

Com mesurar la percepció de les habilitats digitals: diferències de gènere entre l'alumnat de primer cicle de primària

Mireia Usart, Despoina Schina, Vanessa Esteve-González, Mònica Sanromà, Carme Grimalt-Álvaro, Cristina Valls i Bautista, Mercè Gisbert, - Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Tarragona, Espanya. mireia.usart@urv.cat.

Resum

Per fer front a les demandes de la societat digital és necessari que tota la ciutadania, i especialment els col·lectius més vulnerables com la població femenina, desenvolupin coneixements, destreses i actituds relacionats amb l'ús de les tecnologies digitals. Per reduir la bretxa digital de gènere, és necessari realitzar més recerca sobre els estereotips de gènere i l'autopercepció de les habilitats dels i les alumnes des d'edats primerenques. L'objectiu de la nostra investigació és dissenyar una eina que permeti mesurar les possibles diferències de gènere en l'autopercepció de les habilitats digitals i matemàtiques en alumnes de primària. Aquest article presenta el procés de construcció i validació; amb una primera fase de revisió d'experts (n=9), un pre-pilotatge amb alumnat de primer d'educació primària (n=28), i una segona revisió psicomètrica per mesurar la fiabilitat i validesa externa en una mostra pilot d'alumnat del mateix nivell més amplia (n=144). Els resultats indiquen que l'instrument és vàlid i fiable. Aquests resultats seran útils per a docents i investigadores, no només des de la perspectiva de la igualtat de gènere, sinó també com a primer pas per entendre l'autopercepció de l'alumnat en aquestes habilitats necessàries per al segle XXI.

Paraules Clau

Habilitats digitals, educació primària, gènere, STEM

Abstract

Digital technologies provide new opportunities for employment and education; however, women's access and participation in new technologies is often constrained. To combat the digital gender divide, it is necessary to conduct further research on pupils' gender stereotypes and self-perceptions of skills from an early age. The objective of our research is to design and develop an instrument that measures potential gender differences in primary school pupils' self-perceptions of their digital and mathematical skills. This article presents the

construction and validation process of an instrument; in the first stage there is judgment of experts (n=9) and pre-piloting (n=28), and in the second stage there is a psychometric test measuring the reliability and external validity of the instrument in a pilot sample of primary school pupils (n=144). The instrument is valid and reliable and could be useful to teachers and researchers, interested in addressing the digital gender divide and supporting females' self-perception of skills.

Keywords

Digital skills, primary education, gender, STEM

Introducció

Per fer front a les demandes de la societat digital és necessari que tota la ciutadania, i especialment els col·lectius vulnerables, com la població femenina, desenvolupin coneixements, destreses i actituds relacionats amb les àrees de ciència, tecnologia, enginyeria i matemàtiques (STEM) i l'ús de les tecnologies digitals (TD). Aquesta idea ve recolzada pels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) que formen part de l'Agenda 2030 [1] i assenyalen la importància d'aconseguir la igualtat entre gèneres i apoderar a dones i nenes.

El desenvolupament d'habilitats i l'adquisició de coneixements relacionats amb les TD, és una necessitat per a l'alumnat de segle XXI [2]. Els països de la Unió Europea estan adaptant els plans d'estudi, posant l'accent en les àrees tecnològiques i científiques i, en particular, en el desenvolupament de les habilitats digitals (HD), destacant la importància de la igualtat de gènere [3]. A Espanya s'ha identificat una bretxa de gènere digital entesa com la diferència entre les habilitats digitals d'homes i dones, determinant l'ús efectiu de les TD [4]. Aquesta bretxa s'observa a l'educació primària [5], creix durant l'educació secundària i acaba generant una major taxa d'abandonament de les dones en estudis universitaris en les àrees tècniques i científiques [6-7]. Per poder trobar solucions a aquest problema, cal entendre on comença i com evoluciona la percepció, l'avaluació i el desenvolupament de les habilitats digitals i, en especial, mesurar les possibles diferències de gènere des d'edats primerenques.

