

Søkelys på digital læring

Sekundæranalyser fra ICILS 2023



Anubha Rohatgi og Ove E. Hatlevik (red.)

Søkelys på digital læring: Sekundæranalyser fra ICILS 2023

Anubha Rohatgi og Ove Edvard Hatlevik (red.)

Søkelys på digital læring: Sekundæranalyser fra ICILS 2023

CAPPELEN DAMM FORSKNING

Utgivelsesår: 2025 1. utgave

© 2025 Anubha Rohatgi, Ove E. Hatlevik, Ola A. Erstad, Greta B. Gudmundsdottir, Hilde Marie Madsø Jacobsen, Guri A. Nortvedt, Ronny Scherer, Cathrine E. Tømte og Mark C. White.

Bokens design og sats: © 2025 Cappelen Damm AS.

Dette verket omfattes av bestemmelsene i *Lov om opphavsretten til åndsverk m.v.* av 1961. Verket utgis Open Access under betingelsene i Creative Commons-lisensen CC-BY 4.0. Denne tillater tredjepart å kopiere, distribuere og spre verket i hvilket som helst medium eller format, og å remixe, endre, og bygge videre på materialet til et hvilket som helst formål, inkludert kommersielle, under betingelse av at korrekt kreditering og en lenke til lisensen er oppgitt, og at man indikerer om endringer er blitt gjort. Tredjepart kan gjøre dette på enhver rimelig måte, men uten at det kan forstås slik at lisensgiver bifaller tredjepart eller tredjeparts bruk av verket. Enhver bruk av hele eller deler av verket som input eller som treningskorpus i generative modeller som kan skape tekst, bilder, film, lyd eller annet innhold og uttrykk, er ikke tillatt uten særskilt avtale med rettighetshaverne. Lisensvilkår: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Boka er utgitt med støtte fra Utdanningdirektoratet.

ISBN heftet utgave: 9788202877873
ISBN PDF: 9788202869182
ISBN EPUB: 9788202905668
ISBN HTML: 9788202905675
ISBN XML: 9788202905682
DOI: <https://doi.org/10.23865/cdf.271>



Dette er en fagfellevurdert antologi med unntak av innledningskapittel 1 og avslutningskapittel 9.

Cappelen Damm Forskning er redaksjonen for åpen forskningspublisering i Cappelen Damm Akademisk.

Omslagsdesign: Carine Fløystad, Cappelen Damm AS
Cappelen Damm Forskning
forskning@cappelendamm.no

Innhold

Forord	7
Kapittel 1 Digitalisering, kompetanse og skole – ICILS i en nasjonal kontekst	9
<i>Ola A. Erstad, Ove E. Hatlevik og Anubha Rohatgi</i>	
Kapittel 2 Digital kompetanse	29
<i>Ove E. Hatlevik og Anubha Rohatgi</i>	
Kapittel 3 Norske elevers kompetanse i og erfaringer med algoritmisk tenkning	61
<i>Anubha Rohatgi, Guri A. Nortvedt og Ove E. Hatlevik</i>	
Kapittel 4 Elevers bruk av og holdninger til teknologi	99
<i>Ola A. Erstad og Anubha Rohatgi</i>	
Kapittel 5 Digitale forskjeller i elevers digitale kompetanse og algoritmiske tenkning	141
<i>Anubha Rohatgi, Ronny Scherer og Ove E. Hatlevik</i>	
Kapittel 6 Elevers digitale mestringstro, interesse og erfarte distraksjoner i skolesammenheng	175
<i>Ove E. Hatlevik og Anubha Rohatgi</i>	
Kapittel 7 Undervisning i det digitale klasserommet. Norske læreres perspektiver i ICILS 2023	197
<i>Greta Björk Gudmundsdottir og Ove E. Hatlevik</i>	
Kapittel 8 Tilrettelegging for teknologibruk i den norske skolen: innsikter fra ICILS 2023	227
<i>Mark White, Anubha Rohatgi og Hilde Marie Madsø Jacobsen</i>	
Kapittel 9 Digitale paradokser – hvor går veien videre for elevers digitale kompetanse?	253
<i>Cathrine Edelhard Tømte</i>	
Vedlegg	266

Forord

I 2023 ble *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS) gjennomført for tredje gang, og resultatene ble offentliggjort i desember 2024. Undersøkelsen har blitt gjennomført hvert femte år siden 2013, og Norge har deltatt både i 2013 og i 2023. Antallet deltakerland har økt siden den første gjennomføringen i 2013, og i 2023 deltok 34 land.

ICILS har som hovedfokus å undersøke fjortenåringers digitale kompetanse og algoritmiske tenkning, og gir oss verdifulle innsikter i hvordan digitaliseringen påvirker utdanningssystemet. Hovedmålet med undersøkelsen er å kartlegge i hvilken grad elever er rustet for fremtidige studier, arbeidsliv og hverdagsliv i en stadig mer digitalisert verden.

ICILS bidrar også til sammenligning av resultater på tvers av ulike land, slik at vi kan studere hvordan utviklingen av digital kompetanse endrer seg over tid. I 2023 deltok fire nordiske land, noe som gjør det mulig å sammenligne resultater og identifisere både likheter og forskjeller i den nordiske regionen.

Den norske kortrapporten, som presenterer hovedfunnene, ble lansert i november 2024, samtidig med den første internasjonale delrapporten. Denne vitenskapelige antologien dykker dypere ned i resultatene fra studien og inneholder en rekke sentrale funn som er spesielt relevante for den norske konteksten.

Boken er skrevet for alle som er interesserte i digitalisering og utvikling av digital kompetanse i skolen, og vil være til stor nytte for forskere, politikktutformere, lærere og lærerstudenter. Vi undersøker flere sentrale temaer knyttet til digital kompetanse og algoritmisk tenkning i Norge gjennom ICILS-studien. Vi analyserer resultater for norske elever i lys av både de andre nordiske landene og internasjonalt ICILS-gjennomsnitt. Dette muliggjør komparativ refleksjon av resultatene på tvers av landene. Hvert av de ni kapitlene presentert her tar for seg ulike aspekter av digital kompetanse og gir leseren en dypere forståelse av hvordan denne kompetansen

kan utvikles og anvendes i dagens samfunn. Et viktig spørsmål er om alle elever får like muligheter for å utvikle sin digitale kompetanse, samt i hvilken grad de tilegner seg de grunnleggende ferdighetene som er nødvendige for videre utdanning og arbeidsliv.

Vi ønsker å rette en særlig takk til alle skolene som deltok i undersøkelsen og til alle som har bidratt til utformingen av denne boken. En spesiell anerkjennelse går til alle ungdomsskolelærere, skoleledere og IT-ansvarlige som har brukt tid på å fylle ut spørreskjemaet. Vi vil også spesielt takke Massimo Loi for hans lederskap og engasjement i prosjektet. Loi var prosjektleder for ICILS i Norge frem til slutten av august 2023 og dermed ansvarlig for datainnsamlingen.

Videre vil vi uttrykke vår store takknemlighet til våre interne fagfeller, som har lest kapitlene og gitt tilbakemeldinger gjennom hele prosessen. Vi ønsker spesielt å anerkjenne Andreas Pettersen, Ann-Catherine Lehre, Arne Hole, Fredrik Jensen, Fredrik M. Røkenes, Hege Kaarstein, Jostein Andersen og Julius K. Bjørnsson ved Universitetet i Oslo for deres innsiktsfulle bidrag.

Vi vil også rette en spesiell takk til Katia Stieglitz og Maria Braadland, redaktører i Cappelen Damm Akademisk, for deres profesjonelle veiledning og gode samarbeid under produksjonen av denne boken. I tillegg uttrykker vi vår oppriktige takknemlighet til de anonyme fagfellene for deres tilbakemeldinger, som har vist seg å være avgjørende for en betydelig forbedring av vårt arbeid.

ICILS er finansiert av Utdanningsdirektoratet og gjennomført av Institutt for lærerutdanning og skoleforskning (ILS) ved Universitetet i Oslo. Vi takker også Tine W. Håland og Jan Eivind Sodeland, som har ledet arbeidet med ICILS-undersøkelsen i Utdanningsdirektoratet.

Blindern, 12. oktober 2025

På vegne av forfattergruppen,
Anubha Rohatgi og Ove E. Hatlevik

KAPITTEL 1

Digitalisering, kompetanse og skole – ICILS i en nasjonal kontekst

Ola A. Erstad Universitetet i Oslo

Ove E. Hatlevik OsloMet – storbyuniversitetet / Universitetet i Oslo

Anubha Rohatgi Universitetet i Oslo

Sammendrag: Kapittel 1 gir en introduksjon til sentrale rammevilkår for å forstå digitalisering og skole i en norsk kontekst og på den måten gi et grunnlag for presentasjonen av data fra ICILS 2023-studien i de øvrige kapitlene i denne boken. Det er viktig å forstå den utviklingen norsk skole nå befinner seg i, spesielt med tanke på digital kompetanse, algoritmisk tenkning, kunstig intelligens og hvordan barn og unge forholder seg til en stadig mer digitalisert verden. Kapittelet starter fra et internasjonalt perspektiv om internasjonale trender for så å presentere en norsk kontekst for digital kompetanse og skolen. I tillegg beskrives ICILS-studien, antologiens formål og bokens struktur.

Nøkkelord: digitalisering, skole, digital kompetanse, algoritmisk tenkning, grunnleggende digitale ferdigheter, ICILS

Abstract: Chapter 1 introduces the central frameworks for understanding the intersection of digitalization and education within a Norwegian context, thereby establishing a foundation for the presentation of data from the ICILS 2023 study in the subsequent chapters that follow. It is important to understand the development that the Norwegian school system is currently undergoing, especially in relation to digital competence, computational thinking, and artificial intelligence, as well as how children and young people relate to an increasingly digitalized world. The chapter begins with international trends before presenting a Norwegian context for digital competence and education. Additionally, the chapter offers a description of the ICILS study, the purpose of this anthology, and the structure of the book.

Keywords: digitalization, school, digital competence, computational thinking, basic digital skills, ICILS

Et av de viktigste – og samtidig mest utfordrende – temaene i vår tid, er teknologiens innflytelse på barn og unges oppvekst og læring i skole og fritid. Teknologien er en vesentlig del av hverdagen vår, fra vi står opp om morgenen til vi går til sengs om kvelden. Teknologiutviklingen de siste ti årene har skapt en svært sammensatt mediekultur som er vesentlig annerledes enn tidligere generasjoners møte med teknologien.

Dette innledende kapittelet setter noen rammer og perspektiv for de øvrige kapitlene i boken. Spesielt gjelder det trender, muligheter og utfordringer norsk skole må forholde seg til i en stadig mer digitalisert verden. Fokuset i denne boken ligger på elevenes forutsetninger for å kunne bruke digitale teknologier til det beste for egen læring og utvikling. Vi presenterer en historisk kontekst for å forstå utviklingen i norsk skole med bruk av ulike digitale teknologier (se punkt 1.3). Men det helt sentrale temaet på tvers av denne bokens kapitler er hvordan elever utvikler kompetanse i skolesammenheng som er viktig for å lære og forstå ulike sider ved digitale teknologier. Vi vil dessuten gi noe grunnleggende informasjon om ICILS-studien og hva som vil bli behandlet i bokens ulike kapitler.

Den offentlige debatten om digitale medier i skolen har de siste par årene vært preget av negative oppslag og utfordringer. Men over tid har teknologiutviklingen skapt nye muligheter for barn og unges læring og utvikling og som en revitalisering av skole- og utdanningssystemer tilpasset den tiden vi lever i. Ulike digitale ressurser gir elever med en variasjon i interesser og faglige kompetanser anledning til å arbeide med et mangfold av ulike tekstformer (Gilje, 2023). Den gir både elever og lærere mulighet til større fleksibilitet og variasjon i læringsarbeidet, for både tilpasset opplæring og samarbeidslæring.

Betegnelsen IKT (informasjons- og kommunikasjonsteknologi) viser til den utviklingen som har skjedd siden 1990-tallet i den grenseløse tilgangen til informasjon som barn og unge har fått, og de kommunikasjonsmuligheter de har tilgang til for å holde kontakt med familie og venner og delta i grupper med felles interesser. Det er i denne sammenheng digital kompetanse og algoritmisk tenkning har blitt viktig for å gi elever muligheter til å utnytte de muligheter teknologien gir. Vi ser det for eksempel ved at elever kan skape innhold og uttrykke sine kunnskaper på nye måter gjennom, skrift, lyd, bilder og/eller film (Erstad, 2008). Den digitale teknologiens pedagogiske muligheter kommer også til uttrykk gjennom nye deltakelsesarenaer i samfunnet som barn og unge bidrar i, både som medborgere og for å forfølge personlige interesser.

Et helt grunnleggende spørsmål knyttet til skolens rolle i dagens teknologiutvikling gjelder hvordan barn og unge forstår og forholder seg til ulike teknologier og digitalt innhold, og de ferdigheter, kunnskaper og holdninger de tilegner seg gjennom skolens opplæring på dette feltet. Selv om Norge kan sies å ha vært et foregangsland i strategier for å utvikle digital kompetanse hos barn og unge, er det likevel stor usikkerhet om hva barn og unge selv faktisk behersker ved bruk av teknologi, ut over de rent tekniske ferdighetene. Vi kan spørre hva skolens mandat skal være for å sørge for at alle barn og unge får de samme mulighetene til å inneha den helt grunnleggende digitale kompetansen til å fungere optimalt i skolen og i samfunnet.

Den offentlige debatten og politiske retningslinjer preges av både muligheter som digitale ressurser gir til lek og læring og bekymring og skepsis til teknologiens plass i barn og unges liv. Forskningen på sin side dokumenterer også muligheter og bekymringer i denne sammensatte mediekulturen, noe som ikke gir et entydig forskningsgrunnlag (Munthe et al., 2022). Foreldre og lærere uttrykker usikkerhet om hvordan man skal forholde seg til teknologiutviklingen og hva som er til det beste for barn og unge.

Studien som denne boken er basert på, *the International Computer and Information Literacy Study* (ICILS), går rett i kjernen av disse spørsmålene og utfordringene. Som en trendstudie der digital kompetanse blant unge følges over tid gir den tilgang til viktige data for både politikkutforming og praksis, nasjonalt og internasjonalt. At Norge deltar i denne studien gir oss tilgang til vesentlig informasjon om hvordan norske elever plasserer seg på sentrale variabler på oppgaver som skal løses i digital kompetanse og algoritmisk tenkning og hvordan dette passer inn i forhold til planer og strategier for norsk skole i dag. Sentrale spørsmål for denne antologien vil dermed være:

- På hvilke nivåer skårer norske elever på prøver i digital kompetanse og algoritmisk tenkning?
- Hvordan skårer norske elever i en nordisk sammenligning?
- I hvilken grad har det skjedd endringer mellom 2013 og 2023 når det gjelder elevers digitale kompetanse og bruk av digital teknologi i skolen?

1.1 Trender og utfordringer i en digitalisert verden

Vi lever i en verden der digitaliseringen og teknologiutviklingen har skapt hele nye vilkår for hva det vil si å vokse opp, å bli en del av et samfunn og på hvilke måter man lærer. I Norge, som i en rekke andre land, er samfunnet

blitt gjennomdigitalisert i den forstand at alle deler av samfunnslivet og det å være en samfunnsborger er knyttet til bruk av digitale medier. Ikke minst erfarte vi dette på en ekstrem måte under covid-19 pandemien, men også Medietilsynets undersøkelse *Barn og medier 2024* dokumenterer hvordan digitale medier er en integrert del av barn og unges hverdagsliv (Holmarsdottir et al., 2024; Medietilsynet, 2024). Vi lever i en sammenvevd mediekultur der vi kobler oss på ulike digitale plattformer og applikasjoner (apper) i løpet av hverdagen (Brubaker, 2022). En slik utvikling, som har skjedd i løpet av relativt kort tid, skaper noen helt nye utfordringer med tanke på hvilke kompetanser barn og unge trenger for å fungere optimalt i samfunnet, i dag og for fremtidig samfunnsdeltakelse.

I litteraturen referer man nå til det post-digitale samfunn, som uttrykk for et gjennomdigitalisert hverdagsliv der det ikke lenger er mulig å forstå det digitale som noe eksternt – adskilt fra oss selv (Knox, 2019). Det digitale har blitt en del av oss som mennesker og alt vi gjør, også i utdannings-sammenheng (Brubaker, 2022). Som nevnt ovenfor har dette skapt motkrefter ved at det er aktører blant foreldre og lærere som ønsker nedtoning av det digitale, også i skolesammenheng.

En fremvoksende trend er mer oppmerksomhet på forholdet mellom formell og uformell læring. I løpet av de siste ti årene har det også skjedd en økt forståelse blant forskere og lærere om at forholdet mellom den formelle læringen, i institusjonen skole, og den uformelle læringen, knyttet til hverdagslivserfaringer, er mer flytende og uklar nå enn tidligere. Grunnen til dette er blant annet at vi til enhver tid bærer teknologier med oss mellom skole og fritid, og kan sies å lære på nye arenaer utenfor skolen ved å høre på podkaster om tema som interesserer oss, lese nyheter og være del av ulike nettverk som på ulike måter stimulerer til personers læring. Slike perspektiv er fremhevet blant annet i det amerikanske forsker-nettverket om *connected learning* (Ito et al., 2020) og *learning lives* (Erstad et al. 2016).

En sentral konsekvens og utfordring av denne utviklingen gjelder barn og unges psykiske helse. Ungdata-undersøkelsen viser blant annet at unge i sin selvrapportering gir uttrykk for en negativ utvikling av psykisk helse med mer stress, som de blant annet tilskriver økt press i utdannings-sammenheng. Under covid-19-pandemien ble denne negative trenden ytterligere forsterket, mens den har forbedret seg noe i tiden etterpå. Det er godt dokumentert hvordan teknologien, og da først og fremst sosiale medier, virker inn på psykisk helse og velvære (Isaksen & Gudmundsdottir, 2025). Det gjelder da særlig mobbing (*cyberbullying*), hatefulle ytringer eller

deltakelse i grupper som skaper negativt selvilde. På oppdrag fra regjeringen har Medietilsynet i samarbeid med en rekke andre tilsyn lansert en handlingsplan i 2025 med tittelen *Trygg digital oppvekst*. Den er et svar på utfordringene teknologiutviklingen skaper i samtiden.

En helt åpenbar utfordring som følge av teknologiutviklingen i løpet av de siste par årene er utviklingen av kunstig intelligens (KI). Det har vært mye usikkerhet om hva de reelle konsekvensene av denne utviklingen egentlig er, men i løpet av kort tid har det utfordret en rekke sider ved pedagogisk virksomhet, som vurderingsformer og tekstproduksjon. Samtidig fremstår ChatGPT og andre tjenester som nye og spennende ressurser. Dette spennet – mellom utfordringer og mulige ressurser – er det spennet lærere står i til vanlig i klasserommet.

De senere årenes teknologiutvikling med algoritmenes makt over vår mediebruk har aktualisert at algoritmisk tenkning har kommet inn i den reviderte læreplanen (fagfornyelsen). Elevene skal på denne måten få mer innsikt i hvordan teknologien fungerer gjennom selv å arbeide praktisk med algoritmer og programmering.

En negativ trend de siste årene er nedgangen blant høytpresterende norske elever i de fleste internasjonale undersøkelser, inkludert *Programme for International Student Assessment* (PISA) og *International Civic and Citizenship Education Study* (ICCS). Denne rapporten viser at tendensen også gjelder for ICILS. Det er overraskende at så ulike fagområder rapporterer om en negativ trend, da det er vanskelig å identifisere en enkelt årsak. Medieoppslag antyder at trenden kan skyldes barns og unges bruk av digitale medier, men situasjonen er mer kompleks. De siste femten årene har mediekulturen endret seg, noe som har sosioemosjonelle konsekvenser for unge, som opplever mer stress, depresjoner og usikkerhet om fremtiden (Bakken, 2022). Mediekulturen preges av algoritmenes makt, som påvirker både tilgang til informasjon og kommunikasjon. Som svar på disse trendene og utfordringene i en digitalisert verden er to strategier iverksatt i mange land.

Den ene strategien gjelder *regulering*. På europeisk nivå har man implementert GDPR (General Data Protection Regulation) og AI Act (Artificial Intelligence Act, EU regulation), nettopp for å regulere måten som store globale tech-selskap opererer på. På en rekke måter ønsker EU å håndtere teknologiutviklingens innflytelse på europeiske borgere samtidig som man ønsker å legge til rette for økt digitalisering av samfunnstjenester. Lignende strategier kan vi finne på nasjonale nivå. I norsk sammenheng for eksempel ved å heve aldersgrense for bruk av sosiale medier fra 13 til 15 år for bedre å regulere

innflytelsen fra digitale medier, eller å håndterere utviklingen av KI med nasjonale retningslinjer for hva man kan og ikke bør bruke slike ressurser til.

Den andre strategien gjelder *kompetanseheving*. Gjennom å gi barn og unge ferdigheter, kunnskaper og holdninger om ulike sider ved digital teknologi er strategien at de unge skal kunne selv-regulere sin egen mediebruk og få en forståelse for medienes rolle i vårt samfunn og vår hverdag. På europeisk nivå har man utviklet egne rammeverk for digital kompetanse som en felles europeisk strategi for hva alle europeiske borgere må ha av kompetanse. Et eksempel er DigCompEdu (Ferrari, 2012). En rekke prosjekter har også blitt igangsatt med europeisk finansiering for å kartlegge utfordringene med teknologibruk og psykisk helse og utviklingen av digital kompetanse. Et eksempel på det førstnevnte er CO:RE-prosjektet, som har bygget opp en database om forskning på psykisk helse og unges teknologibruk. Et eksempel på det sistnevnte er ySkills-prosjektet, der man har utviklet strategier for å måle ferdigheter og kompetanser i teknologibruk som er dynamisk og utvikler seg over tid.

En utfordring som både ySkills-prosjektet og andre prosjekter aktualiserer, er hvordan man skal håndtere og forstå progresjon i utviklingen av digital kompetanse og bruk av digital teknologi i skolen, fra det grunnleggende til det mer avanserte som digital dømmekraft. Tradisjonelt har man kun fokusert på ett trinn, én aldersgruppe og ulike former for teknologibruk uten å ha god nok forståelse for hvordan digital kompetanse skal undervises på ulike nivå i de ulike fagene og hvordan elever utvikler sin digitale kompetanse over tid.

1.2 Hvordan er digital kompetanse relevant i norsk skole?

For å imøtekomme internasjonale trender og utfordringer med digital teknologi i skolen har, som nevnt over, digital kompetanse i en norsk kontekst blitt en sentral del av opplæringen. Men hvorfor har digital kompetanse blitt så sentralt i dagens strategier om utdanning, og hvordan skal vi egentlig forstå dette komplekse begrepet?

