

PISA 2022

Delrapport matematik. Danske 15-åriges oplevelse af deres matematikundervisning – og deres motivation, selvsikkerhed, matematikangst og mindset



PISA 2022 – Delrapport matematik. Danske 15-åriges oplevelse af deres matematikundervisning – og deres motivation, selvsikkerhed, matematikangst og mindset

© VIVE og forfatterne, 2024

e-ISBN: 978-87-7582-398-7

Forsidegrafik: Hanne Bang Christensen/VIVE

Projekt: 301336

Finansiering: Børne- og Undervisningsministeriet

VIVE

Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd

Herluf Trolles Gade 11

1052 København K

www.vive.dk

VIVEs publikationer kan frit citeres med tydelig kildeangivelse.



Forord

OECD-programmet PISA (Programme for International Student Assessment) er et projekt, der har til formål at undersøge, hvor godt 15-årige elever er forberedt på at møde udfordringerne i dagens videns- og informationssamfund.

PISA 2022 gennemføres i Danmark af et konsortium bestående af VIVE – Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd (VIVE) og Danmarks Statistik (DST). Fageksperter fra VIA University College, UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole samt Københavns Professionshøjskole er tilknyttet undersøgelsen. Konsortiet har nedsat en bestyrelse bestående af seniorforsker Rune Vammen Lesner, National Project Manager for PISA (VIVE), specialkonsulent Monika Klingsbjerg-Besrechel, datamanager for PISA (DST), forskningschef Andreas Rasch-Christensen (VIA), forskningschef Thomas Illum Hansen (UCL) og forskningschef Erik Caparros Højbjerg (KP).

Børne- og Undervisningsministeriet finansierer PISA-undersøgelsens gennemførelse, og en repræsentant fra Styrelsen for Undervisning og Kvalitet er medlem af PISA Governing Board (PGB), hvor deltagerlandene fastlægger de overordnede rammer for undersøgelsen sammen med OECD. Styrelsen for Undervisning og Kvalitet deltager desuden i konsortiebestyrelsesmøderne og bidrager til kvalitetssikringen af undersøgelsen i Danmark.

Undersøgelsens design og gennemførelse forestås af et internationalt PISA-konsortium bestående af internationale kontraholdere udvalgt af OECD. Det internationale PISA-konsortium har trukket på internationale ekspertgrupper og faglige referencegrupper.

Ud over forskerne har personale og ikke mindst 7.800 elever ved 347 uddannelsesinstitutioner, repræsentativt udvalgt i Danmark, medvirket aktivt i undersøgelsen, der ikke havde været mulig uden dem. De takkes for deres bidrag.

Hans Hummelgaard

Forsknings- og analysechef for VIVE Effektmåling



Indholdsfortegnelse

1	Indledning	5
1.1	Mathematical literacy	5
1.2	Danske elever i PISA 2022	6
1.3	Om denne rapport	7
<hr/>		
2	Elevernes oplevelse af matematikundervisningen	9
2.1	Elevernes vurdering af kvaliteten af undervisningen	9
2.2	Elevernes oplevelse af indholdet af undervisningen	11
2.3	Fokus på argumentation og ræsonnementer	13
2.4	Fokus på matematisk tænkning	15
<hr/>		
3	Elevernes motivation, selvsikkerhed, matematikangst og mindset	20
3.1	Motivation	20
3.2	Selvsikkerhed	22
3.3	Matematikangst	26
3.4	Mindset	33
<hr/>		
4	Konklusion	38
<hr/>		
	Litteratur	40

1 Indledning

PISA (Programme for International Student Assessment) er en international undersøgelse af 15-årige elevers kompetencer inden for læsning, matematik og naturfag, som gennemføres hvert tredje år af OECD. Hovedrapporten for PISA 2022 ([PISA 2022 Hovedrapport \(uvm.dk\)](#)) og delrapporten om elevernes præstationer i matematik ([PISA 2022 Matematik - Delrapport \(uvm.dk\)](#)) er udgivet i december 2023.

Da matematik var hoveddomæne i PISA 2022, blev eleverne, ud over testspørgsmålene, spurgt om:

- deres erfaringer med og oplevelse af matematik og indholdet i den matematikundervisning, de har modtaget
- deres følelser i forhold til matematik, som fx motivation, bekymring, nervøsitet og matematikangst
- deres selvsikkerhed og indsats i matematik.

Det er især elevernes besvarelse af disse spørgsmål, der behandles i denne rapport, men samtidig kædes svarene sammen med data om elevernes matematiske kompetencer.

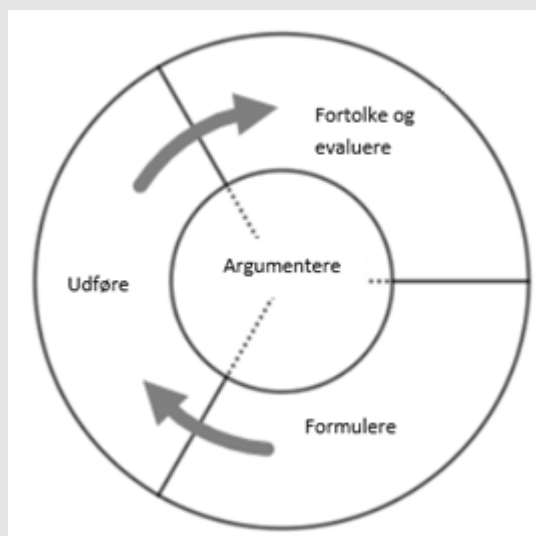
1.1 Mathematical literacy

PISA undersøger elevernes *mathematical literacy* (matematiske kompetence), som defineres således:

Mathematical literacy er en individuel kompetence til at formulere, udføre og fortolke matematik til at løse problemstillinger i forskelligartede omverdenssituationer. Det involverer begreber, procedurer, facts og redskaber til at beskrive, forklare og forudse fænomener. Det giver mennesker viden om matematiks rolle i omverdenen og hjælper til at foretage velovervejede vurderinger og beslutninger, som er nødvendige for konstruktive, engagerede og reflekterede borgere i det 21. århundrede.
(OECD, 2018, s. 7, forfatterens oversættelse).

Mathematical literacy er illustreret i Figur 1.1.

Figur 1.1 Mathematical literacy. Sammenhængen mellem matematisk argumentation og problemløsnings- og modelleringscyklussen



Kilde: OECD (2023), s. 23, forfatterens oversættelse.

Modellen viser sammenhængen mellem matematisk argumentation og problemløsnings- og modelleringscyklussen, som består af de tre delprocesser: *formulere*, *udføre* og *fortolke og evaluere*. Matematisk argumentation, problemløsnings- og modelleringskompetence er således kernekompetencer i mathematical literacy.

For yderligere beskrivelse af mathematical literacy henvises til delrapporten for matematik (Jóelsdóttir & Østergaard, 2023).

1.2 Danske elever i PISA 2022

De væsentligste resultater fra denne rapport, som omhandler 15-årige elevers oplevelse af deres matematikundervisning og den måde, den påvirker dem på:

- De danske elever giver udtryk for, at de lidt oftere møder færdighedsprægede opgaver end kompetenceorienterede opgaver i matematik, specielt færdighedsprægede opgaver inden for en ren matematisk kontekst frem for en omverdenskontekst.
- De danske elever viser i høj grad motivation til at klare sig godt i matematik.
- De danske elevers selvsikkerhed (selv-efficacy) i matematik er faldet siden 2012. Der er stærk sammenhæng mellem elevernes selvsikkerhed og deres score i matematik både for drenge og piger.

- Mellem en tredjedel og halvdelen af de danske elever giver svar, der indikerer matematikangst, og denne andel er stigende. Der er især mange piger, og forskellen mellem drenge og piger er markant større i Danmark end i OECD.
- Der er stærk sammenhæng mellem matematikangst og score i matematik. Der er også sammenhæng mellem mere lærerstøtte og mindre matematikangst. Der er større andel med growth mindset i gruppen med lav matematikangst sammenlignet med høj matematikangst.

I december 2023 udgav VIVE en delrapport, der præsenterer resultater fra matematiktesten i PISA 2022 med fokus på elevernes præstationer, herunder fordelt på forskellige individuelle karakteristika (Jóelsdóttir & Østergaard, 2023). De væsentligste resultater fra denne delrapport er:

- De danske elever scorede i gennemsnit 489¹ point i matematik. Det er 20 point færre, end de scorede i PISA 2018. Den samme tilbagegang ses i de øvrige nordiske lande og i langt de fleste andre OECD-lande. De danske elever scorede ligesom i 2018 signifikant højere end OECD-gennemsnittet, som i 2022 var 472 point, og højere end eleverne i de øvrige nordiske lande, dog ikke signifikant højere end de finske elever.
- Andelen af lavtpræsterende elever er steget markant fra 14,6 % i 2018 til 20,4 % i 2022, og andelen af højtpræsterende er faldet fra 11,6 % til 7,7 %.
- Efter at der i 2018 for første gang ikke var signifikant forskel mellem kønnenes præstationer i matematik i PISA, scorer de danske drenge nu igen signifikant højere end pigerne (forskul på 12 point). Det er en interessant udvikling, som er i modsætning til flere af de øvrige nordiske lande, men i lighed med OECD-gennemsnittet.
- Elever med indvandrerbaggrund scorede lavere end elever uden indvandrerbaggrund, men forskellen er blevet mindre siden 2018.
- Danmark er det land, hvor eleverne suverænt mest bruger digitale værktøjer i matematikundervisningen.

1.3 Om denne rapport

I første del af denne rapport (kapitel 2) behandles elevernes oplevelse af den matematikundervisning, de har modtaget, herunder deres vurdering af kvaliteten af undervisningen, det matematiske indhold, hvilke arbejdsmåder der har været anvendt, og i hvor høj grad der har været fokus på argumentation/ræsonnement og matematisk tænkning i undervisningen.

I anden del (kapitel 3) behandles affektive faktorer, det vil sige, hvordan matematikundervisningen har påvirket elevernes forhold til matematik, fx deres selvsikkerhed i faget og motivation samt negative følelser som bekymring, hjælpeløshed, nervøsitet og matematikangst. Herudover bliver de affektive faktorer kædet sammen med, hvordan de danske elever præsterer i testen i matematik. Som tidligere nævnt præsterer de

¹ I 2003 blev pointskalaen for matematik standardiseret, så gennemsnittet i de deltagende OECD-lande var 500 point, og standardafvigelsen 100.

danske drenge signifikant bedre end pigerne i modsætning til de øvrige nordiske lande. I denne rapport undersøges denne kønsforskel nærmere i forhold til, hvordan drenge og piger oplever matematikundervisningen, og hvordan den påvirker deres forhold til matematik.

Al data i rapporten stammer fra elevernes besvarelse af spørgeskemaundersøgelsen og er derfor et udtryk for deres oplevelse af undervisningen. I rapporten præsenteres resultater fra enkelte spørgsmål, eleverne blev stillet i undersøgelsen, og fra indekstal, der er beregnet ud fra en række spørgsmål, der sammen anvendes til måling af fx matematikangst og elevernes selvsikkerhed. Yderligere informationer om disse indekstal kan findes i PISA 2022 Technical Report (OECD, 2024).

Rapporten har fokus på de danske elevers besvarelser, men i en del tilfælde er OECD-gennemsnittet også nævnt for at give mulighed for at sætte tallene i perspektiv. OECD-gennemsnittet bør imidlertid anvendes med forsigtighed til sammenligning, da OECD-landene er meget forskellige. I nogle tilfælde er også resultaterne fra de øvrige nordiske lande medtaget for at sætte de danske resultater yderligere i perspektiv. De nordiske lande er valgt, fordi deres skolesystemer i nogen grad ligner det danske.

PISA undersøger de 15-åriges mathematical literacy, uafhængig af klassetrin eller uddannelsestype. Et stort flertal af de danske deltagende elever går i 9. klasse, men udtrækning af elever foregår på tværs af uddannelsessystemet, og derfor kan elever, der fx går i 8. klasse eller på gymnasium, også deltage, hvis de hører til aldersgruppen.

I Danmark blev 11,55 % af eleverne fritaget fra at deltage i PISA 2022, hvilket er mere end de 5 %, som de tekniske standarder tillader. Resultaterne i rapporten skal læses med dette forbehold. For uddybning, se delrapporten Data og metode (Klingsbjerg-Besrechel, 2023).

2 Elevernes oplevelse af matematikundervisningen

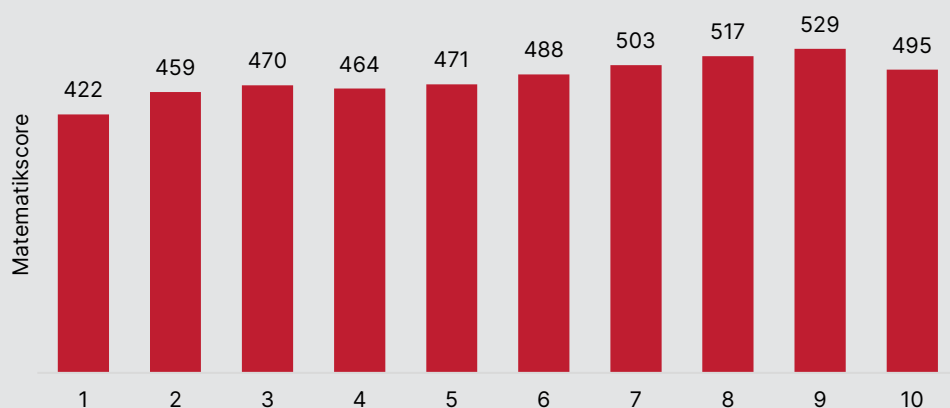
De første to afsnit i dette kapitel handler om elevernes oplevelse af kvaliteten af den matematikundervisning, de har modtaget, og hvordan de har oplevet indholdet, specielt forholdet mellem færdighedsprægede opgaver, fx løsning af en ligning, og mere kompetenceorienterede opgaver, fx at forstå matematiske løsninger i relation til virkelighedsnære situationer.

