

Hvorfor mister piger interessen
for STEM-fag? Og hvad gør vi
ved det?

VILLUM FONDEN



Fakta - kvinder og STEM

Kvinder er underrepræsenterede indenfor en række STEM-fag i Danmark. Det gælder særligt:

Ingeniørfag (elektronik, softwareteknik, robotteknologi, elektronik og it, netværksteknologi og it)

Computer science

Fysiske fag (fysik, astrofysik, geofysik, meteorologi, kvantefysik og medicinsk fysik)

(DEA 2019a, 2)

På andre STEM-fag som sundhedsvidenskab og life science er kvinder ikke underrepræsenterede.¹

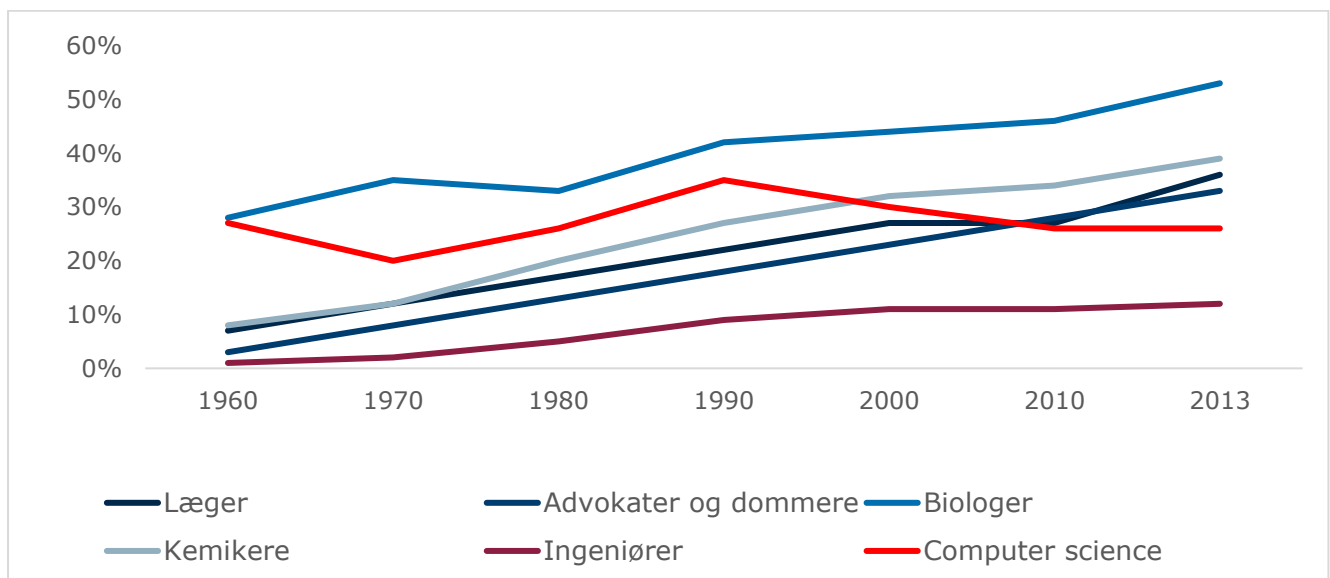
Undersøgelser viser, at piger i dag i højere grad interesser sig for sundhed, life science og kropskultur, mens drenge i højere grad er interesserede i fysik og teknologi.

På uddannelser indenfor STEM var 28 % af de optagne i 2018 kvinder – det er stort set uændret siden 2008 (Danmarks Statistik 2019).

20 % af forskerne på de danske universiteter indenfor STEM er kvinder.

Sammenligner man udviklingen indenfor visse STEM-fag med udviklingen indenfor andre fag, så tegner der sig et billede af, at nogle STEM-fag ikke følger med den generelle udvikling i samfundet, hvor der gradvis er en mere ligelig fordeling mellem kønnene (figur 1). Forskellen er fx markant mellem udviklingen indenfor andelen af kvinder, der er advokater, dommere og læger og andelen af kvinder, der er ingeniører eller indenfor computer science.