1.2.1 Digital kompetanse og algoritmisk tenkning

I norsk sammenheng kan digital kompetanse defineres som «trygg, kritisk og kreativ bruk av digitale ressurser for å oppnå mål relatert til f.eks. læring

inkludering og/eller deltakelse i samfunnet (Kelentrić et al., 2024, s. 15). Digital kompetanse kan ha et verktøyperspektiv og bruke teknologi på en effektiv måte for å løse ulike oppgaver i forskjellige sammenhenger, men det dreier seg også om å være kritisk til om, når og på hvilken måte digital teknologi kan brukes (Gudmundsdottir et al., 2024; Meld. St. 34 (2023–2024)). På den måten omfatter digital kompetanse tekniske ferdigheter (for eksempel praktisk bruk av datamaskiner og nettbrett), men også kognitive og metakognitive ferdigheter som å søke, vurdere informasjon og ta i bruk informasjon på kritiske måter. Det betyr at forståelse av hvordan bruke teknologi på en forsvarlig og etisk måte inngår i begrepet.

Munthe et al. (2022) understreker at digital teknologi har et potensial for å bidra til elevers læring. Men det er viktig å skille mellom bruk av digital teknologi til ulike formål (Meld. St. 34 (2023–2024), s. 32), som aktiv skjermbruk i skolesammenheng for å lære seg kunnskapsinnhold, og det å ha en passiv skjermbruk knyttet til «scrolling» på mobilen. Digital teknologi i skole og klasserom medfører nye krav og utfordringer til skoler, lærere og elever (NOU 2024: 20; Meld St. 34 (2023–2024) s. 34). Det er derfor viktig å være bevisst når og hvordan digital teknologi tas i bruk i undervisning og læring. Empiriske bevis indikerer at undervisning i dataprogrammering har en sterk positiv effektstørrelse, noe som fremhever potensialet for at elever kan tilegne seg programmeringskunnskap og ferdigheter effektivt (Scherer et al., 2020).

1.2.2 Digital teknologi i skolen

En forutsetning for å vurdere bruk av digital teknologi og kompetanse i skolesammenheng er i hvilken grad elever og lærere har tilgang til digitale enheter og internett. Et viktig politisk mål siden slutten av 1990-tallet har vært at alle elever, hvor enn de bor i Norge, skal ha lik tilgang til og like vilkår for læring, og dermed lik tilgang til teknologi. Konsekvensen er at så godt som alle norske elever i dag, fra tidlig skolealder og gjennom hele skoleløpet, har en egen digital enhet (Munthe et al., 2022). De første skoleårene brukes gjerne nettbrett, og senere bærbar maskiner. Både lokalt og nasjonalt har denne utviklingen skapt diskusjoner om tilgang til teknologi har gått på bekostning av tilgang til lærebøker.

Samtidig er det viktig å påpeke de pedagogiske perspektivene som knytter seg til den digitale teknologiens plass i skolen, som grovt sett kan deles inn i et teknologiperspektiv og et kompetanseperspektiv. Siden «elektronisk

databehandling» (EDB) og «mediekunnskap» kom inn som emner i den norske mønsterplanen for skolen i 1987, har teknologi- og mediespørsmål stått sentralt i norsk skole. De danner samtidig to viktige dimensjoner ved «digital teknologi i skolen» som er like gjeldende i dag. Det ene gjelder hvordan barn og unge bruker digital teknologi som ressurser til læringsformål. På 1980-tallet dreide det seg om å lære seg programmeringsspråk, mens vi nå har en mengde ulike digitale ressurser til bruk i ulike fag og læringsformål i skolen. Det andre gjelder den kunnskapen og forståelsen barn og unge har om digitale medier så de selv kan regulere hvordan de bruker denne teknologien. Dette gjenfinnes i dagens læreplaner som algoritmisk tekning og digital kompetanse.

Med LK06 kom digital teknologi inn i læreplanen, og det ble lagt vekt på at elever skulle ha ferdigheter innen bruk av digital teknologi. Klausen (2023) har gjennomgått en rekke offentlige dokumenter og trekker frem tre diskurser som kan forklare de satsingene som har foregått i Norge. Det dreier seg for det første om at Norge skal være et foregangsland for bruk av digital teknologi, men det handler også om at arbeidslivet trenger kompetente medarbeidere som er oppdatert på digital teknologi. For det tredje er det også en beskrivelse av den nye eleven og hva denne eleven trenger. I Meld. St. 34 (2023–2024) blir det en nyansering av grunnlaget for å satse på digital teknologi i skolen med forventning om en klarere vektlegging av balansert bruk av digital teknologi. Det dreier seg om å kunne velge mellom det digitale og analoge ut fra hva som passer best til oppgave og kontekst, samt at både elever og lærere kan trenge fravær fra digital teknologi gjennom skoledagen.

I 2003 startet ITU (IT i utdanning), et nasjonalt senter plassert ved Universitetet i Oslo, med å kartlegge elevers bruk og holdning til digital teknologi i norsk skole. I perioden 2003–2013 ble det annet hvert år gjennomført undersøkelse blant elever på 7. trinn, 9. trinn og 2. trinn i videregående skole. Utgangspunktet var bruk, men etter hvert ble også opplevd kompetanse og måling av digital kompetanse innført som del av undersøkelsen.

Norsk skole i 2025 består av en hel rekke ulike teknologier som preger skolehverdagen. Digitale plattformer, slik som ItsLearning, har over tid fått en sentral plass som grunnmuren for bruk av digital teknologi og som legger noen rammevilkår for hvordan digitale aktiviteter organiseres. Dessuten fungerer FEIDE (Felles Elektronisk IDentitet), en nasjonal *single-sign-on*, som kvalitetssikring av innlogging for den enkelte elev

og lærer og hva de får tilgang til. For de enkelte fag og nivå finnes det en stor mengde av tilgjengelige ressurser tilpasset den gjeldende læreplanen blant annet utviklet av norske forlag, eller ulike applikasjoner (apper) og faglige ressurser som lærere kan velge å bruke. I løpet av de siste par årene har også KI og ressurser som ChatGPT utfordret den pedagogiske praksis. Totalt sett gir det et sammensatt inntrykk av digital teknologi i norsk skole i dag.

Denne utviklingen av digital teknologi i norsk skole har medført en rekke debatter og har engasjert mange, spesielt foreldre. En av disse debattene omtales som «skjerm-debatten», det vil si om skjermene er bra for elevenes læring eller ikke. Ofte kobles dette også til lesing, der en del mener at digitaliseringen har gått på bekostning av lærebøkene, og at elever må få større tilgang til analoge bøker igjen, som nå er fulgt opp med en nasjonal satsning på lesing fra Kunnskapsdepartementets side. Andre debatter gjelder den økte kommersialiseringen av den offentlige skolen ved at store internasjonale tech-selskaper får innpass og tjener penger på investeringer av teknologi i skolen, eller debatt om personvern og hvordan vi best sikrer håndteringen av persondata i skolen, eller debatten om maskin læring og KI (ChatGPT) og hvordan det utfordrer vurderingsformer og mulig «juks» ved innleveringer, eller nye utfordringer omkring desinformasjon og hvilken rolle skolen skal ha i den sammenheng. Slik sett er det ingen enkel oppgave lærere står i med å skulle forholde seg til en kompleks digital infrastruktur og samtidig utforske muligheter for læring med bruk av digitale ressurser tilpasset alle elever.

Den kunnskapsbaserte innsikten fra forskning i norsk sammenheng (etter ICILS 2013 frem til 2023) er fragmentert og lite systematisk, noe som skaper utfordringer for hvordan den spiller en rolle for videreutvikling av praksis (Munthe et al., 2022). I løpet av de siste ti årene har søkelyset i stor grad vært rettet mot bruk av digital teknologi i klasserommet og den pedagogiske praksis, i ulike fag og på ulike nivå. Vi har dermed fått en bedre og mer nyansert forståelse for hva ulike teknologier og digitale ressurser kan bidra med i læringsarbeidet. Eksempler på det er to prosjekter som inngår i Utdanningsdirektoratets evalueringsprogram av den reviderte læreplanen (fagfornyelsen). Både EVA2020-prosjektet (Furberg et al., 2024) og EDUCATE-prosjektet (Gudmundsdottir et al., 2024; Stovner et al., 2025) dokumenterer på en grundig og innsiktsfull måte hvordan digitale teknologier brukes i norske klasserom, i ulike fag og på ulike nivå. Disse rapportene viser hvordan digitale medier beriker elevenes læring i ulike fag, men

også utfordringer elever og lærere har med å håndtere ofte svært komplekse digitale ressurser og enkle prosedyrer som å lagre filer og lignende.

1.2.3 Hvor godt forberedt er norske grunnskoleelever for et digitalisert samfunn?

Digitalisering har blitt stadig mer sentral i utdanningssektoren. Digitale ferdigheter er integrert som grunnleggende ferdigheter i den norske læreplanen, og de er essensielle for å kunne navigere i en stadig mer digitalisert verden (Utdanningsdirektoratet, 2017). Med den raske utviklingen innen digital teknologi gir *International Computer and Information Literacy Study 2023* (ICILS) verdifull innsikt i hvordan unge mennesker utvikler sine teknologiske ferdigheter.

For å delta aktivt i dagens digitale samfunn, må elevene ha riktig kompetanse til å bruke datamaskiner og å finne informasjon på nettet og ha god digital dømmekraft. ICILS kartlegger flere viktige kompetanser som er nødvendige for at elever skal kunne fungere effektivt både i hverdagen og i fremtidige jobber. Tidligere ICILS-undersøkelser har avslørt at elever som vokser opp i en teknologidrevet verden og flittig bruker digitale verktøy både på skolen og hjemme, ikke nødvendigvis utvikler sterke digitale ferdigheter.

ICILS undersøker blant annet forskjeller i elevers digitale kompetanse og algoritmiske tenkning mellom land, basert på landenes utdannings-systemer (Fraillon et al., 2014; Fraillon, 2024). For det første undersøkes elevers grunnleggende ferdigheter for å bruke digital teknologi:

- Hvordan bruker elevene digitale verktøy for å samle, vurdere og organisere digital informasjon?
- Hvordan lager elevene innhold med digitale verktøy for ulike formål og folk?
- Hvordan deler elevene informasjon på nettet og forstår ansvaret som følger med?
- Hvordan løser elevene problemer ved hjelp av programmering og algoritmisk tenkning?

For det andre undersøkes hvordan elevene bruker digital teknologi hjemme og på skolen:

- Elevenes holdninger til digital teknologi og selvoppfatningene.

- Forskjeller i hvordan elever gjør det på prøver kan komme av ting som kjønn, erfaring og hjembakgrunnen deres.

Det tredje hensynet er å kartlegge skolens digitale ressurser og hvordan lærerne bruker digital teknologi i undervisningen.

ICILS 2013-resultatene ga innsikt i elevenes digitale kompetanse, samt bruken av og læring med digitale teknologier i skolen. Noen av hovedfunnene var følgende:

- En av fire elever manglet nødvendige digitale ferdigheter.
- Det ble observert betydelige kjønnsforskjeller i digitale ferdigheter.
- Hjemmebakgrunnens innvirkning på prestasjoner i prøven om digitale ferdigheter var tydelig.
- Det var svært lite bruk av IKT i undervisning og læring, til tross for høy maskintetthet.

ICILS 2023 bekrefter de tre første trendene. Selv om norske elever benytter digitale verktøy store deler av skoledagen, er det fortsatt fire av ti som mangler tilstrekkelig digital kompetanse, og det er fortsatt jenter som presterer bedre på prøven i digital kompetanse (Rohatgi et al., 2024). I tillegg har hjemmemiljøet fortsatt en betydelig innvirkning på elevresultater på prøven i digital kompetanse, noe som understreker viktigheten av sosioøkonomisk status i forhold til elevprestasjoner (Gudmundsdottir & Throndsen, 2015; Hatlevik et al., 2018; Olsen et al., 2015; Ottestad et al., 2014; Rohatgi et al., 2016; Rohatgi & Throndsen, 2015).

Det som har betydelig endret seg de siste ti årene, er bruk av digital teknologi i undervisning og læring på skolen. Å ha tilgang til teknologi er bare det første steget, men det er enda viktigere å lære å bruke den effektivt. Undervisningen må fokusere på å hjelpe elevene med å utvikle sin digitale kompetanse.

Når det gjelder andre funn fra lærerne i ICILS 2013:

- Kun to av ti rapporterte om at de samarbeidet med andre om å lage teknologibaserte undervisningsopplegg i motsetning til fem av ti internasjonalt.
- Lærerne rapporterte om positive holdninger til IKT, selv om de brukte digitale verktøy og læringsressurser sparsomt i skolefagene.
- I tillegg rapporterte lærerne at det var en mangel på systematisk kompetanseheving for dem selv.

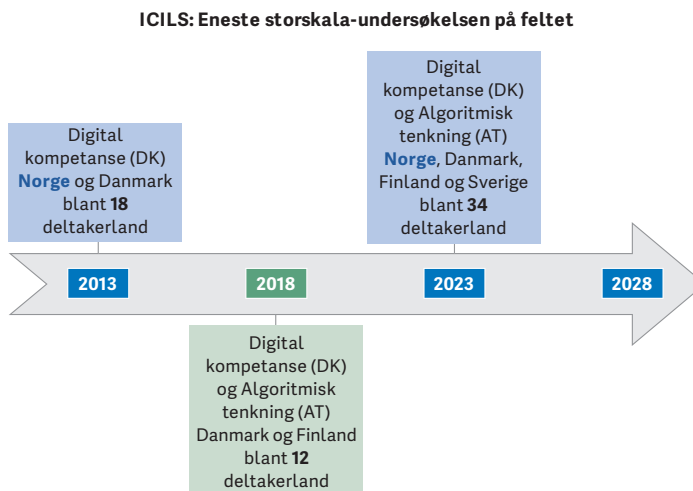
Hovedfunnene fra 2023 viser at det er et stort flertallet av lærere som samarbeider «for å lage undervisningsmateriell som inkluderer bruk av digital teknologi» og har stor tro på egen kompetanse når det gjelder bruk av digital teknologi til ulike formål (Gudmundsdottir & Throndsen, 2015; Ottestad et al., 2014; Rohatgi et al., 2024).

Til tross for at tilgangen til digital teknologi i skolen har økt betydelig de siste ti årene, understreker både tidligere og nåværende funn viktigheten av å opprettholde lærernes kompetanse og samarbeid om teknologi-integrert undervisning for å sikre at elevene får en meningsfull og effektiv læringsopplevelse.

1.3 Beskrivelse av ICILS-studien

Hovedformålet med ICILS er å vurdere hvor godt 14-åringer er forberedt på studier, arbeid og liv i en digital verden. Undersøkelsen tar også hensyn til hvordan elevenes digitale kompetanse henger sammen med deres bakgrunn, personlige egenskaper og ferdigheter, samt erfaringer med bruk av digital teknologi. Dessuten vurderer ICILS elevenes læring om digital teknologi både på og utenfor skolen.

ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*) er den eneste storskala-undersøkelsen på feltet som gjennomføres hvert femte år under ledelse av International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (se figur 1.1). Studien gir oss målbare resultater som viser endringer i elevenes digitale kompetanse over tid.



Figur 1.1. Tidslinje som viser ICILS' sykluser.

ICILS undersøker hvordan elever utvikler digital kompetanse (DK) ved å måle variasjoner i digital kompetanse innenfor land og mellom landene. Studien ble gjennomført for første gang i 2013 og gjennomføres hvert femte år. Den andre syklusen av ICILS i 2018 inkluderte en internasjonal, valgfri vurdering av algoritmisk tenkning (AT) i tillegg til DK. Norge deltok i ICILS i 2013, sammen med Danmark og 16 andre land, hvor fokuset kun var på digital kompetanse. I 2023 deltok vi sammen med 33 andre land, deriblant Danmark, Finland og Sverige, som er blant de 22 EU-landene. Dette gir et solid grunnlag for sammenligning både i et nordisk og internasjonalt perspektiv.

Det var et representativt utvalg fra en hel årgang som ble brukt i ICILS 2023. Totalt ble det samlet inn data fra omtrent 132 998 elever fra 5 299 skoler i 34 land. Norge deltar med elever på 9. trinn. Grunnen er at norske elever starter ett år tidligere med formell skolegang enn de fleste andre land, inkludert de andre nordiske landene. De ulike instrumentene som er brukt i undersøkelsen inkluderer en elevprøve i digital kompetanse og en elevprøve i algoritmisk tenkning. I tillegg skal elevene besvare et spørreskjema. Det er tre forskjellige spørreskjemaer: ett for lærere, ett for rektorer og ett for skolens IKT-ansvarlige (se vedlegg A3 om detaljer).

Det er viktig å merke seg at elevene ikke besvarer spørsmålene med utgangspunkt i spesifikke skolefag, noe som innebærer at ICILS ikke kan vurdere digital kompetanse innen enkelte fag eller valgfag, som for eksempel programmering. I tillegg undersøkes læringskonteksten, inkludert skolens ressurser og lærernes undervisningspraksis når det gjelder bruken av digital teknologi. Derfor er det mer passende å karakterisere ICILS som en skoleundersøkelse, i motsetning til studier som TIMSS og PIRLS, hvor hele klasser velges ut, og matte- og naturfaglærerne kan knyttes direkte til sine undervisningsgrupper. Videre rapporterer studien om forholdet mellom elevenes digitale kompetanse (DK) og deres evne til å tenke kritisk om problemer ved å bruke datateknologi (AT). Studien undersøker også hvordan disse ferdighetene relaterer seg til elevenes bakgrunns karakteristikk, tilgang til og holdninger til digital teknologi, samt deres bruk av digitale verktøy/teknologi både på skolen og hjemme.

I et bredere perspektiv samler undersøkelsen også data fra lærere, skoleledere og IKT-ansvarlige ved de deltakende skolene. Lærerdatabe gir innsikt i lærernes bruk av digital teknologi i undervisningen, holdninger til teknologi i undervisnings- og læringsprosesser, samt deres erfaringer med å implementere teknologibasert undervisning. Data fra skoleledere og IKT-ansvarlige på skolen bidrar med informasjon om skolens egenskaper, inkludert planer, retningslinjer og ressurser som er tilgjengelige for elever

og lærere i forbindelse med undervisning og læring innen digital kompetanse og algoritmisk tenkning.

1.3.1 Rapportering fra studien

Den første rapporten fra studien er en såkalt kortrapport som leverer grunnleggende og beskrivende resultater. Den inneholder hovedresultatene fra de digitale prøvene og legger vekt på de norske resultatene, men omhandler også en del sammenligninger mellom de fire nordiske landene som deltok i studien. Kortrapporten er ment å gi en beskrivende oversikt over de viktigste resultatene fra elevspørreskjemaene, prøvene i digital kompetanse og algoritmisk tenkning og fra lærer- og skolespørreskjemaene (Rohatgi et al., 2024).

Nå utgir prosjektgruppen en mer utfyllende rapport (antologi) hvor dataene fra ICILS blir analysert på en grundigere måte enn i kortrapporten, med vekt på de temaene og resultatene som er viktigst for norsk skole med tanke på at:

- Det er ti år siden (i 2013) vi sist fikk data for digital kompetanse (DK).
- Det er første gang norske elever deltar i algoritmisk tenkning (AT).
- Å etablere et grunnlag for neste runde (2028), slik at vi får mulighet til å analysere trenddata for både DK og AT.

Denne rapporten fokuserer på bruken av digital teknologi blant norske niendeklassinger, med mål om å øke kunnskapen om elevenes digitale kompetanse og forståelse av algoritmisk tenkning, samt deres oppfatning av digital teknologi. Den analyserer skolens rolle ved å vurdere relevante faktorer og innhente informasjon fra lærere, rektorer og IKT-ansvarlige. Funnene om DK og AT blant norske elever settes også i kontekst ved å sammenligne dem med data fra andre nordiske land.

1.4 Antologiens formål og betydning

Våren 2023 ble ICILS gjennomført i 156 norske skoler. I desember 2024 ble det publisert en kortrapport med hovedresultater fra ICILS 2023 i Norge (Rohatgi et al., 2024) og som inneholdt funn fra analyser hentet fra den internasjonale rapporten (Fraillon, 2024). Kortrapporten dekket sentrale tema og var planlagt som en forløper til denne antologien. Hensikten med denne antologien er blant annet å utforske og besvare flere aktuelle spørsmål som gjensto som ubesvart etter arbeidet med kortrapporten (Rohatgi et al., 2024, s. 45).

Et formål med antologien er å undersøke nærmere hva som kjenne-tegner norske elevers resultater på prøvene i digital kompetanse og algoritrisk tenkning. Det kan bidra til å belyse hvordan norske elever skårer på prøver i digital kompetanse og algoritrisk tenkning. Det er sentralt å undersøke hvordan løsning av ulike oppgaver og oppgavetyper kan gi mer informasjon om hva norske elever behersker, og om hva det er de trenger mer kunnskap og erfaring med.

Et annet formål med antologien er å undersøke elevers bruk av digital teknologi i skolen og diskutere dette opp mot resultater på prøvene for å undersøke om det er sammenhenger mellom resultater og bruksmønstre. Dette gjør det også aktuelt å undersøke om det er digitale forskjeller mellom elever ut fra deres kjønn, bakgrunn og tilgang til digital teknologi. Elevers erfaringer med og holdninger til digital teknologi kan også bidra til at vi forstår mer av hvilken rolle digital teknologi har blant dagens elever. Det er også aktuelt å undersøke hvilke erfaringer lærere og skoleledere har med innføring og bruk av digital teknologi i skolen.

I arbeidet med antologien er det tatt i bruk flere typer dataanalyser enn det som ble brukt i kortrapporten. Dette er dataanalyser som er gjennomført i forskergruppen som arbeider med ICILS 2023. Det brukes blant annet regresjon, analyse av multivariate modeller og strukturell modellering. Det er ambisjoner om at antologien kan ha betydning ved at den besvarer aktuelle spørsmål fra kortrapporten, ved å peke på behov for videre forskning og ved at kapitlene sammen kan bidra til praksisfeltet for lærere og skoleledere på ungdomstrinnet.

1.4.1 Bokens struktur

Kapitlene i boken utforsker nødvendige digitale ferdigheter for å delta i en stadig mer digital verden, og baserer seg på data fra ICILS-studien 2023. Emner som digital kompetanse, algoritrisk tenkning, digital dømmekraft, elevenes nettkommunikasjon, holdninger og erfaringer, samt perspektiver fra lærere og skoleledere, blir grundig behandlet. Målet er å gi innsikt som utdyper forståelsen av digital kompetanse i skolen.

Boken er strukturert rundt to hovedtemaer: Kapittel 2 og 3 handler i hovedsak om resultatene fra prøver i digital kompetanse og algoritrisk tenkning, mens kapittel 4 og 6 handler om elevers bruk av og holdninger til digital teknologi. I kapittel 7 og 8 undersøkes læreres og rektorers holdninger til digital teknologi i skolen. Her følger en mer detaljert gjennomgang av hvert kapittel.

Kapittel 1 er en introduksjon til hvordan unge forholder seg til digital teknologi og fungerer som en inngang til ICILS-studien. Dette kapittelet gir også innsikt i trender og utfordringer unge møter i en digitalisert verden.