De næste to afsnit handler om elevernes oplevelse af, i hvor høj grad der har været fokus på at argumentere/ræsonnere og på matematisk tænkning i deres matematikundervisning. Disse to områder er centrale i PISAs definition af mathematical literacy (se afsnit 1.1), og elevernes vurdering af, i hvor høj grad der har været fokus på dem, er derfor særlig interessant.

2.1 Elevernes vurdering af kvaliteten af undervisningen

Eleverne blev bedt om at vurdere kvaliteten af den matematikundervisning, de havde modtaget det seneste skoleår på en skala fra 1 til 10. Cirka 55 % af de danske elever vurderer matematikundervisningen til 7 eller højere på skalaen fra 1 til 10. I gennemsnit vurderer de danske elever kvaliteten af matematikundervisningen til 6,38, tæt på OECD-gennemsnittet, som er på 6,47. Til sammenligning vurderer de svenske elever deres matematikundervisning til 6,48, de norske elever 5,84 og de finske elever 7,26 (Klingsbjerg-Besrechel (2023), forfatterens beregninger). De danske elever vurderer således kvaliteten af deres matematikundervisning tæt på både OECD-gennemsnittet og de svenske elever, men en del under de finske elever og over de norske. Figur 2.1 viser, hvordan eleverne har klaret sig i matematik i forhold til, hvordan deres vurdering af kvaliteten er.

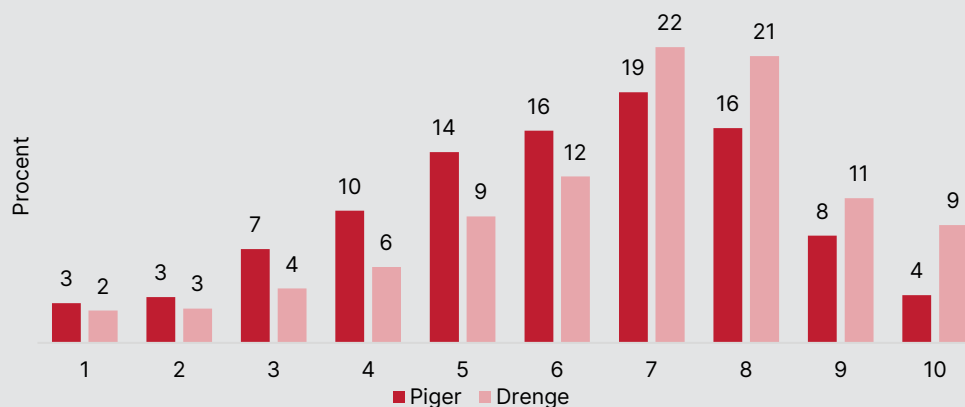
Figur 2.1 Gennemsnitlig score i matematik for de danske elever fordelt på deres svar på spørgsmålet: Hvordan vil du vurdere kvaliteten af din matematikundervisning dette år på en skala fra 1 til 10?



Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Jo højere de danske elever vurderer kvaliteten af deres matematikundervisning, jo højere pointtal scorer de i matematiktesten, dog scorer de elever, der vurderer kvaliteten til 10, ikke højere end elever, der vurderer kvaliteten til 7. Det vil kræve yderligere undersøgelser at finde forklaringer på denne afvigelse.

Figur 2.2 På en skala fra 1 til 10, hvordan vil du vurdere kvaliteten af din matematikundervisning i dette år? Andel af eleverne fordelt på køn.

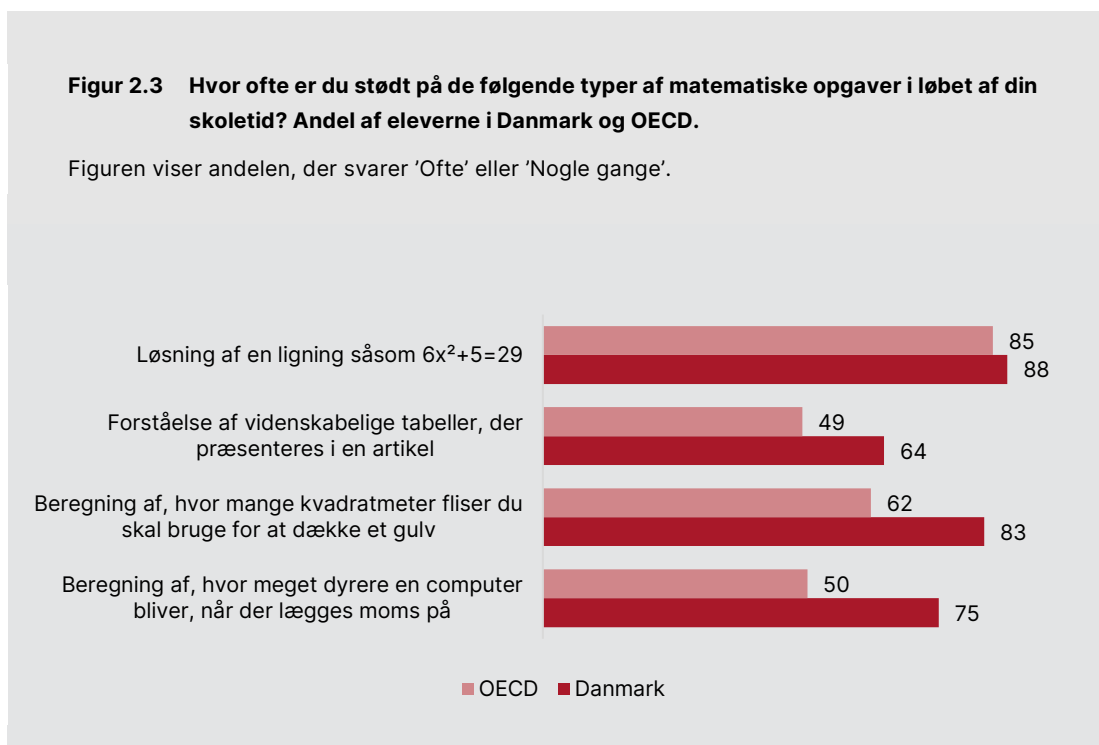


Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Figur 2.2 viser, at drengene vurderer kvaliteten af deres matematikundervisning til at være markant højere end pigerne. Kun 47 % af pigerne vurderer 7 eller derover, mens det er 63 % af drengene. I gennemsnit vurderer de danske piger kvaliteten til 6,04, mens drengene vurderer den til 6,73. Denne kønsforskel ses også i OECD, dog i mindre grad, hvor pigernes vurdering i gennemsnit er 6,33, og drengenes er 6,62. Til yderligere sammenligning vurderer finske drenge også kvaliteten af matematikundervisningen højere end pigerne (7,43 vs. 7,01), selvom de finske piger scorer signifikant højere i matematik end de finske drenge (Jóelsdóttir & Østergaard, 2023, s. 37).

2.2 Elevernes oplevelse af indholdet af undervisningen

I dette afsnit behandles elevernes svar på nogle spørgsmål, der fortæller noget om, hvordan de har oplevet indholdet af den matematikundervisning, de har modtaget. Eleverne blev spurgt, hvor ofte de er stødt på forskellige typer af matematiske opgaver i løbet af deres skoletid. Først blev de spurgt til en række færdighedsprægede opgaver både i en ren matematisk kontekst og i en omverdenskontekst.



Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

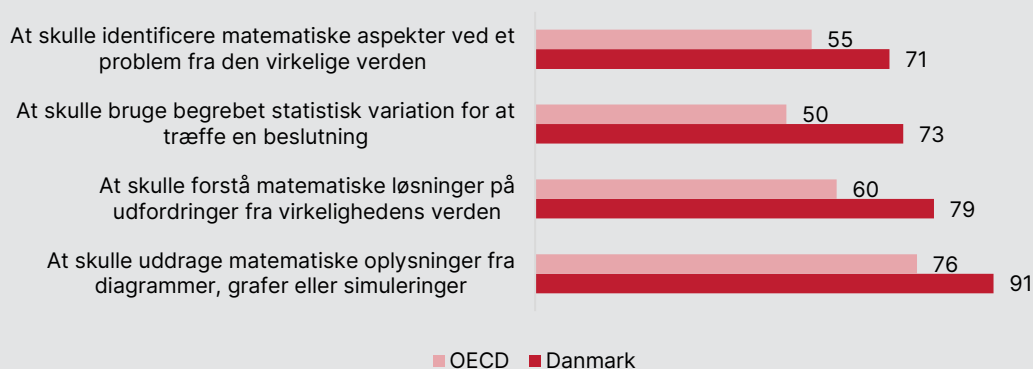
I Danmark og OECD er det stort set samme store andel på over hhv. 88 % og 85 % af eleverne, der oplever, at de ofte eller nogle gange er stødt på færdighedsprægede opgaver, som er opgaver i en ren matematisk kontekst, hvorimod de danske elever oftere end OECD-gennemsnittet oplever, at de er stødt på opgaver i en omverdenskontekst (de to nederste spørgsmål i Figur 2.3). Det er imidlertid bemærkelsesværdigt, at de

danske elever oplever, at de markant oftere er stødt på opgaver i en ren matematisk kontekst end opgaver i en omverdenskontekst. Specielt er den høje andel af elever, der svarer, at de ofte eller nogle gange er stødt på løsning af andengradsligningen², overraskende, idet det ikke er en del af den danske læreplan. Svarene kan være et udtryk for, at en stor del af eleverne oplever, at matematisk symbolsprog og opgaver i en ren matematisk kontekst fylder meget i matematikundervisningen.

Herefter blev eleverne spurgt, hvor ofte de er stødt på forskellige eksempler på mere kompetenceorienterede opgavetyper i skoletiden.

Figur 2.4 Hvor ofte er du stødt på de følgende typer af matematiske opgaver i løbet af din skoletid? Andel af eleverne i Danmark og OECD.

Figuren viser andelen, der svarer 'Ofte' eller 'Nogle gange'.



Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Sammenligning af resultaterne fra Figur 2.3 og Figur 2.4 viser, at en større andel af de danske elever svarer, at de ofte eller nogle gange er stødt på de færdighedsprægede opgaver (Figur 2.3) end de kompetenceorienterede opgaver (Figur 2.4). Andelen af danske elever, der svarer ofte eller nogle gange, er dog i alle fire typer af kompetenceorienterede opgaver i Figur 2.4 højere end 70 % og højere end andelen i OECD. Det er bemærkelsesværdigt, fordi mathematical literacy, der testes i PISA, i høj grad er udtryk for en kompetenceorienteret forståelse af faget, der har en stærk sammenhæng med de matematiske kompetencer, som beskrevet i Fælles Mål (se evt. nærmere i PISA 2022 matematik, delrapport afsnit 1.2.1 og 1.2.2 s. 15-17). Undervisningen har således givet de danske elever gode forudsætninger for at besvare opgaverne i PISA.

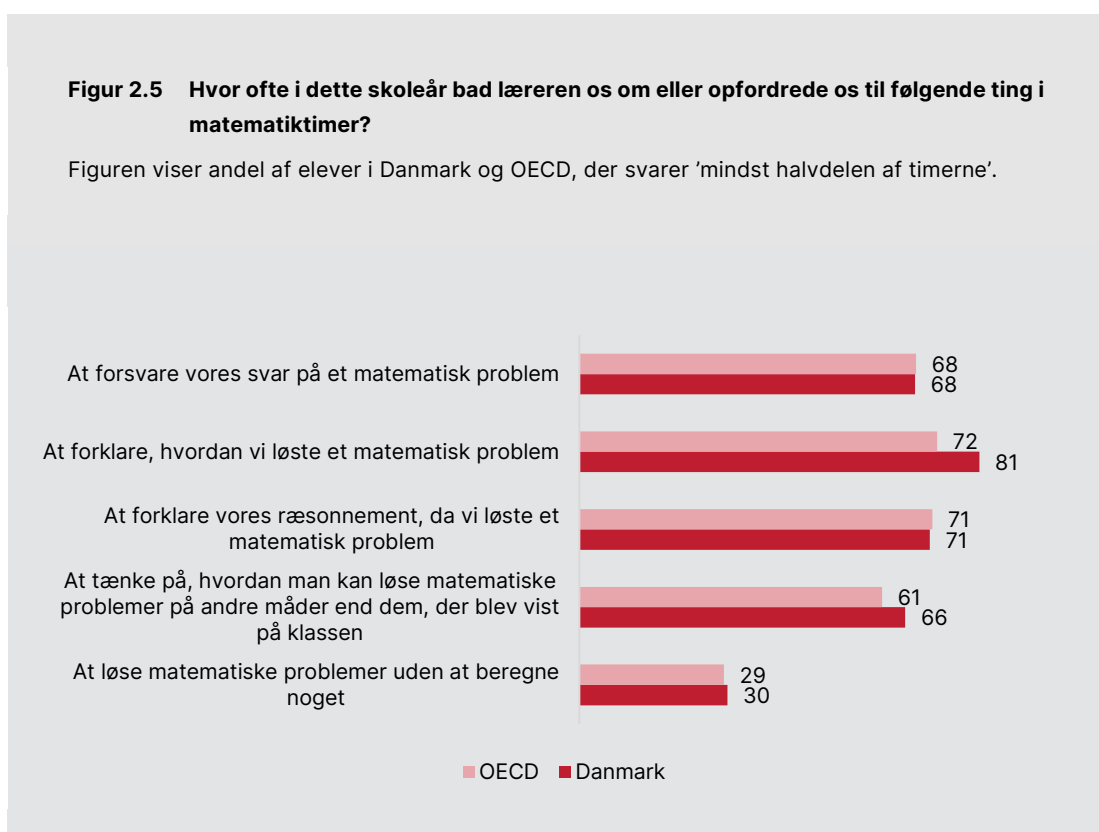
Den mest iøjnefaldende forskel på elever i Danmark og OECD er imidlertid, at andelen af danske elever, der svarer, at de ofte eller nogle gange er stødt på opgaver, hvor de skal arbejde med matematiske computerprogrammer, er 90 %. Det er markant flere end

² Ligningen kan omskrives til $x^2 = 4$ og løses, uden at eleven nødvendigvis kan løse alle andengradsligninger, men eleverne bliver bedt om at svare på, hvor ofte de er stødt på opgaver, hvor de skal løse ligninger såsom denne, så det er sandsynligvis få elever, der har forsøgt at omskrive og løse den.

i OECD, hvor andelen er 51 %. Dette resultat hænger godt sammen med resultaterne fra PISA 2022 matematik, der viser, at de danske elever bruger digitale værktøjer i matematikundervisningen meget oftere end eleverne i alle øvrige lande.

