

Jepp Bundsgaard, Sofie Gry Bindslev,
Elisa Nadire Caeli, Elisabeth Grønhøj
og Elisabeth Rasmussen

Danske elevers teknologi- forståelse og skærmbrug

Resultater fra
ICILS-undersøgelsen
2023

Aarhus Universitetsforlag

Jeppe Bundsgaard, Sofie Gry Bindslev,
Elisa Nadire Caeli, Elisabeth Grønhøj og
Elisabeth Rasmussen

Danske elever teknologi- forståelse og skærmbrug

Resultater fra ICILS-
undersøgelsen 2023

Aarhus Universitetsforlag

Danske elevers teknologiforståelse og skærmbrug

© Forfatterne og Aarhus Universitetsforlag 2024

Omslag: Camilla Jørgensen, Trefold

Tilrettelægning og sats: Carl-H.K. Zakrisson

Forlagsredaktion: Henrik Jensen

Bogen er sat med Kaius og Kievit

ISBN 978 87 7597 484 9 (trykt bog)

ISBN 978 87 7597 485 6 (Open Access)

Aarhus Universitetsforlag

unipress.dk

Bogen er finansieret af Børne- og Undervisningsministeriet
samt Aarhus Universitet, Arts.

Denne bog er udgivet under en Creative Commons-licens:

Kreditering-Ikkekommerciel-Deling på samme vilkår

4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)



DPU - DANMARKS INSTITUT FOR PÆDAGOGIK OG UDDANNELSE
AARHUS UNIVERSITET



**Medfinansieret af
Den Europæiske Union**

Finansieret af Den Europæiske Union. Synspunkter og holdninger, der kommer til udtryk, er udelukkende forfatterens/forfatternes og er ikke nødvendigvis udtryk for Den Europæiske Unions eller Det Europæiske Forvaltningsorgan for Uddannelse og Kulturs (EACEA) officielle holdning. Hverken den Europæiske Union eller EACEA kan holdes ansvarlig herfor.

Indhold

Forord 7

Bogens opbygning 9

Hovedresultater 11

Elevernes kompetencer 11

Skærme 14

Kønsforskelle i it-kompetencer og syn på it 18

Lærernes undervisning og læringsteori 22

1 Baggrund og formål 27

Formål og forskningsspørgsmål 29

Resume af tidligere ICILS-resultater 34

De seneste fem års udvikling 37

Nogle noter om statistik 42

ICILS måler ikke alt 48

2 Computer- og informationskompetence 49

Kompetenceområder for computer- og informationskompetence 49

Opgavemodulerne 51

Kompetenceniveauer for computer- og informationskompetence 54

Eksempelopgaver til undersøgelse af computer-
og informationskompetence 58

Kompetenceområdets relation til dansk grundskole 63

3 Datalogisk tænkning 71

Kompetenceområderne for datalogisk tænkning 72

Opgavemodulerne 73

Kompetenceniveauer for datalogisk tænkning 74

Eksempelopgaver til undersøgelse af datalogisk tænkning 78

Kompetenceområdets relation til dansk grundskole 82

4	Elevernes kompetencer	86
	Elevernes computer- og informationskompetence	86
	Elevernes kompetence til datalogisk tænkning	98
	Sammenfatning og diskussion	106
5	Skærme i og uden for skolen	109
	Perspektiver på 'skærmdebatten'	109
	Undersøgelser af børns skærmbrug	120
	Hvad ICILS-undersøgelsen kan sige om skærme i og uden for skolen	124
	Sammenfatning og diskussion	147
6	Kønsforskelle i it-kompetencer og syn på it	151
	Perspektiver på it og kønsforskelle: samfundsmæssig kontekst	151
	Kønsforskelle i ICILS 2023	157
	Tillægsundersøgelser om it og kønsforskelle	172
	Sammenfatning og diskussion	187
7	Læreres praksis med it i undervisningen	189
	Lærernes didaktiske grundforestillinger	190
	It i undervisningen	209
	Lærernes brug og kompetencer	220
	Sammenfatning og diskussion	240
8	Datagrundlag, undersøgelsesdesign og metode	245
	Stikprøvedesign	245
	Samarbejde med skolerne	251
	Elevtest	258
	Spørgeskemaer	260

Figurer 265

Tabeller 269

Referencer 270

Forord

I denne bog præsenteres de danske hovedresultater af den internationale undersøgelse *International Computer and Information Literacy Study* 2023 (ICILS). ICILS er et studie fra IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), som undersøger 8.-klasse-elevens computer- og informationskompetence og deres kompetence til datalogisk tænkning i et internationalt, komparativt perspektiv. ICILS gennemføres hvert femte år – for første gang i 2013 og nu for tredje gang i 2023.

En undersøgelse som ICILS kræver høj grad af samarbejde mellem mange forskellige grupper af mennesker. Derfor vil vi gerne rette en stor tak til en række samarbejdspartnere, der har gjort en ekstraordinær indsats i forbindelse med forberedelsen og gennemførelsen af projektet.

Først og fremmest vil vi takke de 3.038 elever fra 8.-klasser på 141 skoler rundt om i landet, der i foråret 2023 deltog i ICILS 2023 og dermed bidrog til at skabe værdifuld viden om unges evne til at undersøge, skabe og kommunikere med it. Tak også til de 125 skoleledere, 979 lærere og 110 it-koordinatorer på disse skoler. Inden da testede elever, lærere, it-koordinatorer og skoleledere på 22 pilotskoler i foråret 2022 undersøgelsen og bidrog med erfaringer, der var værdifulde for den endelige udvikling af måleinstrumenterne.

For dette skal lyde en stor tak.

Tak også til de 40 testadministratorer, der rejste land og rige rundt for at gennemføre testen med eleverne. Og tak til de ni kodere, som hjalp os med at kode de åbne svar, som eleverne gav i test og spørgeskemaer. Tak til den internationale kvalitetskontrollør Hanne Møller, som besøgte en række af skolerne, mens testen stod på, og sikrede sig, at alt gik efter forskrifterne.

Endelig en stor tak til Børne- og Undervisningsministeriet samt Aarhus Universitet for at finansiere Danmarks deltagelse i ICILS 2023.

Som supplement til præsentationerne og analyserne i denne bog findes en række offentligt tilgængelige ressourcer, herunder spørgeskemaer, links til datakilder, internationale rapporter, tekniske manualer med mere. Disse kan hentes på projektets hjemmeside, edu.au.dk/icils. Bogen her kan downloades samme sted.

Alle statistiske analyser er foretaget med R-pakken EdSurvey. Adgang til scripts bag analyserne kan gives ved henvendelse til Jeppe Bundsgaard, jebu@edu.au.dk.

Bogens opbygning

I denne bog præsenteres de danske resultater fra ICILS 2023, inklusive analyser af udviklingen siden første ICILS-undersøgelse i 2013 og anden ICILS-undersøgelse i 2018.

Indledningsvis opsummerer vi resultaterne for læsere, der ønsker en kort præsentation af hovedresultaterne.

Kapitel 1 indeholder en beskrivelse af baggrunden for undersøgelsen, herunder formålet med undersøgelsen, hvilke forskningsspørgsmål der besvares, samt undersøgelsens samfunds- og uddannelsesmæssige kontekst.

Herefter følger **kapitel 2** med en beskrivelse af undersøgelsesrammen for elevernes computer- og informationskompetence, herunder hvad computer- og informationskompetence i ICILS' definition er, samt hvordan denne kompetence er blevet målt. Yderligere vises eksempler på de opgaver, eleverne har skullet besvare som led i undersøgelsen.

Kapitel 3 beskriver på samme vis undersøgelsesrammen for datalogisk tænkning, der som det andet kompetenceområde er blevet målt i undersøgelsen, ligesom der vises eksempler på opgaver.

Elevernes kompetencer, det vil sige resultaterne inden for de to områder computer- og informationskompetence samt datalogisk tænkning, præsenteres og diskuteres i **kapitel 4**, hvor der også indgår sammenlignende analyser af udviklingen siden 2013.

Et af denne bogs omdrejningspunkter er brug af 'skærme', som de seneste år har fyldt meget i den offentlige debat. I **kapitel 5** præsenteres perspektiver, holdninger og viden på området, og de nye ICILS-resultater inden for dette felt præsenteres.

I både 2013 og 2018 fandt vi en række forskelle i fordelingen af pigers og drenges løsning af opgaver samt besvarelse af elevspørgeskemaet. I **kapitel 6** følger vi op på disse ved at præsentere centrale forskelle mellem drenge og piger i deres tiltro til egne evner med it, deres opfattelse af it og deres forestillinger om en fremtid med it. For at få en dybere forstå-

else af disse forskelle har vi i 2023 gennemført to tillægsundersøgelser, som vi også præsenterer.

På baggrund af lærerspørgeskemaet præsenterer vi i **kapitel 7** læreres tanker om, hvordan elever lærer, deres undervisningspraksis og deres praksis med it i undervisningen. Desuden gengiver vi resultater om it i uddannelse og efteruddannelse, læreres samarbejde omkring brugen af it og behov for yderligere kompetenceudvikling.

I **kapitel 8** beskrives ICILS-undersøgelsens forskningsdesign, herunder datagrundlag og metode samt samarbejdet med skolerne.

Hovedresultater

Elevernes kompetencer

Danske elever er stadig i 2023 blandt de dygtigste i forhold til både computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning i de lande, der deltog i ICILS-undersøgelsen. Hvor der i 2018 deltog 12 lande, deltog i 2023 34 lande, så set i det lys er den danske tilgang til at udvikle computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning en succes.

Men i 2023 var eleverne væsentligt mindre kompetente på de to områder, som vi tester i ICILS, end eleverne var i 2018 og (for computer- og informationskompetences vedkommende) i 2013.

Computer- og informationskompetence

Begrebet computer- og informationskompetence defineres i ICILS som "et individs evne til at anvende computere til at undersøge, skabe og kommunikere med henblik på hensigtsmæssig deltagelse i hjemmet, i skolen, på arbejdspladsen og i samfundet".

Fordelingen af computer- og informationskompetence for eleverne i Danmark og de lande, vi sammenligner med i denne bog, er vist i figur 9, side 89. Heraf fremgår også udviklingen siden 2013 og 2018. De danske elever er i gennemsnit målt til at have kompetencer på 517,9 point.

De sydkoreanske elever har i gennemsnit en kompetence på 540,4 point – det vil sige 22,5 point højere end de danske elever, og de tjekkiske har i gennemsnit 525,4 – det vil sige 7,5 point højere end de danske elever. I begge tilfælde er der tale om signifikant højere gennemsnit. Alle de øvrige deltagende landes elevers gennemsnit er på samme niveau eller under de danske elevers gennemsnit.

De danske elevers gennemsnit i 2023 er 34,8 point lavere end de danske elevers gennemsnit i 2018 og 23,6 point lavere end de danske elever, der deltog i 2013. I begge tilfælde er der tale om signifikante og betydelige fald.

I 2018 lå 2,6 procent af de danske elevers computer- og informationskompetence *under* niveau 1. I 2023 var det tal steget til 8,5 procent. En stigning på 5,9 procentpoint eller 231 procent. Elever med et kompetenceniveau under 1 kan løse få og kun de mest simple opgaver, vi stiller dem, og der findes ikke inden for skalaen nærmere beskrivelser af, hvad elever med et kompetenceniveau under niveau 1 kan udføre af computer- og informationskompetenceopgaver.

Elever på kompetenceniveau 1 har en praktisk, funktionel viden om computere som redskaber, de kan anvende almindelige softwarekommandoer til at udføre basale undersøgelses- og kommunikationsopgaver, og de kan tilføje simpelt indhold til digitale produkter. I 2023 er næsten hver fjerde elev på dette niveau – en stigning fra 2018 på 10 procentpoint. Sammenlagt er tæt på hver tredje danske elev på eller under kompetenceniveau 1.

45 procent af de danske elever har kompetencer på niveau 2. De kan bruge computere til at udføre basale, eksplicite håndteringsopgaver samt indsamling af information, og de kan finde bestemt information fra givne elektroniske kilder. Disse elever kan desuden udføre basal redigering af og tilføje indhold til eksisterende informationsprodukter ud fra specifikke instruktioner og skabe simple informationsprodukter med sammenhæng mellem design og layoutkonventioner.

Elever på niveau 2 og derunder har vanskeligheder ved at vurdere troværdigheden af hjemmesider, og de er typisk ikke i stand til at sætte sig ind i afsenderes kommunikationsformål. I 2023 gælder det mere end tre ud af fire elever i Danmark.

Knap 22 procent af de danske elever har en computer- og informationskompetence på niveau 3. Disse elever er i stand til at arbejde uafhængigt, når de bruger computere som værktøjer til indsamling og håndtering af information. De kan vælge den mest hensigtsmæssige information til et givent formål, og de er klar over, at troværdigheden af web-baseret information kan være influeret af baggrund, evner og motiver hos den, der har skabt indholdet. I 2018 havde 36 procent af eleverne computer- og informationskompetencer på niveau 3.

Blot én procent af de danske elever har computer- og informationskompetencer på niveau 4. Disse elever er i stand til at udvælge relevant information og at vurdere pålideligheden af information ud fra både indholdet og kommunikationssituationen. De er også gode til at skabe informationsprodukter, som opfylder kommunikationsformålet og retter sig hen-

sigtsmæssigt til målgruppen. Men der er forsvindende få danske elever på dette niveau. Andelen er signifikant lavere end i både 2013 og 2018. Andelen var dog heller ikke stor i de tidligere runder (to og tre procent).

Samlet set er der knap 17 procentpoint eller 42 procent færre elever i 2023 end i 2018, der har kompetencer på niveau 3 eller 4. På niveau 3 og 4 kan eleverne gennemskue nogle typer af forsøg på at manipulere dem, og de kan i det hele taget forholde sig kritisk til information.

Forskellen i gennemsnit mellem eleverne i den laveste socioøkonomiske fjerdedel og den højeste er næsten 63 point.

Datalogisk tænkning

Datalogisk tænkning defineres i ICILS som ”et individs evne til at identificere de aspekter ved virkelige problemer, som er egnet til at blive formuleret datalogisk, samt at vurdere og udvikle algoritmiske løsninger på disse problemer, så løsningerne kan behandles af en computer”.

Fordelingen af datalogisk tænkning for eleverne i Danmark og de lande, vi sammenligner med i denne bog, er vist i figur 11, side 99. Heraf fremgår også udviklingen siden 2018. De danske elevers gennemsnit er 504 point. Det er 23 point lavere end i 2018, og forskellen er signifikant.

Eleverne fra Taiwan, Sydkorea og Tjekkiet er signifikant dygtigere til datalogisk tænkning end de danske elever. Eleverne fra Belgien, Finland, Frankrig, Slovakiet og Letland er på niveau med de danske elever. Eleverne i de øvrige nordiske lande samt USA og Tyskland er signifikant mindre kompetente til datalogisk tænkning.

I 2023 havde godt syv procent af de danske elever kompetencer under niveau 1, hvilket betyder, at vi ikke kan sige meget mere om deres kompetencer, end at de ikke er i stand til at udføre de typer af handlinger, som elever med kompetencer på niveau 1 kan.

Næsten hver femte havde kompetencer på niveau 1. Det betyder, at de har en grundlæggende forståelse af, at computere modtager et input og gennem trinvis behandling når frem til et output. De kan selv udarbejde trinvis lineære algoritmer med visuelle systemer.

Godt 38 procent af de danske elever har kompetencer til datalogisk tænkning på niveau 2 og har derfor en forståelse af, hvordan datalogiske systemer kan bruges til at løse problemer i verden. De kan planlægge og gennemføre systematiske interaktioner med et system og fortolke systemets output og handlinger. De er i stand til at bruge gentagelsesløkker, når de udvikler visuelle algoritmer.

Næsten 28 procent af de danske elever har kompetencer til datalogisk tænkning på niveau 3. Disse elever har en grundlæggende forståelse af, hvordan datalogiske systemer kan bruges til problemløsning. De kan forklare, hvordan de anvender systematiske tilgange til problemløsning med datalogiske systemer i situationer med virkelighedsnære problemer. De kan anvende gentagelsesløkker i samspil med betingelseskommandoer.

7,5 procent af de danske elever har datalogiske kompetencer på niveau 4. De er i stand til at opdele komplekse problemer i mindre, håndterbare dele og anvende relevante algoritmer til at løse disse delproblemer som en del af løsningen på det overordnede problem. De er systematiske i deres test og fejlfinding af algoritmer, og de kan forbedre kodning på en måde, så de opnår en moderat til høj grad af præcision og effektivitet. De finder løsninger på problemer med flere mål, hvor der ikke er en direkte og tydelig sammenhæng mellem det visuelle output og kodelogikken, og de håndterer indlejrede kombinationer af kommandoer i koden.

Der er således en forholdsvis stor andel af de danske elever – godt hver tredje – som har kompetencer på niveau 3 og 4, og som derfor har en forholdsvis avanceret forståelse af og kompetencer til at omsætte problemstillinger til datalogiske situationer samt udvikle, kode og fejlfinde datalogiske systemer.

Skærme

Skærme er et emne, der berører de fleste, og brugen af dem har været et varmt emne i offentligheden med bidrag både af forældre og politikere samt eksperter, professionelle og debattører fra en lang række fagfelter, for eksempel inden for undervisning, psykologi, sociologi, jura og medier. Der er derfor mange forskellige perspektiver på og holdninger til emnet, fra argumenter for, at skærme er en medvirkende faktor til børns mistrivsel, at skærme stjæler vores opmærksomhed og tid, at de forstyrrer i undervisningen og afstedkommer manglende nærvær, til argumenter for, at de understøtter og udvider relationer, som også findes i det fysiske rum, at de giver adgang til viden om verden, at de understøtter en mere meningsfuld undervisning, at de giver mulighed for at deltage i offentlig debat og aktivisme, og at de er et medie for spil og underholdning, som er meningsfuldt og givende. Med ICILS-undersøgelsen kan vi bidrage

med empiriske resultater, som kan bruges i debatten om, hvilken rolle skærme spiller og bør spille i børn og unges liv.

Godt tre ud af fire elever angiver, at de anvender it i to timer eller mere hver dag i skolen til skolearbejde. Samlet siger næsten ni ud af ti elever, at de anvender it til skolearbejde mere end en time om dagen på alle skoledage. Det er en betydeligt større andel af de danske elever, end i de lande vi sammenligner med. I Sverige er det 9 procentpoint færre elever, der angiver, at de bruger it mere end en time om dagen i skolen til skolearbejde, i Norge 18 procent færre, og i Tjekkiet – landet med de elever, der gennemsnitligt er blandt de dygtigste i ICILS-undersøgelsen – er det blot 7 procent, der angiver, at de bruger it til skolearbejde en time om dagen eller mere.

Knap halvdelen af eleverne i 8. klasse angiver, at de anvender it til andet end skolearbejde i tre timer eller mere uden for skolen på hverdage – det vil sige en forholdsvist stor andel af deres vågne tid inden eller efter skolen. Hver tiende elev angiver desuden, at de anvender it til andet end skolearbejde i tre timer eller mere om dagen i skolen, hvilket således må indebære en stor del af undervisningstiden.

Der har været meget debat om, hvor meget tid unge bruger med en skærm foran sig, men det har tilsyneladende ifølge eleverne ikke resulteret i, at deres forældre har sat grænser for brugen. Således angiver tre ud af fire elever, at der ingen begrænsning er for dem på skoledage, og knap fire ud af fem angiver, at der ingen begrænsning er for dem på ikke-skoledage (for eksempel weekender eller ferier). De fleste af eleverne kan altså anvende it privat i det omfang, de selv synes.

I denne runde af ICILS har vi spurgt eleverne, hvor meget tid de bruger på it til underholdning, mens de laver skolearbejde uden for skolen. Det er ganske store andele af eleverne, der gør det. Mere end tre ud af fire lytter til musik eller radio, mens cirka to ud af tre skriver eller chatter med andre, ser videoer online, livestreams eller tv, bruger sociale medier til at poste eller se noget samt bruger internettet til at finde informationer om ting, der interesserer dem.

Det er kun de amerikanske unge, der bruger it til underholdning under skolearbejde mere end de danske. De norske og tjekkiske elever bruger it næsten lige så meget som de danske til underholdning under skolearbejde, mens de svenske, finske og tyske elever er væsentligt mindre tilbøjelige til at gøre det.

Elevernes tanker om it og samfundet

Eleverne er i udstrakt grad enige i udsagn om positive effekter af it. Ni ud af ti elever mener således, at it er værdifuldt for samfundet, og at it hjælper os til at forstå verden bedre. Mere end otte ud af ti mener desuden, at fremskridt inden for it som regel forbedrer menneskers levevilkår, og tre ud af fire mener, at fremskridt inden for it bringer mange sociale fordele med sig.

Samtidig er der også en relativt stor andel af eleverne, der er helt enige eller enige i en række negative effekter af it. Godt syv ud af ti danske elever mener, at folk bruger alt for meget tid på it, og at brug af it gør folk mere isolerede i samfundet. Næsten lige så mange mener, at brug af it kan være farligt for folks helbred, og at der med mere it vil være færre jobs.

Eleverne blev også spurgt til deres tanker om it, skole og fremtid, herunder en række udsagn, hvor de skulle vurdere deres grad af enighed. Flertallet af de danske elever er enige eller helt enige i alle udsagn. Særligt mange, knap ni ud af ti, mener, at det i skolen er vigtigt at blive undervist i, hvordan man bruger it, og næsten lige så mange mener, at det er vigtigt for dem at holde sig opdaterede i forhold til de forandringer, der sker inden for it.

Et overvældende flertal, næsten otte ud af ti, mener, at brug af it i skolen gør undervisningen sjovere. Mere end tre ud af fire mener også, de lærer bedre, når de bruger it i skolen, end når de ikke bruger it.

Over halvdelen af eleverne mener, at det er vigtigt at lære at programmere i skolen, trods det at dette ikke er en obligatorisk del af undervisningen i dag.

I forhold til fremtidig uddannelse og job angiver mere end tre ud af fire, at det vil gøre det lettere for dem at få et godt betalt job, hvis de bliver gode til at bruge it, og godt halvdelen mener, at det vil hjælpe dem med at udføre det arbejde, de er interesseret i, hvis de lærer at bruge apps og programmer.

Billedet er altså, at eleverne kan se en række positive effekter af it-kompetencer, og at de anser udvikling af it-kompetencer som vigtigt for alle uanset fremtidigt hverv.

Men på den anden side skal det også fremhæves, at hver tredje vurderer, at de anvender it til andet end skolearbejde i mere end en time om dagen i skoletiden, at halvdelen bruger tre timer eller mere om dagen på

skærm uden for skoletid, at flertallet bruger deres skærm til indgribende aktiviteter, mens de laver skolearbejde, og at de synes, folk bruger for meget tid på en skærm.

Lærernes tanker om it i undervisningen

Syv ud af ti lærere mener, at it er med til at gøre eleverne mere interesserede i at lære. Cirka syv ud af ti er enige eller helt enige i, at brug af it hjælper eleverne med at udvikle færdigheder i problemløsning, og at brug af it forbedrer elevernes faglige præstationer. It er med andre ord medvirkende til bedre faglighed.

Det er også tæt på syv ud af ti lærere, der mener, at brug af it gør eleverne i stand til at samarbejde mere effektivt med andre elever. Endelig er godt halvdelen desuden enige eller helt enige i, at anvendelse af it i skolen hjælper eleverne med at udvikle selvstændighed og evne til at planlægge og styre eget arbejde.

Cirka syv ud af ti er enige eller helt enige i, at anvendelse af it i skolen distraherer eleverne fra at lære, samt at det resulterer i, at eleverne har mindre koncentrationsevne. Det er forsvindende få lærere, der er meget uenige i disse udsagn.

Billedet er altså varieret – i den forstand, at anvendelse af it i skolen ifølge lærerne både har meget positive og meget negative effekter. Ligesom det var tilfældet for elevernes holdninger, kan vi altså her konkludere, at lærerne ikke er *enten* for eller imod. Spørgsmålet om skærm i skolen er således mere nuanceret, når man spørger lærerne.

Ud fra lærernes svar kan vi dog konstatere, at de er blevet mere kritisk indstillede over tid.

Det største spring er sket i forhold til lærernes vurdering af, hvorvidt it distraherer elever fra at lære. I 2013 mente 14 procent af lærerne i 8. klasse, at it distraherer eleverne fra at lære. I 2018 var tallet 55 procent, og i 2023 var tallet steget til 72 procent. Mønstret er det samme for alle udsagn, der vedrører negative effekter af it i undervisningen: Lærerne var blevet mere kritiske i 2018 end i 2013, og i 2023 er de blevet mere kritiske end i 2018.

Skolernes regler for brug af it

I spørgeskemaet til skolelederne skulle disse blandt andet svare på, hvorvidt de har procedurer med hensyn til en række aspekter af anvendelsen

af it, herunder hvor mange timer elever kan sidde ved en computer, forhindring af adgang til upassende materialer, brug af elevernes egne digitale enheder på skolen m.m.

I kontekst af skærmdebatten kan man enten vælge at fokusere på, at 95 procent af de danske elever går på skoler, der *ikke* har begrænsning på, hvor mange timer elever kan sidde ved en skærm, *eller* man kan fokusere på, at næsten lige så mange, 86 procent, af eleverne går på skoler, der har regler for elevers brug af deres egne digitale enheder. Der er også 91 procent af eleverne, der går på skoler, der har regler for uacceptabel opførsel, for eksempel cybermobning, og der er 72 procent af eleverne, der går på skoler, som har systemer til forhindring af adgang til upassende indhold, for eksempel porno eller vold.

Kønsforskelle i it-kompetencer og syn på it

I mange år har der været fokus på den skæve kønsbalance inden for jobs med fokus på it. Denne kønsubalance har vi også identificeret i de foregående runder af ICILS i elevers interesse i og tro på egne evner inden for it. Generelt udviser drenge større interesse i it og tiltro til egne evner end piger, både i Danmark og andre lande.

I 2023 er der igen signifikant forskel på pigers og drenges computer- og informationskompetence, idet pigerne i gennemsnit har en computer- og informationskompetence på 531 point, og drengenes gennemsnit er på 508, ligesom forskellen er steget over årene fra 15 point i 2013 til 16 point i 2018 og 23 point i 2023 – dog ikke så meget, at det er signifikant.

Til gengæld er der ikke forskel på pigers og drenges kompetence til datalogisk tænkning. Begge gruppers gennemsnit er på 505 point. Heller ikke i 2018 var der forskel, idet pigerne og drengene begge havde et gennemsnit på 527 point. Men der er alligevel forskel på piger og drenge. Det kommer til udtryk ved, at pigerne og drengene fordeler sig en smule forskelligt på kompetenceniveauerne. Der er således signifikant flere drenge (9 procent) end piger (5 procent) under niveau 1, men samtidig er der også flere drenge (9 procent) end piger (6 procent) på det højeste niveau 4, og flere piger (41 procent) end drenge (36 procent) på niveau 2. Pigerne fordeler sig altså i højere grad omkring midten, hvor flere drenge end piger har kompetencer mod yderpunkterne af skalaen.

Vi stillede eleverne spørgsmålet: "Hvor godt kan du udføre disse opgaver på en digital enhed?" efterfulgt af en række aktiviteter. Vi deler aktiviteterne op i henholdsvis basale og datalogiske.

For alle på nær tre af de basale aktiviteter gælder det, at langt overvejende andele (omkring ni ud af ti) af både drenge og piger har tiltro til, at de kan udføre aktiviteterne, om ikke andet så nogenlunde.

Der er signifikant, men forholdsvis få, flere piger end drenge, som mener, de meget godt kan indsætte et billede i et dokument og søge og finde information på internettet, og en noget større andel piger end drenge (15 procentpoint flere piger end drenge), som angiver, at de meget godt kan skrive eller revidere tekst til en opgave i skolen. Disse aktiviteter kan sammenfattende beskrives som skolerelaterede.

Der er på den anden side signifikant flere drenge end piger, som angiver, at de meget godt kan installere en app, bedømme, om man kan stole på information fundet på internettet, samt uploade tekst, billeder eller video til en onlineprofil, men også her er der tale om forholdsvis små forskelle. Aktiviteten med at bedømme information kan også kaldes skolerelateret, og med kendskab til forskellene omkring de andre aktiviteter, som er skolerelaterede, kan det måske undre, at flest drenge udtrykker, at de kan finde ud af denne aktivitet. Betydeligt flere (23 procentpoint) drenge end piger angiver desuden, at de meget godt kan ændre indstillinger på deres digitale enhed.

Der er til gengæld meget større forskel på, hvordan henholdsvis piger og drenge vurderer deres egne mere datalogiske evner til at bruge it. Aktiviteterne omhandler at opbygge en hjemmeside, at bruge et tekstbaseret programmeringssprog og at bruge visuel kodning. I modsætning til de mere basale aktiviteter er det blot omkring en tredjedel (28-36 procent) af de danske elever, der mener, de kan udføre disse aktiviteter meget eller nogenlunde godt, men der er betydelige signifikante kønsforskelle for alle tre aktiviteter, således at der både er flere drenge end piger, der mener, de kan udføre aktiviteterne meget godt og nogenlunde godt. Og betydeligt flere piger end drenge, der ikke mener, de kan udføre alle de nævnte aktiviteter.

Sammenlignet med eleverne i de andre lande har både danske drenge og danske piger en lavere tiltro end deres kønsfæller til egne datalogiske evner, og den signifikante forskel mellem deres tiltro er større end i de andre lande, dog ikke signifikant større end mellem de finske, norske og svenske drenge og piger.

Vi har også bedt eleverne vurdere de positive effekter af it på samfundet, til at forstå verden bedre, til at forbedre menneskers levevilkår og i de sociale fællesskaber. Det gælder for alle udsagnene, at en mindre andel af pigerne end drengene er helt enige i udsagnene, men det opvejes til dels af, at en større andel af pigerne blot er enige. Samlet set er signifikant flest piger dog uenige eller helt uenige.

Vi spurgte desuden eleverne om deres forventning til at bruge it i deres fremtidige uddannelse og jobs. Overordnet set vidner resultaterne om, at mange af pigerne godt kan se værdien i at blive god til it i et fremtidigt arbejds perspektiv, men stadig ikke nødvendigvis drømmer om at skulle få en karriere inden for it. Derudover kan man sige, at udsagn af mere teknisk karakter (arbejde, der involverer programmering) har en lavere grad af enighed for både drenge og piger, mens udsagn, hvor it er beskrevet mere bredt (brug af it som en vigtig del af fremtidigt arbejde), har en relativt højere grad af enighed. Til trods for dette er der store kønsforskelle i elevernes syn på mulighederne for en fremtid med it på alle fem udsagn.

I 2013- og særligt i 2018-undersøgelsen bemærkede vi de store forskelle mellem piger og drenge, hvad angik tiltro til egne evner og forestillinger om en fremtid med it, og derfor besluttede vi i Danmark at gennemføre to tillægsundersøgelser i forbindelse med ICILS 2023 for at blive klogere på, hvad de danske elever tænker om personer, der arbejder med it, og hvad de tænker om de kønnede tendenser, som kom til udtryk i ICILS 2018, og som nu har vist sig at komme til udtryk igen i 2023.

Den ene tillægsundersøgelse er kvantitativ og havde som formål at undersøge sammenhænge mellem drenges og pigers syn på en fremtid med it og de mulige mekanismer bag disse forskelle ved at gøre brug af statistiske analyser.

Den anden er kvalitativ og bygger på samtaler med elever med udgangspunkt i de kønsrelaterede forskelle på pigers og drenges spørgeskema- og opgavebesvarelser, der blev identificeret i ICILS 2018.

Lidt generaliseret kan man sige, at både drenge og piger mener, der er flest mænd i it-jobs, og de er også overvejende enige i, at mænd er mest interesserede i it, men det er overvejende drenge, der mener, at mænd også er de mest kompetente til at arbejde med it, mens en overvægt af pigerne ser ud til at mene, at hvis de var interesserede, ville kvinder kunne udføre jobbet lige så godt som mænd.

De elever, vi talte med, sagde blandt andet om drengene:

”De kan ligesom en masse genveje, fordi det er meget det, de laver. Altså der er selvfølgelig også piger, der spiller, men det er jo en stereotyp, at mange drenge spiller [...]”

”Altså når det er sådan noget teknisk, altså ... man tænker også, at en tømmer er bedre, hvis det er en mand [...]”

”Jeg tror helt ærligt også, at der er nogle drenge, når de hører en fremtid med it, kunne det være for eksempel at komme på sådan et hold som Astralis og sidde og game som en hverdag.”

Som i 2018 ser vi i 2023 betydelige forskelle på, hvordan piger og drenge forholder sig til it. Flere drenge end piger har tiltro til deres egne data-logiske kompetencer, færre drenge end piger er kritisk indstillede over for it, og flere drenge end piger ønsker et fremtidigt studie og arbejde, der involverer it.

Men vi ser også, at forestillingerne om personer i jobs, der involverer it, er mere nuancerede, end man måske kunne forvente. Selv om både piger og drenge mener, at der er flest mænd i it-branchen, så mener en betydelig andel, men flest piger, at både mænd og kvinder interesserer sig for et arbejde med it. Og flertallet af både piger og drenge mener, at personer, som arbejder med it og teknologi, bidrager positivt til samfundet og andre menneskers liv. Selv om mange elever i 8. klasse kan nikke genkendende til udsagn om, at personer, der arbejder med it og teknologi, er ’nørder’, så mener de også, at de er kreative og i stand til at se tingene fra nye perspektiver.

I det kvantitative studie gav eleverne udtryk for, at de kendte til stereotype forestillinger om køn og it. Selv om nogle af elevernes forestillinger bærer præg af at være forbundet med stereotype billeder om personer, som arbejder med it (for eksempel en app-udvikler eller en it-supporter), havde en andel af eleverne også udfordret disse mere stereotype forestillinger om erhvervet. Det viser sig blandt andet ved, at en stor andel af eleverne samtidig så erhverv med fokus på it som et sted, hvor man kan være kreativ og bidrage med positiv værdi for samfundet. Når vi undersøger unges forestillinger, skal vi huske, at det kan være fordomme, vi taler om, og at disse fordomme har en tendens til at være karikerede. Men fordommene forplanter sig sandsynligvis i unge, i vores samfund, og kan potentielt begrænse unges horisont og muligheder, hvis de selv tror på dem eller tror, at andre vigtige personer i deres omgangs-

kreds tror på dem. Som en af eleverne påpeger i de kvalitative interviews, er det kulturelle fordomme, som de er vokset op med, og som kan være svære at ændre.

Lærernes undervisning og læringsteori

ICILS tester to faglige områder, som ikke hører hjemme i et specifikt fag, men som særligt for computer- og informationskompetenceområdets vedkommende indgår mere eller mindre omfattende i alle fag på 8. klassetrin. For at få forståelse for den kontekst, som eleverne udvikler deres kompetencer i, har forskningsledelsen i ICILS i samarbejde med de nationale forskningsledere udarbejdet et forholdsvis omfattende spørgeskema til lærerne, hvor vi stiller spørgsmål til deres undervisning, deres fokus på at undervise i og med it, deres tanker om it i skolen og deres egne forudsætninger.

I forbindelse med ICILS 2023 besluttede vi at gøre endnu et forsøg på at udvikle instrumenter til at identificere lærernes forestillinger om, hvordan elever lærer, og beskrivelser af deres didaktiske tilgange.

Store andele af de danske lærere udtrykker stor enighed i udsagn, der kan formuleres fra et kognitivistisk perspektiv. De fleste mener således, at der er en hierarkisk relation mellem grundlæggende og komplekse begreber, at systematisk arbejde med fakta fører til dybere forståelse. Men sammenlignet med lærere i de andre lande, der har valgt at inkludere spørgsmål om læringsteori i spørgeskemaet, er der flere danske lærere, der er forbeholdne over for en kognitivistisk forståelse af viden, så på skalaen med 50 i internationalt gennemsnit, har danske lærere et gennemsnit på kun 45, betydeligt under det internationale gennemsnit og under gennemsnittene for lærerne i de lande, vi sammenligner med (Sverige, Norge og USA). For USA's vedkommende var lærernes besvarelsesprocent under 50 procent, og IEA advarer derfor mod at anvende de lærerrelaterede resultater fra USA. Vi har valgt at gøre det trods advarslen, men beder om, at USA's resultater fortolkes med varsomhed.

Der er generelt lidt større enighed blandt danske lærere i udsagnene fra det konstruktivistiske perspektiv, og i internationalt perspektiv er de danske lærere tættere på skalaens gennemsnit (de danske læreres gennemsnit er på 49), kun lidt under de norske lærere og lidt over de svenske og amerikanske.

Endelig udtrykker store andele af de danske lærere også enighed i de udsagn, der kan ytres fra et kropsligt erkendelsesperspektiv, og her ligger de danske lærere også på et niveau omkring det internationale gennemsnit og altså ikke væsentligt forskelligt fra de øvrige lande, vi sammenligner med.

Samlet set er der således lidt færre danske lærere, der udtrykker opbakning til en stærk kognitivistisk læringsteori, end i de andre lande, og et antal på niveau med de andre lande, der udtrykker stærk enighed i en konstruktivistisk eller en kropslig læringsteori.

De danske lærere underviser relativt meget med formidlingsorienterede aktiviteter, særligt er det iøjnefaldende, at mere end otte ud af ti lærere i de fleste eller næsten alle timer præsenterer noget for hele klassen, og at mere end halvdelen af de danske lærere beder deres elever arbejde individuelt i de fleste eller alle timer. De danske lærere er mere formidlingsorienterede end det internationale gennemsnit, herunder mere end både de tyske, svenske, tjekkiske og særligt de norske lærere, men mindre end de finske og de amerikanske lærere. Men samtidig angiver de danske lærere, at de også sammenlignet med de andre landes lærere underviser relativt meget undersøgelsesorienteret og scenarie-didaktisk.

Danske lærere lægger relativt stor vægt på at udvikle elevernes kompetencer inden for en bred vifte af aktiviteter på computer- og informationsområdet. Men der er generelt lidt færre, der lægger vægt på disse områder, end der var i 2018. Særligt iøjnefaldende er det, at 17 procentpoint færre lærere i 2023 end i 2018 lægger vægt på at støtte eleverne i at forstå konsekvenserne af at gøre informationer tilgængelige online.

Eleverne oplever på sin side, at i det omfang, de har lært at forholde sig til troværdigheden af kilder på internettet, så er det i høj grad i skolen, de har lært det. Det samme gælder for en række andre områder, men i mindre grad i forhold til at kunne identificere forsøg på at narre dem online (konkret at vurdere, hvorvidt en besked er scam).

På trods af at datalogisk tænkning ikke i noget videre omfang er ekspliteret som et fagligt område i Fælles Mål, så lægger danske lærere alligevel vægt på, at deres elever i 8. klasse skal udvikle aspekter af disse kompetencer. Internationalt er danske lærere dog relativt lidt opmærksomme på at fremme disse kompetencer. Lærerne i USA (hvis resultater som sagt skal læses med forsigtighed på grund af lav deltagelsesrate) og Tjekkiet har (betydeligt) mere opmærksomhed på disse aspekter.

Lærerne i Sverige og Finland har betydeligt mindre opmærksomhed på disse områder.

Danske lærere bruger it i meget stort omfang, både som led i deres arbejde på skolen og uden for skolen og i deres hverdagsliv. Der er ikke nogen lande af dem, vi sammenligner med, hvor lærerne bruger it lige så meget i undervisningen. Og siden 2018 er en endnu større andel af danske lærere begyndt at bruge it på daglig basis til undervisning.

Danske lærere har, når man betragter deres svar, generelt god tiltro til deres egne evner til at bruge it til forskellige opgaver. Og selv om der er kønsforskelle på nogle aktiviteter, så er de generelt ikke store. Men sammenlignet med lærerne i de andre lande har danske lærere ikke høj tiltro til egne kompetencer. Det kan måske siges at være et paradoks, at danske lærere er dem, der anvender it mest i undervisningen, men at de trods det ikke har stor tiltro til egne kompetencer.

Lærerne under 40 år angiver i væsentligt højere grad end deres ældre kolleger, at de har lært om en række faglige aspekter af it i undervisningen på deres læreruddannelse. Men for de fleste af områderne er det alligevel under halvdelen af lærerne under 40 år, som angiver at have lært om det på læreruddannelsen. Sammenlignet med lærerne i de lande, vi sammenligner med, så har de danske lærere under 40 år haft væsentlig mere undervisning end deres kolleger i de andre lande (på nær de norske, som er på samme niveau som de danske).

Der foregår stadig en udbredt efteruddannelses- og kursusaktivitet i relation til it i undervisningen, men ifølge skolelederne er det betydeligt mindre end i 2018 og 2013 på næsten alle de områder, som skolelederne kunne forholde sig til. På sin side oplever lærerne, at de deltager i flere uddannelsesaktiviteter, end deres kolleger gjorde i 2018. Men lærerne efterspørger stadig i meget vid udstrækning yderligere efteruddannelsesaktiviteter, særligt i relation til elever med særlige behov eller indlæringsvanskeligheder, til støtte af elevers individuelle læring og til håndtering af sociale problemer, som eleverne oplever.

Danske lærere samarbejder (betydeligt) mindre med deres kolleger om it i deres undervisningsrelaterede praksis end lærerne i de fleste af de lande, vi sammenligner med. Men det er dog store andele af de danske lærere, som angiver, at de deler it-baserede ressourcer med andre lærere på deres skoler, diskuterer, hvordan it skal bruges i fagene m.m. Der er også sket en stigning i andelen af lærere, der samarbejder på en række områder siden 2018 og 2013.

Samlet set er danske lærere optaget af både at støtte deres elever i at håndtere de udfordringer og muligheder, der er i relation til it, og af at inddrage it i undervisningen på en lang række områder. Set i det lys kan de mangeartede initiativer, som danske politikere og ildsjæle har taget over de foregående årtier for at fremme brugen af it i undervisningen, siges at være en stor succes.

1 Baggrund og formål

Danmark er et af de mest digitaliserede lande i Europa (Danmarks Statistik 2024). I 2022 var Danmark samlet set det næstmest digitaliserede land ud af EU's 27 medlemslande i den såkaldte DESI-vurdering af fire primære parametre: menneskelig kapital, netværk, integration af digital teknologi samt offentlige digitale tjenester. Blandt resultaterne kan nævnes, at datatrafikken i Danmark på blot fem år er blevet mere end fordoblet, og 92 procent af danskerne havde i 2021 digital kontakt med den offentlige sektor, hvor tallet for EU-borgere i gennemsnit var 58 procent. Dette tilskrives blandt andet, at Danmark siden 2015 har haft obligatorisk digital selvbetjening: Digital Post og e-Boks har i høj grad erstattet fysisk post fra det offentlige, digital borgerservice er blevet udbredt, appen Sundhedskort er blevet lanceret med mere (Danmarks Statistik 2024).

I 2023 gik størstedelen af danskernes tid på internettet med at kommunikere med andre, herunder særligt gennem e-mails, beskeder, sociale medier samt video- eller lydopkald. Flere læser nyheder på sociale medier, særligt de yngste, og størstedelen af befolkningen streamer musik, film og serier fra onlinetjenester. Internethandlen er steget, og de digitale brancher er generelt i vækst. Blot to procent af danskerne mellem 15 og 74 år bruger slet ikke internettet.

Med udviklingen er der fulgt en række udfordringer, herunder stigende misinformation og dalende sikkerhed. Særligt de unge oplever høj grad af falskt indhold på internettet, og i 2023 havde hele 12 procent af befolkningen oplevet økonomisk tab som konsekvens af svindel på internettet (Danmarks Statistik 2024).

Udviklingen fordrer, at børn og unge i dag lærer at forstå digitale teknologier for at kunne begå sig trygt, sikkert og indsigtsfuldt i digitale sammenhænge.

I denne bog præsenteres resultaterne fra undersøgelsen ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*), der undersøger 8.-klasseelevers digitale teknologiforståelse samt konteksten for deres brug af digitale teknologier. Konkret undersøger vi elevernes computer-

og informationskompetence, forstået som evnen til at anvende computere til at undersøge, skabe og kommunikere med henblik på hensigtsmæssig deltagelse i hjemmet, i skolen, på arbejdspladsen og i samfundet, og deres kompetence til datalogisk tænkning, forstået som evnen til at identificere de aspekter ved virkelige problemer, som er egnet til at blive formuleret datalogisk, samt at vurdere og udvikle algoritmiske løsninger på disse problemer, så løsningerne kan behandles af en computer. Vi har valgt at oversætte det engelske *computational thinking* med 'datalogisk tænkning' i forlængelse af den danske tradition for at omtale fagområdet som 'datalogi'. Der er dog også tradition for på dansk at undgå at oversætte eller blot fordanske engelske ord. Det sidste er for eksempel tilfældet i forbindelse med forsøgsfagligheden teknologiforståelse, hvor begrebet er oversat med *computational tankegang*. Ordet 'computational' eksisterede ikke på dansk før da, og det har vist sig at være meget vanskeligt at udtale selv for forskere og praktikere inden for området.

ICILS-undersøgelsen er gennemført internationalt i regi af forskningssammenslutningen IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*). I Danmark er det Danmarks institut for Pædagogik og Uddannelse (DPU) ved Aarhus Universitet, der står for deltagelsen i IEA's undersøgelser. Børne- og Undervisningsministeriet har medfinansieret 50 procent af udgifterne til gennemførelsen af undersøgelsen. Forskere fra 34 deltagende lande har indsamlet data fra 132.889 elever på 5.299 skoler, og der er blevet indhentet svar på spørgeskemaer fra 60.835 lærere samt skoleledere og it-koordinatorer på de udvalgte skoler. Danmark deltog med 141 skoler med i alt 3.038 elever, 979 lærere, 125 skoleledere og 110 it-koordinatorer. I forundersøgelsen i 2022 deltog 22 skoler med skoleledere, it-koordinatorer, lærere samt elever.

IEA stiller meget strenge krav til antallet af deltagende skoler, elever og lærere. Således skal mindst 85 procent af de udvalgte skoler deltage. Hvis skoler ikke ønsker at deltage, er der udtrukket såkaldte erstatningsskoler, som så kan kontaktes. Hvis hverken den første eller den anden erstatningsskole accepterer at deltage, falder dette datapunkt bort. Hvis flere end 85 procent af skolerne deltager, men nogle af disse er erstatningsskoler, angives en anmærkning i de internationale tabeller. Det gælder for Danmark, hvor 24 deltagende skoler er erstatningsskoler, hvilket svarer til en deltagelsesprocent blandt udvalgte skoler på 80 procent. Blandt elever og lærere skal der ligeledes være en deltagelsesrate på 85 procent af de udvalgte elever og lærere. Tilsammen skal 75 procent

af det udvalgte sample deltage (man ganger andelen af deltagende skoler med andelen af deltagende elever). Dette krav lykkedes det at indfri for Danmark i 2023 for elevernes vedkommende. Men for lærernes vedkommende var det desværre ikke muligt. Resultater for Danmark præsenteres derfor i bunden af de internationale tabeller, der gengiver data om lærere. Vi har foretaget frafaldsanalyser, på baggrund af hvilke vi er overbeviste om, at de resultater, vi præsenterer for Danmark i denne bog, er troværdige.

Undersøgelsen gennemføres hvert femte år. Vi har derfor også mulighed for at se på udviklingen på området, siden Danmark deltog for første gang i 2013 og for anden gang i 2018.

Vi har, som det også var tilfældet i ICILS 2018, i denne bog valgt at samle de to kompetenceområder under én fælles titel, nemlig *teknologiforståelse*, da det er denne betegnelse, vi i dansk grundskoleuddannelse og -forskning bruger om sådanne produktive, receptive og kritisk reflekterende kompetencer om digitale teknologier, som ICILS undersøger. Teknologiforståelse er dog en bred og kompleks faglighed, og ICILS afdækker ikke alle aspekter af fagligheden. Hvilke aspekter der indgår i undersøgelsen, er udfoldet i kapitel 2 og 3.

Formål og forskningsspørgsmål¹

ICILS har til formål at undersøge graden af henholdsvis *computer- og informationskompetence* samt *datalogisk tænkning* blandt elever i 8. klasse. Desuden er målet at undersøge relationen mellem resultaterne og elevernes kontekster, herunder socioøkonomiske forhold, undervisningspraksis samt lærere og elevers erfaring med brug af computere.

De test af elevernes kompetencer, som indgår i undersøgelsen, er computerbaserede og består af spørgsmål og opgaver i simuleret autentiske kontekster. Opgaverne beskrives og eksemplificeres i kapitel 2 og 3, og spørgeskemaerne samt processen for dataindsamling præsenteres nærmere i kapitel 8.

De spørgsmål, der blev stillet til elever, lærere og skoleledere i 2013 og 2018, er til en vis udstrækning gentaget i 2023, så vi kan foretage undersøgelser af udvikling over tid. Men vi har samtidig ønsket at udvikle

1. Formål og forskningsspørgsmål er i 2023 i nogen udstrækning de samme som i 2013 og 2018, hvorfor dele af dette afsnit er gengivet fra Bundsgaard m.fl. 2019.

spørgeskemaerne, både i lyset af de erfaringer, vi har gjort os med analyser af resultaterne i de tidligere runder, og fordi vi undersøger et felt, hvor der sker udvikling af mere teknisk karakter, men også i de sociale, kulturelle og undervisningsmæssige kontekster. I november 2022 udgav firmaet OpenAI ChatGPT – en generativ sprogmodel, som kunne producere tekst som svar på spørgsmål stillet af brugeren. ChatGPT opnåede meget hurtigt stor udbredelse og var startskuddet til, at generative sprogmodeller blev en central del af den offentlige debat. På det tidspunkt var ICILS-instrumenterne færdigudviklede og under oversættelse. Men den internationale forskningsledelse besluttede at udvikle et supplerende spørgeskema til skolelederne om generative sprogmodeller. De deltagende lande kunne vælge at udsende dette spørgeskema. Vi valgte at deltage, på trods af at undersøgelsen på det tidspunkt næsten var gennemført i Danmark. Vi udsendte spørgeskemaerne op til sommerferien 2023 og fortsatte dataindsamlingen ind i efteråret. Vi rapporterer om resultaterne af dette spørgeskema i en selvstændig udgivelse.

ICILS-undersøgelsen er derfor ikke bare et vigtigt instrument, fordi den kan anvendes til at beskrive elevers dygtighed og elevers og læreres brug af og holdning til it i folkeskolen, men også fordi undersøgelsen kan anvendes til at kaste lys på trends og ændringer i brugen af it i folkeskolen. Ændringer, som ellers ville være svære at kortlægge for forskere, praktikere, politikere og andre interessenter.

De internationale forskningsspørgsmål er i 2023 indholdsmæssigt de samme som dem, der blev anvendt i de to forrige runder, og de handler om at identificere variation landene imellem og inden for landene i elevers computer- og informationskompetence og deres datalogiske tænkning samt de aspekter, der relaterer sig hertil. Målet er desuden at identificere aspekter ved de deltagende lande, skoler og deres lærere, der relaterer sig til elevernes computer- og informationskompetence og datalogiske tænkning, og endelig er intentionen at finde sammenhænge mellem elevernes personlige og sociale baggrunde og deres kompetencer. Ligeledes var det et mål at undersøge relationen mellem computer- og informationskompetence samt datalogisk tænkning. Disse overordnede forskningsspørgsmål behandles særligt i den internationale rapport (Fraillon m.fl. 2024), der udkommer samtidig med denne bog.

Bogen her har således til hensigt at gå i dybden med undersøgelsen af de danske resultater og sammenhænge. Forskningsspørgsmålene for analyserne, der præsenteres i denne bog, er:

- Hvad er danske elevers computer- og informationskompetencer samt kompetencer i datalogisk tænkning, og hvilke ændringer er der sket med danske elevers computer- og informationskompetence siden 2013? (Se kapitel 4)
- Til hvad og hvor lang tid bruger eleverne skærm i skole og fritid, hvordan vurderer lærerne skærmbrug i undervisning, og hvilke procedurer har skolerne for anvendelse af skærme på skolen? (Se kapitel 5)
- Hvilke forskelle er der på danske pigers og drenge kompetencer og deres selvopfattelser i forhold til brug af, kompetencer inden for og fremtid med it, hvad kan forklare disse forskelle, og hvilke ændringer er der sket siden 2013? (Se kapitel 6)
- Hvordan er danske læreres indstilling til, brug af og undervisningspraksisser med it, og hvilke ændringer er der sket i forhold til dette siden 2013? (Se kapitel 7)

Deltagende lande og lande vi sammenligner med

I ICILS 2023 deltog 34 lande: Aserbajdsjan, Belgien (flamsktalende), Bosnien-Hercegovina, Chile, Cypern, Danmark, Finland, Frankrig, Grækenland, Holland, Italien, Kasakhstan, Kosovo, Kroatien, Letland, Luxembourg, Malta, Norge, Oman, Portugal, Rumænien, Serbien, Slovakiet, Slovenien, Spanien, Sverige, Sydkorea, Taiwan, Tjekkiet, Tyskland, Ungarn, USA, Uruguay og Østrig. Desuden deltog en såkaldt benchmark-deltager, det vil sige en mindre enhed i et land, nemlig Nordrhein-Westfalen (Tyskland). Vi inddrager ikke data fra denne deltager i vores analyser, da den også indgår i de tyske resultater.

Når vi finder det relevant, sætter vi de danske resultater i relation til resultater fra andre af de deltagende lande. Vi har i denne runde valgt at sammenligne med alle de deltagende nordiske lande. Finland deltager ligesom Danmark for tredje gang, mens Norge deltager for anden gang. De deltog i 2013, men ikke i 2018. Sverige deltager for første gang. De nordiske lande er interessante at sammenligne med, fordi deres samfundsmodel og historiske udvikling på mange måder minder om Danmark. Men digitaliseringen af skolen har været forskellig i de fire lande.

I Danmark har det de seneste 40 år været et fremtrædende mål for skiftende regeringer, kommuner og skoler at integrere it i undervisningen. En lang række statslige og kommunale projekter har haft fokus

både på etablering af og investering i infrastruktur, computere, tablet-computere, interaktive whiteboards, 3D-printere osv. og på integration af it-relaterede områder i de faglige mål, udvikling af it-didaktik, udvikling af digitale læremidler, efteruddannelse af lærere mv.

I Sverige igangsatte regeringen den første nationale digitaliseringsstrategi i 2017. Strategien havde fokus på flere af de aspekter, som ICILS omhandler. Der blev desuden samtidig igangsat en indsats for at integrere datalogisk tænkning i læreplanerne og for efteruddannelse af lærere inden for området (Fraillon m.fl. 2024).

I Norge har computer- og informationskompetence været en grundlæggende kompetence på linje med læsning, skrivning, talkundskab og mundtlighed siden 2006. Siden da har en lang række initiativer været igangsat inden for området (Fraillon m.fl. 2024). I *Kunnskapsløftet 2020* blev datalogisk tænkning introduceret som et emne, der skulle integreres i fire fag, nemlig matematik, naturfag, kunst og håndværk samt musik (Rajapakse-Mohottige, Andersen & Bjerke 2024).

Finland er det eneste land i Europa, der ifølge DESI-indekset, som vi omtalte ovenfor, er mere digitaliseret end Danmark (begge ligger omkring 70). I Finland er computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning blevet beskrevet mere centralt i de grundlæggende fagplaner siden revisionen i 2014, og siden da er en række initiativer sat i værk for at understøtte integrationen af it i undervisningen (Fraillon m.fl. 2024).

Vi har også valgt at sammenligne med Tjekkiet. Det har vi gjort, fordi Tjekkiet i 2013 var det land, hvis elever i gennemsnit var mest computer- og informationskompetente, og også i 2023 viser det sig, at de tjekkiske elever i gennemsnit er dygtige inden for området. Tjekkiet deltog ikke i 2018. Tjekkiet er blandt andet interessant, fordi det har en forholdsvis lille ulighed målt på Verdensbankens Gini-indeks. Tjekkiets værdi er 26,2 procent med en faldende tendens fra 26,9 procent i 2005, mens Danmarks værdi er 28,3 – med en stigende tendens fra omkring 25 procent i 2005 (Verdensbanken 2024). Norge og Finland har begge en værdi på 27,7 procent, og Sverige ligger på 29,8 procent. På det europæiske digitaliseringsindeks, DESI-indekset, er Tjekkiets værdi 50 og dermed i den nedre ende. Tjekkiets indsatser for it i undervisningen gjaldt indtil 2021 primært computerbrug og informations- og digitale kompetencer. Men fra 2021 har en ny strategi flyttet fokus mere over i retning af datalogisk tænkning.

Vi sammenligner også med Tyskland, der som Danmark deltager for tredje gang. Tyskland er interessant at sammenligne med, fordi det er vores naboland, og fordi uligheden er væsentligt større end i Danmark (Gini-indekset for Tyskland er 32,4), men også fordi de har valgt en ganske anderledes måde at organisere skolesystemet på, blandt andet ved at opdele eleverne i hovedskole, realskole og gymnasium allerede fra 4. eller 6. klasse. Hver delstat har sit eget undervisningsministerium og sin egen skolestruktur. Men det var først i 2016, at den første tværdelstatslige indsats for it i undervisningen blev etableret. Denne indsats forpligtede delstaterne på at arbejde med it i undervisningen, og det har ført til en fornyelse af læreplanerne, så de beskriver mål for computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning, samt integration af it i undervisningen helt ned til indskolingsniveau (Fraillon m.fl. 2024). Siden 2019 har den tyske centralregering understøttet delstaterne i at investere i it og infrastruktur på skoleområdet.

Og endelig har vi valgt at sammenligne med USA. USA er hjemsted for langt de fleste af de store internationale it-virksomheder og også ledende inden for forskning i datalogiske områder. Det er også i USA, at mange indflydelsesrige almennyttige organisationer har udviklet forslag til læreplaner og arbejdet for it i undervisningen (Code.org, Assessment and Teaching of 21st Century Skills m.fl.). Ligesom i Tyskland er undervisningsområdet i USA delstaternes ansvar, og derfor varierer såvel anvendelsen af it som integrationen af it i læreplanerne på tværs af delstaterne. Men de fleste stater har mål, der inkluderer teknologi og beskriver, hvilken viden eleverne skal opnå inden for området (Fraillon m.fl. 2024). Uligheden på Gini-indekset for USA er på 41,3. Det skal bemærkes, at USA ikke lykkedes med at leve op til de meget stramme krav for indsamling af data, som IEA stiller. I de internationale tabeller har USA derfor en anmærkning og er placeret i bunden af tabellerne, der gengiver resultater om elever. Vi er dog overbeviste om, at data for eleverne har høj nok kvalitet til, at vi kan have tillid til resultaterne. For lærernes vedkommende er deltagelsesraten under 50 procent, og IEA anbefaler, at man afstår fra at sammenligne andre landes resultater med USA. Når vi sammenligner med lærere fra USA, gør vi derfor opmærksom på, at disse sammenligninger kan være fejlbehæftede.

Gennem ICILS 2023-undersøgelsen er der samlet en omfattende mængde data ind i en meget høj kvalitet. Med de nævnte forskningsspørgsmål kommer vi rundt i mange dele af disse data, men muligheder-

ne for at blive klogere på spørgsmål, der knytter sig til kompetencer og brug af it i den danske skole, er ikke udtømt. Vi vil derfor opfordre til, at andre forskere henter datasættet, der fra foråret 2025 vil ligge tilgængeligt på IEA's hjemmeside, og foretager analyser, der supplerer de analyser, vi præsenterer i nærværende bog.

Resume af tidligere ICILS-resultater

I det følgende præsenteres de danske resultater, som de så ud ved ICILS 2013 og ICILS 2018. Senere i bogen foretages sammenlignende analyser af udviklingen de seneste fem eller ti år, både hvad angår elevernes resultater og udsagn, lærernes udsagn samt den samfundsmæssige og uddannelsesmæssige kontekst, resultaterne indgår i.

ICILS 2013²

I 2013 var indsamlingen af data planlagt til primært at foregå fra påskeferien og tre måneder frem. Men netop på det tidspunkt besluttede Kommunernes Landsforening at lockoute lærerne på de danske folkeskoler, hvilket betød, at de aftaler, der ellers var i stand med folkeskolerne om test af elever og udfyldelse af spørgeskemaer, måtte ændres. Lockouten varede frem til 26. april 2013, hvor regeringen greb ind og vedtog lov 409, som fra da af fastlagde rammerne for lærernes arbejde (Tamborg 2019). Derefter var der meget kort tid til sommerferien, og mange skoler havde i sagens natur mange uløste opgaver, som også skulle håndteres. Der var derfor en del skoler, som alligevel ikke ønskede at deltage i undersøgelsen. Efter at have kontaktet de potentielle erstatningsskoler (læs mere om, hvordan skoler udvælges i kapitel 8) og efter at have fået tilladelse til at fortsætte dataindsamlingen i nogle uger efter sommerferien lykkedes det at komme op på et acceptabelt antal skoler, elever og lærere. Men det var dog ikke højt nok til at imødekomme IEA's meget strenge krav til fuld deltagelse. Danmarks resultater blev derfor rapporteret i en særlig del af tabellerne i den internationale rapport.

I 2018 målte vi datalogisk tænkning for første gang. Således var det udelukkende elevernes computer- og informationskompetence, der blev undersøgt i 2013. Desuden blev data om konteksten for udvikling af

2. Dette afsnit er i store træk gengivet fra bogen over ICILS-resultaterne i 2018 (Bundsgaard m.fl. 2019). Resultaterne fra 2013 er yderligere udfoldet i Bundsgaard m.fl. (2014).

elevs computer- og informationskompetence indsamlet – det vil sige, at de kontekstuelle faktorer, som kunne forventes at influere på computer- og informationskompetence, blev kortlagt med henblik på at kunne forklare variation mellem lande, skoler, lærere og elever.

I 2013 viste undersøgelsens resultater, at danske elever var blandt de dygtigste, hvad angik computer- og informationskompetencer, sammenlignet med eleverne i de andre deltagende lande. Der var ikke stor forskel på elevernes resultater, når man sammenlignede skolerne. Dette indikerer en begrænset ulighed i elevkompetencerne – måske som resultat af skolernes undervisning, måske af andre årsager. Stort set alle havde adgang til computere derhjemme, og i forhold til eleverne i de andre deltagende lande havde danske elever meget lang erfaring med brug af computere, og de oplevede, at computere blev brugt meget i undervisningen. Danske elever var dog ikke særligt avancerede i deres brug. Eksempelvis lå de langt under det internationale gennemsnit i anvendelsen af internettet til udveksling af information, eksempelvis i forummer eller på blogs.

De danske elever havde stor tiltro til egne evner – særligt i forhold til basale hverdagsaktiviteter, men til en vis grad også i forhold til tekniske aktiviteter med en computer. Der viste sig dog at være meget stor forskel på kønnene, hvor drengene havde langt større tiltro til egne evner til tekniske aktiviteter, end pigerne havde. Dette gjaldt også for deres oplevelse af interesse for og glæde ved at arbejde med computere. Pigerne var gennemsnitligt mindre interesserede i og glade for at arbejde med computere, end drengene var. Dog var der store interne forskelle, hvor en gruppe af piger havde meget stor tiltro til egne evner i forhold til tekniske aktiviteter, og en gruppe af drenge havde meget lav tiltro.

De store forskelle eleverne imellem tydede på, at der var brug for at nuancere en dengang – og til dels fortsat – forestilling om, at børn og unge er *digitalt indfødte*. Eksempelvis var det kun en meget lille del af de danske elever, der befandt sig på højeste kompetenceniveau og derfor var i stand til at vælge relevant information til kommunikative formål og til at evaluere anvendelighed og pålidelighed af information i forhold til behov. Opsummerende var danske elever altså både computerinteresserede og kompetente – men ikke når det gjaldt informationsrelaterede og mere tekniske aktiviteter.

De danske lærere var i 2013 meget positivt indstillede over for it i undervisningen. I international sammenligning var de blandt dem, der

i størst omfang integrerede it i undervisningen i både egne og elevernes aktiviteter. Der var dog intet, der tydede på, at denne integration af it havde ændret undervisningen i retning af mere elevcentrerede, undersøgende og samarbejdsorienterede tilgange, som regering, kommuner og overnationale organisationer havde argumenteret for at fremme. Både danske lærere og it-koordinatorer gav da også udtryk for en meget høj grad af brug for støtte i forhold til integration af it.

Danmark var i 2013 et af de deltagende lande, der havde højest udbredelse af it i form af computere, interaktive tavler og adgang til undervisningsmaterialer.

ICILS 2018³

Der skete meget på grundskoleområdet fra den første ICILS-undersøgelse i 2013 og frem til anden undersøgelse i 2018. Særligt it-området, der i forvejen var centralt i mange sammenhænge, blev kraftigt opprioriteret: En stor indsats gjorde digitale læremidler til et hverdagsfænomen i skolen, der var en bevægelse i gang mod at få etableret et nyt fag, teknologiforståelse, og mange uafhængige initiativer arbejdede på at fremme teknologiforståelse og brug af it i grundskolen.

ICILS-undersøgelsen i 2018 viste blandt andet, at danske lærere og deres elever i 8. klasse anvendte it i undervisningen massivt mere, end de gjorde i 2013, og lærerne lagde også i meget vidt omfang, og væsentligt mere end i 2013, vægt på, at eleverne udviklede kompetencer inden for it-området. Danske elever havde rykket sig, så de var signifikant bedre inden for computer- og informationskompetence i 2018, end de var i 2013, og der var mindre forskel mellem de danske elevers kompetencer, end der var mellem de fleste andre deltagende landes elever. Danske elever var de bedst præsterende blandt de deltagende landes elever inden for computer- og informationskompetence, og sammen med Sydkoreas elever var danske elever de bedst præsterende blandt de deltagende landes elever inden for datalogisk tænkning.

Selv om eleverne klarede sig godt i testen, blev det dog bemærket, at mere end seks ud af ti af de danske elever lå på eller under computer- og informationskompetenceniveau 2 ud af fire niveauer. Det betød, at de sandsynligvis ikke var i stand til at gennemskue forholdsvis åbenlyse

3. Dette afsnit er i store træk gengivet fra sammenfatningen i bogen om ICILS 2018 (Bundsgaard m.fl. 2019), hvori resultaterne og deres kontekst også er udfoldet.

forsøg på at narre dem på nettet, at de ikke forholdt sig kritisk til forudsætninger og interesser hos producenter af indhold, og at de ikke i tilstrækkelig høj grad kunne tilrettelægge information, der retter sig imod en given målgruppe. Det blev vurderet som af afgørende betydning for disse elever, at de udviklede deres kompetencer, hvis de skulle kunne fungere godt i et stadig mere digitaliseret informations- og netværks-samfund, og hvis ikke de skulle være for lette ofre for forsøg på at få dem til at handle på måder, der ikke var i deres egen interesse.

Ud over de overordnede resultater var der også en række interessante iagttagelser at gøre i detaljerne, blandt andet at de danske lærere i 8. klasse var blevet mere nuancerede i deres indstilling til it i undervisningen. I 2013 var danske lærere ret positivt og usædvanligt lidt kritisk indstillede over for it. I 2018 var de nogenlunde lige så positivt indstillede som i 2013, men på de spørgsmål, der gik igen i 2013 og 2018, var de væsentligt mere kritiske over for it's rolle i undervisningen. Særligt var det interessant, at 55 procent af de danske lærere i 8. klasse i 2018 mente, at it distraherer elever fra at lære, hvor det kun gjaldt for 14 procent af lærerne i 2013.

Der var også i 2018 meget store forskelle mellem pigers og drenges opfattelse af deres egne kompetencer i relation til it og deres forestillinger om et fremtidigt arbejdsliv med it. Piger klarede sig gennemsnitligt bedre i testen af computer- og informationskompetence end drenge og lige så godt i testen af datalogisk tænkning. Danske piger havde lige så høj tiltro som danske drenge til egne evner til basale aktiviteter med en computer, men når det kom til deres tiltro til egne evner i forhold til tekniske aktiviteter, lå danske piger langt under danske drenge. Danske piger havde lavest tiltro til egne evner i forhold til tekniske aktiviteter af alle, både piger og drenge, på tværs af de deltagende lande, og danske piger havde det laveste gennemsnit på skalaen for syn på en fremtid med it. Rigtig store andele af de danske piger kunne således ikke forestille sig, at de i fremtiden ville studere eller arbejde med it.

De seneste fem års udvikling

I det følgende ser vi frem mod resultaterne i 2023 ved at kigge på udviklingen siden sidste ICILS-undersøgelse i 2018. Hvad er der sket på det digitale område i samfundet, og hvordan har udviklingen på skoleområdet været? I bogen *Danske elevers teknologiforståelse. Resultater fra ICILS-undersøgelsen* (Bundsgaard m.fl. 2019) præsenteres ICILS-resulta-

terne fra 2018. Her beskrev vi med reference til Caeli & Bundsgaard (2019) udviklingen på it-området i grundskolen i fire perioder:

- 1966-1990: Datalære
- 1990-2000: Operationelle brugerkompetencer og infrastruktur
- 2000-2016: Indkøb af hardware og udvikling af læremidler
- 2016-2018: Datalogisk tænkning og teknologiforståelse.

I dette afsnit vil vi primært koncentrere os om perioden fra 2019 og frem til i dag, det vil sige perioden siden sidste ICILS-undersøgelse. Først vil vi dog kort opridse perioderne ovenfor, som leder frem til i dag.

I 1960'erne blev frøene sået til et fag, der blev kaldt datalære, og som i sit formål minder om det fagområde, vi i dag kalder teknologiforståelse. Eleverne skulle lære om data, deres natur og brug, herunder kritisk tænkning omkring samfundsudviklingen. Fra omkring 1990 rykkede computerne for alvor ind i klasseværelserne og deraf fulgte en periode med fokus på operationelle brugerkompetencer og infrastruktur. Eleverne skulle kunne betjene computerne, og de skulle forbindes til internettet. Fra cirka år 2000 blev fokus fra Undervisningsministeriets side at gøre skolerne digitale, herunder at indkøbe hardware og udvikle digitale læremidler. Regeringen afsatte i 2001 323 millioner til initiativet 'It og medier i folkeskolen' (ITMF), og 750 millioner i 2004–2008 til initiativet 'It i folkeskolen' (ITIF). Faghæftet *It og mediekompetencer i folkeskolen* udkom i 2009. Københavns Kommune indkøbte interaktive tavler til alle skoler, Odder Kommune indkøbte iPads til alle lærere og elever, og mange kommuner fulgte i de efterfølgende år trop med indkøb. I 2011 blev indsatsen for øget anvendelse af it i folkeskolen iværksat med 500 millioner fra regeringen og 500 millioner fra kommunerne til blandt andet støtte til indkøb af digitale læremidler. I slutningen af denne periode blev *Faghæfte 48* sløjft, samtidig med at temaet it og medier blev indført som tværfagligt tema, og konkrete faglige it-mål blev indskrevet i alle mål. Oppefra var der altså et massivt fokus på at gøre skolerne digitale, og flere skoler karakteriserede sig da også som *papirfrie* med forbud mod at købe fysiske læremidler som for eksempel bøger. Fra cirka 2016 startede perioden datalogisk tænkning og teknologiforståelse. Resultater fra demonstrationsskoleforsøgene pegede på, at integrationen af it i folkeskolen var traditionel og konservativ, men at it havde innovative muligheder. Valgfaget teknologiforståelse blev igangsat som et forsøg,

og senere blev der foretaget forsøg med teknologiforståelse som et selvstændigt fag og integreret i udvalgte fag.

I det følgende vil vi beskrive, hvad der siden da er sket på it-området i grundskolen, det vil sige i konteksten af ICILS 2023-undersøgelsen.

Fagligheden teknologiforståelse

Fra 2018 til 2021 afprøvede 46 skoler teknologiforståelse henholdsvis som fag og integreret i eksisterende fag. Fagligheden er i sin nuværende form sammensat af de fire kompetenceområder Digital myndiggørelse, Digital design og digitale designprocesser, Computational tankegang og Teknologisk handleevne (Undervisningsministeriet u.å.). I efteråret 2021 udgav Børne- og Undervisningsministeriet en evalueringsrapport over forsøget, hvor de overordnede resultater blandt andet var, "at teknologiforståelse opleves som en vigtig og relevant faglighed i folkeskolen" (Børne- og Undervisningsministeriet 2021). Det oplevedes dog som svært for det pædagogiske personale at forstå fagbeskrivelserne, og det varierede, i hvor høj grad det pædagogiske personale oplevede at være kompetente til at gennemføre undervisningen.

I forlængelse af forsøget godkendte Uddannelses- og Forskningsstyrelsen et ønske fra Københavns Professionshøjskole om at etablere et forsøgsundervisningsfag i teknologiforståelse på læreruddannelsen i perioden 2022–2024, hvilket vil sige, at det første hold af studerende med dette undervisningsfag netop er dimitteret i sommeren 2024. Baggrunden for læreruddannelsens ønske om et undervisningsfag var den rolle, lærere har, når det gælder om at "udvikle og danne kommende generationer til at bruge og forstå teknologi på stadig mere reflekterede måder" (Andersen 2021).

I tiden efter at forsøgsfaget var afsluttet, var det uklart, hvad fremtiden for fagområdet ville blive. Det var årsagen til, at en række interessenter samlede sig i "Den Nationale Alliance for Teknologiforståelse" (Riise 2021), som stod bag konferencer, debatindlæg, "gap-analyse" (Basballe m.fl. 2021) og politisk arbejde på mange planer.

Fra august 2023 blev der etableret et Videnscenter for Digital Teknologiforståelse (Videnscenter for Digital Teknologiforståelse 2024). Centrets ambition er, "at alle børn og unge, uanset køn, postnummer eller social baggrund, får viden om digital teknologiforståelse, så de konstruktivt og kritisk kan deltage som demokratiske borgere i et digitaliseret

samfund". Centret har samlet danske fagmiljøer på tværs af universiteter, professionshøjskoler, skoler og gymnasier og har på det grundlag til hensigt at udvikle en fælles dansk faglighed i henholdsvis grundskole og på ungdomsuddannelser. Det samarbejder yderligere med Styrelsen for Kvalitet og Udvikling (STUK), og det er etableret med en støtte på 50 millioner kroner fra Lundbeckfonden, Novo Nordisk Fonden samt Villum Fonden i 2023–2028 samt fem millioner kroner fra forskningsreserven i 2024–2025.

Det overordnede billede har altså været, at skoler, læreruddannelser og universiteter længe har fundet teknologiforståelse så vigtigt, at de selv har implementeret initiativer, mens de har afventet en politisk beslutning om, hvorvidt faget ville blive implementeret i grundskolen. Beslutningen kom i foråret 2024, hvor teknologiforståelse ifølge "Aftale om folkeskolens kvalitetsprogram" (Børne- og Undervisningsministeriet 2024b) skal integreres i udvalgte eksisterende fag på udvalgte klassetrin fra 1. til 9. klasse. Derudover skal teknologiforståelse udbydes som et nyt femte toårigt praktisk/musisk valgfag i udskolingen i 7.-8. klasse og 8.-9. klasse. Der kommer altså for nuværende ikke et obligatorisk fag i teknologiforståelse.

De to initiativer implementeres fra skoleåret 2027/28, og eleverne, der deltog i ICILS 2023, har således ikke haft teknologiforståelse integreret i fagene. De *kan* dog være blevet undervist i teknologiforståelse – eksempelvis hvis skolerne på eget initiativ har udbudt det som valgfag, hvis lærere selv har integreret det i deres fag, eller hvis nogle af klasserne har været med i forsøgsprogrammet.

Debat om skærmbrug i skolen

En nyere dagsorden, som tog ekstra fart i 2023, og som hurtigt opnåede politisk interesse og handling, er brugen af digitale skærme i undervisningen. Mens der på mange fronter er blevet og fortsat bliver kæmpet for at få teknologiforståelse på skemaet, har der fra mange andre fronter samt fra politisk side været fokus på at reducere mængden af skærmbrug i skolen med fokus på elevernes trivsel.

Dette har gennem længere tid syntes at overskygge arbejdet med at implementere fagområdet teknologiforståelse, som har været i bero siden 2021, hvor forsøgsfagsperioden sluttede (dog valgte nogle af forsøgsskolerne af egen kraft at forlænge forsøget i de efterfølgende skoleår), og evalueringsrapporten udkom, frem til 2024, hvor der kom en beslut-

ning. Fokus har i højere grad været på at reducere brugen af digitale enheder i elevernes liv (som det for eksempel kommer til udtryk i Børne- og Undervisningsministeriets anbefalinger om skærmbrug i skolen, se kapitel 5), hvilket til dels har virket modstridende med den anden beskrevne dagsorden om, at eleverne skal lære at forstå, hvordan de fungerer.

De to indsatser er dog ikke nødvendigvis i konflikt med hinanden. Dette udfoldes i kapitel 5, hvor også resultaterne fra ICILS-undersøgelsen vedrørende elevernes skærmbrug i skole og fritid præsenteres.

Onlineundervisning under coronapandemien

Den 11. marts 2020 holdt statsministeren det berømte pressemøde om coronapandemien, der for danske skoleelever kom til at betyde, at de i de efterfølgende år i flere og lange perioder måtte undervises online. På daværende tidspunkt gik eleverne, der har deltaget i nærværende ICILS-undersøgelse, i 5. klasse.

I bogen *Skolen under coronapandemien: Danske resultater fra REDS-undersøgelsen 2020–21* (Christensen m.fl. 2022) har forfatterne bag fremlagt ”viden om coronapandemiens indvirkning på skoler i globalt komparativt perspektiv” gennem indsamling af oplysninger fra 8.-klasseelever, skoleledere og lærere i 11 lande. Fokus var på, ”hvordan elevernes trivsel, læring og læringsforudsætninger blev påvirket”.

I korte træk var hovedkonklusionerne, at undervisningen blev gennemført, men at de fleste elever og lærere fandt kvaliteten lavere end normalt. Eleverne lærte ikke så meget og var ikke så motiverede som normalt. Eleverne havde for størstedelens vedkommende ikke haft store trivselsmæssige udfordringer.

Generativ kunstig intelligens

Digitale teknologier har udviklet sig heftigt siden sidste ICILS-undersøgelse i 2018. Generativ kunstig intelligens er blevet et nøgleord, og særligt ChatGPT har fået bredt fat i befolkningen. Firmaet bag, OpenAI, var det første til at lancere en generativ sprogmodel, som uden særligt varsel blev gjort tilgængelig for alle fra den ene dag til den anden, den 30. november 2022. ChatGPT er ifølge OpenAI designet til at skrive, brainstorme, redigere og opdage ideer med brugeren (OpenAI 2022).

Generativ kunstig intelligens har afstedkommet megen debat, og på uddannelsesområdet har særligt snyd ved prøver været omdrejnings-

punktet. Blandt andet på den baggrund nedsatte børne- og undervisningsministeren i maj 2023 en ekspertgruppe for ChatGPT og andre digitale hjælpemidler. I april 2024 afleverede gruppen deres anbefalinger i fire punkter (Børne- og Undervisningsministeriet 2024c). Anbefalingerne omfattede forslag til, at prøverne skal kunne udprøve både med og uden digitale hjælpemidler, at prøverne løbende skal kunne udvikles, så de forholder sig til den teknologiske udvikling, at brug af digital teknologi og kunstig intelligens skal ses som et strategisk indsatsområde, og at undervisningen skal danne grundlag for nye prøveformer.

Brugen af generative sprogmodeller i skolen er som omtalt inkluderet i ICILS 2023 gennem et særskilt spørgeskema til skolelederne. Disse resultater præsenteres og diskuteres i en særskilt udgivelse.

Det er ikke kun tekst, der kan genereres ved brug af kunstig intelligens. Også billedgeneratorer, for eksempel DALL-E, Firefly eller Canva, og videogeneratorer, for eksempel Sora, er blevet introduceret inden for de seneste år. Med få søgeord kan lettilgængelige programmer frembringe meget realistiske billeder eller videoer på baggrund af neurale netværks repræsentation af mønstre i et meget omfattende korpus af inputdata, og det er ofte meget svært, hvis ikke umuligt, at skelne mellem, hvad der er produceret med generativ kunstig intelligens, og hvad der ikke er.

Samlet set er der også i de seneste fem år iværksat mange initiativer, udviklet mange nye teknologier og taget mange beslutninger om digitalisering i såvel samfundet generelt som i forhold til skolen specifikt.

Nogle noter om statistik

Denne bog gengiver resultater fra en kvantitativ undersøgelse. Vi har bestræbt os på at skrive, så det ikke kræver dyb forudgående viden om statistik at forstå og forholde sig til resultaterne. Men der er trods alt nogle begreber og måder at omtale resultater på, som det vil være godt at have et kendskab til. Disse forklarer vi ganske kort her. Læseren kan springe over og vende tilbage, når det er relevant.

Dygtighed og 500-skalaen

Kernen i ICILS-undersøgelsen er to test af elevernes computer- og informationskompetencer og kompetencer til datalogisk tænkning. Vi uddyber senere (i kapitel 2 og 3), hvordan testene er udformet og måler.

For at omsætte en elevs svar på testene udregnes det, hvor mange rigtige besvarelser den enkelte elev har. Dette kan omregnes til procent rigtige (antal rigtige i forhold til antal spørgsmål), som så kan bruges til at sammenligne to elevers dygtighed. Men der er flere årsager til, at det ikke er optimalt. For det første kan testen bestå af opgaver, som har forskellig sværhedsgrad, så en elev, der har svaret rigtigt på 20 lette opgaver, kan være ganske lidt dygtigere end den, der har svaret rigtigt på 18 lette opgaver, men betydeligt mindre dygtig end den elev, der har svaret rigtigt på 20 lette og 2 svære opgaver. Det kan procent rigtige ikke afsløre. For det andet vil vi med testen gerne undersøge et bredt fagligt område, og det kræver mange forskellige opgaver. Så for ikke at overbelaste den enkelte elev stiller vi forskellige opgaver til forskellige elever. Her giver det ikke mening at sammenligne procent rigtige, hvis den ene gruppe elever har fået meget sværere opgaver end den anden.

Derfor bruger vi en statistisk metode inden for moderne testteori (også kaldet 'item response theory'). Den oprindelige metode er udviklet af en dansk matematiker, Georg Rasch, mens han var ansat ved Danmarks Pædagogiske Institut i 1950'erne (Rasch 1960). Den gør det muligt ud fra elevernes svar på et sæt af opgaver at udregne et tal for opgavernes (eller med et fagudtryk: item'enes) sværhedsgrad og et tal for elevernes dygtighed, så elevernes dygtighed kan sammenlignes, selv om de ikke har svaret på helt de samme opgaver. Tallene for såvel item-sværhedsgrad som elevdygtighed udtrykkes på den såkaldte logit-skala, som går fra minus uendelig til plus uendelig med midtpunktet arbitrært sat ved enten gennemsnittet af item-sværhedsgrader eller elevdygtigheder.

Disse tal er svære at fortolke, og det kan også forekomme kontra-intuitivt, at en elevs dygtighed er negativ. Derfor omregnes værdierne i alle de store internationale undersøgelser til en skala, hvor 500 er gennemsnittet på tværs af lande af elevernes dygtighed ved undersøgelsens start (i ICILS' tilfælde i 2013), og hvor der er en standardafvigelse på 100. En standardafvigelse er det interval, inden for hvilket 68 procent af elevernes resultater befinder sig. Det betyder, at 68 procent af de deltagende elever i internationale undersøgelser med disse karakteristika vil ligge inden for et interval fra 400 til 600 point. Vi forklarer begrebet standardafvigelse yderligere nedenfor. Denne skala betyder, at man umiddelbart kan se, om et lands eller en gruppe af elever er mere eller mindre dygtige end den oprindelige internationale population, og den betyder, at man kan få en fornemmelse for, hvor stor en forskel er. Hvis en

forskel for eksempel er på 50, så svarer det til halvdelen af standardafvigelsen på den oprindelige population – altså rigtig meget. Hvis den er 10, så er det betydeligt (en tiendedel af en standardafvigelse), men ikke en stor forskel. Er forskellen 2 eller 3, så er den næsten ikke værd at tale om.

Vi bruger indimellem af mangel på bedre ordet 'point' som måleenhed for dygtighedsskalaerne og for de øvrige skalaer. For eksempel skriver vi, at danske elever har et gennemsnit på skalaen for datalogisk tænkning på 505 point. Ordet 'point' kan opfattes som en sportsmetafor, ligesom det i omtalen af elevernes kompetencer kan være nærliggende at bruge sportsmetaforer: Pigerne 'scorer' højere end drengene, 'vi' 'klarer os godt' eller 'ligger øverst' i forhold til de andre nordiske lande og så videre. Vi bruger som sagt af mangel på bedre ordet 'point', men i øvrigt forsøger vi at undgå denne type udtryk, fordi det kan give indtryk af, at der netop er tale om en konkurrence, og at det vigtigste er, hvem der er bedst, uanset det kvalitative indhold af kompetencen. ICILS er ikke en konkurrence, og det vigtige er ikke, hvem der er 'bedst', men hvad forskellige grupper af elever er i stand til at udføre af handlinger, og om det svarer til, hvad vi ønsker, at de skal kunne, ligesom ICILS giver os mulighed for at undersøge, om der er træk ved konteksten, herunder undervisningsorganiseringen, som i særlig grad undersøger elevernes udvikling af de undersøgte kompetencer. Og endelig er det ikke 'os' (underforstået 'Danmark' eller det danske landshold), der deltager i ICILS-undersøgelsen, men elever, der går i 8. klasse i danske skoler.