Figur 1: Andel kvinder i udvalgte erhverv (AAUW 2015:8), tal fra USA



Note: For advokater, dommere og læger kendes kun tal for 1960 og 2013

Kvinder og STEM – hvorfor er det vigtigt?

Kvinder skal være med til at forme og udvikle fremtidens teknologi. Det næsten totale fravær af kvinder indenfor nogle fag gør, at de løsninger, der udvikles, tager udgangspunkt i manden og den mandlige krop som normen.

Nogle af de første airbags, der blev udviklet, tog fx udgangspunkt i den gennemsnitligt større mandekrop i forhold til højde og vægt. Det havde fatale konsekvenser for kvinder og børn, der var involveret i biluheld (flere eksempler kan findes her: <http://genderindex.com/sex/>)

Der er mange kvinder på ph.d.-niveau men få fastansatte lektorer og professorer. Ofte vil de områder der særligt opfattes som high-prestige-fagområder, have få kvinder. Det betyder noget for de studerendes aspirationer mod disse stillinger, når det virker som svært at gå den vej. Og kvinder opleves som mindre kompetente alene pga. deres køn (Hughes 2001; Moss-Racusin 2015)

Samfundet har brug for at få de bedste talenter i spil for at bringe forskning og innovation fremad. I det perspektiv er det problematisk kun 20 % af forskerne indenfor STEM er kvinder, da talent alt andet lige må antages at være ligeligt fordelt mellem kønnene.

Særligt indenfor ingeniørfag og IT forventes der, at blive mangel på kompetencer (European Commission 2015). Kønstraditionelle uddannelses- og karrierevalg udgør dermed en barriere for vækst, også selvom efterspørgslen ikke er jævnt fordelt på fag og varierer fra land til land.

Kvindens manglende repræsentation indenfor STEM-jobs, som er ofte er relativt vellønnede, stiller dem samfundsmæssigt dårligere i forhold til økonomi og magt (chanceulighed). Det gælder både i forhold til lavere løn, pension m.m. og repræsentation i ledelsesslag.

Hvorfor mister piger interessen for STEM?

Undersøgelser indikerer, at piger i grundskolens indskolingen og i de første år på mellemtrinnet har samme interesse for STEM-fag som drenge, men de taber interessen i løbet af uddannelsen (DEA 2019a; DEA 2019b).

Men hvorfor taber de interessen? Tre større gennemgange af dansk og international forskning (DAMVAD Analytics 2016, DEA 2019b, Henriksen et al. 2015) peger på de samme grundlæggende årsager:

- Identitetsskabelse
- Lærere, didaktik og undervisningsmiljø
- Forældre og venner
- Mangel på science fritidsaktiviteter
- Selvtillid og interesse

Identitetsskabelse

Valg af fag eller endnu bredere, hvad man interesserer sig for, hænger tæt sammen med mulighederne for identitetsskabelse.

Her er udfordringen, at STEM-fag, der har svært ved at rekruttere piger/kvinder, giver dårlige betingelser for identitetsdannelse. Fagene opfattes som ikke-kreative, rigide og ikke som noget, der rummer mulighed for selvrealisering og skabelse af en ønsket identitet. Det hænger sammen med, at børn og unge i en tidlig alder møder kønstereotype forestillinger om, at matematiske evner og tekniske emner som fx robotter er mere naturlige for drenge end for piger.

Den mere generelle holdning i samfundet til, hvad der er mandligt og kvindeligt, spiller også en rolle.

Fx er billedet på en person, der er beskæftiget indenfor STEM, ofte en hvid, midaldrende mand fra middelklassen, der er ekstremt dedikeret til sit fag, men til gengæld uden væsentlige sociale kompetencer eller opmærksomhed på sin omverden. Forskning taler her om at bryde stereotyperne ved at vise andre billeder på STEM-fagene gennem samarbejde med medier, fiktionsskaber, museer osv. (Løken 2015) Henriksen et al. 2015, 370)

Lærere, didaktik og undervisningsmiljø

Forskning peger på, at en anden central årsag ligger hos lærere, i didaktikken og i undervisningsmiljøet.