2.3 Fokus på argumentation og ræsonnementer

Elevernes kompetencer i forhold til at argumentere og ræsonnere matematisk er helt centrale i PISAs definition af mathematical literacy (se afsnit 1.1) og i den danske læreplan, Fælles Mål (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019). I spørgeskemaet blev eleverne bedt om at forholde sig til, hvor ofte læreren bad dem om at gøre en række ting i matematikundervisningen, der understøtter udvikling af matematisk argumentation og ræsonnement.



Anm.: Andel, der svarer 'omtrent halvdelen af timerne', 'I mere end halvdelen af timerne' eller 'I hver eller næsten hver time'.

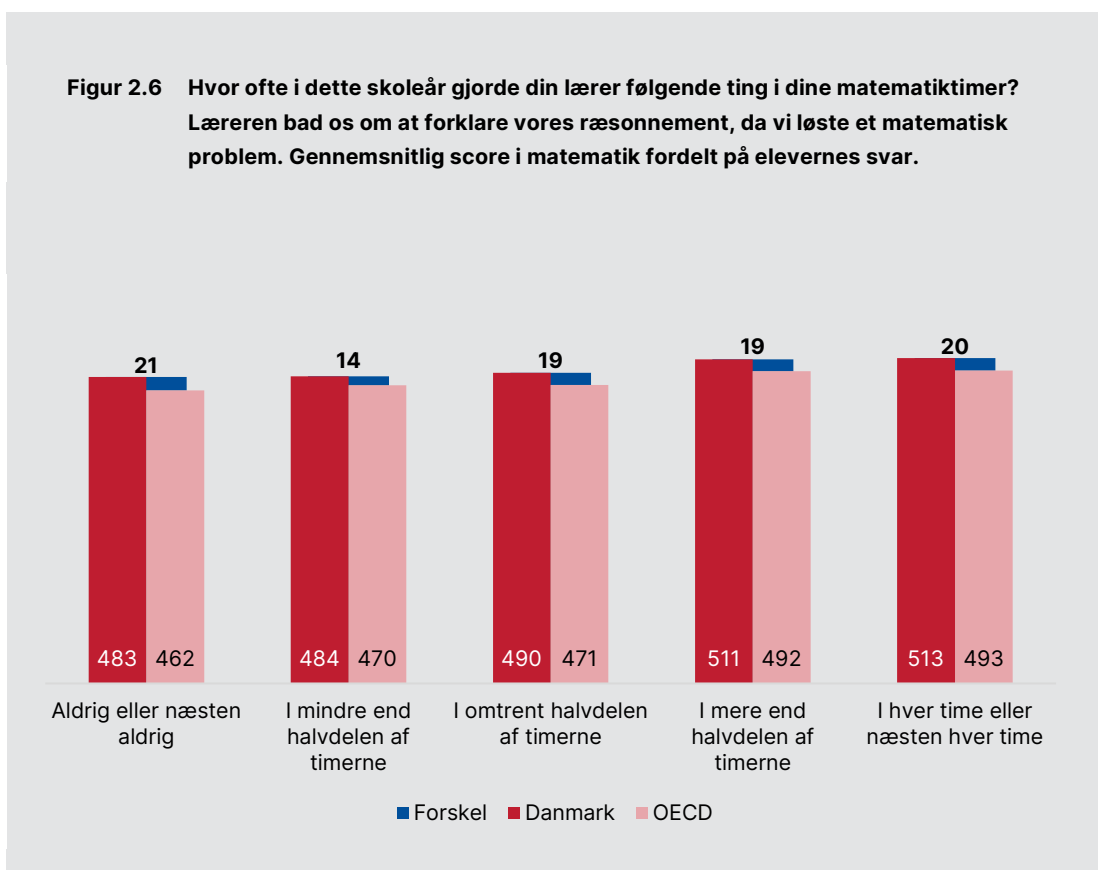
Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

De danske elevers svar på spørgsmålene i Figur 2.5 ligger meget tæt på eleverne i OECD. Mellem 19 og 33 % af de danske elever svarer, at læreren aldrig, næsten aldrig eller i mindre end halvdelen af timerne opfordrede dem til at udføre aktiviteterne i de fire første spørgsmål. Der er altså en stor gruppe af elever, som oplever, at argumentation og ræsonnementer ikke er en væsentlig del af matematikundervisningen. Det er problematisk for dansk matematikundervisning, at så stor en gruppe af eleverne har denne oplevelse, når argumentation og ræsonnementer indgår på alle klassetrin i

Fælles Mål, beskrevet som en del af ræsonnementskompetencen. Samtidig kan det have indflydelse på, hvordan disse elever har præsteret i testen, hvor argumentation og ræsonnement er så centrale elementer.

Den aktivitet, som flest elever oplever, at de møder oftest, er 'At forklare, hvordan vi løste et matematisk problem'. Her kan forklaringen i nogle tilfælde hænge tæt sammen med en beregning. Det sidste spørgsmål: 'At løse matematiske problemer uden at beregne noget' er derimod det spørgsmål, hvor langt de fleste, 70 % af eleverne i Danmark og 71 % i OECD, svarer, at de aldrig, næsten aldrig eller i mindre end halvdelen af timerne bliver opfordret til det af læreren. Matematisk argumentation og ræsonnement helt uden tilknytning til beregninger ser altså ud til at være forholdsvis sjældne i skolen – både i Danmark og i OECD.

De fem spørgsmål i Figur 2.5 indgår sammen med fire andre spørgsmål i et indeks for at ræsonnere i matematikundervisningen. I det følgende vil vi undersøge sammenhængen mellem elevernes svar på udvalgte spørgsmål i indekset og deres score i matematik. I Figur 2.6 kan man se elevernes gennemsnitlige score i matematik fordelt på de forskellige svarkategorier i et af spørgsmålene.



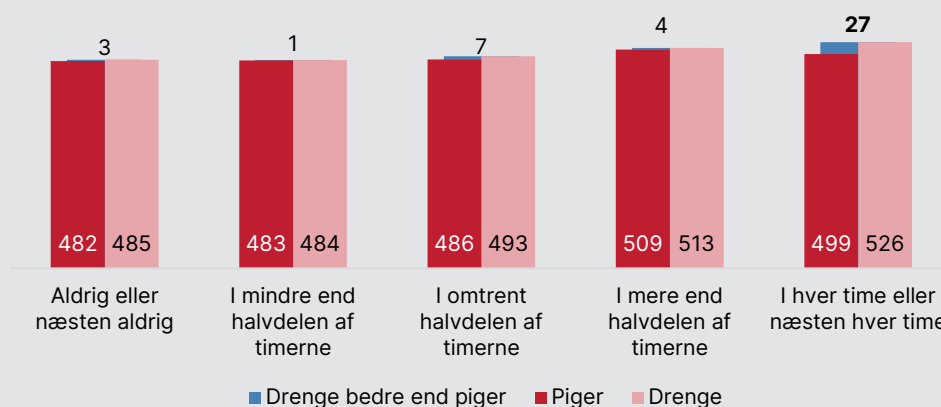
Anm.: Signifikant forskel mellem drenge og piger er markeret med fed.

Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Det fremgår af Figur 2.6, at jo oftere læreren, både i Danmark og OECD, opfordrer eleverne til at forklare deres ræsonnement, jo højere scorer eleverne i matematik. Forskel

mellem Danmark og OECD er for hver svarkategori 14 til 21 point, hvilket svarer til forskellen på Danmarks og OECD's gennemsnitsscore i matematik på hhv. 489 og 472 point. Da drengene scorer signifikant højere antal point end pigerne i PISA 2002, er det interessant at se på, om køn har en indvirkning på denne sammenhæng.

Figur 2.7 Hvor ofte i dette skoleår gjorde din lærer følgende ting i dine matematiktimer? Læreren bad os om at forklare vores ræsonnement, da vi løste et matematisk problem. Gennemsnitlig score i matematik fordelt på elevernes svar og køn.



Anm.: Signifikant forskel mellem drenge og piger er markeret med fed.

Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

I Figur 2.7 springer svarkategorien 'I hver time eller næsten hver time' i øjnene. Pigerne i denne svarkategori scorer signifikant lavere end drengene. Forskellen er her 27 point, mens forskellen mellem drenge og piger er 12 point for de danske elever (Jóelsdóttir & Østergaard, 2023). 14 % af de danske elever svarer i denne kategori, her er der ikke forskel mellem piger og drenge, 13 % af pigerne og 14 % af drengene angiver svar i kategorien (OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger). Forskellen i score mellem drenge og piger, der i hver time eller næsten hver time oplever, at læreren opfordrede dem til at forklare egne ræsonnementer, er således større end forskellen i score for den samlede gruppe af drenge og piger. Det vil kræve yderligere undersøgelser at forklare denne forskel.

2.4 Fokus på matematisk tænkning

I dette afsnit undersøger vi, i hvor høj grad eleverne oplever, at de møder aktiviteter, der understøtter udvikling af deres matematiske tænkning i matematikundervisningen.

De fem udsagn i Figur 2.8 indgår sammen med fire andre i elevspørgeskemaet i et indeks for matematisk tænkning. I Figur 2.8 kan man se, hvordan eleverne i Danmark og

OECD svarer på, hvor ofte deres lærer i løbet af et skoleår gjorde forskellige ting i matematiktimerne, der opfordrer til matematisk tænkning.

Figur 2.8 Hvor ofte i dette skoleår gjorde din lærer følgende ting i dine matematiktimer? Andel af elever i Danmark og OECD.

Figuren viser andel, der svarer 'I mere end halvdelen af timerne' eller 'I hver time eller næsten hver time'.



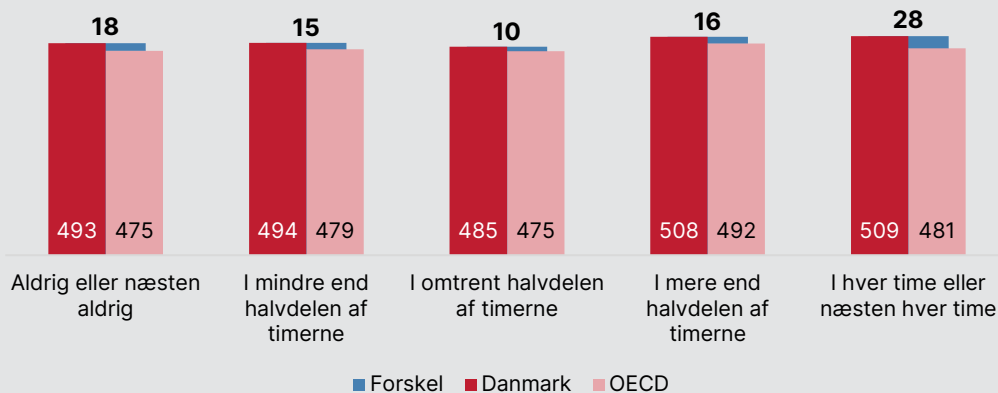
Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Der er ikke en direkte sammenhæng mellem de danske elevernes svar på udsagnene om matematisk tankegang (målt som indeks) og deres score i matematik (korrelation = 0,001) (OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger). Det vil kræve yderligere undersøgelser for at kunne sige noget om denne sammenhæng.

De danske elevers svar i Figur 2.8 ligner svarene fra eleverne i OECD, dog er der en tendens til, at de danske elever i mindre grad svarer i de to yderkategorier end eleverne i OECD. I alle spørgsmålene svarer mellem 30 og 50 % af eleverne, at læreren aldrig, næsten aldrig eller i mindre end halvdelen af timerne opfordrer dem til aktiviteten. Det er problematisk, at så stor en gruppe af eleverne har denne oplevelse, når matematisk tankegang indgår på alle klassetrin i Fælles Mål, beskrevet som en del af de matematiske kompetencer. Samtidig kan det have indflydelse på, hvordan disse elever har præsteret i testen, hvor matematisk tænkning er så centralt.

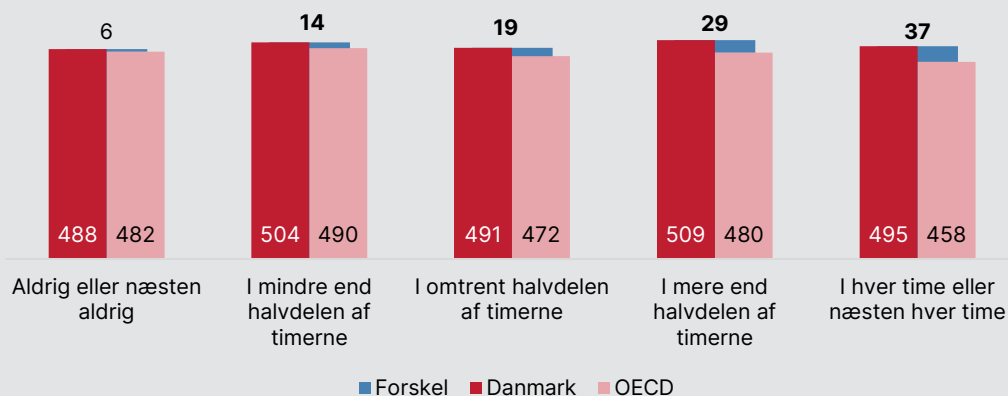
I Figur 2.9 og 2.10 kan man se elevernes gennemsnitlige score fordelt på de forskellige svarkategorier i to af udsagnene fra indekset om matematisk tænkning.