Skalaer

Ud over testene af elevernes kompetencer stiller vi også eleverne, deres lærere, skoleledere og it-vejledere en række spørgsmål. Svarene på disse spørgsmål er interessante i sig selv, og derfor består meget af bogen her i gengivelse af fordelingen (se nedenfor) af svar.

Men ofte er svar relateret til hinanden, således at hvis man svarer ja til ét spørgsmål, så svarer man sandsynligvis også ja til et andet spørgsmål inden for samme område. For eksempel vil elever, der angiver, at de er helt enige i, at it er værdifuldt for samfundet, også have en tendens til at være enige i, at fremskridt inden for it bringer mange sociale fordele med sig. Man kan antage, at eleven generelt er positiv over for it i samfundet, og at det vil få hende til at ytre enighed i disse spørgsmål. Tilsammen er svarene på disse og tilsvarende spørgsmål altså udtryk for, hvor positiv eleven er over for it i samfundet.

Hvis vi omkoder helt enig til 4 og helt uenig til 0, vil summen af elevens svar – for eksempel 12 eller 5 – altså være et udtryk for, hvor positiv eleven er over for it i samfundet. Vi kalder samlingen af spørgsmål for en 'skala' (den kaldes også indimellem for et 'indeks'). Og så bruger vi samme metode som ved testen af kompetencer – Rasch-modellen – til at omregne tallene til en skala, hvor vi sætter 50 som gennemsnit og 10 som standardafvigelse. Her sammenligner vi ikke på tværs af år, så 50 er gennemsnittet i 2023. På samme måde som ved dygtighedsskalaen kan vi nu umiddelbart se, om et tal er stort eller lille i forhold til det internationale gennemsnit – og hvor meget. Fordi standardafvigelsen er sat til 10 point, vil 1 point være betydeligt, og 5 point endog meget stort.

Fordeling, søjlediagram og violindiagram

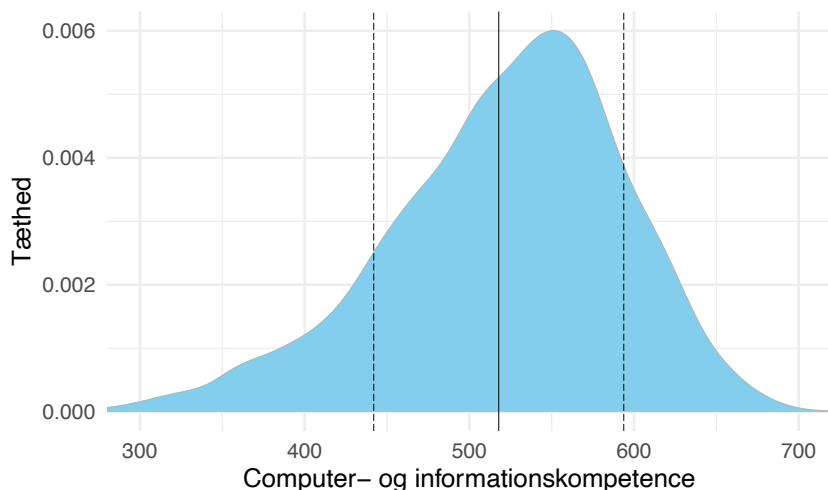
Når man stiller et spørgsmål til en gruppe respondenter, og man omkoder svarene til tal (for eksempel helt enig er 4, og helt uenig er 0), kan man omregne deres svar til et gennemsnit – så for eksempel kan danske elever være 3,2 på et spørgsmål om deres brug af skærm. Men det tal siger ikke meget. Derfor bruger vi i denne bog meget plads på at vise fordelinger af respondenternes svar på de spørgsmål, vi har stillet dem – altså på at vise, hvor mange procent der har svaret for eksempel helt enig, enig, uenig og helt uenig. Det gør vi i såkaldte søjlediagrammer.

Når vi gengiver fordeling af værdier på en kontinuert skala (hvor værdierne ikke falder i få heltal, men kan antage alle værdier), så kan fordelingen ikke vises som søjlediagrammer. Her bruger vi to typer diagrammer. Det ene kaldes tæthedskurver. I figur 1 ses en tæthedskurve over danske elevers computer- og informationskompetence. Den viser andelen af elever med forskellige niveauer af kompetencer. Jo højere kurven er – eller jo større 'tæthed' – des flere elever har kompetencer på det givne niveau. Jo større et område af værdier, kurven dækker over – eller sagt på en anden måde: jo fladere kurven er – des større spredning er der i elevernes dygtighed.

I figuren har vi indtegnet gennemsnittet for elevernes kompetencer med en sort streg. Som det fremgår, er den lidt til venstre for det højeste punkt, og kurven er fladere i venstre side. Der er således elever, der er væsentligt mindre dygtige end gennemsnittet, men ikke så mange, der er væsentligt dygtigere end gennemsnittet.

De to stiplede linjer angiver standardafvigelsen fra gennemsnittet. De er forklaret i næste afsnit.

Figur 1. Fordelingen af danske elevers dygtighed i 2023 på skalaen for computer- og informationskompetence.



Den anden type diagram, der viser fordeling af en kontinuert skala, kaldes et violindiagram. Det bruger vi, når vi viser fordelingen af værdier på skalaer på tværs af lande. Et eksempel kan ses i figur 22, side 133. Violindiagrammerne er mindre detaljerede, men giver blandt andet et overblik over, hvor spredte respondenternes svar er, sammenlignet på tværs af lande.

Standardafvigelse

Standardafvigelsen er et mål for, hvor meget spredning der er i værdierne af et givent mål. Jo mindre standardafvigelse, des mere ens er respondenterne i deres svar eller dygtighed. Hvis fordelingen er normal – det vil sige, hvis gennemsnittet ligger præcis midt i fordelingen, og kurven har den såkaldte klokkeform – så er en standardafvigelse udtryk for, i hvilket område cirka 68 procent af respondenternes værdier ligger, og to standardafvigelser er udtryk for, hvor cirka 95 procent af respondenternes værdier ligger. For mål, der tilnærmelsesvis er normalfordelte, kan standardafvigelsen fungere som en retningspil for, hvor næsten alle (to standardafvigelser) eller størstedelen (en standardafvigelse) af respondenterne ligger. Vi tegner derfor standardafvigelser ind på tætheds- og violinplottene – også selv om der ikke er tale om normalfordelte kurver.

Standardfejl og konfidensinterval

Når man måler sociale og psykologiske fænomener ved at stille spørgsmål, som samles til skalaer, og når man gør det på et udsnit (et 'sample') af populationen, så kan man ikke opnå et fuldstændigt præcist tal. Der vil være en usikkerhed på det, man har målt, og på om dem, man har målt på, også helt præcist repræsenterer populationen.

Til at udtrykke denne usikkerhed anvender vi begrebet 'standardfejl' – som altså ikke er det samme som standardafvigelse (men som er forbundet til denne i beregningen). Jo større standardfejl, des mere usikker er værdien.

Man kan omregne standardfejlen til et såkaldt konfidensinterval. Konfidensintervallet angiver, hvor den 'sande' værdi for respondenterne eller populationen ligger, med for eksempel 68 eller 95 procents sandsynlighed. Hvis vi for eksempel angiver, at de danske elevers computer- og informationskompetence i gennemsnit er 517,9 point (se tabel 4, side 90f.), og standardfejlen er på 2,4, så vil det faktiske gennemsnit for populationen med 68 procents sandsynlighed ligge mellem $517,9 - 2,4$ og $517,9 + 2,4$, altså mellem 515,5 og 519,3 point. Inden for samfundsvidenskabelige studier vil man for det meste angive et konfidensinterval på 95 procent, og så ganger man standardfejlen med 1,96, så konfidensintervallet i eksemplet vil ligge mellem $517,9 - 1,96 \cdot 2,4$ og $517,9 + 1,96 \cdot 2,4$ eller 513,2 til 522,6.

Signifikante forskelle og væsentlige forskelle

På hverdagsprog bruger vi ofte ordet signifikant til at angive, at noget er særligt vigtigt, at det gør en forskel. Men her adskiller hverdagssproget sig fra det statistiske fagsprog, for på 'statistisk' betyder signifikant ikke nødvendigvis vigtigt.

På grund af usikkerheden på resultaterne vil forskelle mellem for eksempel to gennemsnit ikke altid være 'signifikante'. Det betyder, at godt nok er estimerne på gennemsnittet numerisk forskellige, men usikkerheden gør, at vi ikke kan være sikre på, om forskellen blot er tilfældig. Populært (men ikke helt korrekt) sagt overlapper konfidensintervallerne mellem de to gennemsnit hinanden, sådan som det for eksempel er tilfældet mellem danske og belgiske elevers gennemsnit på computer- og informationskompetenceskalaen. Danske elevers gennemsnit er 517,9, og belgiske elevers gennemsnit er 510,6, men på grund af standardfejlene

(usikkerhederne) på 2,4 og 4,3 kan vi ikke være sikre på, at der faktisk er en forskel. Vi siger, at forskellen er statistisk insignifikant.

Hvis forskellen er signifikant, så kan vi være ret sikre på, at der faktisk er en forskel. Men det er ikke sikkert, at den forskel faktisk er betydelig eller væsentlig (altså signifikant i hverdagssproglig forstand). De otte point, der er mellem de portugisiske og de danske elevers gennemsnit, er en signifikant forskel, men spørgsmålet er, om det også er en stor (betydelig, væsentlig) forskel. Det ville man måske snarere kunne sige om forskellen på 16 point mellem de danske og de tyske elever. Det er med andre ord i sidste ende en subjektiv – eller politisk – vurdering, om en forskel er vigtig og bør være genstand for indsatser.

ICILS måler ikke alt

Selv om vi peger på en række faglige områder i dansk grundskole, som relaterer til indholdet i ICILS-undersøgelsen, for at tydeliggøre, at ICILS måler væsentlige og fagligt relevante kompetencer, skal det understreges, at computerbaserede undersøgelser med simulerede virkelighedsnære opgaver, der skal kunne vurderes efter strenge kriterier, sådan som det gør sig gældende for ICILS-instrumenterne, ikke kan og skal være den eneste form for evaluering af elevernes kompetencer. For det første måler ICILS langt fra alle fagligt relevante kompetencer – heller ikke for den faglighed, der ligger tættest på, nemlig det kommende valgfag teknologiforståelse. For det andet kan undersøgelser som ICILS give en lang række væsentlige indsigter om en populations kompetencer og konteksten for udviklingen af den. Den slags undersøgelser ville også kunne bruges som pædagogisk redskab af lærere i deres undervisning, men der er også behov for, at der udvikles og vedligeholdes en bred evalueringskultur, hvor der også indgår mere formativt orienterede evalueringer af elevernes kompetencer. For eksempel i form af udarbejdelse af porteføljer over produkter, føring af læringslogbøger, deltagelse i fremlæggelser, aktiv deltagelse i udviklingsprocesser og meget mere.

2 Computer- og informationskompetence

Begrebet computer- og informationskompetence defineres i ICILS som "et individs evne til at anvende computere til at undersøge, skabe og kommunikere med henblik på hensigtsmæssig deltagelse i hjemmet, i skolen, på arbejdspladsen og i samfundet" (Fraillon m.fl. 2024). I undersøgelsen af elevernes computer- og informationskompetence lægges der vægt på deres evne til at bruge computere til at indsamle og håndtere information samt at producere og udveksle information.

I dette kapitel uddyber vi, hvordan man måler elevernes computer- og informationskompetence i ICILS. Først forklares kort de principper, der ligger bag undersøgelsesrammen, og så præsenteres den brugergrænseflade og det design, som er blevet anvendt i undersøgelsen siden 2013. Dernæst kommer der et overblik over, hvilke opgavemoduler eleverne blev præsenteret for, og vi folder kompetenceområderne ud og beskriver, hvordan de operationaliseres i forhold til undersøgelsesrammen. Herefter præsenteres eksempler fra de opgaver, eleverne løste i 2023, som viser, hvordan elever præsterer på forskellige niveauer af skalaen.

Sidst i kapitlet sættes undersøgelsesrammen ind i en dansk uddannelseskontekst med udgangspunkt i læseplaner, vejledninger og Fælles Mål for de relevante fag og fagområder, som kompetenceområdet relaterer sig til.

Kompetenceområder for computer- og informationskompetence

Undersøgelsesrammen i ICILS er løbende blevet udviklet af forskningsledelsen i ICILS i samarbejde med de enkelte landes nationale forskningskoordinatorer. I den proces vurderer forskerne, om der kan peges på noget, der nødvendiggør ændringer i undersøgelsesrammen. Som forberedelse til ICILS 2023 blev undersøgelsesrammen igen evalueret og udviklet, men strukturen i ICILS 2023 er forblevet den samme som i ICILS 2018.

Undersøgelsen af elevernes computer- og informationskompetence består ligesom i 2013 og 2018 af fire kompetenceområder, der hver indeholder to aspekter (se tabel 1). Et kompetenceområde er en overordnet konceptuel kategori, som rammesætter det indhold, der adresseres af måleinstrumentet, hvor et aspekt er en specifik indholdskategori inden for et givent kompetenceområde. I Bundsgaard m.fl. (2019, s. 41) findes en detaljeret uddybning af kompetenceområderne og de tilhørende aspekter.

Tabel 1. Computer- og informationskompetence er en persons evne til at anvende computere til at undersøge, skabe og kommunikere med henblik på hensigtsmæssig deltagelse i hjemmet, i skolen, på arbejdspladsen og i samfundet.

Kompetence- område 1: At forstå computerbrug	Kompetence- område 2: At ind- samle information	Kompetence- område 3: At pro- ducere information	Kompetence- område 4: Digital kommunikation
<i>Aspekt 1.1</i> Grundlæggende aspekter ved computerbrug	<i>Aspekt 2.1</i> At tilgå og vurdere information	<i>Aspekt 3.1</i> At tilpasse information	<i>Aspekt 4.1</i> At dele information
<i>Aspekt 1.2</i> Grundprincipper for computerbrug	<i>Aspekt 2.2</i> At håndtere information	<i>Aspekt 3.2</i> At skabe information	<i>Aspekt 4.2</i> At anvende information ansvarligt og sikkert

Undersøgelsesrammens struktur blev brugt som et organisatorisk værktøj til at sikre, at alle dele af den mangefacetterede kompetence blev inkluderet i måleinstrumentet. En opgave kan bestå af et enkelt 'item' (for eksempel hvis det blot er et multiple choice-spørgsmål), men den kan også bestå af mange items (for eksempel hvis eleven skal foretage et valg og forklare sit svar). Nogle af de opgaver, eleverne fik, kunne være enten rigtige eller forkerte, og derved gav det tilhørende item 0 eller 1 point, mens andre kunne være delvist rigtige, og derved kunne item'et give 0, 1, 2 eller 3 point. I alt var der 107 items, som tilsammen indeholdt 174 point. Lidt over halvdelen af pointene blev givet i forbindelse med de syv store opgaver. Nedenfor angives, hvor stor en procentandel af opgaverne der knytter sig til de fire kompetenceområder og de tilhørende otte aspekter.

Kompetenceområde 1: At forstå computerbrug, 12 procent

Aspekt 1.1: Grundlæggende aspekter ved computerbrug, 2 procent

Aspekt 1.2: Grundprincipper for computerbrug, 10 procent

Kompetenceområde 2: At indsamle information, 20 procent

Aspekt 2.1: At tilgå og vurdere information, 13 procent

Aspekt 2.2: At håndtere information, 7 procent

Kompetenceområde 3: At producere information, 49 procent

Aspekt 3.1: At tilpasse information, 15 procent

Aspekt 3.2: At skabe information, 34 procent

Kompetenceområde 4: Digital kommunikation, 19 procent

Aspekt 4.1: At dele information, 8 procent

Aspekt 4.2: At anvende information ansvarligt og sikkert, 11 procent

Fraillon m.fl. (2019) beskriver, at designet i ICILS ikke blev lagt an på at undersøge alle aspekter ved computer- og informationskompetencebegrebet i lige stort omfang. Formålet var, at alle aspekter af autentiske, kontekstualiserede undersøgelsesaktiviteter blev dækket. Næsten tre gange så mange point relaterer sig til kompetenceområde 2 og 3 som til kompetenceområde 1 og 4. Fordelingen svarer til den forventede andel af tid, som eleverne skulle bruge på opgaver knyttet til hvert kompetenceområde.

Opgavemodulerne

Et essentielt element af ICILS er de elevopgaver, som er indarbejdet i opgavemoduler, der er udviklet til at måle elevernes computer- og informationskompetence. De første moduler blev udviklet forud for gennemførelsen af den første ICILS-undersøgelse i 2013, og der er derefter blevet udviklet yderligere moduler til undersøgelserne i 2018 og 2023.

Overordnet karakteriseres elevdelen i undersøgelsen ved, at:

- Eleverne gennemfører opgaverne individuelt på en computer.
- Opgaverne er virkelighedsnære og integrerer fagligt indhold fra flere fag.
- Opgaverne repræsenterer en kombination af elevernes receptive, tekniske og produktive kompetencer samt deres kompetencer til vurdering af sikker og etisk brug af computerbaseret information.

Til undersøgelsen i 2023 blev der anvendt i alt syv opgavemoduler. Der var mellem syv og tolv opgaver i hvert modul, og hvert modul var vurderet til at tage op til 30 minutter at gennemføre. Ud af de syv moduler blev eleverne præsenteret for to tilfældigt udvalgte moduler.

Et opgavemodul bestod af nogle mindre opgaver og spørgsmål indlejret i en autentisk narrativ ramme. De mindre opgaver tog typisk et til to minutter at løse hver især og blev efterfulgt af en større opgave, som det typisk tog eleverne ti til femten minutter at løse. Eleverne disponerede selv over tiden, men blev forud for opgaveløsningen gjort opmærksomme på at afsætte tid til at løse den store opgave. Elevdelens brugergrænseflade blev designet med henblik på at give eleverne en autentisk oplevelse af at arbejde med og løse forskellige opgaver på en computer. Elevopgaverne blev afviklet offline, men simulerede den type af brugergrænseflader, eleverne almindeligvis arbejder med, når de er på nettet eller anvender computer til eksempelvis præsentationer, tekstbehandling eller programmering. Eleverne blev præsenteret for nogle opgaver af forskelligt format. Blandt dem var velkendte multiple choice-opgaver, opgaver, hvor eleverne skulle formulere korte tekstsvar, opgaver, der bestod i, at eleverne klikkede et sted på skærmen, opgaver, hvor eleverne skulle flytte rundt på mærkater for at vise sammenhænge eller relationer, og en række mere komplekse opgaver, hvor eleverne for eksempel skulle producere hjemmesider eller præsentationer i simulerede design- eller kontorprogrammer.

I figur 2 gengiver vi et skærmbillede af den store opgave i modulet Bandkonkurrence.

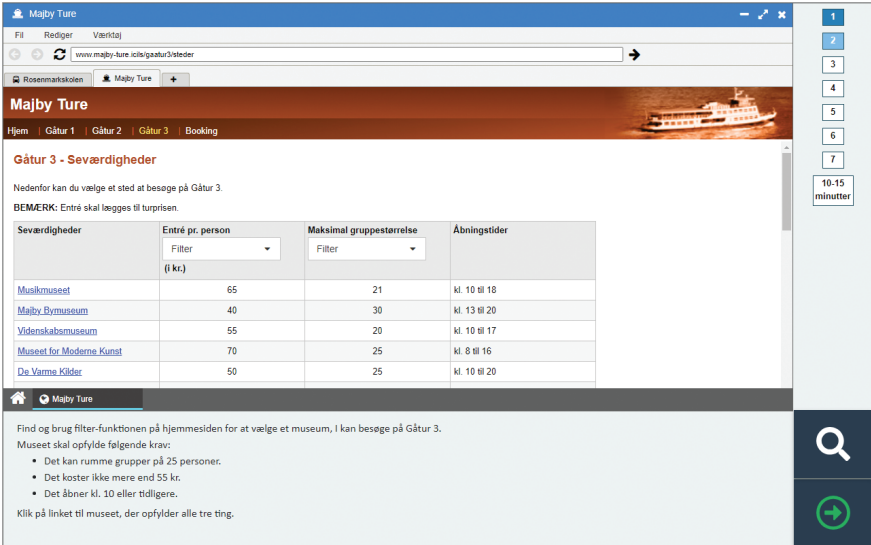
Nederst til venstre er instruktionerne til den opgave, eleverne skulle løse, og når de skulle skrive besvarelser på spørgsmål eller foretage valg, var det her, det foregik. Til højre på skærmen var antallet af opgaver afbildet som blå firkanter, og her kunne de også følge med i, hvor meget tid de havde tilbage til at løse opgaverne.

I øverste venstre del af skærmen kunne eleverne arbejde interaktivt og hente viden, som de kunne bruge til at løse en given opgave. Det kunne for eksempel være, at de skulle hente informationer på en hjemmeside, som de skulle anvende i en præsentation.

Indledningsvis blev eleverne introduceret til hovedtemaet og formålet med opgaverne i testmodulet, og de fik en beskrivelse af den store opgave. Typisk bestod de mindre opgaver af færdighedsopgaver samt håndtering af information og ledte til elevernes arbejde med den store opgave.

Undersøgelsen af elevernes computer- og informationskompetence bestod af i alt syv opgavemoduler. De er beskrevet i tabel 2.

Figur 2. Elevbrugergrensefladen i Bandkonkurrence.



Tabel 2. De syv opgavemoduler for computer- og informationskompetence.

Titel	Beskrivelse
Bandkonkurrence	Eleverne skulle planlægge en konkurrence for skolebands. De skulle anvende software til at opbygge en hjemmeside til udveksling af informationer i forbindelse med konkurrencen.
Åndedrættet	Eleverne skulle udarbejde en præsentation til at fortælle 8-9-årige om åndedrættet. De skulle håndtere information, vurdere kilders troværdighed og målrette deres produkt.
Skolerejse	Eleverne skulle hjælpe med at planlægge en skoleudflugt for deres klassekammerater. Ved hjælp af online databaseredskaber skulle de udvikle et informationsark om turen og eksempelvis bruge et online ruteplanlægningsværktøj.
Brætspilklubben	Eleverne skulle bruge et socialt skolenetværk til at lave opslag og beskeder, der kunne give elever lyst til at være med i skolens brætspilklub.
Genbrug	Eleverne skulle tilgå og forholde sig til videoer om genbrug på en online videokanal til deling af videoer. Formålet var at finde passende og troværdig information om emnet, tage noter på et computerbaseret noteværktøj samt designe et grafisk produkt, som kunne skabe opmærksomhed om genbrug og genanvendelse.

E-bøger og papirbøger	Eleverne skulle lave en sammenligning af papirbøger med e-bøger. Formålet var at finde passende og troværdig information om emnet. Eleverne skulle skrive noter, der skulle deles og anvendes til en præsentation om emnet.
Sikkerhed på internettet	Eleverne skulle anvende et socialt netværk på en skole til at kommunikere med lærere og elever om at lave en plakat til elever i de små klasser om sikkerhed på internettet.

Tilsammen bidrog de syv opgavemoduler til at måle, beskrive og analysere elevernes computer- og informationskompetence. Modulerne E-bøger og papirbøger og Sikkerhed på internettet er nye – det vil sige, de blev udviklet til undersøgelsen i 2023. I dette afsnit følger en kort beskrivelse af, hvordan kompetenceområderne blev operationaliseret i udviklingen af opgaverne, og den vurdering af elevbesvarelserne, der kunne fordele dem på en skala.

Kompetenceniveauer for computer- og informationskompetence

Når man udvikler en test på baggrund af en grundig beskrivelse af feltet, der undersøges, kan man bruge elevernes svar til at beskrive den typiske elevs udviklingssti. Det gør vi ved at beskrive såkaldte kompetence-niveauer. Kompetenceniveauerne kan give et indblik i sværhedsgraden af forskellige typer opgaver, og ved at se på, hvor på skalaen eleverne placerer sig, kan man således sige noget om, hvad de har henholdsvis let og svært ved. Vi betragter disse empirisk funderede kompetencebeskrivelser som et af de væsentligste resultater, der kommer ud af ICILS-undersøgelsen. De kan nemlig bruges af såvel lærere som læremiddeludviklere, læreruddannere, forskere og læreplansudviklere til at få indsigt i, hvad elever på 8. klassetrin kan forventes at kunne, og i forhold til hvilke områder der kræves en særlig indsats.

I det følgende afsnit beskriver vi de fire kompetenceniveauer overordnet set, og efterfølgende nogle af de testmoduler, som eleverne arbejdede med i ICILS-testen, for at illustrere, hvad elever på de forskellige niveauer mere konkret kan. I kapitel 4 formidler vi resultatet af, hvor på skalaen de danske elever befinder sig, samt diskuterer, hvad det betyder, og hvorfor det forholder sig sådan.

I udviklingen af måleinstrumentet for computer- og informationskompetence blev der for alle opgaver formuleret konkrete beskrivelser af, hvad en elev, der svarer korrekt på en given opgave, kan. Herefter blev opgaver med samme sværhedsgrad samlet på samme niveau, og der blev udarbejdet en oversigt over, hvad eleverne på de enkelte niveauer kan forventes at kunne.

Beskrivelsen af kompetenceniveauerne er altså baseret på indholdet af undersøgelsens opgaver og disses skalerede sværhedsgrader. Analyser af oversigten samt elevernes resultater blev dernæst brugt til at udforme kompetenceniveauer med en bredde på 85 point og niveaugrænser ved 407, 492, 577 og 661 point. Et elevresultat under 407 point indikerer således, at elevens computer- og informationskompetence ligger under det laveste niveau, man sigter mod at kunne måle med undersøgelsesinstrumentet, mens et elevresultat over 661 point indikerer, at elevens computer- og informationskompetence ligger på det højeste niveau.

Skalaen for computer- og informationskompetence blev udviklet med udgangspunkt i en ændring af den originale itemkalibrering, så den reflekterer en svarsandsynlighed på 0,62. Dette betyder, at en elev med en kompetence på niveau med sværhedsgraden af et givent item på skalaen vil have 62 procents sandsynlighed for at svare rigtigt på dette item. Bredden på niveauerne er som nævnt 85 point. Elever, som opnår en værdi, der svarer til den nedre grænse for et niveau, forventes at svare rigtigt på omkring 50 procent af de items, som ligger inden for dette niveau. En elev med et pointtal på et givent niveau kan altså forventes at have svaret rigtigt på mindst halvdelen af spørgsmålene på dette niveau.

Beskrivelserne af kompetenceniveauerne, som vi præsenterer i tabel 3, er udarbejdet som synteser af indholdet i de items, som eleverne på det givne niveau forventes at kunne svare på. Kompetenceniveauerne er hierarkiske på den måde, at kompetencerne bliver mere sofistikerede, des højere på skalaen eleverne befinder sig, og elever på et givent niveau vil med endnu større sandsynlighed kunne løse opgaverne under deres målte kompetenceniveau.

Skalaen fra laveste til højeste niveau afspejler en bred udvikling fra instrueret brug af softwarekommandoer, over stigende grad af uafhængighed i forhold til at udvælge og anvende information til at kommunikere med andre, til deres evne til uafhængigt og målrettet at kunne udvælge information og på kontrolleret vis betjene en række softwareværk

Tabel 3. Skalaen for elevernes computer- og informationskompetence.

Beskrivelse	Eksempler
Niveau 1 (over 407 til 492 point) Elever på kompetenceniveau 1 udviser praktisk, funktionel viden om computere som redskaber og grundlæggende forståelse af konsekvenserne af, at computere tilgås af flere brugere. De kan anvende almindelige softwarekommandoer til at udføre basale undersøgelses- og kommunikationsopgaver og kan tilføje simpelt indhold til digitale produkter. De udviser kendskab til elementære layoutkonventioner i elektroniske dokumenter.	• åbne et link i en ny browserfane • anvende et passende kommunikationsværktøj til kommunikation i en specifik kontekst • identificere, hvem der modtager en e-mail som kopi (c.c.) • identificere problemer, der kan være ved gruppebeskeder • anvende et digitalt noteredskab til at registrere centrale pointer fra en video • bruge software til at beskære et billede • placere en titel på et synligt sted på en hjemmeside • finde på en passende titel til en slideshow-præsentation • udvise grundlæggende kontrol over farvevalg, når der tilføjes indhold til et simpelt dokument • indsætte et billede i et dokument • angive en eller flere risici ved ikke at logge ud fra en brugerkonto, når man bruger en offentligt tilgængelig computer.
Niveau 2 (over 492 til 576 point) Elever på kompetenceniveau 2 kan bruge computere til at udføre basale, eksplicite håndteringsopgaver samt indsamling af information. De kan finde bestemt information fra givne elektroniske kilder. Disse elever kan udføre basal redigering af og tilføje indhold til eksisterende informationsprodukter ud fra specifikke instruktioner. De kan skabe simple informationsprodukter med sammenhæng mellem design og layoutkonventioner. Elever på kompetenceniveau 2 viser bevidsthed om måder at beskytte personlig information på samt nogle af konsekvenserne ved offentlig adgang til personlige informationer.	• forklare fordelene ved at anvende et passende kommunikationsværktøj til kommunikation i en specifik kontekst • forklare et potentielt problem ved, at en personlig e-mailadresse er offentligt tilgængelig • forbinde en bred anvendelse af tegn med styrken af et kodeord • navigere til en URL, som er udformet som ren tekst (det vil sige ikke klikbar) • indsætte information i en specifikt angivet celle i et regneark • finde eksplicit angivet enkel og let identificerbar information på en hjemmeside, der indeholder flere sider • vide, at søgemaskiner kan prioritere sponsoreret indhold frem for ikkesponsoreret indhold • skelne mellem de søgeresultater, man får fra en søgemaskine, ud fra om de er betalt for (annoncer) eller ikke • forklare en fordel ved at citere informationskilder hentet fra nettet • anvende formatering og placering til at angive, at en tekst er en titel på et informationsark. • anvende hele siden ved layout af en plakat • holde styr på størrelsen af elementer i relation til hinanden ved layout af en plakat • bruge basal tekstlayout og farvevalg, når de udarbejder en præsentation • anvende et simpelt hjemmesideprogram til at indsætte specifikt angivet tekst på en hjemmeside.

Beskrivelse	Eksempler
Niveau 3 (over 576 til 661 point) Elever på kompetenceniveau 3 er i stand til at arbejde uafhængigt, når de bruger computere som værktøjer til indsamling og håndtering af information. Disse elever kan vælge den mest hensigtsmæssige information til et givent formål, de kan hente information fra givne digitale kilder til at besvare konkrete spørgsmål samt følge instruktioner i at anvende typiske softwarekommandoer til at redigere i, tilføje indhold til og redesigne informationsprodukter. De er klar over, at troværdigheden af webbaseret information kan være influeret af identitet, evner og motiver hos den, der har skabt indholdet.	• forklare ulemperne ved at anvende et kommunikationsværktøj til kommunikation i en specifik kontekst • vurdere troværdigheden af information fra en hjemmeside med mange bidragydere (crowdsourcing) • identificere, når indhold på nettet er resultat af en udgivers retningslinjer for indhold eller reklameindtægter gennem målrettet indhold • forklare formålet med eksplicit at markere sponsoreret indhold på internetsider • forklare fordelene ved et almindeligt system til at organisere og hente information • vide, hvilke informationer der er vigtige at inddrage, når man refererer til en informationskilde fra internettet • anvende online kortsoftware til at repræsentere information fra tekst som en rute på et kort • vælge en passende navigationsstruktur for givent indhold til en hjemmeside • udvælge og tilpasse relevant information fra givne kilder ved udarbejdelse af en plakat • tilpasse sproget og indholdet af en informationskilde fra internettet, så det passer til en yngre målgruppe ved udarbejdelsen af en plakat • bruge billedlayout ved udarbejdelse af en plakat • bruge farver og kontraster til at understøtte læsevenligheden af en plakat • bruge tekstlayout ved udarbejdelse af en præsentation • lave plakater og præsentationer, hvor layoutet er veltilrettelagt, så det forbedrer læsbarheden og forståelsen hos publikum
Niveau 4 (over 661 point) Elever på kompetenceniveau 4 kan udvælge den information, der er mest relevant at bruge til kommunikative formål. De kan vurdere, hvor brugbar information er, baseret på kriterier for behov, og de kan vurdere pålideligheden af information baseret på indhold og sandsynlig oprindelse. Disse elever kan skabe informationsprodukter, som viser overvejelser omkring målgruppe og kommunikative formål. De kan også anvende passende softwarefunktioner til at omstrukturere og præsentere information på en måde, som er konsistent med konventionelle måder at præsentere information på. De kan derefter tilpasse denne information til en målgruppes behov. Elever på kompetenceniveau 4 viser bevidsthed omkring problemer, der kan opstå omkring brug af proprietær information på internettet.	• anvende søgeoperatører og filtre til at forfine informationssøgning • evaluere pålideligheden af information, som har til formål at promovere et produkt på en kommerciel hjemmeside • skelne mellem sponsoreret og ikke-sponsoreret indhold i en internetartikel • vælge og anvende relevante billeder til at repræsentere en trefaset proces i en præsentation • vælge og anvende relevante billeder til at understøtte den information, der præsenteres på en digital plakat • udvælge og tilpasse tekst fra kilder til en præsentation på en måde, så det passer til formål og målgruppe • bruge farvevalg til at understøtte de kommunikative formål med en præsentation • bruge tekstlayout og formateringsfunktioner til at udtrykke den rolle, elementer på en plakat spiller • skabe balance mellem tekst og billeder i layout af et informationsark • kende forskel på lovmæssige, tekniske og sociale krav ved brug af billeder på en hjemmeside • forklare, at kodeord kan være krypterede eller ikke • skaffe relevant fakta fra elektroniske kilder til brug i og understøttelse af et indlæg på et socialt medie • identificere flere måder at verificere troværdigheden af oplysninger i en internetartikel • forklare, hvordan et kommunikationsværktøj kan anvendes til at vise inkluderende adfærd • citere den relevante informationskilde fra nettet ved udarbejdelse af et informationsprodukt.

tøjer til at kommunikere med andre. Her indgår også elevers viden om og forståelse for spørgsmål, som relaterer sig til sikker og etisk brug af elektronisk information. En sådan forståelse indbefatter viden om informationstyper og sikkerhedsprocedurer samt bevidsthed om sociale, etiske og lovmæssige konsekvenser ved, at mange kendte og ukendte brugere (potentielt) tilgår elektronisk information.

Tabel 3 indeholder desuden eksempler på, hvad eleverne konkret kan på et givent niveau. De korte beskrivelser er i forhold til 2013 uændret i 2018 og 2023, men nogle af eksemplerne på elevernes kompetencer inden for hvert niveau er blevet opdateret, så de afspejler indholdet af ICILS 2023-undersøgelsen af elevernes computer- og informationskompetence. Et lille antal test-items havde skalerede sværhedsgrader under kompetenceniveau 1. Disse items repræsenterede de mest basale evner (såsom at klikke på et hyperlink) og gav ikke tilstrækkelig information til at give grundlag for en beskrivelse på skalaen.

Eksempelopgaver til undersøgelse af computer- og informationskompetence

For at give en dybere forståelse af de fire kompetenceniveauer præsenteres i det følgende eksempler på opgaver fra modulerne Åndedrættet og Skoleudflugt, der begge har indgået i ICILS-undersøgelsen i både 2013, 2018 og 2023. Da vi nu viser dem for offentligheden, kan de ikke indgå i de følgende runder af ICILS. Eksemplerne viser karakteren og variationer af opgaver, og samtidig anskueliggør de, hvad elever kan udføre af opgaver inden for hvert kompetenceområde. En mere detaljeret gennemgang af de anvendte opgaveformater og design findes i Fraillon 2024.

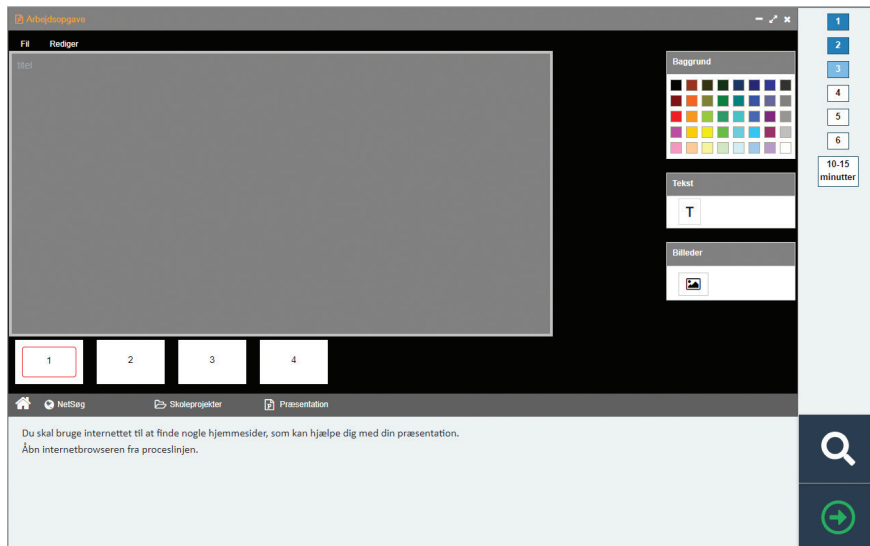
Der beskrives fire eksempler på mindre opgaver fra testmodulet efterfulgt af en beskrivelse af en stor opgave.

Eksempler på mindre opgaver

En opgave på kompetenceniveau 1

Den første eksempelopgave, der ses i figur 3, er fra opgavemodulet Åndedrættet og illustrerer en opgave, der placerer sig på kompetenceniveau 1 på skalaen for computer- og informationskompetence (se tabel 3). Opgaven afprøver, hvorvidt eleverne ved hjælp af proceslinjen kan skifte fra en præsentation til en webbrowser. Eleverne blev bedt om at bruge internettet til at finde nogle hjemmesider, som kunne hjælpe dem med deres præsentation. Elever, der klikkede på webbrowser-knappen, fik point, og opgaven blev kodet automatisk af en algoritme. Opgaven relaterede til Kompetenceområde 1. At forstå computerbrug – Aspekt 1.2. Grundprincipper for computerbrug, og blandt danske elever svarede 81 procent korrekt. På tværs af de deltagende lande varierede procentandelen, der svarede korrekt, fra 29 til 85 procent.

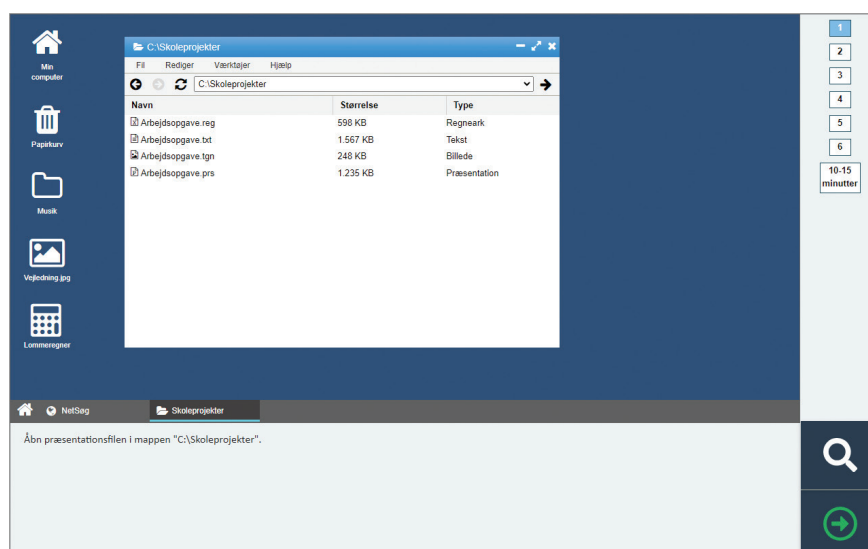
Figur 3. Eksempelopgave 1. Skift mellem vinduer på proceslinjen (fra opgavemodulet Åndedrættet).



En opgave på kompetenceniveau 2

Den næste eksempelopgave (figur 4) er også fra opgavemodulet Åndedrættet og illustrerer en opgave på kompetenceniveau 2 (se tabel 3). Opgaven gik ud på, at eleverne skulle finde og åbne en præsentationsfil blandt en samling af forskellige filtyper i en mappe, der hed: 'C:\Skoleprojekter'. Elever, der genkendte præsentationsfilen ud fra dens filtype eller beskrivelse og kunne åbne filen ved at dobbeltklikke eller åbne menuen, fik point. Opgaven blev kodet automatisk af en algoritme og relaterede sig ligesom den foregående til aspekt 1.2. Blandt danske elever svarede 64 procent korrekt, og på tværs af de deltagende lande varierede procentandelen, der svarede korrekt, fra 24 til 73 procent.

Figur 4. Eksempelopgave 2. Find og åbn en bestemt fil (fra opgavemodulet Åndedrættet).



En opgave på kompetenceniveau 3

Det tredje eksempel (figur 5) er ligeledes fra modulet Åndedrættet og illustrerer en opgave på kompetenceniveau 3. Samtidig anskueliggør eksemplet, hvordan opgaver, der indeholdt åbne svarfelter, kunne se ud.

I denne opgave skulle eleverne vurdere, om en hjemmeside, der sælger et kosttilskud fremstillet af oregano, var troværdig. I opgaven, der gik forud, havde eleverne gennemført en internetsøgning, og denne hjemmeside blev præsenteret som et resultat af denne søgning. Hjemmesiden

indeholdt information, som indikerede, at hjemmesiden kunne være utroværdig. Eleverne skulle begrunde deres svar i tekstfeltet under opgaven.

Besvarelser på opgaver, hvor der enten var åbne svarfelter, eller hvor eleverne udarbejdede et produkt, blev vurderet kvalitativt af kodere, der havde gennemgået undervisning i metoden, og som efterfølgende havde mulighed for at diskutere og rådføre sig med undersøgelsesledelsen. Læs mere om den kvalitative vurdering i Bundsgaard m.fl. (2019, s. 207).

I denne opgave fik elevernes besvarelse point, hvis forklaringen henviste til en af følgende fire mulige observationer om hjemmesidens indhold: (1) Afsenderen er anonym, (2) hjemmesiden mangler uafhængig forskning om produktets effekt, (3) hjemmesiden mangler citerede kilder, (4) hjemmesiden indeholder overdrevne påstande, der kan have et kommercielt formål. Opgaven relaterede sig til Kompetenceområde 2. At indsamle information – Aspekt 2.1. At tilgå og vurdere information. Blandt danske elever svarede 18 procent korrekt, og på tværs af de deltagende lande varierede procentandelen, der svarede korrekt, fra 1 til 50 procent.

Figur 5. Eksempelopgave 3. Fritekstopgave om troværdighed (fra opgavemodulet Åndedrættet).

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'www.oregaliv.icils'. The website content includes a header with 'OregaliV', a main section with a warning about wild oregano, and several smaller sections: 'Giftstoffer' (Toxic substances), 'Lunger' (Lungs), 'Anbefaling' (Recommendation), and 'Forskning' (Research). On the right side of the browser window, there is a task interface with a vertical list of numbers 1 through 6, a timer showing '10:15 minutter', and a search icon.

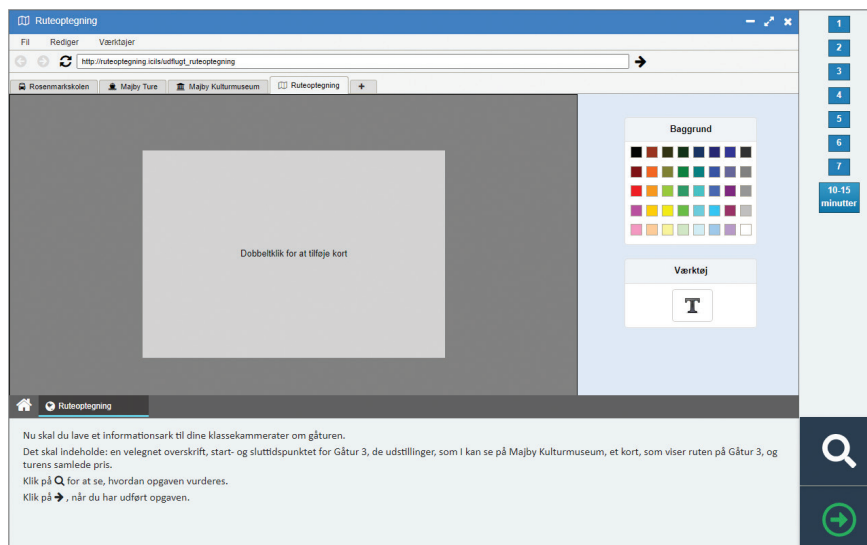
Andre opgaver krævede, at eleverne brugte deres viden om håndtering af information (for eksempel evnen til at finde relevant information ved hjælp af forskellige kilder).

Eksempel på en stor opgave

En opgave på kompetenceniveau 3 eller 4

Den næste eksempelopgave (figur 6) viser et eksempel på en stor opgave fra opgavemodulet ”Skoleudflugt”. I opgaven skulle eleverne udarbejde et informationsark til deres kammerater om en planlagt gåtur. Informationsarket skulle indeholde en velegnet overskrift, start- og sluttidspunkt for turen, detaljer om seværdigheder på turen, et kort over ruten samt turens samlede pris. Opgaven illustrerer elevernes færdigheder i informationslayout og design. Eleverne skulle anvende formatering; for eksempel skulle overskrifter og underoverskrifter skelnes fra anden tekst ved hjælp af formateringsteknikker som farve, fremhævning, understregning, kursiv eller større skrifttype. Eleverne skulle også forholde sig til placering af tekstbokse, så de ikke overlappede hinanden, så det hæmmede læsbarheden. Hvis eleverne fik mindst 1 point ud af 2 mulige, placerede deres besvarelse sig på kompetenceniveau 3. Fik de 2 point, placerede besvarelsen sig på kompetenceniveau 4. Eleverne fik ét point (ud af to mulige), hvis de udviste grundlæggende kontrol over layout i forhold til forskellige elementer på siden.

Figur 6. Eksempelopgave 4. Lav informationsark til dine klassekammerater (fra opgaven Skoleudflugt).



Den store opgave bestod således fra start af en tom præsentation, hvor eleverne skulle arbejde med layout ved hjælp af softwarefunktioner. Softwarefunktioner og ikoner var designet, så de fulgte almindelige konventioner for webbaserede redigeringsværktøjer. Funktionerne blev anskueliggjort med ikoner, som det fremgår af skærmbilledet. Redigeringssoftwaren gav eleverne de grundfunktioner, der kendes fra typiske billed- og tekstredigeringsværktøjer. De kunne således tilpasse baggrundsfarve, de kunne tilføje tekst og formatere den i størrelse, skrifttype med mere. Programmet gemte automatisk versioner løbende som en backup, når eleverne løste opgaverne. Når eleverne havde færdiggjort præsentationen, skulle de klikke på pilen nederst på siden. Når eleverne forlod modulet, blev den endelige version af præsentationen gemt, så den kunne blive kvalitativt vurderet efter de givne kriterier for computer- og informationskompetence. I den danske ICILS-rapport fra 2018 findes en detaljeret uddybning af, hvordan elevbesvarelser på store opgaver kodes (Bundsgaard m.fl. 2019, s. 205)

Opgaven relaterede sig til Kompetenceområde 2. At indsamle information – Aspekt 2.2. At håndtere information. Blandt danske elever svarede 45 procent korrekt, og på tværs af de deltagende lande varierede procentandelen, der svarede korrekt, fra 4 til 57 procent. Variationen indikerer, at mens nogle elever er kompetente i grundlæggende informationslayout og design, er der stadig en betydelig del, hvor den kompetence er under udvikling.

Kompetenceområdets relation til dansk grundskole⁴

Rammen for ICILS er udarbejdet uafhængigt af de deltagende landes fagbeskrivelser (altså Fælles Mål, læseplanerne og vejledningerne i Danmark). Men i et vist omfang lægges der i Danmark op til, at der skal undervises i de områder, som ICILS-undersøgelsen dækker. I de følgende afsnit beskrives, hvordan kompetenceområderne og aspekterne i ICILS' undersøgelsesramme for computer- og informationskompetence er til stede i fagbeskrivelserne for den danske grundskole. Vi har særligt fundet relevante steder i faget dansk, det tværgående tema it og medier samt forsøgsfagligheden teknologiforståelse. Vi foretager nedslag i Fælles

4. Dele af dette kapitel er gengivet fra den danske bog om ICILS 2018-resultaterne (Bundsgaard m.fl. 2019), da kompetenceområderne i Fælles Mål ikke har ændret sig i de mellemliggende år siden ICILS 2018. Læseplanerne har dog ændret sig.

Mål fra 2019 samt tilhørende læseplaner og vejledninger. Kompetencemålene og overskrifterne til videns- og færdighedsområder i Fælles Mål er obligatoriske, det samme er læseplanerne, hvis det er besluttet af kommunalbestyrelsen. Vejledningerne er frivillige.

Da ICILS undersøger elever i 8. klasse, koncentrerer vi os om læseplanerne for udskolingen.

Relation til danskfaget og øvrige fag

Aflæseplanerne fremgår det særligt, at danskfaget indeholder de aspekter, der ligger under det, der i ICILS benævnes computer- og informationskompetence. Danskfaget består af de fire kompetenceområder Læsning, Fremstilling, Fortolkning og Kommunikation, hvor særligt Læsning og Kommunikation har relation til det, ICILS benævner computer- og informationskompetence.

Læsning relaterer sig i særlig grad til ICILS' kompetenceområde At indsamle information, herunder aspektet At tilgå og vurdere information. Dette kommer direkte til udtryk i danskfagets færdigheds- og vidensområde Finde tekst, hvor eleverne blandt andet skal udvikle viden om afsenderforhold, om faser i informationssøgning og om kildekritisk søgning, ligesom de skal kunne gennemføre målrettet og kritisk informationssøgning og vurdere indholdet. I læseplanen for danskfaget, Finde tekst, står der for 7.-9. klasse overordnet beskrevet, at: "Undervisningen omfatter kritisk og reflekteret navigation og søgning efter information i analoge og digitale tekster og i at vælge tekster efter interesse, sværhedsgrad og læseformål. Undervisningen omfatter kritisk refleksion og stillingtagen til søgeresultater og afsenderforholds betydning for teksters troværdighed".

Under Kommunikation skal eleverne i færdigheds- og vidensområdet It og kommunikation kunne diskutere etiske spørgsmål om kommunikation på internettet, kunne vælge digitale teknologier i forhold til situationen samt kunne diskutere betydningen af digitale kommunikationsteknologier for eget liv og fællesskab, ligesom de skal udvikle viden om digitale teknologiers kommunikationsmuligheder. It og kommunikation har direkte sammenhæng med ICILS' kompetenceområde Digital kommunikation, herunder aspekterne At dele information samt At anvende information ansvarligt og sikkert. I læseplanen for danskfaget fremgår det overordnet for Kommunikation, 7.-9. klasse, at: "Undervisningen

omfatter anvendelse af digital teknologi til kommunikation, teksters påvirkning af modtageren og valg af digitale teknologier, der passer til situationen. Der er fokus på bevidst færden i et virtuelt univers og digitale teknologiers betydning for elevens eget liv og fællesskab". Og i vejledningen beskrives det, at: "Fokus i undervisningen kan lægges på, hvad det betyder for vores kommunikation, at vi ikke er ansigt til ansigt med vores modtager, når vi fx sender en SMS [...]. Eller at vi på de sociale medier kan henvende os til mange, også folk som vi egentlig ikke ønsker at kommunikere med. Undervisningen kan med fordel sætte eleverne i situationer, hvor de skal anvende digital teknologi til hverdagskommunikation". Det fremgår endvidere, at: "Skolen må klæde eleverne på i forhold til deres anvendelse af medier i tiden uden for skolen. Her kan fx analyse af computerspil og hjemmesider, som mange børn beskæftiger sig med i deres fritid, indgå. Det er nødvendigt, at eleverne får forståelse for, hvordan data indsamles og behandles fra vores bevægelser på nettet, og hvilke etiske perspektiver dette kan have. Ligeledes vil det være nødvendigt at støtte eleverne i at reflektere over, hvordan deres mediebrug påvirker de praksisfællesskaber, de er en del af – positivt og negativt".

Kigger vi på de andre fag i udskolingen, kan vi se, at eleverne i fremmedsproget tysk efter 9. klassetrin og under kompetenceområdet Skriftlig kommunikation skal lære at kunne "anvende digitale medier til enkel sprogproduktion på tysk" og "anvende digitale medier til kommunikation på tysk". Ligeledes skal de have "viden om sproglige udtryksformer i digitale medier" samt "om kommunikationsformer i forskellige medier og genrer". Sådanne kompetencer hører i ICILS' undersøgelsesramme for computer- og informationskompetence under kompetenceområdet At producere information, herunder aspektet At skabe information. Franskfaget relaterer sig dertil på lignende måde som tysk med stort set enslydende mål for faget under kompetenceområdet Skriftlig kommunikation.

For historiefaget gælder det, at eleverne under kompetenceområdet Kildearbejde skal kunne "bruge digitale medier og andre udtryksformer som kilder til at beskrive fortiden". Dette relaterer sig altså i ICILS til kompetenceområdet At indsamle information, specifikt aspektet At håndtere information, samt kompetenceområdet At kunne producere information, specifikt aspektet At skabe information.

I madkundskab skal eleverne under kompetenceområdet Fødevarebevidsthed kunne ”vurdere næringsindhold og tilsætningsstoffer, herunder med digitale værktøjer”. I ICILS relaterer dette sig til aspektet At håndtere information under computer- og informationskompetenceområdet At indsamle information.

Under kompetenceområdet Alsidig idrætsudøvelse skal eleverne i faget idræt efter 7. klasse kunne ”føre orienteringsløb ved hjælp af kort, kompas og digitale medier” samt have ”viden om orienteringsløbskort, kompas og digitale medier” og efter 9. klassetrin udvikle ”viden om bevægelsesanalyse, herunder digitale værktøjer”. Dette relaterer sig særligt til kompetenceområdet At indsamle information i ICILS, herunder aspekterne At tilgå og vurdere information samt At håndtere information.

Endelig gælder det for naturfagene, at eleverne skal kunne repræsentere data visuelt, hvilket i ICILS særligt relaterer sig til kompetenceområdet At producere information, herunder aspektet At tilpasse information.

Derudover er et fokus i danskfaget – og folkeskolens øvrige fagække – beskrevet som det tværgående tema it og medier. Dette tema beskrives yderligere i det følgende.

Relation til det tværgående tema it og medier

It og medier har været et tværgående tema i dansk grundskole siden folkeskolereformen i 2014 med målet om, at it-faglige mål skulle indgå i alle fag. I vejledningen defineres it som ”informationsteknologi til opsamling, behandling, lagring og udbredelse af information” og medier som ”digitalt baserede veje og miljøer for eksempel information, kommunikation, læring og underholdning”. Det understreges, at der både er fokus på teknologi og kommunikation. Dette er også tilfældet for ICILS, der har til hensigt at undersøge computer- og informationskompetence, herunder både teknisk og kommunikativ brug.

It og medier tager udgangspunkt i, at eleverne kan indtage forskellige positioner i undervisningen. Specifikt opereres der med fire positioner:

- eleven som kritisk undersøger
- eleven som analyserende modtager
- eleven som målrettet og kreativ producent
- eleven som ansvarlig deltager.

Det påpeges, at der er "tale om flydende grænser, men de fire elevpositioner beskriver og afgrænser nogle særlige kendetegn for elevernes læreprocesser".

It- og mediekompetence indebærer ifølge vejledningen blandt andet "at kunne kommunikere gennem medierne ved at finde og dele information digitalt, skabe indhold og deltage i sociale processer via it og medier". Desuden skal eleverne "kunne søge, analysere, producere og deltage i og ved hjælp af digitale medier", og de skal have kompetencer i "kvalificeret at kunne anvende disse multimodale tilgange", som den stigende mængde af digitale kulturprodukter integreres i.

Der er altså klare overlap mellem det tværgående tema it og medier i læseplanerne og de kompetenceområder og indholdsaspekter, der undersøges i ICILS — herunder i særlig grad til kompetenceområderne At indsamle information, At producere information samt Digital kommunikation. Kompetenceområdet At forstå computerbrug, herunder de to aspekter Grundlæggende aspekter ved computerbrug samt Grundprincipper for computerbrug, berøres i mindre grad i det tværgående tema.

I de forskellige læseplaner for folkeskolens fag finder man overordnede eksempler på, hvordan it og medier i de givne fag tænkes at kunne inddrages. I faget musik beskrives, at: "It og medier er en ressource for musikundervisningen og kan anvendes metodisk ifm. flere sider af musikfaget". Eksempelvis fremgår det, at: "Digitale medier kan indgå i særlig grad under kompetenceområdet musikalsk skaben, hvor disse kan anvendes til at skabe, fastholde og bearbejde musikalske udtryk. Eleverne kan arbejde digitalt og skabende inden for lydformning, komposition og digital produktion". Et andet eksempel er samfundsfag, hvor det i læseplanen beskrives, at: "Digitale og andre medier er relevante i alle fagets områder. Eleverne kan herunder fx arbejde med kritisk at søge faglig relevant viden og information, at anvende digitale medier i deres arbejde individuelt og i samarbejdsprocesser og at anvende relevante medier til formidling og kommunikation".

Der er ikke lavet undersøgelser af, i hvor høj grad vejledningen og dens forslag til, hvordan der kan arbejdes med positionerne i fagene, er realiseret i konkret undervisning, men en tilbagevendende problematik ved integrering af it i fagene er, at ingen har det ultimative ansvar for fagområdet, ligesom lærerne ikke nødvendigvis er uddannede til den hastigt

stigende integrering af digitale produkter og teknologier i samfund og skole.

Siden temaet it og medier blev indført, har der været et voksende fokus på eleverne som skabere af teknologi og ikke blot brugere — hvilket også var baggrunden for, at ICILS i 2018 integrerede undersøgelse af kompetence til datalogisk tænkning. I Danmark har det blandt andet afstedkommet, at fagligheden teknologiforståelse for nogle skoler har været på skemaet som forsøgsfaglighed i henholdsvis eksisterende fag og som eget fag. Hvordan denne faglighed relaterer sig til ICILS' undersøgelse af computer- og informationskompetence, beskrives i det følgende.

Relation til fagligheden teknologiforståelse

Teknologiforståelse har ikke været obligatorisk for eleverne i perioden for undersøgelsen. Alligevel inddrager vi forsøgsfagligheden i vores beskrivelse, dels fordi faget har mange ligheder med de aspekter, der undersøges i ICILS, dels da der nu er kommet tiltag på området, jf. kapitel 1.

Formålet med forsøgsfagligheden teknologiforståelse er beskrevet som udvikling af faglige kompetencer og opnåelse af færdigheder og viden til konstruktivt og kritisk at kunne deltage i udvikling af digitale artefakter og forstå deres betydning. Dette fordrer ifølge beskrivelsen en beherskelse af digitale designprocesser og af digitale teknologiers sprog og principper.

Forsøgsfaget teknologiforståelse (Undervisningsministeriet u.å.) består af de fire kompetenceområder Digital myndiggørelse, Digital design og designprocesser, Computational tankegang og Teknologisk handleevne.

Teknologiforståelse blev fra 2018-2021 både afprøvet på 46 skoler som selvstændigt fag og som integreret faglighed i de eksisterende fag dansk, samfundsfag, matematik, natur/teknologi, fysik/kemi, billedkunst samt håndværk og design. Enkelte skoler har valgt at fortsætte forsøgsfaget i årene efter forsøgsperioden. I nærværende beskrivelse fokuserer vi udelukkende på Fælles Mål, læseplan og vejledning for teknologiforståelse som selvstændigt fag som den overordnede faglighed.

Digital myndiggørelse handler i kort form om "evnen til analytisk og reflektivt at forstå *digitale artefakters* betydning i hverdags- og arbejdslivet". Digital design og designprocesser handler om at tilveje-

bringe digitale artefakter og omfatter ”rammesættelse, idégenerering, konstruktion, argumentation og introspektion, ofte udført i flere iterationer”. Computational tankegang er ”de processer, som indgår i at modellere et problem, så det kan behandles effektivt af en computer”. Teknologisk handleevne handler om ”evnen til at kunne forstå og artikulere muligheder og begrænsninger ved digitale teknologier samt kunne udtrykke sig computationelt ved hjælp af disse” (EMU 2024).

På dette grundlag lægger læseplanen op til en meget bred udvikling af elevers kompetencer inden for computer- og informationskompetence. Hvor danskfaget, temaet it og medier samt de øvrige beskrevne fag samlet set i højere grad fokuserer på ICILS’ kompetenceområder At indsamle information, At producere information samt Digital kommunikation, er der i forsøgsfaget teknologiforståelse i højest grad fokus på At forstå computerbrug, herunder de to aspekter Grundlæggende aspekter ved computerbrug samt Grundprincipper for computerbrug.

Fagidentiteten for forsøgsfaget teknologiforståelse defineres blandt andet af fagets fundamentale og teknologiafhængige principper, ”for eksempel digitalisering, automatisering, computation, koordinering, strukturering, redesign og evaluering”.

Det fremgår i læseplanen, at teknologisk handleevne blandt andet fordrer ”at kunne betjene digitale teknologier sikkert og hensigtsmæssigt ift. funktionelle, men også etiske, æstetiske, strukturelle og organisatoriske forhold i verden og udfolde disse i digital design og designprocesser”. Hvor kompetenceområdet At forstå computerbrug i ICILS’ undersøgelsesramme netop har hovedfokus på brug af computere, bevæger teknologiforståelse sig altså yderligere over i forståelse som grundlag for at skabe med computere.

I vejledningen for forsøgsfaget teknologiforståelse fremgår det endvidere, at eleverne i arbejdet med teknologisk handleevne skal: ”arbejde med forskellige computersystemer, hvor de eksempelvis skal lære at navigere på forskellige platforme, installere programmer og have en generel grundlæggende viden om computere. Inden for samme kompetenceområde skal eleverne også arbejde med netværk og sikkerhed og blive gode til at vurdere, hvordan man undgår virus og hacking samt tilegne sig viden om deres digitale fodspor, og hvad disse i givet fald kan bruges til”. Således overlapper det yderligere med ICILS’ kompetenceområde Digital kommunikation, herunder særligt aspektet At anvende information ansvarligt og sikkert.

Opsamlende kan man sige, at kompetenceområderne i ICILS' undersøgelsesramme for computer- og informationskompetence på forskellige måder er til stede i de danske fags læseplaner, men det er væsentligt at huske på, at teknologiforståelse ikke er obligatorisk for alle folkeskoleelever, ligesom det har været italesat som en udfordring at få integreret det tværgående tema it og medier i alle fag. Fokus i læseplanerne er således langt fra ensbetydende med, at de 8.-klasseelever, der har deltaget i ICILS 2023, er blevet undervist i de områder, de er blevet vurderet i.

3 Datalogisk tænkning

Datalogisk tænkning defineres i ICILS som ”et individs evne til at identificere de aspekter ved virkelige problemer, som er egnet til at blive formuleret datalogisk, samt at vurdere og udvikle algoritmiske løsninger på disse problemer, så løsningerne kan behandles af en computer” (Fraillon m.fl. 2024).

Datalogisk tænkning omfatter to kompetenceområder, og ligesom computer- og informationskompetencebegreberne er områderne specificeret i forhold til en række aspekter. Kompetenceområderne beskriver datalogisk tænkning i forhold til et individs evne til at kunne identificere problemer og operationalisere løsninger.

I dette kapitel uddyber vi, hvordan man måler elevernes datalogiske tænkning i ICILS. Først forklarer vi, hvad ICILS forstår ved datalogisk tænkning, og dernæst præsenterer vi et overblik over de opgavemoduler, eleverne arbejdede med. Dernæst beskriver vi, hvordan opgaverne operationaliseres i forhold til definitionen, og vi præsenterer resultatskalaens betydning for fortolkningen af elevernes resultater. Med udgangspunkt i en række eksempelopgaver fra de opgavemoduler, der er blevet frigivet efter undersøgelsen i 2023, beskriver vi, hvordan elever præsterer på forskellige niveauer af skalaen. Denne del kan ligesom i kapitlet om computer- og informationskompetence fungere som en ressource for undervisere, der gerne vil have konkret indsigt i de forskellige kompetenceområder.

Sidst i kapitlet sættes undersøgelsesrammen ind i en dansk uddannelseskontekst med udgangspunkt i læseplaner, vejledninger og Fælles Mål for de relevante fag og fagområder, som kompetenceområdet relaterer sig til.

Kompetenceområderne for datalogisk tænkning

Undersøgelsen af elevernes kompetence inden for datalogisk tænkning består af to kompetenceområder med henholdsvis tre og to aspekter, som det fremgår af tabel 4. I den danske ICILS-rapport fra 2018 findes en detaljeret uddybning af kompetenceområderne og de tilhørende aspekter (Bundsgaard m.fl. 2019, s. 41).

Tabel 4. Kompetence i datalogisk tænkning er en persons evne til at identificere de aspekter ved virkelige problemer, som er egnet til at blive formuleret datalogisk, samt at vurdere og udvikle algoritmiske løsninger på disse problemer, så løsningerne kan behandles af en computer.

Kompetenceområde 1: At identificere problemer	Kompetenceområde 2: At udvikle løsninger
Aspekt 1.1: At have indsigt i og forstå digitale systemer	Aspekt 2.1: At planlægge og vurdere løsninger
Aspekt 1.2: At formulere og analysere problemer	Aspekt 2.2: At udvikle algoritmer, programmer og brugergrænseflader
Aspekt 1.3: At indsamle og repræsentere relevant data	

Som i undersøgelsesrammen for computer- og informationskompetence refererer et kompetenceområde til en overordnet konceptuel kategori, der rammesætter det indhold, måleinstrumentet adresserer, og et aspekt er en specifik indholdskategori inden for et givent kompetenceområde. Disse aspekter omfatter den viden, de færdigheder og de forståelser, som beskrivelserne præsenteret ovenfor har til fælles. Hensigten med at beskrive datalogisk tænkning i en sådan strukturel ramme er at organisere indholdet, så forskellige relaterede aspekter fremstår tydeligt. Til hvert aspekt er der udarbejdet opgaver, som hver især giver point i forhold til det niveau, besvarelsen er vurderet at være på. I alt var der 31 opgaver og spørgsmål, som tilsammen indeholdt 65 mulige point. Nedenfor angives, hvor stor en procentandel af opgaverne der knytter sig til de to kompetenceområder og de tilhørende fem aspekter.

Kompetenceområde 1: At identificere problemer, 31 procent

Aspekt 1.1: At have indsigt i og forstå digitale systemer, 14 procent

Aspekt 1.2: At formulere og analysere problemer, 6 procent

Aspekt 1.3: At indsamle og repræsentere relevant data, 11 procent

Kompetenceområde 2: At udvikle løsninger, 69 procent

Aspekt 2.1: Planlægge og vurdere løsninger, 29 procent

Aspekt 2.2: At udvikle algoritmer, programmer og brugergrænseflader, 40 procent

Opgavemodulerne

Undersøgelsesrammen for ICILS 2023 forblev den samme som i 2018, men indholdet i de opgaver, eleverne skulle løse, blev ændret for bedre at afspejle den integrerede proces af problemforståelse og problemløsning, som er kernen i datalogisk tænkning. I 2018 bestod undersøgelsen af to opgavemoduler, hvor det ene modul omfattede opgaver, der afspejlede kompetenceområdet At kunne identificere et problem. Det andet modul omfattede opgaver, der afspejlede kompetenceområdet At kunne udvikle løsninger på et problem. Til undersøgelsen i 2023 blev disse to moduler omarbejdet, og der blev udviklet to nye opgavemoduler på baggrund af de overordnede designprincipper, der blev formuleret i 2018. Alle fire moduler indeholder opgaver, der relaterer sig til begge kompetenceområder. Opgaverne blev altså udviklet, så de både indeholdt processer med at identificere og forstå samt udvikle og evaluere computerbaserede løsninger på problemer. De blev også designet, så de tog højde for de digitale værktøjer og forskellige brugergrænseflader, som eleverne kan møde i virkeligheden. Brugergrænsefladen var designet med henblik på at give eleverne en autentisk oplevelse af at arbejde med de brugergrænseflader, som de almindeligvis arbejder med, hvis de udvikler programmeringsløsninger.

Eleverne arbejdede hver med to af de fire moduler. Der var afsat 25 minutter til hvert modul. De fire opgavemoduler er beskrevet i tabel 5.

Tabel 5. De fire opgavemoduler for datalogisk tænkning.

Titel	Beskrivelse
Selvkørende bus	Eleverne skulle indstille et navigations- og bremsesystem i en selvkørende bus. For eksempel skulle de bruge en simulator til at teste bremselængden for en selvkørende bus.
Landbrugsdronen	Eleverne skulle programmere en landbrugsdrone. De arbejdede på en simpel programmeringsflade med udvikling, test, fejlretning og vurdering af algoritmer.
Udvikling af smartphone-app	Eleverne skulle udvikle en app, som kunne måle brugeres aktivitet. For eksempel skulle de finde en fejl i sammensætningen af kodeblokke og anvende kodeblokke til at udregne det antal minutter, brugere er aktive.
Udvikling af et spil	Eleverne skulle udvikle et computerprogram, der kunne spille en version af spillet kryds og bolle. For eksempel skulle de ved hjælp af 'træk og slip' sætte spillereglerne i den rigtige rækkefølge.

I opgavemodulet Selvkørende bus blev eleverne præsenteret for nogle opgaver, der relaterede sig til konfiguration af et navigations- og bremsesystem i en selvkørende bus. I modulet Landbrugsdronen arbejdede eleverne med kodeblokke på et arbejdsområde, hvor de kunne udvikle og forbedre algoritmer ved at trække og slippe kodeblokkene. I Udvikling af smartphone-app arbejdede eleverne både med opgaver, der relaterede sig til konfiguration af en bevægelsessensor, og med udvikling og forbedring af en algoritme. Ligeledes arbejdede eleverne i opgavemodulet Udvikling af et spil både med konfiguration og udvikling og forbedring af en algoritme.

De fleste af elevernes besvarelser blev vurderet automatisk af en computer. Enkelte mere åbne opgaver, hvor eleverne fik mulighed for at svare med fritekst, blev, ligesom det var tilfældet med computer- og informationskompetencetesten, vurderet af kodere, der var uddannet til at varetage opgaven.

Kompetenceniveauer for datalogisk tænkning

Som beskrevet tidligere anvendte den internationale forskningsledelse Raschs teori (1960) som et empirisk grundlag for at sige, hvad eleverne havde henholdsvis let og svært ved. På samme måde blev Raschs teori anvendt til at udvikle en skala for datalogisk tænkning, som fremgår af det følgende.

Til undersøgelsen i 2018 blev skalaen til målingen af elevernes datalogiske tænkning etableret med et gennemsnit på 500 (gennemsnits-score) og en standardafvigelse på 100. Data fra 2018 blev brugt til at tilpasse skalaen til 2023, og den blev udarbejdet og beskrevet ud fra 31 opgaver og de 65 mulige point. Man kan læse mere om procedurerne for skalering og tilpasning i den tekniske rapport for 2023, som udgives i marts 2025.

Skalaen for datalogisk tænkning blev udviklet på baggrund af sværhedsgraderne samt en vurdering af indholdet i opgaverne. Som en del af udviklingsprocessen, og ligesom det blev gjort for computer- og informationskompetence, har forskerholdet formuleret beskrivelser af hver opgave. Beskrivelserne refererer til undersøgelsesrammen og redegør samtidig for de forståelser og færdigheder, som en elev, der svarer korrekt på en opgave, skal udvise for at være kompetent. I 2018 var der forholdsvis få opgaver i testen, og der var derfor ikke grundlag for udvikling af en detaljeret beskrivelse af kompetenceniveauer. Derfor nøjedes den internationale forskningsledelse med at beskrive tre 'områder' eller 'intervaller'. I 2023 er der tilstrækkeligt mange opgaver til, at en mere nuanceret beskrivelse har kunnet udarbejdes. Vi kalder derfor intervallerne for niveauer ligesom ved computer- og informationskompetence.

Niveauerne er udtryk for en syntese af de forskellige elementer, der er karakteristiske for elevernes brug af computere til at planlægge og anvende datalogiske løsninger. Niveauet under 330 point indikerer, at eleven har udviklet datalogisk tænkning på det laveste niveau, man sigter på at kunne måle med undersøgelsesinstrumentet. Eleverne med en dygtighed mellem 330 og 440 point er på det første kompetenceniveau. Elever på det andet niveau har en dygtighed mellem 440 og 550 point, elever på det tredje niveau har en dygtighed mellem 550 og 660 point, og elever på fjerde niveau har over 660 point.

Tabel 6 indeholder beskrivelser af og konkrete eksempler på, hvad elever inden for de forskellige kompetenceniveauer kan. Kompetenceniveauskalaen er hierarkisk på den måde, at jo mere avancerede kompetencer eleverne har vist, des højere har de placeret sig på skalaen.

Den afspejler en udvikling fra elever på niveau 1, der kan forstå grundlæggende træk af, hvordan computere fungerer, og kan udarbejde enkle algoritmer med visuelle værktøjer, over elever på niveau 2, der har begyndende algoritmisk tænkning og kan udarbejde moderat effektive algoritmer. På niveau 3 kan eleverne udvikle algoritmiske løsninger til

Tabel 6. Kompetenceniveauerne for datalogisk tænkning.

Beskrivelse	Eksempler
Det første niveau (over 330 til 440 point) Elever inden for det første niveau udviser kendskab til grundlæggende træk ved digitale systemer (såsom sekventielt og betinget kodegennemløb samt gentagelse), når de anvender dem på tydeligt afgrænsede problemer. Eleverne kan genkende mønstre og udvikle enkle algoritmer, der kan opfylde få specificerede mål. Eleverne kan sekvensere en simpel variation af kommandoer og forstå og anvende gentag-kommandoer. Eleverne kan være afhængige af en tydelig visuel sammenhæng mellem den udførte kode og resultatet for at kunne vurdere effektiviteten af deres algoritme.	• fuldende et beslutningstræ, så de enkelte sekvenser, der leder til visning af en besked til brugeren, er baseret på en sammenligning af resultatet af to indsatte værdier • finde ufuldstændige vinderkombinationer i et spil ved at genkende enkle mønstre • bruge et interaktivt netværksdiagram til at markere en busrute, der skal samle passager op og køre dem til en begivenhed • udvikle en algoritme, der indeholder en gentag-kommando • udvikle en algoritme, som opfylder få delmål med fejl eller opfylder alle delmål ineffektivt.
Det andet niveau (over 440 til 550 point) Elever inden for det andet kompetenceniveau udviser forståelse for at arbejde med en række datalogiske problemer. De kan genkende og bruge forskellige kombinationer inden for et antal begrænsede kommandoer (herunder sekventiel og betinget logik samt gentagelser) til at formulere og løse problemer. De udviser algoritmisk tænkning ved at kunne gennemskue, hvilke nødvendige betingelser og hvilke data der kræves for at løse en opgave. Eleverne på andet niveau kan anvende et blok-baseret kodemiljø til at planlægge og udvikle en algoritme, så programmet udfører opgaven i den rigtige rækkefølge, baseret på de input og betingelser, der sættes op (herunder anvendelse af gentagelser). Deres algoritmer indholder flere trin og kommandoer og opfylder flere mål med moderat effektivitet og præcision. De kan se sammenhænge mellem den udførte kode og den visuelle repræsentation og på den baggrund forfine og præcisere deres løsning.	• bruge et ruteplanlægningsprogram til at gemme data, sammenligne tiden for forskellige ruter og bestemme den hurtigste rute • bruge et netværksdiagram til at finde den mest effektive rute ud fra en række kriterier • ændre en algoritme, så den viser en korrekt brugermeddelelse, baseret på betinget logik for én af tre brugere eller forkerte brugermeddelelser for alle tre brugere • ændre en algoritme, så den kan omregne minutter til timer • fuldende et beslutningstræ, der beskriver logikken i et simpelt spil, så det afgøres, hvornår det er en spillers tur • ændre i en algoritme for at få en simuleret landbrugsdrone til at udføre handlinger på et felt (for eksempel vande eller gøde) ved hjælp af et begrænset udvalg af navigationskommandoer (såsom flyt, drej og gentag) og betinget logik for et begrænset antal mål.

Beskrivelse	Eksempler
Det tredje niveau (over 550 til 660 point) Elever inden for det tredje kompetenceniveau arbejder med problemer, der involverer en variation af datalogiske begreber såsom simulation, betinget logik og datafortolkning. Disse elever bruger designmønstre, gentagelser og betinget logik til at definere et system. De kan fortolke problemstillinger og forklare, hvordan man anvender grundlæggende elementer i problemløsning. For eksempel kan de forstå fordelene ved at bruge computersimuleringer til at generere data om virkelige systemer, og de kan forbinde animerede simuleringer af bevægelser til dataplots. Eleverne bestræber sig selvstændigt på at udvikle løsninger ved hjælp af en effektiv algoritme. De bruger gentagelseskommandoer i sammenspil med betinget logik, og de sikrer en korrekt rækkefølge i kommandoerne. Typisk opfylder deres algoritme de ønskede resultater med en moderat effektivitet. De løser moderat komplekse problemer, der kræver indlejrede kombinationer af kommandoer såsom indre gentagelser inden for ydre gentagelser. De udviser evne til at kunne planlægge en række sammenhængende funktioner, hvor relationen mellem forskellige trin kan påvirke hinanden, men ikke nødvendigvis er repræsenteret i visuel visning af resultatet.	• konfigurere og bruge en bremsesimulator til at fastsætte en minimumsbremselængde under nogle givne forhold • angive én fordel ved at bruge computersimuleringer af virkelige systemer til at indsamle data • bestemme, hvilket netværksdiagram der korrekt og ud fra et sæt kendte parametre viser alle mulige ruter, en bus kan tage • ændre i algoritmen, så det sikres, at en simuleret landbrugsdrone nøjagtigt udfører vandings- og gødningsopgaver ud fra givne kriterier • fortolke visuelle fremstillinger af tredimensionelle bevægelser og se de matchende simulerede bevægelsesmønstre i en grafisk repræsentation af bevægelserne • ændre i en algoritme, så der tegnes linjer mellem givne koordinatsæt • sætte et sæt regler for et spil i en logisk og korrekt rækkefølge • delvist udfylde et beslutningstræ, så det afspejler logikken i et simpelt automatisk bremsesystem.
Det fjerde niveau (over 660 point og over) Elever inden for det fjerde kompetenceniveau genkender og analyserer problemer, der involverer mange forskellige datalogiske begreber og kommandoer. De kan opdele komplekse problemer i mindre, håndterbare dele og anvende relevante algoritmer til at løse disse delproblemer som en del af løsningen på det overordnede problem. Eleverne forstår forholdet mellem komplekse problemer og de komponenter, de består af. Deres forståelse for digitale systemer gør dem i stand til at formulere og repræsentere problemer på en struktureret måde, og de analyserer og organiserer data på logisk vis for at finde løsninger. Elever på fjerde niveau tester og forbedrer deres algoritme, så det resulterer i løsninger, der har en moderat til høj grad af præcision og effektivitet. De finder løsninger på komplekse problemer med flere mål, hvor der ikke er en direkte og tydelig sammenhæng mellem det visuelle output og kodelogikken, og de håndterer indlejrede kombinationer af kommandoer i koden (såsom indre gentagelser inden for ydre gentagelser)	• anvende betinget logik til at ændre en kode, der skal summere værdier i en datatabel baseret på sand/falsk-betingelser • vælge funktioners rækkefølge, så data fra en sensor behandles præcist • anvende betinget logik til at ændre koden, så et spil fungerer, som det skal for brugeren (for eksempel ved at definere, hvad der skal ske ved et tastetryk) • konfigurere en landbrugsdrones position og retning i flere trin, så den udfører en række komplekse opgaver effektivt • teste en interaktiv spilleplade og vurdere og beskrive, hvordan fejl i algoritmen fører til fejl i spiludførelsen • angive to fordele ved at bruge computersimuleringer af virkelige systemer til at indsamle data.

moderat komplekse problemer, og på niveau 4 kan eleverne opdele komplekse problemer i mindre håndterbare dele og anvende algoritmer til at løse problemerne. Centrale for forskellen på elevernes kompetencer er blandt andet deres evner til at udarbejde kode, der er sekventiel (koden udføres linje for linje), hvori der indgår betingelser (koden udføres, hvis en betingelse er opfyldt) og gentagelser (hvor den samme kodebid udføres gentagne gange).

Eksempelopgaver til undersøgelse af datalogisk tænkning

I dette afsnit præsenteres to eksempelopgaver, der illustrerer karakteren af de opgaver, som indgik i undersøgelsen af elevernes datalogiske tænkning. Eksemplerne anskueliggør samtidig variationen og sværhedsgraden i de opgaver, eleverne arbejdede med. I det følgende afsnit beskriver vi, hvordan elevernes besvarelser placerede sig inden for de forskellige kompetenceniveauer afhængigt af karakteren af den enkelte besvarelse. I den internationale rapport (Fraillon 2024) findes en mere detaljeret gennemgang af opgaverne.

En opgave på kompetenceniveau 1 og 2

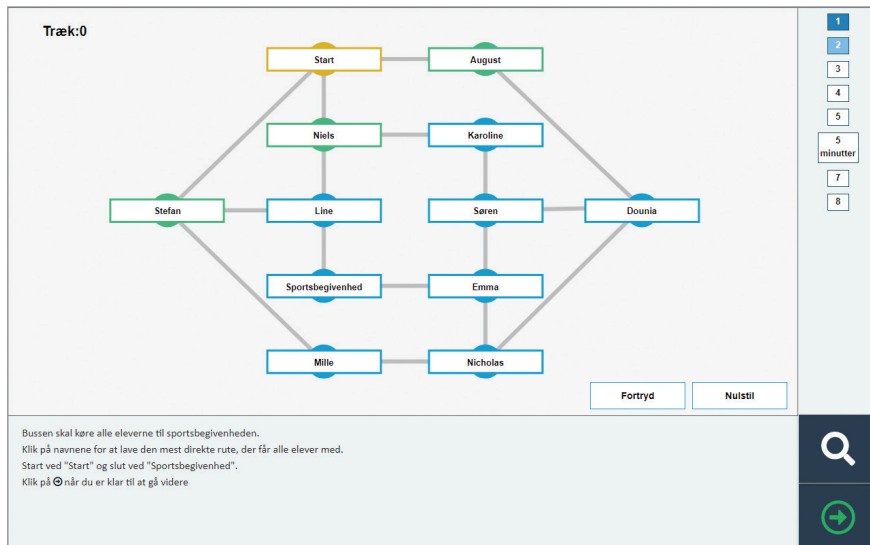
De væsentligste forskelle mellem præstation på niveau 1 og præstation på højere niveauer er elevernes præcision, deres forståelse af beslutningsprocesserne, deres evne til at planlægge trinnene (sekvenserne) i deres algoritme, så de anvender gentagelse og samtidig er præcise. Når kompetencen øges, begynder eleverne at se sammenhængen mellem de forskellige dele af et problem. Det markerer en vigtig overgang fra simple trin-for-trin-løsninger til en mere helhedsorienteret måde at indtænke flere trin og mere effektive løsninger.

Selvkørende bus

Den første eksempelopgave (figur 7) inden for datalogisk tænkning er fra opgavemodulet Selvkørende bus. I opgaven skulle eleverne, ved at klikke på navnene, lave den mest direkte rute fra start, der ville få alle eleverne med til sportsbegivenheden. Elever, der markerede en rute, hvor alle navne indgik, og som endte ved sportsbegivenheden, men hvor der indgik overflødige træk eller genbesøg, blev tildelt 1 point. Opgaven blev kodet automatisk, og besvarelser, der fik 1 point, placerede sig på det første

kompetenceniveau. Blandt danske elever fik 83 procent 1 point, og på tværs af de deltagende lande varierede procentandelen fra 53-89 procent. Hvis elever markerede en direkte rute fra start til sportsbegivenheden, hvor alle navnene indgik, blev der givet 2 point, og de besvarelser blev placeret på det andet niveau. Blandt danske elever fik 66 procent 2 point, og på tværs af de deltagende lande varierede procentandelen fra 40-70 procent.

Figur 7. Eksempelopgave 5. Markering af en rute (fra opgavemodulet Selvkørende bus).