Kapittel 2 handler om digital kompetanse og rammeverket opp mot norsk læreplan (LK20) for ICILS 2023-studien. Forfatterne går gjennom oppgavene fra prøven i digital kompetanse, samt hvordan oppgavene kan plasseres innenfor det norske rammeverket for grunnleggende digitale ferdigheter. Videre undersøker forfatterne prestasjonsforskjeller mellom jenter og gutter og drøfter mulige årsaker til disse forskjellene. Analyse av norske data fra ICILS 2023 sammenlignes med data fra Danmark, Finland og Sverige.

I **kapittel 3** presenterer forfatterne en definisjon av AT og av hva som måles i AT i ICILS-undersøkelsen. Videre drøfter de prøvens betydning for matematikkundervisning og sammenligning av ICILS rammeverket med den norske læreplanen. Norske resultater på AT-prøven diskuteres også i sammenheng med data fra de andre nordiske landene. Til slutt analyseres elevspørreskjemadata som belyser elevenes erfaring med programmering og koding i skolesammenheng.

Kapittel 4 dreier seg om hvordan norske elever lærer og bruker digital teknologi i skolen og hvilke holdninger elevene har til denne bruken. Det er gjort analyse av data om elevers multitasking når de gjør skolearbeid hjemme. Det er også gjort en analyse av hvordan elevenes læring, bruk og holdninger henger sammen med prestasjon på prøven i digital kompetanse. Analysen inkluderer også perspektiver fra andre nordiske land. Til slutt presenterer kapitelforfatterne noen refleksjoner om hva resultatene betyr for det norske utdanningssystemet.

I **kapittel 5** undersøker forfatterne sammenhengen mellom elevers bakgrunn og deres resultater i digital kompetanse og algoritmisk tenkning, og analyserer hvordan de ulike bakgrunnsvariablene kan samspille og forsterke forskjellene i elevprestasjoner. Det er brukt flernivåanalyser for de nordiske landene for å avdekke interseksjonalitet (samspill av variablene) blant elever som er i risikozonen for digital ekskludering. Resultatene for Norge diskuteres inngående med tanke på elever som er digitalt sårbare.

Kapittel 6 tar for seg elevers holdninger til og erfaringer med digital teknologi i skolesammenheng ved å ta utgangspunkt i hva elevene svarer på utsagn om hvordan de oppfatter digital teknologi til skolearbeid og egen mestringstro når det gjelder digital teknologi. Det er også utsagn

om hvordan elever opplever at digital teknologi fører til distraksjoner i elevenes læringsarbeid. Forfatterne kobler slike holdninger og erfaringer til resultatene på prøvene i DK og AT.

Forfatterne av **kapittel 7** analyserer læreres oppfatninger av digital teknologi i undervisning, og fremhever både fordeler som økt elevmotivasjon og samarbeid, samt utfordringer som distraksjoner og redusert personlig kommunikasjon. Videre utforsker de hvordan faktorer som læreres demografiske bakgrunn og erfaring med teknologi påvirker deres syn på teknologiens rolle i undervisningen.

Kapittel 8 handler om skoleleders erfaringer med og oppfatninger av digitale teknologi ved egen skole. I dette kapittelet undersøker forfatterne hvordan skoleledelsens strategier for integrering av digital teknologi påvirker utdanningskvalitet, med et spesielt søkelys på undervisning og læring av DK og AT. Ved å analysere data innhentet fra skoleledere og IKT-ansvarlige ved skolen, kartlegges de ulike tilnærmingene som brukes for å fremme en digitalt inkludert læringskultur. Forfatterne identifiserer sentrale faktorer som påvirker effektiv integrering av teknologi, inkludert lederskapets rolle i formidling av teknologirelaterte retningslinjer og støtte.

Kapittel 9 gir en oppsummering fra et eksternt perspektiv, basert på funnene fra den internasjonale ICILS-undersøkelsen om unges digitale kompetanse og forhold til digitale teknologier. Funnene avdekker et paradoks: Til tross for økt digitalisering i Skole-Norge, har den digitale kompetansen blant elever generelt sunket. Forfatteren utforsker dette paradokset i lys av et postdigitalt samfunn, og argumenterer for at elever må lære mer om digitale spor for å utvikle digital dømmekraft og kritisk tenkning.

Om forfatterne

Ola A. Erstad er professor i pedagogikk ved Institutt for pedagogikk ved Universitetet i Oslo. Han har i en årrekke forsket på teknologibruk i norsk utdanning, spesielt med fokus på digital kompetanse og forholdet mellom formell og uformell læring.

Ove E. Hatlevik er professor i pedagogikk ved Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning ved OsloMet – storbyuniversitetet, og professor II ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo. Hans forskningsinteresser er knyttet til begynneropplæring, motivasjon, læringsstrategier og digital kompetanse blant elever og lærere.

Anubha Rohatgi er forsker og prosjektleder for ICILS ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Hun har omfattende erfaring fra en rekke internasjonale storskalaprojekter, og har en spesiell interesse for området digital kompetanse i skolesammenheng, særlig med fokus på elevers IKT-bruk og holdninger. Rohatgi har aktivt publisert innenfor dette fagfeltet.

Referanser

- Bakken, A. (2022). *Ungdata 2022. Nasjonale resultater* (NOVA-rapport 5/22). NOVA, OsloMet.
- Brubaker, R. (2022). *Hyperconnectivity and its discontents*. Polity Press.
- Erstad, O. (2008). Trajectories of remixing: Digital literacies, media production, and schooling. I C. Lankshear & M. Knobel (Red.) *Digital literacies. Concepts, policies and practices* (s. 177–202). Peter Lang.
- Erstad, O., Gilje, Ø., Sefton-Green, J. & Arnseth, H. C. (2016). *Learning identities, education and community. Young lives in the cosmopolitan city*. Cambridge University Press.
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Publications Office of the European Union.
- 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. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Springer Nature.
- Furberg, A., Silseth, K., Rødnes, K. A., Arnseth, H. C., Kvamme, O. A., Rasmussen, I., Sæther, E., Vasbø, K. B., Pettersen, K., Hellerud Øistad, J. & Lund, A. (2024). *Fagfornyelsen i møte med klasseromspraksiser: Elevers læring i møte med de tverrfaglige temaene. EVA2020, rapport nr. 7*. Universitetet i Oslo.
- Gilje, Ø. (2023). *Læremidler og arbeidsformer i den digitale skolen* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Gudmundsdottir, G. B., Brevik, I. M., Aashamar, P. N., Barrang, R. L. S., Dodou, K., Doetjes, G., Hatlevik, O. E., Hartvigsen, K. M., Isaksen, A. R., Magnusson, C. G., Mathé, N. E. H., Roe, A., Skarpaas, K. G., Stovner, R. B. & Suhr, M. L. (2024). *Å gi rom for variasjon og valgfrihet, mens vi venter på digital dømmekraft. digital kompetanse i fagene i det heldigitale klasserommet på 10. trinn og vg3* (Rapport 4). EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Gudmundsdottir, G. B. & Throndsen, I. (2015). *Læring av IKT: Elevenes digitale ferdigheter og bruk av IKT i ICILS 2013* (s. 125–145). Universitetsforlaget.
- Hatlevik, O. E., Throndsen, I., Loi, M. & Gudmundsdottir, G. B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- Holmarsdottir, H., Seland, I., Hyggen, C. & Roth, M. (2024). *Understanding the everyday digital lives of children and young people*. Palgrave Macmillan.
- Isaksen, A. R. & Gudmundsdottir, G. B. (2025). Teacher perceptions of digital life skills in upper secondary school: Digital detox, footprints and responsibility. *Nordic Journal of Comparative and International Education*, 9(4). <https://doi.org/10.7577/njcie.6174>
- Ito, M., Arum, R., Conley, D., Gutiérrez, K., Kirshner, B., Livingstone, S., Michalchik, V., Penuel, W., Peppler, K., Pinkard, N., Rhodes, J., Salen Tekinbas, K., Schor, J., Sefton-Green, J. & Watkins, S. C. (2020). *The connected learning research network: Reflections on a decade of engaged scholarship*. Connected Learning Alliance.

- Kelentrić, M., Helland, K. & Arstorp, A.-T. (2024). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/kvalitet-og-ompetanse/digitalisering/rammeverk-larerens-profesjonsfaglige-digitale-komp/>
- Klausen, S. W. (2023). Why are Norwegian education authorities digitising education? An analysis of political arguments in policy documents. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 18(4), 246–264. <https://doi.org/10.18261/njdl.18.4.4>
- Knox, J. (2019). What does the ‘postdigital’ mean for education? three critical perspectives on the digital, with implications for educational research and practice. *Postdigital Science and Education*, 1, 357–370. <https://doi.org/10.1007/s42438-019-00045-y>
- Medietilsynet. (2024). *Barn og medier 2024*. <https://www.barnevakten.no/barn-og-medier-2024/>
- Meld. St. 34 (2023–2024). *En mer praktisk skole. Bedre læring, motivasjon og trivsel på 5.–10. trinn*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-34-20232024/id3052898/>
- 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 kunnskapsbehov*. Kunnskapscenter for utdanning, Universitetet i Stavanger.
- NOU 2024: 20. (2024). *Det digitale (i) livet – Balansert oppvekst i skjermenes tid*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2024-20/id3073644/>
- Olsen, R. V., Hatlevik, O. E. & Loi, M. (2015). *Læring av IKT: Elevenes digitale ferdigheter og bruk av IKT i ICILS 2013* (s. 146–169). Universitetsforlaget.
- Ottestad, G., Throndsen, I., Hatlevik, O. & Rohatgi, A. (2014). *Digitale ferdigheter for alle?* Senter for IKT i utdanningen; Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2014/icils_rapport_rettet.pdf
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Forskning.
- Rohatgi, A., Scherer, R. & Hatlevik, O. E. (2016). The role of ICT self-efficacy for students’ ICT use and their achievement in a computer and information literacy test. *Computers & Education*, 102, 103–116. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.08.001>
- Rohatgi, A. & Throndsen, I. (2015). *Læring av IKT: Elevenes digitale ferdigheter og bruk av IKT i ICILS 2013* (s. 93–110). Universitetsforlaget.
- Scherer, R., Siddiq, F. & Viveros, B. S. (2020). A meta-analysis of teaching and learning computer programming: Effective instructional approaches and conditions. *Computers in Human Behavior*, 109, Artikkel 106349. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106349>
- Stovner, R. B., Hatlevik, O. E., Aashamar, P. N., Brevik, L. M. & Gudmundsdottir, G. B. (2025). *Å arbeide algoritmisk i matematikk. Algoritmisk tenkning og programmering på 8. trinn, 10. trinn og vg1* (Rapport 5). EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/rammeverk/rammeverk-for-grunnleggendeferdigheter/2.1-digitale-ferdigheter/>

KAPITTEL 2

Digital kompetanse

Ove E. Hatlevik OsloMet – storbyuniversitetet / Universitetet i Oslo

Anubha Rohatgi Universitetet i Oslo

Sammendrag: I kapittel 2 beskrives det hvordan digital kompetanse er definert og operasjonalisert gjennom et rammeverk utviklet for ICILS-studien. En gjennomgang av prøven for digital kompetanse viser at alle oppgavene kan plasseres inn i områdene i det norske rammeverket for grunnleggende digitale ferdigheter. Prøven består av sju moduler (oppgavesett) med mindre og sammensatte oppgaver. Tematisk virker prøven å være relevant for norske elever. Den inneholder flest oppgaver på to av kompetanseområdene i norsk læreplan: «finne og behandle» og «produsere og bearbeide», mens «digital dømmekraft» er underrepresentert. Kun én av de syv modulene i ICILS 2023-prøven viser en tydelig ubalanse i dekingen av temaer og områder i den norske læreplanen. Det er håp om at fremtidige moduler for ICILS 2028 kan videreutvikles slik at de inkluderer oppgaver som dekker alle fem kompetanseområder. Vi bruker norske elevdata fra ICILS 2023 sammen med data fra Danmark, Finland og Sverige for å se på forskjeller og likheter. Jenter presterer bedre enn gutter totalt internasjonal sett, særlig på større oppgaver som krever produksjon av digitale produkter, mens gutter gjør det bedre på mindre oppgaver. Forskjellene i prestasjoner kan skyldes leseferdigheter, motivasjon eller jenters styrke i aktiviteter knyttet til tilpasning og design. Begge kjønn trenger mer trening i digitale produksjoner. Funnene viser positive sammenhenger mellom elevenes digitale kompetanse og tidligere skoleprestasjoner i norsk og matematikk.

Nøkkelord: digital kompetanse, grunnleggende digitale ferdigheter, kjønnsforskjeller, sammensatte oppgaver, selvrapporterte karakterer

Abstract: Chapter 2 describes how digital competence is defined and operationalized through a framework developed for the ICILS study. A review of tasks shows that they can be categorized into the areas outlined in the Norwegian framework for basic digital skills. The test consists of seven modules (sets of tasks) with smaller and more complex exercises. Thematically, the test appears to be relevant for Norwegian students. It contains most tasks within two of the competence areas in the Norwegian curriculum: “finding and processing” and “producing and editing,” while “digital judgment” is underrepresented. Only one of the seven modules in the ICILS 2023 test demonstrates a clear imbalance in the coverage of topics and areas in the Norwegian curriculum. There is hope that future modules for ICILS 2028 can be further developed to include tasks that cover all five competence areas. We use Norwegian student data from ICILS 2023 along with data from Denmark, Finland, and Sweden to examine differences and similarities. Girls perform better than boys overall on an international level, particularly on larger tasks that require the production of digital products, while boys perform better on smaller tasks. The differences in performance may be due to reading skills, motivation, or girls’ strengths in activities related to adaptation and design. Both genders need more training in digital production. The findings show positive correlations between students’ digital competence and their previous academic achievements in Norwegian (test language) and mathematics.

Keywords: digital competence, basic digital skills, gender differences, complex tasks, self-reported grades

I engelskspråklig litteratur finnes det en rekke ulike begreper som inneholder beskrivelser av teknologi i kombinasjon med innhold eller formål, for eksempel *media literacy*, *digital literacy*, *digital competence*, *digital skills*, *information literacy* og *computer and information literacy* (Engen et al., 2015). Et skille mellom disse begrepene kan være synet på teknologi, for eksempel avgrenset til datamaskin eller et videre syn på medier. Et annet skille kan være at begrepene har ulik vektlegging av kunnskap, ferdighet og holdning. Det virker som forståelsen av begrepene har gått i retning av større kompleksitet ved at det tas hensyn til og inkluderes ulike nyere teknologiformer, «som mobil teknologi, sosiale medier og kunstig intelligens» (Rohatgi et al., 2024, s. 8).

2.1 Bakgrunn for digital kompetanse

Arbeid med å identifisere og beskrive sentrale kompetanseområder for utdanning kan knyttes til DeSeCo-studien (*Definition and Selection of Key Competences*), initiert av Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) på slutten av 1990-tallet (Munthe et al., 2022; Rohatgi et al., 2024; Søby, 2012). Gjennom arbeidet med DeSeCo ble begrepet om digital kompetanse videreutviklet gjennom et europeisk initiativ (Ala-Mutka, 2011; Ferrari, 2012). Dette arbeidet har vært viktig i å definere kompetanseområder for det 21. århundret som omfatter digital kompetanse og digitale ferdigheter (Munthe et al., 2022), som for eksempel DigCompEdu (Ferrari & Punie, 2013).

2.1.1 Definisjon og betydning av digital kompetanse

I Danmark, Norge og Sverige har det vært mer vanlig med begrepet digital kompetanse for å dekke bruk av digitale teknologier i skolen (Søby, 2012), og da omfatter begrepet digital kompetanse mer enn ferdigheter. Det dreier seg også om kritisk forståelse av teknologibruk ved utvikling kunnskap, kommunikasjon og digital dømmekraft. Digital kompetanse kan brukes som et samlebegrep for det elevene trenger for læring og samfunnsdeltakelse (Gudmundsdottir et al., 2024; Munthe et al., 2022).

I norsk sammenheng kan digital kompetanse defineres som «trygg, kritisk og kreativ bruk av digitale ressurser for å oppnå mål relatert til» for eksempel læring, inkludering og/eller deltakelse i samfunnet (Kelentrić et al., 2024, s. 15). Digital kompetanse kan ha et verktøyperspektiv om

bruk av teknologi på med en bestemt hensikt på ulike oppgaver i forskjellige kontekster, men det dreier seg også om å være kritisk til om, når og på hvilken måte digital teknologi kan brukes (Gudmundsdottir et al., 2024; Meld. St.34 (2023–2024)). Det omfatter tekniske ferdigheter, som for eksempel praktisk bruk av datamaskiner og nettbrett, men også kognitive og metakognitive ferdigheter som å søke etter, vurdere og ta i bruk informasjon på kritiske måter. Det betyr at forståelse av hvordan en kan bruke teknologi på en forsvarlig og etisk måte inngår i begrepet.

De nordiske landene har hatt en satsing på digital teknologi innen utdanning de siste tjue årene. Det har vært flere grunner til dette, for eksempel et ønske om å være et foregangsland innen digital teknologi og at fremtidige arbeidstakere har behov for digitalt kompetente personer (Klausen, 2023). I Meld. St. 34 (2023–2024) drøftes det hva som kan være et relevant og læringsstøttende grunnlag for å bruke digital teknologi til læring og undervisning i skolen, samt hvordan sikre en god balanse mellom det analoge og det digitale i elevenes læringshverdag.

Monitor skole var en studie av digital teknologi i norsk skole. I perioden 2003–2013 ble den gjennomført annet hvert år og dekket 7. trinn, 9. trinn og andre år på videregående skole. I 2016 ble den gjennomført på 7. trinn og i 2019 på 4., 7. og 9. trinn samt andre år på videregående. Ved tre anledninger (2009, 2011 og 2013) fikk elever på 9. trinn en test i digital kompetanse basert på beskrivelser i læreplanen, noe som viste en positiv sammenheng mellom digital kompetanse og skoleprestasjoner (Egeberg et al., 2011; Hatlevik et al., 2009, 2013). Funn fra 2013 viser positiv korrelasjon (Pearsons $r = 0,39$) mellom digital kompetanse-skår og elevenes selvrapporterte karakterer (gjennomsnitt for norsk, matematikk, naturfag, samfunnsfag og engelsk) (Hatlevik et al., 2013, s. 69). En forklaring kan være at når prøven i digital kompetanse er utviklet ut fra læreplan og kompetansemål, så vil det dreie seg om en skolebasert digital kompetanse.

Munthe et al. (2022) understreker at digital teknologi har et potensial for å bidra til elevers læring. Da blir det viktig å skille mellom bruk av digital teknologi til ulike formål (Meld. St. 34 (2023–2024), s. 32) som aktiv skjermbruk for å lære og det å ha en passiv skjermbruk. Digital teknologi i skole og klasserom medfører nye krav og utfordringer til skoler, lærere og elever (NOU 2024: 20; Meld. St. 34 (2023–2024), s. 34). Det er derfor viktig å være bevisst når og hvordan digital teknologi tas i bruk i undervisning og læring.

2.1.2 Digital kompetanse hos jenter og gutter

I ICILS 2013 gjorde norske jenter det signifikant bedre enn gutter på prøven i digital kompetanse. De norske jentene fikk 23 poeng mer enn guttene i 2013 og 26 poeng mer enn guttene i 2023, noe som tilsvarer om lag et kvart (en fjerdedels) standardavvik (Rohatgi et al., 2024; Throndsen et al., 2015). I flertallet av deltakerlandene gjorde jentene det bedre enn guttene.

Det finnes metastudier som tyder på at jenter gjør det bedre enn gutter på digitale aktiviteter (Campos & Scherer, 2024; Siddiq & Scherer, 2019). I metastudie fra Quazi et al. (2022) rapporteres det om at det er en liten effekt i favør av gutter, og samtidig finner de ikke kjønnsforskjeller i «use, skill and support» (s. 4252). De konkluderer om behov for ytterligere forskning rundt hvordan jenter og gutter tar i bruk digital teknologi og utvikler sin digitale kompetanse.

Når det gjelder skoleprestasjoner blant elever på ungdomstrinnet, fikk jenter høyere gjennomsnittskarakter på standpunktvurdering og eksamen enn gutter i fagene norsk, matematikk, engelsk og naturfag våren 2024.

I de internasjonale studiene med testing av lesing, for eksempel PISA 2022 og PIRLS 2021, så viser det seg at jenter gjør det signifikant bedre enn gutter på disse testene (Meld. St. 34 (2023–2024)). Nå er resultatene noe mer nyansert når det gjelder naturfag og matematikk. I PISA 2022 gjør jenter det bedre enn gutter i naturfag, mens det ikke er forskjeller i matematikk. TIMSS 2023 viser ingen forskjeller mellom gutters og jenters prestasjonsnivå i matematikk eller i naturfag på 9. trinn.

2.2 Rammeverk for å operasjonalisere digital kompetanse

I dette kapittelet beskrives det hvordan digital kompetanse er definert og operasjonalisert i norsk sammenheng (Rohatgi et al., 2024) og i et internasjonalt rammeverk for studien (Fraillon & Duckworth, 2023; Fraillon, 2024).

2.2.1 Rammeverk for grunnleggende ferdigheter

Norge var først ute blant de nordiske landene med å skrive digitale ferdigheter inn i en nasjonal læreplan med Kunnskapsløftet i 2006 (LK06) (St. meld. nr. 30 (2003–2004); Utdanningsdirektoratet, 2006). Studier om bruk av digitale teknologier som PC, Mac eller nettbrett i nordiske skoler har vist at mens Finland har vært mer tilbakeholdne, har både Sverige og Island hatt

mye bruk av teknologi, men med mindre integrasjon i læreplaner. Danmark har hatt et forsøk med «teknologiforståelse i folkeskolen» på 13 utvalgte skoler i perioden 2017–2020 (Slot et al., 2021; Wagner, 2020, 2021; Wagner et al., 2020). Det er planer om at teknologiforståelse fra 2027/2028 blir innlemmet i utvalgte fag fra 1. til 9. klasse samt at det vil være et selvstendig valgfag i 7.–8. klasse (Andersen et al., 2022; Center for Folkeskole, 2024).

I 2012 kom den første versjonen av Utdanningsdirektoratets rammeverk for grunnleggende ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2012). Dette ble oppdatert i 2017. Et sentralt formål med rammeverket var å legge føringer for arbeid med læreplaner samt tilpasse de grunnleggende ferdighetene i de ulike skolefagene. Dette rammeverket gir også informasjon til lærere, skoleledere, skoleeiere og forskere om hva som legges i de grunnleggende ferdighetene. På den måten bidrar rammeverket til å si noe om hvordan forskere kan fortolke digitale ferdigheter i norsk skole.

Utdanningsdirektoratets rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter består av fem ferdighetsområder (Utdanningsdirektoratet, 2017).