Figur 2.9 Hvor ofte i dette skoleår gjorde din lærer følgende ting i dine matematiktimer?
Læreren opfordrede os til at "tænke matematisk". Gennemsnitlig score for elever i Danmark og OECD fordelt på 5 svarkategorier.



Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Figur 2.10 Hvor ofte i dette skoleår gjorde din lærer følgende ting i dine matematiktimer?
Læreren bad os om at tænke på problemer fra dagligdagen, der kan løses med den nye matematiske viden, vi har lært. Gennemsnitlig score for elever i Danmark og OECD fordelt på 5 svarkategorier.

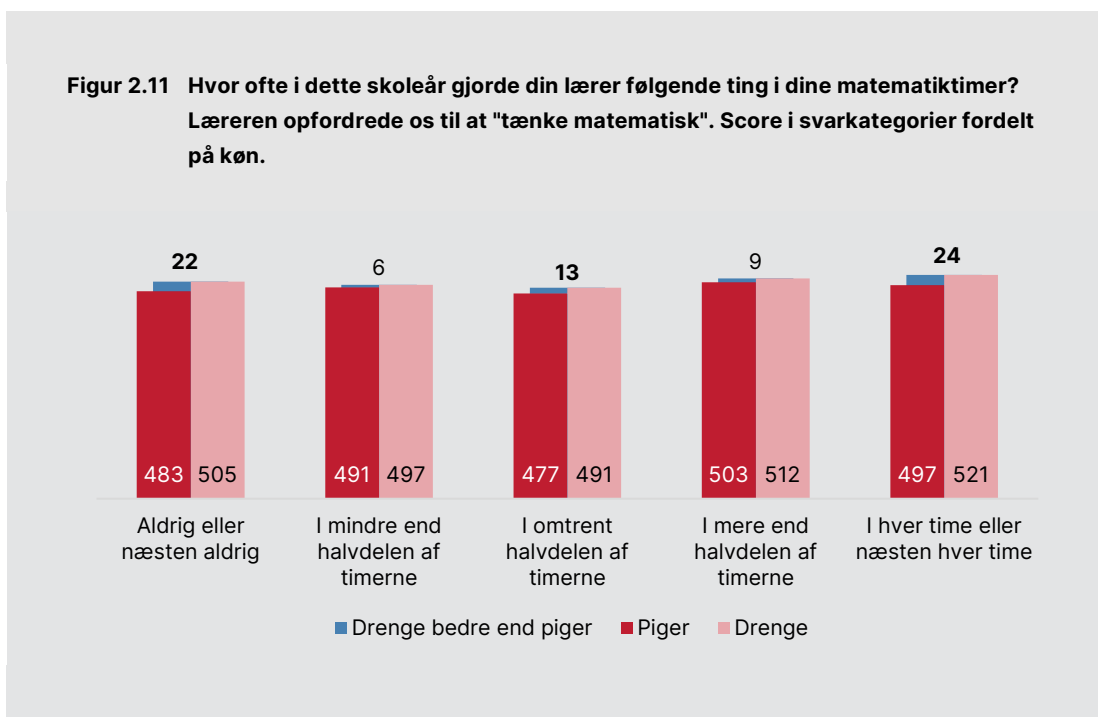


Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

For de danske elever er der en sammenhæng mellem, at læreren har opfordret dem til at "tænke matematisk" og deres score i matematik. Resultaterne viser, at de elever, der oftest bliver opfordret til at tænke matematisk, scorer højest i matematik. Der er ikke stor forskel på andelen af elever i OECD (15 %) og Danmark (12 %), der svarer 'I hver time eller næsten hver time' (Figur 2.8), men de danske elever i denne kategori scorer i gennemsnit 28 point mere end eleverne i OECD, altså markant mere end de 17 pointforskel, der er mellem danske elever og OECD-gennemsnittet i matematik.

Til gengæld er der ikke sammenhæng mellem, at læreren har bedt eleverne tænke på problemer fra hverdagen, der kan løses med den nye matematiske viden, de har lært, og deres score (Figur 2.10). Dog er det interessant, at forskellen mellem gennemsnitlig score for eleverne i OECD og de danske elever bliver større, jo oftere læreren bad eleverne om at tænke på problemer fra dagligdagen, der kan løses med den nye matematiske viden, de havde lært.

Vi vil herefter se på, om der er forskel på, i hvor høj grad piger og drenge profiterer af, at læreren opfordrer dem til at tænke matematisk.

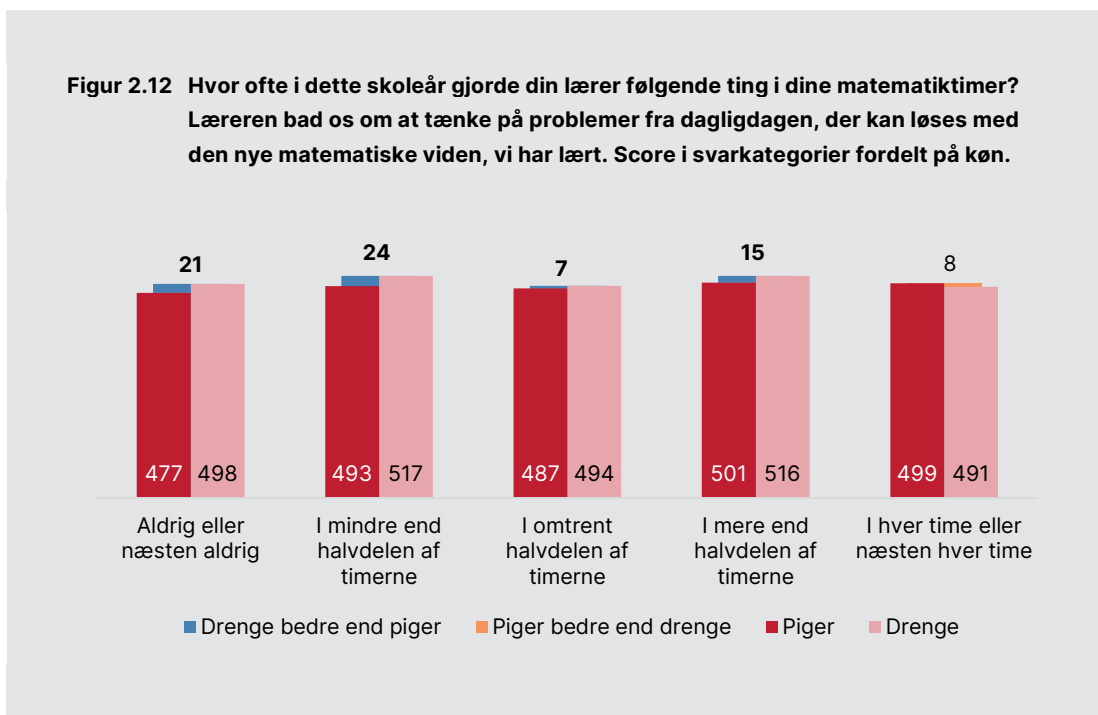


Anm.: Signifikant forskel mellem drenge og piger er markeret med fed.

Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Drengene scorer signifikant højere end pigerne i de to yderkategorier, der svarer 'aldrig eller næsten aldrig' og 'I hver time eller næsten hver time'. Der er ikke forskel på andelen af drenge og piger, der svarer i de enkelte kategorier, fx svarer både 12 % af drengene og af pigerne 'I hver time eller næsten hver time', og 12 % af drengene og 14 % af pigerne i kategorien 'Aldrig eller næsten aldrig' (OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger). Forskellen i de to yderkategorier peger i hver sin retning for undervisningsaktiviteter, der opfordrer til at tænke matematisk, så det er ikke muligt at sige noget

om forskellen på kønnenes udbytte af undervisning, der opfordrer til at tænke matematisk, på baggrund af dette spørgsmål.



Anm.: Signifikant forskel mellem drenge og piger er markeret med fed.

Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

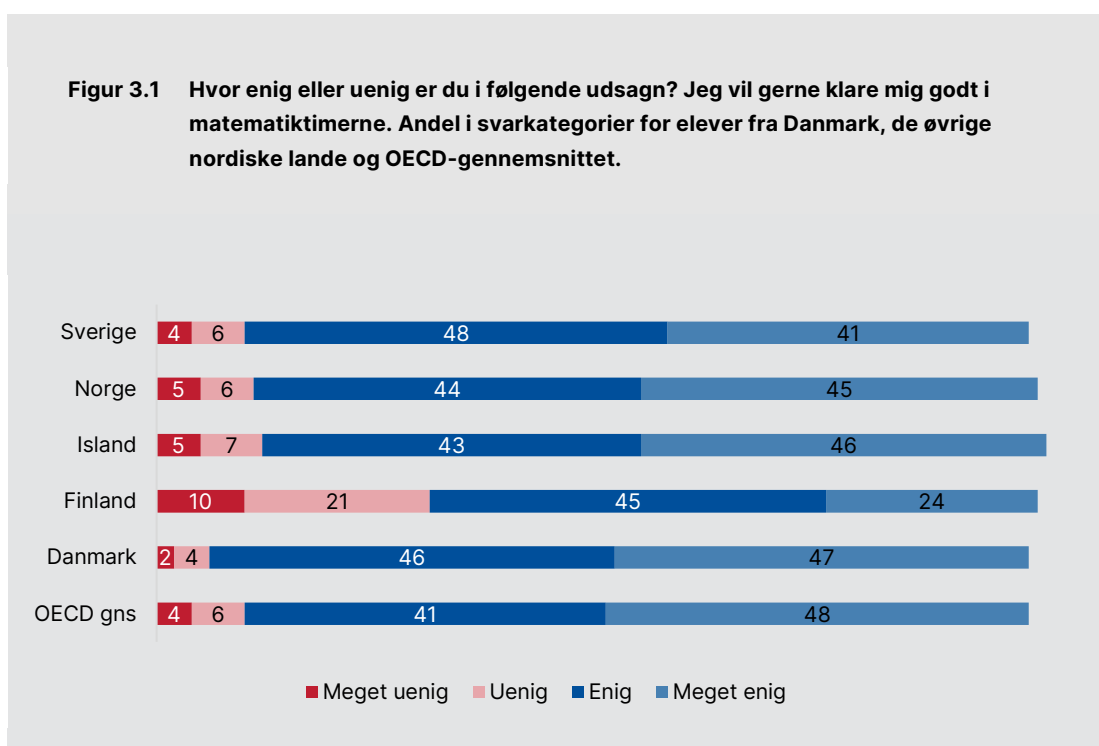
Drengene scorer signifikant højere end pigerne, når læreren aldrig, næsten aldrig eller i mindre end halvdelen af timerne beder eleverne om at relatere deres nyerhvervede matematikviden med problemer fra dagligdagen. Forskellen er her større end den forskel, der er mellem danske drenge og piger i matematik, hvor drengene scorer 12 point højere i gennemsnit. For de øvrige kategorier er forskellen på 7-15 point tættere på den forskel, der er i gennemsnit mellem danske drenge og piger i matematik. Det kan tyde på, at det er vigtigere for pigerne end for drengene at kunne relatere deres matematiske viden til dagligdagen. Det er interessant og absolut et opmærksomhedspunkt til fremtidens forskning.

3 Elevernes motivation, selvsikkerhed, matematikangst og mindset

I dette kapitel undersøger vi, hvordan matematikundervisningen påvirker eleverne, herunder nogle af de følelser, som undervisningen fremkalder, som fx motivation, selvsikkerhed, matematikangst og mindset.

3.1 Motivation

Elevernes motivation er væsentlig i forhold til deres læring i matematik (Skaalvik & Skaalvik, 2006). I PISA 2022 anvendes udsagnet, 'Jeg vil gerne klare mig godt i matematiktimerne' til måling af elevernes motivation. Der måles både absolut motivation på baggrund af elevernes svar på dette spørgsmål og relativ motivation på baggrund af, hvordan eleverne har svaret på dette spørgsmål i faget matematik sammenlignet med science og læsning (OECD, 2024). I dette afsnit ser vi nærmere på elevernes motivation og sammenhængen med deres score i matematik. Figur 3.1 viser elevernes svar på, i hvilken grad de er enige i udsagnet, 'Jeg vil gerne klare mig godt i matematiktimerne' for både danske elever, eleverne fra de øvrige nordiske lande og OECD-gennemsnit.