En opgave på kompetenceniveau 2, 3 og 4

Den væsentligste forskel mellem kompetenceniveau 2 og 3 er elevernes bevidsthed om sammenhænge mellem forskellige komponenter i et problem. Mellem de to niveauer overgår eleverne fra at have et snævert fokus på at udvikle trin-for-trin-algoritmer til en mere helhedsorienteret integration af algoritmisk og procesorienteret tænkning. Udviklingen indebærer for eksempel, at eleverne kan anvende de samme kommandoer til at opnå flere mål med større præcision. Selv om det stadig er vigtigt på det andet niveau at kunne se den visuelle sammenhæng (repræsentation) mellem koden og dens resultat, bliver dette mindre vigtigt end på det første niveau. Det skyldes, at eleverne begynder at stole mere på deres internaliserede forståelse af sammenhænge i deres kodning, herunder deres sekventielle og betingede logik samt deres forståelse for

gentagelser.

Elever på tredje kompetenceniveau forstår og bruger mange forskellige computerbegreber og -kommandoer såsom simulering, databehandling, løkker og betinget logik. Deres løsninger balancerer præcision og effektivitet med moderat visuel støtte. Eleverne justerer eller forbedrer deres løsninger, så de løser opgaven med større præcision. De viser evnen til at tænke i flere trin og forstår kodning, selv når det visuelle resultat ikke direkte viser, hvad koden gør. Forskellene mellem de midterste og det øverste (det fjerde) kompetenceniveau er typen af de computerbegreber, eleverne bruger, og hvor præcise deres løsninger er.

På fjerde kompetenceniveau bruger eleverne abstraktioner til at arbejde effektivt med virkelige problemer. De kan håndtere opgaver, der involverer flere integrerede datalogiske begreber såsom tilstandshåndtering, altså at de kan referere til styring og kontrol af et systems eller en applikations tilstand – for eksempel hvordan systemet er på et givent tidspunkt – og bruger en stor variation af kommandoer med høj præcision uden at være afhængige af en tydelig visuel sammenhæng mellem output og koden.

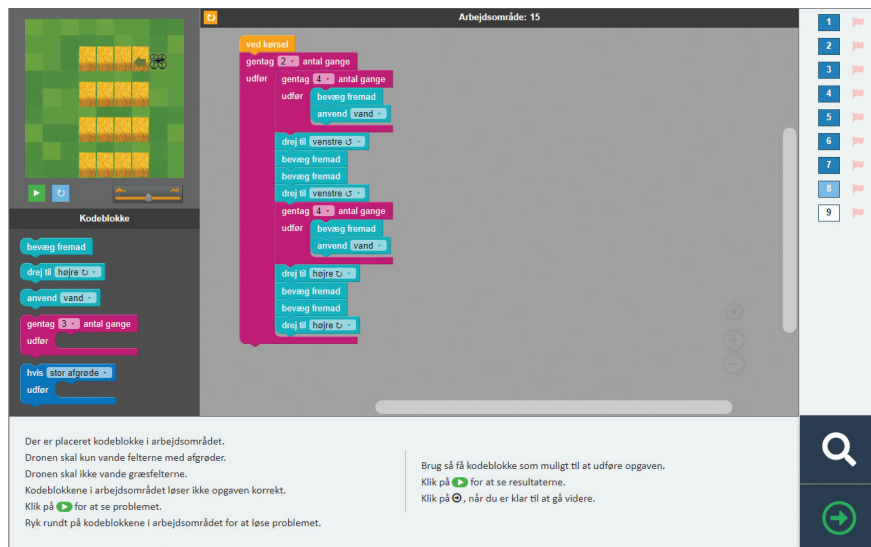
Landbrugsdronen

Eksempelopgave 6 (figur 8) viser en opgave fra opgavemodulet Landbrugsdronen. I opgavemodulet arbejdede eleverne med en drone, der skulle bruges i forbindelse med drift af et landbrug. Eleverne arbejdede med kodning på en simpel programmeringsflade udviklet til formålet. Eleverne anvendte kodeblokke med forskellige funktioner til at udvikle, teste eller finde fejl i en algoritme. Eleverne skulle programmere en drone til kun at vande felter med afgrøder. Besvarelserne blev vurderet, i forhold til hvor præcist opgaven var løst. I opgaven blev antallet af felter med vandede afgrøder og kodens effektivitet målt på det samlede antal anvendte kodeblokke.

Opgaven repræsenterede Kompetenceområde 1. At identificere problemer – Aspekt 1.3. At indsamle og repræsentere relevant data, og blev kodet automatisk. Eleverne kunne få 0, 1, 2 eller 3 point i opgaven, og alt efter antal point indplaceredes besvarelserne inden for de forskellige kompetenceniveauer. Elever, hvis løsninger opfyldte de angivne mål med fejl eller opfyldte alle målene ineffektivt (ved at bruge mere end 13 kommandoer), fik tildelt ét point, og besvarelserne placerede sig på kompetenceniveau 2. Blandt danske elever fik 65 procent mindst ét point

på denne opgave, og på tværs af de deltagende lande varierede procentandelen fra 36-71 procent. Elever, der kunne løse eksempelopgave 6 med moderat effektivitet (ved brug af 6 til 7 kommandoer), fik to point og blev indplaceret på niveau 3. Blandt danske elever fik 29 procent mindst 2 point på denne opgave, og på tværs af de deltagende lande varierede procentandelen fra 15-46 procent. Elever, hvis besvarelser indplacerede sig på kompetenceniveau 4, løste opgaven med stor præcision gennem iterativ testning og fejlfinding. Blandt danske elever fik 4 procent 3 point på denne opgave, og på tværs af de deltagende lande varierede procentandelen fra 2-8 procent.

Figur 8. Eksempelopgave 6. Programmering af en drone (fra opgavemodulet Landbrugsdronen).



Brugergrænsefladen

Eksempelopgave 6 illustrerer samtidig den brugergrænseflade, eleverne arbejdede på. Brugergrænsefladen var inddelt i to funktionsområder, en testbrugergrænseflade og et programmeringsområde. Inddelingen svarede til den, der blev anvendt i målingen af elevernes computer- og informationskompetence: Den nederste del og den højre side af skærmen indeholdt selve testbrugergrænsefladen og blev brugt til at give eleverne de instruktioner, der knyttede sig til opgaven. I højre side af skærmen kunne eleverne se, hvor meget tid der var tilbage af testsessionen. I Land-

brugsdronen var det, i modsætning til de andre testmoduler, muligt for eleverne at navigere frem og tilbage mellem opgaverne ved at klikke på de grønne klodser. Eleverne kunne også markere en opgave med et flag, så de, hvis de havde tid tilovers, let kunne vende tilbage til de markerede opgaver og eventuelt forbedre deres besvarelse. Programmeringsområdet bestod af tre adskilte områder: et område, hvor kodeblokkene var placeret (nederst til venstre), et 9×9 -gitter, hvori dronen kunne udføre de handlinger, som den blev kodet til at udføre (øverst i venstre hjørne), og et centralt placeret arbejdsområde, hvor eleverne kunne indsætte kodeblokke ved at trække og slippe dem. I alle opgaverne i testmodulet blev eleverne præsenteret for den samme brugergrænseflade, men med forskelle i den visuelle udformning af landbruget, for eksempel afhængigt af hvilke afgrøder der var visualiseret (små eller store afgrøder).

Der var også forskel på, hvilke og hvor mange kodeblokke eleverne fik stillet til rådighed til at løse opgaverne. I opgaver, hvor eleverne selv skulle udarbejde algoritmer, var den eneste kodeblok, der var placeret på arbejdsområdet, kodeblokken ved kørsel. Når eleverne eksempelvis trak funktionskodeblokken "Bevæg frem" ind i arbejdsområdet, satte den sammen med "Ved kørsel"-blokken og trykkede på den grønne afspilningsknap, gik dronen et skridt frem. Eleverne havde mulighed for at trykke på den blå reset-knap, og på den måde kunne de komme tilbage til det oprindelige udgangspunkt for dronen. De kunne også trykke på den blå reset-knap i arbejdsområdet, hvis de ønskede at komme tilbage til det oprindelige udgangspunkt på arbejdsområdet.

I de følgende afsnit beskrives ligesom for computer- og informationskompetence, hvorvidt kompetenceområderne og aspekterne i ICILS' undersøgelsesramme for datalogisk tænkning er til stede i læseplaner i den danske grundskole, og vi koncentrerer os fortsat om læseplanerne for udskoling. Vi har fundet relevante fagmål i de naturfaglige fag natur/teknologi, fysik/kemi, biologi, geografi og matematik samt forsøgsfagligheden teknologiforståelse.

Kompetenceområdets relation til dansk grundskole

Relation til naturfaglige fag

Fagene natur/teknologi, fysik/kemi, biologi samt geografi har alle enslydende kompetenceområder, nemlig Undersøgelse, Modellering, Perspektivering og Kommunikation. I relation til ICILS' undersøgelses-

ramme for datalogisk tænkning er særligt kompetenceområderne Undersøgelse og Modellering interessante. Undersøgelse omfatter, at eleverne kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i det givne fag, og Modellering indebærer, at eleverne kan anvende og vurdere modeller. Mere specifikt omfatter Undersøgelse blandt andet at kunne indsamle, forklare, sammenligne og vurdere data, herunder med brug af digitale databaser. I fysik/kemi skal eleverne yderligere udvikle viden om elektroniske kredsløb, simpel programmering og transmission af data. Modellering involverer blandt andet at kunne forklare udviklinger med digitale simuleringer eller fænomener og sammenhænge med digitale programmer. De naturfaglige fag har således i højest grad fokus på kompetenceområdet At identificere problemer fra ICILS' undersøgelsesramme, herunder særligt aspektet At indsamle og repræsentere relevant data.

Matematikfaget har kompetenceområderne Matematiske kompetencer, Tal og algebra, Geometri og måling samt Statistik og sandsynlighed. Under Statistik og sandsynlighed er det et formuleret mål, at eleverne efter 9. klasse har udviklet "viden om metoder til undersøgelse af sammenhænge mellem datasæt, herunder med digitale værktøjer". Allerede efter 3. klasse er det målet, at de har udviklet "viden om enkle metoder til at indsamle, ordne, beskrive og tolke forskellige typer data, herunder med regneark". Altså ser vi igen relationen til aspektet At indsamle og repræsentere relevant data. Tidligere fremgik der af vejledningen til matematik et større fokus på programmering som noget centralt, herunder blandt andet at tænke i algoritmer og processer. Derved var der i faget en relation til ICILS' kompetenceområde At udvikle løsninger, herunder særligt aspektet At udvikle algoritmer, programmer og brugergrænseflader. I nuværende vejledning nævnes programmering ikke, og algoritmer benævnes kun i betegnelsen standardalgoritmer, hvor det forklares, at lommeregner og computer har fjernet behovet for træning af sådanne.

Opsamlende gælder det således, at der inden for de naturfaglige fag er større fokus på indsigt i og forståelse for digitale løsninger end de øvrige aspekter af ICILS' undersøgelsesramme for datalogisk tænkning.

Forsøgsfagligheden teknologiforståelse relaterer sig i højere grad til ICILS' undersøgelsesramme for datalogisk tænkning med dets særskilte kompetenceområde Computational tankegang. Dette diskuteres i det følgende.

Relation til forsøgsfagligheden teknologiforståelse

Fagligheden teknologiforståelse består som tidligere nævnt af de fire kompetenceområder Digital myndiggørelse, Digital design og designprocesser, Computational tankegang og Teknologisk handleevne. Vi har beskrevet, at læseplanen lægger op til en bred udvikling af elevers kompetencer inden for computer- og informationskompetence.

I nærværende afsnit kigger vi nærmere på kompetenceområdet Computational tankegang, der er en oversættelse af det engelske begreb *computational thinking*, som i ICILS er oversat til 'datalogisk tænkning'. Vi bevæger os dog også over i andre kompetenceområder af teknologiforståelse, eftersom datalogisk tænkning i ICILS ser ud til at være beskrevet bredere end det specifikke kompetenceområde i den danske læseplan, og eftersom det påpeges i læseplanen for teknologiforståelse, at de fire kompetenceområder bør vekselvirke for at være meningsfulde.

I Fælles Mål for teknologiforståelse som forsøgsfag beskrives det, at Computational tankegang "omhandler analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser". I udskolingen, som er den kontekst, ICILS-undersøgelsen er foretaget i, betyder det, at faget skal sigte mod, at eleverne kommer til at kunne "reflektere over og anvende computationel tankegang på problemstillinger fra omverdenen".

Computational tankegang består af de fire færdigheds- og vidensområder Data, Algoritmer, Strukturering og Modellering. Efter 9. klassetrin er det under Data målet, at eleverne "har viden om kriterier for datakvalitet", og at de kan "behandle, vurdere og visualisere data reflekteret ved hjælp af digital teknologi". Under Algoritmer skal eleverne udvikle "viden om forskellige parametre til vurdering af algoritmers anvendelighed", og de skal kunne "vurdere forskellige algoritmers anvendelighed" og "benytte forskellige metoder til at afprøve algoritmer". Under Strukturering er det hensigten, at eleverne skal udvikle "viden om principper for abstraktion og strukturering af et problemfelt samt fundamentale teknikker til strukturering af data og processer", og at de kommer til at kunne "strukturere fænomener og begreber i et problemfelt og i computationelle modeller". Endelig er det under Modellering målet, at eleverne opnår "viden om, hvordan abstraktion af virkeligheden kan bruges til at beskrive og behandle denne i digitale modeller, og hvordan man kan afprøve en model ift. dens intentioner", samt at de kan "konstruere digitale modeller af virkeligheden og ud fra dem lave forudsigelser og følge-

slutninger og vurdere begrænsninger i modellen". Under dette kompetenceområde ser vi altså tydelige ligheder med ICILS' undersøgelsesramme for datalogisk tænkning i forhold til begge undersøgelsens kompetenceområder At identificere problemer samt At udvikle løsninger.

Men som nævnt præciseres det i læseplanen for forsøgsfaget teknologiforståelse, at der er "en balance mellem de fire kompetenceområder, som på afgørende vis beriger hinanden og er hinandens forudsætninger". Blandt andet står der: "Uden digital myndiggørelse og digital design bliver computationel tankegang og teknologisk handleevne løsrevet fra anvendelsesperspektivet, som er afgørende for en kritisk tilgang til konstruktion af digitale artefakter".

I ICILS' undersøgelsesramme er datalogisk tænkning sat ind i en anvendelsesorienteret kontekst, hvilket kommer tydeligst til udtryk i kompetenceområdet At udvikle løsninger, der som beskrevet omfatter processer forbundet med at skabe, implementere og vurdere computerbaserede systemers svar på virkelige problemer. Dette indebærer iterative processer som planlægning, implementering, test og vurdering af algoritmiske løsninger på virkelige problemer. Således omfatter ICILS' ramme for datalogisk tænkning mere end kompetenceområdet for Computationel tankegang fra forsøgsfagligheden teknologiforståelse. Men i forsøgsfagligheden teknologiforståelse findes de fleste af disse aspekter i andre kompetenceområder. Og samtidig skal det understreges, at forsøgsfagligheden teknologiforståelse omfatter en lang række områder, som hverken testes i testen af computer- og informationskompetence eller datalogisk tænkning. Det gælder særligt inden for områderne Digital myndiggørelse og Digital design.

Sammenfattende kan man sige, at der er sammenfald mellem dele af undersøgelsesrammen og de naturfaglige fag i dansk læseplan, og at der er en stærk relation mellem ICILS' undersøgelsesramme for datalogisk tænkning og den danske faglighed teknologiforståelse. Det er dog vigtigt at huske på, at fagligheden for de deltagende elever kun har været på skemaet på 46 udvalgte skoler eller på skolars og læreres egne initiativer, samt at forsøget sluttede, før ICILS-undersøgelsen blev gennemført. Det er derfor langt fra sikkert, at de deltagende elever er blevet undervist i teknologiforståelse. Endelig skal det også pointeres, at selv om noget optræder i målbeskrivelser for undervisningen, er det ikke ensbetydende med, at det også indgår i undervisningen eller faktisk læres af eleverne.

4 Elevernes kompetencer

I dette kapitel præsenterer vi resultaterne af kompetenceundersøgelserne. Vi indleder med at sammenligne med alle de deltagende lande og fokuserer derefter på de seks lande, vi – som beskrevet i kapitel 1 – har valgt at fokusere på i denne rapport: Norge, Sverige, Finland, Tyskland, Tjekkiet og USA.

Da der er sket et relativt stort fald i de danske elevers kompetencer på de områder, som ICILS undersøger, vil vi i dette kapitel undersøge, om der er grupper af elever, som har udviklet sig på en måde, som kan have haft en effekt på det samlede fald i elevernes kompetencer.

Elevernes computer- og informationskompetence

Kompetencer måles i ICILS på en skala, der blev fastlagt i 2013 for computer- og informationskompetences vedkommende og i 2018 for datalogisk tænkning vedkommende. Skalaen blev etableret således, at der dengang var et internationalt gennemsnit på 500 og en standardafvigelse på 100 for de lande, der levede op til kriterierne for sampling (Fraillon m.fl. 2020, s. 133). En standardafvigelse angiver (ved et normalfordelt sample) yderpunkterne for de midterste 68 procent af eleverne. To standardafvigelser indeholder 95 procent af eleverne. Som en tommelfingerregel kan man således sige, at en forskel på en standardafvigelse (100 point) er meget stor, mens en forskel på 0,1 standardafvigelse (10 point) er nævneværdig. I 2023 er de danske elevers kompetencer fordelt, så en standardafvigelse udgør 75,9 point for computer- og informationskompetence og 112,2 point for datalogisk tænkning (se tabel 7 og 10). Så tommelfingerreglerne omsat til danske forhold er, at 75 henholdsvis 112 point er en meget stor forskel, mens en forskel på 7,5 henholdsvis 11 point er nævneværdig.

Tabel 7 gengiver gennemsnittet, forskellen til Danmark, fordeling på kompetenceniveauer og udvikling af elevernes computer- og infor-

mationskompetence for alle de deltagende lande i ICILS 2023. Figur 9 viser grafisk fordeling og udvikling af computer- og informationskompetence i Danmark og de lande, vi sammenligner med.

De danske elever er i gennemsnit målt til at have kompetencer på 517,9 på skalaen for computer- og informationskompetence.

De sydkoreanske elever har i gennemsnit en kompetence på 540,4 – det vil sige 22,5 point højere end de danske elever, og de tjekkiske har i gennemsnit 525,4 – det vil sige 7,5 point højere end de danske elever. I begge tilfælde er der tale om signifikant højere gennemsnit.

Eleverne fra to lande, Taiwan og Belgien, har i gennemsnit numerisk lidt lavere dygtighed, men den er ikke signifikant forskellig fra de danske elever. Alle andre deltagende landes elever har signifikant lavere gennemsnit end de danske elever.

Sydkorea deltog også i ICILS 2018 og 2013, men de sydkoreanske elever havde lidt lavere gennemsnit end de danske i begge runder, og det var signifikant lavere i 2018. De tjekkiske elever deltog i 2013, men ikke i 2018. I 2013 var de tjekkiske elevers gennemsnit signifikant højere end de danske elevers.

De danske elevers gennemsnit i 2023 er 34,8 point lavere end de danske elevers gennemsnit i 2018 og 23,6 point lavere end gennemsnittet hos de danske elever, der deltog i 2013. I begge tilfælde er der tale om signifikante og betydelige fald. Blandt de lande, der deltog både i 2018 og 2023, er der kun tre lande, hvis elever er signifikant (et af dem svagt) dygtigere i 2023 end i 2018. Syv landes elever, deriblandt de danske, er signifikant (et af dem svagt) mindre dygtige i 2023 end i 2018. Forskellene mellem 2018 og 2023 ligger fra 6,8 til 46,7 point på skalaen.

I denne bog vil vi som beskrevet i indledningen primært sammenligne med de nordiske lande, Tjekkiet, Tyskland og USA. Og blandt disse har alle lande oplevet et fald fra tidligere runder på nær Sverige, som i 2023 er med for første gang. Faldene siden 2018 er på 28,1 (Tjekkiet, fra 2013), 24 (Finland), 34,6 (Norge, fra 2013), 16,4 (Tyskland) og 37,3 (USA). De ligger således på begge sider af det danske fald. Som det fremgår af figur 9 og standardafvigelsen på 75,9 (se tabel 7), er spredningen af de danske elever relativt lille – blandt de lande, vi sammenligner med, er kun Tjekiets elever mindre spredt over kompetenceområdet. Særligt er det tydeligt fra den flade og langstrakte graf, at de amerikanske elever er meget spredt ud over kompetenceområdet.

Som omtalt i kapitel 2 er et af de væsentligste udbytter af ICILS-undersøgelsen de empirisk baserede kompetenceniveaubeskrivelser. De gør det muligt at give en meningsfuld og anvendelig forklaring på, hvad elever på de forskellige kompetenceniveauer er i stand til, når de står over for situationer, som involverer computer- og informationsopgaver.

I 2018 lå 2,6 procent af de danske elevers computer- og informationskompetence *under* niveau 1. I 2023 var det tal steget til 8,5 procent. En stigning på 5,9 procentpoint eller 231 procent. Vi kan med testen i ICILS ikke beskrive nærmere, hvad elever med et kompetenceniveau under niveau 1 kan udføre af computer- og informationskompetenceopgaver. Elever med et kompetenceniveau under 1 kan løse få og kun de mest simple opgaver, vi stiller dem.

Elever på kompetenceniveau 1 har en praktisk, funktionel viden om computere som redskaber, de kan anvende almindelige softwarekommandoer til at udføre basale undersøgelses- og kommunikationsopgaver, og de kan tilføje simpelt indhold til digitale produkter. I 2023 er næsten hver fjerde elev på dette niveau – en stigning på 10 procentpoint fra 2018. Sammenlagt er tæt på hver tredje danske elev på eller under kompetenceniveau 1.

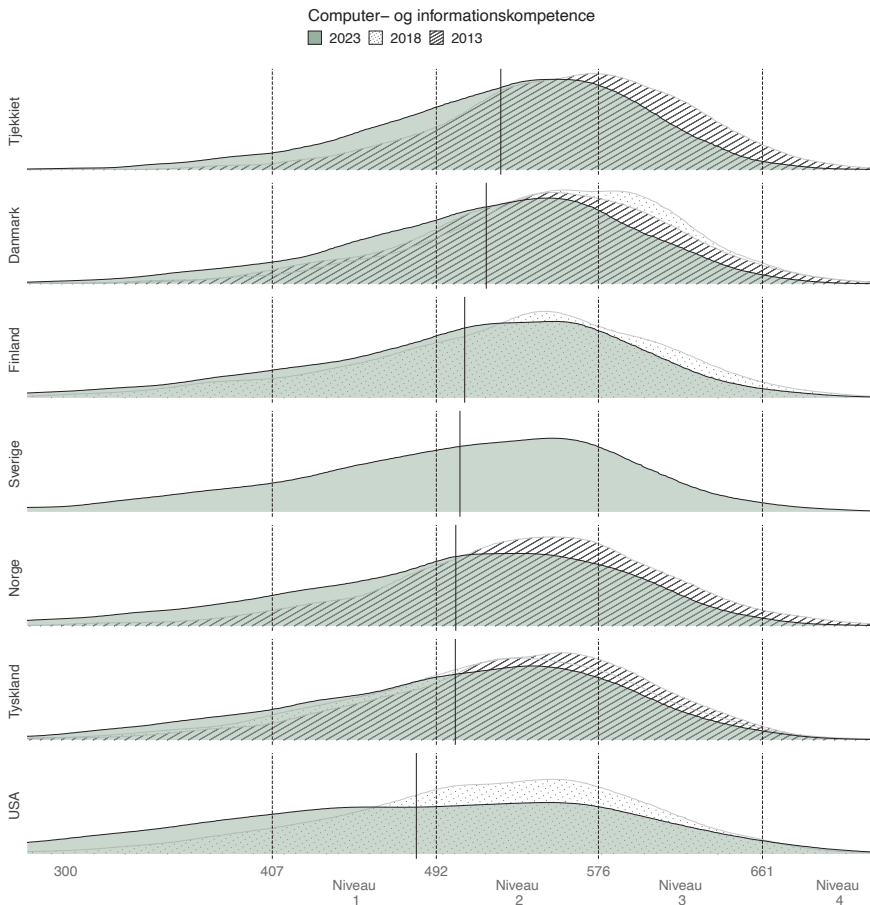
Elever på niveau 2 og derunder har vanskeligheder ved at vurdere troværdigheden af hjemmesider, og de er typisk ikke i stand til at sætte sig ind i afsenderes kommunikationsformål. I 2023 gælder det mere end tre ud af fire elever i Danmark.

Knap 22 procent af de danske elever har en computer- og informationskompetence på niveau 3. Disse elever er i stand til at arbejde uafhængigt, når de bruger computere som værktøjer til indsamling og håndtering af information. De kan vælge den mest hensigtsmæssige information til et givent formål, og de er klar over, at troværdigheden af webbaseret information kan være influeret af baggrund, evner og motiver hos den, der har skabt indholdet. I 2018 havde 36 procent af eleverne computer- og informationskompetencer på niveau 3. Samlet set er der tale om, at knap 17 procentpoint eller 42 procent færre elever har kompetencer på niveau 3 eller 4 i 2023 end i 2018. På niveau 3 og 4 kan eleverne gennemskue nogle typer af forsøg på at manipulere dem, og de kan i det hele taget forholde sig kritisk til information.

Blot én procent af de danske elever har computer- og informationskompetencer på niveau 4. Som beskrevet i kapitel 2 er disse elever i stand

til at udvælge relevant information og at vurdere pålideligheden af information ud fra både indholdet og kommunikationssituationen. De er også gode til at skabe informationsprodukter, som opfylder kommunikationsformålet og retter sig hensigtsmæssigt til målgruppen. Men som sagt er der forsvindende få danske elever på dette niveau. Det fremgår af tabel 7, at andelen er signifikant lavere end både i 2013 og 2018. Andelen var dog heller ikke stor i de tidligere runder (to og tre procent).

Figur 9. Udvikling i fordeling af computer- og informationskompetence på tværs af lande.



Note: Fordelingen af computer- og informationskompetence i 2023 vises med grøn, fordelingerne i 2018 og 2013 vises i prikkede og skraverede grafer for hvert af de 7 lande ordnet efter faldende gennemsnit i 2023. Gennemsnittet i 2023 er angivet med en sort streg. De fire kompetenceniveauer er afgrænset af stiplede linjer.

Tabel 7. Oversigt over elevernes gennemsnitlige computer- og informationskompetence, fordelingen på kompetenceniveauer og udvikling siden 2018 og 2013 opdelt på alle deltagende lande.

Land	Gennemsnit	Standard-afvigelse	Forskel til Danmark	Under niveau 1	På niveau 1	På niveau 2
Syd Korea	540,4 (2,4)	87,9	22,5 (3,5) ▲	8,0 (0,5)	19,1 (0,8)	35,2 (1,2)
Tjekkiet	525,4 (2,0)	68,6	7,5 (3,2) ▲	5,8 (0,7)	22,2 (0,9)	48,4 (0,9)
Danmark	517,9 (2,4)	75,9		8,5 (0,9)	23,7 (0,9)	45,3 (1,1)
Taiwan	515,3 (2,8)	86,6	-2,6 (3,7)	11,9 (0,9)	24,6 (1,0)	38,1 (1,1)
Belgien (Flandern)	510,6 (4,3)	82,8	-7,3 (5,0)	12,1 (1,6)	23,5 (1,3)	42,0 (1,6)
Portugal	509,7 (2,8)	80,4	-8,2 (3,7) ▲	11,3 (1,0)	25,6 (1,0)	42,3 (1,2)
Letland	508,8 (3,7)	78,5	-9,1 (4,4) ▲	11,4 (1,2)	25,7 (1,2)	42,9 (1,4)
Finland	506,7 (2,6)	85,4	-11,2 (3,6) ▲	13,2 (0,8)	24,0 (1,0)	42,2 (1,0)
Østrig	505,6 (2,3)	76,4	-12,3 (3,4) ▲	10,9 (0,9)	27,9 (1,2)	43,8 (1,2)
Ungarn	504,9 (3,7)	83,8	-12,9 (4,4) ▲	13,4 (1,5)	23,7 (1,2)	43,6 (1,2)
Sverige	504,2 (2,9)	84,7	-13,6 (3,8) ▲	14,1 (1,1)	25,5 (1,3)	40,5 (1,2)
Norge	502,1 (2,8)	84,7	-15,8 (3,7) ▲	13,7 (1,0)	26,2 (1,0)	40,8 (1,0)
Tyskland	501,8 (3,2)	86,9	-16,0 (4,0) ▲	15,0 (1,4)	25,8 (1,2)	39,3 (1,4)
Slovakiet	498,7 (2,5)	81,9	-19,2 (3,5) ▲	14,1 (0,8)	27,1 (1,1)	42,5 (1,1)
Frankrig	497,6 (2,6)	74,5	-20,2 (3,6) ▲	12,2 (1,2)	30,5 (1,3)	43,8 (1,5)
Spanien	495,2 (1,7)	81,7	-22,7 (3,0) ▲	14,8 (0,6)	29,6 (0,7)	40,0 (0,7)
Luxembourg	493,7 (1,8)	88,0	-24,2 (3,0) ▲	17,8 (0,7)	26,4 (0,7)	38,1 (0,8)
Italien	490,5 (2,5)	75,0	-27,3 (3,5) ▲	13,6 (1,2)	32,0 (1,1)	43,7 (1,5)
Kroatien	486,6 (3,8)	99,3	-31,3 (4,6) ▲	21,4 (1,7)	25,9 (1,3)	34,0 (1,4)
Slovenien	483,5 (2,0)	81,7	-34,4 (3,2) ▲	18,3 (0,9)	32,4 (0,9)	37,2 (1,1)
USA	481,6 (5,8)	106,6	-36,2 (6,3) ▲	24,9 (2,0)	25,7 (1,2)	29,0 (1,8)
Malta	475,0 (1,9)	105,0	-42,8 (3,1) ▲	25,4 (0,7)	26,2 (0,7)	31,4 (1,0)
Cypern	460,4 (2,3)	101,2	-57,4 (3,3) ▲	29,7 (1,2)	29,3 (1,3)	28,6 (1,1)
Grækenland	459,9 (3,1)	90,9	-58,0 (3,9) ▲	27,1 (1,4)	33,3 (1,0)	30,9 (1,1)
Holland	459,6 (8,4)	114,9	-58,3 (8,7) ▲	33,3 (2,6)	23,6 (1,9)	25,3 (1,7)
Uruguay	447,1 (3,3)	99,6	-70,7 (4,1) ▲	33,4 (1,4)	30,9 (1,0)	26,6 (1,3)
Serbien	443,0 (3,7)	91,0	-74,9 (4,4) ▲	33,5 (1,6)	34,2 (1,0)	26,8 (1,4)
Bosnien-Hercegovina	440,3 (3,4)	104,5	-77,6 (4,1) ▲	36,7 (1,5)	29,4 (1,2)	24,8 (1,3)
Chile	429,2 (3,7)	97,3	-88,6 (4,4) ▲	39,7 (1,5)	32,2 (1,1)	22,6 (1,2)
Rumænien	417,6 (5,1)	103,4	-100,3 (5,7) ▲	44,0 (2,1)	30,0 (1,4)	21,4 (1,4)
Kasakhstan	407,0 (2,7)	89,2	-110,9 (3,7) ▲	51,0 (1,5)	31,2 (1,4)	14,8 (0,9)
Oman	379,1 (2,8)	103,2	-138,7 (3,7) ▲	60,2 (1,1)	25,6 (0,8)	11,5 (0,7)
Kosovo	355,6 (3,6)	101,0	-162,3 (4,4) ▲	69,7 (1,5)	20,8 (1,2)	8,3 (0,7)
Aserbajdsjan	318,7 (4,6)	100,4	-199,2 (5,2) ▲	80,7 (1,4)	14,6 (1,0)	4,2 (0,5)

Note: Gennemsnit på ICILS computer- og informationskompetenceskalaen. Landene er ordnet faldende efter elevernes gennemsnit. En pil angiver, at forskellen til Danmark er signifikant ($p < 0,05$), og pilens retning angiver, om elevernes gennemsnit i det land er højere eller lavere end Danmarks. For hvert kompetenceniveau er angivet procentandelen af elever i det givne land, der har kompetencer på dette niveau. Gennemsnit for 2013 og 2018 samt forskel til 2023 er angivet for lande, der deltog i disse runder. Standardfejl på mål i parentes. ****: $p < 0,001$, ***: $p < 0,01$, **: $p < 0,05$, *: $p < 0,1$.

På niveau 3	På niveau 4	Gennemsnit 2018	Udvikling 2018	Gennemsnit 2013	Udvikling 2013
31,3 (1,0)	6,4 (0,6)	542,1 (3,0)	-1,7 (3,9)	536,0 (2,6)	4,4 (3,6)
22,8 (0,8)	0,8 (0,2)			553,5 (2,2)	-28,1 (3,0) ***
21,6 (0,9)	1,0 (0,3)	552,6 (2,1)	-34,8 (3,2) ***	541,5 (3,5)	-23,6 (4,2) ***
22,6 (1,2)	2,8 (0,4)				
21,5 (1,4)	0,8 (0,2)				
19,6 (0,9)	1,1 (0,2)	516,5 (2,6)	-6,8 (3,9) .		
19,2 (1,3)	0,7 (0,2)				
19,3 (1,0)	1,3 (0,2)	530,7 (2,9)	-24,0 (4,0) ***		
16,8 (0,8)	0,6 (0,2)				
18,7 (0,9)	0,5 (0,2)				
18,7 (1,3)	1,3 (0,2)				
18,4 (0,9)	0,8 (0,2)			536,7 (2,2)	-34,6 (3,6) ***
18,8 (1,1)	1,1 (0,3)	518,3 (2,9)	-16,4 (4,4) ***	523,5 (2,4)	-21,6 (4,0) ***
15,8 (1,0)	0,5 (0,2)			517,3 (4,5)	-18,6 (5,2) ***
13,1 (0,7)	0,4 (0,1)	498,7 (2,3)	-1,1 (3,5)		
14,9 (0,6)	0,7 (0,1)				
16,6 (1,0)	1,0 (0,2)	481,8 (0,8)	11,9 (1,9) ***		
10,4 (0,8)	0,3 (0,1)	461,0 (2,7)	29,5 (3,7) ***		
16,9 (1,1)	1,8 (0,3)			512,5 (2,9)	-25,9 (4,8) ***
11,7 (0,6)	0,4 (0,2)			510,7 (2,2)	-27,2 (3,0) ***
17,6 (1,6)	2,9 (0,5)	518,9 (1,9)	-37,3 (6,1) ***		
15,4 (1,0)	1,6 (0,2)				
11,2 (0,6)	1,1 (0,2)				
8,4 (0,9)	0,3 (0,1)				
16,2 (2,6)	1,7 (0,7)			534,9 (4,8)	-75,3 (9,6) ***
8,6 (0,8)	0,5 (0,1)	450,4 (4,3)	-3,3 (5,4)		
5,3 (0,5)	0,2 (0,2)				
8,5 (0,8)	0,6 (0,2)				
5,3 (0,7)	0,2 (0,1)	475,9 (3,7)	-46,7 (5,2) ***	486,6 (3,0)	-57,4 (4,8) ***
4,4 (0,4)	0,3 (0,1)				
3,0 (0,4)	0,1 (0,1)	395,2 (5,4)	11,8 (6,0) .		
2,5 (0,3)	0,2 (0,1)				
1,1 (0,2)	0,1 (0,1)				
0,5 (0,2)	0,0 (0,0)				

Socioøkonomisk status og computer- og informationskompetence

I figur 10 sammenligner vi computer- og informationskompetence opdelt på socioøkonomisk status for Danmark og de lande, vi sammenligner med. Målet for socioøkonomi i ICILS består af en kombination af den højeste ansættelsesstatus og højeste uddannelsesniveau for elevens forældre samt antal bøger i hjemmet. Eleverne er opdelt i to grupper: de 25 procent med lavest socioøkonomisk status i forhold til det nationale gennemsnit og de 25 procent med højest socioøkonomisk status i forhold til det nationale gennemsnit.

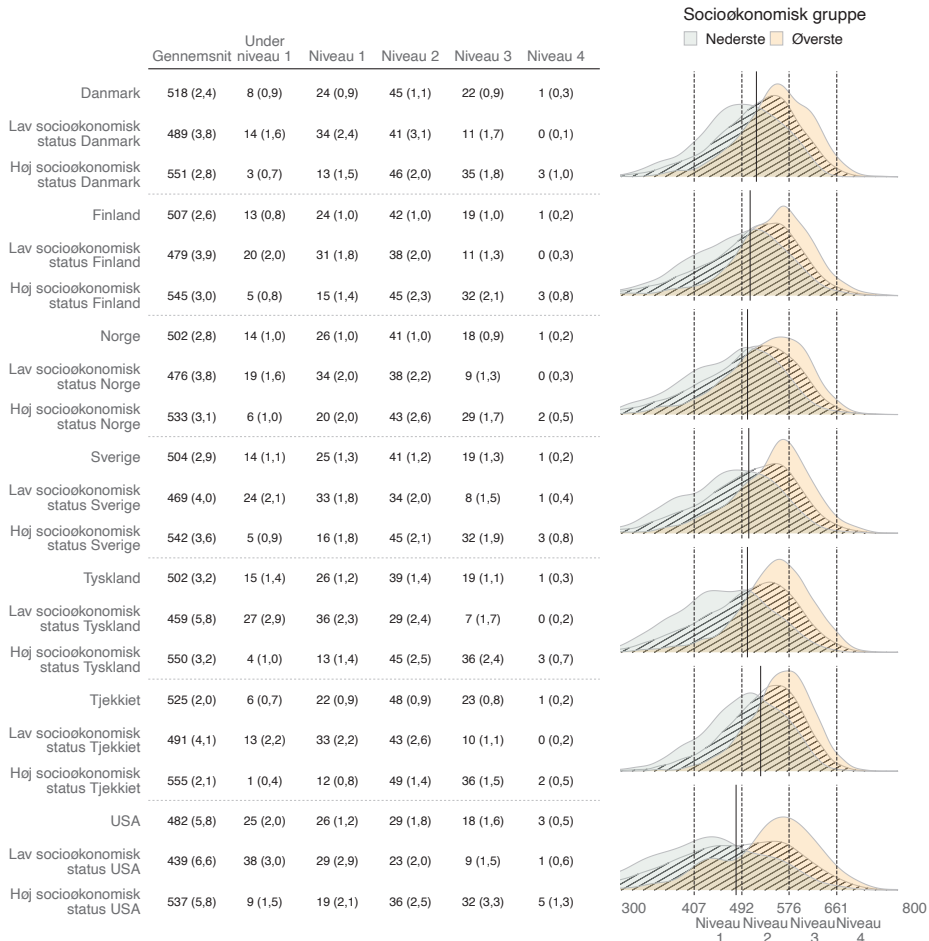
Som det fremgår, er der meget store forskelle i gennemsnit mellem eleverne i den laveste socioøkonomiske fjerdedel og den højeste. For Danmarks vedkommende er forskellen næsten 63 point. I Norge er forskellen mindre (56 point), men forskellen på Danmark og Norge er ikke signifikant. Forskellene mellem Danmark på den ene side og Tyskland og USA på den anden er signifikante. I de to lande er forskellen i gennemsnit mellem eleverne i den laveste socioøkonomiske fjerdedel og den højeste på henholdsvis 92 og 98 point. Altså næsten en international standardafvigelse. Forskellen mellem forskellene i Danmark og Sverige er også stor (11 point), men ikke stor nok til, at den er signifikant ($p = 0,12$).

Når man kigger på kurverne over elever med lav og høj socioøkonomisk status, adskiller USA og Tyskland sig tydeligt fra de øvrige lande, vi sammenligner os med (med undtagelse af Sverige, som ligger midt mellem de to grupper af lande). De amerikanske kurver for elever med henholdsvis lav og høj socioøkonomisk status er tydeligt adskilte, således at de mest kompetente elever med lav socioøkonomisk status ikke er meget bedre end en gennemsnitligt kompetent elev med høj socioøkonomisk status. Det tyder derfor på, at elevernes socioøkonomiske baggrund trods alt har mindre betydning for deres kompetencer i Danmark end i Tyskland og USA.

Tjekkiet har med seks procent lidt, men signifikant, færre elever under kompetenceniveau 1 end Danmark. Finland, Sverige, Norge og Tyskland har omkring 13–15 procent elever under kompetenceniveau 1, signifikant flere end Danmark. For USA er tallet 25 procent.

Når man sammenligner elever med høj socioøkonomisk status, der har computer- og informationskompetencer under niveau 1, er der, med undtagelse af USA, kun små forskelle mellem Danmark og de øvrige lan-

Figur 10. Computer- og informationskompetence opdelt på socioøkonomisk status for Danmark og de lande, vi sammenligner med.



Note: Fordeling på de fem kompetenceniveauer af elever fra hele landet og de 25 procent med henholdsvis lavest og højest værdi på den socioøkonomiske skala. Grafen viser fordelingen på skalaen for computer- og informationskompetence for de tre grupper af elever. Det skraverede område udgør hele samplet, de to farvede henholdsvis de nederste og de øverste 25 procent.

de, og de er kun signifikante for Tjekkiet (to procentpoint færre end Danmark) og Norge (tre procentpoint flere end Danmark).

14 procent af eleverne med lav socioøkonomisk status i Danmark har kompetencer under niveau 1. Det samme gælder for en tilsvarende andel af eleverne med lav socioøkonomisk status i Tjekkiet. Der er altså mere end fire gange så mange danske elever fra den laveste som fra den højeste socioøkonomiske gruppe, der har computer- og informationskompetencer under niveau 1.

Alle de øvrige lande har flere elever end Danmark med lav socioøkonomisk status, der har computer- og informationskompetencer under niveau 1. Forskellen er dog kun signifikant for Sverige, Tyskland og USA.

I den anden ende af skalaen ser billedet meget ensartet ud på tværs af lande. På kompetenceniveauerne 3 og 4 er der således samlet mellem 7,5 procent (Tyskland) og 11,1 procent (Danmark) elever med lav socioøkonomisk status, og mellem 30 procent (Norge), 34 procent (Sverige) og 38 procent (Danmark og Tjekkiet) elever med høj socioøkonomisk status. Den eneste forskel, der er signifikant, er mellem Danmark og Norge for andelen af elever med høj socioøkonomisk status på disse niveauer.

Med andre ord kan det se ud til, at det, der primært driver forskellene mellem landene, er, hvordan elever med lav socioøkonomisk baggrund klarer sig. Denne iagttagelse kan også genkendes ved at kigge på kurverne over elever med høj socioøkonomisk status på tværs af landene. Kun USA står lidt ud ved at have en forholdsvis stor 'bule' i den venstre hale.

Hvor er faldet sket?

I tabel 8 sammenligner vi danske elevers computer- og informationskompetence for forskellige grupper på tværs af år. For det første ser det ud til, at faldet i danske elevers gennemsnit er sket jævnt over elevgruppen. Der er således signifikant flere danske elever på og under niveau 1, end der var i både 2018 og 2013, og tilsvarende er der signifikant færre elever på niveau 3 og 4 i 2023 end i 2018 og 2013. Både elever fra den øverste socioøkonomiske gruppe og elever fra den nederste er faldet i gennemsnit siden 2013 og 2018, og forskellen mellem de to grupper er større i 2023. Forskellen er signifikant større i 2023, end den var i 2018, men ikke end den var i 2013.

Det samme gør sig gældende for piger og drenge. Begge grupper er faldet, og den forskel, der var i 2013 og 2018, er blevet numerisk større i 2023, men forskellen er ikke signifikant større. Forskellen i kompetencer

mellem elever, der bor i en lille og en stor by, har været svingende over de tre runder. I 2023 er der ikke signifikant forskel på de to grupper.

Forskellen på gennemsnit for elever, der er født i Danmark, og elever, der er født i et andet land, er på 55 point, og forskellen på elever, der taler dansk henholdsvis et andet sprog i hjemmet, er 53 point. Særligt forskellen mellem elever født i Danmark og i et andet land er numerisk større (henholdsvis knap 3 og godt 14 point) i 2023 end i 2013 og 2018, men på grund af den forholdsvis lille gruppe af elever, der indgår i samplet med andet oprindelsesland end Danmark, er forskellene på forskellene ikke signifikante (den er dog svagt signifikant i forhold til 2018 ($p = 0,1$)).

Tabel 8. Sammenligninger af danske elevers computer- og informationskompetence for forskellige grupper på tværs af år.

	2023	2018	2013
Under niveau 1	8,5 (0,9)	2,6 (0,4) ◀	4,0 (0,7) ◀
På niveau 1	23,7 (0,9)	13,6 (1,0) ◀	17,4 (1,5) ◀
På niveau 2	45,3 (1,1)	44,6 (1,3)	45,9 (1,6)
På niveau 3	21,6 (0,9)	36,1 (1,5) ▶	30,3 (1,6) ▶
På niveau 4	1,0 (0,3)	3,1 (0,5) ▶	2,4 (0,6) ▶
Høj socioøkonomisk status	551 (2,8)	577 (2,9) ▶	575 (4,2) ▶
Lav socioøkonomisk status	489 (3,8)	530 (3,5) ▶	523 (3,8) ▶
Forskel på socioøkonomisk status	-63 (4,6) ▼	-47 (4,2) ▼ ◀	-52 (5,2) ▼
Pige	531 (2,5)	561 (2,3) ▶	549 (4,6) ▶
Dreng	508 (3,3)	545 (2,8) ▶	534 (4,1) ▶
Forskel på køn	-23 (3,5) ▼	-16 (3,0) ▼	-15 (5,2) ▼
Lille by	513 (4,6)	558 (3,2) ▶	536 (4,8) ▶
Stor by	514 (4,6)	542 (5,5) ▶	551 (6,0) ▶
Forskel på bystørrelse	1 (6,6)	-16 (6,6) ▼	15 (7,4)
Født i Danmark	525 (2,1)	556 (2,0) ▶	546 (3,1) ▶
Født i andet land	470 (6,0)	515 (6,7) ▶	493 (9,8)
Forskel på oprindelsesland	-55 (5,4) ▼	-40 (6,6) ▼	-52 (9,1) ▼
Dansk tales i hjemmet	524 (2,1)	556 (2,0) ▶	546 (3,0) ▶
Andet sprog tales i hjemmet	471 (6,7)	510 (7,0) ▶	486 (9,7)
Forskel på sprog talt i hjemmet	-53 (5,9) ▼	-46 (6,9) ▼	-60 (9,3) ▼

Note: Lav og høj socioøkonomisk status udgøres af de 25 procent med henholdsvis laveste og højeste værdier på NISB-indekset, som er konstrueret på baggrund af elevernes svar. Størrelsen på den by, skolen ligger i, er angivet af skolelederen. En stor by har 15.000 eller flere indbyggere, en lille by har færre end 15.000 indbyggere. Eleverne har svaret på, om de er født i Danmark, og hvilket sprog der primært tales i hjemmet. Tallene er procentandele af elever i en given gruppe, der har kompetencer på et givent niveau. Standardfejl er angivet i parentes. Pile, der peger op og ned, markerer, om forskellen er signifikant, retningen angiver, om forskellen er positiv eller negativ. Pile, der peger til venstre og højre, angiver, om tallet er signifikant større eller mindre end det tilsvarende tal i 2023.

Tabel 9. Fordeling på kompetenceniveauer for computer- og informationskompetence for forskellige grupper.

	2023	2018	2013
Under niveau 1			
Høj socioøkonomisk status	2 (0,7)	1 (0,3) ◀	1 (0,7)
Lav socioøkonomisk status	11 (1,8)	5 (0,9) ◀	4 (1,1) ◀
<i>Forskel på socioøkonomisk status</i>	<i>-9 (2,0) ▼</i>	<i>-4 (0,9) ▼▶</i>	<i>-3 (1,1) ▼▶</i>
Pige	4 (0,7)	1 (0,4) ◀	1 (0,8) ◀
Dreng	9 (1,2)	3 (0,6) ◀	4 (1,0) ◀
<i>Forskel på køn</i>	<i>-5 (1,3) ▼</i>	<i>-2 (0,7) ▼</i>	<i>-3 (1,4)</i>
Lille by	7 (1,9)	3 (0,8)	2 (0,9) ◀
Stor by	7 (1,2)	2 (0,6) ◀	3 (1,2) ◀
<i>Forskel på bystørrelse</i>	<i>-1 (2,4)</i>	<i>1 (1,0)</i>	<i>-1 (1,6)</i>
Født i Danmark	6 (0,7)	2 (0,3) ◀	2 (0,6) ◀
Født i andet land	17 (3,0)	9 (2,6) ◀	5 (2,4) ◀
<i>Forskel på oprindelsesland</i>	<i>-11 (3,1) ▼</i>	<i>-7 (2,6) ▼</i>	<i>-2 (2,5) ▶</i>
Dansk tales i hjemmet	6 (0,6)	2 (0,3) ◀	2 (0,6) ◀
Andet sprog tales i hjemmet	19 (4,0)	10 (2,8)	6 (4,6)
<i>Forskel på sprog talt i hjemmet</i>	<i>-13 (4,0) ▼</i>	<i>-8 (2,8) ▼</i>	<i>-4 (4,6)</i>
Niveau 1			
Høj socioøkonomisk status	14 (1,9)	7 (1,3) ◀	8 (1,6) ◀
Lav socioøkonomisk status	35 (2,6)	21 (2,1) ◀	26 (2,6) ◀
<i>Forskel på socioøkonomisk status</i>	<i>-21 (3,3) ▼</i>	<i>-14 (2,2) ▼</i>	<i>-18 (2,7) ▼</i>
Pige	20 (1,4)	9 (1,3) ◀	15 (2,1)
Dreng	26 (1,7)	17 (1,3) ◀	19 (2,0) ◀
<i>Forskel på køn</i>	<i>-6 (2,5) ▼</i>	<i>-8 (1,6) ▼</i>	<i>-3 (2,9)</i>
Lille by	25 (3,3)	15 (3,8)	14 (2,3) ◀
Stor by	24 (1,9)	11 (1,1) ◀	20 (2,8)
<i>Forskel på bystørrelse</i>	<i>1 (4,5)</i>	<i>4 (4,0)</i>	<i>-6 (3,6)</i>
Født i Danmark	23 (1,0)	13 (1,1) ◀	17 (1,4) ◀
Født i andet land	30 (3,7)	18 (4,0) ◀	26 (7,4)
<i>Forskel på oprindelsesland</i>	<i>-8 (3,9)</i>	<i>-6 (4,0)</i>	<i>-10 (7,5)</i>
Dansk tales i hjemmet	23 (1,0)	12 (1,1) ◀	16 (1,4) ◀
Andet sprog tales i hjemmet	29 (2,9)	22 (3,9)	30 (7,1)
<i>Forskel på sprog talt i hjemmet</i>	<i>-6 (3,0) ▼</i>	<i>-10 (4,0) ▼</i>	<i>-14 (7,2)</i>
Niveau 2			
Høj socioøkonomisk status	47 (2,5)	39 (2,5) ◀	39 (4,0)
Lav socioøkonomisk status	43 (3,2)	47 (2,6)	50 (3,0)
<i>Forskel på socioøkonomisk status</i>	<i>4 (4,1)</i>	<i>-8 (3,3) ▼◀</i>	<i>-11 (5,3) ▼◀</i>
Pige	49 (1,7)	47 (1,8)	46 (2,9)
Dreng	45 (1,9)	43 (1,8)	48 (2,5)
<i>Forskel på køn</i>	<i>3 (2,6)</i>	<i>4 (2,5)</i>	<i>-2 (3,9)</i>
Lille by	49 (3,7)	48 (3,0)	46 (3,0)
Stor by	46 (2,3)	44 (1,9)	46 (3,4)
<i>Forskel på bystørrelse</i>	<i>4 (5,0)</i>	<i>4 (3,6)</i>	<i>0 (4,4)</i>
Født i Danmark	48 (1,3)	45 (1,4)	47 (1,8)
Født i andet land	39 (5,0)	44 (5,6)	41 (7,7)
<i>Forskel på oprindelsesland</i>	<i>9 (5,1)</i>	<i>1 (5,8)</i>	<i>7 (7,4)</i>
Dansk tales i hjemmet	48 (1,3)	45 (1,4)	47 (2,0)
Andet sprog tales i hjemmet	38 (3,8)	38 (5,1)	40 (7,4)
<i>Forskel på sprog talt i hjemmet</i>	<i>10 (3,8) ▲</i>	<i>7 (5,2)</i>	<i>7 (7,7)</i>

	2023	2018	2013
Niveau 3			
Høj socioøkonomisk status	34 (2,0)	48 (2,8) ►	46 (4,4) ►
Lav socioøkonomisk status	11 (1,8)	26 (2,9) ►	20 (2,3) ►
Forskel på socioøkonomisk status	23 (2,4) ▲	22 (3,6) ▲	26 (5,5) ▲
Pige	26 (1,5)	40 (1,9) ►	34 (2,5) ►
Dreng	18 (1,5)	33 (2,1) ►	27 (2,3) ►
Forskel på køn	7 (2,1) ▲	7 (2,3) ▲	7 (3,0) ▲
Lille by	19 (2,7)	32 (3,5) ►	35 (3,3) ►
Stor by	22 (1,9)	40 (2,4) ►	28 (3,2)
Forskel på bystørrelse	-4 (3,6)	-8 (4,2)	7 (4,3)
Født i Danmark	23 (1,0)	37 (1,6) ►	31 (1,9) ►
Født i andet land	13 (3,1)	27 (6,9)	26 (5,6)
Forskel på oprindelsesland	10 (2,9) ▲	10 (7,0)	5 (5,6)
Dansk tales i hjemmet	23 (1,1)	37 (1,6) ►	31 (1,9) ►
Andet sprog tales i hjemmet	14 (2,8)	27 (5,8)	22 (5,6)
Forskel på sprog talt i hjemmet	9 (2,8) ▲	10 (6,0)	9 (5,9)
Niveau 4			
Høj socioøkonomisk status	3 (1,3)	6 (1,5)	7 (2,6)
Lav socioøkonomisk status	0 (0,2)	1 (0,7)	0 (0,4)
Forskel på socioøkonomisk status	2 (1,4)	5 (1,7) ▲	6 (2,8) ▲
Pige	1 (0,6)	3 (0,6) ►	3 (1,0)
Dreng	1 (0,3)	3 (0,8) ►	2 (0,6)
Forskel på køn	0 (0,5)	0 (1,0)	2 (1,1)
Lille by	1 (0,4)	2 (1,1)	3 (1,2)
Stor by	1 (0,5)	4 (0,8) ►	2 (0,6)
Forskel på bystørrelse	0 (0,5)	-2 (1,5)	1 (1,3)
Født i Danmark	1 (0,4)	3 (0,5) ►	2 (0,7)
Født i andet land	0 (0,4)	2 (1,9)	2 (1,7)
Forskel på oprindelsesland	1 (0,4)	1 (2,0)	0 (1,9)
Dansk tales i hjemmet	1 (0,4)	3 (0,6) ►	3 (0,7)
Andet sprog tales i hjemmet	1 (0,7)	2 (1,8)	1 (1,9)
Forskel på sprog talt i hjemmet	0 (0,5)	1 (2,0)	2 (2,1)

Note: Lav og høj socioøkonomisk status udgøres af de 25 procent med hhv. laveste og højeste værdier på NISB-indekset, som er konstrueret på baggrund af elevernes svar. Størrelsen på den by, skolen ligger i, er angivet af skolelederen. En stor by har 15.000 eller flere indbyggere, en lille by har færre end 15.000 indbyggere. Eleverne har svaret på, om de er født i Danmark, og hvilket sprog der primært tales i hjemmet. Tallene er procentandele af elever i en given gruppe, der har kompetencer på et givent niveau. Standardfejl er angivet i parentes. Pile, der peger op og ned, markerer, om forskellen er signifikant, retningen angiver, om forskellen er positiv eller negativ. Pile, der peger til venstre og højre, angiver, om tallet er signifikant mindre eller større end det tilsvarende tal i 2023.

Tabel 9 viser mere detaljeret forskellene på de forskellige grupper af elever på hvert af de fem kompetenceniveauer. Der er signifikant større forskel på andelen af elever med lav og høj socioøkonomisk status under niveau 1. Forskellen var 3 og 4 procentpoint i 2013 og 2018 og er steget til 9 procentpoint i 2023, primært fordi der er kommet betydeligt flere elever med lav socioøkonomisk status under niveau 1. Siden 2013 og 2018 er der kommet numerisk flere drenge end piger, flere elever, der er født i et andet land end Danmark i forhold til elever født uden for Danmark, og flere elever, der taler et andet sprog end dansk derhjemme i forhold til elever, der taler dansk derhjemme, som har kompetencer under niveau 1. Men forskellene på de forskelle, der er mellem grupperne på tværs af lande, er ikke signifikante. Det samme billede gældende for disse grupper af elever på kompetenceniveau 1.

I den anden ende af skalaen, på niveau 3 og 4, er der færre af begge grupper inden for de områder, vi sammenligner. Men det er alligevel muligt at identificere, at der er signifikant flere elever på niveau 3 og 4, der har høj socioøkonomisk status, er piger, er født i Danmark og taler dansk. Der er generelt hverken kommet større eller mindre forskel mellem disse grupper fra 2013 og 2018 til 2023.

Samlet set tyder disse tal på, at elever med alle typer af baggrunde er blevet mindre computer- og informationskompetente, end elever med tilsvarende baggrunde var i 2013 og 2018.

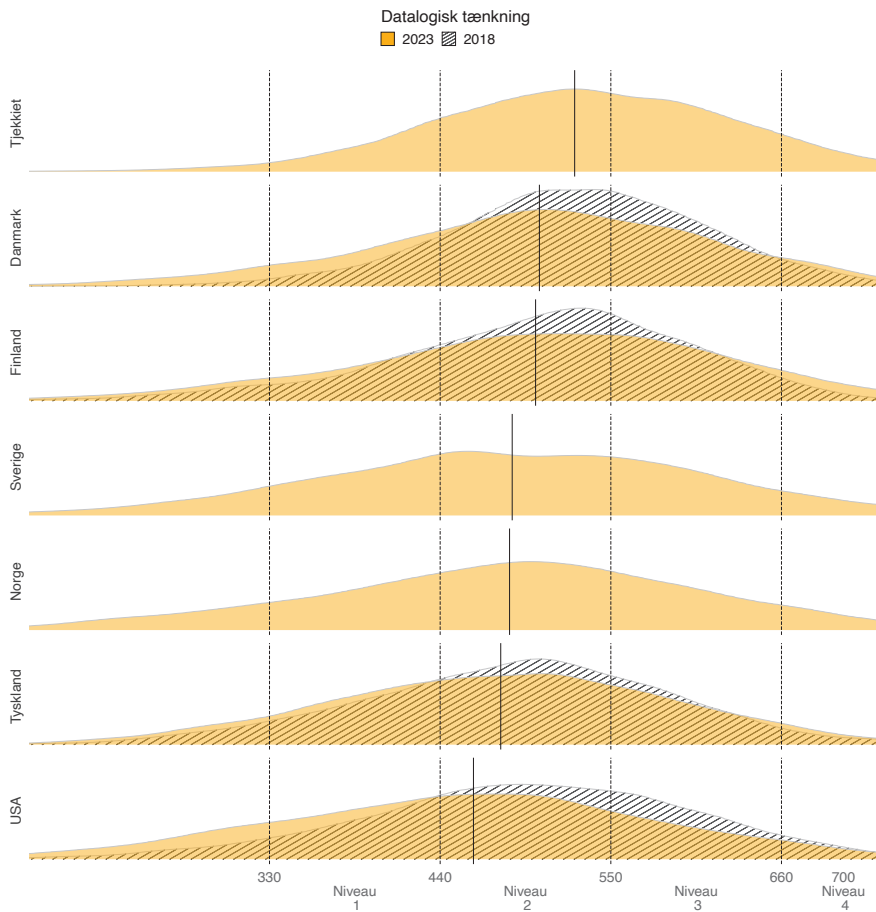
Elevernes kompetence til datalogisk tænkning

Testen af datalogisk tænkning blev udviklet til ICILS 2018. Der var tale om et innovativt pionerarbejde, som lykkedes med at vise, at datalogisk tænkning kan testes på en systematisk, objektiv og interaktiv måde – også hos elever, der ikke har fået formel undervisning i området (Fraillon m.fl. 2020). Testen i 2018 bestod af to moduler, som hver fokuserede på ét af de to kompetenceområder (At identificere problemer og At udvikle løsninger, se kapitel 3), som var blevet identificeret i forbindelse med udviklingen af rammeværket for testen. Det forholdsvis lille antal opgaver betød, at den internationale forskningsledelse valgte at formulere en foreløbig empirisk beskrivelse af udviklingen i kompetencer, som blot bestod af tre 'områder'. I 2023 genbrugte vi nogle af opgaverne fra 2018, således at der kunne skabes et grundlag for sammenligning på tværs af år, og forskningsledelsen omarbejdede de to moduler fra 2018 og ud-

arbejdede yderligere to moduler, se kapitel 3 for nærmere beskrivelser af disse. Det betød, at de efterfølgende havde tilstrækkeligt med varierede opgaver til at kunne udarbejde en mere udfoldet kompetenceniveau-beskrivelse. Men det betyder også, at vi har valgt ikke at sammenligne fordelingen af elever på kompetenceniveauer mellem 2018 og 2023.

Elevernes gennemsnit på målingen af datalogisk tænkning, fordelingen på kompetenceniveauer og udvikling siden 2018 opdelt på lande fremgår af tabel 10. Figur 11 viser grafisk fordeling og udvikling af kompetencer til datalogisk tænkning i Danmark og de lande, vi sammenligner med.

Figur 11. Udvikling i fordeling af kompetence til datalogisk tænkning på tværs af lande.



Note: Fordelingen af kompetence til datalogisk tænkning i 2023 vises med orange for hvert af de syv lande ordnet efter faldende gennemsnit i 2023. Fordelingen i 2018 vises i skraverede grafer (for dem, der deltog i 2018). Gennemsnittet i 2023 er angivet med en sort streg. De fire kompetenceniveauer er afgrænset af stiplede linjer.

Tabel 10. Oversigt over elevernes gennemsnitlige kompetence til datalogisk tænkning, fordelingen på kompetenceniveauer og udvikling siden 2018 opdelt på lande.

Land	Gennemsnit	Standardafvigelse	Forskel til Danmark	Under niveau 1	På niveau 1
Taiwan	548,4 (3,7)	109,9	44,4 (5,0) ▲	3,2 (0,4)	13,0 (0,8)
Sydkorea	536,8 (3,1)	122,0	32,8 (4,6) ▲	5,7 (0,6)	14,9 (0,8)
Tjekkiet	526,7 (2,6)	94,9	22,7 (4,3) ▲	2,4 (0,4)	15,0 (0,7)
Belgien (Flandern)	509,1 (5,9)	109,5	5,1 (6,8)	6,6 (1,1)	17,5 (1,5)
Danmark	504,0 (3,4)	112,2		7,2 (0,9)	19,3 (0,9)
Finland	501,5 (4,0)	119,6	-2,5 (5,2)	8,5 (0,8)	19,8 (1,0)
Frankrig	499,3 (3,6)	103,4	-4,7 (5,0)	5,9 (0,8)	21,5 (1,2)
Slovakiet	498,1 (3,5)	108,5	-5,8 (4,9)	7,4 (0,6)	19,4 (1,0)
Letland	495,2 (5,1)	111,4	-8,8 (6,1)	7,7 (1,0)	22,1 (1,4)
Sverige	486,4 (4,7)	123,2	-17,5 (5,8) ▼	10,8 (0,9)	23,4 (1,1)
Norge	484,7 (3,7)	122,5	-19,2 (5,0) ▼	10,8 (0,8)	23,2 (1,1)
Portugal	483,9 (4,0)	95,5	-20,1 (5,2) ▼	5,9 (0,9)	24,9 (1,2)
Italien	482,0 (2,9)	93,6	-21,9 (4,4) ▼	5,7 (0,6)	25,2 (1,0)
Tyskland	479,0 (3,5)	111,3	-24,9 (4,9) ▼	9,6 (1,1)	26,6 (1,2)
Østrig	476,3 (3,7)	106,8	-27,6 (5,1) ▼	8,9 (0,8)	27,0 (1,2)
Luxembourg	475,5 (2,3)	113,9	-28,5 (4,1) ▼	10,6 (0,6)	26,6 (0,7)
USA	461,5 (6,2)	122,7	-42,5 (7,0) ▼	14,6 (1,4)	27,3 (1,0)
Slovenien	448,2 (2,8)	106,5	-55,7 (4,4) ▼	13,4 (1,0)	32,2 (1,5)
Holland	440,3 (10,3)	136,3	-63,6 (10,8) ▼	21,1 (1,7)	28,2 (2,4)
Malta	437,9 (2,8)	132,0	-66,0 (4,4) ▼	21,4 (1,0)	27,0 (0,8)
Kroatien	428,7 (4,2)	118,7	-75,3 (5,4) ▼	19,9 (1,4)	32,4 (1,8)
Serbien	421,8 (4,9)	114,7	-82,2 (5,9) ▼	21,6 (1,5)	32,9 (1,1)
Uruguay	421,1 (4,0)	113,4	-82,9 (5,2) ▼	21,5 (1,3)	33,7 (1,1)

Note: Landene er ordnet efter elevernes gennemsnit på skalaen for datalogisk tænkning. En pil angiver, at forskellen til Danmark er signifikant ($p < 0,05$), og pilens retning angiver, om elevernes gennemsnit i det land er højere eller lavere end Danmarks.

For hvert kompetenceniveau er angivet procentandelen af elever i det givne land, der har kompetencer på dette niveau.

Gennemsnit for 2018 samt forskel til 2023 er angivet for lande, der deltog i 2018. ****: $p < 0,001$, ***: $p < 0,01$, **: $p < 0,05$, *: $p < 0,1$.

På niveau 2	På niveau 3	På niveau 4	Gennemsnit 2018	Udvikling 2018
31,6 (1,2)	37,1 (1,2)	15,1 (0,9)		
31,6 (1,1)	32,4 (0,9)	15,4 (0,7)	536,3 (4,4)	0,4 (5,3)
41,8 (0,7)	33,0 (0,9)	7,8 (0,5)		
38,2 (1,4)	30,8 (1,7)	6,9 (0,9)		
38,1 (0,9)	27,9 (1,1)	7,5 (0,6)	527,0 (2,3)	-23,1 (4,1) ***
36,0 (1,1)	27,5 (1,2)	8,2 (0,7)	508,3 (3,3)	-6,8 (5,2)
39,9 (1,2)	27,6 (1,1)	5,0 (0,5)	501,3 (2,3)	-2,0 (4,3)
40,4 (1,1)	27,3 (1,4)	5,5 (0,7)		
38,8 (1,4)	24,6 (1,4)	6,8 (0,9)		
35,2 (1,2)	22,8 (1,4)	7,8 (0,6)		
35,9 (1,2)	23,0 (1,2)	7,1 (0,6)		
44,9 (1,3)	21,3 (1,3)	3,0 (0,3)	481,5 (2,6)	2,3 (4,7)
46,3 (1,1)	20,4 (1,1)	2,4 (0,3)		
37,2 (1,3)	21,5 (1,0)	5,1 (0,5)	485,7 (3,8)	-6,7 (5,2)
39,5 (1,0)	20,6 (1,1)	4,2 (0,4)		
37,0 (0,9)	20,7 (0,8)	5,2 (0,5)	459,8 (0,8)	15,7 (2,5) ***
34,5 (1,2)	18,3 (1,3)	5,3 (0,8)	498,1 (2,5)	-36,7 (6,6) ***
37,9 (1,3)	14,3 (0,9)	2,1 (0,3)		
29,2 (1,5)	16,2 (2,0)	5,2 (1,5)		
30,9 (0,8)	17,0 (0,9)	3,7 (0,3)		
33,0 (1,6)	12,2 (0,9)	2,6 (0,4)		
33,0 (1,3)	10,8 (0,8)	1,7 (0,3)		
32,2 (1,5)	11,1 (1,0)	1,5 (0,2)		

De danske elevers gennemsnit er 504 på skalaen for datalogisk tænkning. Det er 23 point lavere end i 2018, og forskellen er signifikant. De amerikanske elever er også signifikant mindre kompetente til datalogisk tænkning end eleverne i 2018. Forskellen her er 38 point. Det eneste land, hvor eleverne i 2023 er signifikant mere kompetente end eleverne i 2018, er Luxembourg. For de øvrige lande, der deltog i målingen af datalogisk tænkning både i 2018 og 2023, er forskellene ikke signifikante. Men det fremgår af graferne, at der er kommet færre tyske og finske elever i midten af fordelingen, så spredningen for de to lande er blevet større.

Eleverne fra Taiwan, Sydkorea og Tjekkiet er signifikant dygtigere til datalogisk tænkning end de danske elever. Eleverne fra Belgien, Finland, Frankrig, Slovakiet og Letland er på niveau med de danske elever. Eleverne i de øvrige nordiske lande samt USA og Tyskland er signifikant mindre kompetente til datalogisk tænkning.

I 2023 havde godt syv procent af de danske elever kompetencer under niveau 1, hvilket betyder, at vi ikke kan sige meget mere om deres kompetencer, end at de ikke er i stand til at udføre de typer af handlinger, som elever med kompetencer på niveau 1 kan.

Næsten hver femte har kompetencer på niveau 1. Det betyder, at de har en grundlæggende forståelse af, at computere modtager et input og gennem trinvis behandling når frem til et output. De kan selv udarbejde trinvis lineære algoritmer med visuelle systemer.

Godt 38 procent af de danske elever har kompetencer til datalogisk tænkning på niveau 2 og har derfor en forståelse af, hvordan datalogiske systemer kan bruges til at løse problemer i verden. De kan planlægge og gennemføre systematiske interaktioner med et system og fortolke systemets output og handlinger. De er i stand til at bruge gentagelsesløkker, når de udvikler visuelle algoritmer.

Næsten 28 procent af de danske elever har kompetencer til datalogisk tænkning på niveau 3. Disse elever har en grundlæggende forståelse af, hvordan datalogiske systemer kan bruges til problemløsning. De kan forklare, hvordan de anvender systematiske tilgange til problemløsning med datalogiske systemer i situationer med virkelighedsnære problemer. De kan anvende gentagelsesløkker i samspil med betingelseskommandoer.

7,5 procent af de danske elever har datalogiske kompetencer på niveau 4. De er i stand til at opdele komplekse problemer i mindre, håndterbare dele og anvende relevante algoritmer til at løse disse delproblemer som en del af løsningen på det overordnede problem. De er systematiske i deres test og fejlfinding i algoritmer, og de kan forbedre kodning på en måde, så de opnår en moderat til høj grad af præcision og effektivitet. De finder løsninger på problemer med flere mål, hvor der ikke er en direkte og tydelig sammenhæng mellem det visuelle output og kodelogikken, og de håndterer indlejrede kombinationer af kommandoer i koden.

Der er således en forholdsvis stor andel af de danske elever – godt hver tredje – som har kompetencer på niveau 3 og 4, og som derfor har en relativt avanceret forståelse af og kompetencer til at omsætte problemstillinger til datalogiske situationer samt udvikle, kode og finde fejl i datalogiske systemer.

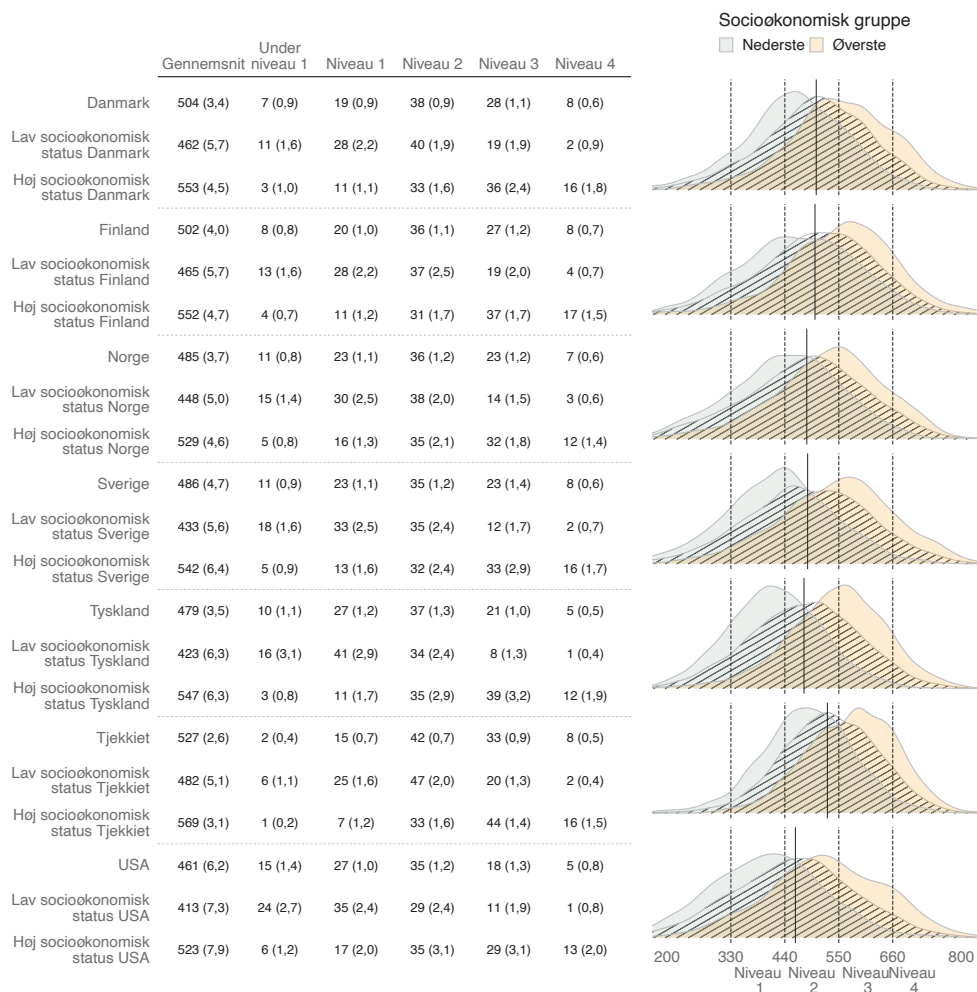
Eleverne i de to sydasiatiske lande, Taiwan og Sydkorea, har betydeligt flere elever på disse kompetenceniveauer, og i Tjekkiet er der også lidt flere elever med kompetencer på niveau 3, men det er rimeligt at konkludere, at en forholdsvis stor andel af de danske elever er sammenligneligt godt forberedt på at blive undervist mere formelt i datalogisk tænkning.

Socioøkonomisk status og datalogisk tænkning

Figur 12 viser en sammenligning af elevernes kompetencer til datalogisk tænkning på tværs af lande opdelt i andele af elever med lav og høj socioøkonomisk status på kompetenceniveauerne. I tabel 11 sammenligner vi forskellige grupper af danske elevers kompetencer til datalogisk tænkning på tværs af årene 2018 og 2023. Danske elever fra de 25 procent med lavest socioøkonomisk baggrund har i gennemsnit kompetencer til datalogisk tænkning på 462 point, hvilket er 92 point lavere end eleverne med højest socioøkonomisk baggrund.

Man kan ikke direkte sammenligne skalaerne for computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning, men man kan sammenligne ved at se på, hvor stor andel af en standardafvigelse for de danske elever de to forskelle udgør, og her er der tale om en forskel på godt 80 procent af en standardafvigelse for både computer- og informationskom-

Figur 12. Kompetence til datalogisk tænkning opdelt på socioøkonomisk status for Danmark og de lande, vi sammenligner med.



Note: Fordeling på de fem kompetenceniveauer af elever fra hele landet og de 25 procent med henholdsvis lavest og højest værdi på den socioøkonomiske skala. Grafen viser fordelingen på skalaen for datalogisk tænkning-kompetence for de tre grupper af elever. Det skraverede område udgør hele samplet, de to farvede henholdsvis de nederste og de øverste 25 procent.

Tabel 11. Sammenligninger af danske elevers datalogiske tænkning for forskellige grupper på tværs af år.

	2023	2018
Høj socioøkonomisk status	553 (4,5)	557 (4,0)
Lav socioøkonomisk status	462 (5,7)	498 (4,1) ►
Forskel på socioøkonomisk status	-92 (6,4) ▼	-58 (5,9) ▼ ◀
Pige	505 (3,4)	527 (2,5) ►
Dreng	505 (5,0)	527 (3,2) ►
Forskel på køn	0 (5,2)	0 (3,5)
Lille by	494 (7,5)	529 (3,7) ►
Stor by	511 (7,5)	524 (5,7)
Forskel på bystørrelse	17 (11,1)	-6 (7,0)
Født i Danmark	511 (3,1)	530 (2,4) ►
Født i andet land	455 (7,4)	485 (7,5) ►
Forskel på oprindelsesland	-56 (6,8) ▼	-45 (8,0) ▼
Dansk tales i hjemmet	510 (3,2)	531 (2,3) ►
Andet sprog tales i hjemmet	458 (10,9)	479 (8,1)
Forskel på sprog talt i hjemmet	-52 (10,7) ▼	-53 (8,2) ▼

Note: Lav og høj socioøkonomisk status udgøres af de 25 procent med hhv. laveste og højeste værdier på NISB-indekset, som er konstrueret på baggrund af elevernes svar. Størrelsen på den by, skolen ligger i, er angivet af skolelederen. En stor by har 15.000 eller flere indbyggere, en lille by har færre end 15.000 indbyggere. Eleverne har svaret på, om de er født i Danmark, og hvilket sprog der primært tales i hjemmet. Tallene er procentandele af elever i en given gruppe, der har kompetencer på et givent niveau. Standardfejl er angivet i parentes. Pile, der peger op og ned, markerer, om forskellen er signifikant, retningen angiver, om forskellen er positiv eller negativ. Pile, der peger til venstre og højre, angiver, om tallet er signifikant større eller mindre end det tilsvarende tal i 2023.

petence og datalogisk tænkning. Der er således en meget betydelig forskel på elever med lav og høj socioøkonomisk status inden for både kompetence til datalogisk tænkning og computer- og informationskompetence.

I 2018 var forskellen mellem elever med høj og lav socioøkonomisk status noget lavere, 58 point. Målt i standardafvigelser var forskellen på både computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning omkring 70 procent – altså også meget stor, men ti procentpoint lavere end i 2023 (Bundsgaard m.fl. 2019).

Blandt de lande, vi sammenligner med, ses også en betydelig forskel på elever med lav og høj socioøkonomisk status. Kun for Tyskland er forskellen signifikant større end for Danmark. Her er forskellen 124 point,

32 point større end i Danmark. I Finland, Norge og Tjekkiet er den lavere, lavest i Norge med 81 point, knap 11 point lavere end i Danmark. Men forskellen mellem landene er ikke signifikant. For computer- og informationskompetence går et lignende billede igen. Norge har forskel, der er seks point mindre end Danmark, men ikke signifikant. I Tyskland og USA er forskellene 29 og 35 point signifikant større end i Danmark.

Vi har ikke umiddelbart forslag til hypoteser med baggrund i didaktiske eller skolerelaterede forhold, der kan forklare den store forskel på elever med forskellige socioøkonomiske baggrunde, eller hvorfor der er sket en udvikling i negativ retning på de fem år fra 2018 til 2023.

I tabel 11 sammenligner vi ud over socioøkonomisk baggrund også en række andre grupper. Det fremgår, at der ikke er forskel i kompetencer til datalogisk tænkning på tværs af køn – gennemsnittet er næsten præcis det samme. Det kommer vi mere ind på i kapitel 6. Elever, der er født i et andet land end Danmark, og elever, der taler et andet sprog end dansk i hjemmet, har i begge tilfælde et lavere gennemsnit end elever, der er født i Danmark, og som taler dansk i hjemmet, men forskellene på 56 og 52 point (omkring en halv standardafvigelse) er noget mindre end forskellene mellem de socioøkonomiske grupper, om end de på ingen måde er ubetydelige.

Sammenfatning og diskussion

Danske elever er stadig i 2023 blandt de dygtigste både i forhold til computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning i de lande, der deltager i ICILS-undersøgelsen. Hvor der i 2018 deltog 12 lande, deltog i 2023 34 lande, så set i det lys er den danske tilgang til at udvikle computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning en succes.

Men i 2023 var eleverne væsentligt mindre kompetente på de to områder, som vi tester i ICILS, end eleverne var i 2018 og (for computer- og informationskompetences vedkommende) i 2013. Det kan forekomme svært forklarligt, at elever, der under coronakrisen har været nødsaget til at bruge deres computer i forbindelse med onlineundervisning, og som har brugt computer væsentligt mere i undervisningen (læs mere om elevers brug i kapitel 5 og om lærernes i kapitel 7), alligevel er betydeligt mindre kompetente til begge de to områder, ICILS tester.

Når der er tale om en så klar tendens og så forholdsvis store fald i kompetencer, er det nærliggende at antage, at der kan være tale om omstændigheder, udviklinger eller begivenheder, der har haft betydning på tværs af lande. Her falder coronapandemien naturligt i øjnene. Elever, der gik i 8. klasse i 2023, gik i 5. og 6. klasse i de år (2020-2022), hvor corona førte til skolelukninger, online hjemmeundervisning og strenge krav om minimerede sociale møder. I spørgeskemaet til skoleledere har vi stillet en række spørgsmål om omfanget og betydningen af skolelukninger, og analyser af disse vil måske kunne pege på sammenhænge mellem coronapandemien og elevernes resultater.

På den anden side var netop coronapandemien årsag til, at elever over hele verden blev undervist med digitale teknologier, og derfor ville en rimelig antagelse være, at eleverne på grund af denne øvelse var blevet bedre til at anvende dem også til opgaver som dem, vi bruger i testen af deres computer- og informationskompetence.

Men der kan også være andre forklaringer. For eksempel bruger mere end 90 procent af de danske unge sociale medier dagligt (dog er tendensen svagt faldende fra 2020) (DR Analyse 2024). Og i de senere år har der været en stigende bekymring over brugen af sociale medier og betydningen for de sociale fællesskaber og trivsel (se kapitel 5). Samtidig ser vi en stigning i lærernes oplevelse af, at eleverne distraheres i undervisningen af computere og sociale medier (se kapitel 5). Måske kan der være en sammenhæng mellem brugen af sociale medier og faldet i computer- og informationskompetence. Brugen af blandt andet sociale medier tager vi op i det følgende kapitel.

Vi håber, at vores kolleger inden for uddannelsesforskningsområdet vil gøre brug af den åbne adgang til data fra ICILS-undersøgelsen og gøre os følgeskab i at gennemføre sekundære analyser, der går i dybden med hypoteser om årsagerne til de bemærkelsesværdige fald i computer- og informationskompetence.

Set i lyset af udviklingen inden for sociale medier, generativ kunstig intelligens, internetscams og phishing og den stadig mere intense brug af målrettet indhold må det være bekymrende, at det nu er mindre end en fjerdedel af eleverne, som kan forventes at gennemskue blot simple forsøg på at narre dem, binde dem konspirationsteorier på ærmet eller påvirke deres handlinger med adfærdsmanipulerende teknikker.

Måske endnu mere bekymrende er det, at op mod en tredjedel i bedste fald kan anvende computere til basale opgaver som at klikke på links og søge på nettet, men uden at kende forskel på sponsoreret og ikke-sponsoreret indhold, kan skrive tekst og udarbejde præsentationer, men uden forståelse for målgruppens behov, og kan kommunikere online, men uden at kunne forholde sig til privatlivsproblematikker.

Forskellen mellem elever med lav og høj socioøkonomisk status var stor i 2018, men er steget med omkring ti procentpoint af en standardafvigelse i 2023 på begge de to områder, vi tester i ICILS. Der er ikke nogen umiddelbart indlysende forklaring på, hvorfor det er tilfældet, i de data, vi har til rådighed i ICILS-undersøgelsen. Men sekundære analyser vil måske kunne identificere sammenhænge, der kan bidrage til forklaringen. Uanset om ICILS kan bidrage til at komme nærmere en forståelse af den meget store forskel mellem de to grupper, så må det være yderst påtrængende også at gå uden for ICILS-undersøgelsens område for at finde forklaringer på den meget store forskel i kompetencer hos elever med forskellig socioøkonomisk baggrund.

5 Skærme i og uden for skolen

Siden sidste ICILS-undersøgelse i 2018 har børns brug af *skærme* i og uden for skolen været genstand for megen diskussion. Der er gennemført undersøgelser om brugen i skole og fritid, der har været debatteret heftigt i medier, og der er blevet udgivet bøger om emnet. Også fra politisk side har skærme fyldt meget – blandt andet har Børne- og Undervisningsministeriet udsendt en række anbefalinger omkring brugen af dem i skolen (Børne- og Undervisningsministeriet 2024a).