- 1) *Bruke og forstå*. Følge digitale regler for å gjøre budskap tydelig ved å bruke effekter, bilder, lyd, tabeller, overskrifter og punkter. Dette passer sammen med det å forstå databruk fra rammeverk for prøven.
- 2) *Finne og behandle*. Søke, vurdere og tolke informasjon på internett, være kildekritisk og sitere riktig. Det har mye til felles med å innhente informasjon i rammeverk for prøven.
- 3) *Produsere og bearbeide*. Lage digitale produkter ved å skape noe nytt eller forbedre og gjenbruke eksisterende ting. Innholdsmessig mye til felles med produksjon av informasjon i rammeverk for prøven.
- 4) *Kommunisere og samhandle*. Bruke digitale verktøy for å kommunisere og samarbeide med andre. Her er det felles elementer med deling av informasjon.
- 5) *Utøve digital dømmekraft*. Følge personvernregler og være hensynsfull mot andre på nettet. Dette kan knyttes til bruk av informasjon trygt og sikkert.

Det norske rammeverket har flere likheter med andre rammeverk, for eksempel DigComp (Ferrari, 2013). En sammenligning av rammeverket for grunnleggende ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2012) og rammeverket

for ICILS 2013 viste at det var felles tematikk i begge rammeverkene (Ottestad et al., 2014).

2.2.2 Rammeverk for digital kompetanse i ICILS

Siden oppstart av ICILS har IEA prioritert å utvikle og formulere et rammeverk for det som på engelsk kalles *computer and information literacy* (Fraillon & Duckworth, 2023), og som på norsk kan omsettes til digital kompetanse. Rammeverket for ICILS 2013 består av to hovedområder med sju underområder (Fraillon et al., 2014; Ottestad et al., 2014).

- 1 Innhente og håndtere informasjon
 - 1.1 Kunnskap om og forståelse av digital teknologi
 - 1.2 Tilgang til og evaluering av informasjon
 - 1.3 Håndtering av informasjon
- 2 Produsere og utveksle informasjon
 - 2.1 Omforme informasjon
 - 2.2 Skape informasjon
 - 2.3 Deling av informasjon
 - 2.4 Bruke informasjon sikkert

Dette rammeverket lå til grunn for oppgavene i ICILS 2013. I forarbeidet til ICILS 2018 ble det gjennomført en revisjon av rammeverket, og denne gjelder også for ICILS 2023. Det ble primært gjort strukturelle endringer ved at rammeverket fikk fire hovedområder som hver har to underliggende aspekter (Fraillon, 2024; Rohatgi et al., 2024). Dette rammeverket ligger til grunn for digital kompetanse i prøven i ICILS 2023.

- Kompetanseområde 1 Forstå databruk
 - o Aspekt 1.1 Grunnleggende bruk av datamaskiner
 - o Aspekt 1.2 Konvensjoner for datamaskinbruk
- Kompetanseområde 2 Innhente informasjon
 - o Aspekt 2.1 Tilgang til og evaluering av informasjon
 - o Aspekt 2.2 Håndtering av informasjon
- Kompetanseområde 3 Produsere informasjon
 - o Aspekt 3.1 Omforme informasjon
 - o Aspekt 3.2 Skape informasjon

- Kompetanseområde 4 Digital kommunikasjon
 - o Aspekt 4.1 Deling av informasjon
 - o Aspekt 4.2 Bruke informasjon sikkert og trygt

Det første kompetanseområdet dreier seg om å ha teknisk kunnskap og ferdigheter når det gjelder hvordan digital teknologi kan være et verktøy. Aspekt 1.1 omfatter kunnskap og forståelse av prinsippene som ligger til grunn for digital teknologi. Aspekt 1.2 dekker kunnskap og praksis som hjelper elever med å forstå og bruke programvare effektivt. Det første kompetanseområdet i 2023 er en utvidelse av underområde 1.1 i 2013 (se tabell 2.2).

Kompetanseområde 2 handler om å innhente informasjon. Aspekt 2.1 handler om kombinerte undersøkelsesprosesser som gjør det mulig for en person å finne, hente og vurdere informasjonens relevans og nytte. Aspekt 2.2 innebærer å forstå og bruke teknikker og verktøy for å håndtere, organisere, lagre og beskytte datamaskinbasert informasjon. Dette er en videreføring av underområde 1.2 og 1.3 i 2013 (tabell 2.2).

Å produsere informasjon er det tredje kompetanseområdet. Aspekt 3.1 omfatter å omforme, modifisere og presentere informasjon på en forbedret og målrettet måte. Aspekt 3.2 viser til elevers evne til å bruke digitale teknologi til å designe og tilpasse informasjonsprodukter. Dette har likhetstrekk med underområde 2.1 og 2.2 i 2013 (tabell 2.2).

Digital kommunikasjon er det fjerde kompetanseområdet. Aspekt 4.1 dreier seg om kunnskap og forståelse om å dele informasjon med andre, noe som er en videreføring av underområde 2.3 i 2013. Aspekt 4.2 handler om elevers forståelse av de juridiske og etiske spørsmålene ved datamaskinbasert kommunikasjon. Dette har mange likhetstrekk med underområde 2.4 i 2013.

En sammenligning av rammeverkene for 2013 og 2023 viser at det er mange likhetstrekk. Det første kompetanseområdet i 2023 er en utvidelse av underområde 1.1 i 2013. Kompetanseområde 2 kan knyttes til underområdene 1.2 og 1.3 fra 2013, mens kompetanseområde 3 i 2023 er en videreføring av underområdene 2.1 og 2.2 fra 2013. Underområdene 4.3 og 4.4 fra 2013 er videreført som henholdsvis aspekt 4.1 og 4.2 i 2023.

2.2.3 Kompetanseområder og oppgaver

ICILS 2023 inneholdt sju moduler eller sett av oppgaver (for mer informasjon, se tabell 1.6 i Rohatgi et al., 2024). Disse sju modulene inneholder 104

tilgjengelige oppgaver. Det er mulig å identifisere og kategorisere disse 104 oppgavene ut fra de fire kompetanseområdene i rammeverket for digital kompetanse i ICILS 2023. Tabell 2.1 viser hvordan ICILS internasjonalt har koblet oppgaver fra de ulike modulene til kompetanseområdene.

Tabell 2.1. Kategorisering av 104 oppgaver fra sju moduler opp mot rammeverk for ICILS 2023. Modul B: Brettspillklubb, Modul D: Data og helse, Modul I: Nettsikkerhet, Modul P: Papirbøker vs. e-bøker, Modul R: Resirkulering, Modul M: Hvordan mennesket puster og Modul S: Skoletur

Kompetanseområde i ICILS 2023	Moduler								Antall oppgaver
	Aspekt	B	D	I	P	R	M	S	
1 Forstå databruk	1.1	0	0	0	0	0	1	2	3
	1.2	2	2	2	1	2	2	0	11
2 Innhente informasjon	2.1	0	1	1	2	8	0	3	15
	2.2	0	1	0	0	5	3	1	10
3 Produsere informasjon	3.1	1	2	4	1	4	1	2	15
	3.2	3	5	4	4	4	6	4	30
4 Digital kommunikasjon	4.1	5	1	0	2	0	2	0	10
	4.2	2	1	3	3	0	0	1	10
Antall oppgaver		13	13	14	13	23	15	13	104

Tabell 2.1 viser at det er stor spredning i fordeling av oppgaver mellom de fire kompetanseområdene. «Å forstå databruk» utgjør med 14 oppgaver en ganske liten del av prøven. «Produsere informasjon» har ca. 43 prosent av oppgavene i prøven gjennom 45 oppgaver fordelt på å omforme informasjon (aspekt 3.1; 15 oppgaver) og skape informasjon (aspekt 3.2; 30 oppgaver). «Innhente informasjon» og «digital kommunikasjon» har henholdsvis (i aspekt 2.1 og 2.2; 25 oppgaver) og 20 oppgaver i både aspekt 4.1 og 4.2. Samlet sett har disse to områdene samme omfang som å «produsere informasjon».

2.2.4 Sammenligne kompetanseområder i ICILS og det norske rammeverket

Tabell 2.2 viser kompetanseområder i ICILS 2023 og hvordan de passer med aspekt, beskrivelser og eksempler, samt kobling til områder i det norske rammeverket.

Tabell 2.2. Eksempler på innhold i kompetanseområder i ICILS 2023 og hvordan disse aspektene kan kobles til områder i det norske rammeverket

Kompetanse-område og aspekt i ICILS 2023	Beskrivelse	Eksempler	Områder i det norske rammeverket
1 Forstå databruk			
1.1 Grunnleggende bruk av datamaskiner	Omhandler IKT-funksjoner, teknisk kunnskap og grunnleggende databruk.	- Forståelse av begrenset fysisk minne. - Strategier for treg PC - Arbeide offline vs. online - Identifisere defekt nettverkskomponent	Bruk og forstå
1.2 Konvensjoner for datamaskinbruk	Rutinemessige grunnleggende fil- og programvarefunksjoner.	- Åpning og lagring av filer - Endring av bildestørrelse - Kopiering og liming av tekst - Bruke tilgjengelighetsfunksjoner	Bruk og forstå
2 Innhente informasjon			
2.1 Tilgang til og evaluering av informasjon	Kombinasjon av digitale og medieferdigheter for evaluering.	- Velge relevant nettstedinformasjon - Forklare søkeprogrammer - Justere søkeparametere - Analysere bias i produktanmeldelser	Finne og behandle digital informasjon
2.2 Håndtering av informasjon	Organisere, lagre og beskytte digital informasjon.	- Opprette filstruktur - Sortere informasjon - Bruke metadata-tagger - Velge passende datatyper	Finne og behandle digital informasjon
3 Produsere informasjon			
3.1 Omforme informasjon	Endre informasjon for tydelig og effektiv kommunikasjon.	- Formattere titler - Bruke bilder i dokumenter - Visuelle tabellrepresentasjoner - Animerte sekvenser	Produsere og bearbeide
3.2 Skape informasjon	Generere informasjon for spesifikke formål.	- Titteldefinisjon - Organisering av forskningsnotater - Integrere tekst og grafikk - Design av bursdagskort	Produsere og bearbeide
4 Digital kommunikasjon			
4.1 Deling av informasjon	Kommunisere og utveksle informasjon med datamaskiner.	- Gjenkjenne medieforskjeller - Spre informasjon - Evaluere målgruppens hensiktsmessighet	Kommunisere og samhandle
4.2 Bruke informasjon sikkert og trygt	Juridiske og etiske aspekter ved digital kommunikasjon.	- Forklare falske nyheter - Identifisere passordstyrker - Beskytte privat informasjon - Beskrive gruppe-kommunikasjonsregler	Utøve digital dømmekraft

En tidligere sammenligning av punktene i rammeverk for digitale ferdigheter og ICILS' rammeverk viser at det er mye felles tematikk (Rohatgi et al., 2024). Tabell 2.2 er en måte å eksemplifisere hvordan knytte tema og aspekter fra de to rammeverkene til hverandre.

2.3 Om prøven og eksempler på frigitte oppgaver

I denne delen kommer mer informasjon om prøven og beskrivelser av kompetansenivåer i prøven. Det er også eksempler på to av de frigitte oppgavene.

2.3.1 Om prøven i digital kompetanse

Totalt var det sju moduler eller oppgavesett i prøven. En modul er et oppgavesett hvor det er laget oppgaver knyttet til felles tematikk, for eksempel planlegge en skoletur eller delta i nettverk for en brettspillklubb. Det er en intensjon med prøven at den er utformet for å gjenspeile scenarioer og problemstillinger fra den virkelige verden. Det krever at elevene kan bruke digital kompetanse i relevante sammenhenger.

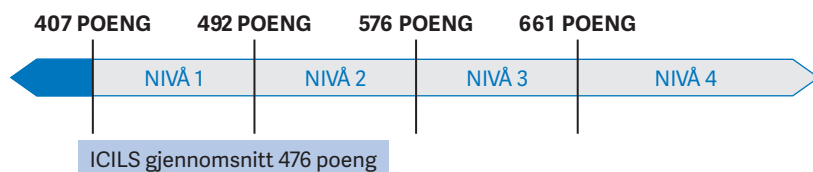
Det var avsatt 30 minutter per modul, og hver elev har besvart to tilfeldig trukket moduler i prøven (se vedlegg A3). To av modulene var utviklet til prøven i 2013, tre var utviklet til 2018 og to moduler var utviklet til 2023. De to modulene fra 2013 skal ikke brukes videre og modulene med oppgaver er nå frigitt for publisering. For mer informasjon se tabellen 1.6 i Rohatgi et al. (2024).

I prøven skal elevene utelukkende arbeide med oppgaver på en datamaskin eller nettbrett, fordi det sikrer en vurdering av deres digitale kompetanse. Prøven har integrerte oppgaver hvor elevene viser at de kan kombinere tekniske, produktive og evaluerende ferdigheter. Dette for å gjenspeile multimodaliteten til skolearbeid med digitale teknologier. I tillegg krever prøven at elevene kan vise forståelse for egen ansvarlighet og en etisk bruk av digital informasjon søk, vurdering, produksjon og kommunikasjon.

2.3.2 Kompetansenivå i ICILS

På bakgrunn av resultatene fra ICILS 2013 ble det utarbeidet fire kompetansenivåene i digital kompetanse (Fraillon et al., 2014), og disse

kompetansemålene er videre brukt i ICILS 2018 og 2023. Formålet med disse kompetansenivåene var å gi innsikt i elevenes kompetanse og hva de behersker på tvers av tema og oppgavetyper. Kompetansenivåene dekker fire nivåer, samt at det beskriver at det finnes noe under nivå 1 (under 407 poeng). Kompetansenivå 1 (407–492), kompetansenivå 2 (492–576), kompetansenivå 3 (576–661 poeng) og kompetansenivå 4 (over 661 poeng) (Fraillon, 2024, s. 97). Figur 2.1 viser poengsummer for de ulike kompetansenivåene.



Figur 2.1. Poengsummer for de fire ulike kompetansenivåene for digital kompetanse (basert på Fraillon et al., 2014).

Kompetansenivå 1 består av oppgaver som innebærer mer grunnleggende rutineaktiviteter som for eksempel å åpne en lenke i en nettleser, sette inn et bilde i en presentasjon, finne passende tittel til en presentasjon, velge et passende verktøy for kommunikasjon i en bestemt situasjon eller identifisere hvem som mottar en e-post som kopi (c.c.). Se vedlegg A2.

Det nest laveste kompetansenivået består av oppgaver som dreier seg om både grunnleggende og eksplisitt bruk av informasjon til å løse oppgaver. Det vil for eksempel være å knytte bredden av passord til styrken ved passordet, identifisere en URL står i ren tekst, forklare hva som kan være en fordel ved å sitere kilder hentet fra nettet eller plassere informasjon i en bestemt celle i et regneark.

Det nest høyeste kompetansenivået består av oppgaver hvor elevene viser at de kan velge ut og arbeide selvstendig med digital teknologi til å innhente, bearbeide og videreutvikle informasjon knyttet til et spesifisert formål. Det er for eksempel å velge relevant informasjon til bruk på en nettside på grunnlag av gitt kriterier, klare å vurdere troverdigheten til informasjon fra et nettsted med mange bidragsytere, forklare ulempene ved å bruke et bestemt verktøy for kommunikasjon i en bestemt situasjon eller forklare formålet med eksplisitt merking av sponset innhold på internettsider.

Det høyeste kompetansenivået består av oppgaver hvor elevene viser at de kan vurdere nytte og relevans ved informasjon, samt bruke formatering for å tilpasse eller utvikle informasjon til selvstendige, digitale produksjoner.

Det er for eksempel å velge ut relevant tekst og passende bilder til en bestemt presentasjon, forklare at passord kan krypteres, oppgi relevante kilder eller skape balanse mellom tekst og bilder (Fraillon, 2024, s. 99).

2.3.3 Kategorisering av oppgaver mot det norske rammeverket i de sju modulene

Tabell 2.3 gir informasjon om innhold i prøven ved at den viser antall oppgaver fra alle sju moduler kodet opp mot de fem områdene i det norske rammeverket for digitale ferdigheter som grunnleggende ferdighet.

Tabell 2.3. Informasjon om oppgaver fra sju moduler (oppgavesett) opp mot rammeverk for digitale ferdigheter som grunnleggende ferdighet. Modul B: Brettspillklubb, Modul D: Data og helse, Modul I: Nettsikkerhet, Modul P: Papirbøker vs. e-bøker, Modul R: Resirkulering, Modul M: Hvordan mennesket puster og Modul S: Skoletur

Kompetanseområder / modulnavn	B	D	I	P	R	M	S	Antall oppgaver
1. Bruke og forstå	2	2	2	1	2	3	2	14
2. Finne og behandle	0	2	1	2	13	1	4	23
3. Produsere og bearbeide	4	7	8	5	8	7	6	45
4. Kommunisere og samhandle	5	1	0	2	0	2	1	11
5. Utøve digital dømmekraft	2	1	3	3	0	2	0	11
	13	13	14	13	23	15	13	104

Tall i tabell 2.3 viser at det er 104 oppgaver fra sju moduler. Seks av modulene er jevnstore med 13–15 oppgaver hver, mens den ene modulen («Resirkulering») inneholder 23 oppgaver. Den neste største modulen («Hvordan mennesket puster») har 15 oppgaver. Videre viser tallene i tabell 2.3 at 43 prosent av oppgavene dekker området produksjon i norsk rammeverk («Produsere og bearbeide»), mens 22 prosent er på området «Finne og behandle». På området «Bruk og forstå» er det 13,5 prosent dekning. Det er 11 prosent av oppgavene på både informasjonsinnhenting («Kommunisere og samhandle») og på digital dømmekraft.

Alle modulene har oppgaver om produksjon og bruk («Bruke og forstå»). På noen moduler er det ingen oppgaver, for eksempel har modul R og S ingen oppgaver om å utøve digital dømmekraft. Modulene I og R har ingen oppgaver om å kommunisere og samhandle. Det er viktig å være klar over at den største modulen (modul R) mangler både å utøve digital dømmekraft og det å kommunisere og samhandle.

2.3.4 Informasjon om alle frigitte oppgaver

I etterkant av prøven er to av sju moduler frigitt («Hvordan mennesket puster» og «Skoletur»). Disse to modulene inneholder 28 oppgaver. I tabell 2.4 er de 28 oppgavene kategorisert ut fra hvordan de passer til grunnleggende digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2017) fra norsk læreplan. Tabellen inneholder også informasjon om hvilken type oppgave, modul, rammeverk i ICILS og kompetansenivåene i prøven (vanskegrad). Når det gjelder type oppgave skiller vi mellom liten og stor oppgave. Liten oppgave er en enkeltstående oppgave som stort sett innebærer å løse et problem eller utføre en aktivitet, for eksempel å åpne lenke. Oppgave som del av stor oppgave kan være tittel, overskrift, format eller velge riktig lenke (men da som en av mange deloppgaver i den store oppgaven).

Tabell 2.4. Kategorisering av 28 frigitte oppgaver (fra to moduler) ut fra grunnleggende digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2017), type oppgave (Liten: enkeltstående eller Stor: del av stor oppgave), modul (Modul M: Hvordan mennesket puster og Modul S: Skoletur), rammeverk for ICILS 2023, tilhørende område i ICILS 2023 rammeverket og kompetansenivå på ICILS-prøven

Oppgave (innhold)	Type	Modulnavn	Kompetanseområde i ICILS 2023	Kompetansenivå i ICILS 2023
1 Bruk og forstå (Utdanningsdirektoratet, 2017)				
Åpne lenke i nytt vindu	Liten	S	1.1	Under nivå 1
Passende kostnader	Liten	S	1.1	Nivå 3
Filtype	Stor	M	1.1	Nivå 2
Lagre	Liten	M	1.2	Nivå 3
Finne riktig vindu i nettleser	Liten	M	1.2	Nivå 1
2 Finne og behandle (Utdanningsdirektoratet, 2017)				
Informasjonsark (kontraster)	Liten	S	2.2	Nivå 4
Passende tider	Stor	S	2.2	Nivå 2
Søketekst	Stor	S	2.2	Nivå 2
Informasjonsark layout	Liten	S	2.1	Nivå 4/3
Presisjon	Stor	M	2.1	Nivå 3
3 Produsere og bearbeide (Utdanningsdirektoratet, 2017)				
Celler i regneark	Stor	S	3.1	Nivå 2
Informasjon om sted og relevans	Stor	S	3.1	Nivå 3
Filtrere informasjon	Liten	S	3.2	Nivå 1
Finne informasjon	Stor	S	3.2	Nivå 2

Oppgave (innhold)	Type	Modulnavn	Kompetanseområde i ICILS 2023	Kompetansenivå i ICILS 2023
Presisjon av rute på kart	Stor	S	3.2	Nivå 3
Klikke på en lenke	Stor	S	3.2	Nivå 2
Tittel for presentasjon	Stor	M	3.2	Nivå 1
Overskrifter og tekst	Stor	M	3.2	Nivå 2
Oppsett av tekst	Stor	M	3.2	Nivå 2
Bilder	Stor	M	3.2	Nivå 1
Tekst (bruk av kontraster)	Stor	M	3.2	Nivå 2
Farge (konsistens)	Stor	M	3.2	Nivå 2
Relevante bilder	Stor	M	3.1	Nivå 3
4 Kommunisere og samhandle (Utdanningsdirektoratet, 2017)				
Ideer	Stor	M	4.1	Nivå 2
Adapsjon av informasjon	Stor	M	4.1	Nivå 4
Passende tittel	Stor	S	4.2	Nivå 2
5 Utøve digital dømmekraft (Utdanningsdirektoratet, 2017)				
Troverdigheten av kommersiell nettside	Liten	M	2.2	Nivå 4
Troverdigheten av nettside for samarbeid	Liten	M	2.2	Nivå 3

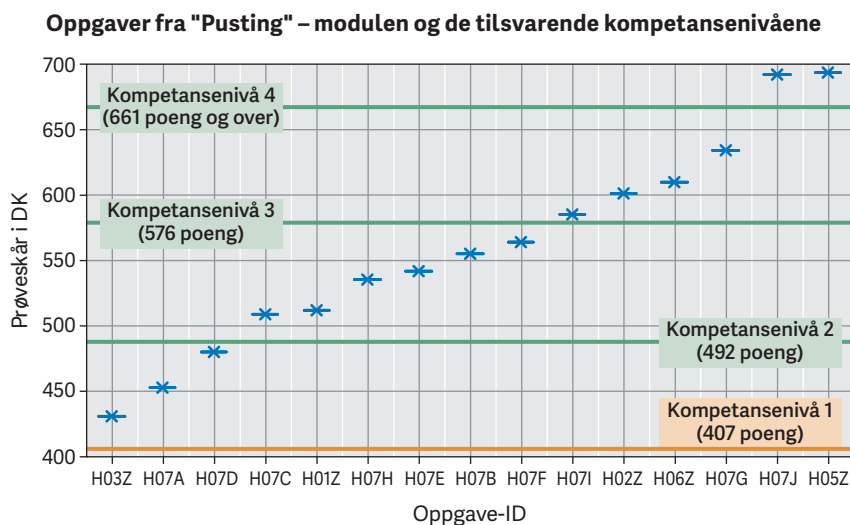
Det er ni enkeltstående oppgaver (type liten) og 19 oppgaver som inngår i en større oppgave (type stor). Modulene er bygd opp slik at elevene først løser de enkeltstående oppgavene. På slutten av hver modul får elevene en større oppgave med flere deloppgaver på slutten. Det betyr at elever som ikke kommer til eller klarer å besvare noe på den store oppgaven, vil gå glipp av mange poeng.