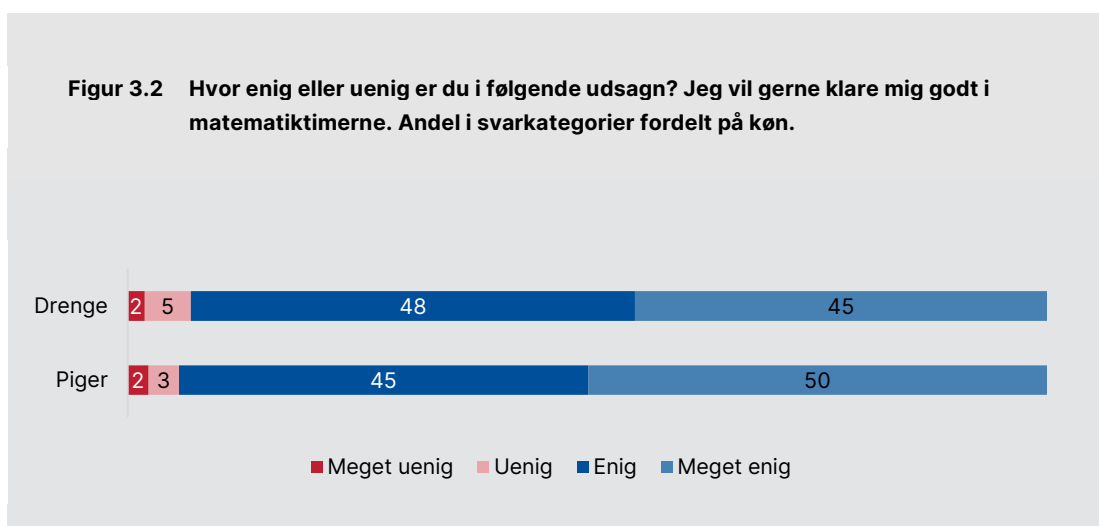
Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

De danske elever giver generelt udtryk for en meget høj grad af motivation i forhold til matematik. Det samme gælder eleverne i de øvrige nordiske lande og i OECD-landene generelt, dog med undtagelse af Finland, hvor eleverne giver udtryk for en mindre grad af motivation. 94 % af de danske elever er enige eller meget enige i, at de gerne vil klare sig godt i matematik, hvilket er flere end både OECD-gennemsnittet og de øvrige nordiske lande.

Når der i PISA 2022 måles relativ motivation, viser resultaterne, at 5 % af de danske elever viser større motivation for matematik sammenlignet med deres motivation for science og læsning. Disse elever scorer i gennemsnit 519 point, signifikant flere end gennemsnittet på 492 point. For OECD-landene er denne forskel lidt mindre, 488 point for de højt motiverede i forhold til 478 point for de øvrige (OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger). Der er altså tale om en lille gruppe af elever, som er særligt motiverede for at klare sig godt i matematik, og som scorer højt.

3.1.1 Motivation og køn

I dette afsnit ser vi nærmere på, om der er kønsforskelle i elevernes motivation. Figur 3.2 viser de danske elevers motivation fordelt på køn ud fra deres svar på, om de er enige i udsagnet 'Jeg vil gerne klare mig godt i matematiktimerne'.

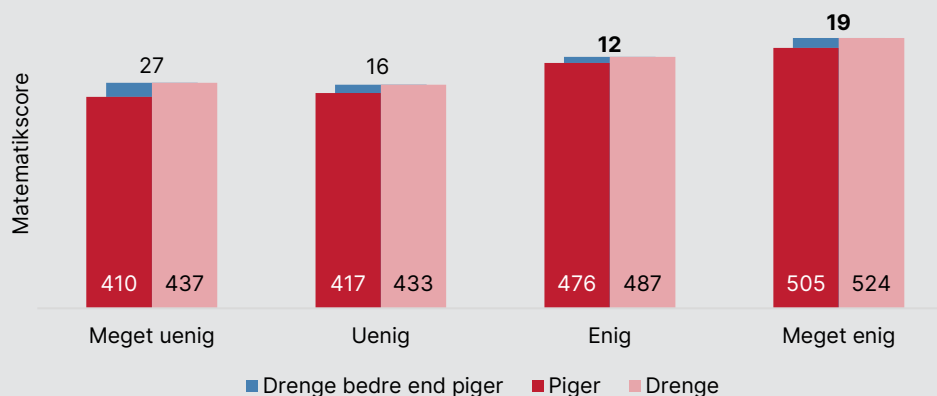


Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Resultaterne viser, at der stort set ikke er forskel på danske drenge og piger, begge køn vil gerne klare sig godt i matematiktimerne. Kun 5 % af pigerne og 7 % af drengene er uenige eller meget uenige i påstanden om, at de gerne vil klare sig godt.

Figur 3.3 viser de danske elevers matematikscore, fordelt på køn og deres motivation.

Figur 3.3 Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn? Jeg vil gerne klare mig godt i matematiktimerne. Andel i svarkategorier med score i matematik og fordelt på køn.



Anm.: Signifikant forskel mellem drenge og piger er markeret med fed.

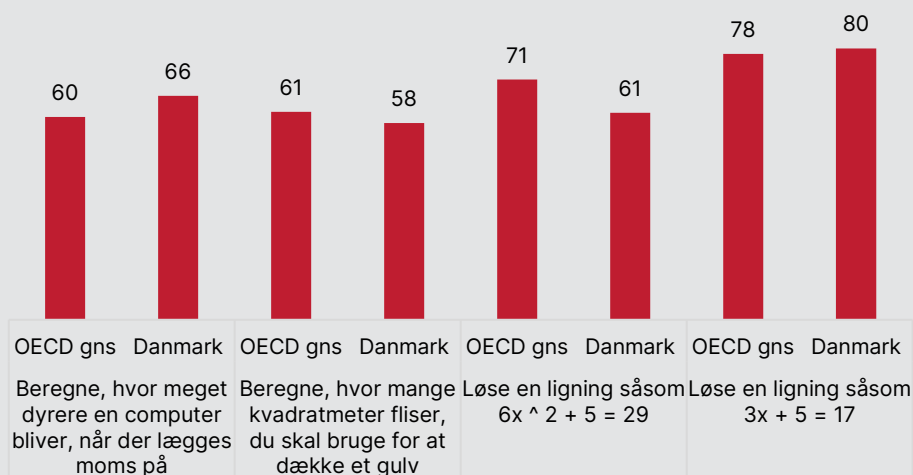
Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Figur 3.3 viser for begge køn, at jo mere motiverede eleverne er, jo højere pointtal scorer de. Drengene scorer højere i alle fire svarkategorier. For de drenge og piger, der svarer 'Enig', er kønsforskellen den samme som den gennemsnitlige forskel på kønnene i matematik, dvs. drengene scorer 12 point højere. For de elever, der viser størst motivation i kategorien 'Meget enig', scorer drengene 19 point højere end pigerne. Selvom pigerne giver udtryk for, at de er motiverede, klarer de sig altså stadig signifikant dårligere end drengene. Der er altså ikke noget i undersøgelsen, der tyder på, at drengenes generelt højere score i matematik skyldes større motivation.

3.2 Selvsikkerhed

Eleverne blev bedt om at forholde sig til ni udsagn. Deres svar udgør tilsammen et indeks for deres selvsikkerhed i matematik. Disse udsagn omhandler både problemer, der har en matematisk kontekst, der kan relateres til virkeligheden, fx udregning af, hvor mange kvadratmeter flise der skal bruges til at dække et gulv, og rene matematiske problemer, dvs. uden omverdenskontekst. Elevernes svar på fire af spørgsmålene i indekset fremgår af Figur 3.4.

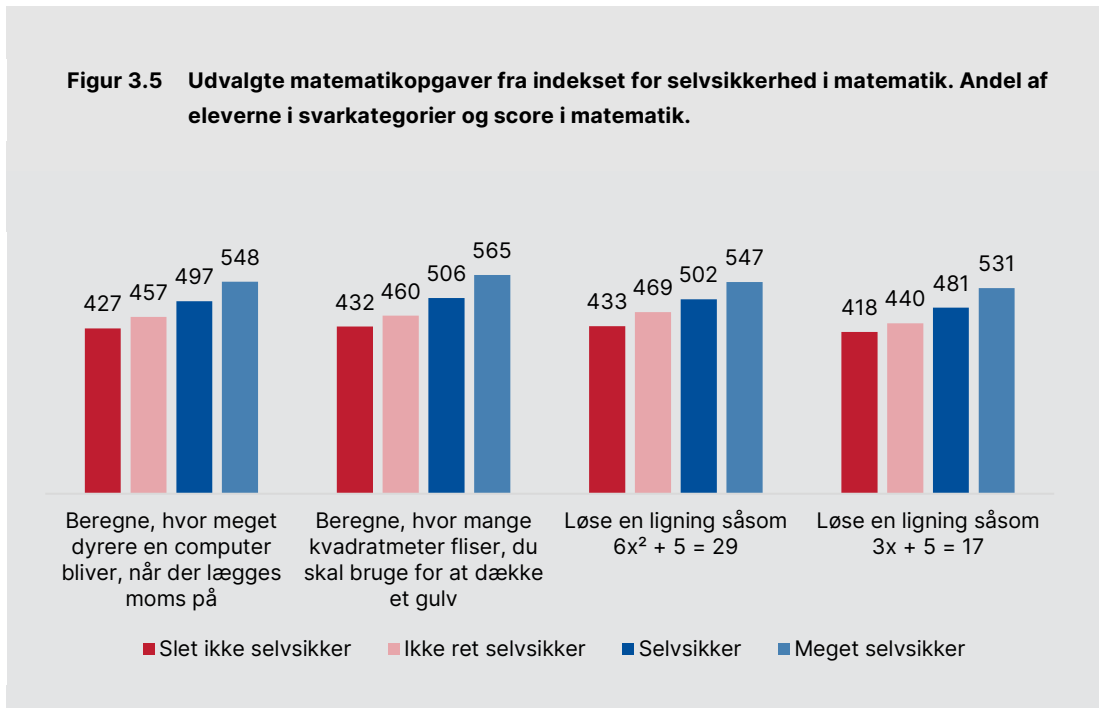
**Figur 3.4 Hvor selvsikker føler du dig ved at skulle udføre de følgende matematikopgaver?
Andel af eleverne i svarkategorier.**



Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

De danske elever udtrykker større selvsikkerhed eller lige så stor selvsikkerhed i matematik som gennemsnittet i OECD ved 3 af de 4 matematikopgaver. Kun ved løsning af en andengradsligning er de mindre selvsikre end OECD-gennemsnittet, hvilket er forventeligt, da det ikke er en del af den danske læreplan i folkeskolen. Generelt svarer en gruppe på 20-42 % af eleverne, at de slet ikke er selvsikre eller ikke ret selvsikre ved de forskellige matematikopgaver. Det er bemærkelsesværdigt, at gruppen af elever med lav selvsikkerhed er mindst i forhold til løsning af en førstegradsligning og størst ved udførelsen af beregninger i en omverdenskontekst. De mindst selvsikre elever, som også er de lavest præsterende elever (se nedenfor), oplever altså ikke større selvsikkerhed, når de matematiske problemer relateres til omverdenen. Det kan enten skyldes, at det er nemmere for dem at behandle problemer i en ren matematisk kontekst, eller at de ikke opnår støtte af den omverdenskontekst, problemerne bliver præsenteret i. Dette er absolut en interessant problemstilling i forhold til undervisning af de lavtpræsterende, som bør undersøges nærmere.

I Figur 3.5 sammenholdes elevernes selvsikkerhed i matematik med deres matematikscore.



Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

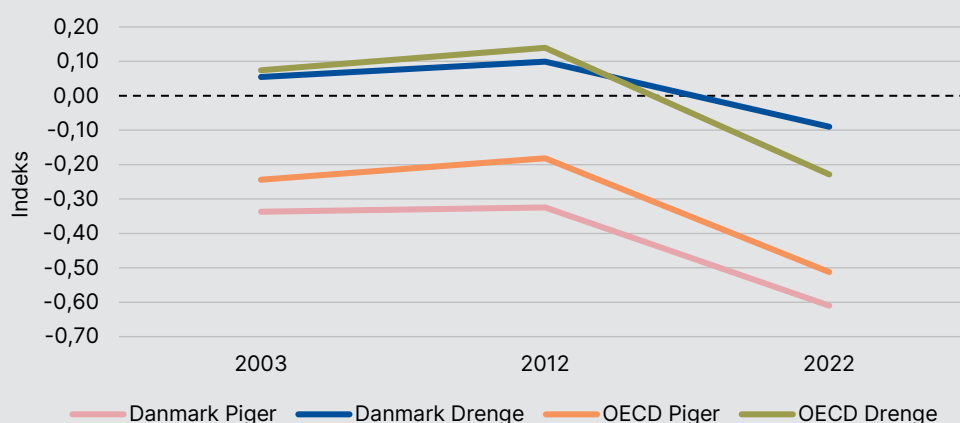
Figur 3.5 viser, at for alle de fire udvalgte udsagn scorer eleverne højere, jo højere deres selvsikkerhed i matematik er. Mønstrene er de samme for opgaver med og uden kontekst. Der er generelt sammenhæng mellem elevernes selvsikkerhed i matematik og deres matematikscore (korrelation: 0,51).

3.2.1 Selvsikkerhed i matematik og køn

I dette afsnit ser vi nærmere på både udvikling af elevernes selvsikkerhed i matematik fra 2003-2022 målt på indeks beregnet fra ni udsagn (se eksempler på udsagn i Figur 3.4), og svar på et udvalgt udsagn, hvor der vises nærmere forskel på drenges og pigers udtryk for selvsikkerhed i arbejdet med et matematisk problem.

Indekstallet for elevernes selvsikkerhed i matematik kan sammenlignes med tilsvarende tal fra 2003 og 2012. Udvikling for både danske drenge og piger, sammenlignet med OECD-gennemsnit, kan ses i Figur 3.6.