Læreren har betydning både i forhold til, om de opfordrer drenge og piger i samme omfang til at beskæftige sig med STEM-fag og anerkender deres evner. Samtidig kan manglen på kvindelige lærere indenfor visse naturfag og matematik gøre, at piger får et lavere fagligt udbytte af fagene og er mindre motiverede for dem, da de ikke møder rollemodeller fra deres eget køn.

Også naturfagsdidaktikken har betydning. Forskning peger på, at piger skal kunne se et større formål med det, de gør, og i højere grad vil kunne noget for andre mennesker, end drenge, der er interesseret i teknologien for teknologiens egen skyld (Henriksen et al. 2015, 371, 373).

Forældre og venner

Forældre og venner har betydning for børn og unges interesser og deres valg af specialisering og studieretning.

Det har længe været et slagord i skole- og uddannelsesverdenen, at mors vejledning betyder mere end den formaliserede uddannelses- og studievejledning. Noget forskning peger på at forældres betydning er ekstra stor for piger, og at forældre udsender kønnede signaler omkring, hvad de betragter som passende valg for piger.

Derudover gælder det, at forældre med længerevarende uddannelser stiller større krav til deres

børns succes og vurderer vigtigheden af matematik og naturvidenskab højere end andre forældre.

Endelig påvirkes børn også af, hvad de jævnaldrende, de omgås, vurderer som 'rigtige' eller 'forkerte' ting at interessere sig for.

En bred vejledningsindsats også overfor unge fra 'uddannelsesfremmede miljøer', som inddrager forældrene og åbner deres øjne for mulighederne indenfor STEM-fag, er derfor påkrævet.

Mangel på science fritidsaktiviteter

Fritidsaktivitet spiller også en rolle ift. interessen for STEM. Deltagelse i STEM-klubber efter skole i USA ser fx ud til at have en betydning for om kvinder vælger at søge STEM-uddannelse.

Drenge bliver imidlertid i højere grad 'genkendt' som teknikinteresserede og oftere opfordret til at lege med teknik end piger i deres fritid.

Der er derfor behov for at støtte motiverende og lærerige aktiviteter indenfor science i fritiden, der også henvender sig til piger.

Selvtillid og interesse

Det er veldokumenteret, at piger har lavere selvtillid i forhold til egne evner inden for STEM-fag end drenge.

I Danmark er forskellen mellem pigers og drenge selvtillid i forhold til naturfag større end i de fleste andre lande, på trods af at der i følge den seneste PISA-undersøgelse ikke er forskel på drenge og pigers evner til at løse opgaver indenfor naturfag.

Kvindelige universitetsstuderende i Norden fravælger STEM-retninger med den begrundelse, at de ikke føler, de er dygtige nok.

Der findes flere bud på, hvorfor piger har lavere interesse for STEM-fag. Nogle peger på, at piger - på trods af at de er gode til STEM-fag - ofte også er stærke i andre fag, hvilket sjældnere gør sig gældende for drenge. Og pigerne vælger de fag, de relativt set er stærkest i, når de vælger videregående uddannelse.

En medvirkende forklaring til pigers manglende interesse kan være, at STEM-fag og uddannelser opfattes som krævende både i tid og talent, og derfor kun er for de klogeste og mest interesserede. Nogle peger derfor på, at man skal nedtone fokus på interesse i forhold til videregående uddannelse indenfor STEM og i stedet for

fokusere mere på, hvad det er studierne kan bruges til karrieremæssigt og i forhold til at gøre en forskel for andre mennesker (Henriksen 2015). Andre fokuserer på, at der på nogle studier som datalogi er et skjult pensum, i form af at man fx forventes at kunne programmere, inden man starter på studiet (Madsen et al. 2015).

Hvad gør vi ved det?

Når først pigerne har mistet interessen for STEM og it, er den svær at genskabe.