Tretten av 28 oppgaver kan kategoriseres som del av temaet «Produsere og bearbeide informasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2017). Det er fem oppgaver om å bruke og forstå, i tillegg til fem oppgaver om finne og behandle. Videre er det tre oppgaver som kan kategoriseres som «Kommunisere og samhandle», mens det er to oppgaver om å utøve digital dømmekraft (Utdanningsdirektoratet, 2017). Det betyr at en så viktig kompetanse som det å utøve digital dømmekraft kun blir kartlagt gjennom to spørsmål.

På temaet «Produsere og bearbeide» er det oppgaver på lav, middels og høy vanskegrad (nivå 1–3). Å utøve digital dømmekraft har to oppgaver på høy vanskegrad (nivå 3 og 4), og det betyr at få elever får oppgaver på tema som er tilpasset sitt nivå.

2.3.5 Kompetansenivåene på frigitte oppgaver

Figur 2.2 viser oppgaver fra modulen «Hvordan mennesket puster» plassert langs horisontal akse ut fra de fire kompetansenivåene for digital kompetanse (vertikal akse). De er sortert stigende ut fra oppgavens poengskåre.

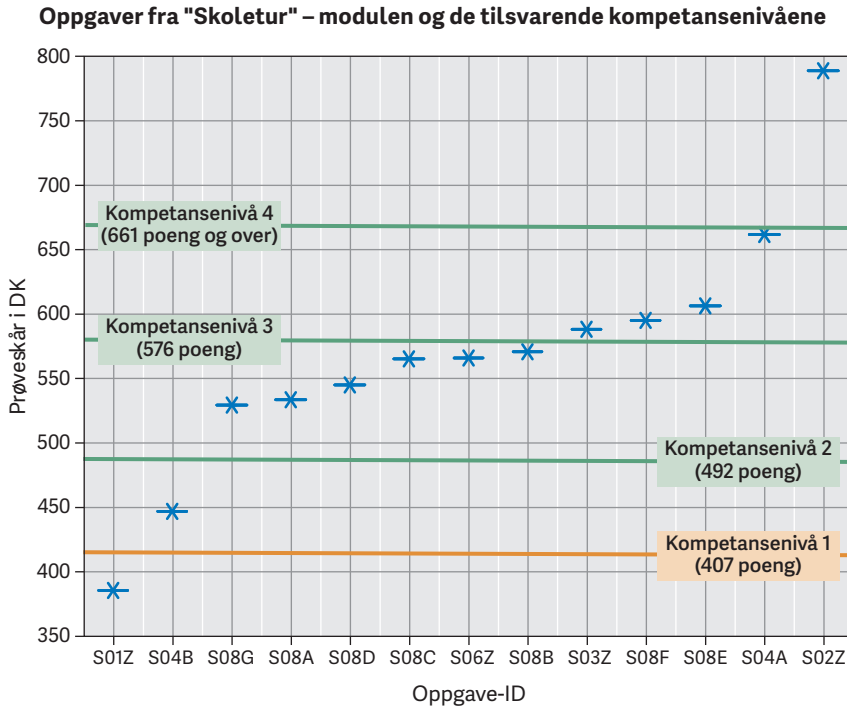


Figur 2.2. Oppgaver fra modulen «Hvordan mennesket puster» plassert ut fra kompetansenivåene for digital kompetanse. Oppgavene er sortert langs x-aksen ut fra poengskår.

Tre oppgaver kan plasseres i kompetansenivå 1 (407–492 poeng; under grønn linje i figur), mens to oppgaver kan plasseres på det øverste nivået (poeng 661 og mer). De fleste oppgavene kan plasseres på de to nivåene i midten hhv seks oppgaver på kompetansenivå 2 (492–576 poeng) og fire oppgaver på kompetansenivå 3 (576–661 poeng).

Figur 2.3 viser oppgaver fra modulen «Skoletur» plassert langs horisontal akse ut fra de fire kompetansenivåene for digital kompetanse (vertikal akse). De er sortert stigende ut fra oppgavens poengskår.

De fleste oppgavene fra modulen «Skoletur» kan plasseres på de to nivåene i midten, henholdsvis seks oppgaver på kompetansenivå 2 (492–576 poeng) og tre oppgaver på kompetansenivå 3 (576–661 poeng). En oppgave kan plasseres i kompetansenivå 1 (407–492 poeng; under oransje linje), mens en oppgave kan klart plasseres på det øverste nivået (poeng 661 og mer).



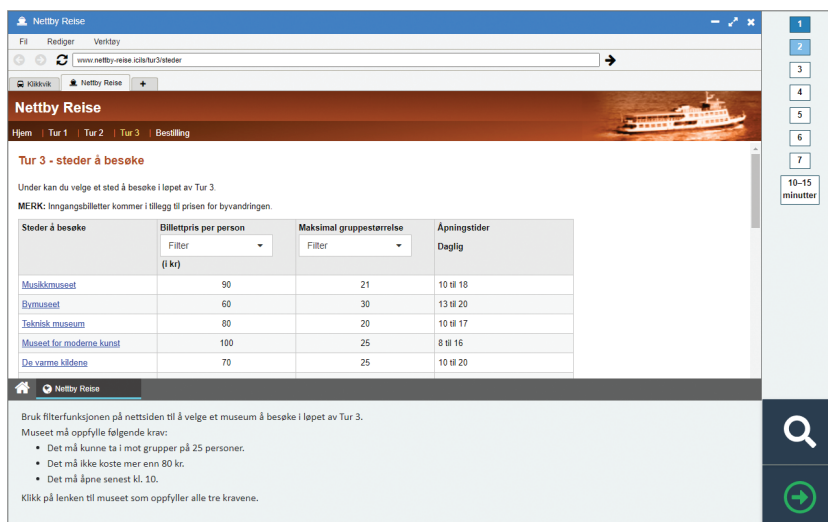
Figur 2.3. Oppgaver fra modulen «Skoletur» plassert ut fra kompetansenivåene for digital kompetanse. Oppgavene er sortert langs x-aksen ut fra poengskår.

2.3.6 Eksempler på to frigitte oppgaver fra modulen «Skoletur»

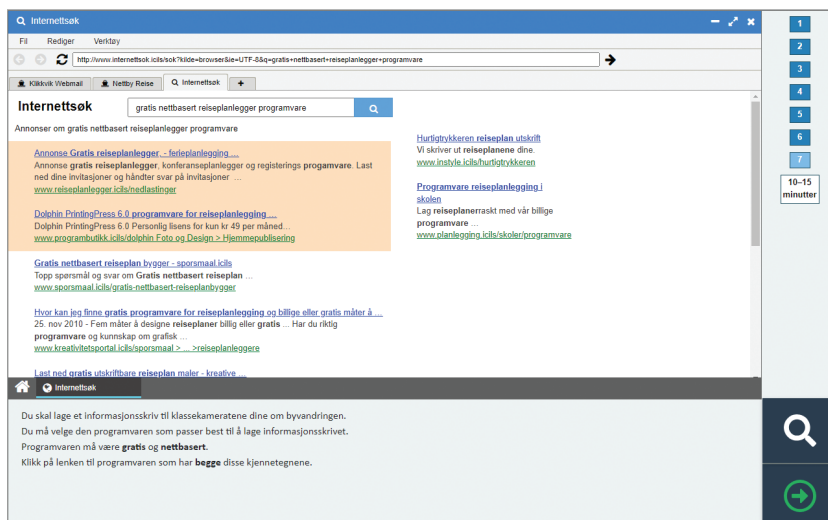
Modulen «Skoletur» dreier seg om at elevene skal planlegge en tur med klassen. Det er totalt tretten oppgaver som inngår i denne modulen. Ut fra gitte kriterier som tid, pris og kapasitet skal elevene velge et sted å besøke. Elevene må jobbe med tekst, tabeller og kart for å løse oppgavene. I den store oppgaven skal elevene lage et informasjonsskriv til medelever om en byvandring. Figur 2.4 viser oppgave nummer 2 i denne modulen, hvor elevene skal bruke en funksjon for sortering av informasjon i tabell for å identifisere hvilke museum som stemmer med kriteriene for pris, gruppestørrelse og åpningstid.

Dette er en oppgave hvor kun tre prosent av norske elever har riktig svar. Det er også en lav andel fra de andre landene som har fått til denne oppgaven: syv prosent av de finske elevene, ni prosent av de danske og elleve prosent av de svenske elevene får riktig svar. Det kan hende at de norske elevene ikke har erfaring med å gjøre dette, og at de derfor ikke klarer å gjennomføre sortering (med filter) på sparket uten å en introduksjon eller opplæring. Figur 2.5 viser en oppgave i modulen «Skoletur»

hvor elevene skal velge ut programvaren som passer best for å lage et informasjonsskriv forutsatt at programvare er gratis og nettbasert.



Figur 2.4. Kopi av skjermbilde hvor elevene skal sortere billettpris og gruppestørrelse for å finne et relevant sted å besøke i modulen «Skoletur» (Kilde: Fraillon, 2024).



Figur 2.5. Kopi av skjermbilde hvor elevene skal velge vurdere hvilken gratis og nettbasert programvare som passer best til å lage et informasjonsskriv (Kilde: Fraillon, 2024).

Nesten halvparten (47 prosent) av de norske elevene velger riktig svar. Det tyder på at en god del av de norske elevene har behov for å lære mer

om å velge ut informasjon basert på flere kriterier (gratis og nettbasert). Videre er det 52 prosent av finske elever, 42 prosent av danske og 35 prosent av svenske elever som får riktig svar. Det viser at det er ganske stor forskjell mellom elever fra Finland og elever fra Sverige på denne oppgaven.

2.4 Kontekst og problemstillinger

Resultatene fra prøven i digital kompetanse (ICILS 2023) viser kjønnsforskjeller i digital kompetanse. Vi mener det er interessant å undersøke dette nærmere ved å sette de norske resultatene i et nordisk perspektiv:

Problemstilling 1: *I hvilken grad er det kjønnsforskjeller på kompetansenivåene og på de 28 oppgavene fra de to frigitte modulene i digital kompetanse?*

De norske elevene fikk spørsmål om tidligere faglige prestasjoner.

Problemstilling 2: *Hvilken sammenheng er det mellom resultatene fra prøven i digital kompetanse og elevenes tidligere faglige prestasjoner?*

2.5 Metode

Det er benyttet en kvantitativ tilnærming for å de to problemstillingene presentert i kapittel 2.4.

2.5.1 Utvalg og datasett

ICILS-studien omfatter en prøve i digital kompetanse, en prøve i algoritmisk tenkning og en spørreundersøkelse. Undersøkelsen er basert på et to-trinns utvalgsprosess, der skolene først blir trukket, etterfulgt av utvelgelse av en eller to klasser fra hver skole. I dette kapittelet benyttes data fra ICILS 2023 for Norge, Danmark, Finland og Sverige. Datasettet for norske elever inkluderer 4 436 elever, hvorav 48,9 prosent er jenter, fra 153 skoler. Totalt analyseres elevdata fra 15 124 elever fordelt på 599 skoler i de fire nordiske landene som deltok i ICILS 2023 (se vedlegg A3 om utvalg).

2.5.2 Instrumenter og variabler

De elevene som deltar i ICILS-undersøkelsen, har først en prøve på 60 minutter i digital kompetanse. Elevene gjennomfører to moduler i denne

delen. Fra prøven er gjennomgang og analyse av frigitte oppgaver fra to oppgavesett ut fra norsk læreplan.

Deretter svarer de på et spørreskjema med spørsmål om seg selv, sin bakgrunn, holdninger og forestillinger om digital teknologi i skole og samfunn. Fra spørreskjema er det tatt med registrert kjønn (jente/gutt) sammen med elevenes svar på spørsmål om karakter i fagene norsk og matematikk. De kunne velge mellom karakterene 1–6, eller ingen karakter.

I ICILS 2023 beregnes DK-skår ved å se på elevenes resultater fra oppgaver og svar på spørreskjemaer. DK-prøven inneholder oppgaver som vurderer elevenes digital kompetanse. Rå-skår fra disse oppgavene standardiseres for å ta hensyn til ulik vanskelighetsgrad.

I kapittelet er det gjort en innholdsanalyse av hva oppgaven dreier seg om. Vi har også sett på hvordan oppgaven er definert ut fra rammeverket for ICILS 2023, fordi det er samsvar mellom dette rammeverket og grunnleggende digitale ferdigheter i det norske rammeverket.

2.5.3 Tilnærming til kvantitative analyser

For å gjøre analysene til problemstilling 1 om kjønnsforskjeller på prøven, så er det analyse av prøven som helhet og i tillegg analyser av om det er kjønnsforskjeller i fordeling på kompetansenivå. Vi har også undersøkt kjønnsforskjeller i gjennomsnittsskår på oppgavene fra de to frigitte modulene.

Problemstilling 2 besvares gjennom korrelasjonsanalyse av sammenheng mellom samlet prøveresultatene i digital kompetanse og selvrapporterte karakterer i norsk og matematikk.

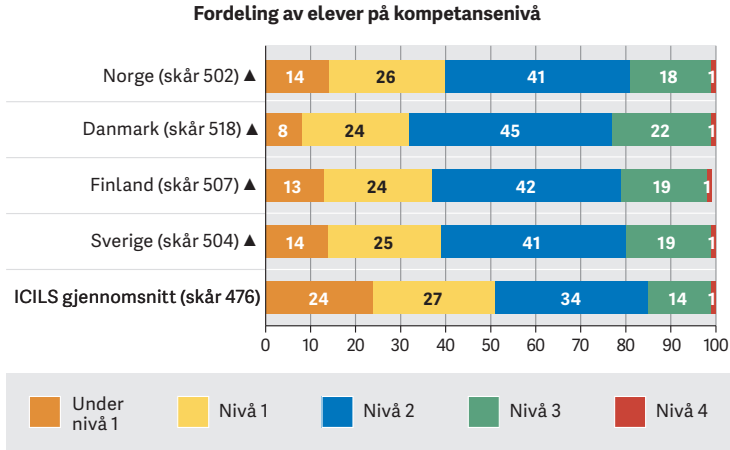
I analysen for å drøfte problemstillingene brukes det IEA IDB Analyzer og SPSS. Det tas hensyn til de vektene som IEA anbefaler ut fra valgt strategi for sampling.

2.6 Funn

I denne delen presenteres funn for å besvare to problemstillinger.

2.6.1 Elevresultater på kompetansenivå og kjønnsforskjeller

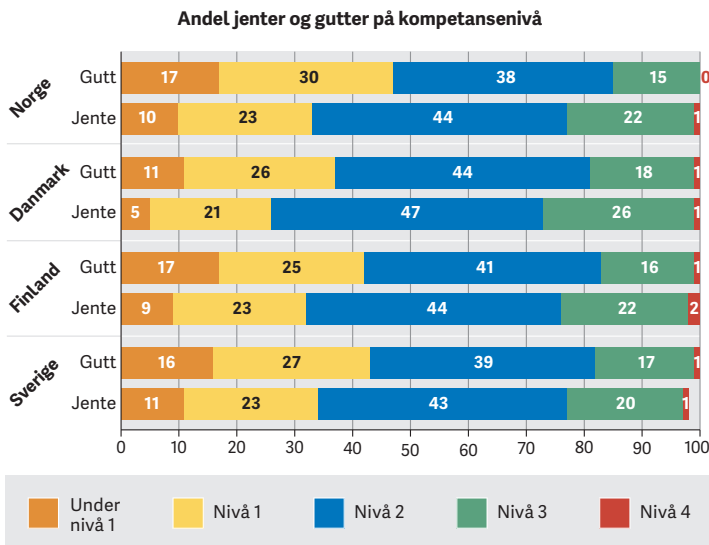
Det er utviklet en skala for prøveresultatene i digital kompetanse som er delt inn i fire ulike kompetansenivå (se kapittel 2.3.2). Figur 2.6 viser hvordan de nordiske elevene fordeler seg på de ulike nivåene.



Figur 2.6. Fordeling av elever på kompetansenivå i de fire nordiske deltakerlandene.

Norge har 60 prosent av elevene på nivå 2, 3 eller 4. Det er på lik linje med fordelingen i Finland og Sverige når det gjelder andel elever på de fire kompetansenivåene, mens i Danmark er det en større andel elever på nivå 2, 3 og 4 enn i de andre tre nordiske deltakerlandene. Det har vært en nedgang i andel elever på nivå 2, 3 eller 4 når vi sammenligner 2023 med 2013 (Ottestad et al., 2014).

Figur 2.7 viser fordeling av jenter og gutter på kompetansenivå i de fire nordiske deltakerlandene.



Figur 2.7. Fordeling av jenter og gutter på kompetansenivå i de fire nordiske deltakerlandene. Tallene er hentet fra internasjonal rapport (Fraillon, 2024). Grunnet avrunding blir ikke summen for svenske jenter 100 prosent (se også Skoleverket, 2024).

Alle de fire nordiske deltakerlandene har en større andel jenter på nivå 2–3 sammenlignet med andel gutter. På nivå 4 er det kun 1–2 prosent elever. I Norge er 67 prosent av jentene på nivå 2 eller høyere, mens 53 prosent av guttene er på nivå 2 eller høyere. I Danmark er 74 prosent av jentene på nivå 2 eller høyere, mens 63 prosent av guttene er på nivå 2 eller høyere.

Hvis vi sammenligner Norge og Danmark, så er det en større andel danske jenter på nivå 2–3 enn de norske jentene. Det ser ut som andel norske jenter på nivå 2.3 er på størrelse med andel danske gutter på nivå 2–3, men en høyere andel norske jenter enn andel norske gutter på nivå 2–3.

2.6.2 Kjønnforskjeller på oppgaver fra frigitte moduler

Vi kan publisere mye mer informasjon om frigitte oppgaver enn om ikke-frigitte oppgaver. Årsaken til dette er at enkelte moduler benyttes i senere sykluser, noe som medfører at oppgavene holdes hemmelig. Vi velger derfor å undersøke kjønnforskjellene på oppgaver fra de frigitte modulene. Tabell 2.5 viser forskjell i gjennomsnittsskår for elever fra de nordiske deltakerlandene på de to frigitte modulene «Hvordan mennesket puster» og «Skoletur».

Tabell 2.5. Forskjellen i gjennomsnittsskår på oppgavene mellom gutter og jenter på frigitte oppgaver i ICILS 2023 (positive tall for kjønnforskjeller betyr at gutter gjør det bedre enn jenter)

Kort beskrivelse av oppgaven	Kompetanse- område i ICILS 2023	Kompetanse- nivå i ICILS 2023	Kjønnforskjeller			
			NOR	DAN	FIN	SWE
Bruke og forstå fra rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2017)						
Åpne lenke i nytt vindu (liten oppg. i Skoletur-modulen)	1.1	Under nivå 1	-0,01	-0,01	0,00	-0,04
Passende kostnader (liten oppg. i Skoletur-modulen)	1.1	3	0,04	-0,02	-0,01	-0,02
Filtype (stor oppg. i Hvordan-modulen)	1.1	2	0,10*	0,13*	0,09*	0,12*
Lagre (liten oppg. i Hvordan-modulen)	1.2	3	0,00	0,09*	0,07*	0,12*
Finne riktig vindu i nettleser (liten oppg. i Hvordan-modulen)	1.2	1	0,02	-0,02	0,05?	-0,03
Finne og behandle fra rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2017)						
Informasjonsark (liten oppg. i Skoletur-modulen) (kontraster)	2.2	4	-0,01	-0,01	0,01	-0,03
Passende tider (stor oppg. i Skoletur-modulen)	2.2	2	-0,14*	-0,17*	-0,09*	-0,10*

Kort beskrivelse av oppgaven	Kompetanse- område i ICILS 2023	Kompetanse- nivå i ICILS 2023	Kjønnsforskjeller			
			NOR	DAN	FIN	SWE
Søketekst (stor oppg. i Skoletur- modulen)	2.2	2	-0,11	-0,21*	-0,20*	-0,24*
Informasjonsark layout (liten oppg. i Skoletur-modulen)	2.1	3 - 4	-0,01	-0,04	0,05	-0,03
Presisjon (stor oppgave i Hvordan-modulen)	2.1	3	-0,08*	0,01	0,02	-0,01
Produsere og bearbeide fra rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2017)						
Celler i regneark (stor oppg. i Skoletur-modulen)	3.1	2	-0,01	-0,08	-0,01	-0,01
Informasjon om sted og relevans (stor oppg. i Skoletur-modulen)	3.1	3	-0,01	-0,26*	-0,21*	-0,13
Filtrere informasjon (liten oppg. i Skoletur-modulen)	3.2	1	-0,04	0,02	0,08*	0,01
Finne informasjon (stor oppg. i Skoletur-modulen)	3.2	2	-0,10*	-0,16*	-0,16*	-0,09*
Presisjon av rute på kart (stor oppg. i Skoletur-modulen)	3.2	3	-0,09	-0,20*	-0,11*	-0,08
Klikke på en lenke (stor oppg. i Skoletur-modulen)	3.2	2	-0,13	-0,17	-0,18*	-0,01
Tittel for presentasjon (stor oppg. i Hvordan-modulen)	3.2	1	-0,08*	-0,15*	-0,09*	-0,12*
Overskrifter og tekst (stor oppg. i Hvordan-modulen)	3.2	2	-0,17*	-0,35*	-0,17*	-0,14*
Oppsett av tekst (stor oppg. i Hvordan-modulen)	3.2	2	-0,18*	-0,17*	-0,08	-0,12
Bilder (stor oppg. i Hvordan- modulen)	3.2	1	-0,03	0,01	-0,16*	-0,07
Tekst -bruk av kontraster (stor oppg. i Hvordan-modulen)	3.2	2	-0,11	-0,16*	-0,11	-0,08
Farge -konsistens (stor oppg. i Hvordan-modulen)	3.2	2	-0,05	-0,09	-0,05	-0,08
Relevante bilder (stor oppg. i Hvordan-modulen)	3.1	3	-0,01	0,03	-0,13*	0,01
Kommunisere og samhandle fra rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2017)						
Ideer (stor oppg. i Hvordan- modulen)	4.1	2	-0,15*	-0,01	-0,12*	-0,11

(Forts.)

Tabell 2.5. (Forts.)