Figur 3.6 Udvikling af indeks for danske elevers selvsikkerhed i matematik 2003-2022 fordelt på køn og sammenlignet med OECD-gennemsnit



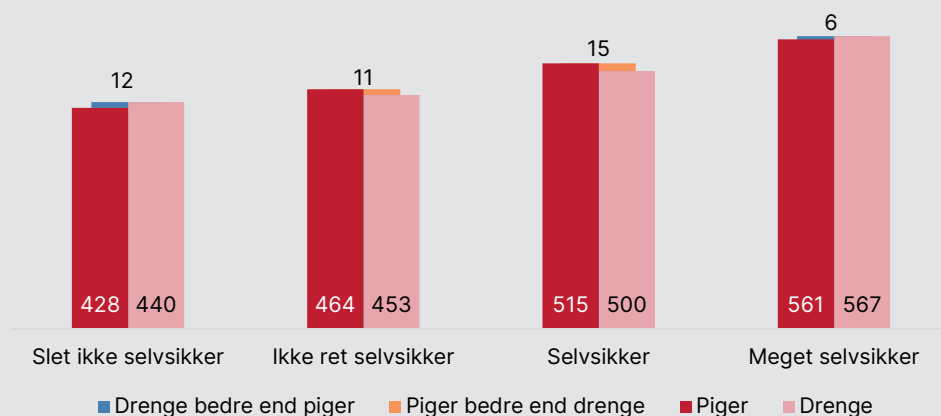
Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Figur 3.6 viser, at de danske drenge er markant mere selvsikre i matematik end de danske piger. De danske drenge ligger over OECD-gennemsnittet i PISA 2022, mens de danske piger ligger under. Herudover er selvsikkerheden i matematik for begge køn, men især for pigerne, faldet markant. Både det generelle fald og den meget lave selvsikkerhed for pigerne er særdeles bekymrende og et vigtigt opmærksomhedspunkt i fremtiden, ikke mindst set i lyset af resultaterne fra Figur 3.5, der viser en stærk sammenhæng mellem selvsikkerhed, og hvordan eleverne klarer sig i matematik.

Korrelationen mellem elevernes selvsikkerhed og matematikscore er tæt på den samme for både drenge og piger, korrelationer er hhv. 0,50 for drenge og 0,53 for piger.

Figur 3.7 viser elevernes matematikscore, fordelt på køn, og deres selvsikkerhed ved at løse en matematikopgave, her udregning af antal kvadratmeter fliser til at dække et gulv.

Figur 3.7 Hvor selvsikker føler du dig ved at skulle udføre de følgende matematikopgaver? Beregne, hvor mange kvadratmeter fliser, du skal bruge for at dække et gulv. Gennemsnitlig score for hhv. drenge og piger fordelt på 4 svarkategorier samt forskel mellem køn.



Anm.: Signifikant forskel mellem drenge og piger markeres med fed.

Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Figur 3.7 viser, at inden for de fire kategorier er der kønsforskelle på 6-15 point. I kategorierne 'slet ikke selvsikker' og 'meget selvsikker' scorer drengene højere end piger, mens det er omvendt for de to grupper i midten (i gennemsnit scorer de danske drenge 12 point mere end pigerne i PISA 2022 matematik). Mønstrene for udvikling af højere score fra det 'slet ikke selvsikker' til 'meget selvsikker' er nogenlunde det samme for de danske drenge og piger. For pigerne er forskel mellem de slet ikke selvsikre og de meget selvsikre 127 og for drengene 133 point.

3.3 Matematikangst

Nogle elever udvikler stærke, negative følelser i forhold til matematik. Det har i forskningslitteraturen fået betegnelsen matematikangst. Der findes ikke en fast, internationalt accepteret definition af begrebet, men det er kendetegnet ved følelser som ængstelse, anspændthed, nervøsitet og hjælpeløshed, når eleven bliver stillet over for matematiske problemstillinger, som ofte hæmmer elevens matematiske præstation. I PISA-undersøgelsen bestemmes elevens grad af matematikangst som et samlet indeks ud fra elevens svar på, hvor enige eller uenige de er i de fem udsagn, som fremgår af Figur 3.8.

**Figur 3.8 Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn?
Seks udsagn fra indekset matematikangst.
Figuren viser andel, der svarer 'enig' eller 'meget enig'. Danske elever og OECD-gennemsnit.**

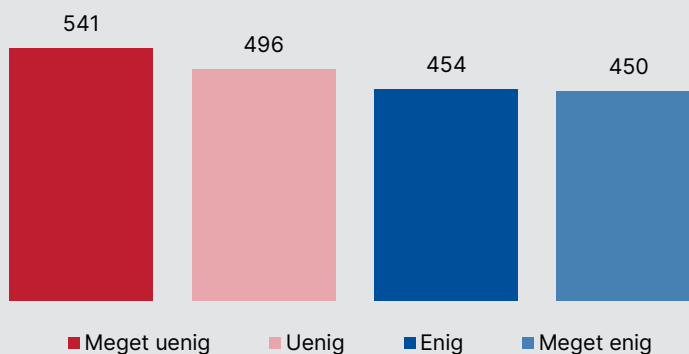


Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

De danske elever giver i deres svar på alle fem udsagn udtryk for mindre grad af matematikangst end OECD-gennemsnittet. Alligevel er der en bekymrende stor andel af eleverne på mellem en tredjedel og lidt over halvdelen, som giver svar, der indikerer negative følelser i forhold til matematik.

Det er naturligvis problematisk, at elever udvikler matematikangst, både fordi det er urimeligt, at elever skal have denne type negative følelser i forhold til et fag, og fordi det hæmmer deres muligheder for læring. Der er negativ korrelation på $-0,43$ mellem matematikangst og elevernes matematikscore (OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger). Det betyder, at elever, der giver udtryk for følelser af matematikangst, i gennemsnit scorer lavere i matematik sammenlignet med de øvrige elever. I Figur 3.9 kan man se sammenhængen mellem elevernes besvarelse af et af udsagnene i matematikangstindekset og deres score i matematik.

Figur 3.9 Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn? Jeg bliver meget nervøs, når jeg skal løse matematiske problemer. Svarkategorier med score.



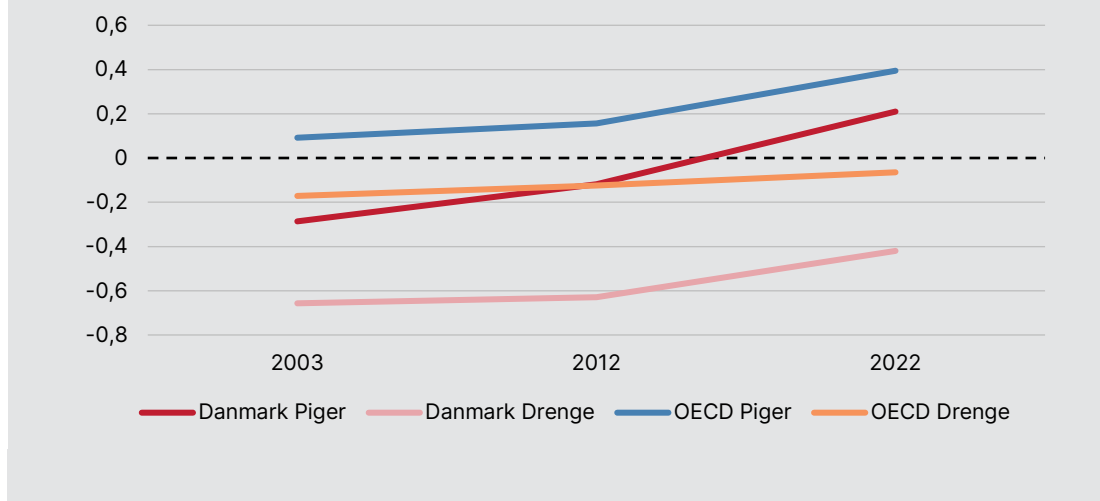
Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Figur 3.9 viser, at der er sammenhæng mellem, hvordan eleverne svarer på udsagnet, 'Jeg bliver meget nervøs, når jeg skal løse matematiske problemer', og gennemsnitlig score i matematik. De elever, der er meget uenige, scorer langt over gennemsnittet for danske elever, mens de, der er uenige, scorer tæt på gennemsnittet på 492 point. De elever, der er enige eller meget enige i udsagnet, scorer hhv. 38 og 42 point under gennemsnittet.

3.3.1 Matematikangst og køn

I det følgende undersøger vi forskellen mellem drenge og piger med hensyn til matematikangst. Ud over den generelle bekymring over den store andel, der svarer, at matematik udløser negative følelser, er det særdeles bekymrende, at andelen af elever med matematikangst er stigende. Figur 3.10 viser udviklingen af matematikangst for både danske drenge og piger fra 2003 til 2022, målt på indeks for matematikangst i de år, matematik har været hoveddomæne i PISA-undersøgelsen, dvs. 2003, 2012 og 2022.

Figur 3.10 Indeks for matematikangst, 2003-2022, fordelt på køn

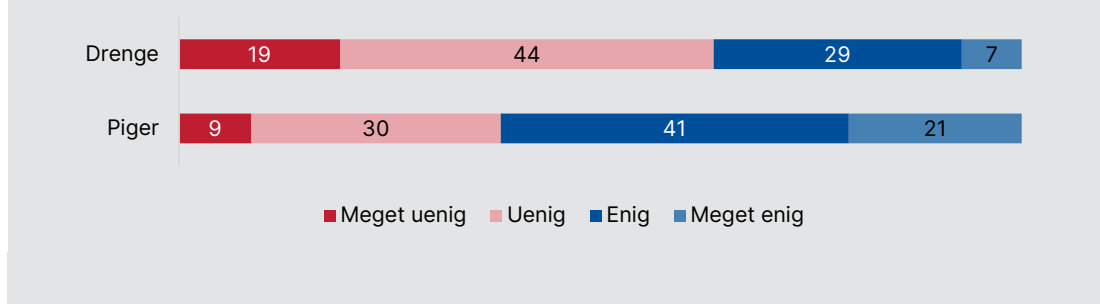


Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

I Figur 3.10 kan man se, at der både i Danmark og OECD gennem hele perioden fra 2003 til 2022 har været flere piger end drenge med matematikangst, og at forskellen mellem piger og drenge er større i Danmark end i OECD. Stigningen i Danmark har lignet hinanden for de to køn og har været kraftigst i den sidste periode fra 2012 til 2022, hvor de danske elever kommer tættere på OECD.

I Figur 3.11 og Figur 3.12 ser vi nærmere på forskellen mellem drenge og piger i et af udsagnene i indekset for matematikangst.

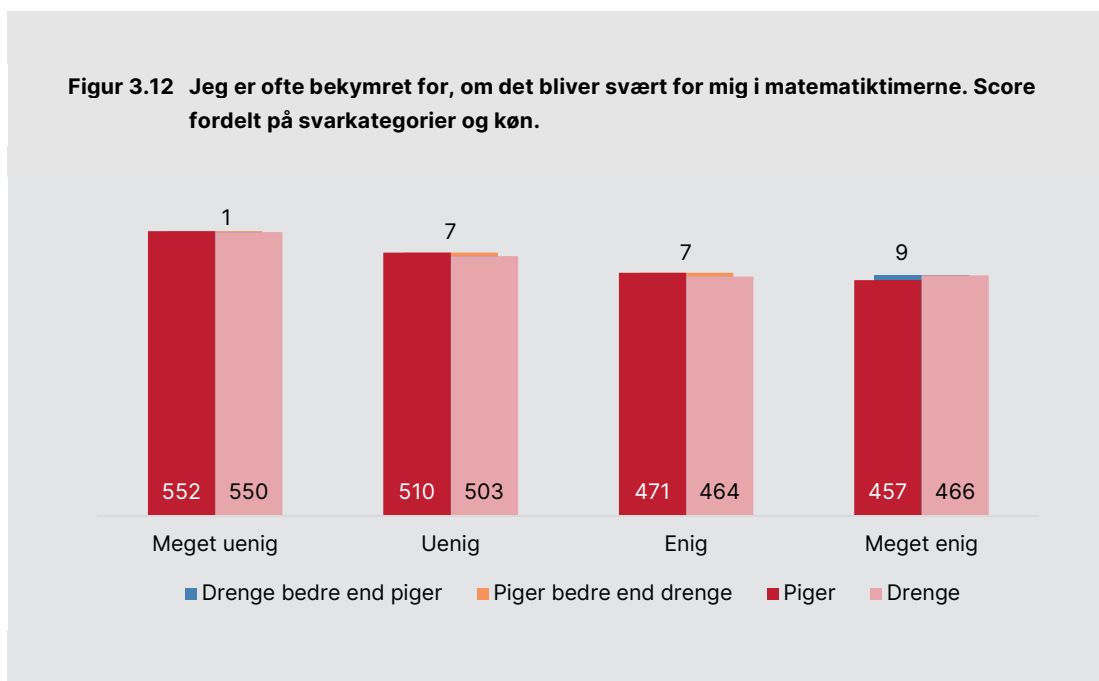
Figur 3.11 Jeg er ofte bekymret for, om det bliver svært for mig i matematiktimerne. Andel elever, der har svaret inden for de 4 kategorier, fordelt på køn.



Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Figur 3.11 viser, at pigerne generelt er mere bekymrede for, at det bliver svært for dem i matematiktimerne end drengene. 36 % af drengene er enige eller meget enige i udsagnet, hvorimod det er 62 % af pigerne.

For både drenge og piger er der negativ korrelation mellem matematikangst og matematikscore, for drengene er den $-0,40$, og for pigerne er den $-0,45$. I Figur 3.12 ser vi nærmere på, om der er forskel i elevernes matematikscore afhængig af, hvordan de svarer på udsagnet 'Jeg er ofte bekymret for, om det bliver svært for mig i matematiktimerne'.



Anm.: Signifikant forskel mellem drenge og piger markeres med fed.

Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

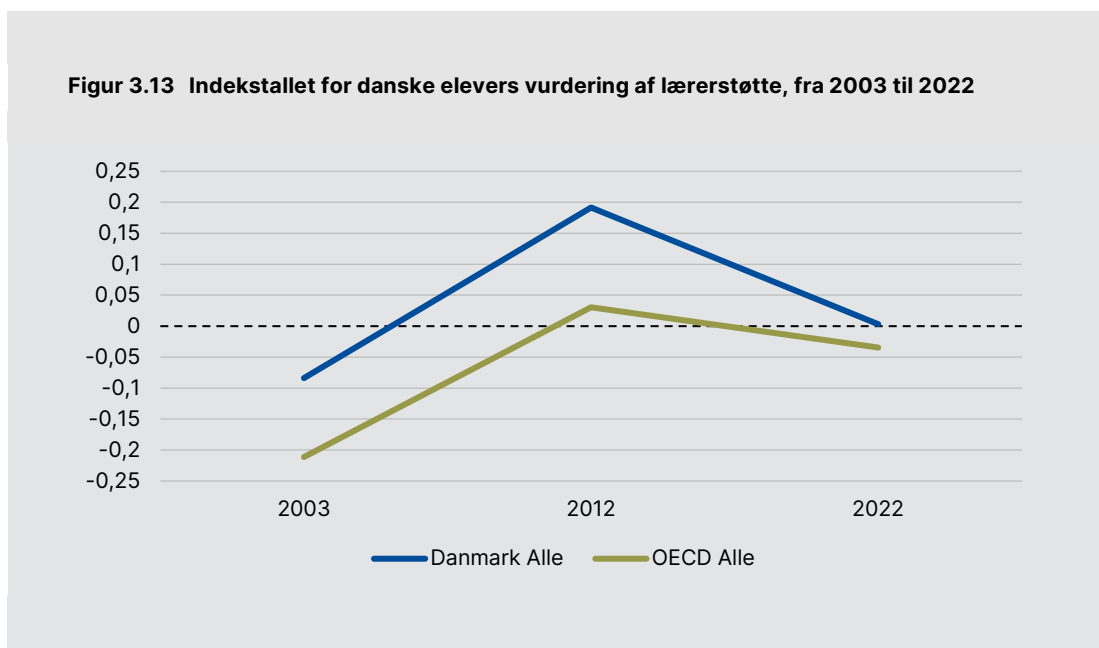
Figur 3.12 viser, at jo højere grad af matematikangst både drengene og pigerne udtrykker ved dette udsagn, jo lavere scorer de. Der er ikke signifikant forskel på drengenes og pigernes score i de forskellige kategorier, men resultaterne viser, at for de elever, der giver udtryk for størst bekymring, er forskellen størst (9 point sammenlignet med 12 point i gennemsnit i matematik), og for de mindst bekymrede scorer det ene køn ikke højere end det andet i forhold til dette udsagn.

Disse resultater er vigtige i forhold til at se nærmere på mulige forklaringer på kønsforskellen i matematikscore i PISA, ikke mindst set i lyset af, at 62 % af pigerne giver udtryk for bekymringer for, at det bliver svært i matematiktimerne, sammenlignet med 36 % af drengene (Figur 3.11), og samtidig ser vi sammenhæng med elevernes score og udtryk for matematikangst. Data kan således indikere, at matematikangst kan være en medvirkende årsag til, at pigerne præsterer dårligere end drengene i matematik.

3.3.2 Lærerstøtte og matematikangst

I langt de fleste lande er der en positiv sammenhæng mellem elevernes oplevelse af lærerstøtte og deres score i matematik. Elever i de fleste lande giver udtryk for, at mere støtte fra læreren og bedre disciplin/miljø i matematiktimerne medfører, at de har det bedre i skolen, herunder mindre matematikangst. I dette afsnit ser vi nærmere på sammenhæng mellem lærerstøtte, matematikscore og matematikangst hos de danske elever.

I PISA måles elevernes vurdering af lærerstøtten i matematik i et indeks, som er beregnet ud fra elevernes svar på en række spørgsmål, hvor de skal svare på, hvor ofte forskellige ting sker i deres matematiktimer: 'Læreren viser interesse for hver enkelt elevs indlæring', 'Læreren giver ekstra hjælp, når eleverne behøver det', 'Læreren hjælper eleverne med deres arbejde' og 'Læreren bliver ved med at undervise, indtil eleverne forstår'.



Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Efter en stigning i elevernes oplevelse af lærerstøtte i matematik fra 2003 til 2012 er der sket et fald fra 2012 til 2022.

Både i Danmark og OECD er der sammenhæng mellem graden af lærerstøtte og matematikscore. Sammenhængen er særlig stærk i Danmark, hvor ét ekstra point i indekset lærerstøtte resulterer i 11 point højere score for eleven. Gennemsnittet for OECD er 5 point. I begge tilfælde er der kontrolleret for socioøkonomisk status, og begge ændringer i score er signifikante (OECD (2023), Volume II, Tabel II.B1.3.5).

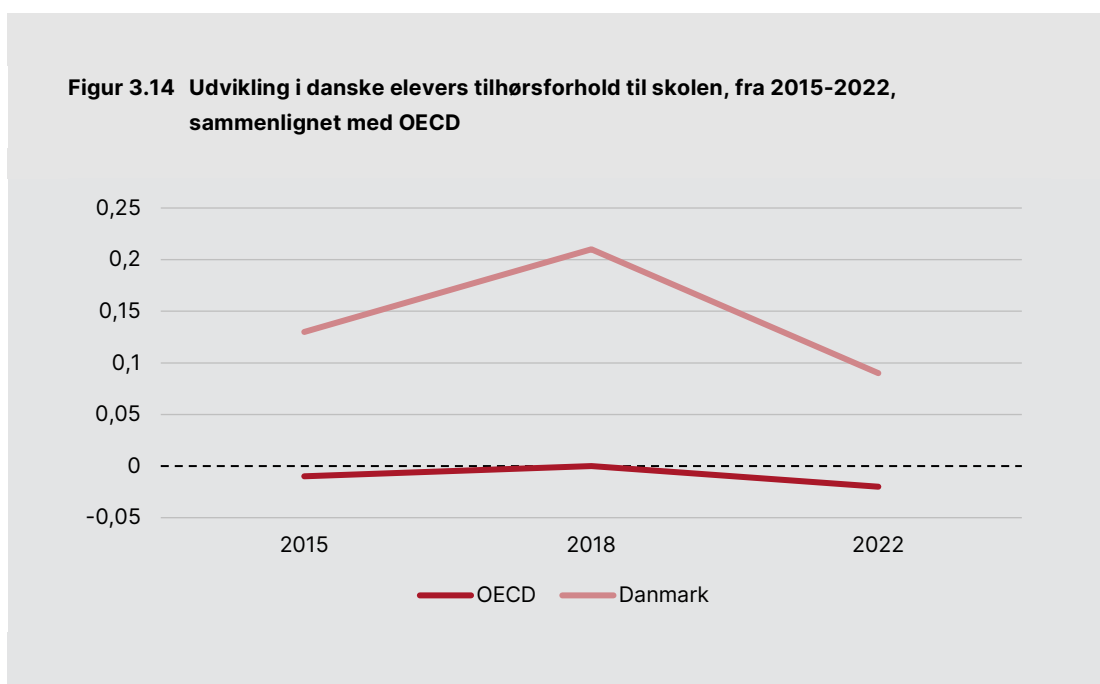
Der er også sammenhæng mellem lærerstøtte og matematikangst. Når eleverne oplever en højere grad af lærerstøtte, giver de udtryk for mindre matematikangst. Denne sammenhæng er særlig stærk i Danmark (0,21 i forhold til 0,15 i gennemsnit for OECD

efter kontrol for både elevernes og skolernes socioøkonomiske status.) (OECD (2023), Volume II, Tabel II.B1.3.8).

3.3.3 Matematikangst og sammenhænge med andre faktorer

Der kan være flere faktorer, der påvirker elevernes matematikangst. I dette afsnit ser vi nærmere på sammenhænge mellem matematikangst og andre faktorer, der indgår i PISA-undersøgelsen.

I PISA-undersøgelsen bliver eleverne bedt om at forholde sig til seks udsagn, der tilsammen indgår i et indeks for tilhørsforhold til skolen. Eksempler på disse udsagn er 'Jeg føler mig ensom i skolen', 'Jeg føler mig forkert og malplaceret i skolen' og 'Jeg føler mig hjemme i skolen'. Figur 3.14 viser, hvordan indekset for tilhørsforholdet har udviklet sig for de danske elever fra 2015 til 2022, sammenlignet med gennemsnit fra OECD-lande.



Kilde: OECD (2023). Volume II, Tabel II.B1.1.4

Som det fremgår af Figur 3.14, udviklede de danske elever stærkere tilhørsforhold til skolen fra 2015 til 2018, men svagere igen fra 2018 til 2022. Det er bekymrende, at elevernes tilknytning er faldet, for det første, fordi det er udtryk for, at en stigende del af eleverne ikke trives, og for det andet, fordi det betyder, at eleverne præsterer dårligere.

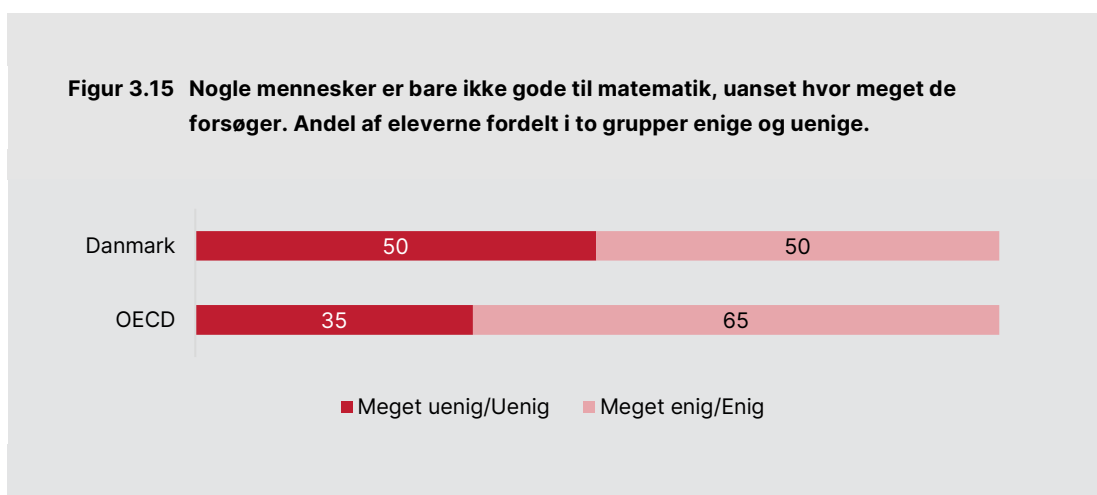
Både i Danmark og de fleste andre lande oplever elever med et stærkere tilhørsforhold til skolen en mindre grad af matematikangst. Fokus på elevens tilhørsforhold til skolen og lærerstøtte kan således være med til at afhjælpe matematikangst, som det også fremgår af afsnit 3.3.1 (OECD (2023), Volume II, kapitel 3).

Ikke overraskende er der yderligere en negativ sammenhæng mellem matematikangst og de danske elevers selvsikkerhed (korrelation på $-0,55$). Endelig er der ikke en sammenhæng mellem matematikangst og motivation i matematik ($-0,09$), hvilket kan indikere, at elever med matematikangst ikke har mistet motivationen til at klare sig godt i matematik. Det kan netop ses i sammenhæng med, at elever med matematikangst gerne vil klare sig godt, men viser store bekymringer i form af stærke følelser i forhold til, at de ikke vil lykkes med faget.

3.4 Mindset

Eleverne blev bedt om at forholde sig til, i hvor høj grad de var enige/uenige i fire udsagn, som er udtryk for, i hvor høj grad de har et 'growth mindset' generelt og i forhold til at være god til dansk og matematik samt det at være kreativ. I PISA 2022 er growth mindset defineret som "troen på, at ens evner og intelligens kan udvikles over tid frem for at være en uforanderlig medfødt gave" (OECD (2023), Volume I, s. 57). Det er i modsætning til fixed mindset, der indebærer troen på, at ens evner og intelligens er medfødt og dermed er med til at forklare, hvorfor nogle mennesker fx ikke er gode til matematik. Som beskrevet i den internationale PISA rapport (OECD (2023), Volume I, s. 59) vil mennesker med growth mindset oftere arbejde hårdt for at udvikle deres færdigheder, mens dem med fixed mindset ofte undgår udfordringer og holder fast i deres komfort zone.

Henholdsvis fixed og growth mindset bliver i PISA 2022 målt ud fra elevernes svar på udsagnet, 'Din intelligens er noget ved dig, som du ikke kan gøre ret meget for at ændre'. De elever, der svarer, at de er enige eller meget enige, defineres med fixed mindset, og omvendt de, som er uenige eller meget uenige, med growth mindset. Herudover bliver eleverne bedt om at forholde sig til tre mere specifikke udsagn i forhold til deres mindset: 'Nogle mennesker er bare ikke gode til matematik, uanset hvor meget de forsøger', 'Nogle mennesker er bare ikke gode i dansk, uanset hvor meget de forsøger', 'Din kreativitet er noget ved dig, som du ikke kan gøre ret meget for at ændre'. I dette afsnit ser vi nærmere på elevernes svar i forhold til matematik og deres mindset.

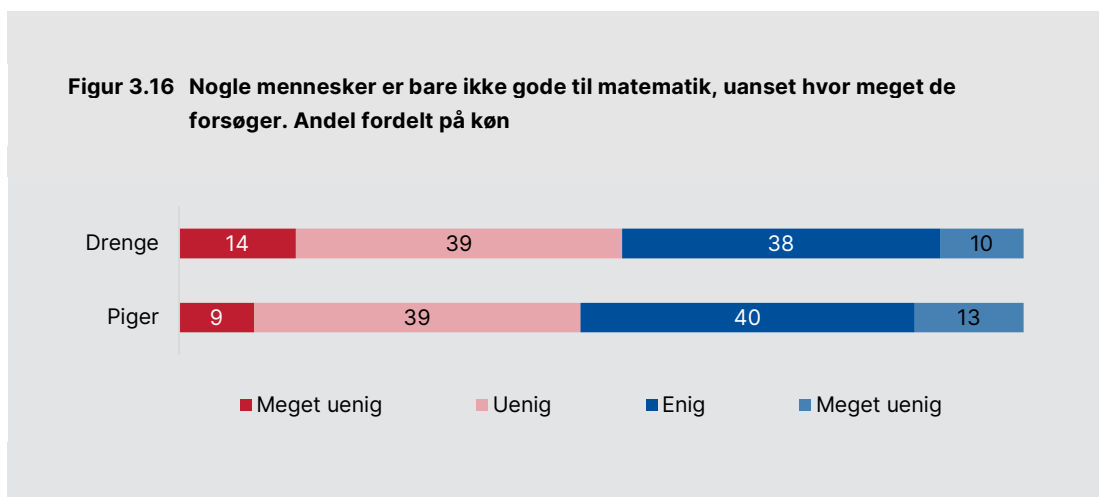


Kilde: OECD (2023). Data Explorer. Egne beregninger

Figur 3.15 viser lige store andele af elever i Danmark, der er enig/meget enig og uenig/meget uenig i udsagnet, 'Nogle mennesker er bare ikke gode til matematik, uanset hvor meget de forsøger'. I OECD er der flere elever, 65 %, der er enige i udsagnet. Elever, som har svært ved at lære matematik, og som er enige i udsagnet, vil måske have svært ved at motivere sig til at gøre en indsats for at lære.