Undersøgelser viser, at børn og unge i starten af deres skoleforløb har en høj motivation for naturfag, men at de gradvist, og også relativt set i forhold til andre fag, taber den i løbet af skoletiden. Alderen 11-15 år synes dog at være et 'window of opportunity' med gode muligheder for at sætte ind. Flere peger også på, at en indsats i daginstitution og førskolealderen er relevant.

Science kapital fremfor interesse?

Som nævnt peger en række forskere indenfor uddannelsesvalg på, at interesse fylder for meget som det rigtige grundlag for at vælge en STEM-uddannelse. Interesse kan betyde, at der kun er plads til de allermest dedikerede, 'nørderne', og det kan skræmme nogle væk, fordi de ikke føler at de er 'interesserede nok'. I stedet bør fokus udvides, så man også ser på de muligheder STEM-uddannelser giver, både i forhold til karriere og til at hjælpe andre mennesker. Eller hvordan fagets identitet kan udvides, så andre end 'Tordenskjolds soldater' kan se sig selv som/og bliver set som science-personer (Henriksen 2015).

Samtidig ligger der også en indbygget fare for at kønsstereotypisere, hvis man konsekvent siger, 'at kvinder ikke interesserer sig for matematik men for, hvordan matematik kan bruges til at hjælpe andre mennesker' (se tekstboksen nedenunder).

Case: From Niche to Mainstream

ITU arbejder med at øge andelen af kvinder på den tekniske bacheloruddannelser 'Softwareudvikling'. Fra 2012-2017 steg andelen fra 4 % - 22 %.

Læser man kommunikationsmaterialet om uddannelsen betoner det klart:

a) de bredere perspektiver på faget, fx i forhold til forretning og kommunikation

b) at man ikke behøver at kunne kode, før man starter på studiet. Det betones, at det er kreativt at kode, og at det kræver samarbejdsevner at være softwareingeniør.

Studiet er også tilrettelagt, så de studerende ikke drukner i svære redskabsfag på de første semestre. Redskabsfag og anvendte fag fordeles jævnt ud over semestre. Det derfor ikke alene spørgsmål om rekruttering, men også fagenes indhold og didaktik. [Læs mere](#)

For at nå nye målgrupper, for hvem STEM ikke er det oplagte valgt, herunder flere piger, kan man synliggøre den bredere samfundsmæssige brug af STEM-kompetencer og styrke børn og unges science kapital, der er et bredere og mere holistisk begreb end 'interesse'. Det kan styrkes gennem fritidsaktiviteter, 'popular science', påvirkning af forældrene og undervisning i skolen, der stimulerer engagement og blik for perspektiverne i STEM (Henriksen et al. 2015: 369).

Er en overdreven stereotypisering af køn problematisk?

En hovedpointe i moderne kønsforskning er, at der ikke er én måde at være kvinde eller mand på, men mange måder. Køn er ikke noget, man *er*, men noget man *gør*.

Køn kombinerer sig samtidig med og har forskellige betydning afhængig af de unges sociale baggrund, etnicitet, bopæl, erfaring etc. – og også den kultur køn udspiller sig i.

Forskning advarer derfor imod 'ultrafeminiserende' tiltag, som fx EU's 'science is sexy'-kampagne, hvor naturvidenskab kædes sammen med meget stereotype billeder på at være kvinde: makeup og højhælede sko.

I hvert fald bør en strategi ikke alene basere sig på sådanne tiltag (DAMVAD Analytics 2016), da det kan være med til at underkende andre måder at være kvinde på de naturvidenskabelige studieretninger og videregående uddannelser (Ulriksen og Holmegaard 2007).

Helhedsorienteret tilgang

DAMVAD Analytics (2016) har identificeret mere end 70 enkeltstående indsatser i de forskellige nordiske lande rettet mod piger og STEM.

DAMVAD Analytics understreger et behov for en helhedsorienteret tilgang 'med en klar kommunikation til politikere, offentlighed, medier, uddannelsesinstitutioner (videregående og grunduddannelser) og uddannelsessøgende' om 'de ligestillingsmæssige udfordringer, der er relateret til kønsopdelte uddannelsesvalg'.