Segons investigacions prèvies, les dones es perceben com a menys hàbils digitalment i en matemàtiques [8]. Aquests resultats s'observen cap als 6-7 anys, moment en el qual els estereotips ja influeixen en la percepció de les nenes sobre aquestes àrees. Els infants d'entre 4 i 7 anys ja comencen a adoptar estereotips sobre quines activitats i materials tecnològics són per nens o bé per a nenes [9]. Hi ha pocs instruments que mesurin les habilitats digitals dels alumnes d'educació primària [10-15], i menys encara que es centrin en el cicle inicial. Les eines existents es basen en enfoccs diferents de les HD i, per tant, els resultats no són comparables entre si. A més, entre els 32 estudis que mesuren d'alguna manera les habilitats digitals a primària en els darrers 10 anys, només 7 parlen de gènere, i els resultats són molt diferents i en alguns casos contradictoris. Així doncs tot i que els resultats d'algunes recerques mostrin que les nenes obtenen puntuacions més altes que els nens, però tenen menys confiança en les seves habilitats digitals que els seus companys [13] i que les nenes que cursen sisè d'educació primària es perceben menys hàbils digitalment en comparació amb els nens [11], altres recerques revelen que no hi ha diferència significativa entre els nens i nenes de cinquè i sisè [15]. És doncs evident que es necessita més recerca en l'àmbit de gènere i de les HD en aquest nivell educatiu, que cal tenir instruments realment fiables, amb perspectiva de gènere, i que s'apliquin a mostres representatives.

Objectius

En el marc d'aquest escenari va sorgir MindGAP, un projecte de recerca social finançat per la fundació La Caixa (SR0071 2019-200122), que té com objectiu general estudiar on comença i com evoluciona la bretxa digital de gènere a Espanya durant les diferents etapes educatives amb l'objectiu final de saber com reduir-la i s'estructura en diverses fases que es mostren a la Figura 1. En aquest article ens centrem en el disseny d'una eina per mesurar l'autopercepció de les HD i matemàtiques a primer cicle de primària, per poder mesurar en quin moment comença la bretxa, i quines variables hi intervenen.

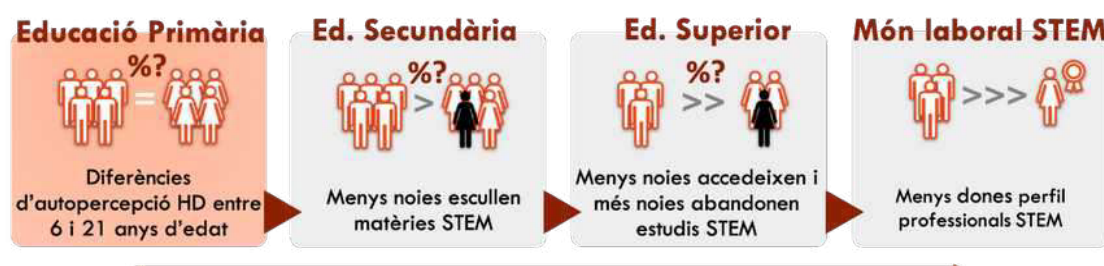


Figura 1: Esquema del projecte MindGAP per etapes educatives i professionals.

Metodologia

Per crear i validar l'eina es va establir un procés en 6 fases (Figura 2). Per construir-la, primer vam revisar la literatura (Fase 1) per definir correctament els conceptes d'habilitats digitals i matemàtiques en infants, així com identificar els instruments que existeixen per a avaluar l'autopercepció d'aquestes, i quins tenen en compte la perspectiva de gènere. A la Fase 2 es va implementar la primera versió on line amb alumnes de primer d'educació primària (n=28) (pre-pilot), que va permetre analitzar aspectes tècnics i, amb els resultats, preparar l'avaluació d'experts (n=9).