3.4.1 Mindset og køn

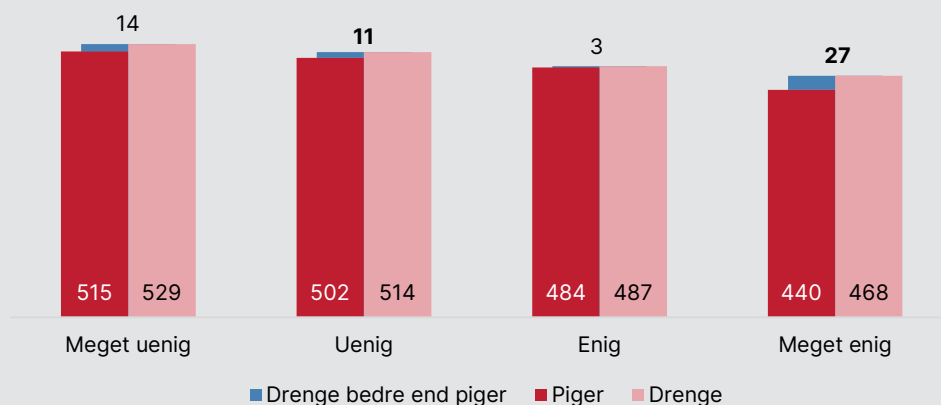
I dette afsnit ser vi nærmere på resultaterne for de danske elevers svar på samme udsagn som i Figur 3.15, men nu fordelt på køn.



Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Figur 3.16 viser, hvordan de danske drenge og piger har svaret på, i hvor høj grad de er enige i, at nogle mennesker bare ikke er gode til matematik, uanset hvor meget de forsøger. Der er ikke så stor forskel på drenge og piger, men pigerne giver i lidt højere grad end drengene udtryk for, at de er enige i udsagnet. Vi vil herefter se på, hvordan det hænger sammen med deres score i matematik.

Figur 3.17 Nogle mennesker er bare ikke gode til matematik, uanset hvor meget de forsøger. Gennemsnitlig score for de 4 svarkategorier fordelt på køn samt forskel mellem køn for de samme 4 kategorier.



Anm.: Signifikant forskel mellem drenge og piger er markeret med fed

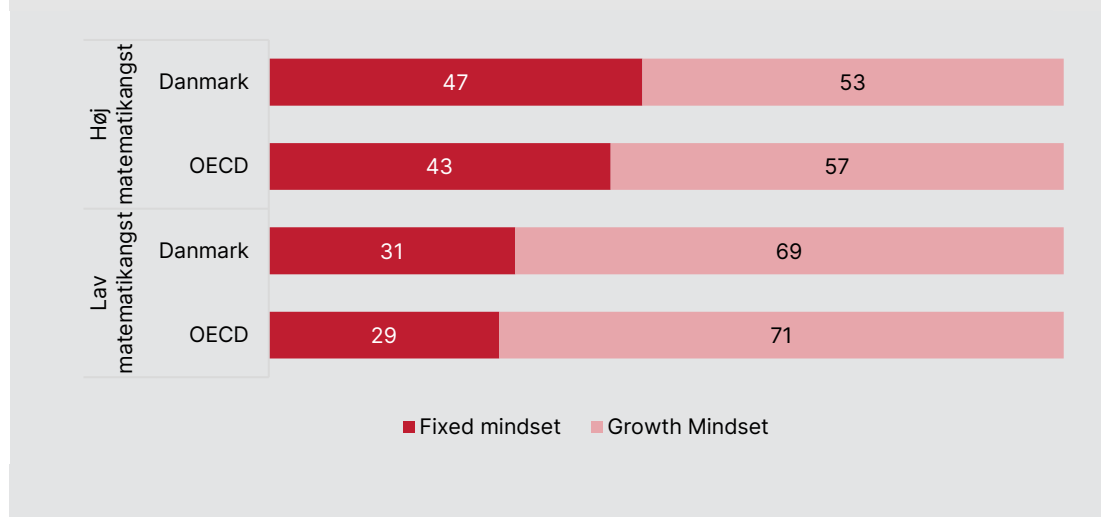
Kilde: OECD (2023); Data Explorer, egne beregninger.

Figur 3.17 viser, at for både drenge og piger gælder, at jo højere grad af growth mindset, jo højere score. Drengene scorer højere end pigerne i alle fire kategorier. Piger med et growth mindset scorer lavere i matematik end drenge med et growth mindset, hvor forskellen er tæt på den forskel på 12 point, der er i gennemsnit i PISA 2022, matematik (Jóelsdóttir & Østergaard, 2023). Forskellen er dog størst (27 point) for de meget enige (fixed mindset).

3.4.2 Mindset og matematikangst

I følgende afsnit ser vi på sammenhæng mellem elevers fixed og growth mindset og matematikangst. Figur 3.18 viser elever defineret med hhv. høj eller lav matematikangst (højeste og laveste 25 %), fordelt på fixed og growth mindset

Figur 3.18 Procenter af elever med hhv. høj og lav matematikangst og fixed eller growth mindset

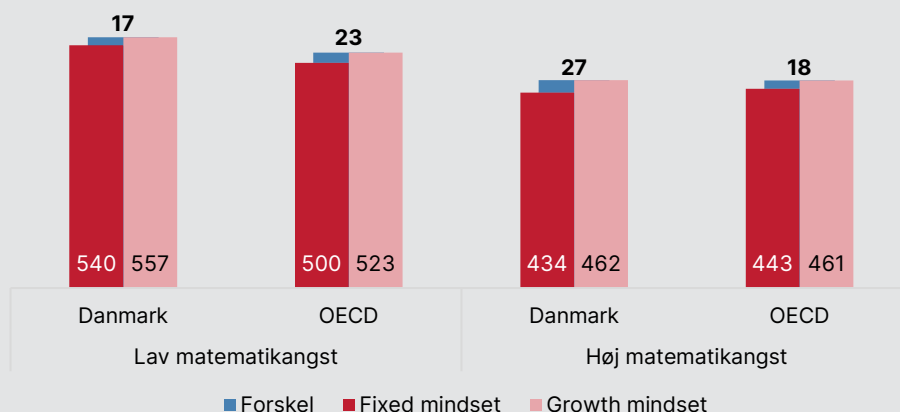


Kilde: OECD (2023). Volume I, Tabel.B1.2.16.

Resultaterne viser, at der er større andel elever med fixed mindset i gruppen med høj matematikangst sammenlignet med gruppen med lav matematikangst. For høj matematikangst er der lidt over halvdelen af de danske elever, der har growth mindset, sammenlignet med 69 % af dem, der har lav matematikangst. Det indikerer, at growth mindset hjælper, men at der stadig er en stor andel elever med growth mindset, der udvikler matematikangst. Mønsteret er nogenlunde det samme for de danske elever og OECD-gennemsnit.

I Figur 3.19 ser vi yderligere på de 4 grupper med lav eller høj matematikangst og fixed eller growth mindset og deres score i matematik.

Figur 3.19 Forskel på matematikscore, fordelt på elever med fixed eller growth mindset, for høj og lav matematikangst



Anm.: Signifikant forskel mellem fixed og growth mindset er markeret med fed.

Kilde: OECD (2023). Volume I, Tabel B1.2.17

Figur 3.19 viser, at i begge grupper scorer elever med growth mindset signifikant højere sammenlignet med elever med fixed mindset både i Danmark og OECD. Målt i forhold til indeks for hhv. matematikangst og mindset er denne forskel 0,13 i OECD, men 0,30 for danske elever (OECD, (2023), Volume I).

Resultaterne indikerer, at elever, der besidder et growth mindset, har betydelig mindre matematikangst sammenlignet med elever med fixed mindset og opnår en højere score i matematik.

4 Konklusion

- De danske elever vurderer generelt kvaliteten af deres matematikundervisning højt. Resultaterne ligner de svenske elevers vurdering af svensk matematikundervisning, en del højere end de norske, men lavere end de finske. Drengene vurderer kvaliteten højere end pigerne.
- Lidt flere elever giver udtryk for, at de oftere er stødt på færdighedsprægede opgaver i forhold til kompetenceorienterede, specielt færdighedsprægede opgaver inden for en ren matematisk kontekst frem for en omverdenskontekst. Kompetenceorienterede opgaver fylder dog mere i Danmark, end de gør i OECD-landene generelt. De danske elever giver udtryk for, at de i meget høj grad anvender digitale værktøjer i deres matematikundervisning.
- Jo oftere læreren opfordrer eleverne til at forklare deres ræsonnementer, jo højere scorer eleverne i matematik. Der er en stor gruppe af elever (19-33 %), som sjældent oplever, at argumentation og ræsonnementer er en væsentlig del af matematikundervisningen.
- En stor del af eleverne (30-50 %) svarer, at læreren aldrig, næsten aldrig eller i mindre end halvdelen af timerne opfordrer dem til aktiviteter, der involverer "matematisk tænkning". Det er problematisk, da matematisk tankegang er en vigtig kompetence i Fælles Mål i matematik.
- Langt de fleste, 94 %, af de danske elever er enige eller meget enige i, at de gerne vil klare sig godt i matematik, hvilket er flere end både OECD-gennemsnittet og de øvrige nordiske lande. Motivationen er stort set den samme for danske drenge og piger. Selvom pigerne giver udtryk for, at de er motiverede, klarer de sig stadig signifikant dårligere end de drenge, der giver udtryk for samme grad af motivation. Der er altså ikke noget i undersøgelsen, der tyder på, at drengenes højere score i matematik skyldes motivation.
- En stor gruppe på 20-42 % af eleverne giver udtryk for, at de slet ikke er selvsikre eller ikke ret selvsikre ved forskellige typer af matematikopgaver. Eleverne scorer højere, jo højere deres selvsikkerhed i matematik er. De danske drenge er markant mere selvsikre i matematik end de danske piger. Selvsikkerheden er faldet drastisk over en periode for begge køn, men især for pigerne. Når pigerne har lige så stor selvsikkerhed i forhold til matematik som drengene, scorer de lige så højt. Det kan tyde på, at pigernes generelt lavere score bl.a. hænger sammen med, at de har lavere selvsikkerhed i faget.
- De danske elever giver generelt udtryk for mindre grad af matematikangst end OECD-gennemsnittet. Alligevel er der en bekymrende stor andel af eleverne, mellem en tredjedel og lidt over halvdelen, der giver svar, som indikerer negative følelser i forhold til matematik, og denne andel er stigende. Der er flere piger end drenge med matematikangst, og forskellen mellem piger og drenge er markant større i Danmark end OECD-gennemsnittet.
- Der er negativ sammenhæng mellem matematikangst og elevernes matematikscore. Sammenholdt med, at pigerne i højere grad giver udtryk for matematikangst end drengene, kan det være en del af forklaringen på, at pigerne scorer lavere. Samtidig er der ingen forskel i score mellem kønnene for de elever, der giver udtryk for, at de er bekymrede for, hvordan de klarer sig i matematiktimerne.

- Jo højere grad af lærerstøtte, eleverne oplever, jo mindre giver de udtryk for matematikangst. Denne sammenhæng er særlig stærk i Danmark. Også den negative sammenhæng mellem graden af lærerstøtte og matematikscore er særlig stærk i Danmark.
- Jo højere grad af growth mindset, jo højere scorer eleverne. Piger med et growth mindset scorer signifikant lavere i matematik end drenge med et growth mindset. Forklaringen på, at pigerne scorer lavere end drengene, kan ikke findes i deres mindset, da både drenge med fixed og growth mindset scorer højere end piger i samme mindset kategori. Der er også en større andel elever med lav grad af matematikangst med growth mindset, sammenlignet med høj grad af matematikangst.

Litteratur

Børne- og Undervisningsministeriet (2019). *Matematik: Faghæfte 2019*. København: Børne- og Undervisningsministeriet.

Christensen, V.T., Beuchert, L. & Rasmussen, D. (2023). *PISA 2022 – Hovedrapport*. København: VIVE – Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd.

Jóelsdóttir, L.B. & Østergaard, K. (2023). *PISA 2022 – Delrapport Matematik*. København: VIVE – Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd.

Klingsbjerg-Besrechel, M. (2023). *PISA 2022 Data og metode – Delrapport*. København: VIVE – Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd.

OECD (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.

OECD (2024). *PISA 2022 Technical Report*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/01820d6d-en>.

Skaalvik, E.M. & Skaalvik, S. (2006). Self-Concept and Self-Efficacy in Mathematics: Relation with Mathematics Motivation and Achievement. In A.P. Prescott (Ed.), *The concept of self in education, family and sports* (pp. 51–74). Nova Science Publishers.



VIA University
College



.....

Erhvervsakademi og
Professionshøjskole



**DANMARKS
STATISTIK**

VIVÉ