I ICILS-undersøgelsen 2023 har elever, lærere og skoleledere blandt andet svaret på en række spørgsmål om skærmbrug, herunder om til hvad og hvor lang tid eleverne bruger skærm i skole og fritid, hvordan lærerne vurderer skærmbrug i undervisning, og hvilke procedurer skolerne har for anvendelse af skærme på skolen, og i dette kapitel præsenterer vi resultaterne.

I det følgende giver vi først et overblik over de seneste års debat om skærmbrug, hvorefter vi gennemgår centrale resultater fra de seneste års undersøgelser af danske børn og unges omgang med skærme. Dernæst præsenteres resultater fra ICILS 2023, der giver nye perspektiver på unges brug af skærme, og til sidst samles der op med et analyserende og diskuterende afsnit.

Perspektiver på 'skærmdebatten'

Skærme er et emne, der berører de fleste, og brugen af dem har været et varmt emne i offentligheden med bidrag både af forældre og politikere samt eksperter, professionelle og debattører fra en lang række fagfelter, for eksempel inden for undervisning, psykologi, sociologi, jura og medier. Der er derfor mange forskellige perspektiver på og holdninger til emnet, fra argumenter for, at skærme er en medvirkende faktor til børns mistrivsel, at skærme stjæler vores opmærksomhed og tid, at de forstyrrer i undervisningen og afstedkommer manglende nærvær, til argumenter for, at de understøtter og udvider relationer, som også findes i det fysiske

rum, at de giver adgang til viden om verden, at de understøtter en mere meningsfuld undervisning, at de giver mulighed for at deltage i offentlig debat og aktivisme, og at de er et medie for spil og underholdning, som er meningsfuldt og givende.

Som det fremgår, er skærmen omdrejningspunkt for mange typer af aktiviteter og interaktioner, og derfor kan det være for simpelt blot at tale om 'skærmbrug', når det, der i realiteten forårsager konsekvenserne, er de konkrete programmer og de vidensressourcer, de giver adgang til, de sociale relationer, der realiseres, de handlinger, der kan udføres med programmerne, og ikke mindst de kommercielle og politiske interesser, som dybest set er årsagerne. Men 'skærm' er blevet diskussionens nøgleord, og af den grund er det dette begreb, vi anvender.

For at kunne give et overblik over centrale positioner i den danske debat og forskning inden for området indledte vi arbejdet med i juni 2024 at søge i Det Kongelige Biblioteks database efter bøger og forskningsartikler på dansk om emnet. Blandt de 151 resultater, som indeholdt søgeordet skærm*, udvalgte vi dem, som specifikt omhandlede skolebørns brug af skærme i en dansk kontekst, herunder deres brug i skolen. Det indsnævrede feltet til fire bøger: Elisa Nadire Caelis *Teknologiforståelse* (2020), Dorte Ågård *Skærme i skolen. Et forsvar for krop, koncentration og fællesskab i et klasserum med digitale medier* (2021), Andreas Lieberoths *Den store skærmmkamp. En far og forskers syn på, hvordan vi slutter fred med vores børn, os selv og alle de forbandede skærme* (2023) og Camilla Mehlsens *Opmærksomhedstyveriet. Hvordan vores børn blev forsøgskaniner i techeksperimentet, og hvad vi gør nu* (2024). De mange fravalgte bøger omhandlede blandt andet voksne eller gaming, havde ikke skærmb brug som omdrejningspunkt, var uden skolekontekst (for eksempel forældreguides) eller var skønlitterære. Samme søgning lavede vi på fagfællebedømte artikler, hvilket resulterede i 52 artikler, hvoraf ingen var relevante for vores undersøgelse.

Vi havde oprindeligt et ønske om at fokusere på forskningsbaserede værker i denne gennemgang, men da vi ikke lykkedes med at finde andet end de fire nævnte værker, som alle bygger på og præsenterer forskning, men ikke i sig selv repræsenterer ny forskningsviden, og da diskussionen af skærme i skolen netop er en diskussion i det offentlige rum med deltagelse af både forskere, professionelle, interesseorganisationer, forældre

og politikere – og mange flere – så har vi valgt også at inddrage sådanne i det følgende. Der er nemlig udgivet et stort antal debatindlæg om skærme i skolen, blandt andet i onlineaviser, i fagblade som *Folkeskolen* og på sociale medier, samt podcasts og tv-indslag, blandt andet i form af dokumentarer og debatformater.

Vi præsenterer ikke her en systematisk gennemgang af dette store korpus af tekster, men som forskere på området har vi fulgt med og selv deltaget i denne offentlige debat, så vores intention er at inddrage perspektiver herfra på en måde, så vi undgår at favorisere eller fremhæve bestemte tematikker eller perspektiver frem for andre, men at tegne et samlet billede.

Det faktum, at mange faggrupper interesserer sig for emnet, fortæller ikke nødvendigvis noget om deres holdninger til skærme, men det fortæller, at der eksisterer forskellige interesser og forskningsfelter, når talen falder på børns brug af skærme. Eksempelvis beskæftiger nogle sig med, hvordan vores hjerne reagerer på brug af skærme, og hvad langtids-effekterne af dette er på både krop og sind, andre med hvilken betydning skærme har for nærvær og relationer, og andre igen med, hvorvidt skærme er nødvendige – eller i hvilket omfang de er nødvendige – i undervisningen i et samfund, hvor digitale teknologier til stadighed fylder mere og mere.

Selv om man kan få det indtryk, at debatten er et enten-eller (for eller imod skærm, skærmbegejstring eller skærmskræk), lader der overordnet set ikke til at være ret mange, der mener, at eleverne uhindret skal kigge på en skærm dagen lang, ligesom der lader til at være en vis enighed om, at børn og unge skal lære at forstå de digitale teknologier, de omgiver sig med.

De forskellige tematikker er altså ikke nødvendigvis i konflikt med hinanden. Dog eksisterer der forskellige syn på mennesker og på læring, herunder hvad det er vigtigt, at børn og unge lærer i en almendannende skole, samt hvordan de bedst lærer det. På den baggrund kan det være svært for børn, forældre og lærere at navigere i, hvad de skal gøre, og hvordan. Skal forældre sætte begrænsninger på deres børns brug af smartphones? Skal lærere kræve, at eleverne afleverer deres smartphones ved timens start? Hvornår er det eventuelt godt at bruge digitale teknologier, og hvornår er det ikke godt? Svarene er ikke entydige.

Mental sundhed og trivsel

Skærme og mental sundhed, herunder trivsel, er et markant tema i skærmdebatten. Det har blandt andet den danske statsminister, Mette Frederiksen, påpeget, da hun i folketingsalen den 23. maj 2023 udtalte⁵: ”Altså, det er jo altså ikke trafikken, der er det farligste for børn lige nu. Det er den her [holder sin smartphone op]. Det er den her. [...] jeg tror, der er en meget, meget, meget stor sammenhæng mellem det faktum, at vi aldrig nogensinde har haft så mange børn, der ikke har haft det godt og så lige præcis den her skærm [holder igen sin smartphone op]”. Hun understregede ligeledes, at skærme skal ”meget mere ud af skolen”. Mette Frederiksen skelnede i sin udtalelse ikke mellem, hvilket aspekt af *skærme i skolen* hun talte om – blot at eleverne ikke skal kigge så meget på en skærm.

Mental sundhed er et emne med relation til mange aspekter af skærmbrug, dog ofte med fokus på de mange timer, børn og unge anvender deres mobiltelefon i løbet af dagen, herunder i timerne, i frikvartererne og i fritiden, og ikke mindst med fokus på indholdet af de apps, de bruger. I dag er apps ofte finansieret gennem salg af oplysninger om brugere til virksomheder og andre. Derfor er appsene optimeret til at indsamle brugsmønstre og profilere brugerne på baggrund heraf og til at fastholde brugernes opmærksomhed for at kunne præsentere dem for indhold, der er betalt af virksomheder og andre. Jo mere præcist defineret målgruppen er, des højere pris kan virksomheden sætte på at give adgang (Zuboff 2019).

Det har vist sig, at en måde at fastholde brugere på er at vise dem indhold, der engagerer dem – både i forhold til positive oplevelser, nysgerrighed, humor, indlevelse osv., men også, og måske særligt, i forhold til stærke følelser som vrede, gys og frygt. En konsekvens af dette kan være, at børn og unge (og voksne) drives til – mere eller mindre frivilligt – at se ubehageligt, skræmmende og endda traumatiserende indhold, som kan have store negative konsekvenser for dem.

Om skærme har skylden for børn og unges stigende mistrivsel, om mistrivsel resulterer i mere brug af skærm, eller om sammenhængen

5. Transskriberet fra klip lokaliseret d. 2. oktober 2024 på <https://nyheder.tv2.dk/politik/2023-05-23-skaermene-skal-meget-mere-ud-af-skolerne-siger-mette-frederiksen-men-faar-kritik-af-elever-og-skoleledere>

mellem de to faktorer er ubetydelig, er nogle af de spørgsmål, som har været diskuteret de seneste år. I en artikel i Kristeligt Dagblad (Jensen 2023) argumenterer Andreas Lieberoth med udgangspunkt i citatet af Frederiksen ovenfor for, at "det er et meget voldsomt argument om, at skærmene er skyld i unges mistrivsel". I sin bog *Den store skærmkamp* med undertitlen "En far og forskers syn på, hvordan vi slutter fred med vores børn, os selv og alle de forbandede skærme" (2024) påpeger han, at der måske foregår "noget forvirrende med årsag og virkning. Bruger vi digitale medier mere, hvis vi har det skidt? Eller er det helt andre faktorer som for eksempel stresskulturen blandt piger i gymnasiealderen, der falder sammen med trivsel og teknologiadfærd?" Han skriver videre, at: "Metaanalyser er ret enige: Sammenhængen mellem mediebrug og psykologisk trivsel er lille". Med udgangspunkt i metaanalyser af undersøgelser om skærme argumenterer han for, at skærme generelt eller sociale medier specifikt ikke kan "sættes i bås som udelt positivt eller negativt for alle". Eksempelvis pointerer han, at der både er positive og negative psykologiske udfald af socialt mediebrug: "De kan få humøret i vejret med social kontakt, støtte og interessant indhold, og de kan sænke det, hvis brugerne render ind i deprimerende nyheder, bliver chikaneret, føler sig uden for samtalen eller spejler sig i uopnåelige idealer for skønhed og succes".

Derudover viser forskningslitteraturen, at der er forskel på mennesker og kulturer i både brugsmønstre og psykologisk respons, forklarer han: "Et finsk review fandt fx, at ældre mennesker har ret udelt glæde af teknologier, der øger deres muligheder for sociale hverdagsinteraktioner og giver adgang til at deltage i samfundet ad digitale ruter". Andre eksempler omhandler ensomhed og angst. For eksempel forklarer Lieberoth, at "ensomme mennesker får meget ud af teknologiske kontaktflader, men også, at mennesker, der både er ensomme og deprimerede, bruger meget tid online, hvilket kan forvirre billedet af det egentlige problem". En metaanalyse viser også, at "jo flere symptomer, mennesker har på social angst, jo mere veltilpasse og trygge føler de sig online" – men samtidig kan mennesker med angst, og særligt social angst, være følsomme over for andres reaktioner, krav og vurderinger, og derfor kan sociale medier medføre pres og ubehag. "Det er med andre ord ikke helt nemt at finde hønen eller ægget", konkluderer han.

Algoritmer søger opmærksomhed

At børn og unges hverdag er blevet forandret af den digitale udvikling, hersker der dog ingen tvivl om. Udviklingen skriver Mehlsen blandt andet om i bogen *Opmærksomhedstyveriet* med undertitlen ”Hvordan vores børn blev forsøgskaniner i tech-eksperimentet, og hvad vi gør nu” (2024). Den første generation af børn er i høj grad vokset op på sociale medier på flere forskellige måder. Deres liv er blevet delt i billeder online. De er blevet ledsaget af iPads ”i ulvetimer, restaurantbesøg og legeaftaler, og skoler og børnehaver blev flittige kunder hos Apple”. Børn er i stigende grad blevet en målgruppe for teknologigiganterne, der indtil nu uhindret har kunnet markedsføre deres produkter til børn samt anvende psykologiske teknikker til at fastholde deres opmærksomhed i produkterne og gøre dem afhængige – med profit for øje.

De algoritmer, der styrer det indhold, som børn og unge eksponeres for på eksempelvis sociale medier som TikTok, Snapchat og Instagram, er også blevet udviklet betydeligt i de senere år. Teknologivirksomheder har længe brugt psykologiske teknikker til at fastholde brugernes opmærksomhed – eksempelvis ved at servere indhold i en lind strøm uden afbrydelser med målrettet indhold (Mehlsen 2024). De former for algoritmer, som teknologivirksomhederne i stigende omfang bruger, er begyndt at ’virke’ bedre og bedre til at fastholde og engagere børn og unge. Men en af de måder, algoritmerne virker bedre på, betyder, at de indimellem leder børn og unge ned i kaninhuller (Mehlsen 2024). Uskyldige klik kan ufrivilligt føre til billeder og videoer af sygdom, vold, krig og sågar død, der kan traumatisere eller forrå børn og unge.

Det er på den ene side ikke nyt, at vi stræber efter at blive bekræftet i vores verdensbillede og derfor opsøger ligesindede personer og medier, men selv om omnibusmedier både tidligere og i dag har mere eller mindre eksplicite perspektiver på verden, så har de også haft tendens til at præsentere læserne, lytterne og seerne for nuancer og alternative perspektiver.

Men det er der ikke meget engagement i, og derfor vil algoritmer, som identificerer brugernes interesser og på den baggrund præsenterer dem for indhold af samme art, netop på grund af orienteringen mod engagement have en tendens til at lede brugeren i retning af stadig mere ensidigt indhold, der fastholder perspektiver og afviser alternativer.

Dette har potentielt alvorlige konsekvenser for det demokratiske fællesskab, som netop ideelt lever af uenighed og diskussion mellem borgere med forskellige perspektiver (Caeli & Bundsgaard 2020).

Teknologiforståelse

Både i debatten og i forskningen i relation til 'skærm' er der ofte en tæt sammenhæng mellem identifikation af problemer, udfordringer og potentialer og forslag til initiativer, beslutninger og handlinger.

Det har også været gældende for det område, der bliver kaldt teknologiforståelse. I det seneste årti har der været en voksende bevægelse af forskere, læreruddannere, lærere, forlag, virksomheder, professionshøjskoler, fagforeninger, erhvervsorganisationer, interesseorganisationer og ikke mindst Børne- og Undervisningsministeriet i regi af Styrelsen for It og Læring (STIL), som har påpeget behovet for den faglighed, der har fået navnet 'teknologiforståelse', og på den baggrund har arbejdet for introduktionen af et fag eller fagområde, for udviklingen af faglige tilgange og læremidler, for (efter)uddannelse og meget mere. Lærere og skoler har igangsat flere initiativer på området, forlag har udviklet læremidler til faget, og der er blevet gennemført udviklings- og forskningsprojekter på blandt andet professionshøjskoler og universiteter. Forløbene omhandler alt fra design af digitale teknologier, kritiske analyser af apps, forståelse for opmærksomhedsdesign, programmering af spil og robotter, kendskab til datalogiens historie samt forståelse for maskinlæring. Og senest har et 'Videncenter for digital teknologiforståelse' opnået støtte på godt 50 millioner kroner fra en række fonde til et femårigt videns- og forskningssamarbejde mellem professionshøjskoler og universiteter. I folkeskoleaftalen fra marts 2024 besluttede forligspartierne, som omtalt i kapitel 1, at indføre teknologiforståelse som valgfag i udskolingen.

Typisk har disse initiativer taget udgangspunkt i det arbejde med at udarbejde Fælles Mål for forsøgsfaget teknologiforståelse, der blev gjort i 2018 af en rådgivende ekspertskrivegruppe under ledelse af Ole Sejer Iversen og Michael E. Caspersen (EMU-redaktionen 2022). Men der har løbende været en diskussion af, om disse mål indeholdt de nødvendige aspekter, og om fagområderne var skåret på den bedste vis.

For eksempel argumenterer Dorte Ågård (personlig kommunikation) med udgangspunkt i Balslev & Oehlenschläger (2023) for fem oversete temaer i teknologiforståelse: 1) digitalt overforbrug, 2) fysisk og mental

sundhed, 3) koncentration, fordybelse og læring, 4) frihed, uafhængighed og eksistens samt 5) klimamæssig bæredygtighed. Målet med sådanne supplerende temaer ville blandt andet være udvikling af konkrete strategier til at styre egen skærmbrug (herunder også ikke-brug), udvikle bedre søvnvaner, fastholde fokus, frigøre opmærksomhed fra skærme samt reducere egen CO₂-udledning ved ikke kun at bruge, men også vælge ikke at bruge skærme.

I et nyligt projekt har fire organisationer, Red Barnet, Børns Vilkår, Medierådet for Børn og Unge samt Center for Digital Pædagogik, skabt platformen 'On' (2024) med finansiering fra Børne- og Undervisningsministeriets pulje til styrket indsats for digital dannelse af børn og unge. Platformen indeholder gratis undervisningsforløb og syv principper for digital dannelse. Om projektet siger Anna-Sofie Bruun, et af medlemmerne af programledelsen for projektet: "Vi fokuserer på digitale krænkelser, skadeligt indhold, digitale fællesskaber, identitetsdannelse, idealer, privatliv og sikkerhed samt digitale forretningsmodeller. Vi forsøger at lave et 360-graders perspektiv på, både hvad børn bliver udsat for, men også de indre processer. Og særligt hvordan man navigerer mellem indre og ydre processer", samt at de i projektet mere koncentrerer sig om "de bløde processer i dannelsesperspektivet".

Regulering af skærmbrug

Som sagt er det svært at finde nogen, der ønsker fri skærmbrug, og det er heller ikke let at finde udfoldede argumenter for helt at forbyde børns brug af skærme.

Dog er der et tydeligt fokus i debatten på at regulere skærmbrug i skolen – i særdeleshed mobiltelefoner, men også den tid, elever bruger foran deres computer. Blandt andet argumenterede Ågård i sin bog fra 2021 for, at strategien *jo-mere-jo-bedre* blandt politiske beslutningstagere og mange skoleledelser har skabt en tilstedeværelse af digitale enheder, der lægger op til *it-hele-tiden*. Hun skriver: "En meget stor del af eleverne i de danske skoler på alle niveauer har en bærbar foran sig på bordet, en smartphone i lommen og konstant og uhindret adgang til internettet, og den generelle *jo-mere-jo-bedre*-strategi har gjort det til en udbredt forestilling, at det er sådan, moderne effektiv undervisning skal se ud". Hun argumenterer for, at en sådan strategi er en pædagogisk vildfarelse, og at ureguleret skærmbrug har og har haft omkostninger

for elever og lærere. ”Læring ved en skærm gør det svært at få det, man lærer, gjort til kropslige erfaringer; elevernes koncentration afbrydes ustandseligt af digitale distraktioner; skærmene er bogstavelig talt kommet mellem lærere og elever, og elevernes fokus på deres individuelle skærmindhold er ved at opløse den fælles klassesorden”.

I løbet af 2023 blev debatten om skærme særligt intens, og blandt andet var børne- og undervisningsminister Mattias Tesfaye meget aktiv (Tesfaye 2023; Tesfaye m.fl. 2023). I sit sommerferiebrev til de danske folkeskoler skrev Tesfaye blandt andet: ”Jeg ved, at mange af jer allerede har gjort jer overvejelser om dette. Jeg vil også godt opfordre til, at man anlægger et forsigtighedsprincip, og at computere, iPads og mobiltelefoner kun indgår i undervisningen, når det kan begrundes pædagogisk. Hellere en time for lidt med skærmene end en time for meget” (Ravn 2023). I samme brev præsenterede ministeren sin plan om at få udarbejdet retningslinjer for brugen af it i skolen.

Anbefalingerne om brug af skærme i grundskoler og fritidstilbud udkom i foråret 2024 (Børne- og Undervisningsministeriet (2024a)). Anbefalingerne lød bl.a.:

6. Indfør mobilfri skole
7. Spær adgangen til ikke-relevante hjemmesider
8. Læg tablets og computere væk, når de ikke bruges i undervisningen
9. Lad fokus på skærmbrug bidrage til elevernes digitale dannelse.

I forordet til anbefalingerne skriver Julie Elm Vig Albertsen, direktør i Styrelsen for Undervisning og Kvalitet, at: ”Vi skal undgå, at skærme bliver forhindringer for læring og muligheden for at opleve relationer og fællesskab på et tidspunkt i livet, hvor det er essentielt at udvikle faglige og sociale kompetencer”. Det fremgår videre af forordet, at anbefalingerne er funderet i et forsigtighedsprincip, sådan som børne- og undervisningsministeren også lægger op til i det ovenfor nævnte interview, men uden at det nærmere forklares, hvad det betyder for anbefalingernes indhold.

Generelt er perspektivet i anbefalingerne, at skærme skal begrænses, at når skærmene skal bruges, skal det ske med fokus på elevernes digitale dannelse, og at der skal etableres en ”god balance mellem analog og digitalt baseret undervisning”.

Hvor Børne- og Undervisningsministeriet gennem flere årtier (Caeli & Bundsgaard 2019; Bundsgaard m.fl. 2019) har sat en meget lang række initiativer i værk for at fremme brugen af it i undervisningen, har tonen i anbefalingerne nu ændret sig i retning af mere kritisk indstilling over for it i undervisningen. I indledningen slås det således fast, at "[e]fter en årrække med øget digitalisering, peger erfaringer og viden på, at skolernes brug af digitale læremidler og skærme også kan mindske elevernes nærvær, og i nogle sammenhænge pacificere dem og gøre dem mindre i stand til selvstændig opgaveløsning". Der er ikke henvisninger til de erfaringer eller den viden, der underbygger disse påstande. Ifølge anbefalingerne er det ikke bare på grund af distraktion fra undervisningen, at der må sættes begrænsninger på brugen af skærm, men også fordi "skærmbrug [kan] give mere tid med stillesiddende arbejde i stedet for læring, der foregår gennem fysisk aktivitet". Heller ikke denne påstand underbygges af belæg, men den fører til en konklusion om, at "[b]rug af skærme kræver derfor de rette pædagogiske og didaktiske overvejelser i forhold til rammer og arbejdsformer, når de benyttes" (s. 6).

Til slut i anbefalingerne henvises til tre steder for videre læsning. Den ene er Dorte Ågårds bog, omtalt ovenfor, den anden er Børns Vilkår, som vi omtaler nedenfor, og den tredje er Munthe m.fl. (2022): *Digitalisering i grunnsopplæring; kunnskap, trender og framtidig forskningsbehov*, en rapport fra projektet GrunnDigi. Vi har undersøgt rapporten, men ikke fundet klare belæg for ovenstående påstande om stillesiddende arbejde og pacificering. Tværtimod skriver Munthe m.fl., at "I vår gjennomgang har vi ikke funnet noen kunnskapsoversikter om ergonomi og fysisk velvære. Noen forskere viser så vidt til at bruk av skjerm kan medføre ubehag i form av hodepine, men det er ingen kunnskapsoversikter i vårt utvalg som tar for seg konsekvenser av skjermbruk over tid eller spørsmål om ergonomi og bruk av digitale hjelpemidler" (s. 115). I rapporten omtales mange steder mobile teknologier, men typisk er det med henvisning til metastudier, som for eksempel viser, at: "Tilgjengelighet og mobilitet gjør enhetene mer brukervennlige og kunnskap mer tilgjengelig" (s. 48).

Disse iagttagelser er i vores øjne et eksempel på, at diskussionen om skærme i skolen indimellem mere hviler på holdninger end på forskningsbaseret viden, men alligevel præsenteres, som om der var belæg for holdningerne i "erfaringer og viden".

Børns Vilkår har med en kampagne kaldet Skærmguiden (2023) også sat fokus på temaet. Hjemmesiden henviser ikke til belæg for sine anbefalinger, men ifølge Børns Vilkår (personlig mailkorrespondance) bygger anbefalingerne på forskningsviden, herunder litteraturgennemgange, internationale studier og danske rapporter og analyser. Derudover på børnefaglig og digitalfaglig viden og vurderinger samt et forsigtighedsprincip.

Skærmguiden henvender sig til forældre, der ”gerne vil have hjælp til at tage stilling til, hvad dit barn kan lave på skærmen, hvad du synes, det må lave på skærmen, og hvilken rolle skærmene skal spille i jeres familie”. Men der er også anbefalinger målrettet fagpersoner, det vil sige til institutioner og skoler fra dagtilbud til udskoling.

Børns Vilkår har også et fokus på at minimere de negative konsekvenser af brug af skærme, men perspektivet er generelt mere orienteret mod god brug end mod begrænsning af brug. Børns Vilkår anbefaler blandt andet i forhold til udskoling, at eleverne inddrages i arbejdet med retningslinjer, og derfor at man giver dem mulighed for at komme med ”deres perspektiv på hvordan telefoner kan spille en positiv rolle i skolen” også i forhold til elevernes egne fællesskaber. Videre skriver Børns Vilkår, at selv om ”[v]i ved, at mange børn oplever digital mobning”, så ”har mange børn [samtidig] gode digitale fællesskaber”. Så opfordringen fra Børns Vilkår er, at lærerne forholder sig ”til om telefoner i skoletiden spiller en god eller dårlig rolle for fællesskabet i klassen”, og at de også giver mulighed ”for at styrke analogt samvær, hvor telefoner ikke stresser og afbryder”.

Børns Vilkårs anbefalinger har desuden væsentligt større fokus end Børne- og Undervisningsministeriets anbefalinger på at støtte eleverne i at udvikle metoder til at iagttage både positive og negative aspekter af det sociale liv. De opfordrer for eksempel til at tale ”om fordele og ulemper ved de tekniske funktioner og deres sociale betydning (for eksempel lokaliseringstjenester, streaks, set/læst-funktionen)”, og de påpeger, at ”[d]e fleste apps har digitale funktioner, som påvirker relationer og venskaber online – positivt og negativt. Ved at tale med børnene om, hvordan man bruger funktionerne på en måde, så de ikke skaber (for mange) misforståelser, samt om hvad der kan være godt/dårligt ved dem, hjælper I dem med at skabe et rum for dialog om digitale mediers sociale betydning – på godt og ondt”.

Når Børns Vilkårs anbefalinger indeholder forslag til, hvad man *ikke* skal gøre, så er det typisk med udgangspunkt i helt konkrete teknologier, for eksempel i anbefalingen om at "[u]ndgå at kommunikere til børn og forældre på sociale medier (udover Aula)", som underbygges med følgende forklaring: "Hvis man bruger andre platforme end den officielle (fx Aula), kan det dels ekskludere nogle, dels være mindre sikkert ift. dataindsamling. Desuden kan det bidrage til et pres på børn og forældre at skulle orientere sig på mange platforme".

Undersøgelser af børns skærmbrug

En række forskere og organisationer har de seneste år gennemført kvantitative undersøgelser relateret til danske børn og unges skærmbrug. I dette afsnit beskriver vi nogle af resultaterne, sorteret efter årstallet, de blev gennemført. Vi koncentrerer os primært om aspekter relateret til omfanget af brugen af mobiltelefoner, samt hvad de bruges til, da dette har størst relevans i kontekst af denne bogs omdrejningspunkt, nemlig ICILS-undersøgelsen.

Danske skolars mobilregler

I 2019 undersøgte Andreas Lieberoth danske skolars mobilregler, herunder hvorfor de var blevet til, samt hvordan de virkede. Data blev indsamlet gennem telefoninterviews, hvorefter noterne fra samtalerne er blevet kodet og analyseret statistisk. 602 skoler deltog, hvilket svarede til 32,2 procent af de danske grundskoler (Lieberoth 2019).

Af svarene fremgik det, at en overvejende del af de deltagende skoler havde en formel mobilpolitik (60,1 procent). 46,9 procent af skolerne forbød også telefonerne i frikvartererne. Typisk var reglerne lavet af skolebestyrelsen og/eller personalet. Eleverne blev som oftest ikke inddraget – undtagen når reglerne blev lavet i de enkelte klasser.

Gennem svarene blev der identificeret ni forskellige modeller for skolernes mobilregler og praksis:

- telefonen slukket/i tasken (22,8 procent)
- opbevares hele dagen under lås (19,1 procent)
- regler laves i klasserne (14,9 procent)
- differentieres efter alder (14,8 procent)
- efter lærerskøn (11,8 procent)

- opbevares med adgang efter skøn/aftale (10,2 procent)
- bruges som arbejdsredskab (4,4 procent)
- ingen faste regler (1,6 procent)
- forbud (0,4 procent).

Den hyppigste var altså, at telefonen skulle være slukket/i tasken (22,8 procent), og den næsthypigste, at skolen skulle opbevare telefonen hele dagen under lås (19,1 procent).

Den fremherskende grund til reglerne angiver skolerne som forstyrrelse og nærvær i undervisningen (38,8 procent), og den næstmest angivne årsag som samvær og sociale årsager (14,5 procent).

To tredjedele af skolerne observerede en positiv effekt af deres skærmregler, og en tredjedel gjorde ikke. Skolerne rapporterede selv, at mobilreglerne særligt havde en effekt for samvær og det sociale (22 procent) og dernæst på koncentration, ro og nærvær (21 procent).

Lieberoth lavede også analyser af, hvilke mobilmodeller der er gode til hvad, og fandt, at hver model har sine fordele og ulemper. "Overordnet er mønsteret, at håndfaste modeller skaber mere synlige effekter på hel-skoleplan, mens det f.eks. er sværere at se den konkrete effekt af lærerskøn eller klasseregler". Han bemærker dog samtidig, at: "Netto lader hotelopbevaringsmodellen [hvor mobiler opbevares med adgang efter skøn/aftale] til at have flere forskellige effekter end den hårdere fængselsmodel [hvor mobiler indsamles fra morgenstunden og opbevares under lås]. Med mobilhoteller bliver eleverne skærmet fra distraktioner, men kan stadig tage telefonerne i brug, når det giver faglig eller social mening, hvilket giver læringsanledninger omkring selvregulering og god skik online med voksne ved hånden".

Børns digitale fællesskaber

Børns Vilkår og TrygFonden undersøgte i 2021-2022 børn og unges skærmbrug gennem en spørgeskemaundersøgelse i Børns Vilkårs Skolepanel. 2.149 skoleelever i 5. og 8. klasse besvarede spørgeskemaet, og derudover blev der gennemført ti gruppeinterviews med i alt 35 børn i 5. og 8. klasse (Børns Vilkår 2022).

Undersøgelsen viste, at langt de fleste af eleverne havde en mobiltelefon: 97,5 procent af eleverne i 5. klasse og 99,5 procent af eleverne i 8. klasse. De fleste fik deres første mobiltelefon i 3. klasse. Næsten alle

(98,2 procent i 5. klasse og 99,6 procent i 8. klasse) var på sociale medier. I 5. klasse var de mest populære sociale medier YouTube, Snapchat, TikTok, Discord og Instagram, og i 8. klasse var de mest populære sociale medier Snapchat, YouTube, Instagram, TikTok og Facebook samt Messenger. 91 procent af eleverne i 5. klasse og 99 procent af eleverne i 8. klasse brugte sociale medier hver dag.

I undersøgelsen blev der også spurgt til elevernes gaming-vaner. Her fremgik det, at 96 procent af eleverne i 5. klasse, og 72 procent af eleverne i 8. klasse gamede. I 5. klasse var Roblox, Minecraft og Among Us de mest populære spil, og i 9. klasse var Minecraft, Counter-Strike og Grand Theft Auto de mest populære spil.

I både 5. klasse og 8. klasse var de fleste med i digitale klassefællesskaber på sociale medier. Dog vurderede eleverne ikke, at digital dannelse fyldte meget i undervisningen, og under halvdelen i både 5. klasse og 8. klasse havde talt med en lærer om de forskellige aspekter af digital dannelse, som de blev spurgt om i undersøgelsen, herunder hvordan man holder en god tone online, hvordan man er en god ven online, hvordan klassen bruger grupper på sociale medier, hvad man kan gøre, hvis man oplever noget ubehageligt online, video- og billeddeling, misinformation og fake news online (kun stillet til 8.-klasseeleverne) samt algoritmer på sociale medier (kun stillet til 8.-klasseeleverne). Cirka hver tredje elev i 5. klasse og cirka hver fjerde elev i 8. klasse havde slet ikke talt med deres lærer om nogen af tingene.

Unges skærmbrug i og uden for skolen

PISA (*Programme for International Student Assessment*) er en international undersøgelse af 15-årige elevers kompetencer inden for matematik, naturfag og læsning, som gennemføres hvert tredje år af OECD. PISA-undersøgelsen blev gennemført senest i 2022 (den blev udskudt et år på grund af coronapandemien). Her blev eleverne i tillæg til deres faglige kompetencer blandt andet spurgt til deres skærmbrug gennem et spørgeskema.

Af resultaterne fremgik det, som det også fremgår af ICILS-undersøgelsen (se senere), at danske elever sammenlignet med elever i alle de øvrige deltagende lande var dem, der gennemsnitligt brugte skærme mest i skolen til læringsaktiviteter. I gennemsnit brugte danske elever 3,8 timer om dagen, hvor gennemsnittet for alle de deltagende lande

i PISA var 2 timer om dagen (Christensen, Beuchert & Rasmussen 2023). Omvendt brugte danske elever skærme til læringsaktiviteter uden for skolen mindre end OECD-gennemsnittet. De brugte skærme til læringsaktiviteter i 1,4 timer på skoledage og 1,2 timer på weekenddage. Forskelene er ikke store, men signifikante (vores beregninger).

Danske elever brugte også skærme til andet end læringsaktiviteter i skolen, i undersøgelsen kaldet fritidsaktiviteter, signifikant (vores beregninger) mindre end OECD-gennemsnittet. De danske elever 0,7 timer om dagen, mens OECD-gennemsnittet var 1,1 time om dagen. Uden for skolen lå danske elever også på eller under gennemsnittet, hvad angik deres brug til fritidsaktiviteter: Gennemsnitligt brugte de it til fritidsaktiviteter 2,6 timer på hverdage og 3,4 timer på weekenddage. Gennemsnittet i OECD var henholdsvis 2,6 timer (samme som de danske elever) og 3,9 timer.

Børns liv med sociale medier

I 2024 gennemførte Børns Vilkår endnu en undersøgelse omkring børns liv med sociale medier, denne gang med fokus på deres forhold til videoindhold, influencere og chatbots baseret på kunstig intelligens. 2.153 børn i 4. klasse og 7. klasse fra Børns Vilkårs Børnepanel besvarede spørgeskemaet, og 68 børn deltog i gruppeinterviews (Børns Vilkår 2024). Ifølge Børns Vilkår er "[p]lanelet [...] etableret i efteråret 2023 gennem en stratificeret udvælgelse, der sikrer repræsentativitet på skoleniveau på centrale parametre – bl.a. institutionstype (folkeskole/privatskole) og elevsammensætning".

Langt de fleste af de børn, der kunne huske, hvornår de fik en profil på et socialt medie, havde en profil på mindst ét socialt medie, før de fyldte 13 år (94 procent), og knap halvdelen, før de fyldte 10 år (48 procent) – eksklusive YouTube, hvor det ikke kræver en profil at se indhold. I 4. klasse var de mest populære sociale medier YouTube, Messenger, Snapchat, WhatsApp og TikTok. I 7. klasse var de mest populære sociale medier Snapchat, YouTube, TikTok, Instagram og Discord.

Børnene blev også spurgt om, hvad de bedst kunne lide at lave i hverdage efter skole, med 14 forskellige udsagn at vælge mellem. Børnene kunne vælge flere svarmuligheder. I 4. klasse valgte 63 procent af børnene at være på mobilen/computeren, hvilket svarede til det tredjemest valgte udsagn, overgået af at være sammen med sine venner samt være

sammen med sin familie. I 7. klasse valgte 74 procent af børnene at være på mobilen/computeren, hvilket var det mest valgte udsagn blandt alle, efterfulgt af at være sammen med sine venner og at dyrke sport/bevæge sig.

Undersøgelsen afdækkede yderligere børnenes erfaringer med at se ubehageligt videoindhold på sociale medier. 34 procent af 4.-klasse-eleverne samt 62 procent af 7.-klasse-eleverne angav, at de havde set noget på sociale medier, der havde givet en masse tanker, bekymringer eller ubehag. 77 procent af børnene i 7. klasse angav, at de så indhold fra influencere. Børnene i 4. klasse fik ikke stillet det spørgsmål.

Henholdsvis 73 procent (i 4. klasse) og 79 procent (i 7. klasse) af de børn, der brugte Snapchat, havde prøvet at skrive med chatbotten My AI, der, som navnet antyder, baserer sig på kunstig intelligens. 17 procent af børnene i 4. klasse og 12 procent af børnene i 7. klasse oplevede at kunne dele ting med My AI, som de syntes var svære at tale med andre om, og 17 procent af børnene i 4. klasse samt 10 procent af børnene i 7. klasse syntes, at My AI føltes som en god ven. Samtidig var 49 procent af børnene i 4. klasse og 31 procent af børnene i 7. klasse bange for, hvad My AI vidste om dem. For begge klassetrin gjaldt det, at pigerne var mere bange for dette end drengene. 69 procent af børnene i 4. klasse og 57 procent af børnene i 7. klasse kunne godt tænke sig at fjerne My AI fra deres Snapchat.

Hvad ICILS-undersøgelsen kan sige om skærme i og uden for skolen

Ud over opgaver inden for computer- og informationskompetence samt kompetence til datalogisk tænkning består ICILS som nævnt af spørgeskemaer til henholdsvis elever i 8. klasse, lærere i 8. klasse, skoleledere samt it-koordinatorer. Gennem disse spørgeskemaer har vi fået viden om elevernes anvendelse af skærme i henholdsvis skole og fritid.

Elevers vurdering af skærmtid og skærmbrug i og uden for skolen

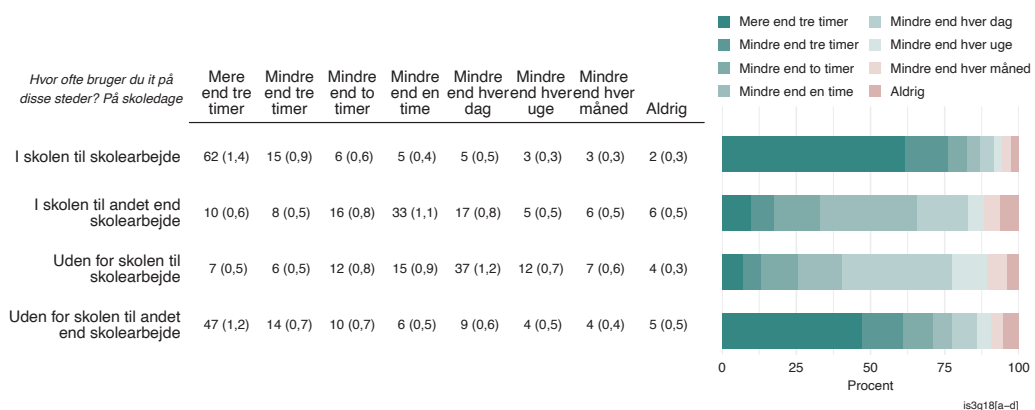
I elevspørgeskemaet skulle eleverne blandt andet svare på spørgsmål vedrørende *skærmtid*, herunder hvor ofte de bruger it i og uden for skolen, samt hvorvidt deres forældre begrænser deres skærmtid.

I spørgsmålene skelnes ikke mellem *typer* af digitale enheder. Det vil sige, at elevernes brug af skærme refererer både til brug af computer, smartphone eller tablet. Det er yderligere væsentligt at pointere, at eleverne er blevet bedt om ikke at regne deres brug af it til at skrive sms'er/tekstbeskeder eller opkald med, medmindre de eksplicit blev spurgt til disse. Deres reelle it-brug er således sandsynligvis højere end det her angivne.

Som det fremgår af figur 13 angiver næsten ni ud af ti elever, at de anvender it til skolearbejde på alle skoledage, og godt tre ud af fire elever, at de anvender it i to timer eller mere hver dag i skolen til skolearbejde. It er altså en helt integreret del af skolen. Også uden for skolen anvendes it en del til skolearbejde. Her angiver godt fire ud af ti, at de anvender it til skolearbejde mindst hver dag på skoledage.

Figuren viser også, hvor ofte eleverne anvender it til andet end skolearbejde i hverdagene. Her angiver knap halvdelen, at de gør dette i tre timer eller mere uden for skolen, det vil sige en forholdsvis stor andel af deres vågne tid inden eller efter skolen. Hver tiende elev angiver desuden, at de anvender it til andet end skolearbejde i tre timer eller mere om dagen i skolen, hvilket således må indebære en stor del af undervisningstiden. For cirka hver tredje gælder det, at de vurderer, at de anvender it til andet end skolearbejde i mere end en time om dagen i skoletiden. Hver tredje bruger altså it privat i enten undervisningstiden eller i langt det meste af tiden i deres pauser.

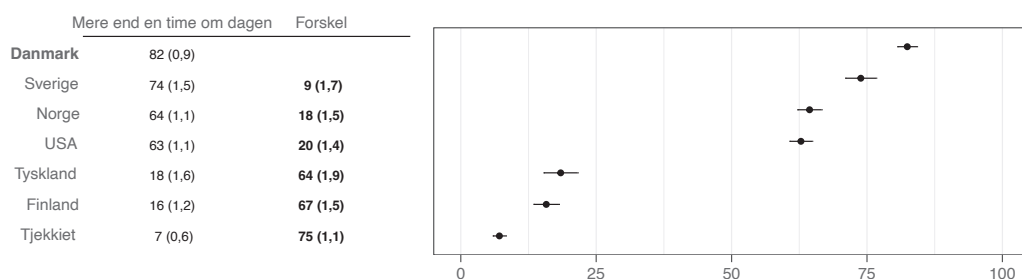
Figur 13. Elevernes brug af it i og uden for skolen: på skoledage.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet i samme rækkefølge, som de blev præsenteret for eleverne. Tallene angiver procentandel af elever, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

I figur 14 sammenligner vi, hvor mange elever der har svaret, at de bruger it til skolearbejde mindst én time om dagen, på tværs af de lande, vi har valgt at sammenligne med. Som det fremgår, er det en betydeligt større andel af de danske elever, der har angivet, at de bruger it mere end en time om dagen til skolearbejde, end i de lande, vi sammenligner med. I Sverige er det 9 procentpoint færre elever, der angiver, at de bruger it mere end en time om dagen i skolen til skolearbejde, i Norge 18 procent færre, og i Tjekkiet – landet med de elever, der gennemsnitligt er blandt de dygtigste i ICILS-undersøgelsen – er det blot 7 procent, der angiver, at de bruger it til skolearbejde en time om dagen eller mere.

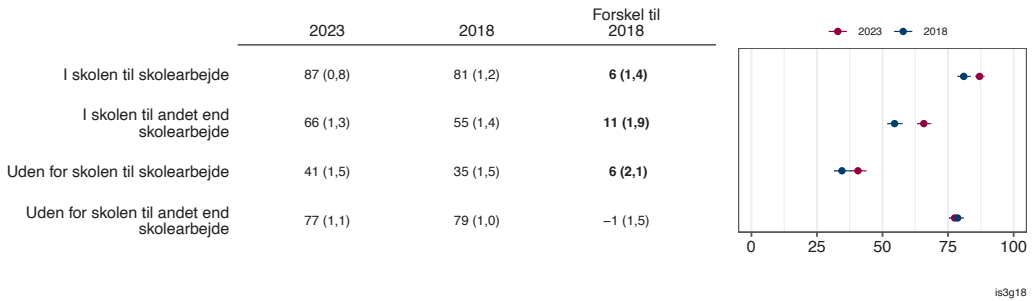
Figur 14. Andel elever, der bruger it mere end en time om dagen i skolen til skolearbejde sammenlignet på tværs af lande.



Note: Tallene angiver procentandel af elever, der har svaret "Hver dag, mindst én time, men mindre end to timer", "Hver dag, mindst to timer, men mindre end tre timer", "Hver dag, tre timer eller mere". Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra andelen af elever i det givne land til andelen af elever i Danmark. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af elever, og stregerne angiver konfidensinterval.

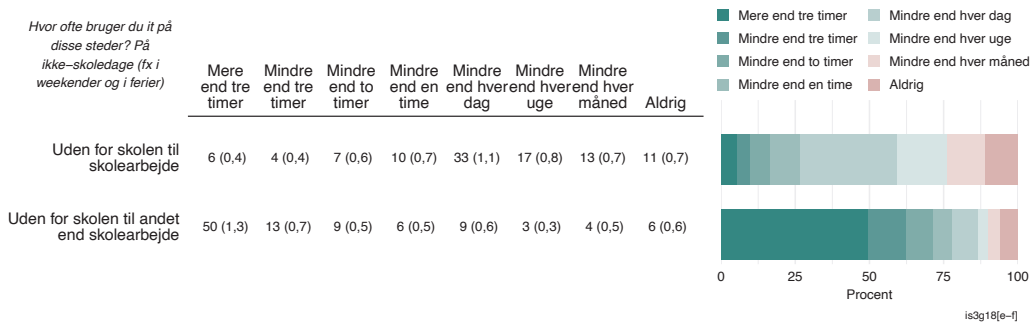
Vi stillede det samme spørgsmål i 2018, men gav kun eleverne mulighed for at svare "Hver dag" og en række tidsrum sjældnere end det. Derfor sammenligner vi i figur 15 andelen af elever, der i 2018 svarede "Hver dag" på spørgsmålet: "Hvor ofte bruger du it disse steder?", med elever, der valgte svarkategorier fra "Hver dag, mindre end en time om dagen" til "Hver dag, tre timer eller mere". Det fremgår, at større andele (6 til 11 procentpoint) af de danske elever i 2023 end i 2018 anvender it hver dag i skolen til skolearbejde, i skolen til andet end skolearbejde og uden for skolen til skolearbejde, mens andelen, som anvender it uden for skolen til andet end skolearbejde, er uændret.

Figur 15. Udvikling fra 2018 til 2023 af andele af elever, der angiver, at de bruger it i og uden for skolen hver dag.



Note: De spørgsmål, som eleverne skulle forholde sig til, er angivet i samme orden, som eleverne så dem. Tallene angiver procentandel af elever, der har svaret "Hver dag" i 2018 eller "Hver dag" og et af de udsagn, der angiver antal timer om dagen, i 2023. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til 2018. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af elever, og stregerne angiver konfidensinterval.

Figur 16. Elevernes brug af it i og uden for skolen: på ikke-skoledage.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet i samme rækkefølge, som de blev præsenteret for eleverne. Tallene angiver procentandel af elever, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

På ikke-skoledage er billedet cirka det samme (se figur 16): Eleverne anvender i høj grad skærme til andet end skolearbejde. Halvdelen angiver, at de gør dette i tre timer eller mere hver dag. Eleverne anvender også skærme til skolearbejde på ikke-skoledage. Det gælder knap tre ud af ti, at de anvender it til skolearbejde hver ikke-skoledag – dog er det kun omkring hver sjette, der bruger mere end en time på dette.

I en tid med så stærke og udbredte diskussioner om børn og unges brug af mobiltelefoner og computer i og særligt uden for skolen kunne man forestille sig, at mange forældre har taget stilling og sat grænser for deres børns brug af skærme. Men elevernes svar på et spørgsmål om forældres eller omsorgspersoners begrænsning af deres skærmtid uden for skolen viser, at hvis forældrene har taget stilling, så er det overvejende i forhold til ikke at sætte begrænsninger for deres børns brug af skærme. Således angiver tre ud af fire elever, jævnfør figur 17, at der ingen begrænsning er for dem på skoledage, og knap fire ud af fem angiver, at der ingen begrænsning er for dem på ikke-skoledage (for eksempel weekender eller ferier). De fleste af eleverne kan altså anvende it privat i det omfang, de selv synes.

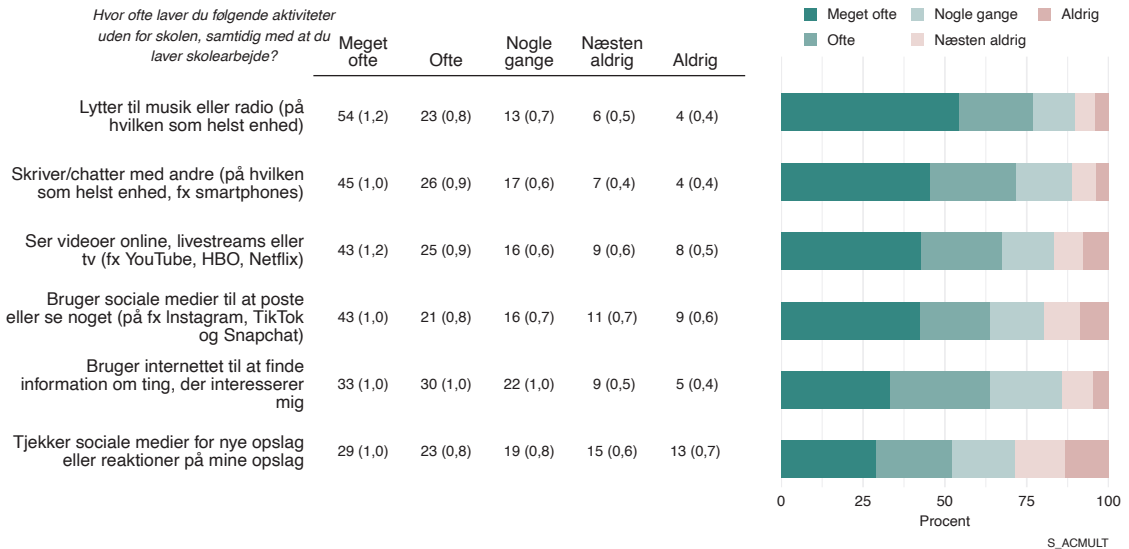
Figur 17. Forældres eller omsorgspersoners begrænsning af elevernes skærmtid.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet i samme rækkefølge, som de blev præsenteret for eleverne. Tallene angiver procentandel af elever, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Eleverne blev også spurgt til deres erfaring med at bruge it til andet end skolearbejde, mens de laver skolearbejde. Her skulle de blandt andet svare på, hvor ofte de laver aktiviteter som at skrive beskeder, bruge sociale medier, surfe på nettet, se videoer og livestreams samt høre musik, mens de laver skolearbejde uden for skolen. Den internationale forskningsledelse har valgt at kalde den skala, de har produceret på baggrund af elevernes svar, for 'academic multitasking', som vi har valgt at oversætte til underholdning under skolearbejde.

Figur 18. Elevernes brug af it til underholdning under skolearbejde.



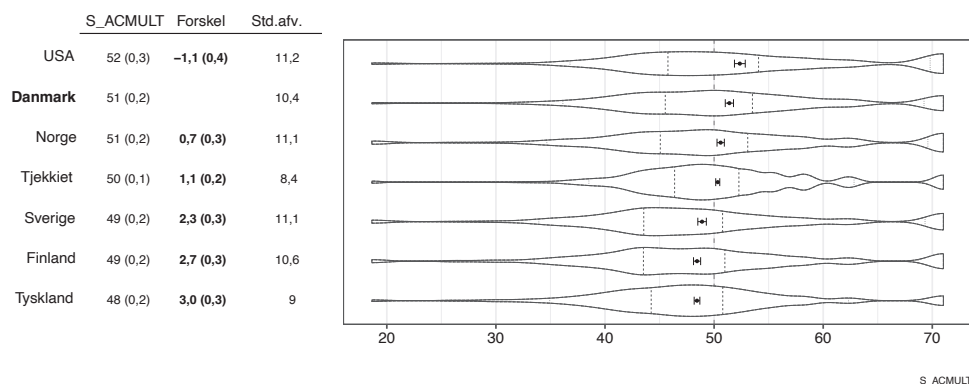
Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret "Meget ofte" og "Ofte". Tallene angiver procentandel af elever, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Som det fremgår af figur 18, laver de fleste af eleverne alle de oplyste aktiviteter meget ofte eller ofte, mens de laver skolearbejde uden for skolen. Mere end tre ud af fire lytter til musik eller radio, mens cirka to ud af tre skriver eller chatter med andre, ser videoer online, livestreams eller tv, bruger sociale medier til at poste eller se noget samt bruger internettet til at finde informationer om ting, der interesserer dem. Det er et fåtal af eleverne, der angiver, at de aldrig laver nogen af disse aktiviteter, mens de laver skolearbejde. Billedet er altså, at eleverne i høj og omfattende grad bruger it til andet end skolearbejde, mens de laver skolearbejde. Aktiviteterne er mere eller mindre indgribende – for eksempel må det siges at være meget indgribende at se videoer online, mens man laver skolearbejde, mens det ikke er entydigt, hvor indgribende det er at høre musik imens.

Den internationale forskningsledelse har udviklet en skala på baggrund af elevernes svar på spørgsmål om it brugt til underholdning under skolearbejde. Skalaen er udarbejdet på baggrund af Rasch-analyser af elevernes svar på spørgsmålene. Skalaen har et internationalt gennem-

snit på 50 og en standardafvigelse på 10. Af figur 19 fremgår, at det kun er de amerikanske unge, der bruger it til underholdning under skolearbejde mere end de danske. De norske og tjekkiske elever bruger it næsten lige så meget som de danske til underholdning under skolearbejde, mens de svenske, finske og tyske elever er væsentligt mindre tilbøjelige til at gøre det. Violinplottene viser, at der er tale om meget flade og langstrakte fordelinger, således at der i alle lande er forholdsvis mange elever, der har et relativt lavt forbrug af it til underholdning under skolearbejde, mens der også er mange, der har endog meget store forbrug.

Figur 19. Sammenligning af elevernes brug af it til underholdning under skolearbejde uden for skolen på tværs af lande.

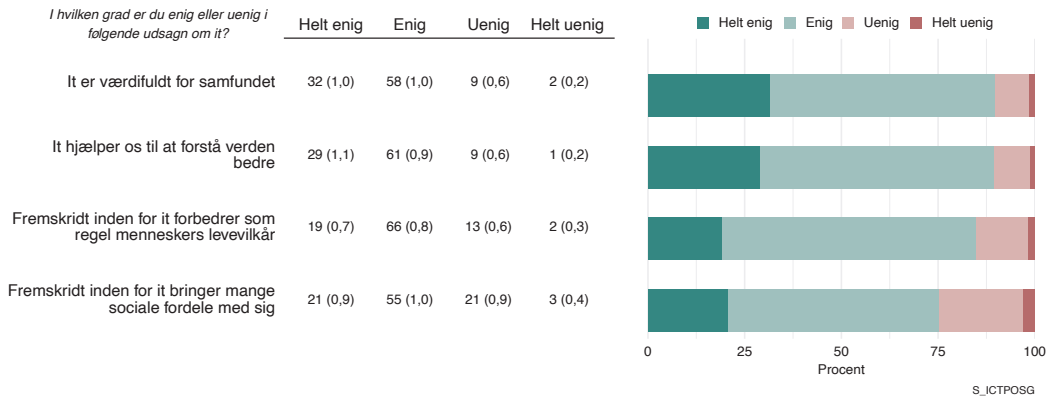


Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes elevers gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violinplottene til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes elevers værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet.

Elevernes tanker om it og samfundet

Vi stillede også spørgsmål, der omhandlede elevernes tanker om it og samfundet. Her blev de præsenteret for en række udsagn, som de skulle tage stilling til. Vi har opdelt udsagnene i positive effekter (figur 20) og negative effekter (figur 21).

Figur 20. Elevernes indstilling til it og samfundet: positive effekter.

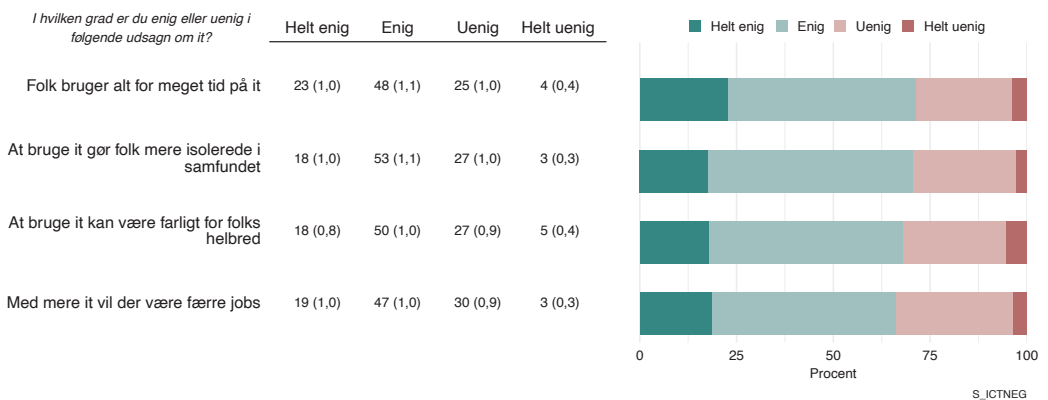


Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret "Helt enig" og "Enig". Tallene angiver procentandel af elever, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Eleverne er i udstrakt grad enige i udsagn om positive effekter af it. Ni ud af ti elever mener således, at it er værdifuldt for samfundet, og at it hjælper os til at forstå verden bedre. Mere end otte ud af ti mener desuden, at fremskridt inden for it som regel forbedrer menneskers levevilkår, og tre ud af fire mener, at fremskridt inden for it bringer mange sociale fordele med sig.

Samtidig er der også en relativt stor andel af eleverne, der er helt enige eller enige i en række negative effekter af it (se figur 21).

Figur 21. Elevernes indstilling til it og samfundet: negative effekter.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret "Helt enig" og "Enig". Tallene angiver procentandel af elever, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

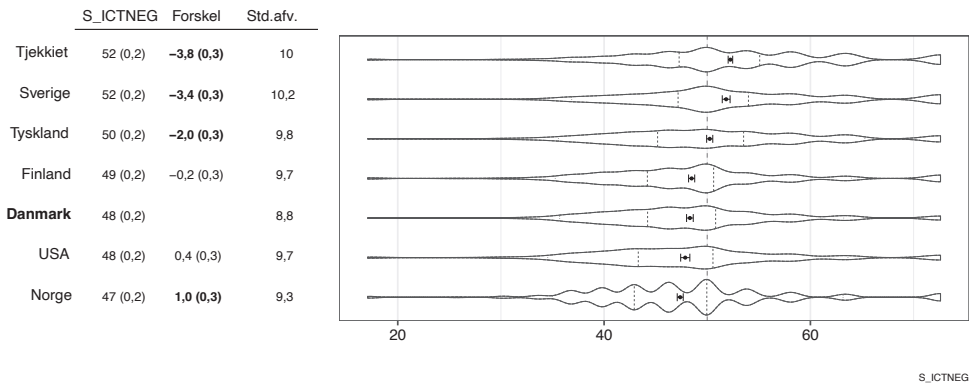
Godt syv ud af ti danske elever mener, at folk bruger alt for meget tid på it, og at brug af it gør folk mere isolerede i samfundet. Næsten lige så mange mener, at brug af it kan være farligt for folks helbred, og at der med mere it vil være færre jobs.

I kontekst af skærmdebatten tyder det altså på, at eleverne er forholdsvis nuancerede i deres syn på brug af digitale teknologier – eller brug af 'skærm'. Det kan ikke siges entydigt, at eleverne er for eller imod brug af skærm.

Den internationale forskningsledelse har samlet udsagnene til to skalaer, som hver beskriver henholdsvis elevernes grad af negativ og positiv indstilling over for it i samfundet. En Pearson-korrelationsanalyse viser, at der ingen signifikant sammenhæng er mellem de to skalaer (ρ er lig med 0,03, standardfejl 0,03). Det betyder altså, at man ikke kan forvente, at elever, der er meget positive også er meget lidt negative over for it i samfundet. Det kan lige så vel være omvendt – eller de kan mene begge dele samtidig for den sags skyld.

På skalaen for positiv indstilling til it og samfundet er de danske elevers gennemsnit 50 – altså på niveau med det internationale gennemsnit. De svenske og finske elever er mere positive – gennemsnittene er på henholdsvis 52 og 51, mens kun de amerikanske elever er mindre positive blandt de lande, vi sammenligner med. I figur 22 gengiver vi en oversigt over elevernes gennemsnit på skalaen for negativ indstilling til it og samfundet på tværs af lande. Som det fremgår, er de danske elever i gennemsnit relativt lidt negativt indstillede – kun de norske elever er i gennemsnit signifikant mindre negativt indstillede. De tjekkiske og svenske elever er i gennemsnit betydeligt mere negativt indstillede, og også de tyske er noget mere negativt indstillede end de danske. Standardafvigelsen på de danske elevers værdier er relativt lille, så danske elever er relativt enige om graden af negative opfattelser af it og samfundet – hvilket også kan ses af violinplottene, hvor de danske elever samler sig på midten, mens for eksempel de tyske er spredt mere ud.

Figur 22. Sammenligning af elevernes negative indstilling til it og samfundet på tværs af lande.

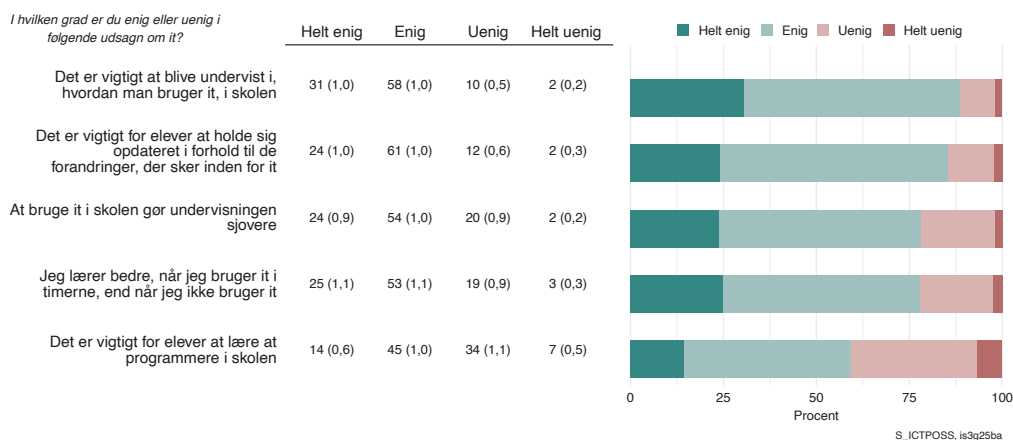


Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes elevers gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violinplottene til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes elevers værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet.

Elevernes tanker om it, skole og fremtid

Eleverne blev også spurgt til deres tanker om it, skole og fremtid, herunder en række udsagn, hvor de på samme måde som ovenfor skulle vurdere deres grad af enighed. Vi har opdelt udsagnene i to i overensstemmelse med de to skalaer, den internationale forskningsledelse har udarbejdet på baggrund af elevernes svar. I figur 23 vises fordelingen af elevernes svar på udsagn vedrørende betydningen af it i skolen, og i figur 24 vises udsagn vedrørende elevernes tanker om en fremtid med it.

Figur 23. Elevernes indstilling til betydningen af it i skolen.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret "Helt enig" og "Enig". Tallene angiver procentandel af elever, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

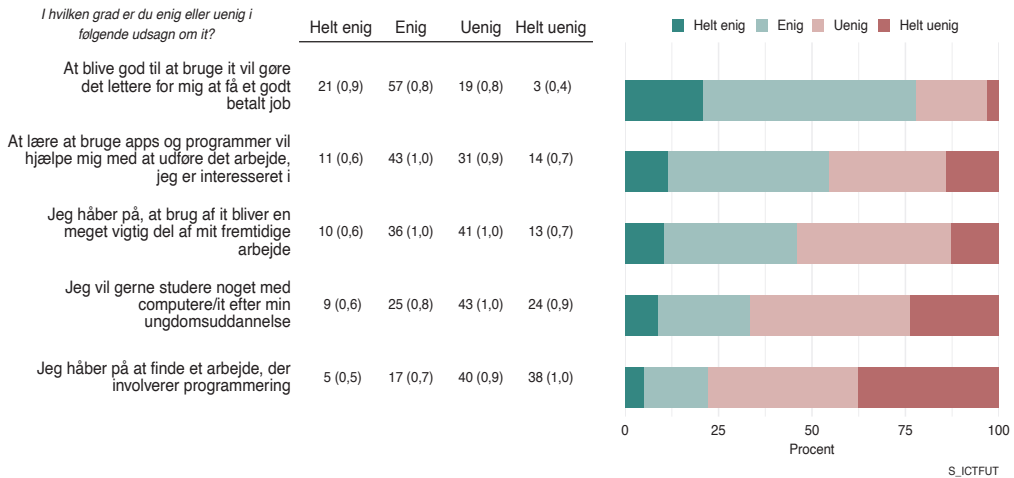
Flertallet af de danske elever er enige eller helt enige i alle udsagn. Særligt mange, knap ni ud af ti, mener, at det er vigtigt at blive undervist i, hvordan man bruger it i skolen, og næsten lige så mange mener, at det vigtigt for dem at holde sig opdaterede i forhold til de forandringer, der sker inden for it.

Et overvældende flertal, næsten otte ud af ti, mener, at brug af it i skolen gør undervisningen sjovere. I lyset af diskussionerne om, hvorvidt eleverne er for meget på skærm, og i betragtning af hvor meget it indgår i undervisningen, er dette et tankevækkende antal.

Et enkelt udsagn om, hvorvidt eleverne mener, de lærer mere med end uden it, kunne ikke indarbejdes i de to skalaer, men vi har medtaget det i figur 23. Her fremgår det, at godt tre ud af fire også mener, de lærer bedre, når de bruger it i skolen, end når de ikke bruger it. Også dette resultat giver et interessant perspektiv på debatten om brug af skærme i skolen.

Over halvdelen af eleverne mener desuden, at det er vigtigt at lære at programmere i skolen, skønt dette ikke er en obligatorisk del af undervisningen i dag.

Figur 24. Elevernes indstilling til en fremtid med it i uddannelse og job.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret "Helt enig" og "Enig". Tallene angiver procentandel af elever, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

I forhold til fremtidig uddannelse og job angiver mere end tre ud af fire, at det vil gøre det lettere for dem at få et godt betalt job, hvis de bliver gode til at bruge it, og godt halvdelen mener, at det vil hjælpe dem med at udføre det arbejde, de er interesseret i, hvis de lærer at bruge apps og programmer. En forholdsvis stor andel – næsten halvdelen – angiver, at de håber, it bliver en meget fremtrædende del af deres fremtidige arbejde, hver tredje vil gerne studere noget med computere eller it efter endt ungdomsuddannelse, og lidt over én ud af fem håber at finde et arbejde, der involverer programmering.

I kapitel 6 undersøger vi de forskelle, der er på elevernes opfattelser af flere af de ovenfor omtalte spørgsmål alt efter køn.

Kort opsamlet kan det altså siges, at størstedelen af eleverne er positive over for it i samfundet generelt og konkret over for undervisning i og brug af it i skolen, og at en forholdsvis stor andel også er interesseret i at studere it eller arbejde i et it-job. Billedet er altså, at eleverne kan se en række positive effekter af it-kompetencer, og at de anser udvikling af it-kompetencer som vigtigt for alle uanset fremtidigt hverv.

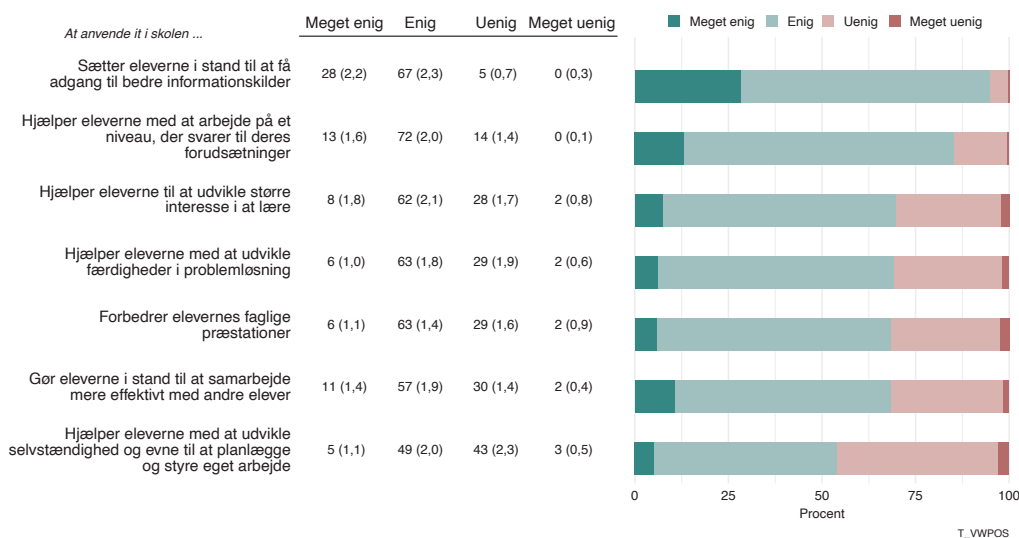
Men på den anden side skal det også fremhæves, at hver tredje vurderer, at de anvender it til andet end skolearbejde i mere end en time om dagen i skoletiden, at halvdelen bruger tre timer eller mere på skærm om

dagen uden for skoletiden, at flertallet bruger deres skærm til indgribende aktiviteter, mens de laver skolearbejde, og at de synes, folk bruger for meget tid på en skærm.

Lærernes tanker om brug af it i undervisningen

Også lærerne skulle svare på deres holdninger til brug af it – for deres vedkommende i undervisningen – ud fra en række udsagn. Svarene fremgår af figur 25 og 26, opdelt efter henholdsvis positive og negative udsagn.

Figur 25. Lærernes holdninger til brug af it i undervisningen: positive udsagn.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Meget enig" og "Enig". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

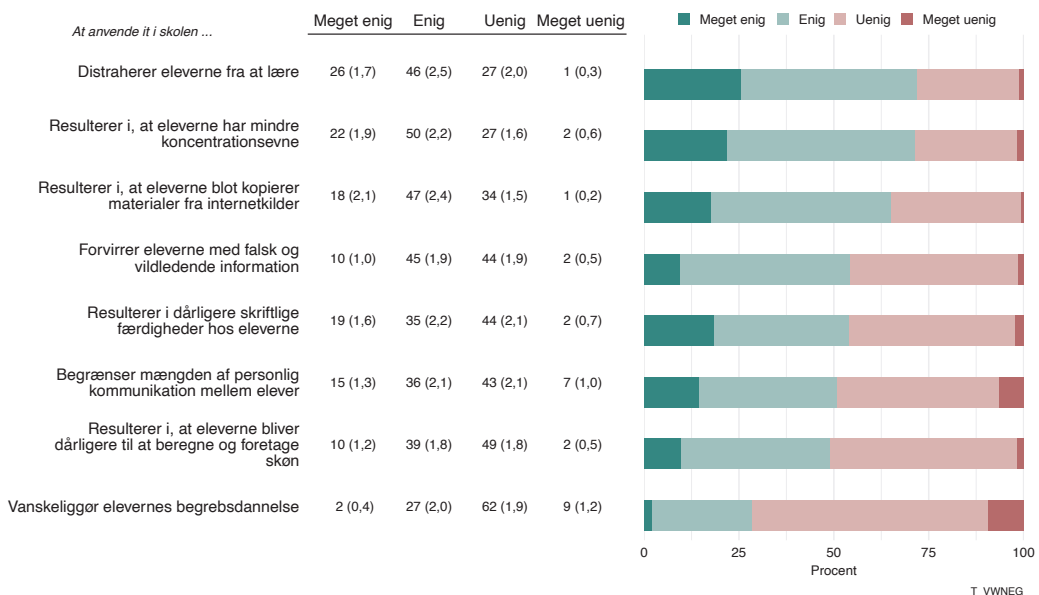
En stor andel af lærerne udtrykker overvejende enighed i alle de nævnte udsagn. Således er 95 procent af lærerne enige eller helt enige i, at anvendelse af it i skolen sætter eleverne i stand til at få adgang til bedre informationskilder, og godt 85 procent er enige eller helt enige i, at anvendelse af it i skolen hjælper eleverne med at arbejde på et niveau, der svarer til deres forudsætninger.

Syv ud af ti lærere mener desuden, at it er med til at gøre eleverne mere interesserede i at lære. Som vi skrev ovenfor, mener omkring otte ud af ti elever, at it gør undervisningen sjovere. Her er lærere og elever således overvejende enige.

Cirka syv ud af ti er enige eller helt enige i, at brug af it hjælper eleverne med at udvikle færdigheder i problemløsning, og at brug af it forbedrer elevernes faglige præstationer. It er med andre ord medvirkende til bedre faglighed.

Det er også tæt på syv ud af ti lærere, der mener, at brug af it gør eleverne i stand til at samarbejde mere effektivt med andre elever. Endelig er godt halvdelen desuden enige eller helt enige i, at anvendelse af it i skolen hjælper eleverne med at udvikle selvstændighed og evne til at planlægge og styre eget arbejde.

Figur 26. Lærernes holdninger til brug af it i undervisningen: negative udsagn.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Meget enig" og "Enig". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Ligesom det gjaldt for eleverne, er der også en overvægt af lærere, der er enige i de negative udsagn, selv om der også er et flertal af lærere, der er enige i de positive udsagn.

Cirka syv ud af ti er enige eller helt enige i, at anvendelse af it i skolen distraherer eleverne fra at lære, samt at det resulterer i, at eleverne har mindre koncentrationsevne. Det er forsvindende få lærere, der er meget

uenige i disse udsagn. Dette er måske ikke så overraskende, når vi ser på omfanget af elevernes selv vurderede brug af it til andet end skolearbejde i skolen (figur 13).

Omtrent to ud af tre lærere mener, at anvendelse af it i skolen resulterer i, at eleverne blot kopierer materialer fra internetkilder. For omtrent halvdelen af lærerne gælder det, at de mener, at anvendelse af it i skolen forvirrer eleverne med falsk og vildledende information.

Omtrent halvdelen mener, at anvendelse af it har negativ indflydelse på elevernes skriftlige kompetencer og på deres evne til at beregne og foretage skøn – hvilket også kan formuleres omvendt: Omtrent halvdelen mener ikke, at it har en sådan negativ indflydelse på elevernes skriftlige og beregningsmæssige kompetencer. Blot hver tredje mener desuden, at anvendelse af it vanskeliggør elevernes begrebsdannelse.

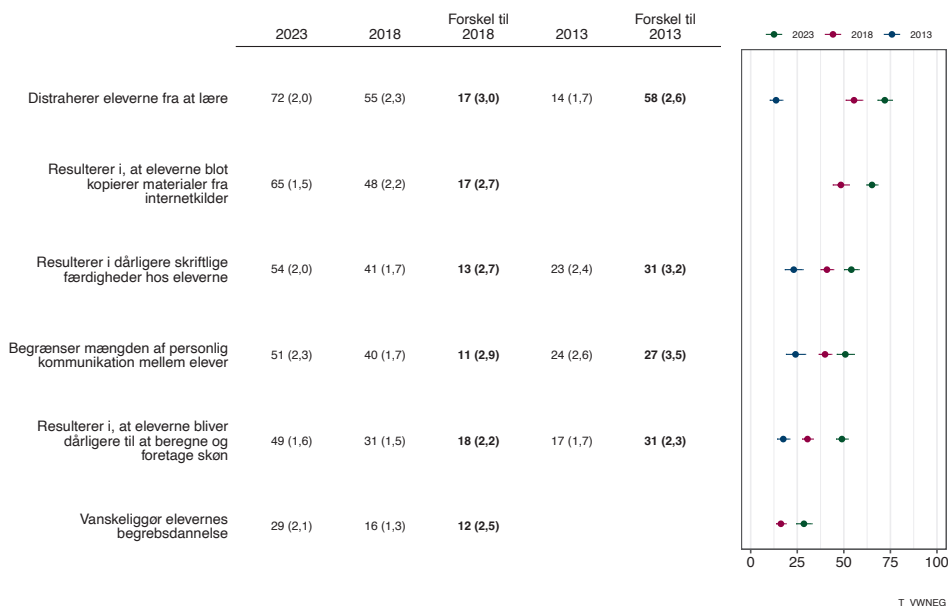
Også udsagnet om, at it i skolen begrænser mængden af personlig kommunikation mellem elever, deler lærerne i to cirka lige store dele.

Billedet er altså varieret – i den forstand, at anvendelse af it i skolen ifølge lærerne både har meget positive og meget negative effekter. Ligesom det var tilfældet for elevernes holdninger, kan vi altså her konkludere, at lærerne ikke er *enten* for eller imod. Spørgsmålet om skærm i skolen er således mere nuanceret, når man spørger lærerne.

Men modsat hvad vi så hos eleverne, er der hos lærerne en vis sammenhæng mellem graden af enighed eller uenighed i de negativt formulerede udsagn og graden af uenighed eller enighed i de positivt formulerede udsagn. Pearson-korrelationen mellem de to skalaer, som den internationale forskningsledelse har udarbejdet, er signifikant og på $-0,43$ – noget, man normalt karakteriserer som en moderat sammenhæng.

Ud fra lærernes svar kan vi dog konstatere, at de er blevet mere kritisk indstillede over tid. I figur 27 gengiver vi udviklingen i svarene på de spørgsmål, som også blev stillet i 2013 og/eller 2018.

Figur 27. Udvikling over tid i læreres enighed i udsagn om brug af it i undervisningen: negative effekter.

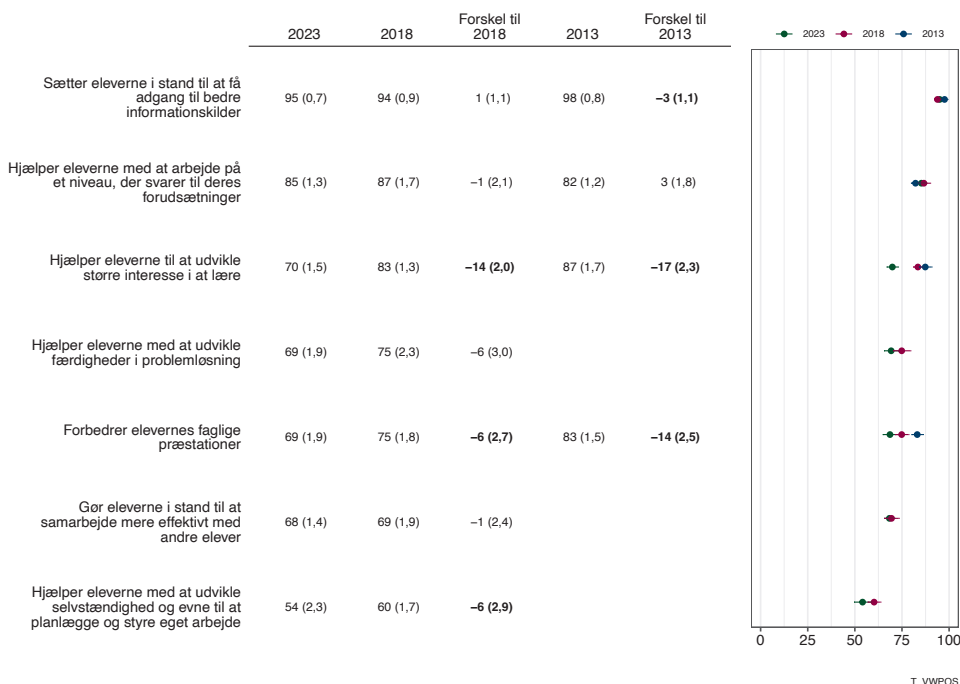


Note: De spørgsmål, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andel af lærerne, der har svaret "Meget enig" eller "Enig". Tallene angiver procentandel af lærere, der har svaret "Meget enig" eller "Enig". Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til 2018 henholdsvis 2013. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

Det største spring er sket i forhold til lærernes vurdering af, hvorvidt it distraherer elever fra at lære. I 2013 mente 14 procent af lærerne i 8. klasse, at it distraherer eleverne fra at lære. I 2018 var tallet 55 procent, og i 2023 var tallet steget til 72 procent. Mønstret er det samme for alle udsagn, der vedrører negative effekter af it i undervisningen: Lærerne var blevet mere kritiske i 2018 end i 2013, og i 2023 er de blevet mere kritiske end i 2018.

Udviklingen i lærernes holdninger til positive effekter af brug af it i undervisningen er lidt mindre entydig (se figur 28).

Figur 28. Udvikling over tid i læreres enighed i udsagn om brug af it i undervisningen: positive effekter.



Note: De spørgsmål, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andel af lærerne, der har svaret "Meget enig" eller "Enig". Tallene angiver procentandel af lærere, der har svaret "Meget enig" eller "Enig". Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til 2018 henholdsvis 2013. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

Det største fald i enighed er sket i forhold til lærernes opfattelse af, at it hjælper eleverne med at udvikle interesse i at lære. Hvor det var 87 procent, der var meget enige eller enige i 2013, var det 83 procent i 2018 og 70 procent i 2023, et fald på 17 procentpoint fra 2013. Der er også sket et betydeligt fald på 14 procentpoint siden 2013 i andelen af lærere, der mener, at it forbedrer elevernes faglige præstationer, men det fald var allerede betydeligt i 2018.

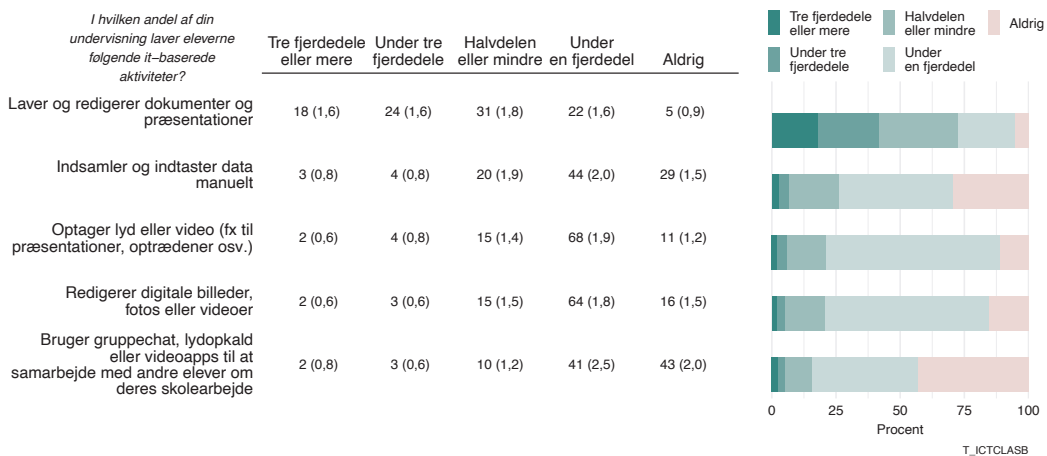
It-baserede aktiviteter i undervisningen

I spørgeskemaet bad vi også lærerne svare på, i cirka hvor stor en andel af deres undervisning i en udvalgt klasse, kaldet referenceklassen, deres elever indgik i en række aktiviteter. Som referenceklasse er lærerne blevet bedt om at tænke på den 8. klasse, de underviste først, tirsdagen før

de besvarede spørgeskemaet. Hvis ikke de underviste i 8. klasse om tirsdagen, var det den første 8. klasse, de underviste efter tirsdag. Det var selvfølgelig muligt, at de også underviste denne 8. klasse på andre tidspunkter i ugen.

Vi gengiver fordelingen i lærernes svar på, hvilke aktiviteter deres elever indgik i, i figur 29 for det, vi kalder basale aktiviteter, og i figur 30 for det, vi kalder avancerede aktiviteter. Viften af spørgsmål viser i sig selv, at 'skærm' kan betyde mange ting. Og fordelingen af svar viser, at skærmbrug i skolen også i praksis er et meget varieret felt.

Figur 29. It-baserede aktiviteter i undervisningen: basale aktiviteter.