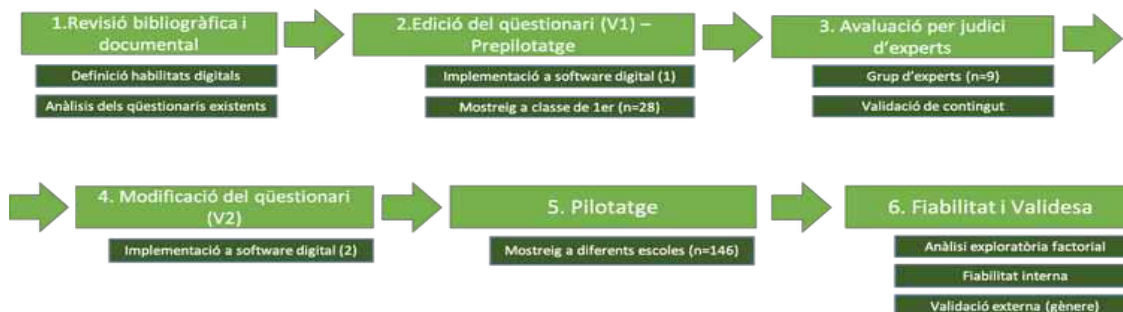


Figura 2: Procés de construcció i validació del instrument

A la Fase 3 es va realitzar una validació d'experts (veure taula 1) per avaluar la claredat, pertinença i importància del instrument proposat. Aquesta validació es va realitzar mitjançant un qüestionari en línia i utilitzant una escala Likert d'1 (poc clar/pertinent/importat) a 4 (molt clar/pertinent/importat), que també va permetre recollir avaluacions qualitatives sobre la gradació dels ítems i sobre la redacció d'aquests. Després de la revisió es va implementar la nova versió dels set ítems en un software específic, adaptant les escales i la redacció dels ítems (Fase 4). Tot seguit es va procedir a enviar a la mostra triada d'escoles de

Tarragona que va servir com a pilot del projecte (Fase 5). A la Fase 6, després de recollir les dades de la mostra pilot (n=144), i amb l'objectiu de poder validar l'instrument, es van exportar les dades anònimes a un arxiu Excel, comptant les respostes completes i es va realitzar un primer l'anàlisi factorial exploratori (EFA) per veure els factors subjacents. Un cop estudiada l'estructura factorial o dimensionalitat, vam mesurar la fiabilitat de l'instrument. Finalment, per a estudiar la validesa externa respecte el gènere, es van deixar només les 144 de les 146 respostes completes rebudes, aquelles on el gènere indicat era femení o masculí. Totes les anàlisis estadístiques des de la Fase 3 es van fer amb JASP V0.11.1. Es van calcular valors de tendència central i dispersió, i es va calcular de nou l'EFA a partir de l'anàlisi de components principals, amb nombre obert de factors, i rotació Oblimin degut a la no-ortogonalitat dels tres factors trobats (veure apartat de resultats). Es calculen les alfas de Cronbach com a indicadors de fiabilitat. Finalment es mesurà la distribució en % per a estudiar les diferències de gènere en cada un dels ítems i en els factors. Finalment, en totes les fases es van tenir en compte els aspectes ètics de presa i tractament de dades establertes pels principis FAIR [16]. En concret tots els menors van aportar un consentiment informat dels adults responsables.

Resultats

A la Taula 1 s'observa el detall de les diferents mostres. La primera correspon a una classe d'una escola pública del Baix Llobregat. Per a la mostra d'experts, vam triar investigadores en tecnologia educativa, gènere i docents d'educació primària amb una experiència d'entre 4 i 31 anys. La mostra per al pilot està composta de 144 infants de primer cicle d'educació primària (1r i 2n curs) d'escoles de la província de Tarragona, tant públiques com privades, que tenen una tipologia similar a la mostra representativa espanyola.

Taula 1: dades demogràfiques de les mostres de l'estudi

Mostra	Mida	Edat	Distribució per gènere
Pre-pilot	28	6,52 (0,68)	15 nenes, 14 nens
Experts/es	9	42,5 (8,30)	6 dones, 3 homes
Pilot	144	6,39 (0,63)	73 nenes, 71 nens

Validesa de contingut

Després de la revisió de literatura es va dissenyar una primera versió del instrument amb set ítems que l'alumnat respondria amb "gens d'acord" fins "totalment d'acord" en escala Likert de 5 punts, representada amb icones de colors. Aquests ítems preguntaven sobre l'habilitat percebuda tant per a les matemàtiques (Factor 1) com per a les TD (Factor 3), així com pel possible biaix de gènere amb el que els i les alumnes perceben les habilitats en quant aquestes dues àrees (Factor 2). Els resultats quantitatius de l'avaluació d'experts indiquen que tots els ítems són clars, pertinents i importants ($M(F1)=3,44\pm1,01$; $M(F2)=3,33\pm0,70$; $M(F3) = 3,44\pm1,13$). Ara bé, un cop analitzats els comentaris qualitatius, es van fer canvis tant a l'escala (que va passar a ser de 5 a 3 punts: 0:No / 1:Sí / 2:Molt) com en el llenguatge dels ítems, que es va adaptar al nivell de comprensió de primer cicle d'educació primària (veure taula 2). S'obté una nova versió d'aquest instrument que es va distribuir a la segona mostra, que discutim a continuació, i que puntua la F1 i F2 entre 0 i 4, i la F3 entre 0 i 6 com a resultat de la suma dels diferents ítems (veure figura 3).