Kort beskrivelse av oppgaven	Kompetanse- område i ICILS 2023	Kompetanse- nivå i ICILS 2023	Kjønnforskjeller			
			NOR	DAN	FIN	SWE
Adapsjon av informasjon (stor oppg. i Hvordan-modulen)	4.1	4	-0,06*	-0,05	-0,03	-0,03
Passende tittel (stor oppg. i Skoletur-modulen)	4.2	2	-0,05	-0,01	0,02	0,03
Utøve digital dømmekraft fra rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2017)						
Troverdigheten av kommersiell nettside (liten oppg. i Hvordan-modulen)	2.2	4	0	0	-0,01	0,03
Troverdigheten av nettside for samarbeid (liten oppg. i Hvordan-modulen)	2.2	3	-0,11*	-0,08*	-0,12*	-0,06

Note. Tilgjengelige oppgaver fra to frigitte moduler: Skoletur og Hvordan (kort for «Hvordan mennesket puster») med informasjon om type oppgave (liten = enkeltstående og stor = sammensatt oppgave hvor det er mange deloppgaver som gir poeng, se kap. 2.3.4). Kompetansenivåene går fra 1 til 4, se figur 2.1. Forskjeller mellom jenter og gutter i gjennomsnittlig poeng på hver enkelt oppgave. Signifikant forskjell i gjennomsnittsskår på oppgavene er uthevet og merket med stjerne (* $p < 0,05$ og ** $p < 0,01$).

Tabell 2.5 viser forskjellen i estimert vanskelighetsgrad på forskjellige oppgaver. Kolonne 1 viser kort beskrivelse av oppgaven, og kolonne 2 inneholder informasjon om hvilke kompetanseområder i rammeverket for ICILS de ulike oppgavene tilhører (se kap. 2.2.2). I tillegg fremgår kompetansenivået for norske elever i kolonne 3. Positive tall viser at oppgaven var enklere for gutter enn for jenter, og negative tall viser det motsatte. For eksempel representerer oppgaven «Filtype» en enkel oppgave fra modulen «Skoletur» og er knyttet til ICILS-kompetanseområde 1.1 («Grunnleggende bruk av datamaskiner»). Denne oppgaven er plassert på kompetansenivå 2 i ICILS 2023. Videre viser tabellen at det er signifikante forskjeller mellom jenter og gutter i denne oppgaven i alle de fire nordiske landene. Det vil si at i alle fire land var denne oppgaven lettere for gutter enn for jenter. Det er viktig å presisere at de signifikante forskjellene mellom jenter og gutter er begrenset til hvert enkelt land. Vi har ikke utført tester for signifikans på tvers av landene.

Norske jenter gjør det bedre enn norske gutter på ni av 28 oppgaver. Åtte av disse oppgavene inngikk i stor oppgave (på slutten av hver modul). Norske gutter gjør det bedre enn jenter kun på én oppgave.

De danske jentene gjør det bedre enn de danske guttene på ti oppgaver, mens de danske guttene gjør det bedre enn danske jenter på to oppgaver. Blant de finske elevene gjør jenter det bedre enn finske gutter på tolv oppgaver, og dette er primært de store oppgavene (en i hver modul). Finske gutter gjøre det bedre enn finske jenter på én oppgave (ikke del av den store oppgaven). De svenske jentene gjør det bedre enn guttene på fem oppgaver, mens guttene gjør det bedre enn jentene på to oppgaver.

Oppsummert gjør jenter det signifikant bedre enn gutter på ni oppgaver i Norge, ti oppgaver i Danmark, tolv oppgaver i Finland og fem oppgaver i Sverige. Et fellestrekk for de nordiske deltakerlandene er at det er kjønnsforskjeller på deloppgaver fra de store oppgavene.

2.6.3 Resultat på prøven i DK og faglige prestasjoner

Den andre problemstillingen fokuserer på å undersøke i hvilken grad det er en sammenheng mellom resultatene fra prøven i digital kompetanse og elevenes tidligere faglige prestasjoner. Tabell 2.5 viser gjennomsnitt av selvrapporterte karakterer for jul 2022 sammen med nasjonalt gjennomsnitt fra 10. trinn i 2024. Elevene oppga hvilke karakterer de fikk i fagene norsk og matematikk til jul i 9. trinn. Statistisk sentralbyrå [SSB] (2024) har oversikt over karaktersnitt for norsk og matematikk på slutten av 10. trinn for den elevkohorten som gjennomførte studien.

Tabell 2.5. Selvrapporterte karakterer (jul 2022) i elevspørreskjema og gjennomsnittskarakter (nasjonalt) fra 10. trinn 2024

Fag	Trinn	Samlet	Gutt	Jente
Norsk (jul 2022)	9. trinn	4,22	4,01	4,42
Norsk (2024)	10. trinn	3,9	3,6	4,3
Matematikk (jul 2022)	9. trinn	3,94	3,95	3,94
Matematikk (2024)	10. trinn	3,7	3,6	3,8

Karakterene fra 10. trinn (SSB, 2024) er lavere enn oppgitte karakterer fra 9. trinn. Det kan hende at elevene har oppgitt for gode karakterer, men det kan også hende at de faglige kravene er høyere på slutten av 10. trinn sammenlignet med midten av 9. trinn. I tabell 2.6 er det en analyse av sammenheng mellom prøveresultatene og selvrapporterte karakterer på 9. trinn.

Tabell 2.6. Korrelasjon (r) mellom selvrapporterte karakterer i fagene matematikk og norsk og resultat på prøve i digital kompetanse

Variabel	Matematikk	Norsk	DK-prøve
Matematikk	1		
Norsk	0,54**	1	
DK-prøve	0,38**	0,32**	1

Note: ** $p < 0,01$

Tabellen viser at det er moderat positivt ($r = 0,54$) sammenheng mellom karakter i norsk og matte. Analyser viser at resultatene fra prøven i digital kompetanse har en positiv sammenheng med karakterene i både matematikk (0,38) og norsk (0,32). Korrelasjonsverdien (r) brukes til å beregne den felles variansen mellom variablene (Asuero et al., 2006), noe som gir oss muligheten til å vurdere styrken i sammenhengene basert på hvor mye varians de deler. En korrelasjon på $r = 0,38$ mellom matematikk og DK-prøve tilsvarende felles varians på 14 prosent ($0,38 \times 0,38 = 14,44$), og en korrelasjon på $r = 0,32$ tilsvarende en felles varians på 10 prosent ($0,32 \times 0,32 = 10,24$). Det kommer frem at sammenhengen er noe sterkere for matematikk, med en felles varians på cirka 14 prosent, sammenlignet med norsk, som har en felles varians på cirka 10 prosent.

2.7 Diskusjon

De 104 oppgavene i prøven passer med områdene i det norske rammeverket for grunnleggende digitale ferdigheter. Det er 65 prosent av oppgavene som fordeler seg på de to områdene (2) «Finne og behandle» og (3) «Produsere og bearbeide», hvor sistnevnte fremstår som mest sentral i prøven. Dette er i tråd med analyser av oppgavene i ICILS 2013 (Hatlevik et al., 2015, s. 63–67).

Det er sju moduler i prøven, og seks av disse modulene er jevnstore. Modul R skiller seg ut ved å ha langt flere oppgaver enn de andre. Dessuten er 90 prosent av oppgavene i modul R på områdene (2) «Finne og behandle» og (3) «Produsere og bearbeide». Det er ingen oppgaver på (4) «Kommunisere og samhandle» eller (5) «Utøve digital dømmekraft». Det tyder på at modul R bidrar til å snevre inn tema for prøven, og modulen er ikke helt i tråd med prøven som helhet. Når modulene M og S skal erstattes i neste runde av ICILS 2028, er det viktig å bidra til balanse mellom områdene.

Digital dømmekraft fremheves som et sentralt tema for undervisning i skolen, men fordi det er ganske få oppgaver om å utøve digital dømmekraft i prøven fremkommer det ikke som et prioritert tema i prøven. Det synes som det kan være mangel ved modulene. Det er viktig å utøve digital dømmekraft gjennom innhenting av informasjon og produksjon av ny informasjon. Dette er i tråd med analyser av undervisningstimer i ungdomsskole og videregående skole som viser at det er få eksempler på bruk av digital dømmekraft i undervisning med eller om digital teknologi (Gudmundsdottir et al., 2024).

Den første problemstillingen dreier seg om kjønnsforskjeller på prøven og i hvilken grad det er kjønnsforskjeller på kompetansenivåene for prøven i digital kompetanse. Jenter gjør det bedre enn gutter i ICILS 2023 (Fraillon, 2024; Rohatgi et al., 2024), og dette er i tråd med funn fra ICILS 2013 (Ottestad et al., 2014). Når det gjelder kjønnsfordeling på de fire kompetanseområdene, så har Norge, Sverige og Finland en lavere andel jenter på nivå 2–4 enn Danmark. Men sammenlignet med guttene fra Danmark, så er de norske, svenske og finske jentene på nivå med eller bedre enn de danske guttene. Det er tydelige kjønnsforskjeller, men det er vanskelig å gi en entydig forklaring på hva disse kjønnsforskjellene kommer av. Det er en del lesing av tekst og tabeller i prøven. Leseprestasjoner fra PISA 2022 viser at norske jenter gjør det bedre enn gutter på leseprøven (Jensen et al., 2023; Meld. St. 34 (2023–2024)). Det samme viser standpunkt karakterer i norsk fra 2024. Det er forskjeller i leseferdigheter, og det kan hende at dette har betydning for at jenter gjør det bedre enn gutter på prøven i digital kompetanse. Det er for eksempel ingen kjønnsforskjeller i matematikk på ungdomstrinnet i PISA 2022 eller TIMSS 2023. I PISA 2022 gjør jenter det bedre i naturfag, mens i TIMSS 2023 er det ikke kjønnsforskjeller. En annen mulig forklaring kan være det som er diskutert i ICCS-rapporten om motivasjon hos en del elever for å gjennomføre prøver i kombinasjon med svakere leseferdigheter (Storstad et al., 2023). Dessverre er det ikke elevenes motivasjon eller leseferdighet kartlagt i ICILS 2023, men for eksempel det med motivasjon for prøven kan anbefales som mulige spørsmål til elevene i neste runde.

Når det gjelder kjønnsforskjeller på de frigitte oppgavene, tyder funn i analysene fra de to frigitte modulene at det er mer kontekstuelle kjønnsforskjeller ved at guttene og jentene gjør det bedre på ulike deler av prøven. Gutter kan gjøre det bedre enn jenter på en del av de enkeltstående oppgavene. Det er jentene som gjør det noe bedre på deloppgaver som inngår i

de store oppgavene, som er å lage presentasjon om «Hvordan mennesket puster» for en 8–9-åring eller lage informasjonsark om skoleturen for de andre i klassen. På de store oppgavene, hvor det er signifikante forskjeller, er det en større andel jenter som får riktig svar enn andel gutter. Det kan være flere forklaringer på dette. Et kjennetegn ved de store oppgavene i de frigitte modulene er at oppgavene inneholder det å tilpasse og utforme digitale produkter. Det kan bety at det å beherske temaet produksjon har betydning for hvordan elevene lykkes, og det kan hende at jenter behersker det bedre. Videre kan det handle om leseferdigheter (Meld. St. 34 (2023–2024)), utholdenhet eller motivasjon for prøven (Storstad et al., 2023). Det kan også være at jenter er bedre på det å lage digitale produkter som presentasjoner og informasjonsark. Det er viktig med videre studier av dette.

Resultatene tyder på at spesielt gutter, men også jenter, trenger mer trening og veiledning når det gjelder å lage digitale produksjoner ut fra gitte kriterier. Det kan være i form av presentasjoner, informasjonsark og så videre rettet mot bestemte formål og grupper (for eksempel yngre elever eller medelever) innen klare tidsrammer.

Den andre problemstillingen dreier seg om sammenheng mellom resultatene fra prøven i digital kompetanse og elevenes tidligere faglige prestasjoner. Det er positiv sammenheng mellom skår på prøven og karakterer i fagene norsk og matematikk. Dette er i tråd med funn fra *Monitor skole* 2013, som viste positiv sammenheng mellom en prøve i digital kompetanse og selvrapporterte karakterer (Hatlevik et al., 2013). En forklaring på sammenhengen kan være at prøven måler noe av det samme som skolen kartlegger og verdsetter. Det går for eksempel på det å finne og vurdere informasjon, samt å bearbeide denne informasjon gjennom produkter (presentasjoner eller informasjonsark) som kan brukes til å dele informasjon og kommunisere med andre.

2.8 Konklusjon

ICILS 2023 har et rammeverk som er i overensstemmelse med Utdanningsdirektoratets (2017) rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter. Innholdsmessig omfatter begge rammeverkene ferdigheter, kunnskaper og holdninger.

Alle oppgavene som er brukt i den digitale kompetanse prøven i ICILS 2023 kan plasseres godt inn i rammeverket for grunnleggende digitale ferdigheter. Det tyder på at prøven er svært relevant for den norske skolen.

Noen områder, (2) «Finne og behandle» og (3) «Produsere og bearbeide», er godt dekket i prøven. Andre områder, for eksempel «Utøve digital dømmekraft», har færre oppgaver.

Det er også ulik fordeling mellom jenter og gutter på de fire kompetanseområdene, noe som avdekker kjønnsforskjeller på DK-prøven. I de fire nordiske deltakerlandene er det en større andel jenter enn gutter på de høyere kompetansenivåene 2 og 3.

I de nordiske deltakerlandene gjør jenter det gjennomgående noe bedre enn gutter på oppgaver som hører til store, sammensatte oppgaver. Dette er sammensatte oppgaver som dreier seg om å lykkes med å utforme digitale produkter. Det er viktig å undersøke om det er forhold ved de sammensatte oppgavene eller om det er bakenforliggende forklaringer.

Det er også funnet en positiv sammenheng mellom resultater på DK-prøven og de selvrapporterte karakterene elevene har fått i fagene norsk og matematikk.

Om forfatterne

Ove E. Hatlevik er professor i pedagogikk ved Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning ved OsloMet – storbyuniversitetet, og professor II ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo. Hans forskningsinteresser er knyttet til begynneropplæring, motivasjon, læringsstrategier og digital kompetanse blant elever og lærere.

Anubha Rohatgi er forsker og prosjektleder for ICILS ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Hun har omfattende erfaring fra en rekke internasjonale storskalaprojekter, og har en spesiell interesse for området digital kompetanse i skolesammenheng, særlig med fokus på elevers IKT-bruk og holdninger. Rohatgi har aktivt publisert innenfor dette fagfeltet.

Referanser

- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding*. European Commission; Institute for Prospective Technological Studies.
- Andersen, L. B., Brabrand, C., Buhl, M., Caprani, O., Georgsen, M., Hachmann, R., Hjorth, M., Jørnø, R., Køhrsen, L., Misfeldt, M., Nørgård, R. T., Nortvig, A.-M. & Rehder, M. M. (2022). *Anbefalinger til indførsel af teknologiforståelse i uddannelse af lærere og andet pædagogisk personale*. Aarhus universitet et al.
- Asuero, A. G., Sayago, A. & González, A. G. (2006). The correlation coefficient: An overview. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 36(1), 41–59.

- Campos, D. G. & Scherer, R. (2024). Digital gender gaps in students' knowledge, attitudes and skills: An integrative data analysis across 32 countries. *Education and Information Technologies*, 29(1), 655–693.
- Center for folkeskole. (2024). *Arbejdsdokument: Baggrund om teknologiforståelse som ny faglighed i folkeskolen*. Styrelsen for undervisning og kvalitet. <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/udd/folke/pdf24/aug/240815-arbejdsdokument---baggrund-om-teknologiforstaaelse-som-ny-faglighed-i-folkeskolen.pdf>
- Egeberg, G., Gudmundsdottir, G. B., Hatlevik, O. E., Ottestad, G., Skaug, J. H., & Tømte, K. (2012). *Monitor 2011. Skolens digitale tilstand*. Senter for IKT i utdanningen. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/monitor-2011---skolens-digitale-tilstand/>
- Engen, B. K., Giæver, T. H. & Mifsud, L. (2015). Guidelines and regulations for teaching digital competence in schools and teacher education: A weak link? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10, 172–186.
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Publications Office of the European Union.
- Ferrari, A. & Punie, Y. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Publications Office of the European Union.
- 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. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Springer Nature.
- Fraillon, J. & Duckworth, D. (2025). Computer and information literacy framework. I J. Fraillon & M. Rožman (Red.), *IEA International Computer and Information Literacy Study 2023. Assessment framework* (s. 21–34). Springer.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Springer Nature.
- Gudmundsdottir, G. B., Brevik, I. M., Aashamar, P. N., Barreng, R. L. S., Dodou, K., Doetjes, G., Hatlevik, O. E., Hartvigsen, K. M., Isaksen, A. R., Magnusson, C. G., Mathé, N. E. H., Roe, A., Skarpaas, K. G., Stovner, R. B. & Suhr, M. L. (2024). *Å gi rom for variasjon og valgfrihet, mens vi venter på digital dømmekraft. digital kompetanse i fagene i det heldigitale klasserommet på 10. trinn og vg3* (Rapport 4). EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Hatlevik, O. E., Ottestad, G., Skaug, J. H., Kløvstad, V. & Berge, O. (2009). *Monitor skole 2009. Om digital kompetanse og erfaringer med bruk av IKT i skolen*. ITU, UiO. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/monitor-2009/>
- Hatlevik, O. E., Egeberg, G., Gudmundsdottir, G. B., Loftsgarden, M., & Loi, M. (2013). *Monitor skole 2013. Om digital kompetanse og erfaringer med bruk av IKT i skolen*. Senter for IKT i utdanningen. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/monitor-skole-2013/>
- Hatlevik, O. E., Throndsen, I. & Loi, M. (2015). Kartlegging av digitale ferdigheter. I O.E. Hatlevik & I. Throndsen (red.) *IKT og læring*. Universitetsforlaget. <https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/icils/laering-av-ikt.pdf>
- Kelentrić, M., Helland, K. & Arstorp, A.-T. (2024). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/kvalitet-og-ompetanse/digitalisering/rammeverk-larerens-profesjonsfaglige-digitale-komp/>
- Klausen, S. W. (2023). Why are Norwegian education authorities digitising education? An analysis of political arguments in policy documents. *Nordic Journal of Digital Literacy*, (4), 246–264.
- Meld. St. 34 (2023–2024). *En mer praktisk skole. Bedre læring, motivasjon og trivsel på 5.–10. trinn*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-34-20232024/id3052898/>

- 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 kunnskapsbehov*. Kunnskapscenter for utdanning, Universitetet i Stavanger.
- NOU 2024: 20. (2024). *Det digitale (i) livet. Balansert oppvekst i skjermenes tid*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2024-20/id3073644/>
- Ottestad, G., Throndsen, I., Hatlevik, O. & Rohatgi, A. (2014). *Digitale ferdigheter for alle?* Senter for IKT i utdanningen; Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2014/icils_rapport_rettet.pdf
- Qazi, A., Hasan, N., Abayomi-Alli, O., Hardaker, G., Scherer, R., Sarker, Y., Paul, S. K. & Maitama, J. Z. (2022). Gender differences in information and communication technology use & skills: A systematic review and meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 27, 4225–4258. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10775-x>
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Forskning.
- Siddiq, F. & Scherer, R. (2019). Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 27, 205–217.
- Skoleverket. (2024). *ICILS 2023. En internasjonell studie om digital kompetens hos elever i årskurs 8*. <https://www.skolverket.se/publikationer?id=13168>
- Slot, M. F., Hachmann, R., Hjorth, M. & von Sehested, M. (2021). Teknologiforståelse – en sammenhengende faglighed? En beskrivende analyse af 110 undervisningsforløb. *Learning Tech – Tidsskrift for læremidler, didaktik og teknologi*, (10), 295–322.
- Statistisk sentralbyrå. (2024). *Om standpunkt karakterer på 10. trinn*. <https://www.ssb.no/utdanning/grunnskoler/statistikk/karakterer-ved-avsluttet-grunnskole>
- St.meld. nr. 30 (2003–2004). *Kultur for læring*. Utdannings- og forskningsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-030-2003-2004/id404433/>
- Storstad, O., Caspersen, J., & Wendelborg, C. (2023). Ett steg fram og to tilbake. Demokratiforståelse, holdninger og deltakelse blant norske ungdomsskoleelever. NTNU.
- Søby, M. (2012). Learning to be: Developing and understanding digital competence. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 8(3), 134–138. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2013-03-01>
- Throndsen, I., Hatlevik, O. E. & Loi, M. (2015). Norske elevers digitale ferdigheter i et internasjonalt perspektiv. I O. E. Hatlevik & I. Throndsen (Red.), *Læring av IKT. Elevenes digitale ferdigheter og bruk av IKT i ICILS 2013* (s. 79–92). Universitetsforlaget.
- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplanverket for Kunnskapsløftet*. Fastsett som forskrift.
- Utdanningsdirektoratet. (2012). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. https://www.udir.no/globalassets/upload/larerplaner/lareplangrupper/rammeverk_grf_2012.pdf
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/rammeverk/rammeverk-for-grunnleggendeferdigheter/2.1-digitale-ferdigheter/>
- Wagner, M. L. (2020). *Forsøgsvalgfaget teknologiforståelse 2017–2020: Rapport over de foreløbige erfaringer fra de første to år i utviklingsprosjektet*. Aarhus universitet.
- Wagner, M. L. (2021). *Forsøgsvalgfaget teknologiforståelse 2017–2020: Afsluttende rapport*. Aarhus universitet.
- Wagner, M. L., Iversen, O. S. & Caspersen, M. E. (2020). Teknologiforståelsens rationale: På vej mod computationel empowerment i den danske grundskole. *Unge Pædagoger*, (1).

KAPITTEL 3

Norske elevers kompetanse i og erfaringer med algoritmisk tenkning

Anubha Rohatgi Universitetet i Oslo

Guri A. Nortvedt Universitetet i Oslo

Ove E. Hatlevik OsloMet – storbyuniversitetet / Universitetet i Oslo

Sammendrag: I dette kapittelet gis en innføring i hva som måles i algoritmisk tenkning (AT) i ICILS-undersøkelsen: AT i ICILS handler først og fremst om å bryte ned større problemer i mindre, om problemløsning, om utvikling av og anvendelse av algoritmer, om abstraksjon og å evaluere løsninger på problemer. I tillegg drøfter forfatterne relevansen av prøven for den norske skolen og matematikkundervisning, blant annet ved å sammenligne hva som omfattes av AT i ICILS og i den norske læreplanen. Gjennom fagfornyelsen kommer teknologi, programmering og algoritmisk tenkning sterkere til uttrykk i læreplaner for fag i tillegg til i grunnleggende digitale ferdigheter. Resultatene av undersøkelsen viser at norske elever, sett under ett, presterer på det internasjonale gjennomsnittet. Omtrent to av tre elever presterer på et akseptabelt nivå. Samtidig er det stor spredning i resultatene til de norske elevene, og stor forskjell på hva de høyest og lavest presterende elevene mestrer. Resultatene diskuteres i lys av den norske skolekonteksten og sammenlignes med data fra andre nordiske land som har deltatt i ICILS 2023. Her trekker forfatterne blant annet inn elevens erfaring med programmering fra skolen. Målet med kapittelet er å bidra til diskusjonen om hvordan norske skoler kan ruste elever for fremtidens digitale samfunn.