Med andre ord en form for systemisk og/eller alliancetankegang (se også Henriksen et al. 2015, 375-376).

De bygger bl.a. anbefalingen på, at et flertal af unge i de nordiske lande tror, at udviklingen går den rigtige vej, og at kønsopdelingen i uddannelsessystemet ikke udgør noget væsentligt problem. Men sådan forholder det sig ikke.

Behov for evaluering

Både DEA (2019: 16) og DAMVAD Analytics (2016: 44) lister en lang række enkeltinitiativer i Danmark og de andre nordiske lande (fx DigiPippi, Engineering i Skolen, Girls Day in Science, It-Camp for piger).

Isoleret set indikerer undersøgelser og evalueringer, at initiativerne gør pigerne mere interesserede i STEM. Der mangler dog mere solide eksterne evalueringer, der følger op på de langsigtede effekter af initiativerne.

Anbefalinger

Dansk og udenlandsk forskning (DAMVAD Analytics 2016, DEA 2019b, Henriksen et al. 2015) anbefaler blandt andet:

Grundskolerne

Grundskolerne skal fokusere på at:

- lærere ansporer eleverne til at interessere sig for forskellige fag
- etablere dialog med forældre om piger/STEM
- læreruddannelsen inkluderer et kønsperspektiv
- lærere har de rette kompetencer til at undervise i naturfag
- arbejde med at styrke pigers selvtillid i naturfag.

Undersøgelserbaseret undervisning

Undersøgelser peger desuden på, at undersøgelserbaseret undervisning vil øge pigers interesse for STEM relativt set mere end drenge. Derfor bør der være fokus på at ændre naturfagsdidaktikken, så den højere grad er kreativ, praktisk orienteret og giver mulighed for projektarbejde, dvs. er undersøgelsesorienteret. Naturfagsdidaktisk forskning peger generelt på ønskværdigheden af undersøgelsesbaseret undervisning (også selvom sammenhængen mellem denne undervisningsform og udbytte ikke er entydig på et dansk materiale (Christensen og Greve 2015)). Samtidig peger andre på, at det er vigtigt, at lærerne arbejder aktivt med at skabe naturfaglige forløb, der kan understøtte forskellige måder at deltage i naturfag på, der henvender sig til nye grupper af børn og unge.

Videregående uddannelser

På de videregående uddannelser bør man arbejde på:

- ligelig fordeling mellem køn, som kan skabe et andet studiemiljø
- bred markedsføring og nuancering af uddannelser og studielivet
- aktiviteter og netværk, der kan fastholde de kvindelige studerende
- rollemodeller og mentorprogrammer
- netværk mellem piger/kvinder på gymnasierne og de videregående uddannelser
- samarbejder med virksomheder
- et åbent studiemiljø, hvor undervisere er tilgængelige og støtter de studerende
- demonstration af, hvordan STEM-fag bidrager til bredere samfundsmæssige mål, som klimatilpasning, medicinsk teknologi, social retfærdighed, adgang til rent drikkevand i udviklingslande etc.
- hvor mange forskellige typer job, man kan varetage med STEM-kompetencer.

Andre peger på, at hvis udviklingen skal vendes kræver det også et mere fundamentalt arbejde med forståelsen af fag-feltet, undervisningen, forskningsmiljøet og studiekulturen. Pointen er, at det ikke er nok at lave særlige tiltag for piger eller for at tiltrække piger – men også kigge på det de møder, og de mange barrierer, der er indbygget i det de møder. Hvad er det der er defineret som hårdt/blødt, øverst/nederst, inde/ude indenfor et fag? Et eksempel er frontend/ backend-programming indenfor computer science, hvor den del der handler om computer/ menneske-interaktion tiltrækker flest kvindelige studerende, og samtidig ikke opleves som 'rigtig' datalogi (Peters et al. 2015). Kønsforskeren Angela C Barton har formuleret mottoet: Don't fix the girls, fix science'

Virksomheder

Virksomhederne bør arbejde på:

- rollemodeller
- at fokusere rekrutteringsindsatsen
- personlige møder mellem elever/uddannelsessøgende og ansatte indenfor STEM-fag (Puggaard og Bækgaard 2016, Henriksen et al. 2015).