Validesa de constructe i dimensions de l'instrument

L'autopercepció en habilitats matemàtiques (F1) i en TD (F3) correlacionen de manera significativa (Rho de Spearman = 0,589; $p<0,01$) com es pot apreciar a la figura 3. En canvi, el biaix de gènere respecte aquestes habilitats (F2) no està directament correlacionat amb els altres dos factors.



Figura 3: "Path diagram" dels factors finals de l'instrument

Aquesta anàlisi ens indica que és adient fer un EFA amb rotació *Oblimin* per a factors relacionats. De l'anàlisi factorial obtenim la distribució dels ítems següent (taula 2):

Taula 2: Ítems i factors de l'instrument després de l'anàlisi de components principals.

Ítem	F1	F2	F3
1.1. M'agraden les mates	0,594	.	.
1.2. Se'm donen bé les mates	0,962		
2.1. Els nens són millors en matemàtiques que les nenes.	.	0,965	.
2.2. Els nens fan servir millor aquests aparells que les nenes.		0,603	
3.1. Sé fer anar bé els ordinadors, tauletes, mòbil...	.	.	0,858
3.2. Passo temps al dia fent servir ordinadors, tauletes, mòbil...	.		0,696
3.3. M'agradaria aprendre més sobre tot el que puc fer amb ordinadors, tauletes, mòbil...	.	.	0,554

Fiabilitat

Els valors de l'alfa de Cronbach per a cada factor i per a tot l'instrument: α (F1) = 0,68; α (F2) = 0,63; α (F3) = 0,64; α (Tot) = 0,71, indiquen que la fiabilitat de l'eina és acceptable, tot i haver limitat les escales a tres punts i tenir només entre 2 i 3 ítems per cada factor [17], per adaptar l'eina a nenes i nens de 6-8 anys.

Validesa externa

Finalment, pel que fa l'estudi de cada factor respecte el gènere (73 nenes, 71 nens), la Figura 4 mostra que en matemàtiques, tot i que les diferències no son significatives, hi ha un percentatge alt de nens que es perceben més hàbils, encara que ambdós grups troben el màxim al valor mig. Pel que fa a les habilitats digitals, sí s'observa una tendència diferent entre les nenes, que es situen majoritàriament a la puntuació mitja, mentre els nens es situen en més

proporció a la puntuació alta, sentint-se més hàbils digitalment en mitjana. Aquesta diferència arriba a ser significativa en l'ítem "Sé fer anar bé els ordinadors, tauletes, mòbil". Finalment, respecte al biaix de gènere, trobem que el 18% de nenes i el 20% de nens es situa fora del "no", resultat important per a la discussió, ja que vol dir que, per a la nostra mostra, 2 de cada 10 nens i nenes encara pensa que els nens són millors en TD o en matemàtiques, dada que indica un biaix de percepció que en el que ja caldria incidir per part de docents i institucions.