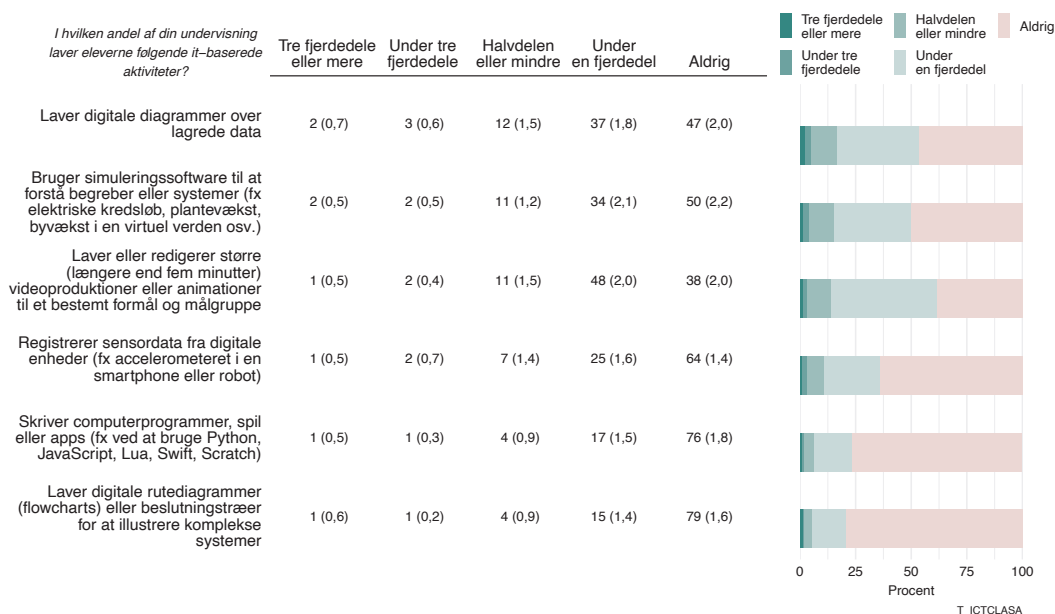
Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Tre fjerdedele eller mere" og "Under tre fjerdedele". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

For det, der i ICILS benævnes basale it-aktiviteter, gælder det, at over fire ud af ti lærere vurderer, at deres elever laver og redigerer dokumenter og præsentationer i over halvdelen af undervisningstiden. Denne it-baserede aktivitet er den markant mest almindelige i undervisningen, hvilket også afspejles i den vægt, lærerne lægger på, at eleverne udvikler sådanne basale it-kompetencer. Som det fremgår i kapitel 7, figur 68, lægger lærerne allermest vægt på, at eleverne kan præsentere information for en given målgruppe/om et givent formål (mere end otte ud af ti lægger megen eller nogen vægt på udvikling af denne kompetence), samt at eleverne kan bruge computersoftware til at konstruere digitale produkter,

for eksempel præsentationer, dokumenter, billeder, diagrammer (mere end tre ud af fire lægger megen eller nogen vægt på udvikling af denne kompetence).

For alle andre både basale og avancerede aktiviteter gælder det, at langt mindre undervisningstid bruges på disse.

Figur 30. It-baserede aktiviteter i undervisningen: avancerede aktiviteter.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Tre fjerdedele eller mere" og "Under tre fjerdedele". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

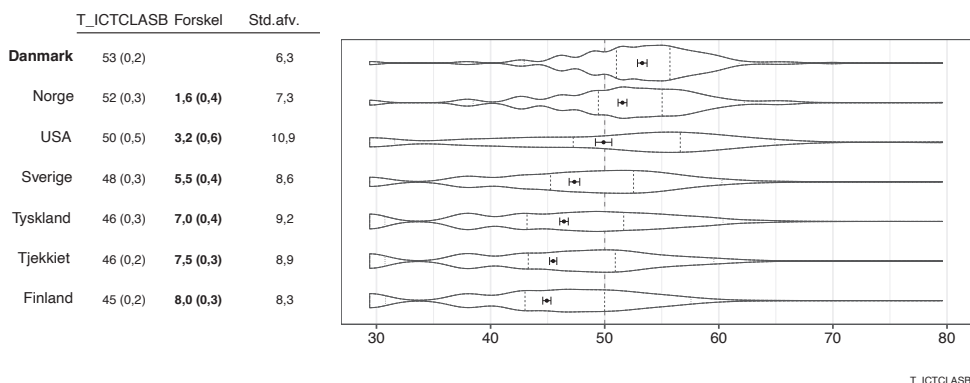
Om end tidsforbruget er lavt, er det dog værd at bemærke, at noget af undervisningstiden for en mindre andel af lærerne faktisk anvendes til avancerede it-baserede aktiviteter såsom at registrere sensordata fra digitale enheder, at skrive computerprogrammer, spil eller apps eller at lave digitale rutediagrammer (flowcharts) eller beslutningstræer for at illustrere komplekse systemer. De to sjældnest forekommende aktiviteter (at skrive computerprogrammer og at lave digitale rutediagrammer) er af en type, som klart hører under området datalogisk tænkning. Man

kan betragte det som små andele af lærerne, der angiver, at disse aktiviteter foregår oftere end aldrig, men på den anden side kan man også forbavses over, at det trods alt foregår indimellem hos omkring en ud af fem lærere – givet at disse aktiviteter ikke er at finde i læreplanerne.

I figur 31 og 32 sammenligner vi gennemsnittet og fordelingen af svar fra de danske lærere og lærere fra de lande, vi sammenligner med, på de to skalaer, som den internationale forskningsledelse har udarbejdet på baggrund af de to batterier af spørgsmål om it-baserede aktiviteter.

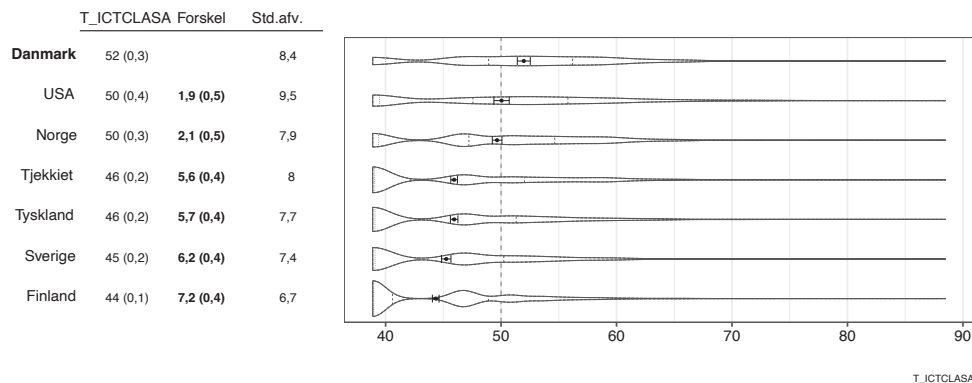
Det fremgår, at danske elever ifølge lærerne indgår i såvel basale som avancerede aktiviteter i langt højere grad end deres jævnaldrende i de andre lande. Hvad angår de basale aktiviteter, er det kun de norske elever, der er i nærheden af at anvende it i lige så stort omfang som de danske elever. Forskellen til såvel de svenske, tyske, tjekkiske som de finske elever er meget betydelig. Det samme billede går igen i forhold til de avancerede aktiviteter, hvor det blot er de amerikanske elever, der oplever lidt tættere på samme omfang af arbejde med avancerede aktiviteter som de danske. Afstanden til de finske og svenske elever er betydelig.

Figur 31. Sammenligning af it-baserede aktiviteter i undervisningen: basale aktiviteter på tværs af lande.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes elevers gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violinplottene til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes elevers værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet.

Figur 32. Sammenligning af it-baserede aktiviteter i undervisningen: avancerede aktiviteter på tværs af lande.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes elevers gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violinplottene til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes elevers værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet.

Opsamlende kan vi således konkludere, at danske lærere er blevet noget mere kritiske over for brugen af it i undervisningen, og særligt oplever de i væsentligt højere grad, at it distraherer eleverne fra at lære. Men samtidig er det store flertal overbevist om, at der er en lang række positive konsekvenser af at anvende it i undervisningen. Herunder at eleverne bliver mere motiverede for at lære, og at de får bedre adgang til viden og mulighed for at udvikle en vifte af kompetencer.

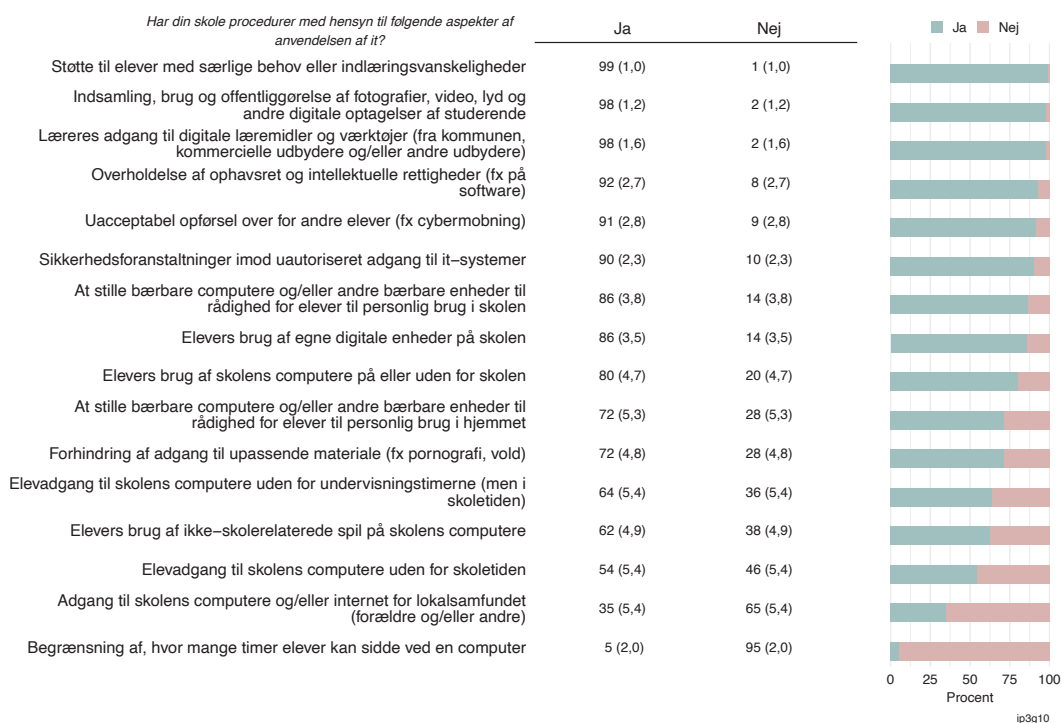
Og samtidig har vi igen et belæg for, at de mangeårige danske indsatser, som har haft som mål at udbrede it i det danske skolesystem, er lykkedes til fulde. Der er ingen lande blandt dem, vi sammenligner med, som tilnærmelsesvis bruger it lige så meget som de danske lærere og elever – både hvad angår basale og avancerede aktiviteter.

En meget varieret vifte af 'skærm'-aktiviteter er således en integreret del af den danske undervisningspraksis, og det opfattes overvejende positivt af elever og lærere.

Hvordan adresserer skolerne skærmudfordringerne?

I spørgeskemaet til skolelederne skulle disse blandt andet svare på, hvorvidt de har procedurer med hensyn til en række aspekter af anvendelsen af it, herunder hvor mange timer elever kan sidde ved en computer, forhindring af adgang til upassende materialer, brug af elevernes egne digitale enheder på skolen m.m. I figur 33 gengiver vi en fordeling af skoleledernes svar. Bemærk, at fordelingen af svarene angiver andelen af elever, der har en skoleleder, der har afkrydset det givne svar.

Figur 33. Skolens procedurer for anvendelse af it.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som skolelederne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har skoleledere, der har svaret "Meget enig" og "Enig". Tallene angiver procentandel af elever, der har skoleledere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

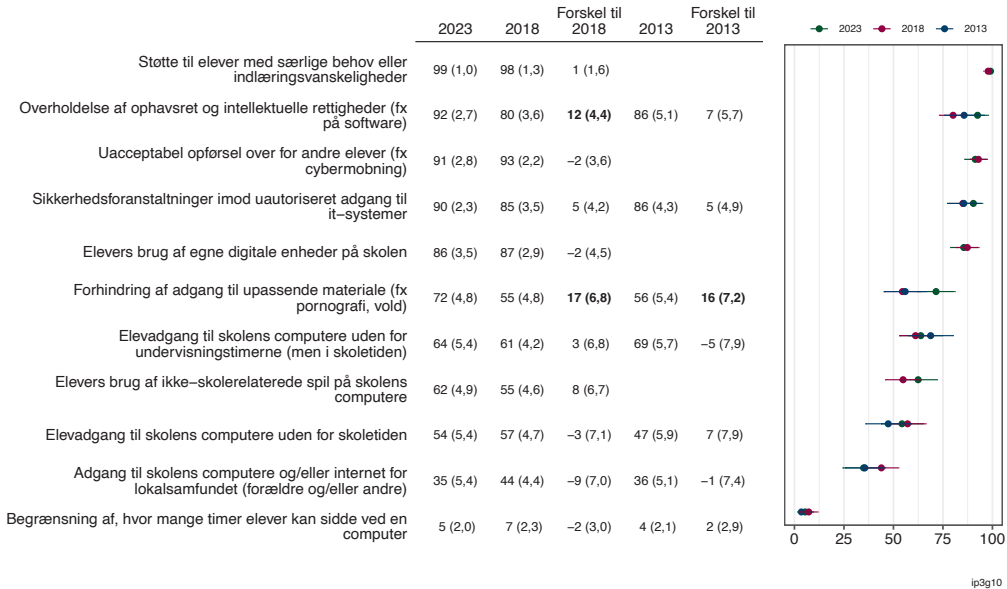
Generelt er svarene præget af, at størstedelen af skolerne har procedurer for de fleste af aspekterne.

I kontekst af skærmdebatten kan man enten vælge at fokusere på, at 95 procent af de danske elever går på skoler, der *ikke* har begrænsning på, hvor mange timer elever kan sidde ved en skærm, *eller* man kan fokusere på, at næsten lige så mange, 86 procent, af eleverne går på skoler, der har regler for elevers brug af deres egne digitale enheder. Der er også 91 procent af eleverne, der går på skoler, der har regler for uacceptabel opførsel, for eksempel cybermobning, og der er 72 procent af eleverne, der går på skoler, som har systemer til forhindring af adgang til upassende indhold, for eksempel porno eller vold.

Disse resultater er vel at mærke udtryk for status på skolerne, før Børne- og Undervisningsministeriet udsendte de skærmanbefalinger, som vi beskrev indledende i dette kapitel. Resultaterne understøtter desuden resultaterne fra Andreas Lieberoths undersøgelse af skolernes politikker for mobilbrug, som vi også omtalte tidligere i dette kapitel, herunder at skolerne i høj grad har taget stilling til skærme i skolen.

Vi stillede en række af de samme spørgsmål i 2018 og 2013. Der er kun to spørgsmål, hvor der ses en signifikant ændring mellem 2013 og 2018 på den ene side og 2023 på den anden. For det første i forhold til overholdelse af ophavsret og intellektuelle rettigheder. Hvor det i 2023 er 92 procent af eleverne, der går på skoler, der har sådanne procedurer, var det i 2018 80 procent og i 2013 86 procent. Forskellen til 2018 er signifikant. Den anden signifikante forskel ses i forhold til forhindring af adgang til upassende materiale, hvor der er sket en stigning på henholdsvis 16 og 17 procentpoint fra 2013 og 2018 af elever, der går på skoler, hvor der er sådanne procedurer.

Figur 34. Udvikling over tid i skoleledernes angivelse af, hvilke procedurer skolerne har i relation til it.



Note: De spørgsmål, som skolelederne skulle forholde sig til, er ordnet efter andel af elever, der går på skoler, hvor skolelederen har svaret "Ja". Tallene angiver procentandel af elever, der går på skoler, hvor skolelederen har svaret "Ja". Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til 2018. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele, og stregerne angiver konfidensinterval.

Sammenfatning og diskussion

Omdrejningspunktet for dette kapitel har været skærme i og uden for skolen. Vi har belyst forskellige perspektiver på de seneste års skærmdebat, og vi har præsenteret ny viden på området fra ICILS 2023-undersøgelsen.

Nogle af de centrale resultater, vi har bemærket, er, at langt de fleste elever bruger it til indgribende underholdningsaktiviteter, mens de laver skolearbejde uden for skolen, og mere end hver tredje elev bruger it til andet end skolearbejde mere end en time om dagen, mens de er i skole.

Ifølge eleverne begrænser deres forældre for de flestes vedkommende ikke deres private forbrug. Det vil sige, at de fleste elever privat kan anvende it i det omfang, de vil. Knap halvdelen af eleverne vurderer, at de anvender it mere end tre timer om dagen i deres fritid til andet end

skolearbejde. Dette tidsforbrug indebærer vel at mærke ikke at skrive sms'er/tekstbeskeder eller at tale i telefon, da eleverne er blevet bedt om ikke at tælle disse aktiviteter med. Inden eller efter en almindelig skoledag, som måske slutter klokken 14 eller 15 for elever i 8. klasse, foregår en stor del af deres vågne tid altså på deres mobil og andre skærme.

Samtidig synes flertallet af elever, at folk bruger for meget tid på en skærm.

På den anden side synes langt de fleste elever, at it er værdifuldt for samfundet, samt at it hjælper os til at forstå verden bedre, og tre ud af fire mener, at fremskridt inden for it forbedrer menneskers levevilkår, og at fremskridt inden for it bringer mange sociale fordele med sig.

De danske lærere angiver på den ene side, at deres elever indgår i aktiviteter med både basal og avanceret it i et omfang, der langt overstiger, hvad eleverne i de lande, vi sammenligner med, indgår i, men på den anden side synes de, at it distraherer eleverne fra at lære og resulterer i mindre koncentrationsevne hos eleverne, ligesom mange oplever, at elever blot kopierer deres svar fra internettet. Lærerne er desuden blevet væsentligt mere kritiske over brug af it gennem de seneste ti år.

Men samtidig er langt de fleste danske lærere enige i, at anvendelse af it i skolen sætter eleverne i stand til at få adgang til bedre informationskilder, og at anvendelse af it i skolen hjælper eleverne med at arbejde på et niveau, der svarer til deres forudsætninger.

I kontekst af skærmdebatten tyder det altså på, at elever og lærere er forholdsvis nuancerede i deres syn på brug af it – eller brug af skærm.

Og endelig har vi vist, at langt flertallet af elever går på skoler, der allerede har taget stilling til elevernes brug af egne skærme (for eksempel mobiltelefoner) ved at regulere deres brug i skoletiden, ved at have regler for mobning og ved at forhindre adgang til upassende indhold.

Det er med andre ord et nuanceret billede, der tegner sig. Det interessante er ikke blot tiden brugt på skærm (*hvor ofte*) – men også *på hvad*. Eleverne er for eksempel for størstedelens vedkommende positive over for undervisning i og brug af it i skolen, og en forholdsvis stor andel er interesseret i at studere it eller arbejde i et it-job. De kan se en række positive effekter af it-kompetencer, og de anser udvikling af it-kompetencer som vigtigt for alle uanset fremtidigt hverv.

Vi har også vist, at der er mange stemmer i debatten om 'skærm', men at de stemmer, der bygger på grundigere studier – både med udgangspunkt i et mere kritisk og i et mere positivt perspektiv – grundlæggende er optagede af de samme ting og både ser positive og negative konsekvenser.

Det er et komplekst, omfattende og alsidigt område, og vi vil derfor opfordre til, at vi, der deltager i diskussionerne om skærm, skole og børn, forsøger at være tydelige omkring, hvad vi taler om, når vi taler om skærme. Taler vi om skærme i et fag eller en faglighed som teknologiforståelse, hvor målet blandt andet er udvikling af teknologikritisk forståelse eller indsigt i digitale designteknikker? Taler vi om brug af didaktiske og semantiske læremidler som eksempelvis brug af digital storskærm til at præsentere stof, interaktion med stof i digitale læremidler eller læsning af e-bøger eller pdf'er, der anvendes til undervisning? Taler vi om funktionelle læremidler som for eksempel værktøjer til design af geometriske figurer, til programmering, til tekstbehandling, til internetsøgning, til oversættelse af tekst eller til generativ kunstig intelligens? Eller taler vi om personlig brug af egne smartphones, computer eller tablets – for eksempel at scrolle på sociale medier, sende private beskeder eller søge efter privat indhold online? Der er betydelig forskel på disse aktiviteter, indholdet af dem og målet med dem.

Teknologiforståelse er vejen frem

Lige siden 1960'erne har danske forskere og aktører inden for blandt andet didaktik og datalogi argumenteret for, at alle bør lære datalogiens principper at kende – herunder forstå, hvordan programmering virker. Der har været fremlagt forskellige grunde til dette, herunder at de, der forstår, hvordan systemerne virker, er dem, der vil få magten og være i stand til at bestemme samfundets retning i et digitaliseret samfund (Naur 1968), og at alle bør have en viden, så de kan være med til at gøre samfundet menneskeværdigt (Eriksen 1983). I modsat fald ville det betyde en afvikling af demokratiet, var advarslen (Naur 1968). Således udviklede danske aktører i 1970'erne – som frontløbere i verden – en faglighed kaldet datalære, der skulle sigte mod, at elever lærte at forstå datalogi og anvendelsen af data i samfundet, herunder muligheder og konsekvenser. Faget fik dog en kort levetid indtil cirka 1990'erne, hvor EDB blev

introduceret som en mere funktionel og færdighedsorienteret faglighed (Caeli & Bundsgaard 2019).

Som vi nævnte i kapitel 1, har der særligt de seneste fem år været en række initiativer for at fremme teknologiforståelse, herunder forsøg med fagligheden teknologiforståelse, der i sit formål minder om datalære.

Blandt nøgleordene i formålet for teknologiforståelsesfaget finder vi *konstruktiv og kritisk deltagelse*, at kunne *analysere, designe, konstruere, modificere og evaluere* samt at kunne *forstå muligheder og konsekvenser med henblik på at forstå, skabe og agere meningsfuldt i samfundet*.

Disse formål er der mere end nogensinde brug for at realisere – ikke mindst i lyset af, hvor store forskelle der, som vi viste i kapitel 4, findes i elevernes kompetencer afhængigt af deres socioøkonomiske baggrund. Skolen er på mange måder vores eneste håb i en ulige kamp med meget stærke kommercielle interesser.

6 Kønsforskelle i it-kompetencer og syn på it

I dette kapitel sætter vi fokus på kønsforskelle i evner til at bruge it og syn på it med fokus på, hvad ICILS-resultaterne og to supplerende undersøgelser kan bidrage med til forståelse af de bagvedliggende årsager. Vi introducerer først forskellige perspektiver på problemstillingen. Dernæst præsenterer vi resultaterne fra ICILS 2023 efterfulgt af de to supplerende undersøgelser, som vi har gennemført i tilknytning til ICILS i 2022 og 2023. Til slut samler vi op med analyse og diskussion.

Perspektiver på it og kønsforskelle: samfundsmæssig kontekst

I mange år har der været fokus på den skæve kønsbalance inden for jobs med fokus på it (Hartvigsen 2023; Arildsen 2017; Svane-Knudsen 2011; Caruana 2004). Denne kønsbalance har vi også identificeret i de foregående runder af ICILS i elevers interesse og tro på egne evner inden for it (Bundsgaard m.fl. 2014; 2019). Generelt udviser drenge større interesse og tiltro til egne evner end piger, både i Danmark og andre lande.

Når bestemte grupper af børn systematisk fravælger at engagere sig i it som faglighed, kan det have afledte konsekvenser ikke blot for diversiteten og mangfoldigheden af stemmer i it-baserede erhverv, men også for deres almene dannelse, deres deltagelsesmuligheder i samfundet og deres indflydelse på samfundsretningen. Caeli, Caviglia & Bundsgaard (under udgivelse) argumenterer for, at der er brug for mere diversitet inden for it af flere grunde end at tilskynde kvinder til at arbejde i godt betalte it-jobs. De refererer blandt andet til Randy Connolly, der argumenterer for, at it er en samfundsvidenskab:

Man kan få en foreløbig fornemmelse af computerens samfundsvidenskabelige natur ved at se på, hvordan computeren allerede er dybt involveret i magtrelationer. Som den anerkendte sociolog Manuel Castells bemærkede, er magtrelationer 'samfundets grundlæggende forhold, fordi de konstruerer og former de institutioner og normer, der regulerer det sociale liv.' En af de vigtigste indsigter i moderne samfundsvidenskab har været anerkendelsen af den rolle og indflydelse, magt og politik har på vores liv, vores samfund, vores institutioner og vores vidensteknologier (Connolly 2020, vores oversættelse).

Denne magtfulde rolle påpegede den første danske professor i datalogi, Peter Naur, som tidligere nævnt på lignende vis i 1960'erne, hvor han argumenterede for, at "ekspertprogrammørerne [vil] komme til at indtage en magtstilling, som kan blive demokratiets bane", hvis ikke alle (herunder alle køn) lærer at forstå computeres programmering. Således pointerede han, at de, der forstår, hvordan computere virker, vil have magten over systemet og være i stand til at få indflydelse på beslutningsprocesser (Naur 1968).

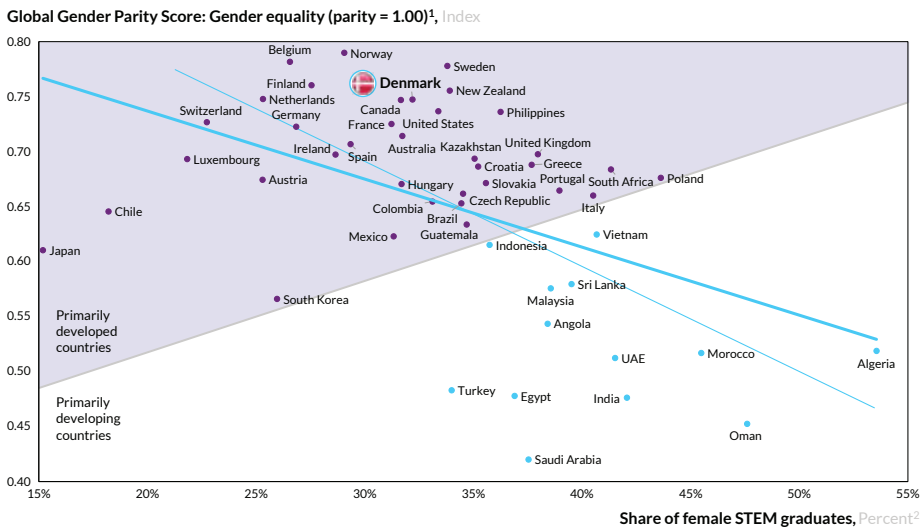
Allerede i en tidlig alder kan man iagttage kønsstereotype opfattelser af fagene, hvor drenge opfattes som dygtigere til matematik og mere teknisk kompetente, mens pigerne opfattes som dygtigere til sprogfag. Således kan fag, som kræver matematiske og tekniske kompetencer, have en tendens til at blive stereotypiseret som "drengefag", og sprogfag som "pigefag" (Holm m.fl. 2024). Selv om der over de seneste år har været søsat forskellige initiativer til blandt andet at få unge kvinder til at interessere sig for it som faglighed (for eksempel Zambach 2018; Rasmussen 2023; Noer 2023), ser det dog imidlertid ikke ud til, at situationen ændrer sig mærkbart. Ifølge Eurostat var andelen af kvindelige "IT-specialister" i Danmark i 2013 19,1 procent, mens andelen blot var steget til 22,6 procent i 2022 (Eurostat 2024). Disse kønnede forskelle er velkendte i international litteratur (Grønhøj, upubliceret manus).

Komparative studier, der har undersøgt kønsforskelle i unges motivation i forhold til STEM-faglighederne (Science, Technology, Engineering og Mathematics), for eksempel med fokus på interesse, tiltro til egne evner samt forventninger om fremtidig karriere inden for STEM-området, har identificeret det, der på engelsk kaldes for "the gender-equality paradox" (kønslighedsparadokset). Begrebet refererer til, at

kønsforskelle i motivation i forhold til STEM-faglighederne samt køns-ubalancen i andelen af kvinder, der arbejder inden for STEM, er større i lande, som er kendetegnet ved at være præget af egalitære ideologiske værdier og generel ligestilling mellem køn (Charles & Grusky 2004; Stoet & Geary 2018).

Figur 35 viser en graf over andelen af kvinder med STEM-kandidatgrad i forhold til kønslighed for en række lande.

Figur 35. Andel kvinder med STEM-kandidatgrad relateret til global kønslighedsscore.



Note: Kilde: McKinsey&Company og Innovationsfonden Danmark (2018). Gender Parity Score er en samlet score, hvor '1.00' betyder fuld kønslighed. Den er udregnet af McKinsey Global Institute (MGI) og medtager flere sociale og økonomiske faktorer inden for hvert land. Kilder: McKinsey Global Institute, 2015; UNESCO Institute for Statistics, 2018; OECD, 2018a; Stoet & Geary, 2018. Det farvede område indeholder primært såkaldt "udviklede lande", mens det hvide område primært indeholder såkaldte "udviklingslande". Den tykke blå linje viser regressionen mellem de to parametre ($R^2 = 0,2308$), den tynde streg udelader outliers (Chile, Japan, Sydkorea) ($R^2 = 0,3951$). Figuren er gengivet med tilladelse fra Innovationsfonden og McKinsey&Company.

De skandinaviske lande Norge, Sverige og Danmark, der er kendetegnet ved at have en relativt høj kønslighed, har i gennemsnit en kvindelig andel af STEM-kandidater på 30–35 procent, hvor Oman, Algeriet og Marokko – lande, som er kendetegnet ved at have en relativt lavere kønslighed – har en kvindelig andel på 45–55 procent STEM-kandidater. Vi gengav i afrapporteringen fra ICILS 2018 optagelses- og kandidattal inden for it-området, som viste, at andelen af kvindelige studerende og kandidater gennem mange år har været og stadig er betydeligt lavere end inden for det generelle STEM-område (Bundsgaard m.fl. 2019).

ICILS-undersøgelserne fra både 2013 og 2018 viste en række kønsmæssige forskelle inden for elevernes selvoplevede tekniske kompetencer og syn på it, som bekræfter ovenstående tendenser (Bundsgaard m.fl. 2014; 2019). Først og fremmest kunne det i 2013 og 2018 iagttages, at pigernes gennemsnit på skalaen for computer- og informationskompetence var en smule højere end drengenes gennemsnit, mens drengenes og pigernes gennemsnit på skalaen for datalogisk tænkning, som blev undersøgt for første gang i 2018, ikke var signifikant forskellige fra hinanden. Således er det tilsyneladende ikke pigernes manglende kompetencer, der kan retfærdiggøre kvinders underrepræsentation i jobs med fokus på it.

Selv om pigerne i gennemsnit klarede sig lige så godt eller endda en smule bedre end drengene på skalaerne for computer- og informationskompetence i både 2013 og 2018 og på samme niveau i datalogisk tænkning i 2018, blev det tydeligt, at pigerne sammenlignet med drengene generelt havde lavere tiltro til egne tekniske evner såsom at ændre computerindstillinger, opsætte computernetværk, arbejde med databaser og programmere. I 2013 havde de danske piger sammen med pigerne fra Tjekkiet, Tyskland, Holland og Schweiz i gennemsnit den laveste tiltro til egne tekniske evner (Bundsgaard m.fl. 2014). I 2018 var de danske piger alene om at have den laveste tiltro til egne tekniske evner på tværs af de deltagende lande.

I 2013 undersøgte vi også kønsforskelle i 8.-klasseelevernes interesse og glæde ved at bruge computere, ligesom vi i 2018 undersøgte kønsforskelle i deres ønske om en fremtid med it. Resultaterne herfra viste, at danske piger i 2013 i gennemsnit lå lavt på skalaen, der målte deres interesse for brug af computere sammenlignet med piger i de andre deltageslande, og at danske piger generelt havde lavere interesse end danske drenge. I 2018 kunne lignende tendenser iagttages, hvor danske piger i gennemsnit i lavere grad end piger i de andre deltagende lande havde et ønske om at studere eller arbejde med it i fremtiden. Kønsforskellene mellem de danske drenge og piger var nogle af de største på denne skala, til trods for at danske drenge i gennemsnit også generelt i lavere grad end drenge i andre lande havde et ønske om en fremtid med it.

Problemer ved kønsforskellene

Man kan med rette spørge, om det overhovedet er et problem, at nogle uddannelser og karrierer har overrepræsentation af et bestemt køn, ligesom man kan spørge, om det i virkeligheden overhovedet er et problem,

at piger generelt har lavere tiltro til egne evner samt motivation for at lære it-faglige aktiviteter og i mindre grad ønsker sig en fremtidig karriere inden for it sammenlignet med danske drenge. Selv om disse kønnede tendenser har været kendt i mange år, og forskellige initiativer har været søsat for at skabe mere lige forudsætninger for unge pigers engagement med it, bliver kønsforskellene ved med at bevare en vis form for legitimitet, fordi de kan forstås som et resultat af frie valg mellem mænd og kvinder, således at piger med andre ord træffer kønsstereotype beslutninger på baggrund af deres "egne frie vilje" (Thébaud & Charles 2018).

I den kvalitative tillægsundersøgelse, som vi omtaler nærmere senere i kapitlet, havde eleverne også forskellige syn på, hvorvidt kønsforskellene overhovedet var et problem. Nogle af eleverne syntes, at forskellene var et problem, og at de skulle ændres, hvorimod andre elever ikke mente, at forskellene burde udjævnes. De elever, der mente, at forskellene skulle ændres, pegede især på, at fordomme og normer omkring it var med til at ekskludere kvinder, selv om eleverne mener, at der grundlæggende ikke er nogen forskelle mellem drenge og piger. Dette afspejles blandt andet i udsagn som:

"Det skal det da [...] Fordi ... der er også piger, der arbejder med it, som arbejde og sådan noget, så det ... der er jo ikke nogen forskel på en pige eller en dreng på den måde" og "[...] det [kan] jo for eksempel være svært for en kvinde måske at få et job inden for it-branchen, hvis det er en norm, at det mere er måske mænd, der har sådan nogle jobs. Så kunne det jo være meget fedt at måske få lige sådan ..."

De elever, som ikke mente, at forskellene skulle udjævnes, pointerede blandt andet, at piger ikke bør tvinges til at kunne lide teknologi og it. At der ikke er noget galt med, hvordan tingene er, og at den nuværende tilstand ikke skader samfundet. De mente yderligere, at drenge og piger er forskellige, og at de ikke bør gøres ens. At der ikke er nogen grund til at ændre på, at drenge hellere vil arbejde med noget andet end pigerne. Dette afspejles blandt andet i udsagn som:

"Neej altså, hvis du godt kan lide at ... hvis piger ikke kan lide it, så skal de da ikke blive presset til at kunne lide det." "Det har ikke noget med ... eh ... det har ikke noget dårligt så'n der skade på ... hvad kan man sige ... samfundet," "[...] det er også dumt at gå ind og prøve at få drenge og piger til at være ens, fordi drenge og

piger er ikke ens ..." og "Altså jeg synes ikke nødvendigvis, det skal ændres, fordi altså ... at drenge hellere vil det end piger, det ... Altså hvis der er mange piger, der ikke har lyst til det, så skal de bare have lov til at lave det, de har lyst til, og så kan drengene lave det it, de gerne vil lave. Tænker jeg."

I forskningslitteraturen og i de senere års debatter om, hvorvidt kønsforskellene i det hele taget er et problem, argumenteres der både for det ene og det andet. På den ene side argumenteres der for, at kønsforskellene skal accepteres med afsæt i det argument, at vi er et frit land, hvor mænd og kvinder har frie valg (DR 2024).

På den anden side opfattes kønsforskellene inden for teknologi som problematiske af flere grunde. De fire hovedpositioner kan opsummeres i følgende fire argumenter.

Fra et dannelsesperspektiv har en række danske forskere argumenteret for, at udviklingen af tekniske kompetencer bør være en grundlæggende del af uddannelsessystemet i dag (Hjorth m.fl. 2023; Caeli & Bundsgaard 2020). Hvis unge i en tidlig alder afholder sig fra at engagere sig i teknologifaglighed, måske på grund af ideer om, at "teknologi ikke er for piger", risikerer de potentielt at gå glip af muligheden for at udvikle vigtige kompetencer. Disse kompetencer kan give dem indsigt i digitale teknologiers påvirkning af samfund, fællesskaber og individ, herunder potentiale, svagheder og etiske dilemmaer forbundet med digitale teknologier, hvilket er indsigter, som er vigtige for unges digitale dannelse og demokratiske deltagelse i diskussioner om teknologiens rolle i eget liv og samfundet generelt.

Fra et demokratisk og diversitetsmæssigt perspektiv er der behov for forskellige syn på og stemmer inden for udvikling af teknologier, hvis vi vil skabe et rum for alle i et yderst digitaliseret samfund (Schmader 2023). Den manglende diversitet i udviklingen af teknologi kan føre til bias i de algoritmer og den teknologi, som er integreret i stort set alle dele af vores samfund. Det skyldes blandt andet, at de algoritmiske data, der skaber vores system, ikke kan betegnes som objektive. De skabes ud fra de data, vi har om fortiden, hvilket betyder, at vi risikerer en reproduktion af tidligere eksisterende fordomme og bias. Derfor er det vigtigt, at de, der udvikler teknologier til vores samfund, repræsenterer det samfund, de udvikler til (Bjørn m.fl. 2023).

Fra et ulighedsperspektiv kan de observerede kønsforskelle skyldes usynlige barrierer, der er med til at pege drenge og piger i forskellige retninger på baggrund af normer. Med andre ord har piger ikke de samme muligheder for at vælge en teknologifaglig uddannelsesretning – ikke fordi de er mindre kompetente end drenge, men fordi strukturelle usynlige barrierer kan indikere, hvor de hører til eller bestemt ikke hører til (Breda m.fl. 2020; Cheryan m.fl. 2017).

Fra et økonomisk perspektiv kan den lavere andel af kvinder, der vælger og ønsker en karriere inden for it, betyde, at vi går glip af talentfulde individer, som kunne bidrage til vækst, finde løsninger på samfundets udfordringer og forbedre vores internationale konkurrencedygtighed (Bøe m.fl. 2011; Cheryan m.fl. 2015a; Gorbacheva m.fl. 2019).

Kønsforskelle i ICILS 2023

I de senere år er der blevet stadig større forståelse for, at køn er mere end blot et binært fænomen bestemt af den kropslige fysik. Det har ført til refleksioner også i forskningsgrupperne bag de internationale undersøgelser. Derfor kunne landene i ICILS 2023 vælge at tilføje svarkategorier ud over de to traditionelle, ”Dreng” og ”Pige”, til spørgsmålet om deres køn (som vi dog stadig formulerede på en traditionel form: ”Hvad er dit køn?”).

I Danmark tilføjede vi derfor svarmuligheden: ”Andet”. 52 svarede ikke på spørgsmålet. 1.426 elever identificerede sig som piger, 1.501 som drenge, og 59 som andet. I den internationale database findes ikke en tredje mulighed (da den har været forskellig i forskellige lande). Nogle elever har også valgt ikke at besvare spørgsmålet. Oplysningen om elevernes køn i det internationale datasæt (som vi har brugt i dette kapitel) svarer til elevernes selvopgivne kønsidentitet i de tilfælde, de har besvaret dette spørgsmål. Hvis eleverne har valgt ”Andet”, vil datasættet have en ’NA’-værdi (dvs. ikke tilgængelig), som betyder, at deres svar ikke indgår i analyser, hvor køn indgår. Hvis eleverne ikke har svaret på spørgsmålet, har vi brugt skolens oplysning om deres køn, hvis oplysningen var tilgængelig. Samlet er der derfor 1.529 drenge og 1.449 piger i de analyser, vi foretager. 60 har en NA-værdi.

I det følgende præsenteres og diskuteres udviklingen i forskelle mellem drenge og pigers kompetencer, forskelle i tiltro til egne evner til at bruge it, forskelle i holdninger til it samt forskelle på syn på mulighederne for en fremtid med it.

Pigers og drenges kompetencer

Computer- og informationskompetence

Tabel 12 viser elevernes gennemsnit på skalaen for computer- og informationskompetence opdelt på køn i de tre runder i ICILS samt andele af piger og drenge, der har computer- og informationskompetence på hvert af de fem kompetenceniveauer.

Tabel 12. Computer- og informationskompetence, opdelt på køn og år.

	2023			2018			2013		
	Piger	Drenge	Forskel	Piger	Drenge	Forskel	Piger	Drenge	Forskel
Gennemsnit	531 (2,5)	508 (3,3)	23 (3,5) ▲	561 (2,3)	545 (2,8)	16 (3,0) ▲	549 (4,6)	534 (4,1)	15 (5,2) ▲
Under niveau 1	5 (0,8)	11 (1,2)	-6 (1,2) ▼	1 (0,4)	4 (0,6)	-2 (0,7) ▼◀	3 (0,8)	5 (1,1)	-3 (1,3)
Niveau 1	21 (1,2)	26 (1,4)	-6 (2,0) ▼	9 (1,2)	18 (1,3)	-8 (1,5) ▼	16 (2,3)	19 (1,6)	-3 (2,6)
Niveau 2	47 (1,5)	44 (1,8)	3 (2,4)	47 (1,8)	42 (1,8)	4 (2,4)	45 (2,5)	47 (1,9)	-1 (3,1)
Niveau 3	26 (1,4)	18 (1,4)	8 (2,0) ▲	39 (1,8)	33 (2,0)	6 (2,3) ▲	33 (2,3)	28 (2,0)	5 (2,8)
Niveau 4	1 (0,5)	1 (0,2)	1 (0,4)	3 (0,6)	3 (0,7)	0 (0,9)	3 (0,8)	2 (0,6)	2 (0,8)

Note: Tal i kolonnen "Forskel" kan forekomme inkonsistent i forhold til andre tal i tabellen på grund af afrunding. Standardfejl er angivet i parentes. Forskelle, der er signifikante, er markeret med en pil, der peger op eller ned afhængigt af retningen på forskellen og mod venstre og højre for forskelle til 2023.

Det fremgår, at der også i 2023 er signifikant forskel på pigers og drenges computer- og informationskompetence, idet pigerne i gennemsnit har en computer- og informationskompetence på 531 point og drengenes gennemsnit er på 508, og at forskellen er steget over årene fra 15 point i 2013 til 16 point i 2018 og 23 point i 2023, men ikke så meget, at det er signifikant.

Fordelingen i 2023 af pigernes og drengenes kompetencer på de fem niveauer viser, at der er signifikant flere drenge på niveau 1 (en forskel på 6 procent) og signifikant flere piger på niveau 3 (en forskel på 8 procent). Men det fremgår også, at det ikke er alle piger, der er bedre end alle drenge. Knap en femtedel af drengene har kompetencer på niveau 3 eller niveau 4, og disse drenge er derfor dygtigere end knap tre fjerdedele af pigerne. Der er også omtrent lige så mange (eller få) drenge som piger på det højeste niveau 4. I 2018 var der signifikant mindre forskel i forhold til 2023 på, hvor mange drenge og piger der havde kompetencer på niveau 1 (der var 2 procentpoint flere drenge end piger på kompetenceniveau 1 i 2018 og 6 procentpoint flere drenge end piger i 2023).

Datalogisk tænkning

Tabel 13 viser elevernes gennemsnit på skalaen for datalogisk tænkning samt andele af eleverne, der har kompetencer til datalogisk tænkning på hvert af de fem niveauer. Vi kan ikke sammenligne fordelingen på kompetenceniveauer med 2018, fordi definitionen af disse blev ændret mellem de to runder (se kapitel 4).

Tabel 13. Kompetence til datalogisk tænkning i 2023, opdelt på køn.

	Piger	Drenge	Forskel
Gennemsnit	505 (3,4)	505 (5,0)	0 (5,2)
Under niveau 1	5 (1,0)	9 (1,1)	-3 (1,2) ▼
Niveau 1	20 (1,2)	19 (1,4)	1 (1,9)
Niveau 2	41 (1,6)	36 (1,4)	5 (2,3) ▲
Niveau 3	28 (1,3)	28 (1,6)	0 (2,0)
Niveau 4	6 (0,8)	9 (0,9)	-2 (1,1) ▼

Note: Tal i kolonnen "Forskel" kan forekomme inkonsistent i forhold til andre tal i tabellen på grund af afrunding. Standardfejl er angivet i parentes. Forskelle, der er signifikante, er markeret med en pil, der peger op eller ned afhængigt af retningen på forskellen.

Både piger og drenge har et gennemsnit på 505 point (det er mere end det samlede gennemsnit på 504, fordi der også er elever, som har angivet, at de har et andet køn). Der er således ikke forskel på pigers og drenge kompetence til datalogisk tænkning, hvilket også var tilfældet i 2018, hvor pigerne og drengene havde samme gennemsnit på 527 point. Men der er alligevel forskel på piger og drenge. Det kommer til udtryk ved, at pigerne og drengene fordeler sig en smule forskelligt på kompetenceniveauerne. Der er således signifikant flere drenge (ni procent) end piger (fem procent) under niveau 1, men samtidig er der også flere drenge (ni procent) end piger (seks procent) på det højeste niveau 4, og flere piger (41 procent) end drenge (36 procent) på niveau 2. Pigerne fordeler sig altså i højere grad omkring midten, hvor flere drenge end piger har kompetencer mod yderpunkterne af skalaen.

Det er således ikke store forskelle på kompetencer, der kan forklare, at færre kvinder end mænd vælger at studere eller arbejde inden for it. I det følgende sætter vi fokus på andre mulige årsager.

Pigers og drenges tiltro til egne evner til at bruge it

I 2013- og 2018-undersøgelserne viste resultaterne fra elevspørgeskemaerne tydeligt, at danske piger havde lavere tiltro til egne evner end drenge, når det kom til tekniske aktiviteter med en computer. Dette på trods af, at pigerne i gennemsnit klarede sig bedre end drengene i testen af deres computer- og informationskompetencer, og at piger og drenge klarede sig lige godt i testen af deres kompetencer til datalogisk tænkning.

I 2023 blev eleverne stillet et tilsvarende spørgsmål for at få indblik i deres tiltro til egne evner til at bruge it, men vi valgte at fokusere på nogle mere datalogiske evner end i foregående runder. Spørgsmålet lød: "Hvor godt kan du udføre disse opgaver på en digital enhed?" efterfulgt af en række aktiviteter (se figur 36 og 38). Hertil kunne de for hver aktivitet svare: "Jeg tror ikke, jeg ville kunne gøre det", "Jeg har aldrig gjort det, men jeg ville kunne finde ud af, hvordan man gør det", "Nogenlunde godt" og "Meget godt".

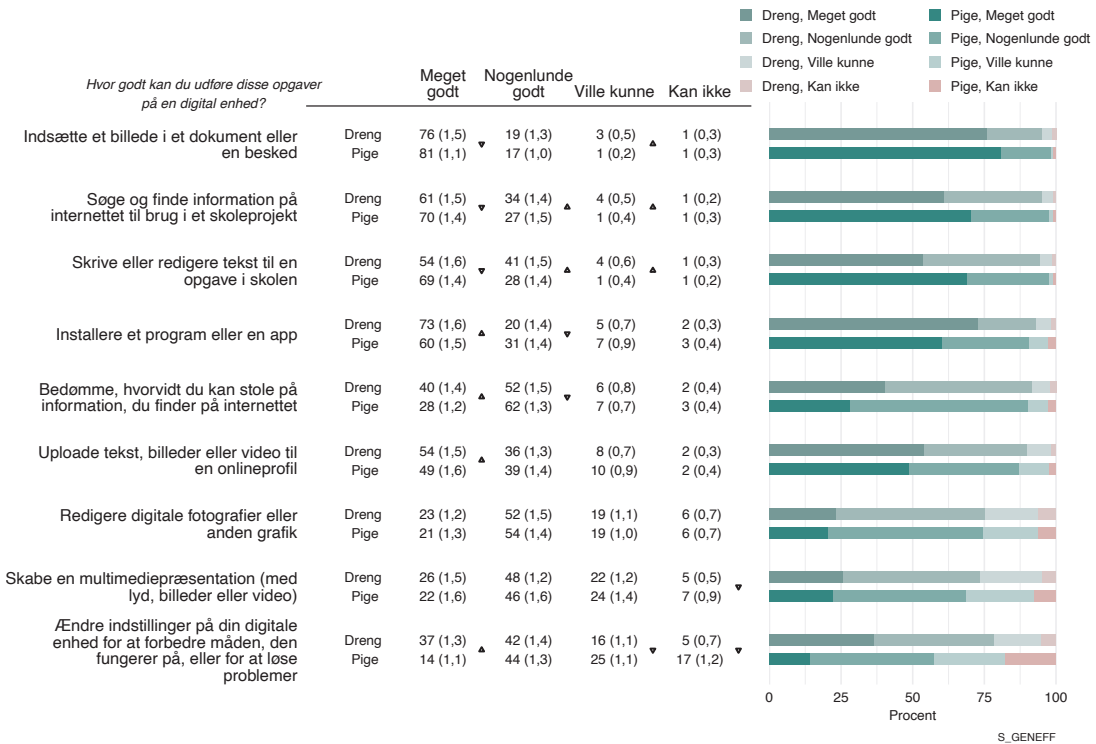
Figur 36 viser, hvordan henholdsvis piger og drenge vurderer deres egne basale evner til at bruge it.

For alle på nær de tre sidstnævnte af de basale aktiviteter gælder det, at langt overvejende andele (omkring ni ud af ti) af både drenge og piger har tiltro til, at de kan udføre aktiviteterne, om ikke andet så nogenlunde.

Der er signifikant, men forholdsvis få flere piger end drenge, som mener, de meget godt kan indsætte et billede i et dokument og søge og finde information på internettet, og en noget større forskel på piger og drenge (15 procentpoint flere piger end drenge), som angiver, at de meget godt kan skrive eller revidere tekst til en opgave i skolen. Disse aktiviteter kan sammenfattende beskrives som skolerelaterede.

Der er på den anden side signifikant flere drenge end piger, som angiver, at de meget godt kan installere en app, bedømme, om man kan stole på information fundet på internettet, samt uploade tekst, billeder eller video til en onlineprofil, men også her er der tale om forholdsvis små forskelle. Aktiviteten med at bedømme information kan også kaldes skolerelateret, og med kendskab til forskellene omkring de andre aktiviteter, som er skolerelaterede, kan det måske undre, at flest drenge udtrykker, at de kan finde ud af denne aktivitet. Betydeligt flere (23 procentpoint) drenge end piger angiver, at de meget godt kan ændre indstillinger på deres digitale enhed.

Figur 36. Elevernes tiltro til egne evner: basale aktiviteter, opdelt på køn.

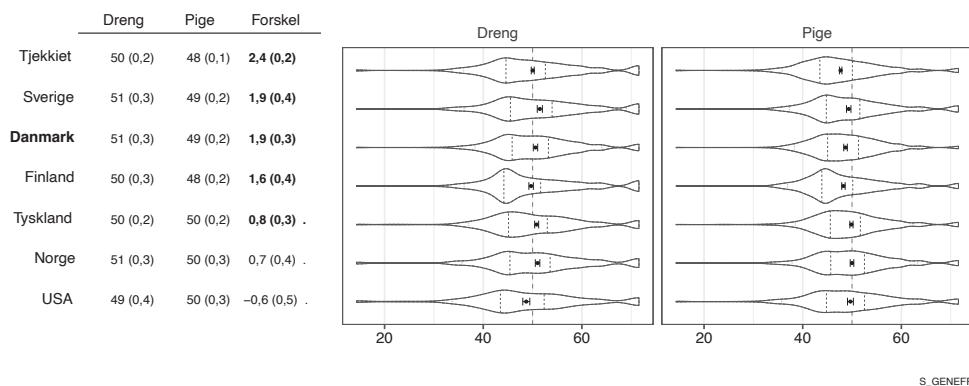


Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret "Meget godt" og "Nogenlunde godt". Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjler, piger i nederste.

De tre aktiviteter, flere drenge end piger mener, de er meget gode til, har således karakter af mere tekniske, men stadig ganske almindelige aktiviteter.

Samlet set udgør disse udsagn en skala, som er beregnet af den internationale forskningsledelse med et gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. I figur 37 viser vi gennemsnit og fordeling opdelt på piger og drenge for de lande, vi sammenligner. Samlet set har danske drenge en noget større tiltro til egne evner til at udføre basale aktiviteter. Forskellen er på størrelse med den, vi ser i Sverige, og lidt mindre end den tjekkiske (men forskellen mellem forskellene er ikke signifikant). I Norge og USA har piger og drenge tiltro til egne evner på samme niveau.

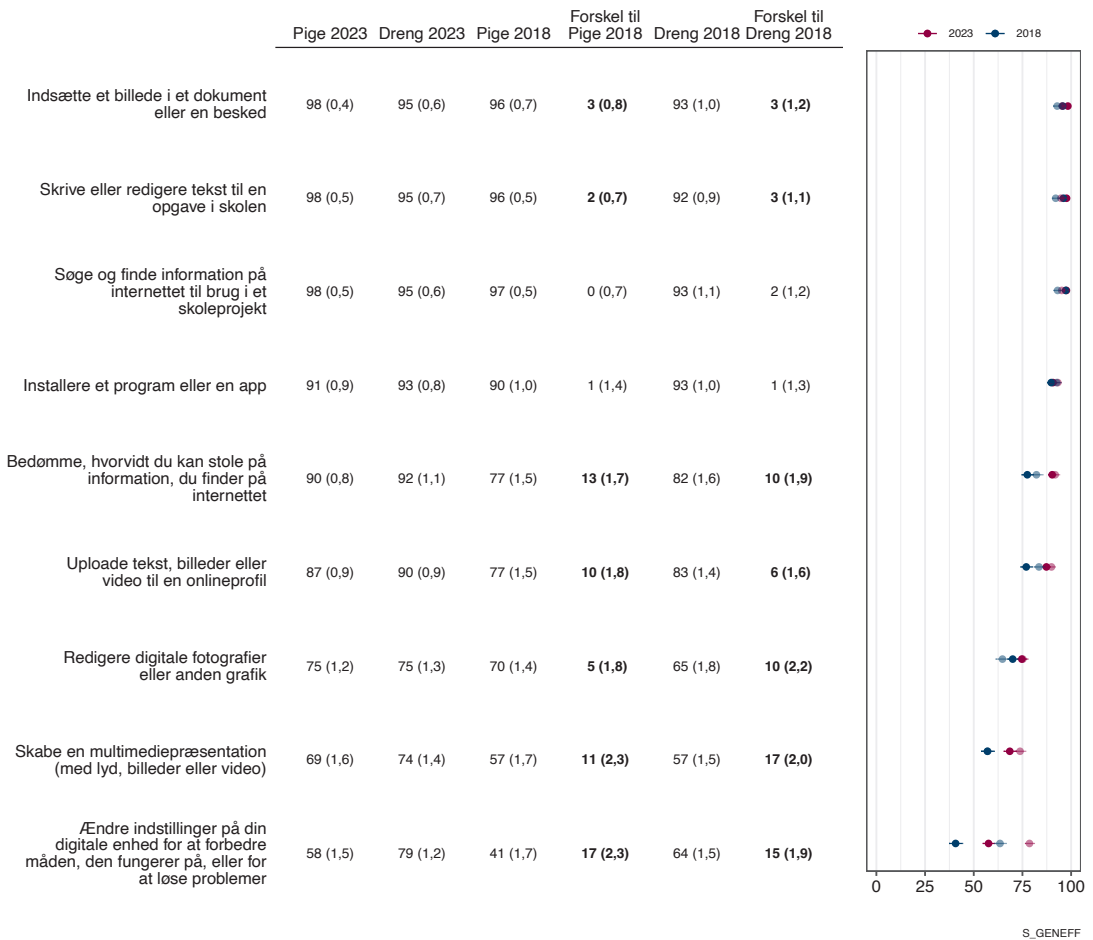
Figur 37. Skala for elevernes tiltro til egne evner til basale aktiviteter, opdelt på køn og lande.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes elevers gennemsnit på skalaen opdelt på piger og drenge. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Forskellen og standardfejlen er angivet med fed, hvis forskellen er signifikant. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes elevers værdi på skalaen opdelt på drenge og piger. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet.

I figur 38 sammenligner vi danske elevers svar på de aktiviteter, der gik igen fra 2018 i 2023. I 2018 kunne eleverne kun svare: "Jeg kan gøre dette", ikke angive hvor godt. Vi sammenligner elever, der har svaret, at de kan udføre aktiviteten meget eller nogenlunde godt, med elever, der i 2018 svarede, at de kunne gøre dette. Det måske mest bemærkelsesværdige i figuren er, at der er flere, både blandt piger og drenge, der angiver, at de kan udføre de angivne handlinger. Vi vil dog tage forbehold for, at den ekstra svarkategori kan have en betydning for, hvad eleverne har valgt. Men der er nogle af udviklingerne, der er betydelige. Særligt er der betydeligt flere elever, igen både piger og drenge, der kan ændre indstillinger på deres digitale enhed for at forbedre, hvordan den fungerer, og også mange flere, der kan producere multimediepræsentationer.

Figur 38. Udvikling i danske elevers svar på spørgsmål om deres tiltro til egne evner over år.

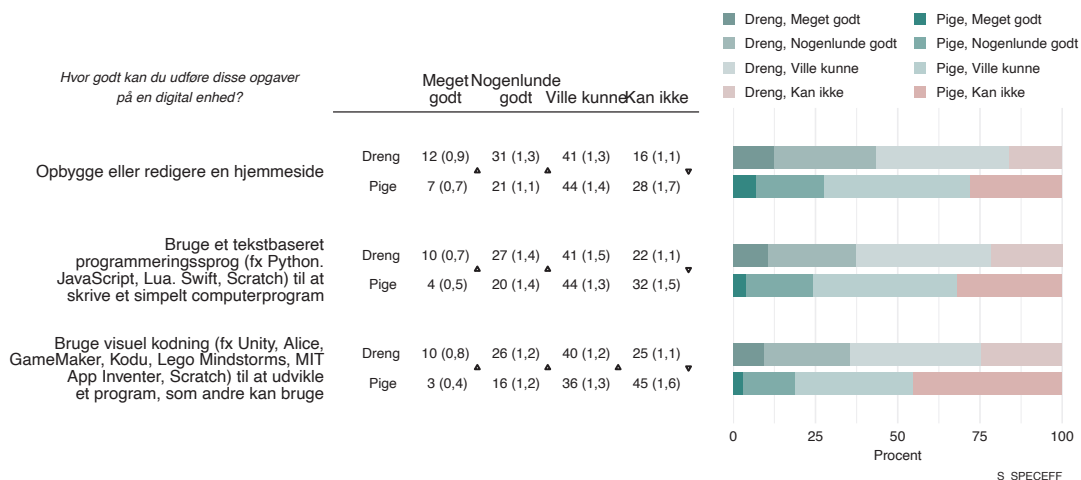


Note: De spørgsmål, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andel af elever, der har svaret "Meget godt" eller "Nogenlunde godt" i 2023 henholdsvis "Jeg ved, hvordan man gør" i 2018 og 2013. Tallene angiver procentandel af drenge henholdsvis piger, der har valgt en af disse kategorier. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til 2018. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

Af figur 39 fremgår, hvordan henholdsvis piger og drenge vurderer deres egne mere datalogiske evner til at bruge it. Aktiviteterne omhandler at opbygge en hjemmeside, at bruge et tekstbaseret programmeringssprog og at bruge visuel kodning. I modsætning til de mere basale aktiviteter er forholdsvist få, blot omkring en tredjedel (28-36 procent), af de danske elever, der mener, de kan udføre disse aktiviteter meget eller nogenlunde godt.

Der er betydelige signifikante forskelle for alle tre aktiviteter, således at der både er flere drenge end piger, der mener, de kan udføre aktiviteterne meget godt og nogenlunde godt. Og betydeligt flere piger end drenge, der ikke mener, de kan udføre alle de nævnte aktiviteter.

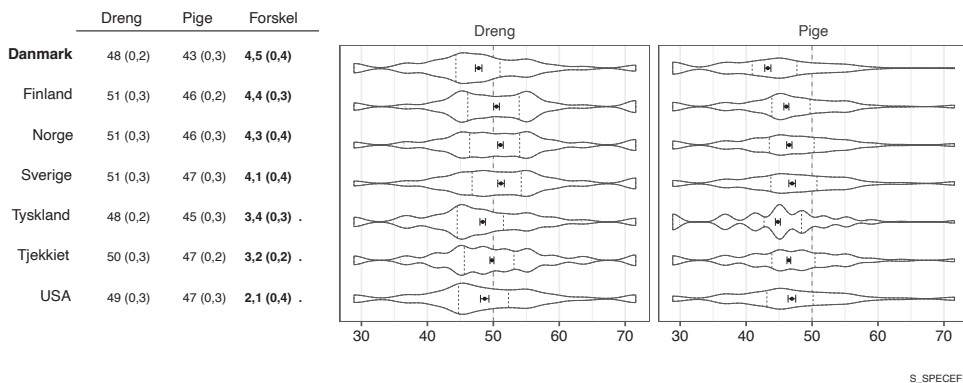
Figur 39. Elevernes tiltro til egne evner: datalogiske aktiviteter, opdelt på køn.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret "Meget godt" og "Nogenlunde godt". Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjler, piger i nederste.

I figur 40 viser vi skalaen for elevernes tiltro til egne datalogiske evner, opdelt på køn og lande. Det fremgår, at både danske drenge og danske piger har en tiltro til egne datalogiske evner, der er lavere end deres kønsfæller i de øvrige lande, og at den signifikante forskel mellem deres tiltro er større end i de andre lande, dog ikke signifikant større end de finske, norske og svenske unge. Af formen på violindiagrammet fremgår det også, at der er en gruppe drenge med høj tiltro til deres egne evner i alle lande, men at den gruppe er relativt lille i Danmark, og at der er meget få danske piger med høj tiltro.

Figur 40. Skala for elevernes tiltro til egne datalogiske evner, opdelt på køn og lande.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes elevers gennemsnit på skalaen opdelt på piger og drenge. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Forskellen og standardfejlen er angivet med fed, hvis forskellen er signifikant. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes elevers værdi på skalaen opdelt på drenge og piger. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet.

Selv om der er gennemsnitlige forskelle, er det væsentligt at være opmærksom på, at det ikke betyder, at *alle* drenge har større tiltro til egne datalogiske evner end *alle* piger. Der er dog tale om ret store gennemsnitlige forskelle.

Vi kan ikke direkte sammenligne skalaer på tværs af undersøgelsesrunder, men også i 2013 og 2018 var der meget store forskelle på drenge og pigers tiltro til deres egne evner – i de runder var det som sagt i forhold til evner til tekniske aktiviteter. Og forskellene var også i disse runder særligt store for de danske elever sammenlignet med elever i de øvrige lande. Det kunne tyde på, at der er tale om et mønster.

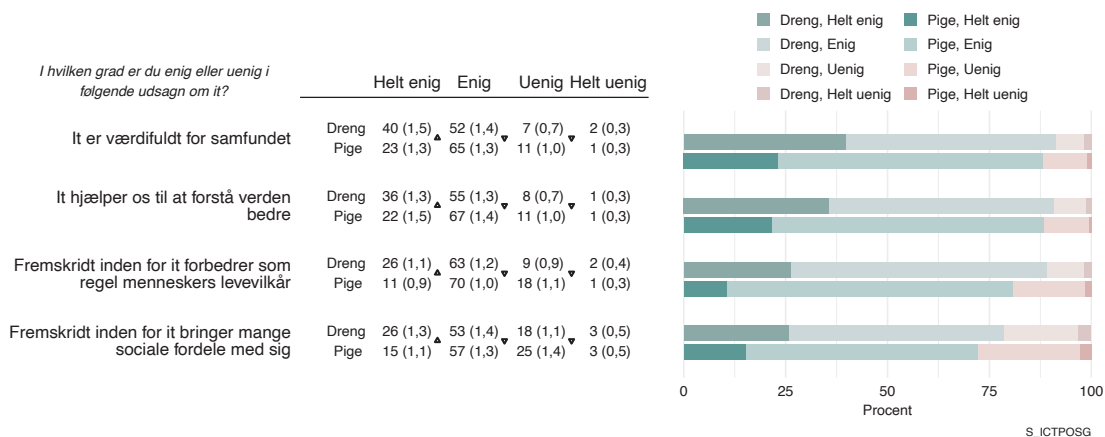
I det følgende kigger vi på et andet parameter, nemlig forskelle mellem pigers og drenge's holdninger til it.

Piger og drenge's holdninger til it

I spørgeskemaet er eleverne blevet spurgt til, hvor enige eller uenige de er i en række udsagn om it – både positive effekter af it og negative effekter af it. De overordnede resultater har vi allerede beskrevet i kapitel 5. Her beskriver vi resultaterne opdelt på køn. Det vil sige, vi kigger på, om der er forskelle på, hvor positive eller kritiske eleverne er over for en række effekter af it i samfundet.

Figur 41 viser, hvordan henholdsvis piger og drenge vurderer de positive effekter af it på samfundet, til at forstå verden bedre, til at forbedre menneskers levevilkår og i de sociale fællesskaber. Det gælder for alle udsagnene, at en mindre andel af pigerne end drengene er helt enige i udsagnene, men det opvejes til dels af, at en større andel af pigerne blot er enige. Samlet set er signifikant flest piger dog uenige eller helt uenige.

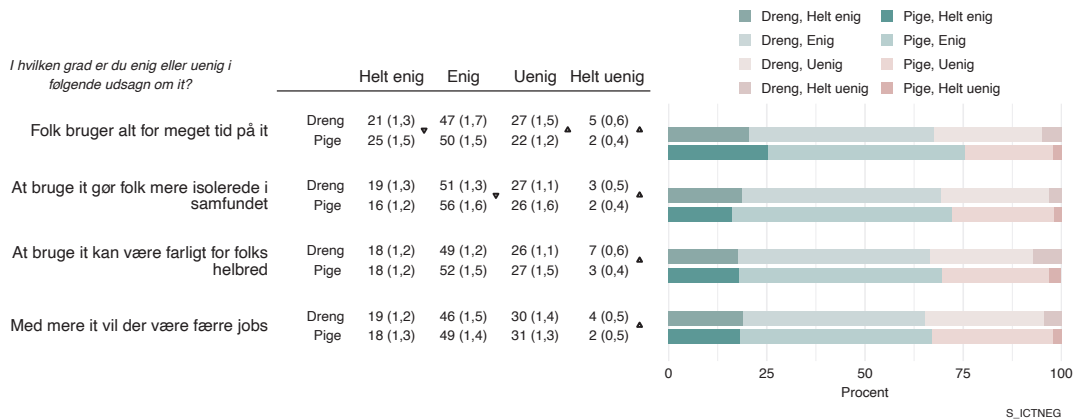
Figur 41. Elevernes holdninger til it: positive effekter, opdelt på køn.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret "Helt enig" og "Enig". Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjle, piger i nederste.

I figur 42 fremgår fordelingen af piger og drenge svar på deres enighed i en række udsagn om negative effekter af it i forhold til tidsforbrug, social isolering, helbred og i forhold til antallet af jobs. Ved disse udsagn er der væsentligt mere overensstemmelse mellem piger og drenge. Men der er signifikant flest piger, der er helt enige, og signifikant flest drenge, der er uenige eller helt uenige i, at folk bruger for meget tid på it. Der er dog ikke tale om store numeriske forskelle. Der er også lidt flere piger, der er enige i, at det at bruge it gør folk mere isolerede i samfundet. Andelen af drenge, der er helt uenige i alle udsagnene, er signifikant større end andelen af piger. Men der er tale om små andele.

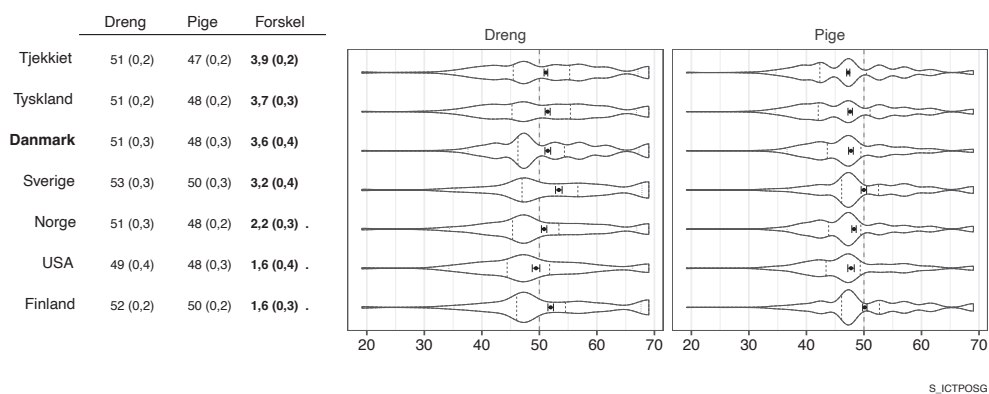
Figur 42. Elevernes holdninger til i: negative effekter, opdelt på køn.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret "Helt enig" og "Enig". Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjle, piger i nederste.

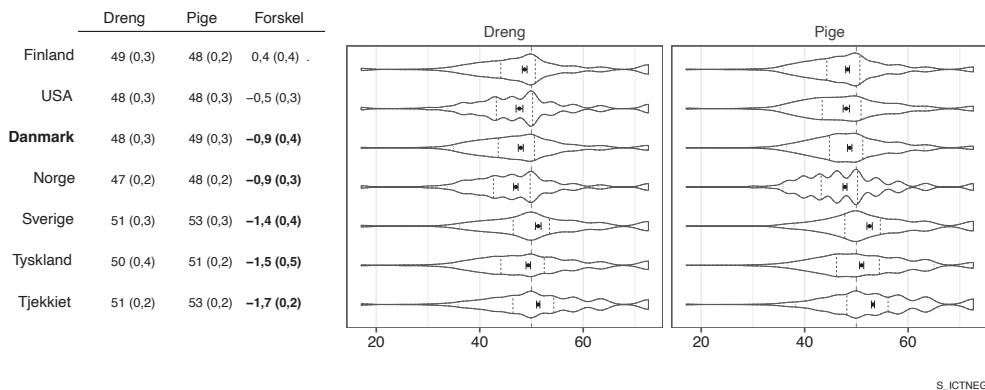
Med andre ord er færre danske piger end danske drenge altså positive og flere mere kritiske over for it's indvirkning på samfund og mennesker. Det fremgår også af de to skalaer, som den internationale forskningsledelse har udarbejdet for udsagnene. Vi viser gennemsnit og violindia-gram for de danske elever og eleverne i de lande, vi har valgt at sammenligne med, i figur 43 og 44. Det fremgår, at de danske piger og drenge er meget på linje med deres jævnaldrende fra de andre lande. Men særligt i Norge, USA og Finland er der mindre forskel på pigers og drenge opfattelse af positive aspekter ved it end i Danmark.

Figur 43. Skala for elevernes positive opfattelse af it, opdelt på køn og lande.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes elevers gennemsnit på skalaen opdelt på piger og drenge. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Forskellen og standardfejlen er angivet med fed, hvis forskellen er signifikant. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes elevers værdi på skalaen opdelt på drenge og piger. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet.

Figur 44. Skala for elevernes negative opfattelse af it, opdelt på køn og lande.

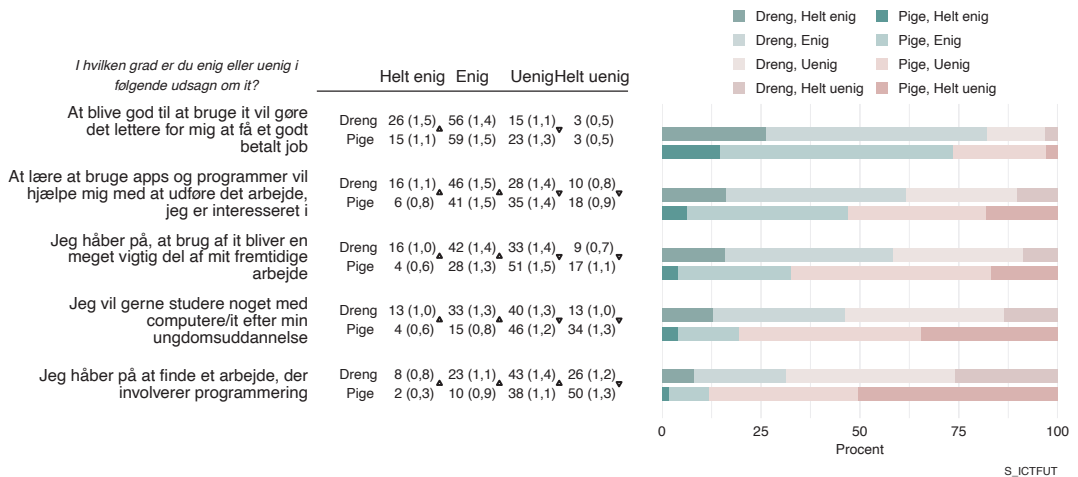


Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes elevers gennemsnit på skalaen opdelt på piger og drenge. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Forskellen og standardfejlen er angivet med fed, hvis forskellen er signifikant. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes elevers værdi på skalaen opdelt på drenge og piger. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet.

I ICILS 2018-undersøgelsen blev eleverne for første gang stillet en række spørgsmål om deres interesse for at komme til at arbejde med it i deres fremtidige studie- og arbejdsliv. Disse spørgsmål stillede vi igen i lidt reviderede udgaver i forbindelse med 2023-undersøgelsen.

Spørgsmålet i 2023-undersøgelsen lød: ”I hvilken grad er du enig eller uenig i følgende udsagn om it?”, hvortil eleverne kunne svare ”Helt enig”, ”Enig”, ”Uenig” eller ”Helt uenig” på udsagnene, der er gengivet i figur 45, opdelt på køn.

Figur 45. Syn på mulighederne for en fremtid med it, opdelt på køn.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever, der har svaret ”Helt enig” og ”Enig”. Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjler, piger i nederste.

Af figuren fremgår det, at godt fire ud af fem drenge svarer, at de er helt enige eller enige i, at det vil gøre det lettere for dem at få et godt betalt job, hvis de bliver gode til it, mens knap tre ud af fire piger svarer det samme.

Knap to ud af tre drenge er helt enige eller enige i, at det at lære at bruge apps og programmer vil hjælpe dem til at udføre det arbejde, de er interesseret i. Det samme svarer knap halvdelen af pigerne.

På spørgsmålet om, hvorvidt eleverne håber på, at brug af it bliver en meget vigtig del af deres fremtidige arbejde, svarer omtrent seks ud af ti drenge, men kun omkring tre ud ti piger, at de er helt enige eller enige.

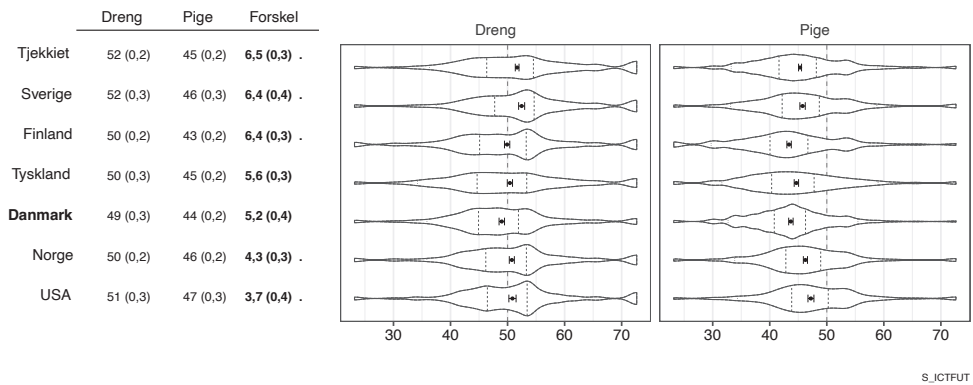
Tilsvarende store kønsforskelle kan også observeres i, hvorvidt eleverne gerne vil studere noget med computere/it efter deres ungdomsuddannelse. Her svarer knap fem ud af ti drenge og knap to ud af ti piger, at de er helt enige eller enige.

Af svarene fremgår det også, at drenge og piger ser meget forskelligt på mulighederne for et fremtidigt arbejdsliv, der involverer it. Mens cirka hver tredje dreng er helt enig eller enig i, at de håber på at finde et arbejde, der involverer programmering, svarer blot omtrent hver ottende pige det samme. Der er således næsten tre gange så mange drenge, der kan forestille sig at forfølge en karriere, hvor programmering indgår, når man sammenligner deres svar med pigernes.

Hvor de første to spørgsmål i skalaen handler om, hvorvidt eleverne kan se en reel værdi i at lære at bruge it som en vigtig kompetence i et fremtidigt arbejdsliv, handler de tre sidste spørgsmål i højere grad om, hvorvidt eleverne ønsker at vælge at uddanne sig i en mere it-faglig retning. Overordnet set vidner resultaterne om, at mange af pigerne godt kan se værdien i at blive god til it i et fremtidigt arbejds perspektiv, men stadig ikke nødvendigvis drømmer om at skulle få en karriere inden for it. Derudover kan man sige, at udsagn af mere teknisk karakter (arbejde, der involverer programmering) har en lavere grad af enighed for både drenge og piger, mens udsagn, hvor it er beskrevet mere bredt (brug af it som en vigtig del af fremtidigt arbejde), har en relativt højere grad af enighed. Til trods for dette er der store kønsforskelle i elevernes syn på mulighederne for en fremtid med it på alle fem udsagn, der tilsammen udgør den skala, der måler forskellige aspekter af elevernes syn på en fremtid med it.

Når vi kigger på Danmark i et internationalt perspektiv, kan vi i figur 46 se, at der generelt kan observeres store kønsforskelle på tværs af de deltagende lande. Som det fremgår af figuren, kan flere drenge end piger i højere grad se værdien af it og mulighederne for en fremtidig karriere inden for det it-faglige felt på tværs af de lande, vi i 2023 har valgt at sammenligne med. Figuren viser desuden, at kønsforskellene i samtlige lande er statistisk signifikante. Kønsforskellen varierer dog fra land til land. I Tjekkiet, Sverige og Finland er kønsforskellen estimeret størst, men kønsforskellen i Danmark er også betydelig og ganske stor.

Figur 46. Skala for elevernes ønske om en fremtid med it, opdelt på køn og lande.

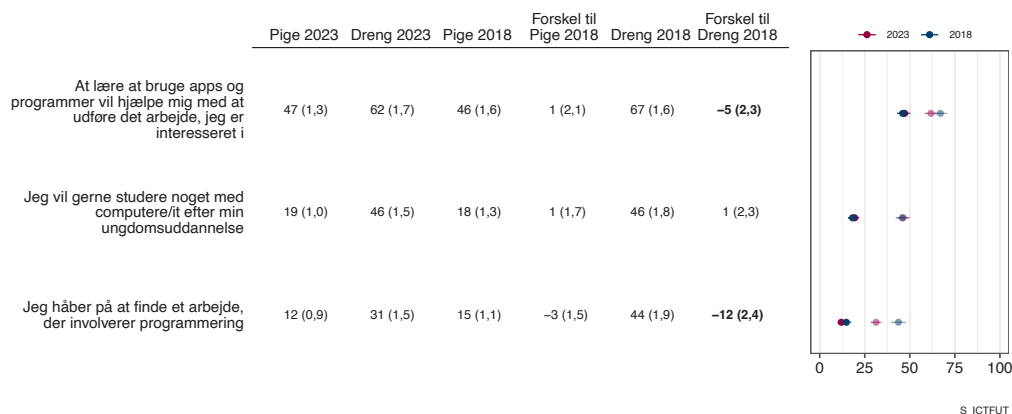


Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes elevers gennemsnit på skalaen opdelt på piger og drenge. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Forskellen og standardfejlen er angivet med fed, hvis forskellen er signifikant. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes elevers værdi på skalaen opdelt på drenge og piger. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet.

I 2018-undersøgelsen blev eleverne også spurgt til deres syn på mulighederne for en fremtid med it. Det er dog vigtigt at understrege, at ordlyden på spørgsmålene har ændret sig mellem 2018 og 2023, og at der er blevet tilføjet flere spørgsmål til skalaen i 2023. De spørgsmål, der går igen, har vi sammenlignet i figur 47. Det fremgår, at det er samme tendenser, vi ser i 2018 og 2023, men med et mindre og et lidt større signifikant fald for drengenes vedkommende. Vi har valgt at sammenligne udsagnet fra 2023, der lød: "Jeg håber at finde et arbejde, der involverer programmering", med et udsagn i 2018, som vi vurderer havde samme meningsindhold, men lød: "Jeg håber at finde et arbejde, der involverer avanceret it". I 2018 svarede 44 procent af drengene og 15 procent af pigerne, at de var enige eller meget enige i, at de håbede på at finde et arbejde, der involverer avanceret it, men 12 procentpoint færre drenge svarer i 2023, at de håber at finde et arbejde, der involverer programmering. Det er dog stadig næsten tre gange så mange drenge som piger, der håber at finde et arbejde, der involverer programmering.

Til udsagnet om, hvorvidt de kunne se værdien i at lære it med henblik på et fremtidigt arbejde, svarede 67 procent af drengene og 46 procent af

Figur 47. Sammenligning af danske elevers ønske om en fremtid med it over år.



Note: De spørgsmål, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet efter andel af elever, der har svaret "Helt enig" eller "Enig" i 2023. Tallene angiver procentandel af drenge henholdsvis piger, der har svaret "Meget enig" eller "Enig". Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til 2018. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

pigerne i 2018, at de var enige eller meget enige i, at det at lære at bruge it vil gøre det muligt at udføre det arbejde, de er interesseret i – et tal, der for drengenes vedkommende var faldet med fem procentpoint i 2023. Det tyder således på, at der ikke er sket de store ændringer i elevers syn på mulighederne for en fremtid med it.

Tillægsundersøgelser om it og kønsforskelle

Men hvorfor eksisterer disse kønsforskelle? I international litteratur kan vi finde mange forklaringer på, hvad det kønslige paradoks kan skyldes, og mere specifikt på kønsforskelle mellem drenge og pigers motivation for it.

Nogle forskere forklarer de større kønsforskelle i egalitære lande med mere udbredte og stærkere kønsstereotyper, omkring hvad en dreng og pige, mand og kvinde kan og bør (Breda m.fl. 2020). Det bliver således en form for selvopfyldende profeti, hvor stereotyper kommer til at forme mænd og kvinders tiltro til egne evner og valg, uanset deres faktiske kompetencer (Thébaud & Charles 2018). Disse forestillinger er ikke nødvendigvis bevidste, men har vist sig udtalte hos både mænd og kvinder,

dreng og piger i forskellige studier (Berg m.fl. 2018; van Tuijl & van der Molen 2016; Wang & Degol 2013; Wong 2016). De er også sejlivede. De er eksempelvis også til stede hos kvinder, der enten tager eller har taget en STEM-faglig uddannelse (Gerlach 2024).

Andre forskere peger på, at en årsag kan være, at en vellønnet STEM-karriere kan opfattes som en investering i en mere sikker fremtid, hvilket er særligt vigtigt i lande med større masker i det sociale sikkerhedsnet (Stoet & Geary 2018).

En tredje forklaring kan være, at karrierevalg i mere egalitære lande i højere grad er forbundet med identitetsdannelse. Således knyttes karakteristika som "fællesskabsorienteret" og "omsorgsfuld" oftere til kvinder end til mænd, og mange af STEM-fagene er ikke forbundet med sådanne karakteristika. Med afsæt i disse fund kan et tilvalg af nogle STEM-faglige retninger medføre identitetsomkostninger for kvinder i mere egalitære lande, hvorfor de i stedet vælger andre karrierespor, som er bedre i overensstemmelse med deres identitet (Boucher m.fl. 2017; Osterloh m.fl. 2023). Kigger vi på forklaringer, der kan hjælpe med at forstå de mere generelle kønsforskelle, går de på alt fra, at kvinder er medfødt underlegne i forhold til kvantitative færdigheder, at kvinder og mænd er grundlæggende forskellige og dermed har forskellige præferencer, og at kvinder ikke vil ofre deres tid sammen med familien (Baker & Jones 1993; Charles & Grusky 2004; Cheryan m.fl. 2017; Else-Quest m.fl. 2010).

Studier, der i stedet for at lede efter svarene hos kvinder, har undersøgt de opfattelser omkring it-jobs og -uddannelser, vi har skabt i vores kultur, tyder på, at der eksisterer dybt rodfastede og ofte stereotype opfattelser af køn og personer med tekniske kompetencer. Flere studier i forskellige nationale sammenhænge, både nye og ældre, har påvist, at unge har en tendens til at opfatte personer, som arbejder med it som nørdede, inaktive og asociale personer, der tilbringer hele dagen foran en skærm – en stereotyp, der er blevet kaldt for en 'computer-type' (Berg m.fl. 2018; Cheryan m.fl. 2015; Mercier m.fl. 2006; Wong 2016). Derudover tror flere unge på tværs af kulturer også, at jobs med fokus på it er præget af enten mænd eller personer med "maskuline interesser og præferencer" (Berg m.fl. 2018; Cheryan m.fl. 2017; Fuller m.fl. 2013; Mercier m.fl. 2006; Pantic m.fl. 2018; Wong 2016). I mere end 50 år har der været international tradition for at undersøge børn og unges opfattelser af forskellige STEM-professioner ved hjælp af metoden "Draw-A-Scientist-Test" (DAST), hvor børn og unge bliver bedt om at tegne en person inden for

STEM-fagene, for eksempel en matematiker eller ingeniør (Ferguson & Lezotte 2020). Historisk set har disse tegninger været så præget af mandlige figurer, at det kan ses som en succes, at studier har fundet, at omkring 28 procent børn og unge nu tegnede kvinder (Perez 2019). Sådanne forestillinger kan have vidtrækkende konsekvenser, da de kan forplante sig i unge, i vores samfund og dermed potentielt begrænse unges horisont og muligheder, hvis de tror eller har en idé om, at andre tror, at bestemte typer af erhverv indeholder en bestemt type af mennesker, som ikke umiddelbart er i overensstemmelse med de unges eget selv billede (Schmader 2023).