Nøkkelord: algoritmisk tenkning, norsk læreplan, programmering, teknologi, LK20

Abstract: This chapter introduces the key aspects of computational thinking (CT) as measured in the ICILS study: CT in ICILS primarily involves breaking down larger problems into smaller ones, problem-solving, developing and applying algorithms, abstraction, and evaluating solutions to problems. Additionally, the authors discuss the relevance of the assessment to the Norwegian school system and mathematics education by comparing what is included in CT in ICILS and the Norwegian curriculum. Through the latest curriculum reform, technology, programming, and algorithmic thinking are increasingly emphasized in subject curricula, in addition to basic digital skills. The results of the study show that Norwegian students, overall, perform at the international average level, with approximately two out of three students achieving an acceptable level of performance. However, there is significant variation in the results of the Norwegian students, as well as considerable differences in the skills of the highest and lowest performing students. The findings are examined within the context of the Norwegian school system and compared to data from other Nordic countries that participated in ICILS, considering students' programming experiences in school. The aim of the chapter is to contribute to the discussion on how Norwegian schools can prepare students for the future digital society.

Keywords: computational thinking, Norwegian curriculum, programming, technology, LK20/LK20S

3.1 Innledning

Mange hevder at det er vesentlig at barn og unge utvikler kompetanse i algoritmisk tenkning (AT) fordi AT ikke bare danner grunnlaget for å utvikle digital kompetanse, men hjelper den enkelte med å utvikle problemløsningsferdigheter og evne til abstraksjon som er viktig i videre utdanning og i fremtidig yrkesutøvelse (se for eksempel Wing, 2006). Dette gjenspeiles også i den norske læreplanen for grunnskolen (LK2020/LK2020S), som legger mer vekt på digitalisering og teknologibruk enn tidligere læreplaner, både gjennom inkludering av AT og programmering og ved at grunnleggende digitale ferdigheter er videreført fra LK06/LK06S. Norge er ikke alene om en slik prioritering. Flere og flere land inkluderer AT, programmering og digital kompetanse som sentrale elementer i sine læreplaner (Bocconi et al., 2018, 2022; Fraillon, 2024).

ICILS-studien inneholder en egen delprøve i algoritmisk tenkning (AT). I dette kapitlet drøfter vi hvordan internasjonal forskning definerer AT, utdyper hva som måles i denne delprøven og diskuterer på hvilken måte dette overlapper med hvordan den norske læreplanen definerer AT. I kapitlet gir vi eksempler på oppgaver som ble brukt i delprøven i AT i ICILS 2023 som har relevans for den norske skolekonteksten. Resultatene sammenlignes med resultatene til andre nordiske land som deltok i undersøkelsen, og oppmerksomheten rettes mot elever på ulike kompetansenivåer. Målet med kapitlet er å svare på følgende problemstillinger:

- *Hvordan defineres AT i den norske læreplanen, og i hvilken grad samsvarer dette med hvordan AT er definert i ICILS?*
- *Hvilken kompetanse har norske elever i AT?*
- *Hvilke erfaringer har norske elever med AT fra egen skolegang?*
- *Hvilken sammenheng er det mellom resultater på prøven i AT og elevenes faglige prestasjoner i norsk og matematikk?*

3.2 Tidligere forskning på algoritmisk tenkning (AT)

3.2.1 Hva er AT?

Begrepet algoritmisk tenkning (AT) ble introdusert av Seymour Papert i 1980. Papert hevdet at det å involvere elevene i teknologi og teknologisk tenkning kan gjøre programmering til et tverrfaglig verktøy for læring

(Lodi & Martini, 2021). Senere har Wing (2006) bidratt til å fremheve betydningen av AT ved å likestille AT med andre grunnleggende ferdigheter som lesing, skriving og regning. Denne tolkningen har ført til at flere land, spesielt de nordiske landene, har revidert nasjonale læreplaner og inkludert AT som en sentral del av grunnopplæringen (Bocconi et al., 2022; Vinnervik & Bungum, 2022). Samtidig advarer andre forskere mot å anta at AT «overføres» til andre grunnleggende ferdigheter (se for eksempel Lodi & Martini, 2021).

Algoritmisk tenkning består av flere sentrale komponenter, og defineres ifølge Shute et al. (2017) som

- dekomposisjon (å bryte ned komplekse problemer i mindre, håndterbare deler)
- abstraksjon (å fokusere på de mest essensielle aspektene ved å fjerne detaljer som ikke er relevante)
- algoritmer (veldefinerte trinn eller prosedyrer for å løse et problem)
- feilsøking (identifikasjon og korrigerings av feil)
- iterasjon (prosessen med å gjenta trinn for å nå en ønsket løsning)
- generalisering (å utlede prinsipper fra spesifikke eksempler for å anvende dem i bredere sammenhenger)

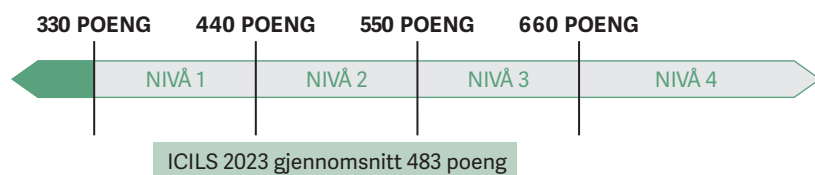
3.2.2 AT i ICILS

ICILS 2023 undersøker elevenes algoritmiske tenkning i tillegg til digital kompetanse, noe som gjenspeiler den økende oppmerksomheten på algoritmisk tenkning internasjonalt. Problemløsningsaspektene ved AT sees om sentrale for utdanning, yrkesliv og demokratisk deltakelse (Fraillon, 2024; Wing, 2006). I ICILS defineres kompetanse i AT som individets evne til å identifisere aspekter ved virkelige problemer som kan formuleres algoritmisk, og evne til å utvikle løsninger og til å evaluere dem med en datamaskin/PC (Duckworth & Fraillon, 2025a, s. 38, vår oversettelse). Algoritmisk tenkning handler videre om å «utforme løsninger på virkelige problemer på en måte som gjør at disse løsningene kan utføres av datamaskiner, samt implementere og teste løsninger ved bruk av den prosedyrebaserende algoritmiske resonnementet som ligger til grunn for programmering» (Duckworth & Fraillon, 2025a, s. 37, vår oversettelse).

ICILS beskriver algoritmisk tenkning gjennom et strukturert rammeverk (Duckworth & Fraillon, 2025a, s. 39) som inneholder to kompetanseområder:

- «Kontekstualisere løsninger» omfatter prosesser knyttet til utviklingen, implementeringen og vurderingen av datasystemers evne til å håndtere virkelige problemer.
- «Operasjonalisere løsninger» handler om å omsette disse løsningene til praktiske handlinger ved å anvende logikk og algoritmiske metoder.

De ulike aspektene omfatter kunnskap, ferdigheter og forståelser som er felles på tvers av spekteret av definisjoner for AT. ICILS-rammeverket er utviklet uavhengig av de deltakende landenes spesifikke læreplaner og fag-beskrivelser for å sikre en mer universell tilnærming (jf. Fraillon, 2024). Basert på resultatene fra ICILS 2023 ble det utviklet fire kompetansenivåer som beskriver elevenes algoritmiske tenkning. Figur 3.1 viser poengsummer for de ulike kompetansenivåene for algoritmisk tenkning, inkludert de som betegnes som «under nivå 1» (Fraillon, 2024). Se vedlegg A2 for mer detaljer.



Figur 3.1. Poengsummer for de ulike kompetansenivåene og ICILS gjennomsnittsskår i algoritmisk tenkning (basert på Fraillon, 2024).

Fraillon (2024) beskriver disse nivåene med at på den lavere enden av skalaen viser elevene at de kan kjenne igjen mønstre og følge enkle instruksjoner for å endre kode. De kan også lage algoritmer med betingede valg. Etter hvert bruker elevene simuleringer for å forstå hvordan ulike deler av et problem henger sammen. På de høyere nivåene viser elevene at de forstår mange datakonsepter og kommandoer, og de kan løse virkelige problemer ved å lage nøyaktige løsninger som oppfyller spesifikke krav. De viktigste forskjellene mellom prestasjoner på nivå 1 og på høyere nivåer er elevenes forståelse av beslutningsprosesser, evne til å planlegge og optimalisere sekvenser, og formulering av trinn for gjentakelse med løkker (*loops*, det vil si gjentakelse), samtidig som de opprettholder presisjon. Videre skriver Fraillon (2024) at det som kjennetegner prestasjoner på nivå 2, er bevissheten om hvordan forskjellige komponenter av et problem henger sammen. I utviklingen fra nivå 2 til 3 endres elevenes prestasjoner seg fra å fokusere

smalt på å utføre enkeltstående instruksjoner i rekkefølge til en mer helhetlig integrasjon av algoritmisk og prosedyremessig tenkning, der trinnene følges nøye for å sikre korrekt utførelse, som i matematikk, programmering eller tekniske fag (se vedlegg A2 for en mer fyldig beskrivelse av nivåene).

3.2.3 Tidligere forskning på AT og læring

Mange forskere hevder at AT fremmer evnen til både problemløsning og kritisk tenkning, noe som kan gjøre AT nyttig i mange ulike fagfelt (Wing, 2006). Sett fra et didaktisk perspektiv kan et søkelys på AT gi mulighet for å utvikle undervisningsstrategier som kan fremme problemløsning, for eksempel i fag som matematikk og naturfag, hvor konsepter som logikk, abstraksjon, dekomponering, mønstre og vurdering av fremgangsmåter og løsninger er sentrale faglige elementer (Artigue & Blomhøj, 2013), på samme måte som i AT. I naturfag og matematikk tas disse elementene i bruk når elevene skal utvikle forståelse for og anvende matematiske og vitenskapelige prinsipper i praksis (Bråting & Kilhamn, 2020; Shute et al., 2017). Lærere kan for eksempel oppmuntre elevene til å bryte ned komplekse problemer i flere mindre problemer gjennom dekomponering når klassen arbeider med problemløsning. I andre situasjoner arbeider elevene med å utforske nytt stoff og etablere generelle regler basert på spesifikke eksempler. Utforskende arbeid er sentralt i naturfaget, og lignende former for abstraksjon er også sentrale i mange ulike former for matematisk aktivitet (se Artigue & Blomhøj, 2013). Utforskende tilnærminger i undervisningen kan gi elevene verktøy til egen læring og samtidig forberede dem på å anvende kunnskapen sin i nye og ukjente situasjoner. Evne til å dele opp komplekse problemer i mindre problemer og abstrahering er eksempler på ferdigheter individer trenger for å mestre en stadig mer kompleks og teknologidrevet verden (Bocconi et al., 2016; Gravemeijer, 2024; Wing, 2006).

Shute et al. (2017) utforsket i sitt arbeid hvordan algoritmisk tenkning spiller en sentral rolle i utviklingen av problemløsningsferdigheter. Gjennom algoritmisk tenkning kan elever lære å bryte ned store og komplekse problemer i mindre, håndterbare deler, evaluere og feilsøke løsninger, samt reflektere over effektiviteten til problemløsningsstrategier. Disse ferdighetene, som er en del av AT, er anvendbare i ulike fagområder, ikke bare i matematikk og naturfag. For eksempel er det å bryte ned et større problem i mindre steg sentralt i de aller fleste skolefag, noe som gjør AT til et tverrfaglig konsept (Lye & Koh, 2014; Wing, 2006).

Integrering av AT i flere fag kan forbedre elevenes digitale kompetanse og deres forståelse innenfor ulike fagområder (se for eksempel Brandsæter & Berge, 2025). Ved å inkludere beregningsprosesser og løsningsorienterte tilnærminger, kan undervisningen bidra til at elevene utvikler sentrale ferdigheter som hjelper dem med å mestre en digital verden (Yeni et al., 2024). En metastudie viser at arbeid med AT styrker kreativ tenkning, resonneringsevne og matematiske og metakognitive ferdigheter (Scherer et al., 2019). Pou et al. (2022) understreker også betydningen av tverrfaglig arbeid i matematikk, naturfag og teknologi for å fremme samarbeid, kreativitet og kommunikasjon. Integrering av AT, blant annet i matematikk- og naturfagundervisningen, kan bidra til å øke elevens forståelse og evne til å anvende kunnskap på tvers av fagområder, noe som understreker den tverrfaglige relevansen av algoritmisk tenkning (Pou et al., 2022; Yeni et al., 2024). Dette krever blant annet at elevene kan utføre beregninger (Grover & Pea, 2013) og inkluderer aktivering av kognitive prosesser som å dele opp problemer i mindre steg, evaluere løsninger, reflektere over hvor effektiv problemløsningsstrategien var, og representere problemer symbolsk og ved hjelp av syntaks, for eksempel ved hjelp av algoritmer og programmeringsregler. Ikke bare er det å utføre beregninger ved hjelp av algoritmer sentralt både i AT (Grover & Pea, 2013) og i matematikkfaget (Kilpatrick et al., 2001) – i tillegg er problemløsningsprosessen en kjerneprosess i både AT og matematisk aktivitet. Samtidig viser forskning at selv om det er lignende bruk av semiotiske representasjoner i aritmetikk og programkode for å uttrykke abstrakte ideer, har flere sentrale begreper i AT og matematikk ulik betydning. Disse krever at elevene klarer å veksle mellom det matematiske registeret / matematisk symbolspråk og programkode, både når det er lik og når det er ulik bruk og betydning av symboler og symbolsk språk (Bråting & Kilhamn, 2020). Dette kan være krevende for elevene, noe som fordrer bevissthet hos lærerne. Utvikling av en god forståelse for disse representasjonene er sentralt for å kunne anvende og manipulere dem på en meningsfull måte i ulike kontekster.

AT er sentralt for å utvikle problemløsningsstrategier, hvor det å dele opp problemer i håndterbare delproblemer er en sentral strategi. Et slikt delproblem kan for eksempel løses ved hjelp av en trinnvis løsningsstrategi som kan omdannes til en kode. Dette fremmer forståelse for informasjonsteknologi, inkludert programmering, som forbereder elevene på en fremtid i et stadig mer digitalisert samfunn (Gravemeijer, 2024; NOU 2020: 2, s. 43). Programmering er imidlertid mer enn bare koding (Nätt, 2024), og kan ofte

assosieres med utforskning, feilsøking og problemløsning (Sevik, 2016). I tillegg inkluderer programmering også de tankeprosessene som fører til løsninger. Dette synet på programmering støttes av Nygård (2018), som hevder at programmering også omfatter prosessen med å strukturere oppgaven som skal løses (dele opp i mindre delproblemer, lage program for datamaskinen), inkludert å teste programmet, finne feil og rette dem. Brandsæter og Berge (2025) fant at å arbeide med programmering i matematikkfaget hjelper elevene med å utvikle mange ulike aspekter ved matematisk kompetanse, blant annet problemløsning, modellering, resonnering og kommunikasjon.

3.3 Metode

I dette delkapittelet beskriver vi metodene vi har brukt for å undersøke elevenes kompetanse i AT og for å analysere læreplanene. Vi har anvendt en kombinasjon av dokumentanalyse, oppgaveanalyse og kvantitative metoder for å gi en mest mulig helhetlig fremstilling av temaet.

Dokumentanalyse av offentlige norske dokumenter i form av læreplanverket, NOU-er og av rammeverket til ICILS 2023. Formålet med analysen av LK20/LK20S er å forstå hvordan AT er integrert i det norske læreplanverket, ved å identifisere innhold i definisjoner og kompetansemål. Disse forteller noe om hvilken kompetanse norske elever er forventet å utvikle. I tillegg er definisjoner i læreplanverket sammenlignet med definisjoner i rammeverket til ICILS for å kunne si noe om relevansen til resultatene i ICILS.

Kvantitative analyser av datasettet (fra faglig prøve og spørreskjema) fra ICILS 2023 ble anvendt for å undersøke norske elevers kompetanse i AT. Utvalget omfatter 4 436 elever (48,9 prosent jenter). I tillegg har vi sammenlignet resultatene til de norske elevene med de internasjonale resultatene og med resultatene til nordiske elever. Gjennom kvantitative analyser av data fra spørreskjema til elever, har vi vært i stand til å identifisere mønstre og sammenhenger som er viktige for å forstå variasjon i prestasjoner i AT. I korrelasjons- og regresjonsanalyser for å analysere sammenhenger er programvaren IEA IDB Analyzer (sammen med IBM SPSS Statistics) brukt. Denne tar hensyn til alle fem plausible verdier, vektorer og stratifiseringsvariabler som analysene krever. Se mer informasjon om utvalget i vedlegg A3.

3.3.1 Instrument og variabler

Elevene fikk 50 minutter til å besvare en digital prøve i algoritmisk tenkning individuelt. Prøven inkluderte fire moduler som dekket de ulike

aspektene i rammeverket for algoritmisk tenkning (Duckworth & Fraillon, 2025b). Oppgavene i de fire AT-modulene var utformet for å være virkelighetsnære og knyttet til faglig innhold fra ulike skolefag (Rohatgi et al., 2024). For å ha et høyt antall oppgaver, slik at undersøkelsen kan fortelle noe substansielt om elevenes kompetanse i AT, hadde prøven et rotasjonsdesign. Hver elev arbeidet med oppgavene i to moduler, 25 minutter til hver modul. Fordi hver elev kun arbeider med deler av prøven kan ikke undersøkelsen si noe om enkeltelever, men den gir god innsikt i de norske elevenes samlede kompetanse. I tillegg svarte elevene på et spørreskjema med spørsmål om seg selv, sin bakgrunn, læring og holdninger til algoritmisk tenkning (Rožman et al., 2024). Denne informasjonen, sett sammen med resultatene fra prøven, nyanserer og fyller ut bildet av norske elevers kompetanse i AT, deres tidligere erfaringer og hvordan de ser seg selv som en person som engasjerer seg i teknologiske aktiviteter (Duckworth & Fraillon, 2025b).

I spørreskjemaet rapporterer elevene blant annet om hva de har lært knyttet til AT. ICILS har utviklet en skala basert på disse spørsmålene: Hvert lands resultater er satt på en skala med gjennomsnitt på 50 og et standardavvik på 10 (Chen et al., 2025). Høyere verdier på skalaen indikerer at elevene er mer enige i at de har lært disse ferdighetene på skolen.

I elevspørreskjemaet hadde elevene også muligheten til å svare på om de valgte et ekstra IKT-relatert fag (valgfaget programmering, medier og kommunikasjon eller teknologi og design) i løpet av skoleåret. Her kunne de svare ja eller nei. Fra elevspørreskjemaet er det også tatt med elevens svar på spørsmål om siste karakter i fagene norsk og matematikk. Elevene har rapportert karakter fra 1 til 6 i tillegg til svarkategorien «fikk ikke karakter». Formålet med å inkludere dette spørsmålet var å få mulighet til å undersøke sammenheng mellom disse karakterene og elevenes prestasjoner på ICILS-prøvene i DK og AT. I matematikk var gjennomsnittlig terminkarakter for de elevene som oppga karakteren sin 3,94 (SD = 1,2), i norsk 4,22 (SD = 1,0).

3.4 Resultater

3.4.1 Nordiske elevers prestasjoner på oppgavene i de frigitte modulene «Selvkjørende buss» og «Gårdsdrone»

I denne delen analyseres elevers prestasjoner på tre oppgaver fra prøven i algoritmisk tenkning. Oppgavene 2 og 8 fra modulen «Selvkjørende buss» er plassert i kompetanseområdet «konseptualisere problemer» innen aspekt

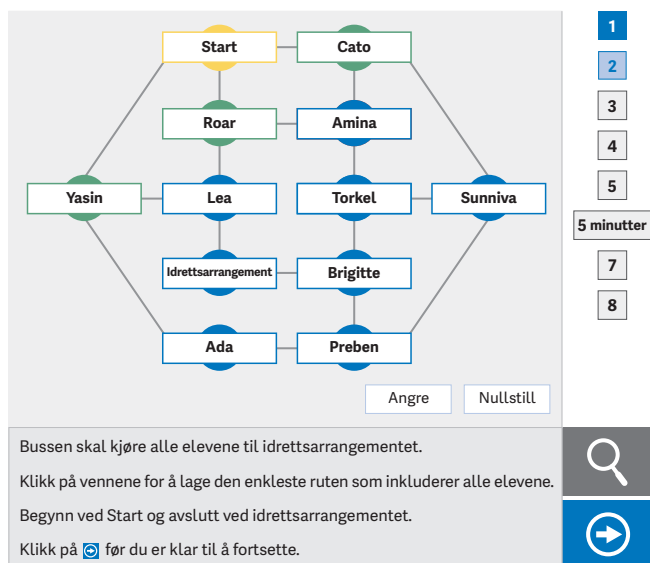
1.1: «Kunnskap om og forståelse av digitale systemer» (figur 3.2a og 3.2b). Oppgave 7 fra modulen «Gårdsdrone» kan plasseres i kompetanseområdet «operasjonalisere løsninger», mer spesifikt i aspekt 2.2: «Utvikling av algoritmer, programmer og brukergrensesnitt» (figur 3.2b). De nordiske elevenes resultater for oppgavene er presentert i tabell 3.1a og 3.1b (Fraillon, 2024, s. 128, 132, 134).

3.4.1.1 «Selvkjørende buss» (oppgave 2 og oppgave 8)

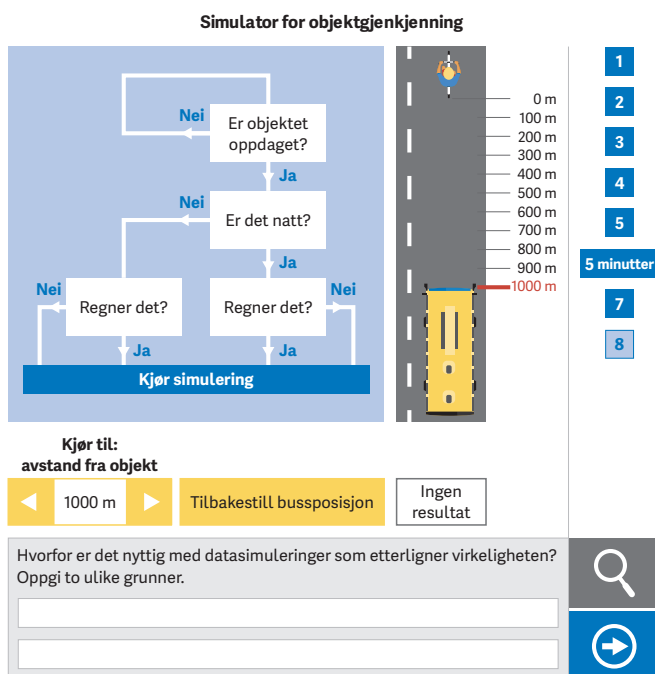
I oppgave 2 (figur 3.2a) fra modulen «Selvkjørende buss» skulle elevene vise forståelse for digitale systemer ved å finne den mest direkte ruten for en buss som henter passasjerer til en sportsbegivenhet. Elever som finner en suboptimal rute får ett poeng (vanskegrad tilsvarer 426 poeng på ICILS-prøven), mens de som finner den optimale ruten får to poeng (vanskegrad tilsvarer 500 poeng, det vil si kompetanse nivå 2). Elevene blir bedt om å skrive en kort begrunnelse i oppgave 8 fra samme modul (figur 3.2b). Vanskegrad for oppgave 8 tilsvarer 650 poeng (nivå 3) på ICILS-prøven, mens de som gir to fordeler med å bruke simuleringer for å samle inn data om virkelige problemer får to poeng (vanskegrad tilsvarer 836 poeng, det vil si langt over kompetansenivå 4). Resultater for de nordiske landene for oppgave 2 (finn rute og finn direkte rute) og oppgave 8 om simulering fra modulen «Selvkjørende buss» er presentert i tabell 3.1a. På begge oppgavene kunne elevene få kun ett poeng eller to poeng.