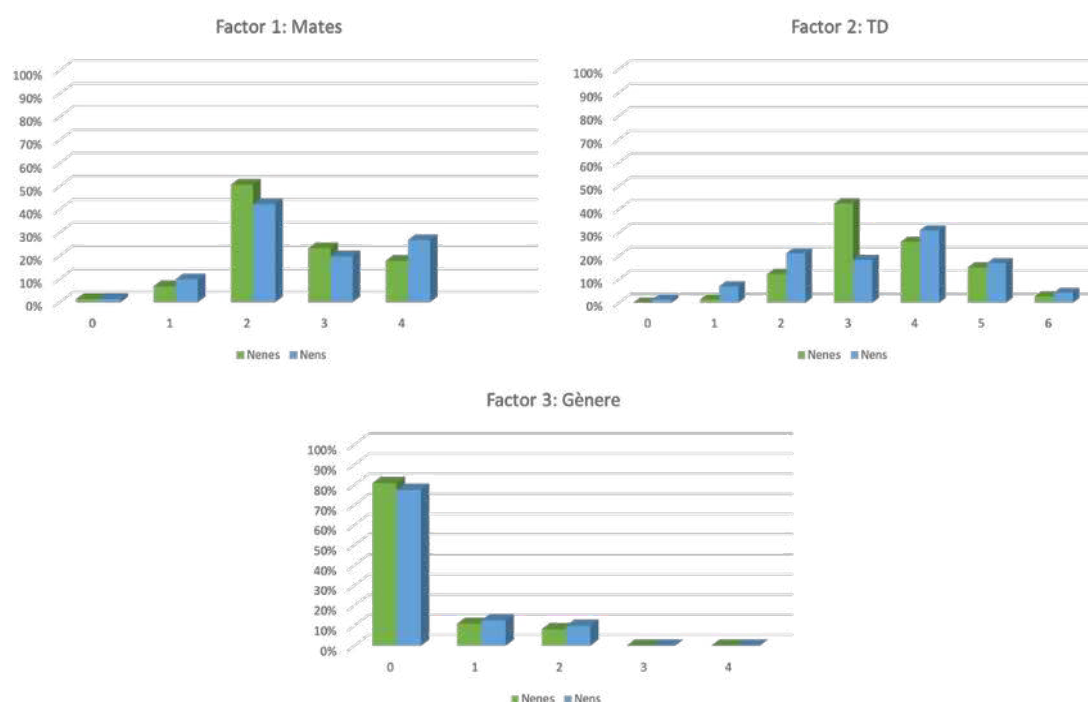


Figura 4: Distribució (en %) de nens i nenes per factor i nivell d'autopercepció (0-4; 0-6)

Propostes de millora

Les futures fases del projecte estan orientades a augmentar la mida de la mostra i la representativitat d'aquesta mitjançant la seva extensió geogràfica per tal d'aconseguir l'aplicació de la prova a una mostra representativa de l'estat. Som conscients que el nivell de lectura de la mostra (sobretot de l'alumnat de primer d'educació primària) i la seva administració pot limitar la seva validesa. Una possible estratègia efectiva podria ser plantejar que els infants responguessin el qüestionari com si es tractés d'una activitat més, per tenir el suport del/la docent a l'hora de garantir que els infants entenen

correctament les preguntes que se'ls formulen. També es pot considerar si cal formular preguntes relacionades amb altres matèries STEM a banda de les matemàtiques, vista la seva correlació amb les HD, o bé preguntar per aspectes més concrets, relacionats directament amb habilitats i destreses relacionades amb l'ús de les TD. Per últim, caldrà també tenir en compte altres aspectes com el context socioeconòmic per tal de recollir les màximes evidències possibles de totes aquelles variables de l'entorn influents en les percepcions respecte a les habilitats digitals.

Conclusions

L'objectiu general d'aquest treball era dissenyar i desenvolupar una eina vàlida i fiable per a mesurar l'autopercepció sobre les habilitats matemàtiques i digitals, i que permeti mesurar el biaix de gènere, en infants de primer cicle d'educació primària. Podem afirmar que hem assolit aquest objectiu. Els resultats obtinguts estan d'acord amb els estudis previs per a les HD [8,18-20] que confirmen una autopercepció de les nenes com a menys hàbils digitalment que els nens. A més, el factor centrat en mesurar el biaix de gènere ha posat sobre la taula el fet que un 20% d'alumnes de la mostra creuen que els nens son més hàbils que les nenes en TD [6], això indica l'inici d'una bretxa que cal seguir estudiant en una mostra de tot l'estat i que permetria veure on començar a establir accions que ajudin a tancar aquesta bretxa. Els resultats del nostre estudi seran útils per a mestres i investigadors com a primer pas per entendre l'autopercepció de l'alumnat. També permetran ajudar a disminuir la bretxa de gènere mitjançant accions preventives que vagin, no tan dirigides a despertar vocacions STEM, sinó a millorar l'autopercepció en habilitats relacionades, com la digital o la matemàtica, des d'edats primerenques. També permetrà poder actuar preventivament des de l'acció docent amb l'ús inclusiu del llenguatge, la presència i reforç de models femenins i el desenvolupament de propostes didàctiques que puguin contribuir a millorar el grau de d'autopercepció de les alumnes respecte les habilitats matemàtiques i digitals.