Tilmed kan disse stereotyper og forestillinger påvirke både lærernes, vennernes og forældrenes forskellige forventninger til henholdsvis drenge og piger, blandt andet gennem interaktion og opbakning, ligesom det kan påvirke elevers selvtillid og uddannelsesvalg. Unge kan så at sige sagtens have positive forestillinger om erhverv med fokus på it, men vil måske stadig ikke engagere sig med fagligheden eller forfølge en sådan retning på grund af stereotype signaler kommunikeret via relevante personer i deres omgangskreds (Šimunovic & Babarovic 2020; van Tuijl & van der Molen 2016; Wang & Degol 2013).

Det er således tydeligt, at kønsforskelle inden for teknologi og STEM samt stereotype forestillinger om personer, der arbejder med it, er et globalt fænomen, der optræder i flere forskellige landekontekster. Men det er også tydeligt, at disse kønsforskelle og stereotype repræsentationer varierer og har forskellige konsekvenser i de forskellige lande.

Derfor har vi som noget særligt i Danmark gennemført to tillægsundersøgelser i forbindelse med ICILS 2023 for at blive klogere på, hvad de danske elever tænker om personer, der arbejder med it, og hvad de tænker om de kønnede tendenser, som kom til udtryk i ICILS 2018, og som nu har vist sig at komme til udtryk igen i 2023.

Den ene tillægsundersøgelse er kvantitativ og forestået i 2023 af Elisabeth Grønhøj med deltagelse af Jeppe Bundsgaard. Den beror på spørgeskemadata, hvor i alt 1.658 af de elever, som deltog i ICILS-hovedundersøgelsen i 2023, svarede på spørgeskemaet. Formålet med denne tillægsundersøgelse var at undersøge sammenhænge mellem drenge og pigers syn på en fremtid med it og de mulige mekanismer bag disse forskelle ved at gøre brug af statistiske analyser.

Vi har blandt andet spurgt til elevernes opfattelse af personer, som arbejder med it, deres motivation for at lære om emner vedrørende it og

teknologi, og hvad de tror, venner og familie tænker om disse emner. Og vi har gennemført en version af "Draw-A-Scientist-Test" som beskrevet ovenfor, men med fokus på personer, der arbejder med softwareudvikling eller support. Analyser herfra er under udgivelse (Grønhøj, Wong & Bundsgaard 2024; Grønhøj, Schmidt & Bundsgaard, under udgivelse; Grønhøj & Andersen, upubliceret manus; Grønhøj & Bundsgaard, upubliceret manus), mens vi nedenfor vil præsentere nogle af de centrale deskriptive resultater.

Den anden tillægsundersøgelse er kvalitativ og gennemført i 2022 af Elisa Nadire Caeli i samarbejde med Francesco Caviglia og Jeppe Bundsgaard (Caeli, Caviglia & Bundsgaard, under udgivelse). Den tager udgangspunkt i de kønsrelaterede forskelle på pigers og drenges spørgeskema- og opgavebesvarelser, der blev identificeret i ICILS 2018, specifikt:

- at en overvejende del af drengene brugte it mere end pigerne til tekniske aktiviteter, til udveksling af information og til at tilgå indhold på internettet, hvorimod pigerne var mere tilbøjelige end drengene til at anvende it til social kommunikation
- at der var en tendens til, at drenge i højere grad end piger så positivt på en fremtid med it
- at danske piger gennemsnitligt havde lavere tiltro til egne evner til at bruge it i forhold til tekniske aktiviteter, end drenge gennemsnitligt havde – selv om pigerne i gennemsnit var mere kompetente end drengene i undersøgelsen af computer- og informationskompetence samt havde kompetence på samme niveau som drengene i undersøgelsen af datalogisk tænkning.

På den baggrund ønskede vi at undersøge, hvordan elever i 8. klasse forholder sig til kønsstereotyper og opfattelser af deres fremtid inden for it, og hvordan de foreslår, at disse forskelle kan udjævnes.

Den kvalitative undersøgelse foregik på to skoler i Storkøbenhavn. Begge klasser havde deltaget i forundersøgelsen til ICILS 2023 i foråret 2022. Eleverne fra de to medvirkende klasser gennemførte således først ICILS-undersøgelsen. Senere på skoleåret blev de interviewet om kønsrelaterede spørgsmål i fokusgrupper. I hver klasse interviewede vi tre fokusgrupper: en gruppe af piger, en gruppe af drenge og en blandet gruppe. Meningen var, at disse gruppesammensætninger kunne give eleverne mulighed for at svare og interagere forskelligt i de forskellige sammensætninger. Dette så vi dog ingen tegn på.

I alt deltog 44 elever, heraf 15 piger og 29 drenge. At flere drenge end piger deltog, skyldes antallet af piger og drenge i de deltagende klasser, samt hvem der var til stede på tidspunkterne for interviews. Interviewet var semistruktureret og tog udgangspunkt i en interviewguide inddelt i tre temaer: brug af it, fremtid med it og tiltro til evner til at bruge it. For at indramme temaet og få eleverne i gang med diskussionerne blev de først præsenteret for et scenarie, hvor de skulle fordele roller i en it-virksomhed. Efterfølgende skulle de opliste forskellige jobs, de vurderede henholdsvis involverer og ikke involverer it. Og dernæst spurgte vi dem ind til de specifikke resultater fra ICILS 2018, som er beskrevet ovenfor.

I de to tillægsundersøgelser har vi således samlet set anvendt både spørgeskemaer og mere dybdegående interviews med inspiration fra international litteratur til at belyse kønsperspektiver fra forskellige vinkler og dermed give forskellige svar på, hvorfor disse kønnede tendenser bliver ved med at optræde år efter år, undersøgelse efter undersøgelse.

Forestillinger om personer i it-jobs

Den kvantitative undersøgelses mål var at identificere forestillinger hos 8.-klasseeleverne om jobs inden for it-området og om de personer, der bestrider disse jobs. Hvis der er en sammenhæng mellem elevernes forestillinger og manglende ønske om at arbejde inden for området, ville en mulighed være at finde måder at adressere og udfordre de potentielt stereotype forestillinger på. Forestillinger i forhold til jobs og personer inden for it kan antage mange former. Så før vi udviklede spørgeskemaet, foretog vi et omfattende litteraturstudie (Grønhøj, upubliceret manus) af forskning, der har undersøgt lignende forestillinger i andre landekontekster. I tabel 14 præsenterer vi ni områder, inden for hvilke internationale studier har identificeret forestillinger om personer i it-relaterede jobs. Vi tog udgangspunkt i disse karakteristika, da vi formulerede spørgeskemaet.

Tabel 14. Typer af karakteristika identificeret i artikler om forestillinger i forhold til it-relaterede jobs.

Karakteristik	Definition
Kompetence	Opfattelse af de personlige og professionelle evner og kompetencer, som er nødvendige i it-relaterede jobs, for eksempel at være kreativ, intelligent, en nørd, en problemløser.
Køn	Opfattelse af sammenhængen mellem køn og it-relaterede jobs, for eksempel at arbejdskulturen er maskulin, at disse jobs er dominerede af mænd, eller at kvinder ikke kan være gode til teknologi.
Personlige egenskaber	Opfattelser af personlige træk og egenskaber ved personer, der arbejder inden for teknologi, for eksempel at de er kedelige, normale og 'computer-typer'.
Arbejds- og opgavekarakteristika	Opfattelser og forståelser af arbejdets karakter og de opgaver, der udføres i teknologirelaterede erhverv, for eksempel at arbejde med computere eller have mange forskellige opgaver.
Sociale karakteristika	Opfattelser af de sociale færdigheder eller psykologiske træk hos personer, der arbejder inden for teknologi, for eksempel at de er socialt isolerede eller mangler interpersonelle færdigheder.
Nytteegenskaber	Opfattelser af den potentielle nytteværdi og de praktiske fordele ved at arbejde inden for teknologi, for eksempel at være respekteret og godt betalt.
Fysisk udseende	Opfattelser af den fysiske fremtoning hos mennesker, der arbejder inden for it-relaterede jobs, for eksempel kropstype, hår, hudfarve, og om personen bærer briller.
Betydningsfulde egenskaber	Opfattelser af det betydelige bidrag, som it-relaterede jobs har på samfundet og andres forhold, for eksempel ved at løse sociale problemer og hjælpe andre.
Egenskaber ved arbejdspladsen	Opfattelser af, hvordan miljøet og arbejdspladsen for folk inden for it-relaterede jobs ser ud, for eksempel om det er indendørs, og om det indeholder en masse teknologi (eksempelvis computere, mobiltelefoner og robotter/droner).

Note: Kilde: Grønhøj, upubliceret manus. Vores oversættelse.

I det følgende præsenterer vi nogle resultater fra tillægsundersøgelserne med fokus på, om eleverne i 8. klasse mener, 1) at erhverv med fokus på it er mere rettet mod mænd, kvinder eller begge, 2) at personer, som arbejder med it, kan være med til at gøre en forskel for samfundet, 3) at personer, som arbejder med it, er nørdede og kloge individer, 4) at personer, som arbejder med it, bruger meget af deres dag alene og foretrækker deres eget selskab, og 5) at personer, som arbejder med it, er kreative og innovative.

Elevernes svar i den kvantitative undersøgelse er knyttet til deres svar i ICILS-datasættet, og derved kan vi anvende de samme statistiske metoder, som tager højde for multilevelstrukturen af data (elever i skoler) og den særlige samplingmetode. Derfor vil sekundære analyser, som gør brug af begge datasæt, også kunne bidrage med mere nuancerede forståelser af sammenhænge mellem køn, forestillinger om it, fremtidsforventninger, kompetencer mv.

Er it-jobs kun for mænd?

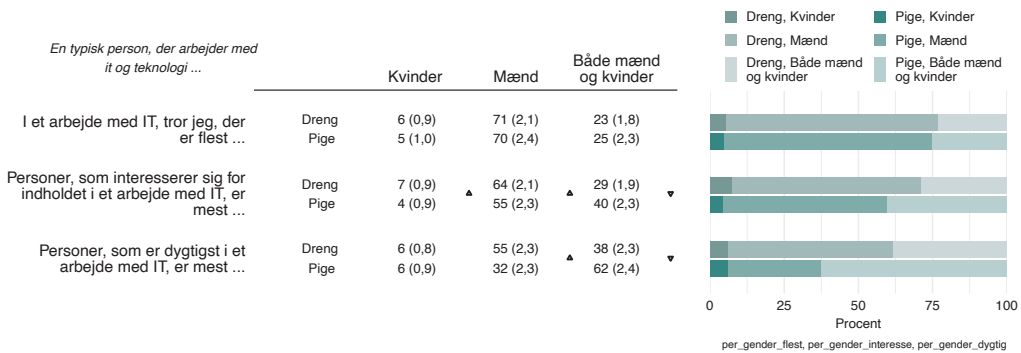
Af figur 48 fremgår fordelingen af drenge og piger, der i spørgeskemaundersøgelsen har svaret på, hvorvidt de forbinder udsagn om personer, der arbejder med it, med henholdsvis mænd, kvinder eller begge. Figuren viser, at unge – uanset køn – generelt tænker, at der arbejder flere mænd end kvinder i it, hvilket stemmer overens med de faktiske forhold (IT-branchen 2024).

Der er også udbredt enighed blandt både drenge (63 procent) og piger (56 procent) i, at mænd generelt er mere interesserede i indholdet i et arbejde med it, mens det er en lidt større andel af pigerne (40 procent mod 29 procent af drengene), som mener, at både mænd og kvinder interesserer sig mest for indholdet i et arbejde med it. En ganske lille andel af eleverne mener, at kvinder interesserer sig mest for indholdet i et arbejde med it.

En noget større forskel er der på piger og drenge i spørgsmålet, om hvorvidt mænd, kvinder eller begge er mest dygtige i et arbejde med it. Her svarer 56 procent af drengene og 33 procent af pigerne, at mænd er dygtigst, mens 38 procent af drengene og 62 procent af pigerne svarer, at mænd og kvinder er lige dygtige. 6 procent af drengene og 5 procent af pigerne svarer, at kvinder er dygtigst i et arbejde med it.

Lidt generaliseret kan man sige, at både drenge og piger mener, der er flest mænd i it-jobs, og de er også overvejende enige i, at mænd er mest interesserede i it, men det er overvejende drenge, der mener, at mænd også er de mest kompetente til at arbejde med it, mens en overvægt af pigerne ser ud til at mene, at hvis de var interesserede, ville kvinder kunne udføre jobbet lige så godt som mænd.

Figur 48. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om kønsfordeling i it-jobs.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet i den rækkefølge, eleverne har set dem. Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjler, piger i nederste.

I vores fokusgruppeinterviews med elever i det kvalitative studie blev det tydeligt, at eleverne tænkte, at drenge generelt brugte mere tid på computere og havde mere avanceret viden om computere samt programmering og var bedre til tekniske ting, hvilket var en mulig grund til, at drenge dels var mere interesserede i teknologier, men også mere interesserede i at arbejde med it i fremtiden. Dette afspejles i de følgende udsagn, hvor vi talte med en gruppe elever om, hvorfor de tror, at flere drenge end piger gerne vil arbejde inden for it:

”Jeg tror også, det er, fordi at der er mange drenge, der spiller.”

”Jeg tror også bare, det er relateret til det at spille computerspil og sådan [...]”

”De kan ligesom en masse genveje, fordi det er meget det, de laver. Altså der er selvfølgelig også piger, der spiller, men det er jo en stereotyp, at mange drenge spiller [...]”

”Altså når det er sådan noget teknisk, altså ... man tænker også, at en tømrer er bedre, hvis det er en mand [...]”

”Jeg tror helt ærligt også, at der er nogle drenge, når de hører en fremtid med it, kunne det være for eksempel at komme på sådan et hold som Astralis og sidde og game som en hverdag.”

”[M]an skal være stærk til at bære nogle ting og sådan noget.”

En af eleverne fortalte, at det faktisk, at drengene i gennemsnit har større tiltro til deres egne tekniske evner end pigerne, ikke undrer ham. Han udtaler, at det kan skyldes normer omkring it og køn. Altså at børn og unge er vokset op med normer, som kan være svære at forandre:

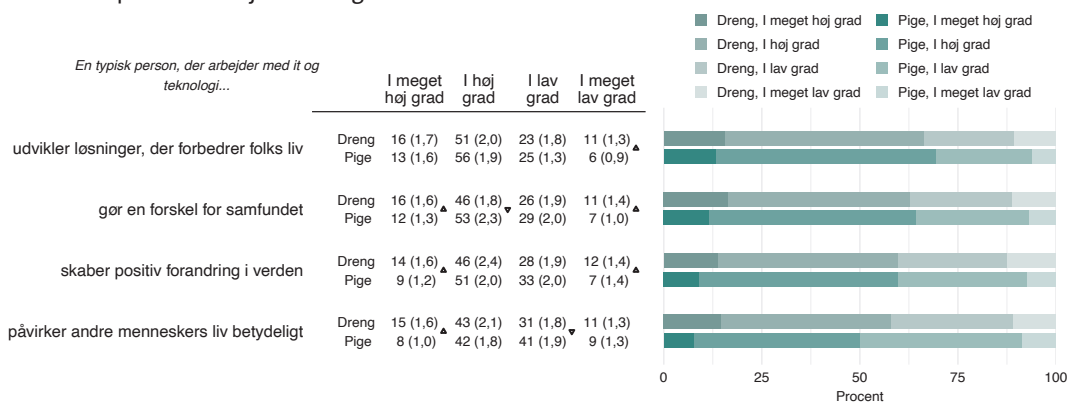
”Vi er vokset op med ... altså vi er vokset op med det. Jeg tror, det er lidt svært at ændre det.”

Opsamlende kan vi således konkludere, at majoriteten af nutidens unge generelt har en forestilling om, at it-erhvervet er mere passende til mænd end til kvinder, selv om en stor andel af de unge også tænkte, at både mænd og kvinder kan være lige interesserede og dygtige til it-faglige jobs.

At gøre en forskel

For at undersøge, om eleverne så it-erhvervet som et sted, hvor man kan være med til at gøre en positiv forskel for samfundet, bad vi dem angive deres grad af enighed ved brug af kategorierne ”I meget lav grad”, ”I lav grad”, ”I høj grad” og ”I meget høj grad” på udsagnene i figur 49 omkring en typisk person, der arbejder med it og teknologi (for eksempel en app-udvikler eller en it-supporter). Som det fremgår af figuren, svarer majoriteten af både drenge (fra knap 60 til knap 70 procent) og piger (fra omkring 50 til 70 procent), at de i høj eller meget høj grad er enige i disse udsagn. Så langt den overvejende del af eleverne anser erhverv med fokus på it som vigtige for samfundet.

Figur 49. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om de positive konsekvenser, personer i it-jobs bidrager til.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet i den rækkefølge, eleverne har set dem. Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjler, piger i nederste.

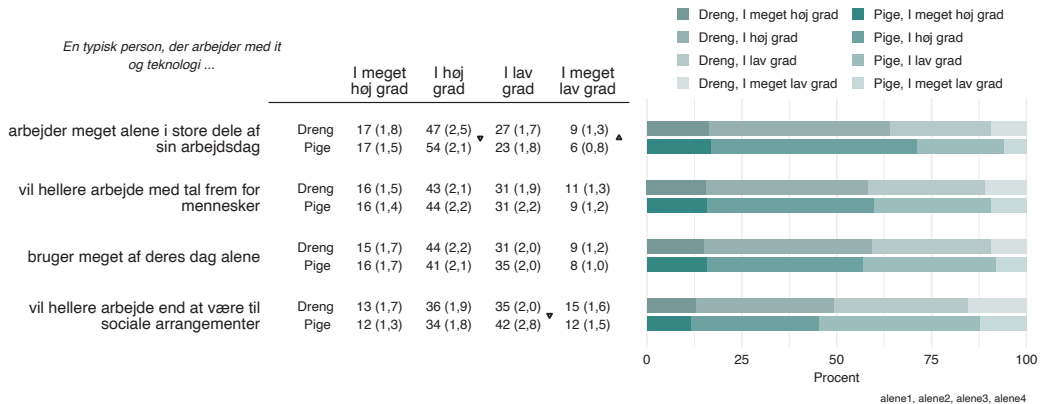
Er personer i it-jobs kreative og/eller nørdere?

Forestillingen om, at erhverv med fokus på it og andre naturvidenskabelige professioner er præget af introverte, nørdede og kloge individer, der har en vis grad af medfødt talent for it, har i den internationale litteratur tit været anvendt som forklaringen på, hvorfor uddannelser og erhverv med fokus på it har svært ved at tiltrække unge generelt, men især piger.

Figur 50 gengiver fordelingen af de danske 8.-klasseelevers opfattelse. Først og fremmest fremgår det, at der ikke er de helt store forskelle på, hvad drenge og piger svarer. Kun på få af svarkategorierne er der (forholdsvis små) signifikante forskelle.

Størstedelen af de adspurgte elever mener, at personer, som arbejder med it, bruger meget af deres dag alene og hellere vil arbejde med tal frem for mennesker (næsten tre af fem af både drenge og piger er i høj eller meget høj grad enige i disse udsagn). Det betyder ifølge eleverne dog ikke nødvendigvis, at eleverne mener, at disse personer ikke foretrækker sociale arrangementer frem for deres arbejde. Både blandt drengene og pigerne er cirka halvdelen kun enige i lav eller meget lav grad.

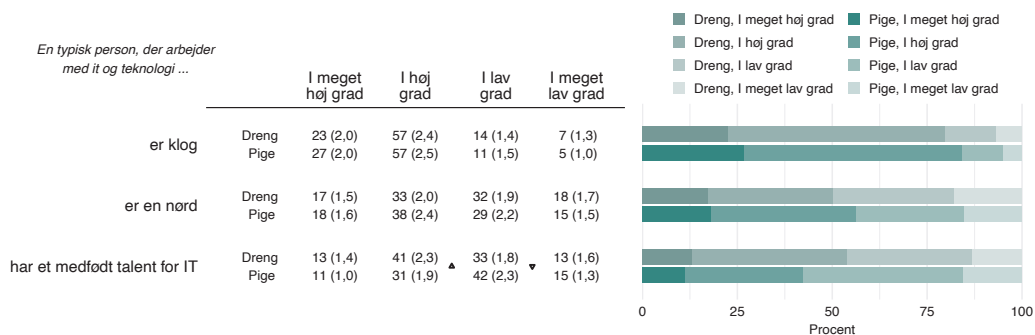
Figur 50. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om personer i it-jobs' sociale situation.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet i den rækkefølge, eleverne har set dem. Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjle, piger i nederste.

Af figur 51 fremgår fordelingen af eleverne i forhold til graden af deres enighed med udsagn om, hvorvidt personer der arbejder med it, er kloge, nørdede eller har et medfødt talent for it.

Figur 51. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om personer i it-jobs' klogskab.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet i den rækkefølge, eleverne har set dem. Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjler, piger i nederste.

Det udsagn, som flest af eleverne – både drenge og piger – i meget høj eller høj grad er enige i, er, at personer, som arbejder med it og teknologi, generelt er kloge (80 procent af drengene og 84 procent af pigerne), mens kun godt halvdelen i høj eller meget høj grad er enige i, at det også betyder, at de er nørdede. Der er til gengæld signifikant flere drenge (54 procent) end piger (44 procent), der mener, at en person, der arbejder med it, har et medfødt talent for it.

I det kvalitative studie gav nogle elever også udtryk for, at der eksisterer en kulturel stereotyp omkring personer, der arbejder med it og teknologi, som "nørder med briller", der hacker et eller andet. Dette afspejles blandt andet i følgende udsagn, hvor vi talte med en gruppe elever om, hvilke slags job de tænkte på, når de i ICILS blev spurgt om at arbejde med it i fremtiden:

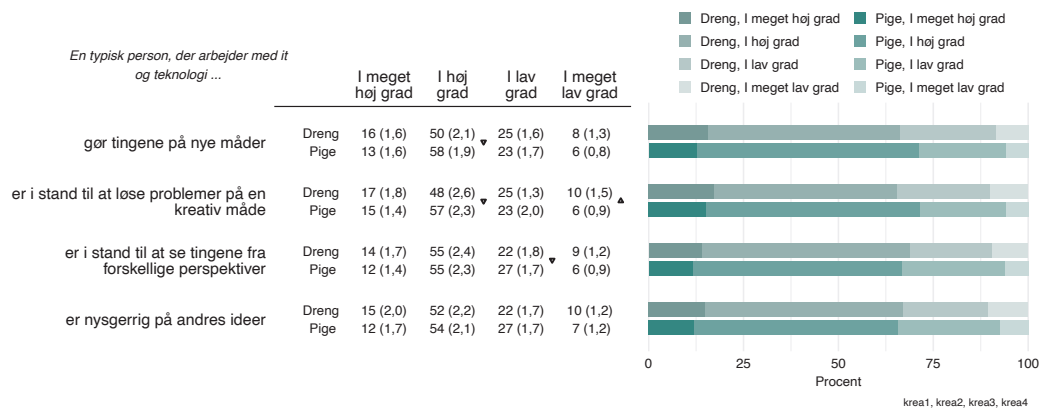
"Også it i sådan film og sådan noget, der er også bare altid en, der sidder ved en computer og sådan: 'Lad mig lige hacke ind, bla bla bla bla' [...] ja, it er på en eller anden måde også lidt blevet gjort grin med, at det sådan er en nørd med briller, der sidder og hacker sig ind på et eller andet" og "Ja, med de dér grønne tal på en sort skærm."

Som et alternativ eller korrektiv til den stereotype forestilling om, at personer, der arbejder med it, er nørder, stillede vi også eleverne spørgsmål, der knyttede sig til den kreativitet, som også kan tilskrives personer, der arbejder med it. Fordelingen af deres enighed med udsagnene fremgår af figur 52. Der er betydelig større enighed i de fleste af de foreslåede udsagn både blandt piger og drenge, end der var ved udsagnet om personer i it-jobs' nørdehed. For alle udsagn gælder, at mere end to tredjedele af både drengene og pigerne er enige i høj eller meget høj grad.

Signifikant flere piger end drenge er i høj grad enige i, at personer, der arbejder med it, gør tingene på nye måder og er i stand til at løse problemer på en kreativ måde. Men der er tale om forholdsvis små procentandele.

Spearman-korrelationen mellem de to udsagn om, at en person, der arbejder med it: "er en nørd" og "er i stand til at løse problemer på en kreativ måde", er på 0,03 og insignifikant. Der er med andre ord ingen sammenhæng (og altså heller ikke en modsætning) mellem, om eleverne mener, at en person, der arbejder med it, er en nørd, og om vedkommende er kreativ.

Figur 52. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om, hvor kreative personer i it-jobs er.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som eleverne skulle forholde sig til, er ordnet i den rækkefølge, eleverne har set dem. Tallene er opdelt på piger (nederste række) og drenge og angiver procentandel af piger henholdsvis drenge, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. En pil angiver, at forskellen på andelen af piger og drenge er signifikant forskellig. Retningen på pilen angiver, hvilken vej forskellen går. Søjlerne giver en visuel version af tallene, drenge i øverste søjler, piger i nederste.

Samlet set vil vi vurdere, at disse fordelinger viser, at stereotype forestillinger om personer, der arbejder med it, er udbredte, men også at disse forestillinger kan fungere, samtidig med at mindre socialt negative forestillinger er udbredte – personer i it-jobs er ikke (bare) nørdede, de er (også) kreative og gør en forskel for samfundet.

Og selv om der er signifikante forskelle mellem piger og drenge på, hvor mange der er enige i mere stereotype forestillinger om personer i it-jobs, så er forskellene ikke store, og de findes langt fra på alle parametre. Der er således noget, der tyder på, at man også skal lede andre steder end blandt de unge menneskers egne stereotyper om jobs inden for it-området, hvis man skal finde årsager til, at der er så stor underrepræsentation af kvinder i studier og brancher inden for it-området.

Forestillinger og stereotyper kan eksistere på flere niveauer – de kan være implicite, eksplicite, de kan afspejle reelle stereotyper og forestillinger, som eleverne tilslutter sig, for eksempel: *”jeg synes, teknologi er for nørdede og kloge personer, der foretrækker deres eget selskab”*. Men de kan også være et ekko af stereotype diskurser og signaler i samfundet, for eksempel: *”mange andre personer mener, at teknologi er for nørdede og kloge personer”* eller *”min lærer spørger altid drengene i klassen, om de kan løse it-udfordringer i undervisningen”* (Master 2021). Således kan eleverne med andre ord godt selv tænke og synes, at it som fag og faglighed kan være spændende, men samtidig undgå at engagere sig yderligere i fagligheden, fordi de ikke ønsker at blive sat i forbindelse med kulturelle forestillinger kommunikeret eller signaleret bevidst såvel som ubevidst via *andre*, for eksempel forældre, venner, lærere, film og medier. I et amerikansk studie fra 2017 angav en gruppe piger i alderen 10-16 år eksempelvis, at de havde positive forestillinger om datalogi (computer science) som fag, men samtidig ikke kunne drømme om at forfølge en sådan uddannelsesretning, fordi de nødtigt ville evalueres og stemples som en *”nørd”* af deres venner (Hur m.fl. 2017).

I det kvalitative studie har vi blandt andet spurgt eleverne, om – og i så fald hvordan – de veldokumenterede kønsforskelle kunne udjævnes. Nogle elever svarede hertil, at de i skolen overvejende blev introduceret til kodning og programmering, hvilket ikke gav et retvisende billede af, hvad it også kunne være.

De følgende elevcitater omhandler, hvordan de mener, kønsforskellene kan udjævnes:

"Hvis man har for eksempel undervisning om det altså lidt mere i dybden."

"Med at for eksempel have et fag i skolen, hvor man får en forståelse for it, så man ved, hvad det egentlig handler om."

"Jeg tror, hvis man bliver sat mere ind i, hvordan sådan it egentlig fungerer ..."

"Jeg ville synes, det var federe, hvis der for eksempel kom nogle andre end Coding Pirates kun, fordi at [...] når de kommer, og de bliver ved med at snakke om, at det er herrefedt at programmere, og at de synes, at alle burde gøre det, så er det jo ikke ... Det taler sikkert vildt meget til nogle, og der er nogle, der synes, at det er de fedeste gange, når de kommer, men jeg tror, det ville være fedt, hvis der for eksempel også på et tidspunkt kunne komme nogle tøjdesignere og være sådan: 'It er faktisk herrefedt, og det er også en del af vores hverdag'. It er ikke kun én ting, for jeg føler, i alle forsøg sådan specielt skolen gør på at lokke os ind i it, det er med kodning, og det synes jeg er måske nok den mest kedelige del af it, og det er jo et vildt bredt område. Så hvis vi også får set nogle flere afkroge af det, så tror jeg også, det åbner meget mere op, men det tror jeg egentlig, det gør for begge køn, fordi altså jeg kender også flere drenge, der ikke synes, at Coding Pirates er så fedt."

"Jeg er meget enig i både det der med, at man måske også ligesom skal få åbnet øjnene op for, at der også er andre jobs end kun at kode, som også kunne være virkelig fedt, og også involverer it, men jeg har ... men jeg tror også, at selv om det måske ikke er alle de her besøg, der ligesom ... så tror jeg også, der kommer mere og mere it ind i vores hverdag jo mere ... fordi der bliver jo ved med at blive udviklet mere og mere teknologi, så jeg tror ... lige meget hvor mange der vælger teknologiske jobs nu, kommer der i hvert fald til at komme mere og mere it ind i alle jobbene i løbet af tiden. Det kommer bare til at tage længere tid, hvis der ikke er ligesom nogle, der vælger det."

Ifølge disse elever er nøgleordet således *uddannelse* i den forstand, at de skal introduceres mere bredt til it som fag, end det er tilfældet i dag. Eleverne argumenterer for, at en større viden om, hvad it som fag egentligt er for noget, samt en bedre indsigt i bredden af it som fag, potentielt kan være med til at reducere nogle stereotype forestillinger om, at it blot er programmering eller forbundet med en vis følelse af ”anderledeshed”, som ikke nødvendigvis vedkommer dem. Således giver eleverne indblik i, at skolen og fagenes tilrettelæggelse spiller en vigtig rolle, som kan påvirke interessen for it som fag i både positiv og negativ retning.

Det er dog imidlertid vigtigt at være opmærksom på, at det – selv om det via uddannelse i grundskolen er muligt at åbne både drenge og pigers horisont for it som fag og dermed potentielt skabe bedre vilkår for, at børn og unge, uanset køn, kan udvikle interesse for it nu såvel som senere i livet – stadig kan være svært at tage en uddannelse, hvor man er i mindretal (Faber m.fl. 2020). Hertil viser forskning, at unge kvinder, der vælger at søge ind på en STEM-uddannelse, risikerer at miste interessen/modet igen og potentielt falde fra eller føle sig anderledes på selve uddannelserne (Faber m.fl. 2020; Hussénus 2020; Ulriksen m.fl. 2014).

Ulriksen m.fl. (2014) påpeger, at dette blandt andet kan tilskrives manglende inklusion og støtte i studiemiljøet samt stereotyper/forestillinger om køn og STEM-fagene. De fremhæver eksempelvis, at kulturen på mange STEM-studier giver mulige positioner for de studerende at indtage, hvoraf nogle identiteter bliver mere legitime og genkendelige end andre. Studerende, der af den ene eller anden grund adskiller sig fra, hvad der betragtes som normalt inden for feltet, vil ofte have sværere ved at blive socialt og akademisk integreret.

Eleverne i citaterne ovenfor får støtte af Ulriksen m.fl. som henviser til engelske forskere (Archer m.fl. 2023), der har undersøgt unges udvikling af interesse for teknologi, naturvidenskab og andre STEM-fag over tid, og som siger, at anbefalinger til, hvordan kønsforskelle kan udjævnes, ofte har en tendens til at fokusere på at tilpasse eleverne, åbne elevernes horisont samt at tiltrække flere kvindelige studerende frem for at foreslå en organisatorisk forandring, hvor kurserne samt undervisnings- og læringsaktiviteterne tilpasses efter de studerendes baggrund og erfaring.

De foreslår i stedet, at STEM-institutioner skal fokusere på at ændre kulturen og studiernes indhold snarere end at forsøge at tiltrække og rekruttere forskellige grupper af unge til uddannelserne og erhvervene. Med udgangspunkt i denne forskning og de dertilhørende udviklede anbefalinger kan fokus på uddannelse i grundskolen sandsynligvis ikke stå alene, men må kombineres med et større fokus på kulturændringer inden for STEM-uddannelserne. Som Henriette Holmgaard pointerer i et interview: "Don't fix the girls, fix science" (Videnskab fra vilde hjerner 2024).

Sammenfatning og diskussion

Som i 2018 ser vi i 2023 betydelige forskelle på, hvordan piger og drenge forholder sig til it. Flere drenge har tiltro til deres egne datalogiske kompetencer end piger, færre drenge end piger er kritisk indstillede over for it, og flere drenge end piger ønsker et fremtidigt studie og arbejde, der involverer it.

Men vi ser også, at forestillingerne om personer i jobs, der involverer it, er mere nuancerede, end man måske kunne forvente. Selv om både piger og drenge mener, at der er flest mænd i it-branchen, så mener en betydelig andel, men flest piger, at både mænd og kvinder interesserer sig for et arbejde med it. Og flertallet af både piger og drenge mener, at personer, som arbejder med it og teknologi, bidrager positivt til samfundet og andre menneskers liv. Selv om mange elever i 8. klasse kan nikke genkendende til udsagn om, at personer, der arbejder med it og teknologi, er 'nørder', så mener de også, at de er kreative og i stand til at se tingene fra nye perspektiver.

I det kvalitative studie gav eleverne udtryk for, at de kendte til stereotype forestillinger om køn og it. Selv om nogle af elevernes forestillinger bærer præg af at være forbundet med stereotype billeder om personer, som arbejder med it (for eksempel en app-udvikler eller en it-supporter), havde en andel af eleverne også udfordret disse mere stereotype forestillinger om erhvervet. Det viser sig blandt andet ved, at en stor andel af eleverne samtidig så erhverv med fokus på it som et sted, hvor man kan være kreativ og bidrage med positiv værdi for samfundet. Når vi

undersøger unges forestillinger, skal vi huske, at det kan være fordomme, vi taler om, og at disse fordomme har en tendens til at være karikerede. Men fordommene forplanter sig sandsynligvis i unge, i vores samfund og kan potentielt begrænse unges horisont og muligheder, hvis de selv tror på dem eller tror, at andre vigtige personer i deres omgangskreds tror på dem. Som en af eleverne påpeger, er det kulturelle fordomme, som de er vokset op med, og som kan være svære at ændre.

7 Læreres praksis med it i undervisningen

ICILS tester to faglige områder, som ikke hører hjemme i et specifikt fag, men som særligt for computer- og informationskompetenceområdets vedkommende indgår mere eller mindre omfattende i alle fag på 8. klassetrin. Datalogisk tænkning fylder indtil videre kun meget lidt i Fælles Mål for fagene på 8. (eller andre) klassetrin i den danske grundskole.

For at få forståelse for den kontekst, som eleverne udvikler deres kompetencer i, har forskningsledelsen i ICILS i samarbejde med de nationale forskningsledere udarbejdet et forholdsvis omfattende spørgeskema til lærerne, hvor vi stiller spørgsmål til deres undervisning, deres fokus på at undervise i og med it, deres tanker om it i skolen og deres egne forudsætninger.

Netop fordi der ikke er et specifikt fag, der har ansvaret for computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning, beder vi lærere fra alle fagområder på 8. klassetrin om at besvare spørgeskemaet. Hvis der er 20 eller flere lærere, der underviser på 8. klassetrin på skolen, har vi tilfældigt udtrukket 15 af lærerne.

Dette kapitel er delt op i tre hoveddele. I den første del ser vi på lærernes didaktiske grundforestillinger: Hvordan mener de, elever bedst lærer, og hvilke undervisningsmetoder er deres foretrukne. I anden del ser vi på, hvad lærerne lægger vægt på inden for de faglige områder, og i tredje del ser vi på lærernes forudsætninger i form af deres uddannelse, efteruddannelse og kollegiale samarbejde.

Lærernes holdninger til it i undervisningen har vi behandlet i kapitel 5 om elevernes skærmbrug.

Lærernes didaktiske grundforestillinger

Det er en nærliggende tanke, at der er sammenhæng mellem lærernes grundforestillinger om, hvordan elever lærer, hvordan undervisning bedst tilrettelægges, og elevernes udbytte af undervisningen. Men det er ikke enkelt at etablere den sammenhæng empirisk. Det skyldes for det første, at der er så mange faktorer, der gør en forskel for, hvad elever får ud af undervisningen. Trives de? Er de fysiske og sociale forhold vel-egnede til en velfungerende undervisning? Er de rette læremidler til rådighed? Og så videre. Men det skyldes også, at det har vist sig svært at identificere sammenhængende teorier bag lærernes tænkning og praksis, og at det har været svært at få adgang til disse opfattelser. I forløberen til ICILS, SITES M1 og SITES 2006, der undersøgte matematik- og naturfagslæreres brug af it i undervisningen, beskrev forskerne tre tilgange til undervisning, som de henholdsvis kaldte det traditionelle paradigme, paradigmet for livslang læring og netværksparadigmet (connectedness) (Bundsgaard m.fl. 2014; Law m.fl. 2008, s. 34). Det viste sig, at hovedparten af lærerne i de fleste lande gennem deres svar overvejende tilsluttede sig det traditionelle paradigme og i noget lavere omfang tilsluttede sig de to øvrige paradigmer (Law m.fl. 2008, s. 141). De danske matematik- og naturfagslærere placerede sig i den nedre gruppe i forhold til udøvelse af de traditionelle aktiviteter og i midtergruppen, hvad angik de to øvrige paradigmer. Resultaterne var dog udfordrede af, at reliabiliteten af skalaerne var forholdsvis lave (under 0,5 for det traditionelle paradigme for flere lande, heriblandt Danmark, og under 0,7 for de to øvrige skalaer). Disse tal er tegn på, at resultaterne skal tages med forbehold.

OECD's undersøgelse af læreres praksis, TALIS, har også undersøgt læreres didaktiske grundforestillinger. I 2008 skulle lærerne svare på spørgsmål om deres forestillinger om undervisning, der relaterede til henholdsvis et 'direkte transmissions'- og et 'konstruktivisme'-perspektiv på undervisning (OECD 2014a, 2014b). De to skalaer, som OECD konstruerede på baggrund af spørgsmålene, havde forholdsvis lav reliabilitet (Cronbachs Alpha omkring 0,5 for Danmark). Med dette forbehold in mente viste TALIS, at de danske lærere var relativt mere orienteret mod et konstruktivistisk end et direkte transmissions-perspektiv i forhold til de fleste andre landes lærere. Australske, østrigske og islandske lærere var dog i endnu højere grad orienteret mod et konstruktivistisk perspektiv end de danske (OECD 2009).

I senere runder reducerede TALIS spørgeskemaet, så det kun omfattede spørgsmål om enighed i konstruktivistiske udsagn.

I de to første runder af ICILS stillede vi lærerne spørgsmål om deres undervisning, som bad lærerne forholde sig til, om de brugte it, når de udførte forskellige aktiviteter med eleverne. Det betød, at vi kun indirekte fik viden om den konkrete undervisning, for hvis lærerne meget sjældent udførte en aktivitet, men anvendte it, når de gjorde det, så ville de svare 'ofte'.

I forbindelse med ICILS 2023 besluttede vi at gøre endnu et forsøg på at udvikle instrumenter til at identificere lærernes forestillinger om, hvordan elever lærer, og beskrivelser af deres didaktiske tilgange. Vi besluttede, at vi ville søge indsigt i både lærernes forestilling om, hvordan elever lærer, og i deres foretrukne undervisningsaktiviteter – og i tilknytning til dette, om de i givet fald anvendte it, når de udøvede disse aktiviteter med deres elever.

Udviklingen af disse spørgsmål blev forestået af en international "Questionnaire Development Group" under ledelse af den internationale undersøgelsesleder, Julian Fraillon.

Læringsteori

Lærernes opfattelse af, hvordan elever lærer, omtales ofte som deres 'belief' (som ikke er let at oversætte i denne sammenhæng, men måske mest kan oversættes med overbevisning eller opfattelse), læringsteori eller epistemologi, altså viden om, hvordan man opnår viden. Her identificeres ofte to-tre grundopfattelser.

Den ene opfattelse kaldes typisk kognitivism og antager, at viden opbygges systematisk gennem at høre og læse systematiske fremstillinger af viden. I bogen *The Nature of Learning* opregner Michael Schneider og Elsbeth Stern ti punkter, der beskriver en kognitivistisk forståelse af læring, herunder blandt andet at læring hovedsageligt udføres af den lærende og tager udgangspunkt i forudgående viden. Ny viden integreres i en eksisterende vidensstruktur, som opbygges ud fra hierarkisk organisering af mere grundlæggende stykker viden. Når viden tilegnes, fordrer det en afvejning af begreber, færdigheder og metakognitive kompetencer. Grænserne for tilegnelse af viden er givet af grænserne for menneskets informationsbehandling (Schneider & Stern 2010). Det er ikke noget tilfælde, at udtrykket "informationsbehandling" giver

mindelser om en computer, for inden for den kognitivistiske forståelse bruger man ofte computeren som metafor for, hvordan menneskets hjerne fungerer – som en informationsbeholdende maskine.

Den anden grundforståelse kaldes ofte konstruktivisme og tilskrives som regel Jean Piaget (1971) og Lev Vygotsky (2018) – sidstnævnte siges også indimellem at være ophavsmanden til *social*-konstruktivisme. Konstruktivismen hævder, at viden ikke kan overføres på systematisk form, men må konstrueres af den, der lærer, gennem interaktion med fænomener i verden og med udgangspunkt i de strukturer, teorier, forståelser og den viden, som den lærende har i forvejen. Læringen vil ofte foregå gennem hypotesedannelse og afprøvning gennem handlinger med ting, fænomener og mennesker, og ifølge Vygotsky gennem vejledning, sparring og udfordring fra en mere kapabel kammerat eller voksen.

En tredje opfattelse er ikke så fasttømret, at den har ét navn og en beskrivelse, der er enighed om. Vi har valgt at kalde den 'embodied cognition', måske bedst oversat som kropslig erkendelse. Fra dette perspektiv opfattes læring som noget, der er knyttet ikke bare til mentale strukturer, forståelse og indsigt i sammenhænge, men også til kropslige, følelsesmæssige erkendelser, som er uløseligt knyttet til forståelsen. Fra et kropsligt erkendelsesperspektiv antages det, at al erkendelse grundlæggende er metaforisk (Lakoff & Johnson 1980), således at vi forstår abstrakte fænomener gennem sammenligning med mere konkrete fænomener. For eksempel beskriver vi måden at interagere med en computer på ud fra et skrivebord med mapper, filer, værktøjer osv., og vi forstår vores bevidsthed som en beholder, vi kan fylde ting i. Med sådanne metaforer kan vi handle i ukendte eller abstrakte situationer på baggrund af velkendte situationer og genkende noget abstrakt som noget, vi kender konkret. Af samme grund vil vi lære ved at interagere i situationer og ikke bare inkorporere viden og begreber i vores mentale system, men også knytte disse til den situation, de er tilegnet i. Når vi overfører erfaringer fra én situation til en anden, er det derfor mange aspekter af den oprindelige situation, som giver os mulighed for at agere i den nye situation.

I spørgeskemaet tog vi udgangspunkt i disse forståelser og søgte at formulere et lille antal udsagn, som kunne ytres fra hvert af de tre perspektiver.

Undervisningsmetode

Valget af undervisningsmetode er blandt andet knyttet til lærerens opfattelse af, hvad viden og læring er. Men der vil naturligvis være mange faktorer, der medvirker til at afgøre, hvilke måder man som lærer vælger eller kan vælge at undervise på, herunder tradition, skoledagens organisering, klasselokalernes indretning, læremidlerne, der er til rådighed, og meget mere.

Vi valgte også at tage udgangspunkt i tre grundlæggende undervisningsmetoder eller -tilgange, som vi formulerede som formidlingsorienteret, undersøgende og scenariedidaktisk.

Den første metode kaldes i den internationale del af ICILS-undersøgelsen for teacher-centered teaching approach. I SITES kaldtes den som sagt den traditionelle tilgang. Men vi har valgt at kalde den 'formidlingsorienteret', fordi den er orienteret imod lærerens forklaring og elevernes opgaveløsning. På engelsk kalder man ofte disse aktiviteter for 'instruction', og derfor kaldes denne tilgang også den 'instruktivistiske' tilgang. Den formidlingsorienterede undervisningstilgang eller -metode er den velkendte metode, hvor læreren holder et oplæg, der forklarer et fagligt område, en metode, et sagforhold eller fænomen systematisk og fokuseret. Derefter er der typisk en klassesamtale, hvor det ofte er læreren, der stiller spørgsmål til eleverne, som så svarer, hvorpå læreren evaluerer deres svar. Eleverne arbejder efterfølgende med opgaver, der knytter sig til det faglige indhold, og hvor de har lejlighed til at træne brugen af de faglige begreber og metoder (Gage 2009; Bundsgaard & Hansen 2010). Den underliggende læringsteori vil typisk være kognitivistisk.

Denne tilgang kaldes som sagt indimellem 'traditionel', fordi det er den, der har udviklet sig gennem traditionen. Det betyder også, at den i udgangspunktet er en praksisteori mere end en tilgang, som bygger på teoretiske og empiriske studier af, hvordan elever lærer, og af hvordan undervisning resulterer i ønskværdige resultater. Men på den anden side har meget af den forskning, der har fundet sted inden for uddannelsesområdet, taget udgangspunkt i, at undervisning er lig med formidlingsorienterede praksisser. Og derfor er der på den baggrund udviklet en mere velfunderet og sammenhængende teori for, hvordan undervisning bør foregå. Den kaldes ofte for 'direct instruction' eller direkte undervisning (Huitt, Monetti & Hummel 2009).

Den undersøgende tilgang til undervisning har rødder tilbage i starten af 1900-tallet, hvor John Dewey blandt andre formulerede behovet for, at elever ikke bare får overført viden, men at de selv gør sig erfaringer (derfor kaldes tilgangen også indimellem for 'experiential learning' (Dewey 2006; Kolb 1984)).

Bell m.fl. (2009) har analyseret ti beskrivelser af undersøgende undervisning og identificeret ni processer, som typisk indgår i undersøgelsesorienteret undervisning. Den undersøgelsesorienterede undervisning understøtter, at eleverne 1) orienterer sig i et område og stiller spørgsmål til sammenhænge, forklaringer, mulige udfald osv., at de 2) kommer på hypoteser, der kan forklare fænomenet, at de 3) planlægger og 4) gennemfører en undersøgelse, og at de 5) på baggrund af analyser af den empiri, de skaber, fortolker resultaterne, 6) udarbejder en model for sammenhænge eller forklaringer og 7) konkluderer og evaluerer deres undersøgelse. På den baggrund 8) kommunikerer de deres resultater og 9) producerer forudsigelser.

Den scenariedidaktiske undervisningsmetode er kendetegnet ved, at eleverne arbejder i virkelighedsnære situationer relateret til komplekse, ikke-lukkede problemstillinger eller arbejdsopgaver (Bundsgaard m.fl. 2022; Fougth m.fl. 2022). Scenariedidaktik er et overbegræb for mange typer af undervisningsmetoder, som har det til fælles, at de faglige mål realiseres indirekte, ved at eleverne løser udfordringer. Det kan være projektarbejde, storyline, rollespil osv. Scenariedidaktiske forløb har ofte karakter af rollespil eller simulerede arbejdsfællesskaber. Det kan være som journalister, der skriver en artikel om lokalområdets sportshold, som videnskabsfolk, der undersøger vandmiljøet i den lokale bæk, som spiludviklere, der udvikler et matematikspil, som forfattere, der skriver og udgiver en novellesamling, som musikere, der arrangerer en festival ... I scenariedidaktisk undervisning har læreren typisk en understøttende, udfordrende og rådgivende rolle, som hjælper eleverne med at håndtere de udfordringer, der er i de virkelighedsnære situationer, og som støtter eleverne i at udvikle de faglige forståelser og kompetencer, som er en forudsætning for at håndtere udfordringerne.

Ligesom i relation til undersøgelsen af lærernes læringsteori tog vi udgangspunkt i disse forståelser og søgte at formulere et lille antal udsagn, som kunne ytres fra hver af de tre tilgange/metoder.

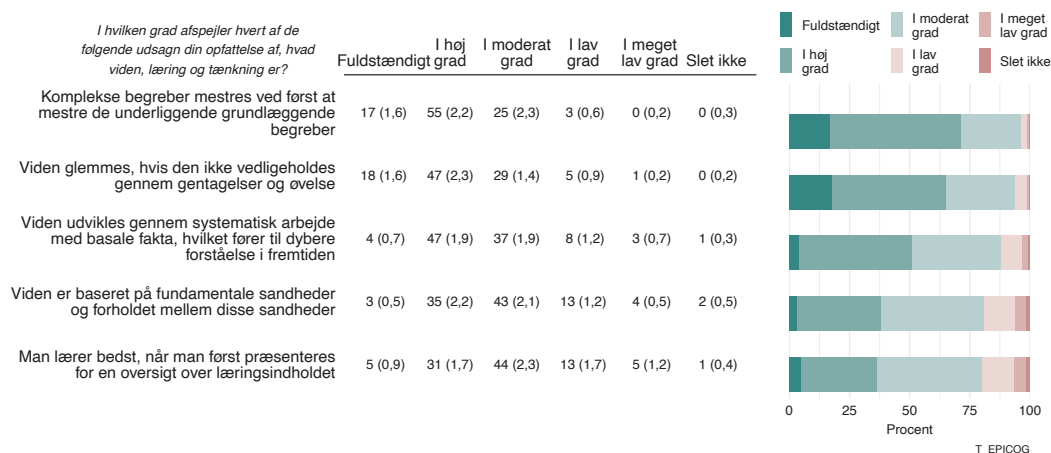
Hvordan lærer eleverne bedst?

Vi stillede lærerne spørgsmålet "I hvilken grad afspejler hvert af de følgende udsagn din opfattelse af, hvad viden, læring og tænkning er?" og præsenterede dem for 18 udsagn, som de skulle angive deres enighed i. Det gælder for alle udsagn, at lærerne generelt er enige i dem. Det ser vi som udtryk for, at lærerne opfatter alle tre grundlæggende forståelser som meningsfulde og plausible forklaringer på, hvordan elever lærer.

Fordelingen af de udsagn, der vedrører en grundlæggende kognitivistisk forestilling om, hvordan man lærer, er vist i figur 53. Det udsagn, der opnår størst tilslutning (17 procent er fuldstændigt enige, og 55 procent er i høj grad enige i dette udsagn), er opfattelsen af, at viden kan beskrives med en rumlig metafor, hvor det 'grundlæggende' er en forudsætning for noget mere komplekst. Kun tre procent er i lav grad, meget lav grad eller slet ikke enige i dette udsagn. Næsten samme fordeling gælder for opfattelsen af, at fastholdelse af viden forudsætter gentagelser og øvelse. Det udsagn inden for den kognitivistiske forståelse, som har tredjestørst tilslutning, er en variation af rummetaforen om viden, der siger, at viden udvikles gennem systematisk arbejde med basale fakta, som igen er en forudsætning for dybere forståelse på et senere tidspunkt. Mere end 50 procent er fuldstændigt eller i høj grad enige. Et endnu stærkere formuleret udsagn fra den kognitivistiske opfattelse af viden, inspireret af den logiske positivisme, er, at viden er baseret på et antal fundamentale sandheder og deres forhold til hinanden. Dette udsagn opnår noget lavere tilslutning, men dog er mere end en tredjedel fuldstændigt eller i høj grad enige i det.

Det sidste udsagn har mere didaktisk karakter og siger, at man bedst lærer, når man præsenteres for en oversigt over læringsindholdet. Også dette udsagn er mere end en tredjedel fuldstændigt eller i høj grad enige i.

Figur 53. Fordelingen af læreres enighed i kognitivistiske udsagn om, hvordan elever lærer og tænker.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Fuldstændigt" og "I høj grad". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

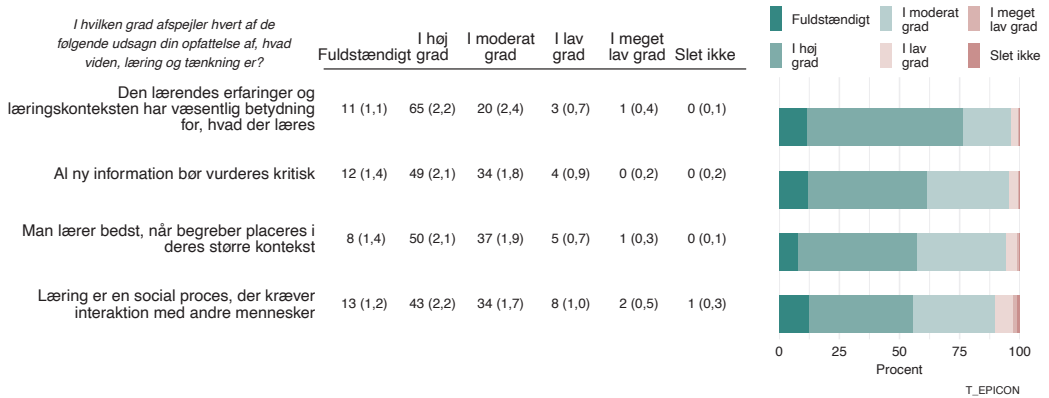
Af figur 54 fremgår fordelingen af lærernes tilslutning til udsagn, der kan ytres fra et konstruktivistisk perspektiv. Det første udsagn, der siger, at elevernes erfaringer og den konkrete kontekst har væsentlig betydning for, hvad der læres, opnår tilslutning fra mere end tre ud af fire lærere (11 procent er fuldstændigt og 65 procent i høj grad enige i dette udsagn). Næsten ingen er kun lidt enige eller uenige. Det tredje udsagn ligger i forlængelse af det første, idet det siger, at man bedst lærer noget, når begreberne placeres i deres større kontekst. Det opnår fuld eller høj tilslutning fra næsten 60 procent af lærerne.

Det andet udsagn, der tilskrives en konstruktivistisk opfattelse af viden, siger, at al ny information bør vurderes kritisk. Det opnår tilslutning fra mere end 60 procent af lærerne, og forsvindende få er uenige eller kun enige i meget lav grad.

Det udsagn blandt de konstruktivistiske udsagn, der har fuld eller høj grad af tilslutning fra færrest lærere, siger, at læring er en social proces, der kræver interaktion med andre mennesker. Men det er dog stadig over halvdelen af lærerne, der er fuldstændigt eller i høj grad enige.

Der er generelt meget få danske lærere, der er uenige eller kun enige i meget lav grad i alle de fire udsagn, som vi tilskriver en konstruktivistisk opfattelse af viden og læring.

Figur 54. Fordelingen af læreres enighed i konstruktivistiske udsagn om, hvordan elever lærer og tænker.



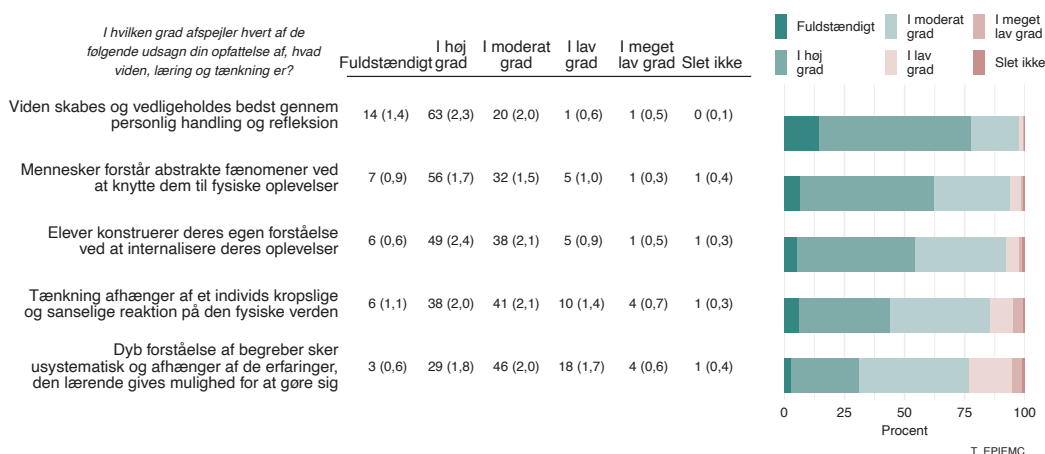
Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Fuldstændigt" og "I høj grad". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Af figur 55 fremgår fordelingen af danske læreres grad af enighed i udsagn, som vi tilskriver en kropslig erkendelsesopfattelse. Det udsagn, som flest lærere tilslutter sig blandt alle 18 udsagn, tilskriver vi denne opfattelse. Udsagnet om, at viden skabes bedst gennem personlig handling og refleksion, opnår fuld eller høj grad af tilslutning fra flere end tre ud af fire af lærerne.

Udsagnene om, at mennesker forstår abstrakte fænomener ved at knytte dem til fysiske oplevelser, og at elever konstruerer deres egen forståelse ved at internalisere deres oplevelser, opnår også fuld eller høj tilslutning fra flere end halvdelen af lærerne.

Noget færre er fuldt eller i høj grad enige i de resterende to udsagn inden for denne forståelse, som siger, at tænkning afhænger af et individs kropslige og sanselige reaktion på den fysiske verden, og at dyb forståelse af begreber sker usystematisk og afhængigt af den lærendes erfaringer.

Figur 55. Fordelingen af læreres enighed i udsagn om, hvordan elever lærer og tænker, som har rod i teorien om kropslig erkendelse.

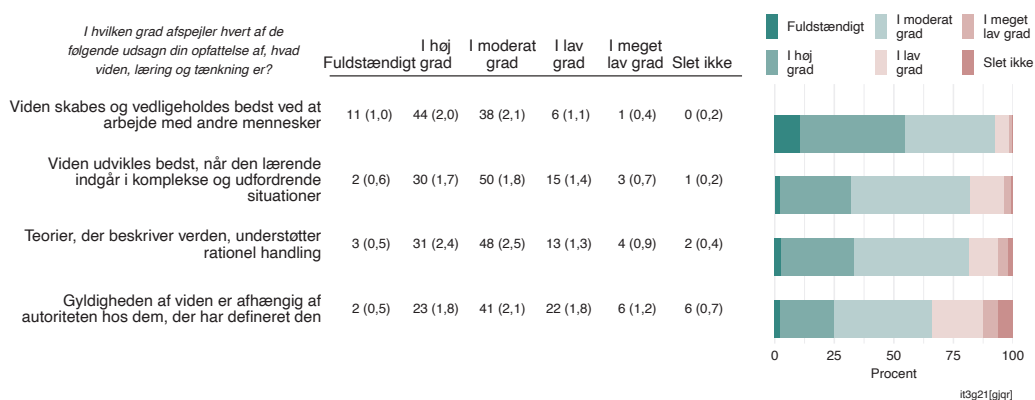


Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Fuldstændigt" og "I høj grad". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Blandt de 18 udsagn, vi præsenterede lærerne for, var der fire, som ikke levede op til de statistiske krav for at indgå i en skala. De er gengivet i figur 56. Det første, om at viden skabes og vedligeholdes bedst ved at arbejde med andre mennesker, og det sidste, om at gyldigheden af viden er afhængig af autoriteten hos dem, der har defineret den, tilskrives vi den konstruktivistiske opfattelse. Det andet udsagn, om at viden bedst udvikles, når den lærende indgår i komplekse og udfordrende situationer, tilskrives vi den kropslige kognitionsopfattelse, og det tredje udsagn, om at teorier, der beskriver verden, understøtter rationel handling, tilskrives vi den kognitivistiske opfattelse. Generelt er disse fire udsagn nogle af dem, der opnår lavest tilslutning. Vi bringer dem her for transparensens skyld, men de indgår ikke i de følgende fortolkninger og analyser.

Omsætningen af de tre batterier af udsagn til skalaer er sket som for alle skalaer i undersøgelsen ved at gennemføre en Rasch-analyse og omsætte de resulterende logit-værdier til en skala med et internationalt gennemsnit på 50 og standardafvigelse på 10. De generelt høje grader af tilslutning til udsagn fra alle tre opfattelser kunne give anledning til at antage, at der ikke var tale om tre tydeligt forskellige skalaer, men blot

Figur 56. Fordelingen af læreres enighed i udsagn, der ikke kunne inkorporeres i skalaer.

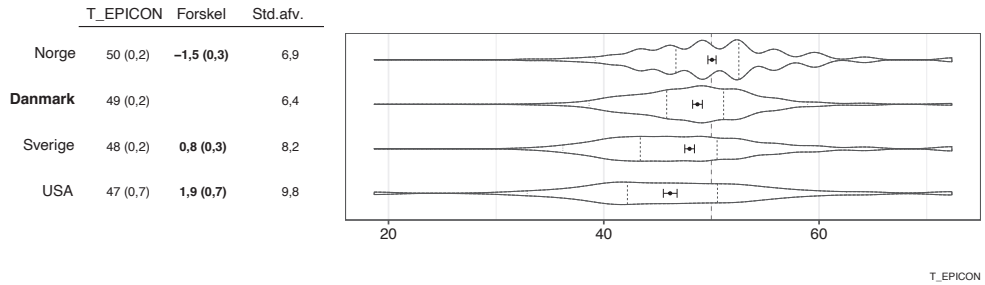


Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Fuldstændigt" og "I høj grad". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

om en rangering af udsagn, som alle repræsenterede en almen lærings-teori. Vi mener dog, at det er rimeligt at betragte udsagnene som udtryk for forskellige grundantagelser, men at disse grundantagelser alle betragtes som plausible og acceptable af lærere, på trods af at teoretiske beskrivelser og diskussioner af dem har tendens til at opstille dem som modsætninger. På trods af at de fleste lærere udtrykker en vis grad af tilslutning til de fleste udsagn, så viser det sig desuden, at lærerne er tilbøjelige til i højere grad at være enige med én af de tre læringsteorier end med de andre. Det kommer til udtryk ved, at korrelationerne mellem de tre skalaer alle er moderate (Kendalls Tau ligger mellem 0,32 til 0,35).

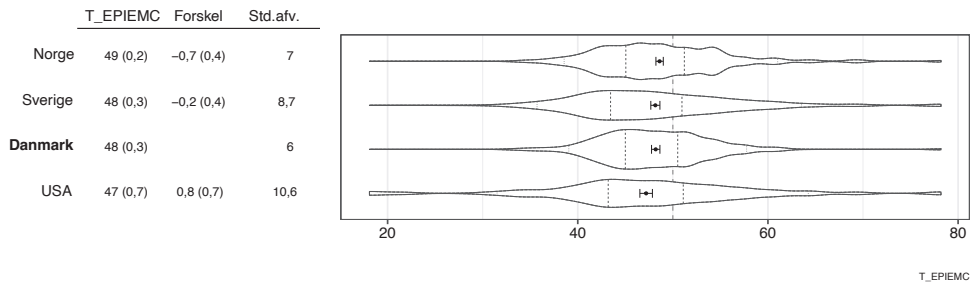
En anden måde at validere instrumentet på er ved at sammenligne danske læreres svar med svar fra lærere i andre deltagende lande. Spørgsmålene om læringsteori var en såkaldt *international option*, som betyder, at landene kunne beslutte at undlade at anvende disse spørgsmål. Derfor er der kun tre af de lande, vi sammenligner med i denne bog, som har data for disse skalaer. Sammenligningen af værdier for Danmark, Sverige, Norge og USA på de tre læringsteorier findes i figurerne 57, 58 og 59. Bemærk, at der var en meget lav deltagelsesprocent blandt de amerikanske lærere, og at man derfor skal være forsigtig med at fæste lid til disse

Figur 58. Sammenligning af landes gennemsnitlige værdi på skalaen for konstruktivistisk læringsteori.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

Figur 59. Sammenligning af landes gennemsnitlige værdi på skalaen for kropsligt kognitiv læringsteori.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

Undervisningstilgang

Spørgsmålet om lærernes undervisningstilgang lød: "Tænk på din undervisning i referenceklassen dette skoleår. 1) Hvor ofte har du og dine elever deltaget i følgende aktiviteter? 2) I hvilket omfang blev der brugt it inden for hver aktivitet?" Vi præsenterede lærerne for 15 aktiviteter, som vi havde formuleret på baggrund af den tidligere omtalte teori om tre hovedtyper af undervisningstilgange. 13 af udsagnene levede op til de statistiske krav til at kunne medregnes til én af de tre typer.

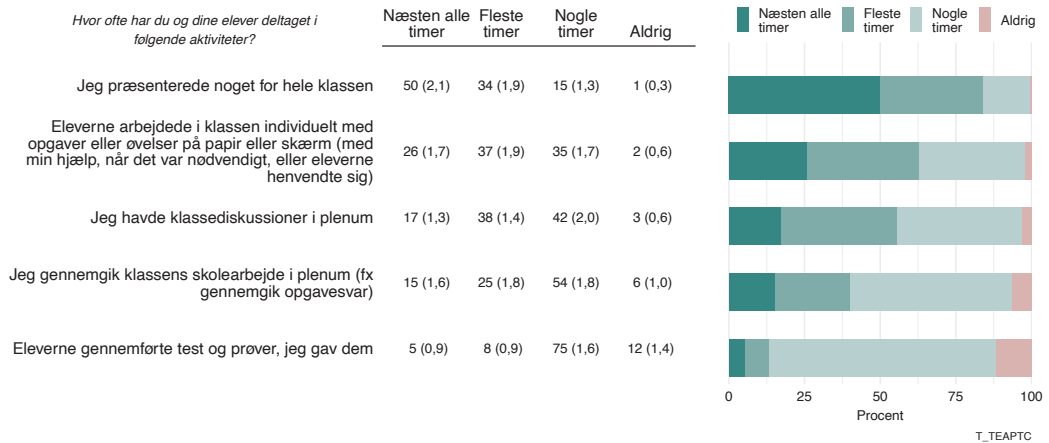
Den første type kalder den internationale forskningsledelse for *Teacher centered teaching approach*, men vi foretrækker at benævne den formidlingsorienteret, fordi lærere i denne tilgang også fokuserer på eleverne, og fordi de andre tilgange også har læreren som central aktør. Ordet undervisning har mange betydninger og kan bruges til at benævne alle de aktiviteter, der foregår i den tid, hvor elever og lærere er orienteret mod, at eleverne skal lære noget. Men vi bruger også ordet undervisning mere snævert om den konkrete aktivitet, hvor læreren "underviser", det vil sige holder et oplæg eller leder en klassesamtale. Andre typiske aktiviteter i denne tilgang er, at eleverne arbejder individuelt eller i små grupper med at løse opgaver, som knytter sig til det oplæg eller den klassesamtale, der går forud, hvorefter læreren typisk gennemgår elevernes svar på klassen. Test og prøver indgår jævnlige, for at læreren kan holde øje med, om eleverne har lært det, læreren havde forventet.

Fordelingen af lærernes angivelse af, hvor mange timer de bruger på de forskellige aktiviteter, vi karakteriserer som formidlingsorienterede, fremgår af figur 60. Halvdelen af alle lærere svarer, at de præsenterer noget for hele klassen i næsten alle timer, yderligere 34 procent angiver, at de gør det i de fleste timer. Blot 15 procent gør det kun i nogle timer og meget få gør det aldrig. Denne aktivitet er uden sammenligning den hyppigste ifølge de danske lærere blandt alle de 18, vi har bedt dem forholde sig til. Den næstmest forekommende, både blandt dem, vi har udpeget som en aktivitet i den formidlingsorienterede undervisningstilgang, og blandt alle de 18, er, at eleverne arbejdede i klassen individuelt med opgaver eller øvelser. Næsten to tredjedele af lærerne siger, at det foregår i næsten alle eller de fleste timer. De to aktiviteter, hvor læreren leder klasediskussioner eller gennemgår elevernes svar på opgaver eller øvelser i

plenum, er også forholdsvis hyppige. De foregår ifølge 15-17 procent af lærerne i næsten alle timer, og ifølge yderligere henholdsvis 38 og 25 procent af lærerne i de fleste timer. Test og prøver foregår ifølge mere end hver tiende lærer i de fleste eller næsten alle timer, og ifølge yderligere tre ud af fire i nogle timer. Kun 12 procent af lærerne i 8. klasse giver aldrig deres elever test eller prøver.

Der tegner sig således et billede af, at aktiviteter, som vi henfører til den formidlingsorienterede undervisningstilgang, er meget fremherskende ifølge de danske lærere.

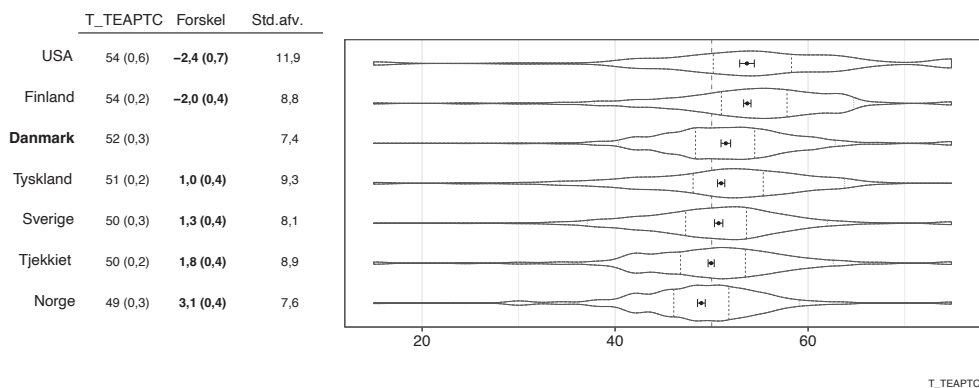
Figur 60. Fordelingen af lærernes angivelse af, hvor meget tid der går med aktiviteter, der er knyttet til den formidlingsorienterede undervisningstilgang.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Næsten alle timer" og "De fleste timer". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

I figur 61 gengiver vi en sammenligning på tværs af lande for lærernes værdi på skalaen for formidlingsorienteret undervisning. Det fremgår, at danske lærere i gennemsnit har angivet, at de underviser med disse tilgange i betydeligt større omfang (0,2 standardafvigelse) end lærere internationalt, der har et gennemsnit på 50. Lærere i USA, hvis resultater skal læses med forsigtighed på grund af meget lav deltagelsesprocent, og Finland har angivet, at de bruger endnu højere timeandele end danske lærere, mens de øvrige lande, vi sammenligner med, særligt de norske, angiver, at de bruger mindre tid på disse aktiviteter.

Figur 61. Sammenligning på tværs af lande af graden af læreres udøvelse af den formidlingsorienterede undervisningstilgang.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

En undersøgende undervisningstilgang er kendetegnet ved, at læreren skaber situationer, som muliggør, at eleverne interagerer med (typisk velafgrænsede) fænomener for at udforske, systematisere og forstå begreber og sammenhænge. De opstiller hypoteser, udformer eksperimenter, samler empiri, reviderer deres forståelser osv. Læreren fungerer som facilitator, der udfordrer eleverne med spørgsmål, ideer og feedback.

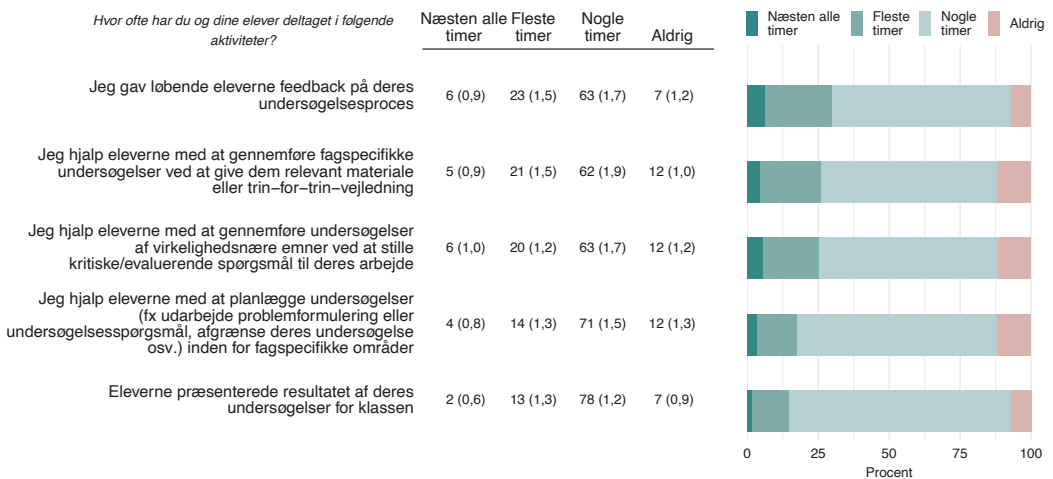
Fordelingen af lærernes angivelse af tidsforbrug på aktiviteter, som vi henregner under undersøgende undervisningstilgang, fremgår af figur 62. Det fremgår, at der er væsentligt færre lærere, der angiver, at undersøgende aktiviteter foregår i alle timer, end det gjaldt for formidlingsorienterede aktiviteter. Det kan skyldes, at der kan opregnes langt flere typer af aktiviteter under den undersøgende undervisning, men vi mener ikke, det kan være hele forklaringen. Den hyppigst forekommende undersøgende aktivitet ifølge lærerne er, at de giver feedback på deres elevers undersøgende aktiviteter. Knap hver tredje danske lærer siger, at det foregår i næsten alle eller de fleste timer. Godt hver fjerde lærer angiver, at de i næsten alle eller de fleste timer hjælp eleverne med deres undersøgelser ved at give dem relevant materiale eller trin-for-trin-vejledning.

ger, og et tilsvarende antal angav, at de i næsten alle eller de fleste timer hjalp deres elever ved at stille dem kritiske eller evaluerende spørgsmål til deres undersøgelser.

Blot henholdsvis 18 og 15 procent af lærerne hjalp deres elever med at planlægge undersøgelser eller lod deres elever præsentere resultaterne af deres undersøgelser for klassen.

7 til 12 procent af lærerne tilrettelægger aldrig undervisning med hver af de nævnte aktiviteter.

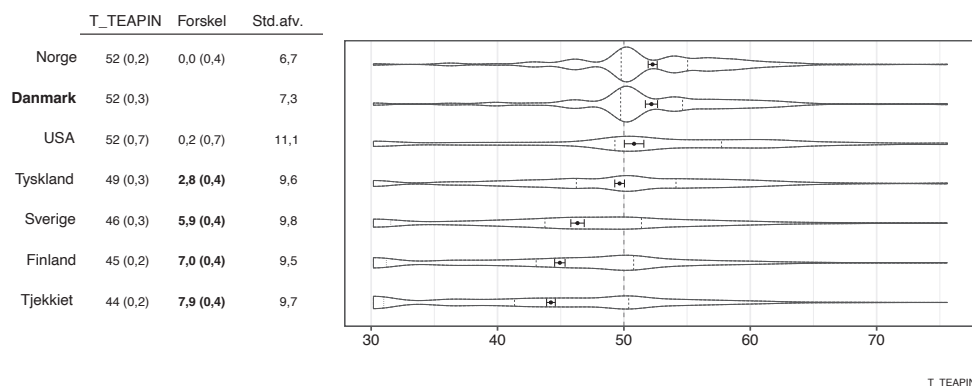
Figur 62. Fordelingen af lærernes angivelse af, hvor meget tid der går med aktiviteter, der er knyttet til den undersøgende undervisningstilgang.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Næsten alle timer" og "De fleste timer". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjljerne giver en visuel version af tallene.

Figur 63 gengiver en sammenligning på tværs af lande af lærernes udøvelse af undersøgende undervisningstilgang. Det fremgår, at de danske lærere i gennemsnit i væsentligt højere grad end det internationale gennemsnit udøver den undersøgende undervisning. Det gør de på niveau med de norske og amerikanske, i noget højere grad end de tyske lærere og i betydeligt højere grad end de svenske, finske og tjekkiske lærere. Vi bemærker også, at der er en stor 'boble' i midten af violindigrammet, hvilket antyder, at der er ganske stor enighed blandt danske (og norske) lærere – noget, der også kommer til udtryk i, at standardafvigelsen for de danske og norske lærere er lav sammenlignet med de øvrige lande.

Figur 63. Sammenligning på tværs af lande af graden af læreres udøvelse af undersøgende undervisningstilgang.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

Den sidste undervisningstilgang er den scenariedidaktiske. Denne tilgang er kendetegnet ved, at eleverne arbejder med virkelighedsnære problemstillinger, ofte i komplekse scenarier, som kan være helt reelle (eleverne skriver en avis som udgives) eller simulerede (eleverne spiller rollen som ingeniører, der giver bud på, hvordan en by skal udvikle sig). I sådanne forløb vil der typisk være et produktmål, noget, eleverne producerer, og som ofte har en virkelig eller forestillet målgruppe, samt en række læringsmål, det vil sige noget, som læreren har planlagt, at eleverne skal lære gennem at arbejde med i det givne scenarie.

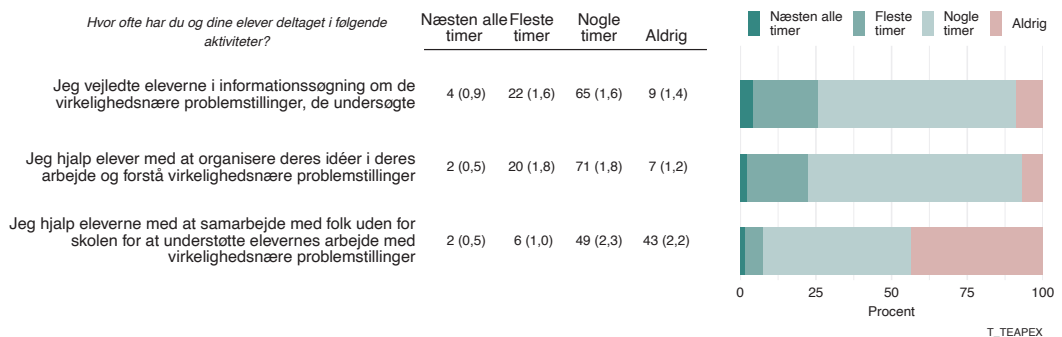
Vi havde formuleret fem aktiviteter, som vi tilskrev denne undervisningstilgang, men kun tre af dem levede op til de statistiske kriterier for at indgå i en skala. De er gengivet i figur 64. De resterende udsagn er gengivet i figur 65. Disse aktiviteter forekommer på niveau med aktiviteter fra den undersøgende undervisningstilgang. Den oftest forekommende aktivitet er knyttet til research i form af informationssøgning i relation til virkelighedsnære problemstillinger. Det foregår ifølge omkring en fjerdedel af lærerne i næsten alle eller de fleste timer. Godt en femtedel af lærerne angiver, at de i næsten alle eller de fleste timer

hjælper eleverne med at organisere deres ideer i forbindelse med virkelighedsnære problemstillinger. Elevernes samarbejde med folk uden for skolen foregår ifølge op mod halvdelen (43 procent) af lærerne aldrig, og mindre end en ud af ti lærere angiver, at det foregår i næsten alle eller de fleste timer.

De to aktiviteter, der ikke levede op til de statistiske krav for at indgå i beregningen af en skala for scenariedidaktisk undervisningstilgang, fremgår af figur 65 og handler for det enes vedkommende om planlægning, som godt hver femte lærer angiver foregår i næsten alle eller de fleste timer, og for det andets vedkommende om, hvorvidt lærerne sørger for, at deres elever kan præsentere for personer uden for klassen. Det angiver mindre end hver tiende danske lærer, at de gør i næsten alle eller de fleste timer.

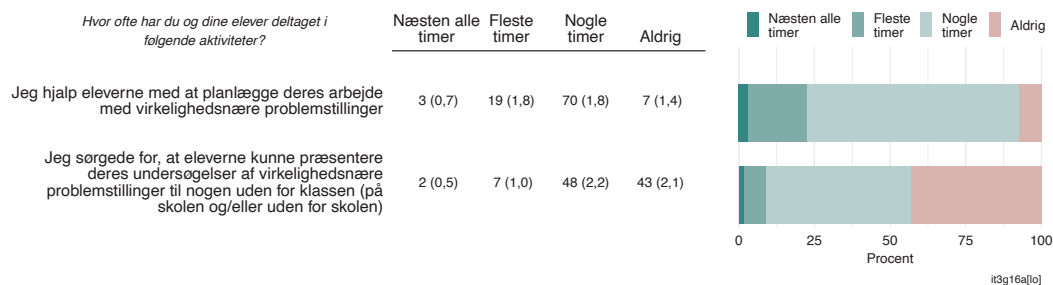
Det samme forbehold gælder som ved de undersøgende undervisningsaktiviteter, at man kan opregne et meget stort antal aktiviteter, som vil indgå i scenariedidaktisk undervisning, og af den grund skal man være påpasselig med at sammenligne direkte mellem undersøgende og scenariedidaktiske aktiviteter på den ene side og formidlingsorienterede på den anden. Men det er klart, at når formidlingsorienterede aktiviteter ifølge meget store andele af lærerne forekommer i næsten alle eller de fleste timer, så er der begrænset tid til, at der også kan forekomme mange andre aktiviteter, som vi ikke har spurgt til i spørgeskemaet.

Figur 64. Fordelingen af lærernes angivelse af, hvor meget tid der går med aktiviteter, der er knyttet til den scenariedidaktiske undervisningstilgang.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Næsten alle timer" og "De fleste timer". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjerne giver en visuel version af tallene.

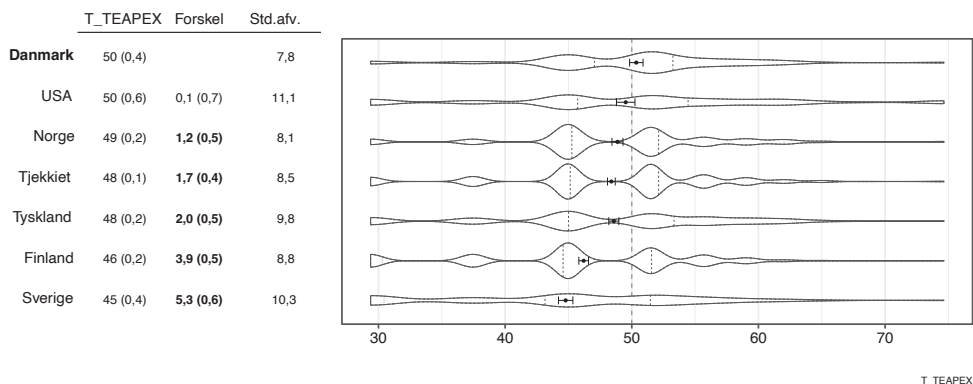
Figur 65. Fordelingen af lærernes angivelse af, hvor meget tid der går med aktiviteter, der er knyttet til den scenariedidaktiske undervisningstilgang, men ikke indgår i skalaen.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Næsten alle timer" og "De fleste timer". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

I figur 66 sammenligner vi graden af lærernes udøvelse af scenariedidaktisk undervisning på tværs af lande. Det fremgår, at de danske lærere ligger på det internationale gennemsnit på niveau med USA (hvis resultater skal læses med forsigtighed på grund af lille deltagelsesrate), men signifikant højere end lærere fra de øvrige lande, vi sammenligner med, særligt har store andele af Finland og Sveriges lærere angivet, at disse aktiviteter foregår ganske sjældent. Figuren viser, at der i alle landene er en gruppe af lærere, som udøver aktiviteter fra scenariedidaktisk undervisningstilgang i højere grad end gennemsnittet, og forskellen ser ud til særligt at ligge i størrelsen af gruppen af lærere, der meget sjældnere udøver disse aktiviteter med deres elever. For de danske læreres vedkommende er denne gruppe forholdsvis lille. Blandt de amerikanske lærere er der en meget stor spredning, og gruppen af lærere, der har svaret meget høj grad, er større, end den er for de danske læreres vedkommende (stregen, der viser en standardafvigelse over gennemsnittet for USA, ligger tydeligt til højre for den tilsvarende danske). Det samme gjorde sig gældende ved skalaen for den undersøgende undervisningstilgang.

Figur 66. Sammenligning på tværs af lande af graden af læreres udøvelse af den scenariedidaktiske undervisningstilgang.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

It i undervisningen

Hvornår bruger lærerne it til undervisningstilgange?

I tidligere runder af ICILS stillede vi også spørgsmål til lærernes undervisningsaktiviteter, men vi gjorde det ved samtidig at spørge om, hvorvidt de anvendte it, når de iværksatte en given aktivitet. Derved blev det svært at afgøre, om der var tale om sjældne eller hyppige aktiviteter i sig selv. Det var en af årsagerne til, at vi lavede en kraftig revidering af disse spørgsmål, så vi på den ene side fik udarbejdet en bedre teoretisk basis for de angivne aktiviteter, og på den anden side både spurgte til, hvor ofte en given aktivitet foregik, og samtidig bad lærerne forholde sig til, om de og deres elever anvendte it, når de indgik i den givne aktivitet.

