educational university. *Sex Roles*, 65(9-10), 725-736. <https://doi:10.1007/s11199-011-9945-0>.
- *Schneider, M. (2001). Encouragement of women physics majors at Grinnell College: A case study. *Physics Teaching*, 39(5), 280-282. <https://doi:10.1119/1.1375465>
- Singh, R., Fouad, N. A., Fitzpatrick, M. E., Liu, J. P., Cappaert, K. J. & Figereido, C. (2013). Stemming the tide: predicting women engineers' intention to leave. *Journal of Vocational Behavior*, 83, 281-294. <https://doi:10.1016/j.jvb.2013.05.007>
- Sithole, A., Chiyake, E. T., McCarthy, P., Mupinga, D. M., Bucklein, B. K. & Joachim, K. (2017). Student attraction, persistence and retention in STEM programs: successes and continuing challenges. *Higher Education Studies*, 7(1), 46-59. <https://doi:10.5539/hes.v7n1p46>
- *Smith, J. L., Handley, I. M., Zalf, A. V., Rushing, S., & Potvin, M. A. (2015). Now hiring! Empirically testing a three-step intervention to increase faculty gender diversity in STEM. *BioScience*, 65(11), 1084-1087. <https://doi:10.1093/biosci/biv138>
- Stone, P. (2007). *Opting out? Why women really quit careers and head home*. Berkeley, CA: University of California Press. <https://doi:10.1111/j.1741-3737.2008.00571>.
- *Stout, J. G., Dasgupta, N., Hunsinger, M., & McManus, M. (2011). STEMing the tide: Using ingroup experts to inoculate women's self-concept and professional goals in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Journal of Personality and Social Psychology*, 100, 255-270. <https://doi:10.1037/a0021385>.
- *Thoman, D. B., & Sansone, C. (2016). Gender bias triggers diverging science interests between women and men: the role of activity interest appraisals. *Motivation and Emotion*, 40(3), 464-477. <https://doi:10.1007/s11031-016-9550-1>.
- Van der Zee, S. (2015). Factoren die de ondervertegenwoordiging van vrouwen in STEM verklaren: een review van de reviews. *Tijdschrift voor Hoger Onderwijs*, 33(1), 46-59.
- *Vaz, R., Quinn, P., Heinricher, A., & Rissmiller, K., (2013). *Gender differences in the long-term impacts of project-based learning*. Atlanta, GA: Proceedings, American Society for Engineering Education Annual Conference & Exhibition.
- *Villablanca, A. C., Beckett, L., Nettiksimmons, J., & Howell, L. P. (2011). Career flexibility and family-friendly policies: an NIH-funded study to enhance women's careers in biomedical sciences. *Journal of Womens Health*, 20(10), 1485-1496. <https://doi:10.1089/jwh.2011.2737>
- *Villablanca, A. C., Beckett, L., Nettiksimmons, J., & Howell, L. (2013). Improving Knowledge, Awareness, and use of flexible career policies through an accelerator intervention at the university of California. *Academic medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges*, 88(6), 771-777. <https://doi:10.1097/ACM.0b013e31828f8974>.

- *Walton, G. M., Logel, C., Peach, J. M., Spencer, S. J., & Zanna, M. P. (2015). Two brief interventions to mitigate a “chilly climate” transform women’s experience, relationships, and achievement in engineering. *Journal of Educational Psychology*, 107(2), 468–485. <https://doi:10.1037/a0037461>.
- Wang, M. & Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: using expectancy-value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review*, 33, 304-340. <https://doi:10.1016/j.dr.2013.08.001>.