Eksempler på initiativer, som VILLUM FONDEN støtter:

- From niche to mainstream. Increasing Diversity in Computer Science, ITU (fokus på at hæve andelen af kvinder på bacheloren i Softwareudvikling til over 20 %)
- Science Olympiader (bl.a. særligt OL i matematik kun for piger)
- Tektanken.dk (bl.a. Girls' Day in Science)
- Udvikling af Naturfagsmaraton - en tidlig indsats på 4.-6. klassetrin er vigtig (arbejder i det vindue som forskningen viser er vigtigt med en undersøgelsesorienteret tilgang)
- Engineering i Skolen. Arbejder med nye måder at deltage i naturfag på og at indsætte naturfag i en kontekst, hvor det anvendes til at løse problemer.

Sagt om STEM som levevej - også for piger

“The key principle involved in improving participation is free and well-informed choices. We believe that nothing will be gained by ‘recruiting’ young people to STEM based on false premises, but we do believe that certain obstacles are currently restricting young people’s free and informed choices. These obstacles relate to a lack of information about the variety of contexts and professions where STEM is used, as well as cultural stereotypes, gender roles, experiences of school science and mathematics as unengaging, and (for some students) unrealistically low expectation of success. In some cases young people who lack an informed view of STEM, may consider it as ‘not for me’.”

(Henriksen et al. 2015, 367-368)

Litteratur

- Archer, Louise & DeWitt, Jennifer. (2015). Science Aspirations and Gender Identity: Lessons from the ASPIRES Project In Henriksen, E. & Dillon, J. & Ryder, J. (2015). Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education
- AAUW (2015), Solving the Equation. The Variables for Women's Success in Engineering and Computing
- Christensen, V.T. og Greve, J.: (2016): PISA 2015: Danske unge i en international sammenligning., KORA
- DAMVAD Analytics (2016), Piger i Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). Kortlægning af udfordringer inden for køn, ligestilling og uddannelse i Norden
- Danmarks Statistik (2019), Nyt fra Danmarks Statistik. Studerende ved ordinære uddannelser i Danmark (tillæg) 2017/2018. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=33210>
- DEA (2019a), Hvordan får vi STEM på lystavlen hos børn og unge? Og hvilken rolle spiller køn for interesseskabelsen
- DEA (2019b), Litteraturstudie; Unges vej til STEM og it
- European Commission. Directorate-General for Education and Culture (2015), Does Europe need more STEM graduates?
- Henriksen, E.K. et al. (2015), Improving Participation in Science and Technology Higher Education: Ways Forward In Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education, Springer, Dordrecht
- Hughes, G. (2001). Exploring the availability of student scientist identities within curriculumdiscourse: An anti-essentialist approach to gender-inclusive science. *Gender and Education*, 13(3), 275–290
- Løken, M. (2015). When research challenges gender stereotypes: Exploring narratives of girls' educational choices. In *Understanding student participation and choice in science and technology education* (pp. 277-295). Springer, Dordrecht.
- Madsen, L. M., Holmegaard, H. T., & Ulriksen, L. (2015). Finding a way to belong: negotiating gender at University STEM study programmes. Abstract from NARST, Chicago, IL, United States
- McKinsey&Company & Innovation Fund Denmark (2018): Briding the Talent Gap in Denmark. Insight from female representation in STEM
- 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(41), 16474-16479.
- Peters, A. K., Berglund, A., Eckerdal, A., & Pears, A. (2015, November). Second year computer science and IT students' experience of participation in the discipline. In *Proceedings of the 15th Koli Calling Conference on Computing Education Research* (pp. 68-76). ACM.
- Puggard, K. M. & Bækgaard, L. (2016), Håndbog om tiltrækning af piger til Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM), Nordisk Ministerråd
- Ulriksen, L., & Holmegaard, H. T. (2007). Rigtige piger går ikke på htx, men piger er glade for at gå der. *MONA: Matematik og Naturfagsdidaktik*, (2), 29.