Af figur 67 fremgår fordelingen af lærernes angivelse af, i hvilken grad de anvendte it, når de og deres elever indgik i forskellige aktiviteter. Det fremgår, at test og prøver i meget vid udstrækning er digitaliserede i dagens 8.-klasser. Tre ud af fire lærere angiver, at de og deres elever bruger it al eller næsten hele tiden eller det meste af tiden, når eleverne

Figur 67. Lærernes angivelse af, i hvilken grad de anvendte it, når de og deres elever indgik i forskellige aktiviteter.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er først ordnet efter undervisningstilgang. Derefter er udsagnene ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Al eller næsten hele tiden" og "Det meste af tiden". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerner giver en visuel version af tallene. De første fem aktiviteter tilskrives vi en formidlingsorienteret undervisningstilgang, de næste fem en undersøgende undervisningstilgang, og de sidste fem en scenariedidaktisk (de to sidste indgår dog ikke i skalaen for scenariedidaktisk undervisningstilgang).

tager test og prøver. På nær når det gælder klassediskussioner, anvendes it ifølge halvdelen eller flere af lærerne i de øvrige formidlingsorienterede aktiviteter altid, næsten altid eller det meste af tiden. Selv ved klassediskussioner angiver godt hver femte, at it indgår altid, næsten altid eller det meste af tiden.

It anvendes også altid, næsten altid eller det meste af tiden ifølge mere end halvdelen af lærerne ved planlægning, gennemførsel og præsentation af undersøgelser. Ved de to øvrige undersøgelsesaktiviteter, lærerens kritiske eller evaluerende spørgsmål og løbende feedback, er det mindre end halvdelen af lærerne, der angiver, at it indgår altid, næsten altid eller det meste af tiden. Men det er trods alt henholdsvis tæt på halvdelen og mere end en tredjedel af lærerne, der angiver, at it anvendes altid, næsten altid eller det meste af tiden ved disse aktiviteter.

Mere end to tredjedele af lærerne angiver, at it indgår altid, næsten altid eller det meste af tiden, når de vejleder eleverne om informationsøgning i forbindelse med virkelighedsnære problemstillinger.

For de fire øvrige scenariedidaktiske aktiviteter angiver omkring halvdelen af lærerne, at it indgår altid, næsten altid eller det meste af tiden.

Er undervisning i computer- og informationskompetence vigtigt?

ICILS undersøger et område, som ikke er relateret til et enkelt fag, men som indgår i de faglige praksisser eller er et aspekt af indholdet i en lang række skolefag (for eksempel indgår søgning på internettet eller konstruktion af digitale produkter i mange fags praksisser). Men det kan have den konsekvens, at ingen lærere føler et ansvar for faktisk at undervise i computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning. Vores hypotese er, at der vil være en sammenhæng mellem lærernes fokus på disse kompetencer og elevernes udvikling af dem.

Vi spurgte derfor lærerne: "Hvor stor vægt har du lagt på at udvikle de følgende it-baserede kompetencer hos dine elever i din undervisning i referenceklassen i dette skoleår?" og oplyste en række områder, for hvilke vi bad lærerne angive, at de lagde "Megen vægt", "Nogen vægt", "Lidt vægt" eller "Ingen vægt". Fordelingen af lærernes svar fremgår af figur 68.

Figur 68. Læreres vægt på at udvikle elevernes computer- og informationskompetence.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Megen vægt" og "Nogen vægt". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Langt de fleste (flere end tre ud af fire) af de danske lærere lægger nogen eller megen vægt på, at eleverne udvikler kompetencer, der vedrører skriftlig eller multimodal kommunikation: at kunne præsentere information for en given målgruppe og at kunne bruge computere til at konstruere digitale produkter. Vi stillede tilsvarende spørgsmål i 2013 og 2018. Figur 69 viser udviklingen, og som det fremgår, er der lidt færre

(4 til 6 procent) lærere i 2023, der lægger megen eller nogen vægt på disse faglige områder, end der var i 2018.

Halvdelen eller flere af de danske lærere lægger også nogen eller megen vægt på en række andre kompetencer, der vedrører elevernes søgning og brug af resultater fra søgning: at kunne give referencer, at kunne anvende et bredt udvalg af digitale ressourcer, at kontrollere om fakta stemmer overens med andre kilder, at kunne forfine søgninger på internettet, og næsten tre ud af fire lægger nogen eller megen vægt på at kunne vurdere troværdigheden af digital information. De kompetencer, vi også spurgte ind til i 2018 og 2013, viser ligeledes et (typisk insignifikant) fald fra 2018, men en stigning fra 2013. Her skiller kompetencer til at kunne anvende et bredt udvalg af digitale ressourcer sig ud, idet der er ni procentpoint færre i 2023, der lægger nogen eller megen vægt på dette i 2023 end i 2018.

Tre af de kompetencer, vi spurgte ind til, omhandler samarbejde med andre (elever), og her lægger mere end to ud af tre nogen eller megen vægt på, at eleverne udvikler kompetencer til at dele information med andre, mens lidt færre lægger vægt på, at eleverne udvikler kompetencer til at samarbejde på online platforme. Til gengæld er der meget få lærere, der lægger vægt (5 procent lægger megen vægt og 24 nogen vægt) på, at deres elever udvikler kompetencer til at give digital feedback til andre.

Det er også forholdsvis få danske lærere (45 procent), der lægger megen eller nogen vægt på, at eleverne forstår konsekvenserne af at gøre information tilgængelig online – et fald på 17 procentpoint siden 2018.

Spam, svindelforsøg, fake news, deep fakes (manipulerede stemmer, billeder og videoer) osv. er praksisser, som bliver mere og mere sofistikeret, og som rammer stadig flere, men blandt danske lærere er det et ganske lille mindretal (8 procent), som lægger megen vægt på at gøre eleverne i stand til at identificere denne type internetpraksisser, mens en lille fjerdedel lægger nogen vægt på det, og en tredjedel slet ikke lægger vægt på dette.

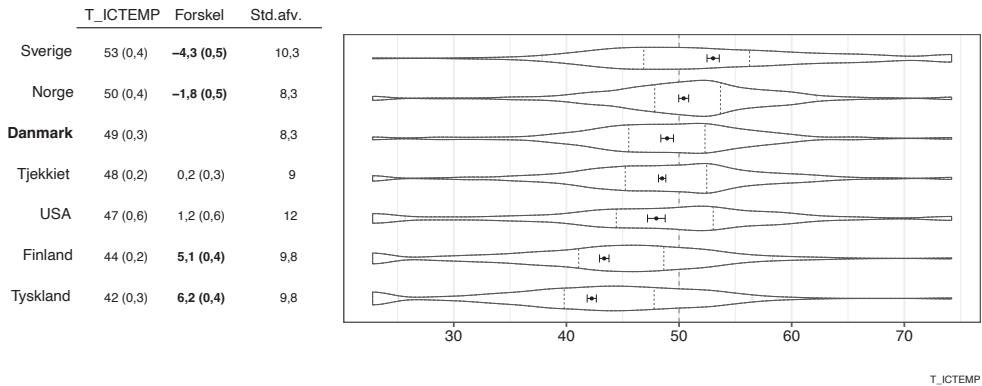
Figur 69. Udvikling i, hvor meget vægt danske lærere lægger på at udvikle computer- og informationskompetencer hos eleverne.



Note: De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret "Megen vægt" eller "Nogen vægt" i 2023. Tallene angiver procentandel af lærere, der har svaret megen eller nogen vægt. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til henholdsvis 2018 og 2013. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

Samlet set har de danske lærere et betydeligt fokus på udvikling af aspekter, der vedrører computer- og informationskompetence, med et særligt fokus på produktion af multimodal information og kritisk læsning af tekster. Men det er værd at bemærke, at der siden 2018 er sket et numerisk fald i andelen af lærere, der lægger megen eller nogen vægt på alle de nævnte områder, der går igen mellem runderne, og for den overvejende del er faldet signifikant. Figur 70 opsummerer lærernes besvarelser i de lande, vi sammenligner med, i en skala. Skalaen indeholder ikke udsagnene om at kontrollere fakta, forfine søgninger, identificere vildledende internet-praksisser, samt at administrere privatlivsindstillinger. Det fremgår, at danske lærere ligger omkring det internationale gennemsnit (som er de-

Figur 70. Sammenligning på tværs af lande, i forhold til hvor meget vægt lærere lægger vægt på at udvikle kompetencer relateret til computer- og informationskompetence.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

fineret som 50), lavere end norske og betydeligt lavere end svenske lærere, på niveau med amerikanske og tjekkiske og væsentligt over finske og særligt tyske lærere.

I kapitel 5 rapporterede vi lærernes svar på, hvilke it-baserede aktiviteter eleverne arbejdede med i undervisningen (figur 29, side 141 og figur 30, side 142). Det fremgår, at udarbejdelse og redigering af dokumenter og præsentationer er en meget almindelig aktivitet (mere end fire ud af ti lærere siger, at det forekommer mere end halvdelen af tiden), men at alle de andre nævnte aktiviteter forekommer væsentligt sjældnere. Dog forekommer det forholdsvis ofte, at eleverne indsamler og indtaster data, optager lyd og video og redigerer billeder, fotos og video.

Vi stillede en række spørgsmål til eleverne, der relaterede til samme område. Vi spurgte konkret, hvor de havde lært forskellige aspekter af computer- og informationskompetence. Spørgsmålet lød: "I hvilken grad har du lært disse ting enten på skolen eller uden for skolen?". Fordelingen af elevernes svar på, hvad de har lært på skolen, fremgår af figur 71. Elevernes svar stemmer i nogen grad overens med, hvad lærerne har lagt vægt på. Således siger mere end fire ud af fem, at de i høj eller nogen grad har lært at vurdere troværdighed af information fra internettet, angive

præcise referencer og bruge internettet til at finde information i skolen, og mere end tre fjerdedele, at de i høj eller nogen grad har lært at forfine deres søgninger på internettet i skolen. Men i overensstemmelse med lærernes udsagn om, hvad de vægter, så er det kun et (om end stort) mindretal, der siger, at de i høj eller nogen grad har lært at vurdere, om en besked er scam i skolen, og endnu færre (godt hver tredje), der siger, at de i høj eller nogen grad har lært at lave privatlivsindstillinger i skolen. Mellem en tredjedel og en fjerdedel har slet ikke lært noget om disse ting i skolen.

Figur 71. Elevernes svar på, hvor meget de har lært om forskellige aktiviteter relateret til computer- og informationskompetence i skolen.



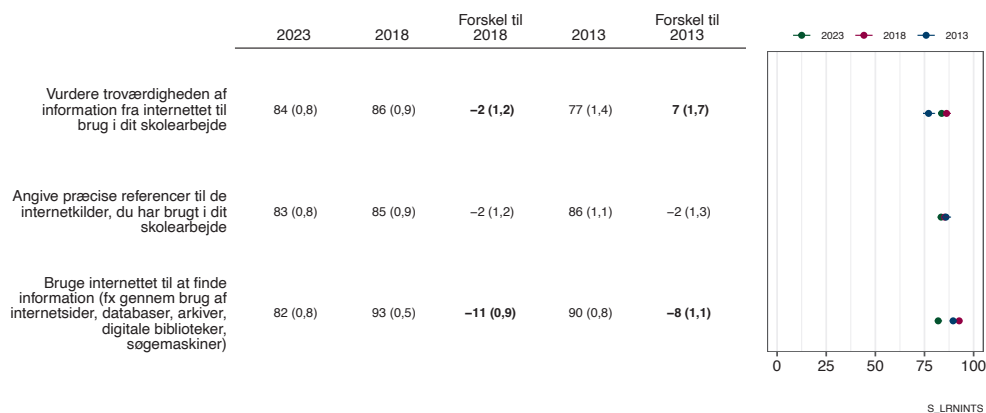
Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "I høj grad" og "I nogen grad". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Vi stillede et tilsvarende spørgsmål i 2013 og 2018, men ændrede en del på både indhold og ordlyd. Tre udsagn kan dog med forsigtighed sammenlignes mellem 2023 og de foregående år, nemlig:

"Angive præcise referencer til de internetkilder, du har brugt i dit skolearbejde", der i 2018 lød: "Angive kildehenvisninger til internetsider",

”Bruge internettet til at finde information”, der i 2018 lød: ”Finde frem til information med it”, samt ”Vurdere troværdigheden af information fra internettet til brug i dit skolearbejde”, der i 2018 lød ”Undersøge, om information fra internettet er til at stole på”. Udviklingen i elevernes svar på disse udsagn fremgår af figur 72. I overensstemmelse med de generelle fald i lærernes vurderinger af, hvad de lægger vægt på, er der også signifikante fald i andelen af elever, der angiver, de har lært disse tre kompetencer i skolen, særligt i forhold til at bruge internettet til at finde information.

Figur 72. Udviklingen i elevernes svar på, hvor meget de har lært om forskellige aktiviteter relateret til computer- og informationskompetence i skolen.



Note: De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret ”I høj grad” eller ”I nogen grad” i 2023. Tallene angiver procentandel af lærere, der har svaret i høj grad eller i nogen grad. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til henholdsvis 2018 og 2013. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

Af figur 73 fremgår fordelingen af elevernes svar på, hvad de har lært uden for skolen. Heraf fremgår det, at en stor andel af eleverne (næsten ni ud af ti) mener, at de i høj eller nogen grad har lært om internetscams uden for skolen, og otte ud af ti, at de har lært om privatlivsindstillinger. Kun meget få har ikke lært om disse ting uden for skolen. Det kan tyde på, at der er tale om fænomener, som det er påtrængende at lære noget om for at begå sig i digitale sammenhænge, men som mange elever altså ikke oplever bliver understøttet af skolen.

Store andele af eleverne angiver desuden, at de også har lært om søgning og vurdering af troværdighed uden for skolen.

Figur 73. Elevernes svar på, hvor meget de har lært om forskellige aktiviteter relateret til computer- og informationskompetence uden for skolen.

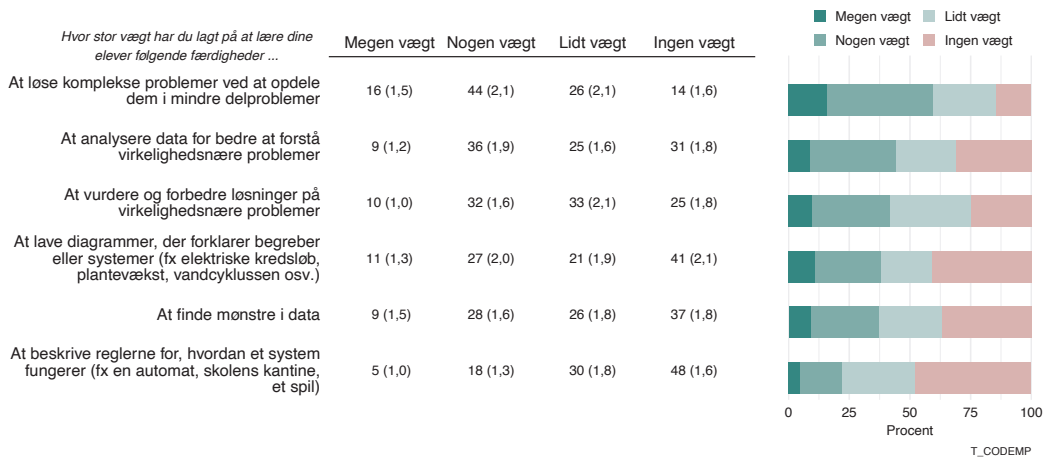


Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "I høj grad" og "I nogen grad". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

I 2023 udviklede vi et nyt spørgsmål for at identificere, i hvilken grad lærerne havde fokus på at udvikle elevernes kompetencer i tilknytning til datalogisk tænkning. Figur 74 viser fordelingen af lærernes svar. Sammenlignet med de kompetencer, der vedrører computer- og informationskompetence, er der tale om væsentligt mindre andele, der lægger megen vægt på de nævnte færdigheder. De tre udsagn, der kan siges at være mest "tekniske", at lave diagrammer, at finde mønstre og at beskrive regler for et systems funktion, er også dem, der er færrest lærere, der lægger vægt på. På nuværende tidspunkt er det således et mindretal af lærerne, der integrerer kompetencer, der knytter sig til datalogisk tænkning, i deres undervisning. Men givet at datalogisk tænkning kun i meget

begrænset omfang er beskrevet som fagligt mål i Fælles Mål, så er det relativt store andele af lærere, der alligevel lægger vægt på disse kompetencer.

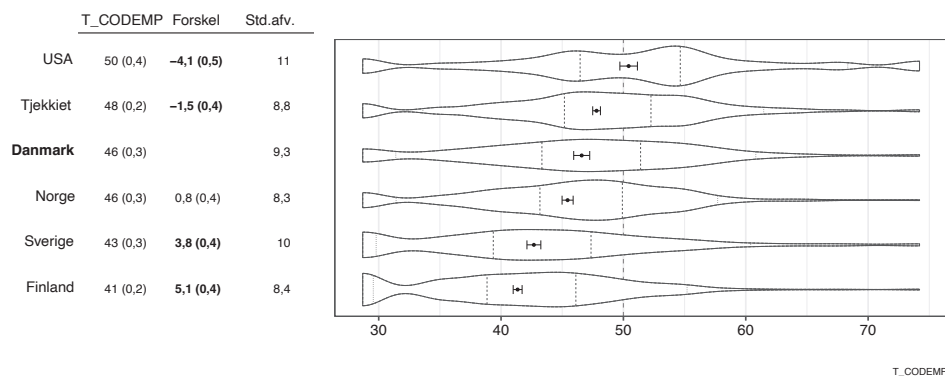
Figur 74. Lærernes svar på, hvor meget vægt de lægger på at udvikle kompetencer relateret til datalogisk tænkning.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Megen vægt" og "Nogen vægt". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Spørgsmålene er samlet i en skala med internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Figur 75 viser gennemsnittet for de lande, vi sammenligner med. Det fremgår, at Danmark med et gennemsnit på 46 er væsentligt under det internationale gennemsnit, mens det blandt de lande, vi sammenligner med, kun er USA (hvis resultater skal læses med forsigtighed på grund af lav deltagelsesrate), der ligger omkring gennemsnittet, og Tjekkiet, der ligger signifikant højere end Danmark. De nordiske lande ligger alle lavt på skalaen, Norge på samme niveau som Danmark, mens Sverige og særligt Finland ligger endnu lavere. Datalogisk tænkning ser således ikke ud til at være et område, som har samme opmærksomhed hos lærere og skoler i Norden som i de andre deltagende lande.

Figur 75. Sammenligning på tværs af lande, i forhold til hvor meget lærerne lægger vægt på at udvikle kompetencer relateret til datalogisk tænkning.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

Lærernes brug og kompetencer

Lærernes egen brug af it

Som det fremgik ovenfor, indgår it i vid udstrækning i undervisningen i 8. klasse i Danmark. Kvaliteten af en sådan undervisning vil blandt andet afhænge af lærernes forudsætninger, og man må forvente, at disse forudsætninger blandt andet afgøres af lærernes erfaringer med selv at bruge it, omfanget af undervisning på læreruddannelsen relateret til it, efteruddannelse i it-relaterede områder og af samarbejde med deres kolleger om at udvikle en hensigtsmæssig undervisningspraksis med it.

I dette afsnit kigger vi nærmere på, hvad ICILS-undersøgelsen kan give af indblik i disse spørgsmål.

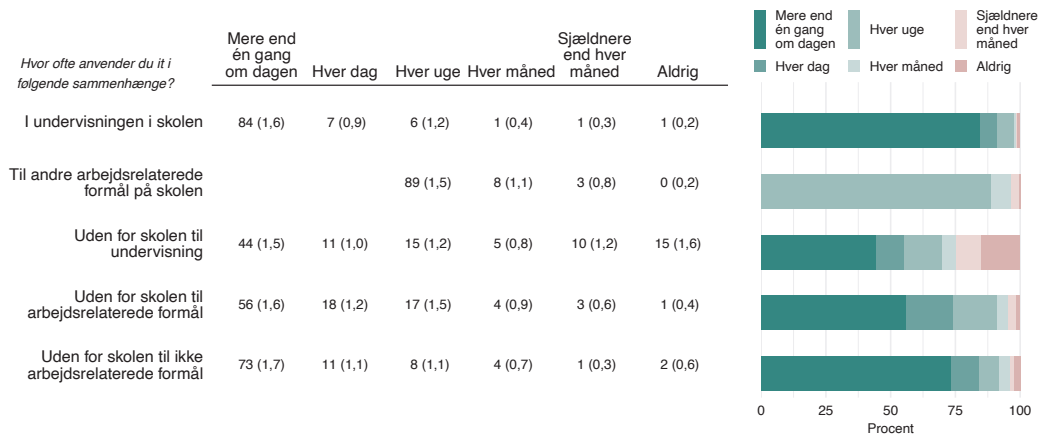
Vi spurgte lærerne om, hvor ofte de bruger it til både arbejdsrelaterede og ikke-arbejdsrelaterede formål i og uden for skolen. Fordelingen af deres svar fremgår af figur 76. Det fremgår, at flere end ni ud af ti af danske lærere bruger it mere end én gang om dagen eller hver dag i undervisningen. I figur 77 ses en sammenligning af andelen af lærere på tværs af lande, der bruger it i undervisningen i skolen en eller flere gange dagligt.

Lærerne i de andre lande bruger også it ganske ofte til undervisning, men danske lærere er dem, der bruger it mest blandt de lande, vi sammenligner med. I figur 78 ses udviklingen siden 2013 og 2018 af lærernes brug af it, og heraf fremgår det, at der skete en betydelig udvikling fra 2013 til 2018, således at godt 30 procentpoint flere lærere brugte it i undervisningen i 2018 end i 2013. Denne udvikling er fortsat frem til 2023, idet stigningen mellem 2018 og 2023 er på 20 procentpoint. It er således over de senere år blevet en fuldstændigt integreret del af hverdagen i undervisningen ifølge de danske lærere.

It indgår også i de øvrige opgaver, der er forbundet med at være lærer på en skole – næsten alle lærere bruger it på skolen til andre arbejdsrelaterede formål dagligt. Også her fremgår det af figur 78, at der er sket en udvikling fra et i forvejen meget højt niveau i 2018. Som noget nyt har vi i 2023 spurgt, hvor mange lærere der bruger it specifikt til undervisningsformål uden for skolen. 55 procent af de danske lærere svarer, at det gør de dagligt.

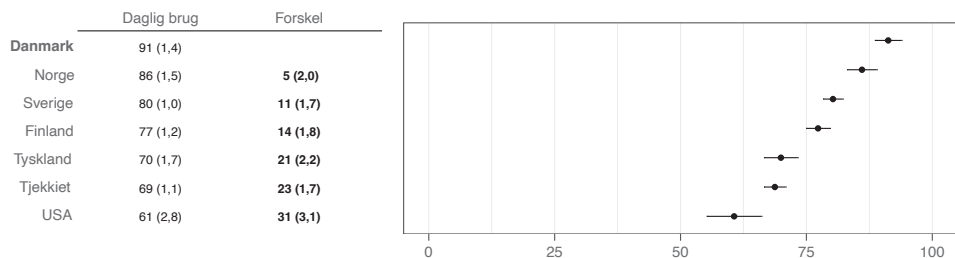
Det er også ganske store andele – tre ud af fire – af de danske lærere, der bruger it uden for skolen til arbejdsrelaterede formål, ligesom langt de fleste (84 procent) bruger it dagligt til andet end arbejdsrelaterede formål. Der ses dog et fald fra 2018 på fem procentpoint.

Figur 76. Lærernes brug af it i og uden for skolen.



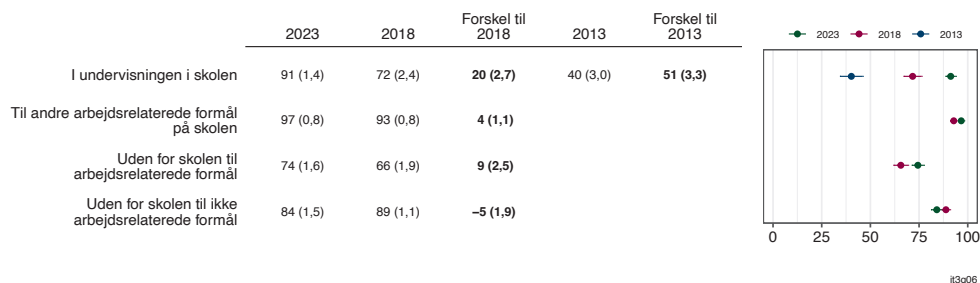
Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Mere end én gang om dagen" og "Hver dag". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Figur 77. Lærernes daglige brug af it til undervisning i skolen sammenlignet på tværs af lande.



Note: Tallene angiver procentandel af lærere, der har svaret "Mere end én gang om dagen" eller "Hver dag". Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra andelen af lærere i det givne land til andelen af lærere i Danmark. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval. USA opnåede en deltagesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

Figur 78. Udvikling i lærernes brug af it på daglig basis.

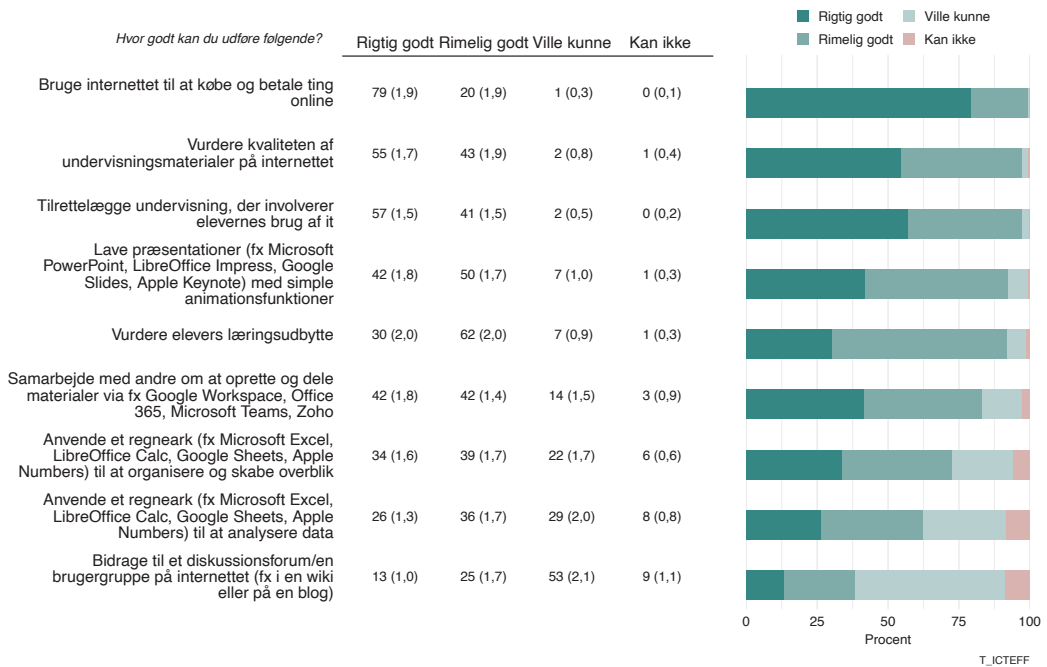


Note: De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret "Mere end én gang om dagen" eller "Hver dag" i 2023. Tallene angiver procentandel af lærere, der har svaret megen eller nogen vægt. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til henholdsvis 2018 og 2013. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

I figur 79 fremgår lærernes svar på, hvilke typer af handlinger de kan udføre med it. Det gælder for broderparten af de handlinger, vi har bedt dem om at forholde sig til, at langt de fleste lærere mener at kunne udføre handlingerne rigtig godt eller i det mindste rimelig godt. Regner vi lærernes forventninger om at kunne, selv om de ikke har prøvet, med, så er det tæt på alle lærere, der mener at kunne eller ville kunne opgaverne. Kun de handlinger, der vedrører brug af regneark til organisering eller analyse af data og deltagelse i et diskussionsforum, angiver en mindre andel (6 til 9 procent) af lærerne, at de ikke ville kunne udføre.

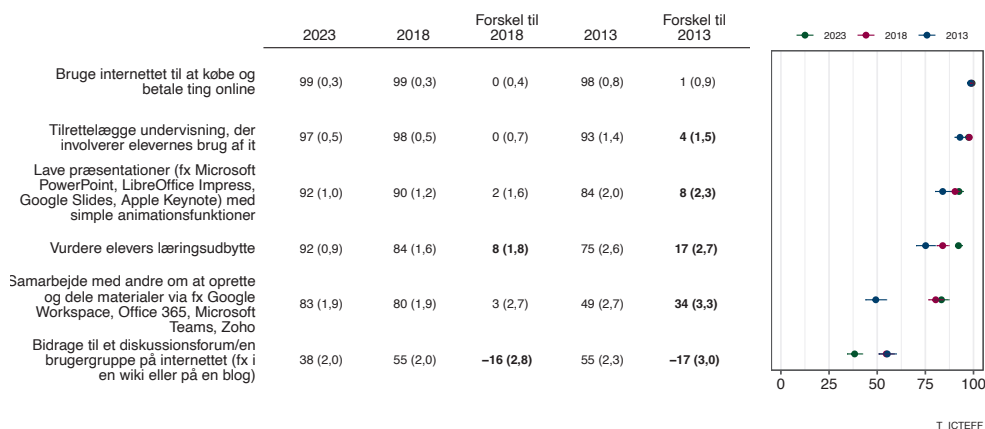
Udviklingen i de handlinger med it, som også indgik i spørgeskemaet i 2018, fremgår af figur 80. Den mest overraskende udvikling er i lærernes angivelse af, om de kan bidrage til et diskussionsforum. Det mente 55 procent at de kunne i 2018, men i 2023 er antallet af lærere, der mener at kunne bidrage til et diskussionsforum, faldet med 16 procentpoint til 38 procent. Dette fald er måske udtryk for, at et flertal af danske lærere ikke deltager i dialoger på internettet.

Figur 79. Lærernes oplevelse af egne kompetencer til anvendelse af it i forskellige sammenhænge.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Rigtig godt" og "Rimelig godt". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

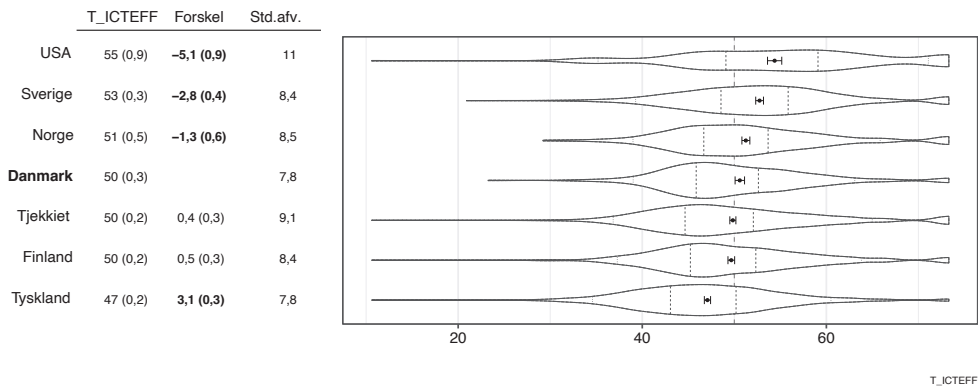
Figur 8o. Udvikling i lærernes angivelse af, hvilke handlinger de kan udføre med it.



Note: De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret "Rigtig godt" eller "Rimelig godt" i 2023. Tallene angiver procentandel af lærere, der har svaret "Rigtig godt" eller "Rimelig godt" i 2023 og "Jeg ved godt, hvordan man gør det" i 2018 og 2013. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til henholdsvis 2018 og 2013. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

Spørgsmålene om lærernes oplevelse af, hvilke handlinger de kan udføre med it, er omsat til en skala, som vi kalder tiltro til egne it-kompetencer. Skalaen er som alle skalaer i ICILS konstrueret, så den har et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Figur 81 viser en sammenligning af lærere på tværs af de lande, vi sammenligner med, på skalaen for tiltro til egne it-kompetencer. Det fremgår, at danske lærere med et gennemsnit på 50 har en tiltro, der ligger omkring gennemsnittet for de deltagende landes lærere. Særligt amerikanske (med forbehold for, at resultaterne skal bruges med varsomhed), men også norske og svenske lærere har en betydeligt højere tiltro til deres egne it-kompetencer. Kun de tyske lærere har signifikant lavere tiltro til egne it-kompetencer.

Figur 81. Lærernes tiltro til egne it-kompetencer sammenlignet på tværs af lande.

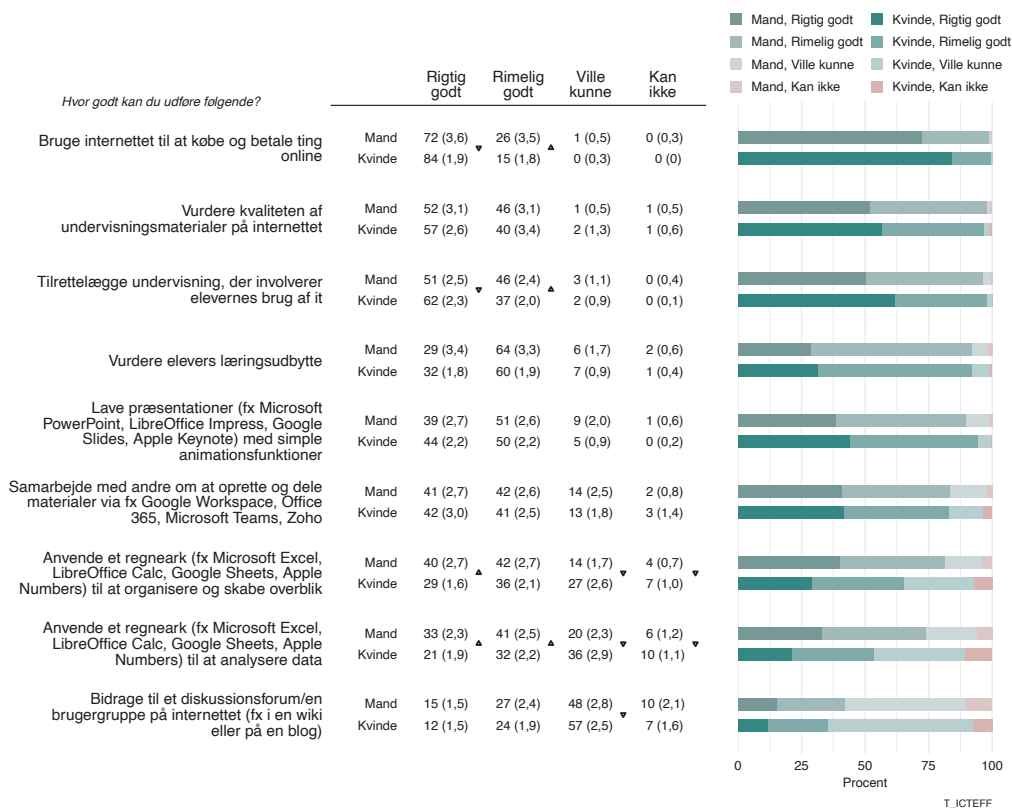


Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

I figur 82 har vi opdelt lærernes angivelse af, hvilke handlinger de kan udføre med it, på køn. Forskellene er signifikante, hvis der er en pil ud for tallene. Pilen viser desuden retningen af forskellen. Det fremgår, at der er ganske få og forholdsvis små signifikante forskelle, således at en større andel kvindelige end mandlige lærere for eksempel har angivet, at de rigtig godt kan bruge internettet til at købe og betale ting og tilrettelægge undervisning, der involverer elevernes brug af it, mens en større andel af mænd angiver, at de kan anvende regneark til at organisere og skabe overblik samt til at analysere data. Sammenligner vi kvinder og mænd på skalaen for tiltro til egne it-kompetencer, har kvinderne et gennemsnit på 49,6, og mænd et gennemsnit på 50,9, men forskellen er ikke signifikant.

Der er således ikke grundlag for at sige, at lærere af det ene køn generelt har større tiltro til deres egne it-kompetencer end det andet.

Figur 82. Lærernes angivelse af, hvilke handlinger de kan udføre med it, opdelt på køn.



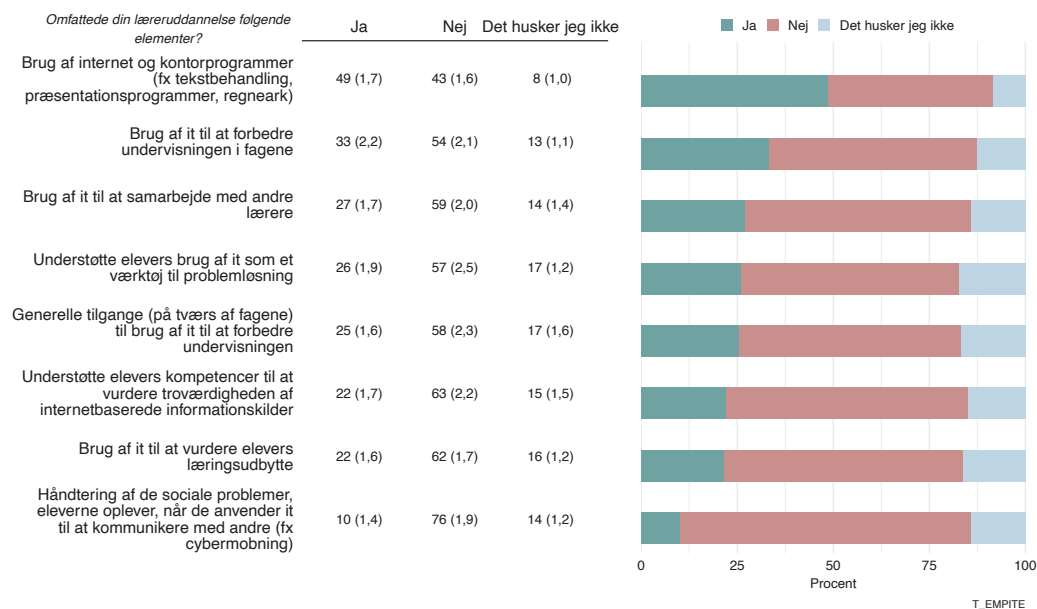
Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret "Rigtig godt" og "Rimelig godt". Tallene øverst er procentandelen af mænd, der har valgt den givne svarmulighed, og tallene nederst angiver procentandelen af kvinder, der har valgt den givne svarmulighed. Pile angiver, at der er signifikant forskel på de to grupper, og retningen af pile angiver, hvilken vej forskellen går. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Hvordan har lærerne lært om it? Grund- og efteruddannelse og samarbejde

Hverken datalogisk tænkning eller computer- og informationskompetence eksisterer som et fag eller veldefineret fagligt område i den danske folkeskole. Der uddannes derfor heller ikke lærere specifikt inden for disse fagområder (med undtagelse af særligt tilrettelagte uddannelsesmoduler eller toninger som Future Classroom på professionshøjskolen

KP). Men it har været en prioritet for politikere og andre beslutningstagere i Danmark i hvert fald siden 1990'erne (Caeli & Bundsgaard 2019), og for hver ny læreruddannelseslov (i 1991, 1997, 2006 og 2013) er it blevet fremskrevet tydeligere som et centralt område for læreruddannelsen (Arstorp 2015). Det gjaldt således også i 2013, hvor den politiske aftale fremhæver it som den femte af 14 'grundsten', som udfoldes således: "Aftalepartierne finder det vigtigt at styrke lærernes kompetencer i forhold til at bruge it som pædagogisk redskab. Derfor indgår dette i temaet 'Undervisningskendskab' i lærernes grundfaglighed. Partierne har endvidere aftalt, at it som pædagogisk redskab også skal indarbejdes i kompetencemålene for de enkelte undervisningsfag, sådan at lærerne bliver velfunderede i fagspecifik anvendelse af it i undervisningen" (Forligskredsen bag læreruddannelsen 2012). I den politiske aftale om ny læreruddannelse fra 2022 omtales it ikke i forligsteksten, men det fremgår, at 'teknologiforståelse' skal prioriteres i grundfagligheden som det sidste blandt syv punkter (Regeringen (Socialdemokratiet) m.fl. 2022). Så på den baggrund kan man forvente, at it har været en integreret del af størstedelen af de aktive læreres grund- og videreuddannelse. I hvilken grad det er tilfældet, kan vi få indblik i ud fra lærernes svar på spørgsmål om, hvorvidt deres læreruddannelse omfattede en række it-relaterede fagområder. I figur 83 gengiver vi fordelingen af lærernes svar. Lige knap halvdelen af lærerne angiver, at de har lært om at understøtte elevernes brug af it som et værktøj til problemløsning. Blandt de resterende respondenter kan otte procent ikke huske, om det er tilfældet. For de øvrige udsagn angiver mindst 50 procent, at de ikke har modtaget de opgivne typer af undervisning. Tre ud af fire siger, at de ikke har lært at understøtte elevernes kompetencer til at vurdere troværdigheden af internetbaserede informationskilder. Næsten to ud af tre har ikke lært at bruge it til at samarbejde med andre lærere eller til at vurdere elevernes udbytte af undervisningen (evaluering). Kun en fjerdedel har modtaget undervisning i at bruge internet og almindelige kontorprogrammer, og lidt mere end en fjerdedel har lært at bruge it i fagene eller til at håndtere sociale problemer, som eleverne oplever, når de bruger teknologi til at kommunikere.

Figur 83. Lærernes angivelse af, hvilke it-relaterede indhold og tilgange deres læreruddannelse omfattede.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret "Ja". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

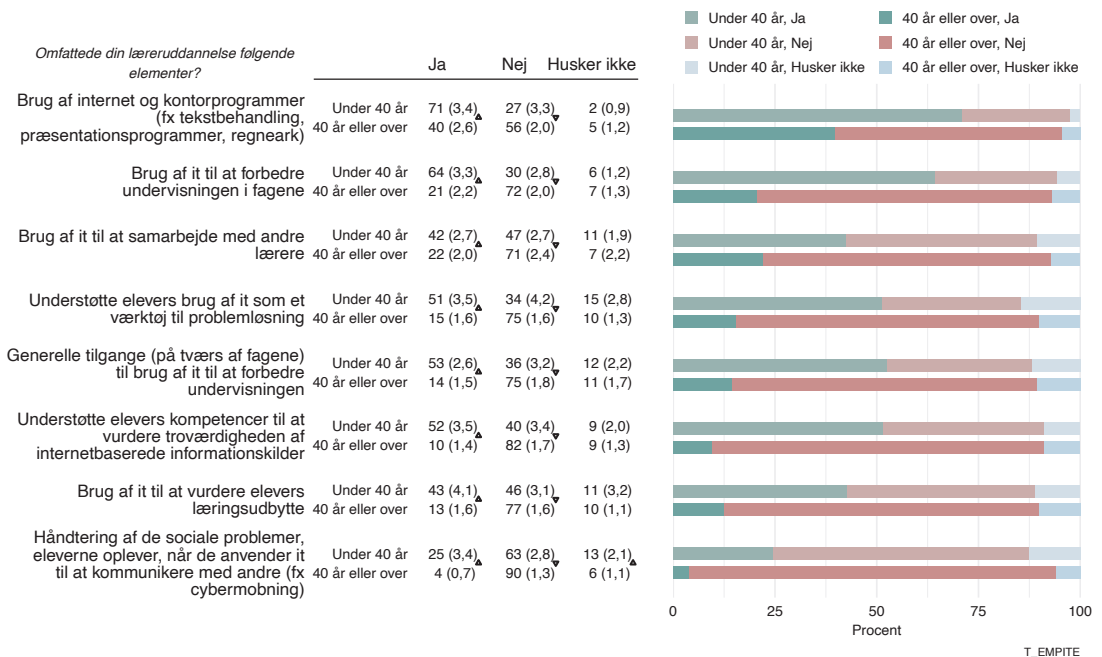
I ICILS 2023 har vi ikke spurgt lærerne, hvornår de har begyndt eller afsluttet deres læreruddannelse, så for at undersøge, om der er forskel på lærere, der for relativt nylig har gået på læreruddannelsen, og lærere, hvor det er længere siden, har vi opdelt lærerne i to grupper efter deres alder: en gruppe af lærere, der er 40 år eller derover, og en gruppe, der er under 40 år. Cirka to tredjedele af lærerne er 40 år eller derover. Alle lærere under 40 vil have påbegyndt deres læreruddannelse tidligst omkring læreruddannelsesloven fra 2006, og en del vil have gået på læreruddannelsen under 2013-loven. De fleste, der er 40 år eller ældre, vil have gået på tidligere læreruddannelser, men nogle vil være startet senere i livet, så det gælder ikke alle.

Af figur 84 fremgår det, at der er signifikant forskel på svar fra de to grupper på alle de elementer, der spørges til. Lærere under 40 år har i gennemsnit oplevet væsentligt mere undervisning, der vedrører aspekter af it på deres læreruddannelse, og politikernes intentioner om at øge omfanget af it kan således siges at være lykkedes. Men set fra et andet perspektiv kan man også sige, at der for nogle af aspekternes vedkommende er tale om forbavsende små andele af lærerne. Særligt er det bemærkel-

sesværdigt, at kun en ud af fire lærere under 40 år har en opfattelse af, at de har lært om at understøtte elevernes kompetencer til at vurdere troværdigheden af internetbaserede informationskilder. Kun to aspekter har betydeligt over halvdelen af lærerne en oplevelse af at være blevet undervist i på læreruddannelsen, nemlig at understøtte elevers brug af it som et værktøj til problemløsning og generelle tilgange til at bruge it til at forbedre undervisningen. De øvrige aspekter har omkring eller under halvdelen af lærerne mødt på læreruddannelsen. Det drejer sig om at bruge it til at forbedre undervisningen i fagene, håndtering af sociale problemer, eleverne oplever i relation til brug af it, og brug af internet og kontorprogrammer.

Set i det lys kan man diskutere om læreruddannelserne i tilstrækkelig grad har løst den opgave, som politikerne har pålagt dem med stadig større vægt gennem de seneste 30 år.

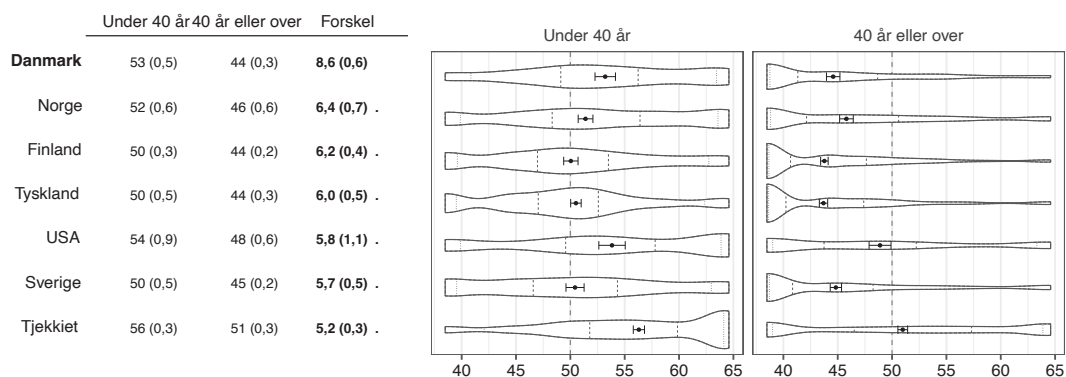
Figur 84. Lærernes angivelse af, hvilke it-relaterede indhold og tilgange deres læreruddannelse omfattede, opdelt på lærere under henholdsvis over 40 år.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret "Ja". Tallene øverst er procentandelen af lærere under 40 år, der har valgt den givne svarmulighed, og tallene nederst angiver procentandelen af lærere på 40 år eller over, der har valgt den givne svarmulighed. Pilene angiver, at der er signifikant forskel på de to grupper, og retningen af pilen angiver, hvilken vej forskellen går. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Spørgsmålene, der vedrører it i læreruddannelsen, er samlet til en skala med et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. I figur 85 gengives violindiagram over lærernes angivelse af graden af it-relateret indhold i deres læreruddannelse på tværs af lande og opdelt på lærere på eller over 40 år og under 40 år. Det fremgår, at de danske lærere over 40 år er blandt dem med lavest oplevelse af at være blevet undervist i emner, der vedrører it på læreruddannelsen. Omvendt er forskellen for de danske lærere størst, og det tyder på, at læreruddannelserne over de seneste 15-20 år har fokuseret væsentligt mere på emner, der vedrører it. Kun lærere i Tjekkiet har signifikant højere oplevelse af at være blevet undervist i it-relaterede emner på deres læreruddannelse. Også blandt lærerne, der er 40 år eller over, er det de tjekkiske lærere, der har den højeste grad af oplevelse af at være blevet undervist i emner, der vedrører it.

Figur 85. Skala for lærernes angivelse af graden af it-relateret indhold i deres læreruddannelse på tværs af lande.



T_EMPITE

Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

Faglige udviklingsaktiviteter

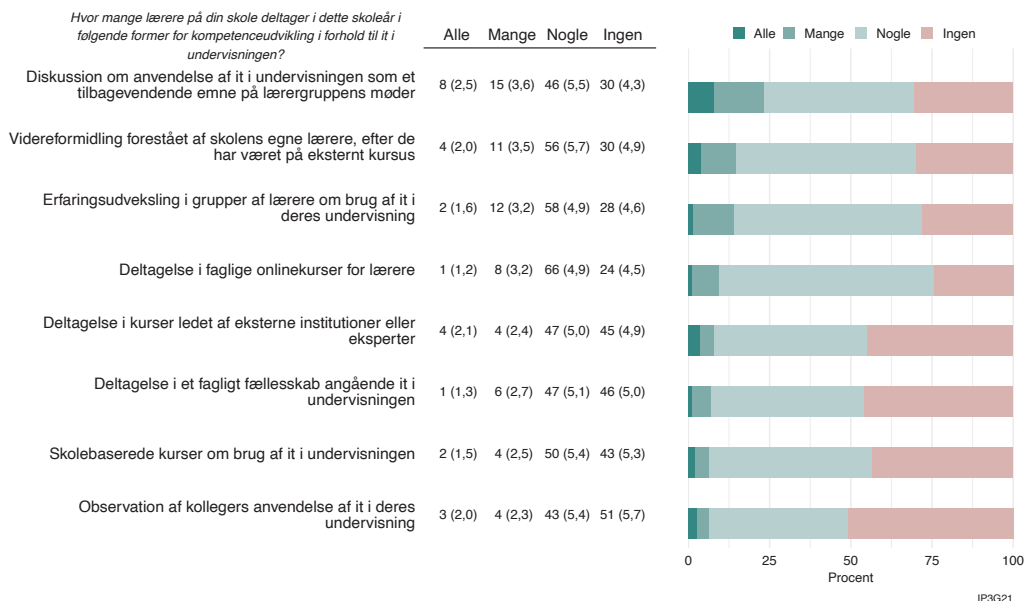
Det it-didaktiske område er i sagens natur i løbende udvikling, i takt med at nye typer teknologier udvikles og introduceres i skolen, og i takt med at de eksisterende teknologier anvendes på nye måder og i nye kontekster.

For at få indblik i graden og typen af faglige udviklingsaktiviteter spurgte vi både skolelederne og lærerne om, hvordan faglige udviklingsaktiviteter var organiseret, og i hvilket omfang de fandt sted.

Skolelederne blev spurgt om, hvor mange lærere på deres skole der deltog i dette skoleår i forskellige former for kompetenceudvikling i forhold til it i undervisningen. Fordelingen af deres svar omregnet til andele af elever, der går på skoler med skoleledere, der svarer på en given måde, fremgår af figur 86. Under en fjerdedel af eleverne går på skoler, hvor skolelederne angiver, at kompetenceudviklingsaktiviteterne finder sted for alle eller mange af lærerne. De mest hyppige aktiviteter er knyttet til erfaringsudveksling og diskussion mellem skolens lærere. Det drejer sig om diskussion om anvendelse af it i undervisningen på lærergruppens møder, videreformidling mellem lærere, der har været på kursus, og deres kolleger samt erfaringsudveksling i grupper af lærere om brug af it i undervisningen. Dernæst følger tre aktiviteter, der har kursus karakter, nemlig deltagelse i faglige onlinekurser, eksterne kurser samt faglige fællesskaber angående it i undervisningen. De sjældnest forekommende aktiviteter er skolebaserede kurser om it i undervisningen samt observation af kollegers anvendelse af it i undervisningen.

Det gælder dog for alle aktiviteterne på nær den sidste, at mere end halvdelen af eleverne går på skoler, hvor mindst nogle af deres lærere har deltaget i kompetenceudviklingsaktiviteten.

Figur 86. Fordeling af andel af elever, hvis skoleleder har givet et af fire svar på spørgsmål om, hvilke former for kompetenceudvikling i forhold til it i undervisningen lærerne på skolen har deltaget i inden for det seneste år.

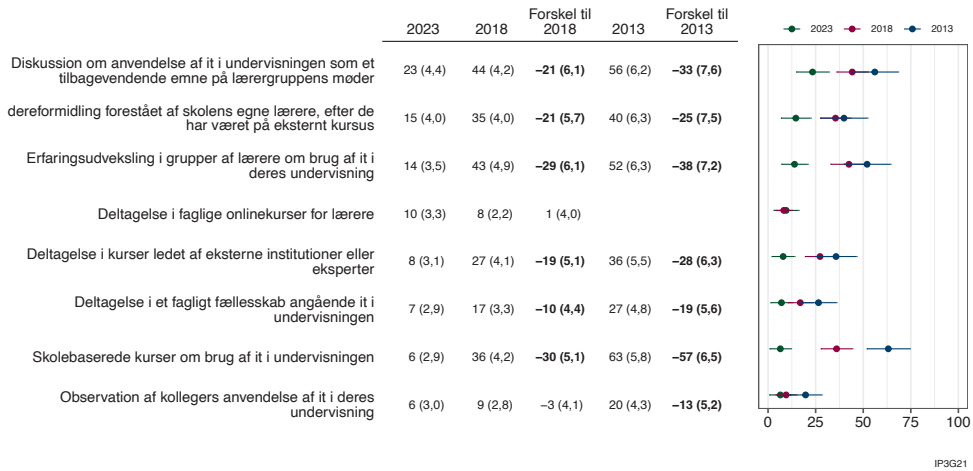


Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som skolelederne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever med skoleledere, der har svaret "Alle" eller "Mange". Tallene angiver procentandel af elever med skoleledere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Vi stillede enslydende spørgsmål til skolelederne både i 2013 og 2018. I figur 87 gengiver vi udviklingen i skoleledernes svar over de ti år. Der er tale om bemærkelsesværdigt store og signifikante fald på alle på nær to aktiviteter. For eksempel var skolebaserede kurser om brug af it i undervisningen den mest almindelige praksis i 2013, men den er faldet med 57 procentpoint siden 2013 og 30 procentpoint siden 2018, så den nu er den mest sjældne sammen med observation af kollegers undervisning. Også de tre mest forekommende kompetenceudviklingsaktiviteter, der alle har kollegialt samarbejde som omdrejningspunkt, har oplevet et kraftigt fald på 20 til 30 procentpoint siden 2018 og op mod 40 procentpoint fra 2013.

Vi kan ikke ud fra disse tal se, om der er tale om et generelt fald i kompetenceudviklingsaktiviteter, eller om skolerne har flyttet fokuset for deres kompetenceudviklingsaktiviteter over på andre områder.

Figur 87. Udvikling fra 2013 til 2023 i skoleledernes svar på spørgsmål om, hvilke kompetenceudviklingsaktiviteter lærerne på skolen har deltaget i i det indeværende år.

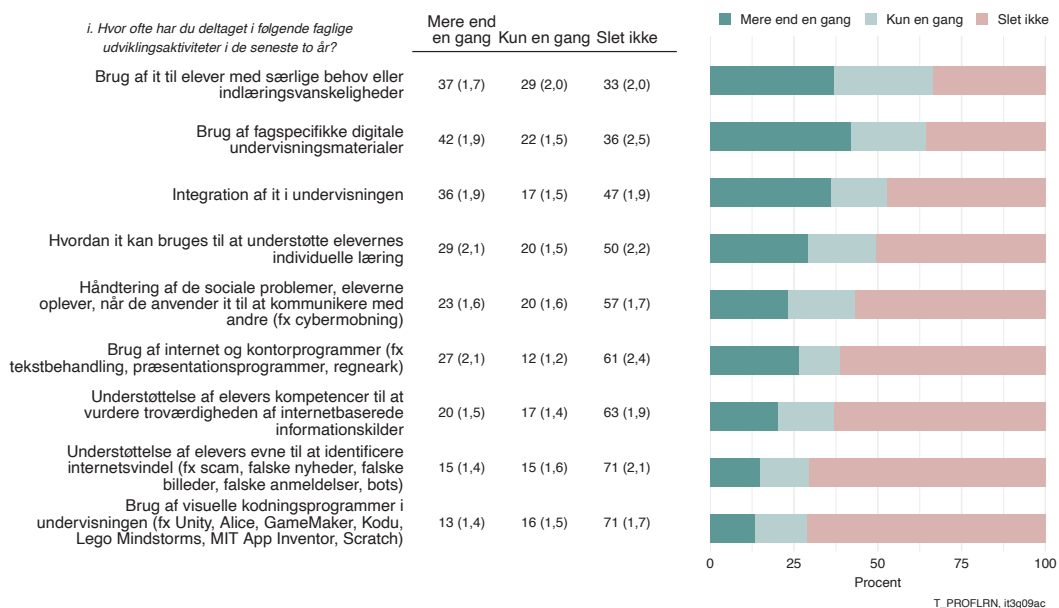


Note: De udsagn, som skolelederne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af elever med skoleledere, der har svaret "Alle" eller "Mange" i 2023. Tallene angiver procentandel af elever, hvis skoleleder har svaret "Alle" eller "Mange". Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til henholdsvis 2018 og 2013. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af elever med skoleledere, og stregerne angiver konfidensinterval.

Vi spurgte ligeledes lærerne, hvilke faglige udviklingsaktiviteter de havde deltaget i inden for de seneste to år, og hvilke faglige udviklingsaktiviteter de oplevede at have brug for. Deres svar fremgår af figur 88 og 91. Flest lærere, to ud af tre, har deltaget i faglige udviklingsaktiviteter om brug af it til elever med særlige behov. Over halvdelen har desuden deltaget i faglige udviklingsaktiviteter, der har at gøre med brug af it til at understøtte læring: brug af fagspecifikke undervisningsmaterialer (i Danmark vil det formodentlig typisk være brug af fagportaler), integration af it i undervisningen og brug af it til at understøtte elever individuelt. Omkring 40 procent af lærerne har deltaget i udviklingsaktiviteter om deres egne it-kompetencer til at bruge internet og kontorprogrammer.

De tre faglige udviklingsaktiviteter, der relaterer til undervisningens indhold, har omkring fire ud af ti lærere deltaget i, flest i relation til de sociale udfordringer, elever oplever, når de kommunikerer på sociale medier og online, og lidt færre i de aktiviteter, der vedrører elevernes kritiske kompetencer til at vurdere troværdighed og identificere internetsvindel. Da elevernes kritiske kompetencer til at vurdere troværdig-

Figur 88. Fordeling af lærernes svar på spørgsmål om, hvilke faglige udviklingsaktiviteter de har deltaget i i de seneste to år.



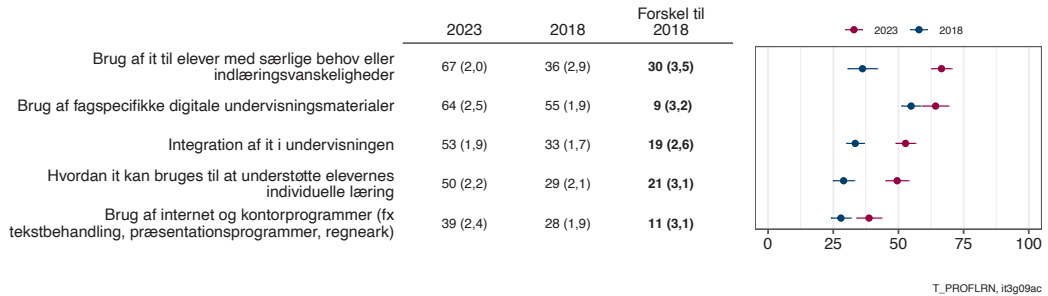
Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret "Mere end en gang" eller "Kun en gang". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

hed også var en sjælden aktivitet på læreruddannelsen, er det med andre ord ikke en kompetence, som flertallet af de danske lærere har haft lejlighed til at udvikle i formelle sammenhænge.

Endelig har knap 30 procent af lærerne deltaget i udviklingsaktiviteter, der vedrører brug af visuelle kodningsprogrammer i undervisningen. Det kan umiddelbart opleves som ganske få, givet at datalogisk tænkning er så centralt for borgere i et gennemdigitaliseret samfund, men på den anden side kan det betragtes som ganske mange, givet at datalogisk tænkning ikke er et centralt fagligt område i læreplaner eller fagformål.

I 2018 stillede vi et tilsvarende spørgsmål med en række udsagn, der mindede om, men ikke var helt enslydende med dem, vi brugte i 2023 (se noten til figur 89). Vi mener dog, at de med rimelighed kan sammenlignes. Udviklingen fremgår af figur 89. Der er tale om en signifikant og betydelig udvikling for alle aktiviteternes vedkommende, størst for brug af it til elever med særlige behov, hvor 30 procentpoint flere i 2023 end i 2018 angiver, at de har deltaget en eller flere gange.

Figur 89. Udvikling fra 2018 til 2023 i lærernes svar på spørgsmål om, hvilke faglige udviklingsaktiviteter de har deltaget i i de seneste to år.



Note: De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Mere end en gang" eller "Kun en gang" i 2023. Ordlyden i 2018 var: Kursus om brug af it for elever med særlige behov eller indlæringsvanskeligheder; Kursus i fagspecifikke digitale materialer og læringsressourcer; Kursus eller onlineseminar/webinar om integrering af it i undervisningen; Kursus om brug af it til at støtte elevernes individuelle læring og Kursus om almindelige computerprogrammer (for eksempel tekstbehandling, internetbrug, regneark, databaser). Tallene angiver procentandel af lærere, der har svaret "Mere end en gang" eller "Kun en gang". Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til 2018. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

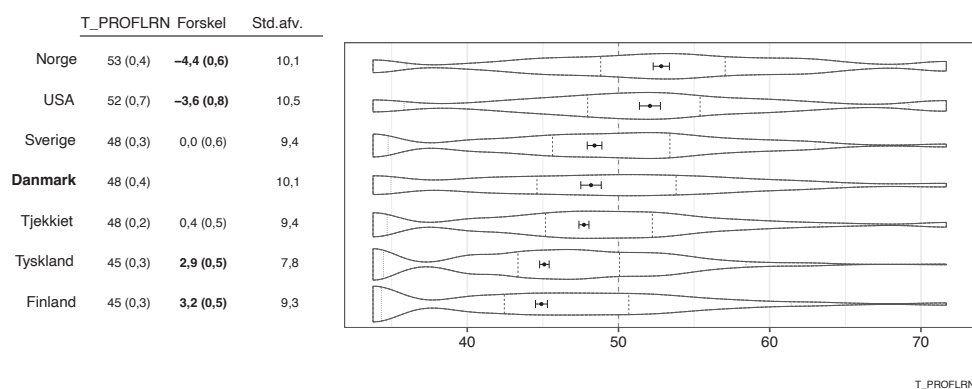
Selv om man ikke kan sammenligne skoleledernes og lærernes svar direkte, da de delvist handler om noget forskelligt, er det bemærkelsesværdigt, at mens skolelederne generelt angiver et betydeligt fald i kompetenceudviklingsaktiviteter knyttet til it i undervisningen, så er der sket en kraftig, om end ikke helt så stor stigning i aktiviteterne, som lærerne forholder sig til.

I figur 90 sammenligner vi lærernes gennemsnit på den skala, den internationale forskningsledelse har udviklet for deltagelse i faglige udviklingsaktiviteter. Spørgsmålet om brug af it til elever med særlige behov indgår ikke i skalaen. Det fremgår, at danske lærere med et gennemsnit på 48 ligger under det internationale gennemsnit på 50, og at de altså deltager i færre faglige udviklingsaktiviteter end gennemsnittet af de deltagende landes lærere. Blandt de lande, vi sammenligner med, har de norske og de amerikanske lærere (bemærk dog, at under 50 procent af de udvalgte amerikanske lærere besvarede spørgeskemaet) haft lejlighed til at deltage i væsentligt flere udviklingsaktiviteter, mens de tyske og de finske lærere har deltaget i færre.

Standardafvigelsen for de danske lærere er på 10, sådan som det internationale gennemsnit. Ved at iagttage violindigrammet kan man se, at de danske lærere fordeler sig ret bredt over skalaen, og en ret stor

pukkel helt i bunden tyder på, at der er en ikke ubetydelig gruppe af lærere, som har deltaget i ingen eller meget få udviklingsaktiviteter, og ligeledes er der en gruppe, der har været mere aktive med udviklingsaktiviteter.

Figur 90. Skala for lærernes angivelse af, hvilke faglige udviklingsaktiviteter de har deltaget i i de seneste to år sammenlignet på tværs af lande.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

Af figur 91 fremgår, hvilke udviklingsaktiviteter de danske lærere mener, de har brug for. Det fremgår, at der kun er én af aktiviteterne, som under en tredjedel mener, at de har brug for at deltage i fremover. Resten af aktiviteterne har næsten halvdelen eller flere end halvdelen et ønske om at deltage i.

Flest lærere ønsker faglige udviklingsaktiviteter inden for den aktivitet, der også var flest, der havde deltaget i, nemlig brug af it til elever med særlige behov. Men de øvrige aktiviteter, der efterspørges af lærerne, er ikke dem, flest har deltaget i. Således vil næsten lige så mange lærere gerne deltage i faglige udviklingsaktiviteter om, hvordan de kan støtte eleverne i at håndtere de sociale problemer, eleverne oplever, når de kommunikerer på sociale medier og online i det hele taget. Lærerne mener også, at de har brug for mere kompetenceudvikling inden for brug af it til at understøtte de enkelte elevers læring. 60 procent af lærerne ytrer

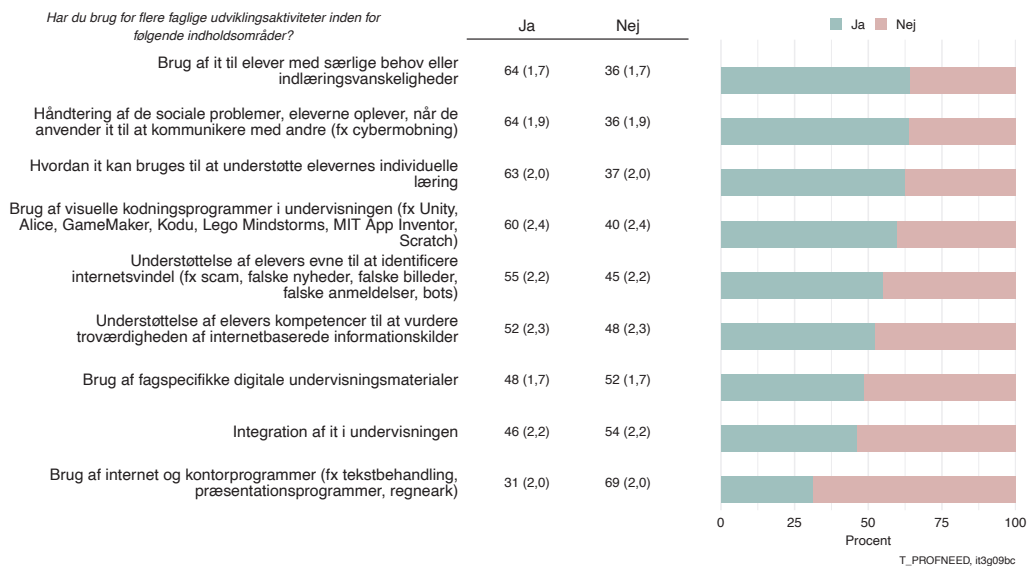
ønske om at deltage i flere faglige udviklingsaktiviteter knyttet til visuel programmering – noget, der som omtalt ikke findes noget særligt behov for, hvis man kigger i fagbeskrivelserne, men som altså alligevel i høj grad er kommet ind på lærernes liste over vigtige faglige emner.

De to aktiviteter, der knytter sig til elevernes kritiske kompetencer, ligger på femte- og sjettepladsen på listen, men dog har godt halvdelen af lærerne et ønske om at deltage i disse aktiviteter.

Der er også betydelige andele af lærerne, der ønsker mere faglig udvikling inden for fagspecifikke undervisningsmaterialer og generelt integration af it i undervisningen, men de ligger lavt på listen, mens de mere specifikke aktiviteter ligger højere. Det kunne tyde på, at den overvejende del af lærerne har en oplevelse af, at de har grundlaget for integration af it i undervisningen, men nu har brug for mere specifikke kompetencer.

Samlet set må lærernes ønsker om at deltage i faglige udviklingsaktiviteter knyttet til it siges at være ganske omfattende.

Figur 91. Fordeling af lærernes svar på spørgsmål om, hvilke faglige udviklingsaktiviteter de har brug for at deltage i.



Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret "Ja". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Samarbejde om it i undervisningen

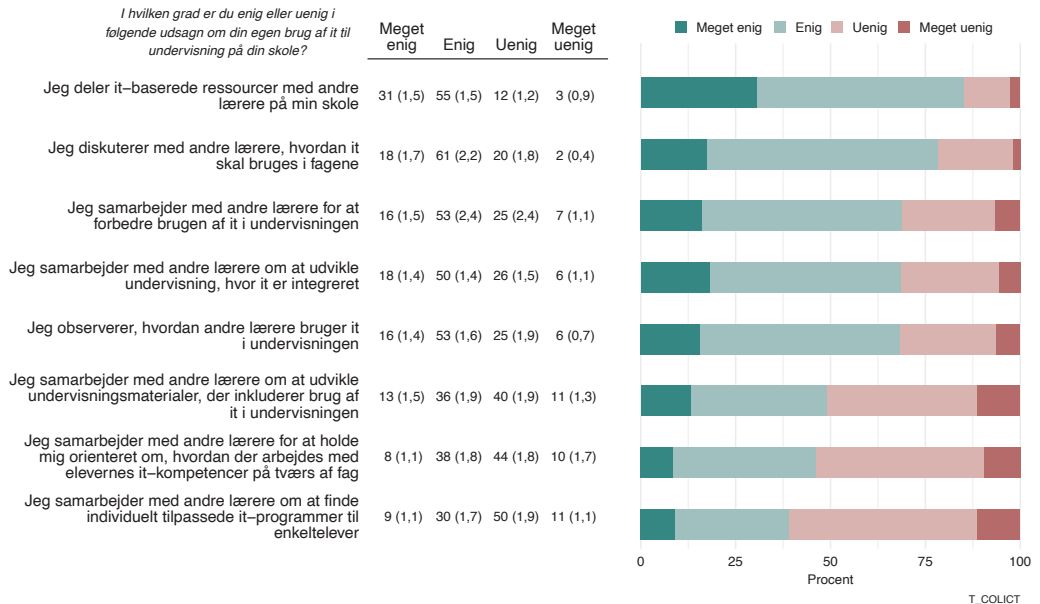
Samarbejde mellem lærere om it i relation til undervisningen har flere årsager. For det første løser lærerne deres opgaver bedre ved at uddelegere nogle af opgaverne til specialister i lærerkollegiet, for det andet giver erfaringsudveksling lejlighed til at finde frem til og dele de mest hensigtsmæssige praksisser, og for det tredje understøtter samarbejdet, at lærerne udvikler deres kompetencer inden for området.

Vi har derfor stillet lærerne en række spørgsmål om karakteren og omfanget af deres samarbejde med kolleger. Fordelingen af deres svar fremgår af figur 92. Der er tale om ganske betydelige andele af lærerne, som angiver, at de samarbejder på alle de måder, vi giver dem mulighed for at svare i forhold til. Over fire ud af fem lærere angiver, at de deler it-baserede ressourcer med andre lærere på skolen. Mere end tre ud af fire diskuterer med andre lærere, hvordan it skal bruges i fagene, samarbejder med andre lærere om at forbedre brugen af it i undervisningen og om at udvikle undervisning, hvor it er integreret. Det er også mere end tre ud af fire, der observerer, hvordan andre lærere bruger it i undervisningen.

Noget færre, men stadig tæt på halvdelen af lærerne, siger, at de samarbejder om at udvikle undervisningsmaterialer, der inkluderer brug af it, og om at holde sig orienteret om, hvordan der arbejdes med elevernes it-kompetencer på tværs af fag. Færrest lærere, men stadig næsten to ud af fem, samarbejder med andre lærere om at finde individuelt tilpassede it-programmer til enkeltelever.

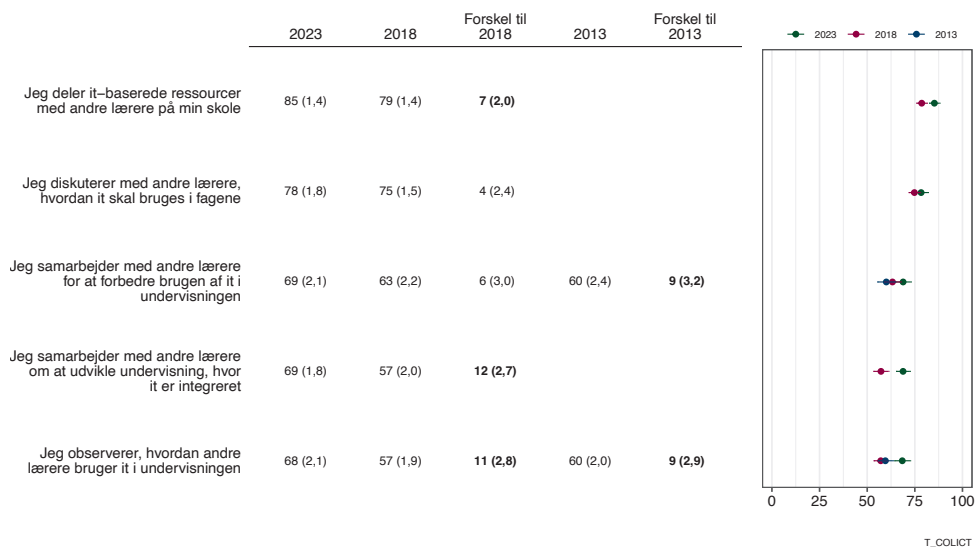
I figur 93 har vi vist udviklingen fra 2013 til 2023 i lærernes samarbejde. Det fremgår, at der er sket en mindre, men signifikant og positiv udvikling på alle de typer af samarbejde, vi har givet lærerne mulighed for at forholde sig til. Særligt interessant er det, at det mere krævende samarbejde om udvikling af undervisning og observation af kolleger er gået frem med mere end ti procentpoint.

Figur 92. Fordeling af lærernes svar på spørgsmål om, hvilke typer samarbejde de indgår i med deres kolleger.



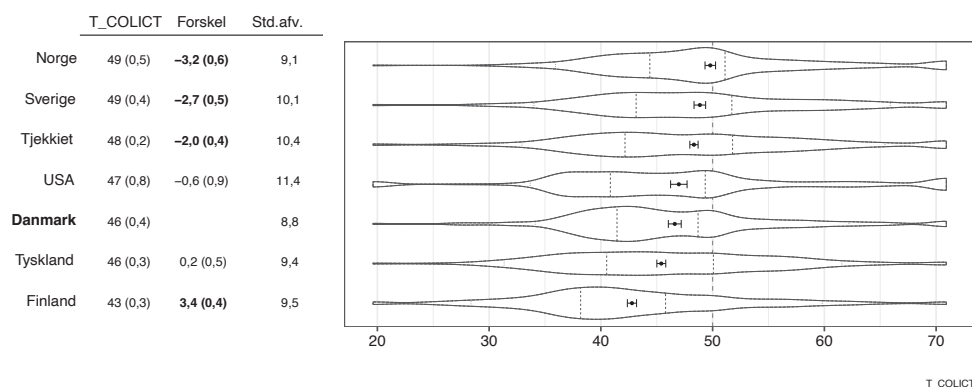
Note: Spørgsmålet er (i forkortet form) angivet med kursiv. De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere samlet, der har svaret "Meget enig" eller "Enig". Tallene angiver procentandel af lærere, der har valgt den givne svarmulighed. På grund af afrunding vil andelen ikke nødvendigvis summere til 100. Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Søjlerne giver en visuel version af tallene.

Figur 93. Udvikling fra 2013 til 2023 i lærernes svar på spørgsmål om samarbejde om it.



Note: De udsagn, som lærerne skulle forholde sig til, er ordnet efter andelen af lærere, der har svaret "Meget enig" eller "Enig" i 2023. Tallene angiver procentandel af lærere, der har svaret "Meget enig" eller "Enig". Tallene i parentes angiver standardfejlen på andelen. Forskellene er fra 2023 til henholdsvis 2018 og 2013. Forskelle, der er signifikante, er markeret med fed skrift. Grafen til højre giver en visuel version af tallene. Prikkerne er procentandele af lærere, og stregerne angiver konfidensinterval.

Figur 94. Skala for lærernes angivelse af samarbejde om it i undervisningen på tværs af lande.



Note: Skalaen er skabt ud fra en Rasch-analyse af de indgående udsagn, og logitværdierne herfra er omregnet til et internationalt gennemsnit på 50 og en standardafvigelse på 10. Tallene er de enkelte landes læreres gennemsnit på skalaen. Tallene i parentes er standardfejl på estimatet. Std.-afv. er den nationale standardafvigelse på estimatet. Violindiagrammerne til højre giver et visuelt udtryk for fordelingen af de enkelte landes læreres værdi på skalaen. De stiplede streger angiver en og to standardafvigelser. Prikken angiver det nationale gennemsnit, og de lodrette streger angiver 95-procentkonfidensintervallet. USA opnåede en deltagelsesgrad på under 50 procent af stikprøvestørrelsen, og man skal derfor være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

I figur 94 sammenligner vi skalaen for graden af læreres samarbejde på tværs af lande. Det internationale gennemsnit er sat til 50 med en standardafvigelse på 10. Det fremgår, at danske lærere på trods af stigningen på en række spørgsmål alligevel samarbejder betydeligt mindre end gennemsnittet af de deltagende lande og specifikt mindre end både norske, svenske og tjekkiske lærere (der dog alle også samarbejder mindre end det internationale gennemsnit).

Sammenfatning og diskussion

Store andele af de danske lærere udtrykker stor enighed i udsagn, der kan formuleres fra et kognitivistisk perspektiv. De fleste mener således, at der er en hierarkisk relation mellem grundlæggende og komplekse begreber, at systematisk arbejde med fakta fører til dybere forståelse. Men sammenlignet med lærere i de andre lande, der har valgt at inkludere spørgsmål om læringsteori i spørgeskemaet, er der flere danske lærere, der er forbeholdne over for en kognitivistisk forståelse af viden, så på skalaen med 50 i internationalt gennemsnit har danske lærere et gennemsnit på

kun 45, betydeligt under det internationale gennemsnit og under gennemsnittene for lærerne i de lande, vi sammenligner med (Sverige, Norge og USA). For USA's vedkommende var lærernes besvarelsesprocent under 50 procent, og IEA advarer derfor mod at anvende de lærerrelaterede resultater fra USA. Vi har valgt at gøre det trods advarslen, men beder om, at USA's resultater fortolkes med varsomhed.

Der er generelt lidt større enighed blandt danske lærere i udsagnene fra det konstruktivistiske perspektiv, og i internationalt perspektiv er de danske lærere tættere på skalaens gennemsnit (de danske læreres gennemsnit er på 49), kun lidt under de norske lærere og lidt over de svenske og amerikanske.

Endelig udtrykker store andele af de danske lærere også enighed i de udsagn, der kan ytres fra et kropsligt erkendelsesperspektiv, også på et niveau omkring det internationale gennemsnit og ikke forskelligt fra de øvrige lande, vi sammenligner med.

Samlet set er der således lidt færre danske lærere, der udtrykker en stærk kognitivistisk læringsteori, end i de andre lande, og et antal på niveau med de andre lande, der udtrykker stærk enighed i en konstruktivistisk eller en kropslig læringsteori. En korrelationsanalyse af de tre skalaer baseret på de danske læreres svar viser forholdsvis høje korrelationer mellem de tre positioner (fra 0,48 mellem kropslig erkendelse og konstruktivisme til 0,54 mellem kropslig erkendelse og kognitivistisk læringsteori). Fra et teoretisk perspektiv er dette et overraskende resultat, da man ville forvente, at lærerne i højere grad enten tilsluttede sig for eksempel kognitivistisk læringsteori eller kropslig læringsteori. En forsigtig tolkning kan være, at lærerne ikke har klart formulerede holdninger til, hvordan elever lærer, men i højere grad bygger på forskellige fælles traditionelle forståelser og erfaringer og derfor udtrykker en blanding af forskellige teoretisk underbyggede positioner.

I forundersøgelsen til ICILS 2023, som vi gennemførte i 2022, afprøvede vi, inspireret af Q-metoden og et dansk studie af elever og læreres oplevelse af undervisningen (Bundsgaard m.fl., under udgivelse), en måde at spørge på, hvor en gruppe af lærerne skulle rangere udsagnene i forhold til hinanden, efter hvor enige de var, i stedet for at angive grad af enighed for hvert udsagn. Denne metode gav større variation i lærernes svar og tydeligere adskillelse af lærernes læringsteoretiske opfattelser, men den var udfordret af en højere andel af manglende svar, hvilket

blandt andet kunne være forårsaget af tekniske begrænsninger i den spørgeskemaløsning, der var til vores rådighed (Rožman m.fl., upubliceret manus). Derfor valgte forskningsledelsen under rådgivning fra gruppen af nationale forskningsledere at anvende et traditionel Likert-format i hovedundersøgelsen. Det er vores håb, at vi i fremtidige studier kan finde måder at opnå bedre kvalitet i måden, vi undersøger disse komplicerede spørgsmål på.

Men uanset at vi mener, at der er rum for forbedringer af instrumentet til at måle lærernes læringsteoretiske opfattelser, har vi med disse spørgsmål opnået en dybere forståelse af lærernes opfattelser, og resultaterne vil kunne indgå i sekundære studier, der måske kan afdække interessante indsigter i sammenhænge mellem læringsteori, praksis og elevernes opfattelser og kompetencer.

De danske lærere underviser relativt meget med formidlingsorienterede aktiviteter – særligt er det iøjnefaldende, at mere end otte ud af ti lærere i de fleste eller næsten alle timer præsenterer noget for hele klassen, og at mere end halvdelen af de danske lærere beder deres elever arbejde individuelt i de fleste eller alle timer. De danske lærere er mere formidlingsorienterede end det internationale gennemsnit, men mindre end de finske og de amerikanske lærere og mere end både de tyske, svenske, tjekkiske og særligt de norske. Samtidig angiver de danske lærere, at de også – sammenlignet med de andre landes lærere – underviser relativt meget undersøgelsesorienteret og scenariedidaktisk.

Danske lærere lægger relativt stor vægt på at udvikle elevernes kompetencer bredt inden for computer- og informationsområdet. Men der er generelt lidt færre, der lægger vægt på disse områder, end der var i 2018. Særligt iøjnefaldende er det, at 17 procentpoint færre lærere i 2023 end i 2018 lægger vægt på at støtte eleverne i at forstå konsekvenserne af at gøre informationer tilgængelige online.

Eleverne oplever på deres side, at i det omfang de har lært at forholde sig til troværdigheden af kilder på internettet, så er det i høj grad i skolen, de har lært det. Det samme gælder for en række andre områder, men i mindre grad for at kunne identificere forsøg på at narre dem online (konkret om at vurdere, hvorvidt en besked er scam).

På trods af at datalogisk tænkning ikke i noget videre omfang er ekspliciteret som et fagligt område i Fælles Mål, så lægger danske lærere

alligevel vægt på, at deres elever i 8. klasse skal udvikle aspekter af disse kompetencer. Internationalt er danske lærere dog relativt lidt opmærksomme på at fremme disse kompetencer. Lærerne i USA (hvis resultater skal læses med forsigtighed på grund af lav deltagelsesrate) og Tjekkiet har (betydeligt) mere opmærksomhed på disse aspekter. Lærerne i Sverige og Finland har betydeligt mindre opmærksomhed på disse områder.

Danske lærere bruger it i meget stort omfang, både som led i deres arbejde på skolen og uden for skolen og i deres hverdagsliv. Der er ikke nogen lande af dem, vi sammenligner med, hvor lærerne bruger it lige så meget i undervisningen. Og siden 2018 er en endnu større andel af danske lærere begyndt at bruge it på daglig basis til undervisning.

Danske lærere har, når man betragter deres svar, generelt god tiltro til deres egne evner til at bruge it til forskellige opgaver. Og selv om der er kønsforskelle på nogle aktiviteter, så er de generelt ikke store. Men sammenlignet med lærerne i de andre lande har danske lærere ikke høj tiltro til egne kompetencer. Det kan måske siges at være et paradoks, at danske lærere er dem, der anvender it mest i undervisningen, men at de trods det ikke har stor tiltro til egne kompetencer.