Agraïments

El projecte MindGAP (Ref. SR-20190071) es desenvolupa gràcies al finançament de la Fundació Bancària "La Caixa".

Bibliografia

- [1] United Nations Organization (2020). *The Sustainable Development Goals Report*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/>. consulta 1 de Març 2021.
- [2] Puncturebutr V. (2016). *Education 4.0: New Challenge of Learning*. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(2), pp. 92-97.
- [3] European Schoolnet (2018). *Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Policies in Europe*. *Scientix Observatory Report*.
- [4] Mateos-Sillero, S., & Gómez-Hernández, C. (2019). *Libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*. Secretaría del Estado para el avance digital. Ministerio de economía y empresa.
- [5] González de San Román, A., & De la Rica, S. (2016). *Brechas de género en los resultados de PISA: el impacto de las normas sociales y la transmisión de roles de género de madres a hijas*. *Estudios de Economía Aplicada*, 34, pp. 79-108.
- [6] Hill, C., Corbett, C., & St. Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. AAUW, 2010. ISBN: 978-1-879922-40-2.
- [7] Sáinz, M., Castaño, C., Meneses, J., Fàbregues, F., Müller, J., Rodó, M., Martínez, J. L., Romano, M. J., Arroyo, L., & Garrido, N. (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Madrid: Ariel. ISBN: 978-84-08-17732-6
- [8] Bian, L., Leslie, S. J., & Cimpian, A. (2017). *Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests*. *Science*, 355(6323), 389-391 [doi:10.1126/science.aah6524](https://doi.org/10.1126/science.aah6524)
- [9] Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). *Girls, boys, and bots: Gender differences in young children's performance on robotics and programming tasks*. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 15, 145- 165.
- [10] Perez-Escoda, A., Aguaded, I., & Rodriguez-Conde, M. J. (2016). *Generación digital v.s. escuela analógica. Competencias digitales en el currículum de la Educación Obligatoria*. *Digital Education Review*, 30, pp. 165-183.
- [11] Almedina, M. I., & Serrano Rodríguez, R. (2019). *An evaluation of Primary-School pupils' Digital Competence*. *Revista ESPACIOS*, 40, 21.
- [12] Kralj, L. (2016). *E-safety and digital skills as a part of school curriculum*. *Medijs Ke Studije Media Studies*, 7(13), pp. 59-75. [doi:10.20901/ms.7.13.4.59](https://doi.org/10.20901/ms.7.13.4.59)
- [13] Hutchison, A. C., Woodward, L., & Colwell, J. (2016). *What Are Preadolescent Readers Doing Online? An Examination of Upper Elementary Students' Reading, Writing, and Communication in Digital Spaces*. *Reading Research Quarterly*, 51(4), pp. 435– 454. [doi:10.1002/rrq.146](https://doi.org/10.1002/rrq.146).
- [14] Pablos Pons, J., Colás Bravo, P., Conde Jiménez, J., & Reyes de Cózar, S. (2016). *La competencia digital de los estudiantes de educación no universitaria: variables predictivas*. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 69(1), 169-185.

- [15] Zhang, H., Zhu, C. A. (2016). *A Study of Digital Media Literacy of the 5th and 6th Grade Primary Students in Beijing*. *Asia-Pacific Edu Res* 25, 579–592. doi:10.1007/s40299-016-0285-2
- [16] Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. (2016). *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*. *Sci Data* 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
- [17] Dunn, T. J., Baguley, T., & Brunsden, V. (2014). *From alpha to omega: a practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation*. *British journal of psychology* (London, England : 1953), 105(3), 399–412. <https://doi.org/10.1111/bjop.12046>
- [18] Sullivan, A. (2016). *Breaking the STEM Stereotype: Investigating the Use of Robotics to Change Young Children's Gender Stereotypes About Technology and Engineering*, Ph.D. Dissertation. Tufts University, 2016.
- [19] Voyer, D., & Voyer, S. D. (2014). *Gender differences in scholastic achievement: A meta-analysis*. *Psychological Bulletin*, 140(4), 1174–1204. doi:10.1037/a0036620
- [20] Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). *Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis*. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103–127. doi:10.1037/a0018053