Lærerne under 40 år angiver i væsentligt højere grad end deres ældre kolleger, at de har lært om en række faglige aspekter af it i undervisningen på deres læreruddannelse. Men for de fleste af områderne er det alligevel under halvdelen af lærerne under 40 år, som angiver at have lært om det på læreruddannelsen. Men sammenlignet med lærerne i de lande, vi sammenligner med, så har de danske lærere under 40 år haft væsentligt mere undervisning end deres kolleger (på nær de norske, som er på samme niveau som de danske).

Der foregår stadig en udbredt efteruddannelses- og kursusaktivitet i relation til it i undervisningen, men ifølge skolelederne er det betydeligt mindre end i 2018 og 2013 på næsten alle de områder, som skolelederne kunne forholde sig til. På deres side oplever lærerne, at de deltager i flere uddannelsesaktiviteter, end deres kolleger gjorde i 2018. Men lærerne efterspørger stadig i meget vid udstrækning yderligere efteruddannelsesaktiviteter, særligt i relation til elever med særlige behov eller indlæringsvanskeligheder, til støtte af elevers individuelle læring og til håndtering af sociale problemer, som eleverne oplever.

Danske lærere samarbejder (betydeligt) mindre med deres kolleger om it i deres undervisningsrelaterede praksis end lærerne i de fleste af lande, vi sammenligner med. Men det er dog store andele af de danske lærere, som angiver, at de deler it-baserede ressourcer med andre lærere på deres skoler, diskuterer, hvordan it skal bruges i fagene m.m. Der er også sket en stigning i andelen af lærere, der samarbejder på en række områder, siden 2018 og 2013.

Samlet set er danske lærere optaget af både at støtte deres elever i at håndtere de udfordringer og muligheder, der er i relation til it, og af at inddrage it i undervisningen på en lang række områder. Set i det lys kan de mangeartede initiativer, som danske politikere og ildsjæle har taget over de foregående årtier for at fremme brugen af it i undervisningen, siges at være en stor succes.

8 Datagrundlag, undersøgelsesdesign og metode

I dette kapitel præsenteres først undersøgelsens målgruppe og derefter det stikprøvedesign, der bestemmer udtrækket af de skoler, der bliver udvalgt til at deltage i undersøgelsen.

Derefter redegøres der for nogle af de tiltag, der bliver igangsat for at etablere et godt samarbejde med de danske skoler og for at imødekomme IEA's høje standarder for eksklusions- og deltagelsesrater. Det er de rater, der skal sikre, at data har den kvalitet, som gør, at vi kan udtale os kvalificeret om elevers computer- og informationskompetence og datalogiske tænkning.

Til slut gennemgår vi kort de spørgeskemaer, som anvendes i undersøgelsen til at give indblik i konteksterne for elevernes computer- og informationskompetence og datalogiske tænkning. Populationsdefinitionerne, redegørelsen for stikprøvedesignet samt dele af beskrivelserne af spørgeskemaerne er en tilpasset gengivelse fra *Danske elevers teknologiforståelse* (Bundsgaard m.fl. 2019). Yderligere tekniske detaljer om studiets design kan findes i den tekniske rapport for ICILS 2023, der forventes udgivet i marts 2025.

Stikprøvedesign

Elevpopulationen i ICILS består som udgangspunkt af elever, der gik i 8. klasse på både private grundskoler og folkeskoler i foråret 2023. ICILS definerer elevpopulationen ud fra, at eleverne skal have modtaget otte års formel skoleundervisning, og at elevernes gennemsnitlige alder på 8. klassetrin mindst er 13,5 år. I lande hvor elevernes aldersgennemsnit i 8. klasse er under 13,5 år, foretages undersøgelsen i 9. klasse i stedet for.

Populationen for lærerspørgeskemaet udgøres af lærere, der underviste på klassetrinnet i dataindsamlingsperioden og som minimum havde været ansat på skolen siden begyndelsen af skoleåret. Afgræns-

ningen af elevpopulationen og lærerpopulationen betyder, at vi på baggrund af undersøgelsens resultater kan udtale os om kompetencer, holdninger og adfærd blandt danske 8.-klasseelever samt blandt lærere, der underviser på 8. klassetrin. Det er altså vigtigt at understrege, at undersøgelsens resultater ikke giver os et afsæt for at udtale os om elev- og lærergrupper på andre klassetrin i det danske skolesystem.

Når man skal have et repræsentativt billede af en population og samtidig skal kunne sammenholde resultaterne med resultater fra andre lande, skal alle følge de samme retningslinjer for, hvordan man finder frem til de elever, der skal deltage. I det følgende vil vi redegøre for de processer, der indgår, når man skal forholde sig til en population, udtrække en repræsentativ stikprøve og sikre en høj datakvalitet.

Når man forholder sig til den samlede population (elever i 8. klasse), hvorfra stikprøven udtrækkes, kan der være forhold, der gør, at der er større grupper af skoler eller elever, som helt skal fjernes fra populationen. Der kan være politiske, operationelle eller administrative årsager til, at de ikke kan indgå i populationen. For eksempel hvis en større befolkningsgruppe taler et andet sprog, eller hvis der eksisterer en større separat region i landet. Når grupper bliver fjernet fra den ønskede internationale population, omtales det som reduceret dækningsgrad, og derefter har man det, man kalder den tilsigtede nationale population.

Alle deltagende lande opfordres til at opretholde maksimal dækningsgrad, fordi undersøgelsesresultaterne kun kan være repræsentative for de grupper, regioner eller samfund, der er dækket.

For Danmark var dækningsgraden for ICILS 2023 100 procent, hvilket betyder, at alle regioner og skoletyper er inkluderet – skoler, der er udelukket fra deltagelse, er fravalgt på grund af elevernes kendetegn (specialskoler, dagbehandlingstilbud), ikke af årsager, der vedrører skolernes regionale, religiøse, politiske, etniske, sproglige eller tilsvarende tilhørsforhold.

Udtræk af deltagende skoler

Udtrækket af de deltagende skoler blev foretaget af IEA. Skolerne blev udvalgt efter det, der inden for fagterminologien kaldes en stratificeret klyngeudvælgelse, hvor skoler, der ligner hinanden på udvalgte karakteristika, samles i grupper, så man sikrer en bred fordeling på tværs af typer. Stikprøvedesignet bestod af to faser.

I den første fase blev skolerne først sorteret i de valgte strata. I Danmark har vi adgang via Datavarehuset (<https://www.uddannelsesstatistik.dk>) til karaktergennemsnit fra afgangsprøverne, og dette betragtes som en stærk indikator for resultater også i test. Derfor valgte vi at dele skolerne op i fem grupper efter karaktergennemsnit (fire ligeligt fordelte grupper samt en gruppe af skoler, hvis gennemsnit ikke kendes). Dernæst blev skolerne udtrukket til at deltage på baggrund af en PPS-procedure (*Probability Proportional to Size*, hvor størrelse måles som antal elever indskrevet på skolen). Derved blev det sikret, at der var en spredt fordeling på tværs af skolestørrelser, således at skoler med mange elever havde tilsvarende større sandsynlighed for at deltage end skoler med få elever. Den nødvendige størrelse på den komplekse stikprøve af elever beregnes, så den har samme præcision på henholdsvis gennemsnit og andele, som hvis stikprøvedesignet blot bestod af en simpel tilfældig udtrækning af 400 elever fra elevpopulationen. I de fleste lande – og også i Danmark – resulterer det i en skolestikprøve på 150 skoler for at få tilpas præcise estimater. Landene kan dog ønske at få særlig viden om undergrupper, for eksempel privatskoler eller skoler med mange elever med immigrantbaggrund, og i sådanne tilfælde vil de udtrække flere skoler ('oversample') inden for dette område.

Stikprøven for ICILS 2023 i Danmark blev udgjort af 148 skoler, fordi to skoler i udtrækket viste sig ikke længere at have elever i målgruppen.

Ud over de 148 skoler blev der for hver skole udtrukket to erstatningsskoler af samme type, så de kunne træde i stedet, i tilfælde af at de udtrukne skoler ikke kunne eller ikke ønskede at deltage.

I anden fase af stikprøveudtrækket blev der inden for hver deltagende skole tilfældigt udtrukket en 8. klasse til deltagelse. Dette var en ændring fra 2013 og 2018, hvor 20 elever på 8. klassetrin blev tilfældigt udtrukket til at deltage blandt de elever, der var indskrevet på klassetrinnet. Blandt lærerne blev anden fase i stikprøveudtrækket gennemført på følgende måde: Inden for hver deltagende skole blev 15 lærere tilfældigt udvalgt blandt alle lærere, som underviste på 8. klassetrin. På skoler med færre end 20 lærere på klassetrinnet blev samtlige lærere inviteret til at deltage. Da der i undersøgelsen ikke lægges op til at forbinde viden fra lærerne med individuelle elever, blev lærerne altså udtrukket, uafhængigt af om de underviste de udvalgte elever, eller hvilket fag de underviste i på klassetrinnet.

Eksklusion på skoleniveau

Det er almindeligt, at mindre grupper af skoler eller elever skal fjernes fra populationen af forskellige årsager. Det kan for eksempel være, hvis dataindsamlingen på en gruppe skoler vil have for store omkostninger, eller hvis det vurderes, at der er forhold, der gør, at det vil være for vanskeligt at gennemføre undersøgelsen. Skoler, der har færre end fem elever i målgruppen, fjernes også fra populationen. Når grupper af skoler og skoler med færre end fem elever i målgruppen fjernes, forud for at stikprøven udtrækkes, betegnes det som *eksklusion på skoleniveau*, og når klasser og elever fjernes, efter stikprøven er udtrukket, betegnes det som *eksklusion på klasse- og elevniveau*. Hvis den samlede eksklusion af elever (eksklusion på skoleniveau + eksklusion på elevniveau) overstiger 5 procent af den nationale ønskede population, fremgår det af tabellerne i IEA's rapporter.

I Danmark blev følgende skoler ekskluderet på skoleniveau:

- dagbehandlingstilbud og behandlingshjem
- specialskoler for børn
- uddannelsesinstitutioner for unge med særlige behov
- skoler, der underviser på et andet sprog end dansk.

Det samlede antal elever, der blev ekskluderet fra populationen, inden stikprøven blev udtrukket, blev på den baggrund opgjort til 3,7 procent.

Følgende skoler blev inkluderet på skoleniveau:

- folkeskoler, friskoler og private grundskoler
- frie og private internationale skoler
- kommunale ungdomsskoler og ungdomskostskoler
- kommunale internationale skoler
- efterskoler med 8. klassesettrin.

Eksklusion på klasse- og elevniveau

De skoler, der blev udtrukket til at deltage, fik mulighed for at ekskludere enkelte klasser eller elever, der ikke kunne deltage. Klasser kunne ekskluderes, hvis der for eksempel var tale om specialklasser eller modtageklasser, og enkelte elever kunne blive ekskluderet under kategorierne "Indlæringsvanskeligheder", "Funktionsnedsættelse" og "Ikke-dansktalende".

Hver gang en klasse eller en elev ekskluderes, svækker det stikprøvens repræsentativitet. For at inkludere så mange elever som muligt i undersøgelsen kunne elever, der almindeligvis gjorde brug af hjælpemidler i skolen, blive berettiget til:

- mere tid til at gennemføre hvert modul
- at sidde i et separat rum i forbindelse med gennemførelsen af undersøgelsen
- at få en person til at læse undersøgelsens indhold højt
- at få en person til at skrive for eleven
- brug af skærmforstørrelser
- mere tid til at holde pause
- at gennemføre over to dage.

Vi talte med alle skoler, der valgte at ekskludere elever, for at gøre dem opmærksomme på de muligheder, eleverne havde for at deltage, og vi lavede aftaler med skolerne, så vi kunne sikre rammerne for, at de for eksempel kunne få læst op eller sidde i et separat rum. Vi lod det dog være op til de enkelte skoler og lærere at foretage en professionel vurdering af, hvorvidt elever skulle ekskluderes eller ej. 3,2 procent af de udtrukne elever blev ekskluderet på baggrund af skolernes vurdering. Sammenholdt med eksklusionen på skoleniveau (3,7 procent) blev den samlede eksklusion for Danmark 6,9 procent, hvilket overstiger IEA's standard på 5 procent. På den baggrund af rapporteres de danske resultater med en anmærkning i IEA's rapporter, som indikerer, at den anvendte population udgør mellem 90 og 95 procent af den fulde nationale population.

Deltagelsesrater og eksklusionsrater

En anden faktor, som har en effekt på, hvor repræsentativ stikprøven er, er deltagelse. IEA stiller meget høje krav til deltagelsesgraden. I ICILS var dette krav på 85 procent af de udvalgte skoler og 85 procent af de udvalgte elever inden for de deltagende skoler – eller en vægtet samlet deltagelsesgrad på 75 procent. De samme kriterier gjaldt for lærerstikprøven, men dækningen blev vurderet uafhængigt af elevstikprøven. I Danmark lykkedes det at leve op til disse hårde deltagelseskra for eleverne, dog med det forbehold, at der indgik skoler fra erstatningslisterne i stikprøven. Det lykkedes ikke at imødekomme deltagelseskraene for lærerne, selv om vi fik besvarelser fra over 1.000 lærere. Det hænger

blandt andet sammen med stikprøvedesignet, som kræver, at over 50 procent af lærerne fra én skole skal besvare spørgeskemaerne, før data fra lærere på den pågældende skole kan indgå i undersøgelsen. Af den årsag mistede vi data fra lærere fra 15 skoler, og det betyder, at analyser af lærerdata fra Danmark i IEA's rapporter er placeret i et adskilt felt under tabellerne.

Det samme gælder en række andre lande. Blandt de lande, vi sammenligner med, er det Tyskland og Sverige, som har for lav deltagelsesgrad for lærernes vedkommende. For USA's vedkommende er hverken kravene for elev- eller lærerstikprøven opfyldt. For elevernes vedkommende er stikprøven dog så stor, at IEA inkluderer USA i den nederste del af resultattabellerne. Lærerstikprøven er derimod af så dårlig kvalitet, at IEA anbefaler, at man afstår fra at sammenligne resultater med USA. Vi har trods denne anbefaling valgt at inddrage resultater fra USA også for lærernes vedkommende, men gør ved alle omtaler opmærksom på, at man skal være varsom med at fæste for meget lid til resultaterne.

I den internationale rapport rapporteres disse landes resultater i en særlig afdeling af tabellerne (og når det gælder resultater for lærere i USA, er resultaterne præsenteret i et bilag til rapporten). Vi har valgt af grafiske årsager at inkludere disse lande i samme afdeling som de øvrige lande i figurer og tabeller (så tabeller og figurer fremstår enkle og overskuelige). Det er vores vurdering, at data har tilstrækkelig høj kvalitet til, at dette valg er rimeligt, men læseren bør være opmærksom på dette forhold.

Vi har beskrevet, hvordan eksklusions- og deltagelsesraten har indflydelse på, hvor repræsentativ den population, vi udtaler os om, ender med at blive. Vores udfordring er at balancere de to rater og holde dem så lave som muligt. Vi vil gerne have, at så mange elever som muligt inkluderes og får en god oplevelse med at deltage, og samtidig vil vi gerne sikre undersøgelsens repræsentativitet.

I ICILS sigter vi på at have alle typer af skoler og elever, der er i målgruppen, med i undersøgelsen. Samtidig er udfordringen, at hvis for eksempel specialskoler inkluderes i undersøgelsen, så bliver det for stor en administrativ opgave eller for bekosteligt at gennemføre undersøgelsen. For eksempel fordi vi ikke har mulighed for at tilbyde de hjælpemidler, man almindeligvis bruger på en række specialskoler. For at sikre reliabiliteten foretages eksklusion af skoler på samme måde hver gang, og for eksempel fjernes skoler under kategorien specialskoler. De fjernes,

selv om der måske ville være enkelte skoler, der godt kunne deltage. For eksempel kunne skoler for hørehæmmede elever, som indgår under kategorien specialskoler, sandsynligvis godt deltage, men bliver sorteret fra i henhold til den metode, vi anvender, når vi sorterer i de skoler, der kan blive udtrukket til at deltage i undersøgelsen. Hertil kommer, at vi vurderer, at risikoen for, at en del specialskoler vil vælge *ikke* at deltage, er stor, og vælger de det, vil det påvirke deltagelsesraten. Den vil stige og svække undersøgelsens repræsentativitet. Der rejser sig i forlængelse heraf et forskningsetisk spørgsmål om, hvilke grupper af elever i Danmark, vi bevidst vælger fra, og hvilken betydning det har for repræsentativiteten af vores stikprøve.

I det følgende udfolder vi nogle af de tiltag, vi gør for at udvikle et godt samarbejde med skolerne med henblik på at engagere og motivere dem til at deltage i undersøgelsen. Det handler ikke blot om at højne deltagelsesraten og sænke eksklusionsraten, men også om at udvikle gode relationer, der kan give skolerne en forståelse for og interesse i de resultater, vi bidrager med i ICILS-undersøgelsen.

Samarbejde med skolerne

Som nævnt tidligere udtrak vi 150 tilfældige skoler til at deltage i ICILS. Det er det minimale antal skoler, forskningsdesignet tillader. Når der udtrækkes så få skoler som muligt, er det, blandt andet fordi vi gerne vil minimere den belastning, vi ved, der er på skolerne i Danmark. I en del lande (for eksempel i Finland, Sverige og Norge) er det obligatorisk for skolerne at deltage, fordi man betragter undersøgelsen som almindelig kvalitetssikring og et bidrag til udvikling af uddannelsessystemet. Der kan være argumenter for en tilsvarende praksis i Danmark, hvor man udvalgte undersøgelser af særligt høj kvalitet og gjorde dem obligatoriske for skolerne at deltage i, men på den anden side er der fordele ved, at skolerne selv kan beslutte, om de vil deltage. Dels kan der være gode årsager til et fravalg, dels skal vi gøre en større indsats for at etablere en god relation til skolerne, dels vil skolerne i højere grad opleve det som meningsfyldt at deltage, hvorved forskningen vil skabe mere værdi for skolen.

Der er heldigvis mange skoler, der gerne vil deltage i ICILS.

Som vores resultater viser, er de fleste i 8. klasse aktive brugere af forskellige teknologier, og de bruger flittigt sociale medier. Viden om undersøgelsen og resultaterne fra undersøgelsen kan bidrage til at kvalificere diskussionen på skolerne om, hvordan eleverne lærer at forstå og afkode forskellige teknologier og deres betydning i samfundet. Derfor gør vi os umage med at formidle resultaterne i en form, der kan gøre forskningen tilgængelig for skolerne. Når vi kontakter skolerne, fortæller vi om disse indsatser og kan på den baggrund love dem tilbagemeldinger og faglige udviklingsaktiviteter. Kontakten til skolerne udløser ofte en samtale om, hvad teknologiforståelse i ICILS indebærer. Vi oplever, at skolerne gennem deres deltagelse får større indsigt i, hvad begreberne rummer, og det giver ofte anledning til refleksion over, hvordan der pædagogisk og didaktisk arbejdes med begreberne i skolen.

Samtidig må vi konstatere, at der er nok at se til på skolerne, og at det er en tidskrævende proces at kommunikere med skolerne og overbevise dem om værdien i at deltage i undersøgelsen. Der er rigtig mange interessenter, der igangsætter og udfører undersøgelser af uddannelses- og undervisningspraksis, og desværre anvender mange af disse undersøgelser ikke stikprøvedesign, som reducerer antallet af skoler, der rettes henvendelse til. Derfor skal skolerne hele tiden vurdere og prioritere, hvilke undersøgelser det virker mest meningsfuldt at deltage i.

På baggrund af vores erfaringer og en analyse af, hvem der kunne have interesse for undersøgelsen i og omkring skolerne, har vi over årene udviklet en strategi for vores kontakt med skolerne. I strategien har vi fokus på følgende interessenter: kommuner, skoleledere, afdelingsledere, it-koordinatorer/-vejledere, lærere med interesse for it, klasselærere, elever og forældre. Fælles for dem er, at de som udgangspunkt må forventes at have en interesse i elevers udvikling og læring i skolen. I det følgende beskriver vi, hvordan kontakten til skolerne foregik forud for og under ICILS 2023-undersøgelsen.

Kontakt til skolerne

I begyndelsen af skoleåret 2022 sendte vi en mail til de 96 kommuner, der havde skoler, der var udtrukket til at deltage i undersøgelsen. Mailen var målrettet de skolechefer eller direktører, der havde ansvar for skoleområdet, og indeholdt en oversigt over, hvilke skoler der var udvalgt til deltagelse i undersøgelsen i den pågældende kommune, et opbaknings-

brev fra Styrelsen for Undervisning og Kvalitet (STUK) samt en folder. Kort efter vi havde sendt orientering til kommunerne, sendte vi en konvolut med en invitation og information om undersøgelsen til de udtrukne skoler. Det fysiske brev blev, ugen efter, fulgt op af en kort mail med samme information vedhæftet samt en opringning, hvis ikke der kom svar. Generelt forsøgte vi at kommunikere kort og præcist både i den skriftlige og i den telefoniske kontakt til skolerne, og vi undlod at sende de lange manualer, der almindeligvis knytter sig til undersøgelsen.

Vi fik et enkelt ja til deltagelse på baggrund af det fysiske brev, og vi fik 75 tilbagemeldinger på baggrund af opfølgningsmailen. Af dem svarede 68 førstevalgsskoler (svarende til 46 procent af de 148 udvalgte skoler, der stadig underviste elever i 8. klasse) ja til at deltage. Det har som nævnt en betydning, at mindst 85 procent af førstevalgsskolerne deltager. Lykkes det ikke, gives en anmærkning i de internationale tabeller.

I opfølgningsmailen modtog skolerne en dato og et tidspunkt for vores besøg. Vi understregede, at datoen til enhver tid kunne ændres. Vi skrev, at vi ville sende en undersøgelsesansvarlig med en pædagogisk baggrund, som kunne have den udvalgte klasse i det, der svarede til en hel skoledag. Vi fortalte, at vi ville gøre vores bedste for, at eleverne fik en god oplevelse, og at vi ville tage snacks og drikkevarer med til dem. Vi understregede også, at undersøgelsen ikke er en individuel test af eleverne med en individuel vurdering af deres præstation, men en generel undersøgelse af danske elever i 8. klasse. Skolerne fik også tilsendt et link til en kort animeret film, som fortæller om undersøgelsens formål, form og indhold til elever, forældre, lærere og andre interesserede.⁶

De skoler, der sagde ja til deltagelse, modtog et orienterende forældre-brev med et link til informationsvideoen, som de kunne distribuere videre til forældrene, enten ved at printe brevet eller videresende det på AULA, ForældreIntra eller lignende.

På 8. klassetrin er der typisk en lang række aktiviteter som for eksempel forberedelse til terminsprøver, brobygningsprojekter og lejrskoler, som kan gøre det svært for skolerne at finde plads i kalenderen. Derfor kontaktede vi skolerne tidligt i det nye skoleår, så de havde mulighed for at indtænke undersøgelsen i årsplanen. Hvis en skole sagde nej til deltagelse, kontaktede vi en erstatningsskole. Vi forsøgte at få en tilbage-

6. Filmen kan ses her: https://www.youtube.com/watch?v=6c_VpXn8FdU

melding fra skolerne så hurtigt som muligt, så vi kunne give erstatnings-skolerne samme mulighed for at kunne tilrettelægge skoleåret. For at sikre en faglig interesse og et engagement i undersøgelsen gjorde vi en indsats for at finde frem til personer på skolerne, som kunne have en interesse i at deltage i en undersøgelse som ICILS. Sommetider var det skoleledere, der afgjorde, om en skole skulle deltage. Andre gange var det en afdelingsleder, en klasselærer eller skolens it-koordinator. Det var en tidskrævende proces at kommunikere med skolerne og få fat i de rigtige personer, og den telefoniske kontakt om deltagelse varede frem til midten af maj 2023 – blot en måned før dataindsamlingen på skolerne sluttede.

Årsager til nej

Hvis vi ikke lykkedes med at få skolerne til at deltage, registrerede vi deres årsager til at sige nej til deltagelse. Vi kodede skoler, der takkede nej til deltagelse, ud fra en række afslagskategorier, som vi udviklede ud fra vores erfaringer og forventninger til årsager til at afvise at deltage, og som vi supplerede med yderligere årsager, efterhånden som vi talte med skolerne. Indsamlingen af nej-årsager foregik ved, at den medarbejder, der talte med skolen, der sagde nej, så vidt muligt spurgte ind til årsagen til afslag. Vi har derfor kun svar fra 30 af de 42 skoler, der sagde nej til at deltage. Indsamlingen er således ikke sket systematisk, og derfor kan fordelingen blot ses som en retningspil på årsager.

De mulige årsager var følgende:

- *Administration.* Der er for meget administration ved undersøgelserne. Lærerne (og andre) vil/kan ikke bruge deres tid på at svare på spørgeskemaer.
- *Læring.* Det går ud over elevernes øvrige undervisning. Brobygning, praktik, terminsprøver og så videre.
- *Kritiske medarbejdere.* Lærere/ledelse synes, at det er en irrelevant aktivitet. De vil skåne deres elever. Der er i forvejen for meget sammenligning og test.
- *Kritiske forældre.* Forældre synes, at det er en irrelevant aktivitet.
- *Evalueringsstræthed.* Skolen er med i for mange undersøgelser i forvejen.
- *GDPR.* Skolen er bekymret over vores indsamling af personoplysninger.

- *Corona*. Skolenedlukninger sidste skoleår kan have eftervirkninger.
- *Sociale eller trivselsmæssige årsager*. En eller flere klasse(r) kan ikke deltage på grund af mistrivsel.
- *Strukturelle omstændigheder*. Strukturelle årsager, der dækker over ændringer på skolen. Ny ledelse, sammenlægning af klasser, nye bygninger.

Skolerne kunne angive en eller flere årsager, og de tre hyppigste årsager til at takke nej beskrives i det følgende. Vi har slået kategorierne *Administration* og *Læring* sammen, idet de begge peger på tid som årsag. Hvor kategorien *Administration* handler om tid brugt på praktik i forbindelse med undersøgelsen og besvarelse af spørgeskemaer, handler kategorien *Læring* om manglende tid til kerneopgaven – undervisning af eleverne.

- *Administration og Læring*. 53 procent af de 30 skoler, vi har talt med, angav tidsmangel som årsag til, at de ikke ville deltage i ICILS. Skoler, der har uddybet årsagen, forklarer, at de i forvejen ikke har tid nok til 'kerneopgaven' – altså den daglige undervisning. Det skyldtes blandt andet, at der er mange særlige aktiviteter på 8. årgang, der gør, at der er mindre tid til den almindelige undervisning, for eksempel brobygning, årsprøver, erhvervspraktik, studieture, uddannelsesmesser, obligatoriske erhvervsrettede arrangementer og så videre. Derudover nævnte skolerne også, at besvarelse af spørgeskemaer samt den administration, der følger med at deltage i undersøgelser, tager for lang tid.
- *Evalueringsstræthed*. 37 procent af skolerne nævnte, at de var evalueringsstrætte. De modtager for mange invitationer til obligatoriske og ikke-obligatoriske undersøgelser, test, arrangementer og forløb.
- *Strukturelle omstændigheder*. 27 procent af skolerne nævnte, at det var interne omstændigheder på skolen, der gjorde, at de var nødsaget til at takke nej til invitationen. Det kunne for eksempel være, at der var kommet ny ledelse på skolen, nye bygninger, at 8.-klasserne lige var blevet lagt sammen, eller at der var en ny klasselærer på årgangen. Skolerne takkede nej til undersøgelsen for at skabe stabilitet på årgangen.

To skoler nævnte corona-efterslæb, mens tre skoler nævnte kritiske medarbejdere som årsag til afslaget. Tre kategorier blev ikke nævnt i samtalerne med skolerne, nemlig modstand mod undersøgelser fra forældre, sociale og trivselsmæssige årsager og GDPR-relateret bekymring for at dele personoplysninger med Aarhus Universitet.

Der var omstændigheder omkring skolerne, som vi ikke kunne gøre noget ved – for eksempel at der er mange andre aktiviteter, som eleverne i 8. klasse skal tage del i. Vores dataindsamling lå i foråret, lige inden sommerferien, og denne periode omtales ofte som ekstra travl på skolerne. Vi kunne heller ikke gøre så meget ved, at skolerne er evalueringstrætte, og at der var interne omstændigheder på skolerne, der afholdt dem fra at deltage. Det, vi fremadrettet kan gøre, er at fortsætte med at have fokus på at reducere skolernes arbejdsmængde i forbindelse med deltagelse, og vi kan fortsætte med at kommunikere, at undersøgelsen, med de mange forskellige kreative og interaktive opgaver, er meningsfuld, sjov og lærerig for eleverne at deltage i.

Undersøgelsesansvarlige

Et initiativ, der ved de seneste to runder af ICILS (2018 og 2023) har bidraget positivt til skolernes tilsagn til deltagelse, er muligheden for, at der kommer en person fra DPU, Aarhus Universitet, ud på skolen og varetager gennemførelsen af undersøgelsen. På den måde fritages skolerne for en del af det administrative arbejde, der er forbundet med deltagelse.

I forbindelse med ICILS 2023 uddannede vi en gruppe studentermedhjælpere til at varetage opgaven som undersøgelsesansvarlige. I rekrutteringsprocessen fokuserede vi på at ansætte studerende, der enten var i gang med en pædagogisk uddannelse, og/eller som havde erfaring med at arbejde med mennesker. Det var vigtigt for os, at dem, vi ansatte, havde pædagogisk indsigt og kunne håndtere større grupper og uforudsete hændelser med eleverne. Samtidig var det en fordel, at de kunne håndtere computere og løse de tekniske udfordringer, der kan opstå, når man gennemfører en undersøgelsen på computer.

Ved at sende en undersøgelsesansvarlig ud på skolerne blev administrationen på skolerne minimeret, og de lærere, der skulle have klassen den pågældende dag, kunne, hvis de ønskede det, få frigivet tid til andre opgaver. Samtidig sikrede vi gennem uddannelse af de undersøgelsesansvarlige, at testen og spørgeskemaudfyldelsen blev gennemført under ensartede forhold på alle skoler.

For at kunne udtale os kvalificeret om kontekster for elevernes besvarelser indhenter vi også spørgeskemaer fra skoleledere, it-koordinatorer og udvalgte lærere. Det er en udfordring, og i særdeleshed oplever vi, at der er en del lærere, der ikke besvarer spørgeskemaet. Der blev igangsat et større strategisk stykke arbejde, der strakte sig fra marts til oktober 2023 med henblik på at få indsamlet så mange spørgeskemaer som muligt. Meget af vores kommunikation med skolerne bestod i den periode i at sende påmindelsesmails og kontakte skoleledere – både på mail og telefon. Det skete med henblik på at få lederne til at minde deres lærerkolleger om at svare på spørgeskemaerne. Her lagde vi blandt andet vægt på, at vi ifølge IEA's bestemmelser måtte se bort fra besvarelser, der allerede var afgivet, hvis der var under 50 procent af lærerne på deres skole, der besvarede spørgeskemaet. Som tak for læreres, it-koordinatorers og skolelederes deltagelse sendte vi kaffekopper med ICILS's og DPU's logo til alle dem, som var udtrukket til at deltage i undersøgelsen.

Til eleverne medbragte vi, ud over snacks og drikkevarer til elever, merchandise i form af en bæredygtig drikkedunk. Vi sender også en skolerapport til alle deltagende skoler, så de kan se udvalgte resultater i relation til det danske gennemsnit. Skolen modtager derudover nærværende bog, og skolen inviteres til konferencen, hvor ICILS-resultaterne offentliggøres.

Tilsammen kan vi pege på en række tiltag, som vi vurderer, kan motivere skoler til at deltage, og som samtidig kan give eleverne en god oplevelse, når de er med i denne eller andre lignende undersøgelser:

- Minimer administrationen på skolerne.
- Kommuniker kort og præcist, og afsæt samtidig tid til at indgå i en faglig diskussion om undersøgelsens relevans, hvis der er behov for det.
- Etabler tidlig kontakt, så undersøgelsen kan indgå i skolernes årsplaner.
- Foreslå en dato og et tidspunkt (som skolerne til enhver tid kan ændre).
- Send undersøgelsesansvarlige ud på skolerne, som kan varetage undersøgelsen.
- Tilbyd at være i den udvalgte klasse i det, der svarer til en hel skoledag.

- Giv eleverne nogle snacks, noget at drikke og gode pauser undervejs.
- Orienter skolen om, at det ikke er en individuel test af eleverne, som giver eleverne et individuelt resultat, men en generel undersøgelse af populationen (her 8. klassetrin).
- Orienter skolen om, hvad eleverne får ud af at deltage, for eksempel: ICILS er en meningsfuld, sjov og lærerig undersøgelse for eleverne at deltage i, fordi testen indeholder mange forskellige kreative og interaktive opgaver.
- Orienter skolen om, hvad de får ud af at deltage, ud over at de bidrager til forskning, for eksempel: I ICILS modtager skolerne en rapport, hvor de kan sammenholde skolens resultater med landsgennemsnittet. De inviteres også til en konference i forbindelse med offentliggørelsen af undersøgelsens resultater.

Elevtest

Den internationale forskningsledelse udvikler opgaverne i samarbejde med nationale forskningskoordinatorer og eksperter på området og bygger videre på eksisterende viden om måling af digitale kompetencer (Binkley m.fl. 2012; Dede 2009) og computer- og informationskompetence (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority 2012). Opgavemodulerne er udarbejdet, så de kan sikre en ensartet testoplevelse på tværs af lande. Det sikres for eksempel i forbindelse med oversættelsesprocessen. Når den danske projektgruppe har gennemarbejdet oversættelserne af de internationale moduler, sendes de til oversættelseskontrol hos IEA. Deres opgave er at sikre, at ordlyd og mening i opgaverne stemmer overens med den internationale originale version af opgavemodulerne. Det er typisk en iterativ proces, hvor IEA i samarbejde med de nationale forskningskoordinatorer kommunikerer angående detaljer i sproget, og på den måde sikres kvaliteten og muligheden for komparation.

Til undersøgelsen af computer- og informationskompetence i 2023 blev der i alt anvendt syv opgavemoduler. Der var mellem syv og tolv opgaver i hvert modul, og hvert modul var vurderet til at tage op til 30

minutter at gennemføre. Ud af de syv moduler blev eleverne præsenteret for to tilfældigt udvalgte moduler. Grunden til, at der udvikles flere moduler, end hver enkelt elev kan nå at arbejde med, er, at man derigennem kan dække et bredere felt af indhold og kompetencer. Tildelingen blev organiseret, så alle moduler kunne optræde sammen, og så rækkefølgen af dem var ligegyldig.

Da undersøgelsen ikke giver estimater på den enkelte elevs præcise dygtighed, er det ikke nødvendigt præcis at kende den enkelte elevs evne til at løse opgaver inden for alle områder. Men da man efterfølgende statistisk viser, at opgaverne er relateret til samme bagvedliggende kompetence, ville man principielt kunne udtale sig om den enkelte elevs forventede dygtighed, også inden for andre felter, end denne konkret er blevet testet i.

Fire af modulerne var såkaldte trendmoduler. Trendmodulerne er kendetegnet ved, at de også indgik i en af eller begge de tidligere runder, og de giver derfor mulighed for at sammenligne elevernes kompetencer over tid. De tre nye opgavemoduler fulgte de overordnede principper fra ICILS 2013 og 2018. De blev udviklet til at komplementere opgavemodulerne fra 2013 og 2018 med nyt og mere tidssvarende indhold, som afspejler de forandringer, der har været i elevernes anvendelse af computere siden.

Forskerholdet bag ICILS anvendte Georg Raschs model (Rasch 1960) til at skabe den kognitive skala for de 107 items, som indgik i målingen af elevernes computer- og informationskompetence. Raschs model adskiller sig fra traditionelle testdesign, hvor man blot tæller antal rigtige og sammenligner point på tværs af elever, ved at udregne en sværhedsgrad af hvert enkelt spørgsmål på baggrund af elevernes svar. Elevernes dygtighed kan derved komme på samme skala, og man kan fastsætte sandsynligheden for, at en elev svarer rigtigt på en opgave med samme sværhedsgrad som elevens dygtighed, til 50 procent. Jo dygtigere eleven er i forhold til opgavens sværhedsgrad, des større er sandsynligheden for, at eleven kan svare rigtigt. Fordelen ved denne model er blandt andet, at alle elever ikke behøver at få de samme opgaver, så længe sværhedsgraden af opgaverne er udregnet på samme skala.

I internationale undersøgelser er der tradition for, at elevernes dygtighed placeres på en skala med et gennemsnit på 500 og en standardaf-

vigelse på 100. I denne type undersøgelser fastlægger man ikke den enkelte elevs dygtighed, men giver nogle plausible bud på denne. Af statistiktekniske årsager (for at kunne udregne en mere præcis standardfejl) angiver man ikke blot et resultat for hver elev i databasen, men fem plausible værdier (von Davier, Gonzalez & Mislevy 2009). Detaljer omkring skaleringsprocedurer vil fremgå af ICILS' tekniske rapport, som forventes udgivet i marts 2025.

Spørgeskemaer

For at kunne sige noget om konteksten for elevernes kompetencer indgik der i ICILS-undersøgelsen fem forskellige spørgeskemaer, der blev besvaret henholdsvis af eleverne i forbindelse med testen og online af lærere, skoleledere, it-koordinatorer samt den nationale forskningskoordinator. Spørgeskemaerne kan ses på <https://projekter.au.dk/icils/resultater-icils-2023>. Spørgeskemaerne spiller en central rolle i ICILS-undersøgelsen ved at tilvejebringe information om forhold, der relaterer sig til elevernes udvikling af computer- og informationskompetence samt kompetence til datalogisk tænkning, herunder social baggrund og undervisningsmiljø. Besvarelsesne af spørgeskemaerne bidrager også med viden om generelle tilgange og prioriteter i forhold til computer- og informationskompetence på et system- og skoleniveau, skolernes koordinering og samarbejde om brug af it i undervisningen, skole- og undervisningspraksis vedrørende brug af teknologier i forhold til elevers computer- og informationskompetence, læreres kompetencer og indstilling til samt erfaringer med at bruge computere, skolernes it-ressourcer samt om uddannelse og efteruddannelse af lærere. Fordi ICILS også har til hensigt at undersøge forandringerne i konteksten for udvikling af elevernes teknologiforståelse, stiller vi i et vist omfang de samme spørgsmål, hver gang vi gennemfører ICILS. Men vi reviderer spørgeskemaerne, således at de afspejler udvikling på feltet it i undervisningen, og så vi kan få svar på nye eller reviderede forskningsmæssige interesser.

I det følgende præsenteres de fem spørgeskemaer, og vi redegør for de ændringer, der blev foretaget i forbindelse med undersøgelsen i 2023.

Spørgeskemaet til eleverne

Eleverne besvarede spørgeskemaet, i forbindelse med at de gennemførte opgaverne på computeren. Det indeholdt spørgsmål om elevens baggrund, erfaring med og anvendelse af computere og it til at løse forskellige opgaver i og uden for skolen samt deres holdning til brugen af computere og it. Elevspørgeskemaet spiller en central rolle i forhold til at kunne besvare ICILS-projektets forskningsspørgsmål om, hvilke karakteristika i forhold til elevers adgang til, fortrolighed med og selvrapporterede kompetencer inden for anvendelsen af computere, der relaterer sig til elevernes computer- og informationskompetence og kompetence i datalogisk tænkning.

Spørgeskemaet til lærerne

Da eleverne ikke undervises af lærerne i et specifikt fag knyttet til computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning, kan deres it-relaterede kompetencer være påvirket af mange forskellige lærere. Derfor er det ikke muligt direkte at studere sammenhængen mellem lærerkarakteristika og elevernes præstationer, og vi udfører derfor ikke sådanne analyser i nærværende bog. Men i sekundære analyser kan forskere skabe modeller, der etablerer en sammenhæng mellem elever og lærere på en skole, og på den baggrund undersøge sammenhænge mellem elevernes udbytte af undervisningen og læreres baggrund, forestillinger og praksis. Vi forsøger derfor at udvikle spørgsmål til lærerne, der giver mulighed for, at vi i rapporteringer som denne kan beskrive deres opfattelser og praksis i egen ret, men også for at gøre det muligt i sekundære analyser at undersøge mere komplekse sammenhænge.

Lærerne blev i 2013 og 2018 spurgt til deres anvendelse af it i skolen i forbindelse med planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisningen, deres brug af it uden for skolen samt deres kompetencer til at bruge it. Spørgsmålene blev brugt til at beskrive omfanget af brugen af it i skolen, men de gav ikke nogen oplysninger om, hvilke typer af undervisnings- og læringsaktiviteter der var udbredt i skolerne.

Som omtalt i kapitel 7 ønskede vi at indhente viden om lærernes læringsteorier og undervisningspraksis, og derfor blev spørgeskemaerne til lærerne i ICILS 2023 udvidet med en række nye spørgsmål inden for disse områder.

Dertil kom nye spørgsmål om lærernes oplevelse af skoleledelse i forhold til it. Det beskriver vi nærmere i det følgende afsnit.

Spørgeskemaet til skolelederne

Spørgeskemaet til skolelederne handlede om skolens karakteristika (herunder eksempelvis skolens geografiske og demografiske kontekst), computerressourcer samt politik og praksis vedrørende anvendelse af it på skolen. Mere konkret indgik for eksempel spørgsmål om skolens adgang til it og spørgsmål, der belyser skolens tilgang til at arbejde med elevernes computer- og informationskompetence samt kompetence til datalogisk tænkning. På baggrund af udviklingen inden for brug af generative sprogmodeller fik de deltagende lande mulighed for at få tilføjet ni spørgsmål til skolelederspørgeskemaet. De deltagende lande fik først besked om den mulighed sent i dataindsamlingen, og Danmark valgte sammen med 11 andre lande at deltage i den del af undersøgelsen. Spørgsmålene handlede om skolens politik og praksis på området, fordele og ulemper samt de udfordringer, skolelederne mener, deres elever og lærere står over for som følge af brugen af generative sprogmodeller.

Som noget nyt indsamlede spørgeskemaerne til skoleledere også data om, hvem der bidrager til ledelsen i forhold til it på den pågældende skole, og hvordan det foregår. De nye spørgsmål handlede om de personer, der yder støtte på tværs af ledelsesfunktioner, og som dermed bidrager til implementering og vellykket brug af it i skolerne. Spørgsmålene vedrørende ledelse og it tager udgangspunkt i modellen *Unified Model of Effective Leadership Practices* (Hitt & Tucker 2016). Modellen samler tre forskningsbaserede ledelsesmodeller (Leithwood, 2012; Murphy m.fl. 2006; Sebring m.fl. 2006). Ledelse af it i skolen betragtes således ud fra tidligere forskning i skolelederes praksis, hvor ledelse forstås som processen, hvor man påvirker en retning og styrer ressourcer mod et mål. Selv om spørgsmålene stilles til skolelederne, handler de ikke om, hvorvidt de selv udfører arbejdet, men om deres vurdering af skolens forståelse, processer og ressourcer i forhold til it og ledelse.

For at få et bredere perspektiv fik it-koordinatorerne og lærerne også nogle spørgsmål, der handler om deres oplevelser med ledelse og it i skolen (Fraillon & Rožman 2023, s. 15).

Spørgeskemaet til it-koordinatorerne

Spørgeskemaet til it-koordinatorerne handlede om skolens it-faciliteter, herunder de ressourcer og den støtte, der eksisterer i forbindelse med at bruge it. Disse informationer er vigtige i beskrivelsen af for eksempel adgang til it og it-støtte til lærere. Spørgeskemaerne til it-koordinatorerne bidrager med perspektiver på den pædagogiske og didaktiske praksis, der er for it på skolerne.

Dertil kommer de ændringer, som er beskrevet ovenfor.

Spørgeskemaet til den nationale forskningskoordinator

Spørgeskemaet til den nationale forskningskoordinator giver viden om uddannelsessystemets struktur samt indsigt i, hvordan computer- og informationskompetence samt datalogisk tænkning er integreret i de nationale læseplaner. Data fra dette spørgeskema kan bidrage til at skitsere den udvikling, der har været inden for arbejdet med elevernes computer- og informationskompetence og deres kompetence til datalogisk tænkning. Derudover kan den bruges til at sammenligne, hvordan der arbejdes med computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning på tværs af lande og uddannelsessystemer samt give viden om kontekstuelle strukturer for uddannelse og uddannelsespolitik i de deltagende lande med mulighed for at lave analyser af forskellige tilgange til arbejde med it i de forskellige uddannelsessystemer.

Tilsammen bidrager de fem spørgeskemaer altså med vigtig viden i forhold til beskrivelse af de kontekster, som computer- og informationskompetence og datalogisk tænkning udvikles inden for, herunder mulighed for analyser af sammenhænge mellem elevernes besvarelser og disse kontekster.

Figurer

- Figur 1. Fordelingen af danske elevers dygtighed i 2023 på skalaen for computer-og informationskompetence 46
2. Elevbrugergrænsefladen i Bandkonkurrence 53
 3. Eksempelopgave 1. Skift mellem vinduer på proceslinjen (fra opgavemodulet Åndedrættet) 59
 4. Eksempelopgave 2. Find og åbn en bestemt fil (fra opgavemodulet Åndedrættet) 60
 5. Eksempelopgave 3. Fritekstopgave om troværdighed (fra opgavemodulet Åndedrættet) 61
 6. Eksempelopgave 4. Lav informationsark til dine klassekammerater (fra opgaven Skoleudflugt) 62
 7. Eksempelopgave 5. Markering af en rute (fra opgavemodulet Selvkørende bus) 79
 8. Eksempelopgave 6. Programmering af en drone (fra opgavemodulet Landbrugsdronen) 81
 9. Udvikling i fordeling af computer- og informationskompetence på tværs af lande 89
 10. Computer- og informationskompetence opdelt på socioøkonomisk status for Danmark og de lande, vi sammenligner med 93
 11. Udvikling i fordeling af kompetence til datalogisk tænkning på tværs af lande 99
 12. Kompetence til datalogisk tænkning opdelt på socioøkonomisk status for Danmark og de lande, vi sammenligner med 104
 13. Elevernes brug af it i og uden for skolen: på skoledage 125
 14. Andel elever, der bruger it mere end en time om dagen i skolen til skole-arbejde sammenlignet på tværs af lande 126
 15. Udvikling fra 2018 til 2023 af andele af elever, der angiver, at de bruger it hver dag i skolen til skolearbejde 127
 16. Elevernes brug af it i og uden for skolen: på ikke-skoledage 127
 17. Forældres eller omsorgspersoners begrænsning af elevernes skærmtid 128
 18. Elevernes brug af it til underholdning under skolearbejde 129
 19. Sammenligning af elevernes brug af it til underholdning under skolearbejde uden for skolen på tværs af lande 130
 20. Elevernes indstilling til it og samfundet: positive effekter 131
 21. Elevernes indstilling til it og samfundet: negative effekter 131

22. Sammenligning af elevernes negative indstilling til it og samfundet på tværs af lande 133
23. Elevernes indstilling til betydningen af it i skolen 134
24. Elevernes indstilling til en fremtid med it i uddannelse og job 135
25. Lærernes holdninger til brug af it i undervisningen: positive udsagn 136
26. Lærernes holdninger til brug af it i undervisningen: negative udsagn 137
27. Udvikling over tid i læreres enighed i udsagn om brug af it i undervisningen: negative effekter 139
28. Udvikling over tid i læreres enighed i udsagn om brug af it i undervisningen: positive effekter 140
29. It-baserede aktiviteter i undervisningen: basale aktiviteter 141
30. It-baserede aktiviteter i undervisningen: avancerede aktiviteter 142
31. Sammenligning af it-baserede aktiviteter i undervisningen: basale aktiviteter på tværs af lande 143
32. Sammenligning af it-baserede aktiviteter i undervisningen: avancerede aktiviteter på tværs af lande 144
33. Skolens procedurer for anvendelse af it 145
34. Udvikling over tid i skoleledernes angivelse af, hvilke procedurer skolerne har i relation til it 147
35. Andel kvinder med STEM-kandidatgrad relateret til global kønslighedsscore 153
36. Elevernes tiltro til egne evner: basale aktiviteter, opdelt på køn 161
37. Skala for elevernes tiltro til egne evner til basale aktiviteter, opdelt på køn og lande 162
38. Udvikling i danske elevers svar på spørgsmål om deres tiltro til egne evner over år 163
39. Elevernes tiltro til egne evner: datalogiske aktiviteter, opdelt på køn 164
40. Skala for elevernes tiltro til egne datalogiske evner, opdelt på køn og lande 165
41. Elevernes holdninger til it: positive effekter, opdelt på køn 166
42. Elevernes holdninger til it: negative effekter, opdelt på køn 167
43. Skala for elevernes positive opfattelse af it, opdelt på køn og lande 168
44. Skala for elevernes negative opfattelse af it, opdelt på køn og lande 168
45. Syn på mulighederne for en fremtid med it, opdelt på køn 169
46. Skala for elevernes ønske om en fremtid med it, opdelt på køn og lande 171
47. Sammenligning af danske elevers ønske om en fremtid med it over år 172
48. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om kønsfordeling i it-jobs 179
49. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om de positive konsekvenser, personer i it-jobs bidrager til 180
50. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om personer i it-jobs' sociale situation 181
51. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om personer i it-jobs' klogskab 182

52. Fordeling af elevernes svar på spørgsmål om, hvor kreative personer i it-jobs er 183
53. Fordelingen af læreres enighed i kognitivistiske udsagn om, hvordan elever lærer og tænker 196
54. Fordelingen af læreres enighed i konstruktivistiske udsagn om, hvordan elever lærer og tænker 197
55. Fordelingen af læreres enighed i udsagn om, hvordan elever lærer og tænker, som har rod i teorien om kropslig erkendelse 198
56. Fordelingen af læreres enighed i udsagn, der ikke kunne inkorporeres i skalaer 199
57. Sammenligning af landes gennemsnitlige værdi på skalaen for kognitivistisk læringsteori 200
58. Sammenligning af landes gennemsnitlige værdi på skalaen for konstruktivistisk læringsteori 201
59. Sammenligning af landes gennemsnitlige værdi på skalaen for kropsligt kognitiv læringsteori 201
60. Fordelingen af lærernes angivelse af, hvor meget tid der går med aktiviteter, der er knyttet til den formidlingsorienterede undervisningstilgang 203
61. Sammenligning på tværs af lande af graden af læreres udøvelse af den formidlingsorienterede undervisningstilgang 204
62. Fordelingen af lærernes angivelse af, hvor meget tid der går med aktiviteter, der er knyttet til den undersøgende undervisningstilgang 205
63. Sammenligning på tværs af lande af graden af læreres udøvelse af undersøgende undervisningstilgang 206
64. Fordelingen af lærernes angivelse af, hvor meget tid der går med aktiviteter, der er knyttet til den scenariedidaktiske undervisningstilgang 207
65. Fordelingen af lærernes angivelse af, hvor meget tid der går med aktiviteter, der er knyttet til den scenariedidaktiske undervisningstilgang, men ikke indgår i skalaen 208
66. Sammenligning på tværs af lande af graden af læreres udøvelse af den scenariedidaktiske undervisningstilgang 209
67. Lærernes angivelse af, i hvilken grad de anvendte it, når de og deres elever indgik i forskellige aktiviteter 210
68. Læreres vægt på at udvikle elevernes computer- og informationskompetence 212
69. Udvikling i, hvor meget vægt danske lærere lægger på at udvikle computer- og informationskompetencer hos eleverne 214
70. Sammenligning på tværs af lande, i forhold til hvor meget vægt lærere lægger vægt på at udvikle kompetencer relateret til computer- og informationskompetence 215
71. Elevernes svar på, hvor meget de har lært om forskellige aktiviteter relateret til computer- og informationskompetence i skolen 216
72. Udviklingen i elevernes svar på, hvor meget de har lært om forskellige aktiviteter relateret til computer- og informationskompetence i skolen 217

73. Elevernes svar på, hvor meget de har lært om forskellige aktiviteter relateret til computer- og informationskompetence uden for skolen 218
74. Lærernes svar på, hvor meget vægt de lægger på at udvikle kompetencer relateret til datalogisk tænkning 219
75. Sammenligning på tværs af lande, i forhold til hvor meget lærerne lægger vægt på at udvikle kompetencer relateret til datalogisk tænkning 220
76. Lærernes brug af it i og uden for skolen 221
77. Lærernes daglige brug af it til undervisning i skolen sammenlignet på tværs af lande 222
78. Udvikling i lærernes brug af it på daglig basis 222
79. Lærernes oplevelse af egne kompetencer til anvendelse af it i forskellige sammenhænge 223
80. Udvikling i lærernes angivelse af, hvilke handlinger de kan udføre med it 224
81. Lærernes tiltro til egne it-kompetencer sammenlignet på tværs af lande 225
82. Lærernes angivelse af, hvilke handlinger de kan udføre med it, opdelt på køn 226
83. Lærernes angivelse af, hvilke it-relaterede indhold og tilgange deres læreruddannelse omfattede 228
84. Lærernes angivelse af, hvilke it-relaterede indhold og tilgange deres læreruddannelse omfattede, opdelt på lærere under henholdsvis over 40 år 229
85. Skala for lærernes angivelse af graden af it-relateret indhold i deres læreruddannelse på tværs af lande 230
86. Fordeling af andel af elever, hvis skoleleder har givet et af fire svar på spørgsmål om, hvilke former for kompetenceudvikling i forhold til it i undervisningen lærerne på skolen har deltaget i inden for det seneste år 232
87. Udvikling fra 2013 til 2023 i skoleledernes svar på spørgsmål om, hvilke kompetenceudviklingsaktiviteter lærerne på skolen har deltaget i i det indeværende år 233
88. Fordeling af lærernes svar på spørgsmål om, hvilke faglige udviklingsaktiviteter de har deltaget i i de seneste to år 234
89. Udvikling fra 2018 til 2023 i lærernes svar på spørgsmål om, hvilke faglige udviklingsaktiviteter de har deltaget i i de seneste to år 235
90. Skala for lærernes angivelse af, hvilke faglige udviklingsaktiviteter de har deltaget i i de seneste to år sammenlignet på tværs af lande 236
91. Fordeling af lærernes svar på spørgsmål om, hvilke faglige udviklingsaktiviteter de har brug for at deltage i 237
92. Fordeling af lærernes svar på spørgsmål om, hvilke typer samarbejde de indgår i med deres kolleger 239
93. Udvikling fra 2013 til 2023 i lærernes svar på spørgsmål om samarbejde om it 239
94. Skala for lærernes angivelse af samarbejde om it i undervisningen på tværs af lande 240

Tabeller

- Tabel 1. Computer- og informationskompetence er en persons evne til at anvende computere til at undersøge, skabe og kommunikere med henblik på hensigts- mæssig deltagelse i hjemmet, i skolen, på arbejdspladsen og i samfundet 50
2. De syv opgavemoduler for computer- og informationskompetence 53
3. Skalaen for elevernes computer- og informationskompetence 56
4. Kompetence i datalogisk tænkning er en persons evne til at identificere de aspekter ved virkelige problemer, som er egnet til at blive formuleret datalogisk, samt at vurdere og udvikle algoritmiske løsninger på disse problemer, så løsningerne kan behandles af en computer 72
5. De fire opgavemoduler for datalogisk tænkning 74
6. Kompetenceniveauerne for datalogisk tænkning 76
7. kompetenceniveauer og udvikling siden 2018 og 2013 opdelt på alle deltagende lande 90
8. Sammenligninger af danske elevers computer- og informationskompetence for forskellige grupper på tværs af år 95
9. Fordeling på kompetenceniveauer for computer- og informationskompetence for forskellige grupper 96
10. Oversigt over elevernes gennemsnitlige kompetence til datalogisk tænkning, fordelingen på kompetenceniveauer og udvikling siden 2018 opdelt på lande 100
11. Sammenligninger af danske elevers datalogiske tænkning for forskellige grupper på tværs af år 105
12. Computer- og informationskompetence, opdelt på køn og år 158
13. Kompetence til datalogisk tænkning i 2023, opdelt på køn 159
14. Typer af karakteristikker identificeret i artikler om forestillinger i forhold til it-relaterede jobs 177

Referencer

- Andersen, M.D. (2021, 26. august). *Grønt lys til teknologiforståelse på læreruddannelsen*. Nyheder fra KP. <https://www.kp.dk/nyheder/groent-lys-til-teknologiforstaaelse-paa-laereruddannelsen/>
- Archer, L., DeWitt, J., Godec, S., Henderson, M., Holmegaard, H., Liu, Q., MacLeod, E., Mendick, H., Moote, J. & Watson, E. (2023). *ASPIRES3 Main Report*. UCL.
- Arildsen, V. (2017, 23. maj). *It-sektoren går glip af kvindelige talenter – men udfordringen kan løses*. Nyheder fra ITU. <https://www.itu.dk/om-itu/presse/nyheder/2017/it-sektoren-gaar-glip-af-kvindelige-talenter-men-udfordringen-kan-loeses>
- Arstorp, Ann-Therese (2015). *Teknologi på læreruddannelsen – en forestillet eller en realiseret praksis? En virksomhedsteoretisk analyse af objekter, motiver og rettetheder på samfunds-, institutions- og undervisningsniveau*. Ph.d.-afhandling. Aarhus Universitet. <http://arstorp.dk/upload/AfhandlingArstorp.pdf>
- Atasever, U., Jerrim, J. & Tieck, S. (2024). Exclusion rates from international large-scale assessments: an analysis of 20 years of IEA data. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 36.
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (2012). *National Assessment Program – ICT Literacy Years 6 & 10 Report*. ACARA.
- Balslev, J. & Oehlenschläger, M. (2023). Towards digital disconnection in Danish educational policy. *medien & zeit*, 38 (1).
- Baker, D.P. & Jones, D.P. (1993). Creating Gender Equality: Cross-national Gender Stratification and Mathematical Performance. *Sociology of Education*, 66 (2). <https://doi.org/10.2307/2112795>
- Basballe, D., Caspersen, M., Hansen, B.L., Hjorth, M., Iversen, O.S. & Kanstrup, K.H. (2021). *Gap-analyse af teknologiforståelse i det danske uddannelsessystem fra grundskole til ungdomsuddannelser*. (Analyse) Danske Professionshøjskoler og Danske Universiteter. <http://teknologiforstaaelse.org/wp-content/uploads/2021/01/gap-analyse.2021.pdf>
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S. & Ploetzner, R. (2009). Collaborative Inquiry Learning: Models, Tools, and Challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3). <https://doi.org/10.1080/09500690802582241>.
- Berg, T., Sharpe, A. & Aitkin, E. (2018). Females in computing: Understanding stereotypes through collaborative picturing. *Computers & Education*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.007>
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). *Defining Twenty-First Century Skills*. I P. Griffin, B. McGaw & E. Care, *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Springer Netherlands. <http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-94-007-2324-5>
- Bjørn, P., Menendez-Blanco, M. & Borsotti, V. (2023). *Diversity in Computer Science: Design Artefacts for Equity and Inclusion*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-13314-5>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Kampylis, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, A.A., Jasutė, E., Malagoli, C., Masiulionytė-Dagienė, V. & Stupurienė, G. (2022). *Reviewing computational thinking in compulsory education*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/12>

- Borger, L., Johansson, S., Strietholt, R. (2024). *How representative is the Swedish PISA sample? A comparison of PISA and register data*. Springer.
- Boucher, K.L., Fuesting, M.A., Diekman, A.B. & Murphy, M.C. (2017). Can I Work with and Help Others in This Field? How Communal Goals Influence Interest and Participation in STEM Fields. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00901>
- Breda, T., Jouini, E., Napp, C. & Thebault, G. (2020). Gender stereotypes can explain the gender-equality paradox. *Social Sciences*, 117 (49). <https://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.2008704117>
- Bundsgaard, J., Pettersson, M. & Puck, M.R. (2014). *Digitale kompetencer. It i danske skoler i et internationalt perspektiv*. Aarhus Universitetsforlag.
- Bundsgaard, J., Bindslev, S., Caeli, E.N., Pettersson, M. & Rusmann, A. (2019). *Danske elevers teknologiforståelse. Resultater fra ICILS-undersøgelsen*. Aarhus Universitetsforlag.
- Bundsgaard, J. & Hansen, T.I. (2010). Processer i undervisningen: om bruger-dreven innovation af digitale proces-værktøjer. *Læremiddeldidaktik*, 4.
- Bundsgaard, J., Fougt, S., Hanghøj, T. & Misfelt, M. (2022). Scenariedidaktik: en introduktion. *Håndbog i scenariedidaktik*. Aarhus Universitetsforlag.
- Bundsgaard, J., Hanghøj, T., Nielsen, B.L., Skott, C.K. (under udgivelse). What goes on in science, Danish and mathematics teaching? A quantitative Q-method-inspired study of teachers' and students' experiences of subject-specific practices. *Scandinavian Journal of Educational Research*.
- Bøe, M.V., Henriksen, E.K., Lyons, T. & Schreiner, C. (2011). Participation in science and technology: Young people's achievement-related choices in late-modern societies. *Studies in Science Education*, 47 (1). <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.549621>
- Børne- og Undervisningsministeriet (2021). *Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Slutevaluering. Lokaliseret d. 10. oktober 2024 på https://emu.dk/sites/default/files/2021-09/gsk_teknologiforst%C3%A5else_evalueringsrapport.pdf*
- Børne- og Undervisningsministeriet (2024a). *Skærmbrug i grundskolen. Anbefalinger om begrænsning af digital distraktion og balanceret brug af skærme*. Rapport. Børne- og Undervisningsministeriet. <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf24/feb/240205anbefalinger-grundskole-final.pdf>
- Børne- og Undervisningsministeriet (2024b). *Aftale mellem regeringen (Socialdemokratiet, Venstre og Moderaterne) og Liberal Alliance, Det Konservative Folkeparti, Radikale Venstre og Dansk Folkeparti om folkeskolens kvalitetsprogram – frihed og fordybelse*. Aftaletekst. Børne- og Undervisningsministeriet. <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf24/mar/240320-aftale-om-folkeskolens-kvalitetsprogram-%E2%80%93-frihed-og-fordybelse.pdf>
- Børne- og Undervisningsministeriet (2024c, 24. april). *Ekspertgruppe klar med anbefalinger for brug af ChatGPT ved prøver*. Nyheder fra Børne- og Undervisningsministeriet. <https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2024/april/240424-ekspertgruppe-klar-med-anbefalinger-for-brug-af-chatgpt-ved-proever>
- Børns Vilkår (2022). *Børns digitale fællesskaber*. Rapport. Børns Vilkår og Trygfonden. <https://bornsvilkar.dk/wp-content/uploads/2022/10/Boerns-Vilkaar-og-TrygFonden-Boerns-Digitale-Faellesskaber-FINAL.pdf>
- Børns Vilkår (2023). *Skærmguiden*. Guide. Børns Vilkår. Lokaliseret d. 1. oktober 2024 på <https://bornsvilkar.dk/skaermguiden/>

- Børns Vilkår (2024). *Børns liv med sociale medier. Hvordan forholder børn sig til videoindhold, influencere og AI-chatbots?* Rapport. Børns Vilkår. <https://bornsvilkar.dk/wp-content/uploads/2024/05/Boerns-liv-med-sociale-medier.pdf>
- Caeli, E.N. (2020). *Teknologiforståelse*. Aarhus Universitetsforlag.
- Caeli, E.N. & Bundsgaard, J. (2019). Data-logisk tænkning og teknologiforståelse i folkeskolen tur-retur. *Tidsskriftet Læring og Medier (LOM)*, 11 (19). <https://doi.org/10.7146/lom.v11i19.110919>
- Caeli, E.N. & Bundsgaard, J. (2020). Teknologikritik i skolen: et demokratisk perspektiv på teknologiforståelse. I C. Haas & C. Matthiesen (red.), *Fagdidaktik og demokrati*. Samfundslitteratur.
- Caeli, E.N., Caviglia, F. & Bundsgaard, J. (under udgivelse). *ICT Use, Self-efficacy, and the Future of Eighth-Grade Students: A Qualitative Study of Gender Differences*.
- Caruana, S. (2004, 18. august). *Portræt: Den kvindelige programmør*. Computerworld. <https://www.computerworld.dk/art/24733/portraet-den-kvindelige-programmoer>
- Charles, M. & Grusky, D.B. (2004). *Occupational Ghettos: The Worldwide Segregation of Women and Men*. Stanford University Press.
- Cheryan, S., Master, A. & Meltzoff, A.N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: In-cresing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00049>
- Cheryan, S., Ziegler, S.A., Montoya, A.K. & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological Bulletin*, 143(1). <https://doi.org/10.1037/bul0000052>
- Christensen, J.H., Bundsgaard, J., Kjeldsen, C.C. & Pettersson, M. (2022). *Skolen under coronapandemien: Danske resultater fra REDS-undersøgelsen 2020-21*. Aarhus Universitetsforlag.
- Christensen, V.T., Beuchert, L. & Rasmussen, D. (2023). *PISA 2022. Hovedrapport*. VIVE.
- Connolly, R. (2020). Why computing belongs within the social sciences. *Communications of the ACM*, 63(8), 54-59. <https://doi.org/10.1145/3383444>
- Danmarks Statistik (2024). *Tema: Digitalisering*. Lokaliseret d. 14. september 2024 på <https://www.dst.dk/da/Statistik/temaer/digitalisering>
- von Davier, M., Gonzalez, E. & Mislevy, R.J. (2009). What Are Plausible Values and Why Are They Useful? *IERI Monograph Series 2*.
- Dede, C. (2009). *Comparing Frameworks for 21st Century Skills*. Harvard Graduate School of Education.
- Dewey, J. (2006). *Demokrati og uddannelse*. Klim.
- DR (2024, 7. marts). *Langt fra ligestillingen?* DR Debatten. https://www.dr.dk/drtv/episode/debatten_-langt-fra-ligestilling_441823
- DR Analyse (2024). *Medieudviklingen 2023*. DR Analyse. Lokaliseret d. 30. september 2024 på https://www.dr.dk/static/documents/2024/03/08/medieudviklingen_2023_0128abcd.pdf
- Dumont, H., Istance, D. & Benavides, F. (red.). *The Nature of Learning: Using Research to Inspire Practice*. OECD.
- 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).
- EMU-redaktionen (2022). *Om forsøget*. Styrelsen for Undervisning og Kvalitet. <https://emu.dk/grundskole/teknologiforstaaelse/om-forsoeget>
- EMU (2024). *Ordliste*. Lokaliseret d. 10. oktober 2024 på <https://emu.dk/grundskole/teknologiforstaaelse/ordliste>
- Eriksen, N. (1983). Eleverne skal ikke være datamaternes robotter. *Undervisningsministeriets tidsskrift*, årg. 16, nr. 8.
- Eurostat (2024). *ICT specialists in employment*. Lokaliseret d. 3. september 2024 på https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_in_employment

- Faber, S.T., Nissen, A. & Orvik, A.-E. (2020). *Rekruttering og fastholdelse af kvinder inden for STEM. Indsatser og erfaringer på universiteterne*. Aalborg Universitet.
- Ferguson, S.L. & Lezotte, S.M. (2020). Exploring the state of science stereotypes: Systematic review and meta-analysis of the Draw-A-Scientist Checklist. *School Science and Mathematics*, 120(1). <https://doi.org/10.1111/ssm.12382>
- Forligskredsen bag læreruddannelsen (2012). *Reform af læreruddannelsen*. Aftaletekst. Uddannelses- og Forskningsministeriet. <https://ufm.dk/lovstof/politiske-aftaler/reform-af-lareruddannelsen>
- Fougst, S., Bundsgaard, J., Hanghøj, T. & Misset, M. (2022). Scenariedidaktik på tværs af roller, ting, tid og rum. *Håndbog i scenariedidaktik*. Aarhus Universitetsforlag.
- Fraillon, J. (red.) (2024). *An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). <https://www.iea.nl/publications/icils-2023-international-report>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019a). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 Assessment Framework*. Springer.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (red.) (2019b). *Preparing for Life in a Digital World*. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report. Springer.
- Fraillon, J. & Rožman, M. (red.) (2023). *IEA International Computer and Information Literacy Study. Assessment Framework*. IEA.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (red.) (2014). *Preparing for Life in a Digital World*. IEA International Computer and Information Literacy Study International Report. Springer.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., Duckworth, D. (red.) (2020). *ICILS 2018: technical report*. Springer.
- Fuller, A., Turbin, J. & Johnston, B. (2013). Computer Club for Girls: The problem with seeing girls as the problem. *Gender and Education*, 25(4). <https://doi.org/10.1080/09540253.2013.772712>
- Gage, N. (2009). *A Conception of Teaching*. Springer.
- Gerlach, C. (2024). Køn, kognition og hjerne. I M. Hjerrild (red.), *Lige muligheder: Om pædagogens arbejde med køn, seksualitet og mangfoldighed*. Akademisk Forlag.
- Gorbacheva, E., Beekhuizen, J., vom Brocke, J. & Becker, J. (2019). Directions for research on gender imbalance in the IT profession. *European Journal of Information Systems*, 28(1). <https://doi.org/10.1080/0960085X.2018.1495893>
- Grønhøj, E. (upubliceret manus). *An initial conceptual framework for studying adolescents' perceptions of technology occupations based on a systematic scoping review of the international literature*.
- Grønhøj, E. & Andersen, I. (upubliceret manus). *Gender Differences in Students' Aspirations for a Technology Career: Investigating Relationships between Students' Values, Competence Beliefs, and Career Aspirations in Eight Countries*.
- Grønhøj, E. & Bundsgaard, J. (upubliceret manus). *Initial Development and Validation of DTA Scales for Measuring the Development of Technology Aspirations Among Students in Danish Secondary Schools*.
- Grønhøj, E., Smith, E. & Bundsgaard, J. (under udgivelse). *Why do so few girls aspire for a technology career? Exploring how social influence, motivational factors, and stereotypes shape students career aspirations*.
- Grønhøj, E.O., Wong, B. & Bundsgaard, J. (2024). Exploring young people's perceptions and discourses of technology occupations through descriptive drawings and a questionnaire. *Computer Science Education*. <https://doi.org/10.1080/08993408.2024.2385876>

- Hartvigsen, C.B. (2023). *DI-analyse: Kvinder fravælger stadig IT-uddannelser*. Nyheder fra Dansk Industri. <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-digital/nyhedsarkiv/nyheder/2023/11/di-analyse-kvinder-fravalger-stadig-it-uddannelser/>
- Hitt, D.H. & Tucker, P.D. (2016). Systematic Review of Key Leader Practices Found to Influence Student Achievement: A Unified Framework. *Review of Educational Research*, 86(2). Sage Journals.
- Hjorth, M., Iversen, O.S., Andersen, L.B. m.fl. (2023). *Uddannelsesledere til regeringen: Teknologiforståelse som valgfag vil øge polarisering*. Altinget. <https://www.altinget.dk/digital/artikel/skoler-i-opraab-teknologiforstaelse-skal-staa-paa-fremtidens-elevplaner-men-vi-mangler-en-strategi>
- Holm, C. (formand) m.fl. (2024). *Anbefalinger fra ekspertgruppen om betydningen af køn for faglig udvikling, læring og trivsel i dagtilbud, folkeskole og ungdomsuddannelser*. Rapport. Børne- og Undervisningsministeriet. <https://www.folkeskolen.dk/files/2024/04/11/Rapport%20fra%20ekspertergruppen%20om%20k%C3%B8n.pdf>
- Huitt, W.G., Monetti, D.M. & Hummel, J.H. (2009). Direct Approach to Instruction. I C.M. Reigeluth & A.A. Carr-Chellman (red.), *Instructional-Design Theories and Models: Volume III, Building a Common Knowledge Base*. Routledge.
- Hur, J., Andrzejewski, C. & Marghitu, D. (2017). Girls and computer science: Experiences, perceptions, and career aspirations. *Computer Science Education*, 27(2). <https://doi.org/10.1080/08993408.2017.1376385>
- Hussénus, A. (2020). Trouble the gap: Gendered inequities in STEM education. *Gender and Education*, 32(5) <https://doi.org/10.1080/09540253.2020.1775168>
- IT-branchen (2024, 6. marts). *Forskellen vokser i det digitale Danmark*. Lokaliseret d. 6. september 2024 på <https://itb.dk/maerkesager/digitale-kompetencer/forskellen-vokser-i-det-digitale-danmark/#comment-9296>
- Fraillon, J., Schulz, W. & Ainley, J. (2013). *IEA International Computer and Information Literacy Study Assessment Framework*. IEA.
- Jensen, A.S. (2023, 25. maj). *I salen kom Mette Frederiksen med flere påstande om børns brug af skærme. Men passer de?* Kristeligt Dagblad. <https://www.kristeligt-dagblad.dk/danmark/i-salen-kom-statsministeren-med-flere-paastande-om-boerns-mobilbrug-passer-de>
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live By*. University of Chicago Press.
- Law, N., Pelgrum, W.J., Monseur, C., Brese, F., Carstens, R., Voogt, J., Anderson, R.E. (2008). *Study Design and Methodology*. I N. Law, W.J. Pelgrum & T. Plomp (red.), *Pedagogy and ICT Use in Schools Around the World: Findings from the IEA SITES 2006 Study*. Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2>
- Lieberoth, A. (2023). *Den store skærmkamp. En far og forskers syn på, hvordan vi slutter fred med vores børn, os selv og alle de forbandede skærme*. Dansk Psykologisk Forlag.
- Lieberoth, A. (2019). *Skærm – Skærm ikke? Rapport om skolars mobilregler: Hvorfor? Hvordan? Hvad virker?* Aarhus Universitet.
- Leithwood, K. (2012). *The Ontario leadership framework with a discussion of the research foundations*. Institute for Education Leadership. OISE. https://www.education-leadership-ontario.ca/application/files/2514/9452/5287/The_Ontario_Leadership_Framework_2012_-_with_a_Discussion_of_the_Research_Foundations.pdf
- Master, A. (2021). Gender Stereotypes Influence Children's STEM Motivation. *Child Development Perspectives*, 15(3). <https://doi.org/10.1111/cdep.12424>

- McKinsey Global Institute (2015). The Power of Parity: How Advancing Women's Equality Can Add \$12 Trillion to Global Growth.
- McKinsey&Company og Innovationsfonden Danmark (2018). *Bridging the talent gap in Denmark. Insights from female representation in STEM*. Rapport. <https://innovationsfonden.dk/sites/default/files/2018-10/gender-diversity-in-denmark.pdf>
- Mehlsen, C. (2024). *Opmærksomheds-tyveriet. Hvordan vores børn blev forsøgskaniner i techeksperimentet, og hvad vi gør nu*. Informations Forlag.
- Mercier, E.M., Barron, B. & O'Connor, K.M. (2006). Images of self and others as computer users: The role of gender and experience: Images of computer users. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(5). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00182.x>
- Munthe, E., Erstad, O., Njå, M.B., Forsström, S., Gilje, Ø., Amdam, S., Moltudal, S., Hagen, S.B. (2022). *Digitalisering i grunnsopplæring; kunnskap, trender og framtidig forskningsbehov*. Kunnskapssenter for utdanning. Universitetet i Stavanger.
- Murphy, J., Elliot, S.N., Goldring, E. & Porter, A.C. (2006). *Learning-centered leadership: A conceptual foundation*. Wallace Foundation.
- Naur, P. (1968). Demokrati i datamatiseringens tidsalder. *Kriterium*, 3(5).
- Noer, E.F. (2023). *Som 2023 er sat i gang, lakker DigiPippi mod enden*. <https://digipippi.dk/>
- OECD (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments. First results from TALIS*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264068780-en>
- OECD (2014a). *TALIS 2013 Results: An International Perspective on Teaching and Learning*. TALIS. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264196261-en>
- OECD (2014b). *TALIS 2013 Technical Report*. OECD Publishing.
- OECD (2018a). *Is the last mile the longest? Economic gains from gender equality in Nordic countries*. OECD Publishing.
- OECD (2019). *TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners*. TALIS. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1d0bc92a-en>.
- OECD (2020). *ICT/digital literacy in curricula*. <https://doi.org/10.1787/3081ceca-en>
- Osterloh, M., Rost, K., Hizli, L. & Mösching, A. (2023). The Gender Equality Paradox in STEM fields: Evidence, criticism, and implications. *Routledge Open Research*, 2. <https://doi.org/10.12688/routledgeopenres.17975.1>
- OpenAI (2022, 30. november). *Introducing ChatGPT*. Lokaliseret d. 14. september 2024 på <https://openai.com/index/chatgpt/>
- Pantic, K., Clarke-Midura, J., Poole, F., Roller, J. & Allan, V. (2018). Drawing a computer scientist: Stereotypical representations or lack of awareness? *Computer Science Education*, 28(3). <https://doi.org/10.1080/08993408.2018.1533780>
- Perez, C.C. (2019). Introduction: The Default Male. I *Invisible Women: Exposing Data Bias in a World Designed for Men*. Vintage.
- Piaget, J. (1971). *Psychology and Epistemology: Towards a Theory of Knowledge*. Grossman.
- Rajapakse-Mohottige, N.U.S., Andersen, R. & Bjerke, A.H. (2024). Computational thinking in Norwegian teacher education: An analysis of mathematics and science course descriptions. *Journal of Digital Literacy*, 19(1). <https://doi.org/10.18261/njdl.19.1>
- Rasch, G. (1960). Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. *Studies in Mathematical Psychology*, 1. Danmarks pædagogiske Institut.
- Rasmussen, S. (2023, 18. oktober). *IT camp for piger 2023*. Institut for datalogi, Aarhus Universitet. <https://cs.au.dk/news-events/events/show-event/artikel/it-camp-for-piger-2023>

- Ravn, K. (2023, 18. juni). *Intet forbud på vej: Men hellere en time for lidt med skærm end en for meget*. Folkeskolen.dk. <https://www.folkeskolen.dk/faelles-mal-it-socialdemokraterne/intet-forbud-pa-vej-men-hellere-en-time-for-lidt-med-skaerm-end-en-for-meget/4720577>
- Red Barnet, Børns Vilkår, Medierådet for Børn og Unge & Center for Digital Pædagogik (2024). *On. Børne- og Undervisningsministeriet*. <https://on-undervisning.dk>
- Riise, A. (2021, 18. december). *DLF med i ny alliance: Teknologiforståelse skal ind i hele uddannelsessystemet*. Folkeskolen.dk. <https://www.folkeskolen.dk/arbejds-liv-dlf-it/dlf-med-i-ny-alliance-teknologiforstaelse-skal-ind-i-hele-uddannelsessystemet/2178952>
- Riise, A. (2024, 12. juni). *Ny platform samler de bedste gratisforløb om digital dannelse*. Folkeskolen. <https://www.folkeskolen.dk/it-mobning-sociale-medier/ny-platform-samler-de-bedste-gratisforlob-om-digital-dannelse/4771306>
- Regeringen (Socialdemokratiet), Venstre, Radikale Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti og Det Konservative Folkeparti, Enhedslisten og Alternativet (2022). *En ambitiøs læreruddannelse tæt på folkeskolen og til gavn for folkeskolen*. Aftaletekst. Uddannelses- og Forskningsministeriet. <https://ufm.dk/lovstof/politiske-aftaler/aftale-om-reform-af-laererruddannelsen>
- Rožman, M., Christiansen, A., Strietholt, R., Bundsgaard, J., Fraillon, J. & Scherer, R. (upubliceret manus). *Q-sort vs. Likert scales: evidence from an international educational survey*.
- Schmader, T. (2023). Gender Inclusion and Fit in STEM. *Annual Review of Psychology*, 74(1). <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-032720-043052>
- Schneider, M. & Stern, E. (2010). The cognitive perspective on learning: ten cornerstone findings. *The Nature of Learning. Using research to inspire practice*. OECD.
- Sebring, P.B., Allensworth, E., Bryk, A.S., Easton, J.Q. & Luppescu, S. (2006). *The essential supports for school improvement*. Consortium on Chicago School Research.
- Šimunovic, M. & Babarovic, T. (2020). The Role of Parents' Beliefs in Students' Motivation, Achievement, and Choices in the STEM Domain: A Review and Directions for Future Research. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 23(3). ERIC. <https://doi.org/10.1007/s11218-020-09555-1>
- Marthinsen, O.B. (2024, 30. januar). *Skolefolk tog PISA under lup*. Skolemonitor.dk. <https://skolemonitor.dk/nyheder/art9736947/%C2%BBDer-er-et-clash-mellem-de-mange-data-og-hverdagen-ude-p%C3%A5-skolerne%C2%AB>
- Stoet, G. & Geary, D.C. (2018). The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29(4).
- Sundhedsstyrelsen (2022). *Bedre mental sundhed og en styrket indsats til mennesker med psykiske lidelser*. Rapport. <https://www.sst.dk/da/udgivelser/2022/Fagligt-oplaeg-til-en-10-aarsplan>
- Svane-Knudsen, D.H. (2011, 22. december). *Derfor tænder kvinder ikke på teknik*. Videnskab.dk. <https://videnskab.dk/teknologi/derfor-taender-kvinder-ikke-paa-teknik/>
- Tamborg, A.L. (2019). *Organizational and Pedagogical Implications of Implementing Digital Learning Platforms in Danish Compulsory Schools*. Aalborg Universitetsforlag. <https://doi.org/10.54337/aau307980350>
- Tesfaye, M., Mathiesen, A., Lund-Nielsen, R. (2023, 11. februar). *Skærme i skolen skal begrundes pædagogisk – ellers skal vi kigge hinanden i øjnene*. Jyllands-Posten. <https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/indlaeg-og-taler-af-m/2023/230220-skaerme-i-skolen-skal-begrundes-paedagogisk>

- Tesfaye, M. (2023, 20. november). *Tesfaye uenig med forsker: Små børn skal ikke bruge tiden foran en skærm*. Altinget. <https://www.alinget.dk/boern/artikel/tesfaye-uenig-med-forsker-det-ersund-fornuft-at-smaa-boern-skal-ikke-bruge-tiden-foran-en-skaerm>
- Thébaud, S. & Charles, M. (2018). Segregation, Stereotypes, and STEM. *Social Sciences*, 7(7). <https://doi.org/10.3390/socsci7070111>
- Udlændingestyrelsen (2024). *Tal vedrørende personer, der er fordrevet fra Ukraine*. Lokaliseret 27. september 2024 på <https://us.dk/tal-og-statistik/tal-vedr-saerloven/>
- Ulriksen, L., Madsen, L.M. & Holmegaard, H. (2014). Why Do Students in STEM Higher Education Programmes Drop/Opt Out? I E. Henriksen, J. Dillon & J. Ryder, *Understanding student participation and choice in science and technology education*. Springer.
- Undervisningsministeriet (u.å.). *Teknologiforståelse*. Måloversigt. <https://emu.dk/sites/default/files/2019-02/GSK.%20F%C3%A6lles%20M%C3%A5l.%20Tilg%C3%A6ngelig.%20Teknologiforst%C3%A5else.pdf>
- UNESCO Institute for Statistics (2018). UIS.Stat. Lokaliseret d. 9. juni 2018 på <http://data.uis.unesco.org/>
- van Tuijl, C. & van der Molen, J.H.W. (2016). Study choice and career development in STEM fields: An overview and integration of the research. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(2). <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9308-1>
- Verdensbanken (2024). *Gini index*. Lokaliseret d. 14. september 2024 på https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI/?-most_recent_value_desc=false
- Videnscenter for Digital Teknologiforståelse (2024). *Videnscenter for Digital Teknologiforståelse*. Lokaliseret d. 14. september 2024 på <https://tekforstaa.dk/>
- Videnskab fra vilde hjerner (2024, 29. september). 'Don't fix the girls, fix science'. Audiopodcast. Niels Bohr Institutet. Københavns Universitet. <https://podcast24.co.uk/episodes/videnskab-fra-vilde-hjerner/dont-fix-the-girls-fix-science-henriette-tolstrup-holmegaard-uddannelsesforsker-om-hvis-ansvar-det-er-at-naturvidenskabs-undervisning-bliver-mere-inkluderende-tvbtYnbZF>
- Vygotsky, L.S. (2018). *Tænkning og sprog*. Akademisk Forlag.
- Wang, M.-T. & Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review*, 33(4). <https://doi.org/10.1016/j.dr.2013.08.001>
- Wong, B. (2016). I'm good, but not that good: digitally-skilled young people's identity in computing. *Computer Science Education*, 26(4). <https://doi.org/10.1080/08993408.2017.1292604>
- Zambach, S. (2018). *Kvinde kend din kode*. Forlaget FILO.
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism. The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.
- Ågård, D. (2021). *Skærme i skolen. Et forsvar for krop, koncentration og fællesskab i et klasserum med digitale medier*. Frydenlund.