Resultatene fra oppgave 2 fra modulen «Selvkjørende buss» er presentert i tabell 3.2 (andre og tredje kolonne). Til sammen 74 prosent av de norske elevene fikk minst ett poeng på denne oppgaven. Dette er lavere enn i andre nordiske land, hvor omtrent 83 prosent oppnår dette. Elever som arbeider på kompetansenivå 1 kan gjenkjenne logikken bak grunnleggende databehandlingskonsepter og anvende prinsippene på problemer med begrensede og eksplisitte parametere. Disse elevene klarte å løse oppgaven (får ett poeng), men ikke å finne den beste løsningen. Elever som finner den optimale løsningen (kompetansenivå 2) viser evne til å håndtere strukturerte databehandlingsproblemer (jf. Fraillon, 2024).

Mens to av tre elever i Danmark, Finland og Sverige fikk to poeng på oppgave 2, er andelen norske elever som fikk to poeng lavere, 57 prosent. Hvis vi inkluderer de norske elevene som fikk ett poeng, øker andelen elever til 74 prosent (se tabell 3.1a).



Figur 3.2a. Skjerm bilde fra eksempeloppgave 2 fra den frigitte modulen «Selvkjørende buss». Elevene skulle finne den mest effektive ruten for å plukke opp alle personer med minst mulig reise eller forflytning (Kilde: Fraillon, 2024).



Figur 3.2b. Skjerm bilde fra eksempeloppgave 8 fra den frigitte modulen «Selvkjørende buss». Elevene skulle begrunne hvorfor er det nyttig med datasimuleringer (Kilde: Fraillon, 2024).

Tabell 3.1a. Prosentvis fordeling av riktige svar i Norden og det internasjonale gjennomsnittet for to frigitte oppgaver fra modulen «Selvkjørende buss»

Modul 1. Selvkjørende buss				
Oppgave 2 «Finn rute og direkte rute»		Oppgave 8 «Simulering _begrunnelse»		
	Ett poeng	To poeng	Ett poeng	To poeng
Vanskegrad på oppgaven	426 poeng	500 poeng	650 poeng	839 poeng
Kompetansenivå (poeng)	Nivå 1 (330–440)	Nivå 2 (440–550)	Nivå 3 (550–660)	Nivå 4 (660–)
	Prosentandel elever som oppnår minst ett poeng (SE)	Prosentandel elever som oppnår to poeng (SE)	Prosentandel elever som oppnår minst ett poeng (SE)	Prosentandel elever som oppnår to poeng (SE)
Norge	74 (1,3)	57 (1,7)	22 (1,2)	3 (0,4)
Danmark	83 (1,1)	66 (1,4)	26 (1,4)	4 (0,6)
Finland	84 (1,4)	67 (1,7)	31 (1,6)	3 (0,4)
Sverige	83 (1,2)	66 (1,6)	11 (0,8)	3 (0,4)
ICILS 2023 gjennomsnitt	76 (0,3)	57 (0,3)	27 (0,3)	5 (0,1)

Note. Standardfeil (SE) i parentes.

I den neste oppgaven fra «Selvkjørende buss» vi vil løfte frem, skal elevene i tillegg gjennomføre en simulering for selv å skape informasjon de kan bruke til å planlegge en optimal rute for den selvkjørende bussen. Bussen skal fortsatt plukke opp passasjerer som skal fraktes til en sportsbegivenhet. For å kunne løse oppgaven (resultat i kolonne 3), må elever ha kunnskaper om og kunne bruke digitale systemer. Forskjellen mellom en løsning som gir ett og en som gir to poeng, er knyttet til om elevene beskriver en eller to fordeler ved å gjøre en simulering for å samle inn data om situasjonen.

Når det gjelder oppgave 8, er å få henholdsvis ett og to poeng på denne oppgaven koblet til kompetansenivå 3 og 4. Elever som arbeider på kompetansenivå 3 takler problemer som inkluderer ulike databehandlingskonsepter, som simulering, betinget logikk og datafortolkning. De kan tolke problem-scenarioer og forklare anvendelsen av grunnleggende elementer i problemløsning. Elever som arbeider på kompetansenivå 4 gjenkjenner og analyserer problemer som involverer et bredt utvalg av databehandlingskonsepter og operasjoner. De kan dele komplekse problemer opp i mindre og håndterbare komponenter og anvende relevante algoritmer for å løse disse delproblemene, slik at de bidrar til den overordnede problemløsningen (Fraillon, 2024). I Norge oppnådde 22 prosent av elevene minst ett poeng, mens 3 prosent oppnådde to poeng. I Danmark og Finland var det henholdsvis 26 og 31 prosent

av elevene som oppnådde ett poeng, med 4 og 3 prosent som fikk to poeng. Det var en lavere prosentandel elever i Sverige (11 prosent) som oppnådde ett poeng og 3 prosent som fikk to poeng. Resultatene i tabell 3.2 (kolonne 4) viser at Finland har den høyeste andelen av elever som oppnådde ett poeng blant de nordiske landene, men landene er jevnt over sammenlignbare når det gjelder andelen elever som oppnådde to poeng. Med unntak av Sverige, presterte de nordiske landene i nærheten av det internasjonale snittet, spesielt når det gjelder andel elever som oppnådde to poeng.

Det kan være flere forskjellige forklaringer på elevenes resultater på denne oppgaven. Oppgave 8 var utfordrende for elever i alle deltakerland. Dette kan tyde på at simulering enten er utfordrende for elevene, eller at de har lite forkunnskaper om simulering. Dette støttes av at større andeler elever får ett poeng enn andelen elever som får to poeng. Simulering er spesifikt nevnt i det norske læreplanverket (se tabell 3.2), blant annet med kompetansemål i matematikk på 9. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Svarmønstrene på oppgaven indikerer at mange elever kanskje ikke forstår de underliggende prinsippene.

3.4.1.2 «Gårdsdrone» (oppgave 7)

I oppgave 7 fra modulen «Gårdsdrone» skulle elevene bruke så få kodeblokker som mulig for å fullføre oppgaven. De to instruksene som skulle følges, er synlige nederst til venstre: slippe ned vann på alle rutene (store og små) med avling og bare slippe ned gjødsel på de små rutene med avling. Elevene måtte sørge for at dronen ikke slapp ned vann eller gjødsel på gressrutene (se figur 3.3). De skulle flytte kodeblokker i kodeområdet og klikke på den grønne pilen til høyre når de var ferdige.

Resultatene for de nordiske landene for oppgave 7 er presentert i tabell 3.1b. Elevene får ett poeng (vanskegrad tilsvarer 546 poeng på ICILS-prøven, det vil si nivå 2), to poeng (vanskegrad tilsvarer 641 poeng, det vil si nivå 3), mens de som lager riktig koden får tre poeng (vanskegrad tilsvarer 701 poeng, det vil si nivå 4).

En elev får enten ett, to eller tre poeng på denne oppgaven nummer syv. Eleven som kun fullførte noen av oppgavens målsettinger fikk ett av tre poeng. I gjennomsnitt oppnådde 48 prosent av elevene ett poeng internasjonalt. Det er en litt større andel elever i Danmark og Finland som skårer ett poeng enn i Norge og i Sverige (49 prosent). En elev som fullførte alle målsettingene, men inkluderte noen flere kodeblokker enn nødvendig, fikk to av tre poeng. Blant andel elever som får ett poeng er det noen som får to poeng på samme

oppgave. Eleven som kunne fullføre alle oppgavens målsetninger med færrest mulig kodeblokker fikk tre av tre mulige poeng. Finske elever presterer bedre enn de norske elever når det gjelder å oppnå tre poeng.



Figur 3.3. Skjerm bilde fra eksempeloppgave 7 fra modulen «Gårdsdrone». Elevene bruker koder for å få en drone til å utføre en serie handlinger, for eksempel å slippe vann på spesifikke områder, men ikke på andre områder (Kilde: Fraillon, 2024).

3.4.2 Norske elevers prestasjon på samtlige oppgaver i den frigitte modulen «Selvkjørende buss»

Modulen «Selvkjørende buss» inneholdt til sammen åtte oppgaver. Modulen ble primært utformet for å vurdere algoritmisk tenkning knyttet til rammeverkets kompetanseområde 1, «Konseptualisering av problemer». De åtte oppgavene i denne modulen handler om planlegging av forskjellige aspekter av et program og konfigurering av navigasjons- og bremsesystemene for å operere en førerløs buss. Elevene skulle løse oppgavene ved å bruke interaktive grafer, beslutningstrær og en simulering. Simuleringsoppgaven tilrettelagt for at elevene kunne generere data for å støtte dem i å gjøre analyser og trekke konklusjoner basert på evidens. Elevene kunne få ett eller to poeng på

Tabell 3.1b. Prosentvis fordeling av riktige svar i Norden og det internasjonale gjennomsnittet for den frigitte oppgaven fra modulen «Gårdsdrone»

Modul 2. Gårdsdrone			
	Ett poeng	To poeng	Tre poeng
Vanskegrad på oppgaven	(546)	(641)	(701)
Kompetansenivå (poeng)	Nivå 2 (440–550)	Nivå 3 (550–660)	Nivå 4 (660–)
	Prosentandel som oppnår minst ett poeng (SE)	Prosentandel som oppnår minst to poeng (SE)	Prosentandel som oppnår tre poeng (SE)
Norge	49 (1,9)	28 (1,4)	15 (1,1)
Danmark	56 (1,6)	27 (1,3)	14 (1,3)
Finland	57 (2,0)	30 (1,3)	17 (1,1)
Sverige	49 (2,1)	29 (1,5)	14 (0,8)
ICILS 2023 gjennomsnitt	48 (0,4)	24 (0,3)	12 (0,2)

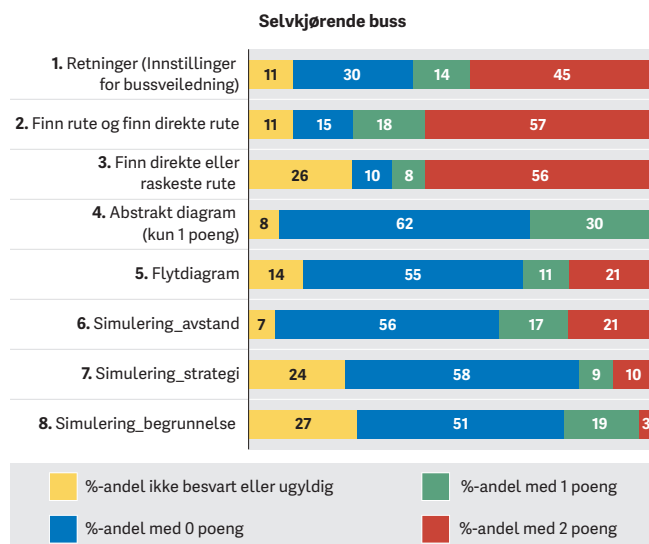
Note. Standardfeil (SE) i parentes.

oppgavene. De frigitte oppgavene er også tilgjengelig digitalt på hjemmesiden til IEA (<https://www.iea.nl/icils2023-assessment>). De fem første oppgavene er fra middels til svært vanskelige. Disse ble kodet automatisk basert på elevenes klikk. Oppgave 6 var en simuleringsoppgave i flervalgformat, der elevene fikk fem minutter til å fullføre. De to siste oppgavene, 7 og 8, var åpne oppgaver som krevde skriftlige svar fra elevene.

Samlet sett viser resultatene fra modulen selvkjørende buss (figur 3.4) en betydelig variasjon i norske elevenes prestasjoner fra oppgave til oppgave, sannsynligvis knyttet til oppgaveinnhold. I noen oppgaver har de aller fleste norske elevene lyktes med å løse oppgaven (selv om ikke alle har vist en optimal løsning, oppgave 1–3). I andre oppgaver har flertallet av elever møtt utfordringer (oppgave 4–8). Oppgave 4–8 krever kanskje mer spesifikk kompetanse. Spesielt for oppgave 8, hvor kun tre prosent av elevene oppnådde to poeng, kan det være verdt å vurdere om elevene opplevde oppgaven som for kompleks, særlig med tanke på at de måtte begrunne egne valg knyttet til simuleringen. At oppgaven er utfordrende støttes også av at mange elever hoppet over. Dette kan også ha sammenheng med at elevene måtte formulere svaret selv.

Det er kompetansemål i læreplanene for matematikk for 9. trinn samt flere kompetansemål i naturfag der simulering kan være en måte å tilnærme seg lærestoffet. Det vil si at simulering kan være en del av læringsprosesser der elever får mulighet til å utforske, modellere og forstå komplekse systemer eller fenomener. For eksempel kan elever bruke simulering for

å studere naturvitenskapelige prinsipper, som økosystemer eller fysikkens lover. Det er derfor trolig at noen av elevene som deltok på ICILS har tidligere erfaringer med simulering. Samtidig kan det ikke utelukkes at mange skoler hadde planlagt å gjøre dette på et senere tidspunkt fordi læreplanen gir skolene fleksibilitet i hvordan de legger opp læringsløpet.



Figur 3.4. Prosentandel av norske elever som får null, ett eller to poeng på de ulike oppgavene i modulen «Selvkjørende buss». Det er til sammen åtte oppgaver i denne modulen.

Note. For oppgave 4, «Abstraksjon» (TA04Z), kunne elevene få null eller ett poeng. Oppgave 2, «Finn rute og finn direkte rute», og oppgave 8, «Simulering_begrunnelse», er omtalt over (figur 3.2a og 3.2b).

3.4.3 AT i den norske læreplanen

Algoritmisk tenkning ble inkludert i læreplanverket Kunnskapsløftet i 2020 (LK20/LK20S). Utdanningsdirektoratet (2024, upaginert) beskriver AT slik:

Algoritmisk tenkning er en problemløsningsmetode. Algoritmisk tenkning innebærer å tilnærme seg problemer på en systematisk måte, både når vi formulerer hva det er vi ønsker å løse og når vi foreslår mulige løsninger. Litt forenklet kan vi si at det er 'å tenke som en informatiker' når vi skal løse problemer eller oppgaver.

Algoritmisk tenkning er den norske oversettelsen av det engelske begrepet *computational thinking*. Å tenke algoritmisk er å vurdere hvilke steg som skal til for å løse et problem, og ved å programmere forteller vi dataprogrammet hvordan løse oppgaven. I dette ligger også en forståelse av hva slags problemer/

oppgaver som kan løses med teknologi og hva som bør overlates til mennesker. En algoritme er en nøyaktig oppskrift som er laget for å løse et bestemt problem eller utføre en bestemt oppgave i en rekkefølge (Zickfeldt, 2024).

I den norske læreplanen fremstår algoritmisk tenkning først og fremst gjennom programmering. I tillegg vektlegges problemløsning, og det å identifisere og håndtere delproblemer, slik som i definisjonen beskrevet av Utdanningsdirektoratet (2024). AT beskrives som et samlebegrep for tenkemåter som har mye til felles med dem man bruker i fagfeltet informatikk, samtidig har beskrivelsen Utdanningsdirektoratet gir av AT mye til felles med beskrivelser av problemløsning i inneværende og tidligere læreplaner i matematikk (Kunnskapsdepartement, 2019a). Her kan det bemerkes at selv om Utdanningsdirektoratet omtaler AT som en problemløsningsstrategi, er programmering det dominerende begrepet i definisjonen over.

Definisjonen ovenfor henviser ikke til spesifikke fag, men gir en generell beskrivelse av AT på tvers av fag. Dette løftes også frem av Vinnervik og Bungum (2022), som hevder at AT i den norske læreplanen primært anses som et verktøy og en metode for å tilegne seg kunnskap i andre fag, snarere enn som et selvstendig kunnskapsområde.

I LK20/LK20S blir AT direkte nevnt kun én gang i overordnet del (Utdanningsdirektoratet, 2020a), men samtidig er AT knyttet til spesifikke fag ved integrasjon i kompetansemålene for matematikk, naturfag, kunst og håndverk (Kunnskapsdepartementet, 2019c) og musikk (Kunnskapsdepartementet, 2019d), der AT hovedsakelig knyttes til bruk av algoritmer og programmering (Vinnervik & Bungum, 2022).

3.4.4 AT i læreplanens mål og kompetansebeskrivelser

ICILS gjennomføres med elever på 9. trinn, og vi retter derfor vårt analytiske søkelys mot læreplanbeskrivelser for mellom- og ungdomstrinnet. Den norske læreplanen beskriver spesifikke kompetansemål for de ulike fagene og inneholder også spesifikke mål knyttet til det å lære programmering og å bruke programmering for problemløsning i grunnskolen (Utdanningsdirektoratet, 2020b). På ungdomsskolen, som er den konteksten ICILS-undersøkelsen gjennomføres i, betyr det at ferdighetene skal sikte mot at elevene skal kunne anvende logikk, algoritmer, dekomponering, mønstre, abstraksjon og evaluering på problemstillinger fra omverdenen.

Vår dokumentanalyse viser at AT er mest fremtredende i læreplanene for matematikk og naturfag, og i noe mindre grad inkludert i fag som kunst og håndverk, musikk, teknologi og design, samt i valgfaget programmering. I kjerneelementet «Utforskning og problemløsning» i matematikkfaget er AT

beskrevet som en problemløsningsmetode (se tabell 3.2), og i kompetansemål knyttes AT også til algoritmer og programmering. På 5. trinn introduseres begreper som å skape og programmere algoritmer ved bruk av variabler, betingelser og løkker. Disse kompetansemålene utvides på 6. trinn til å anvende variabler, løkker, betingelser og funksjoner i programmering til å utforske geometriske figurer og mønstre. Dette illustrerer hvordan AT er tenkt innlemmet i matematikkundervisningen, hvor programmering tjenestegjør som både en ferdighet og et verktøy for å styrke elevenes evner i problemløsning.

Tabell 3.2 illustrerer vår læreplananalyse. Her beskriver vi et utvalg kompetansemål fra 7. til 9. trinn i forskjellige fag knyttet til AT. Kompetansemålene knyttes til de ulike aspektene ved AT presentert i 2.1 (dvs. Shute et al., 2017). Eksempelene i tabell 3.2 viser at kompetansemålene i læreplanen til sammen dekker de ulike aspektene ved AT. I tillegg skal elevene utvikle grunnleggende digital kompetanse, som for eksempel kildekritikk, og disse er ofte integrert i kompetansemål som også fokuserer på AT. Dette kan vi for eksempel se i kompetansemål i naturfag (se 3.2).

Tabell 3.2. Eksempler på AT i kompetansemål i læreplanen

KOMPETANSEMÅL	Nøkkelbegreper	UTVIKLING
MATEMATIKK		
Begreper i læreplanen: programmering, simulering og algoritmisk tenkning		
Etter 7. trinn: <i>bruke programmering til å utforske data i tabeller og datasett</i>	Programmering	Fra grunnleggende bruk til integrering i
Etter 8. trinn: <i>utforske hvordan algoritmer kan skapes, testes og forbedres ved hjelp av programmering</i>	Problemløsning	problemløsning
Etter 9. trinn: <i>simulere utfall i tilfeldige forsøk og beregne sannsynligheten for at noe skal inntreffe, ved å bruke programmering</i>	Algoritmer (veldefinerte trinn eller prosedyrer for å løse et problem)	
	Feilsøking (identifikasjon og korrigering av feil)	
NATURFAG		
Begrep i læreplanen programmere, modellere og teknologiske systemer		
Etter 7. trinn: <i>utforske, lage og programmere teknologiske systemer som består av deler som virker sammen og reflektere over hvordan teknologi kan løse utfordringer, skape muligheter og føre til nye dilemmaer</i>	Programmering Dekomposisjon (å bryte ned komplekse problemer i mindre, håndterbare deler) Abstraksjon (å fokusere på de mest essensielle aspektene ved å fjerne detaljer som ikke er relevante) Algoritmer Iterasjon (prosessen med å gjenta trinn for å nå en ønsket løsning) Generalisering (å utlede prinsipper fra spesifikke eksempler for å anvende dem i bredere sammenhenger)	Fra enkel bruk til selvstendig og kritisk anvendelse av verktøy og kilder

KOMPETANSEMÅL	Nøkkelbegreper	UTVIKLING
KUNST OG HÅNDVERK		
Begrep i læreplanen: programmering, strategier og digitale verktøy		
Etter 7. trinn: <i>bruke programmering til å skape interaktivitet og visuelle uttrykk og bruke ulike strategier for idéutvikling og problemløsning og bruke digitale verktøy til å planlegge og presentere prosesser og produkter</i>	Dekomposisjon Abstraksjon Algoritmer Iterasjon	Fra enkel bruk til å skape egne digitale produkter, som kommuniserer følelser og ideer
MUSIKK		
Begrep i læreplanen teknologi, digitale verktøy og programmere		
Etter 7. trinn: <i>bruke teknologi og digitale verktøy til å skape, øve inn og bearbeide musikk</i>	Dekomposisjon Algoritmer Iterasjon	Fra grunnleggende bruk til strategisk og kreativt musikalsk uttrykk, samt ansvarlig nettbruk

Tabell 3.2 viser at dekomposisjon, algoritmer og iterasjon kan være relevant for alle de fire fagene. Videre er algoritmer mest aktuelt for matematikk, naturfag og kunst og håndverk, mens programmering mest aktuelt for matematikk og programmering.

3.4.5 Sammenligning av AT i den norske læreplanen og ICILS-rammeverket

På Utdanningsdirektoratets nettsider er AT definert gjennom seks nøkkelbegreper: logikk, algoritmer, dekomposisjon, mønstre, abstraksjon og evaluering, og med fem tilhørende arbeidsmåter (Utdanningsdirektoratet, 2024). Arbeidsmåter inkluderer blant annet «fikle», som handler om å utforske og eksperimentere; «skape», hvor man designer og fremstiller løsninger, og «feilsøke», som innebærer å oppdage og rette feil, «holde ut» og «samarbeide». Denne beskrivelsen har klare fellestrekk med algoritmisk tenkning som en viktig komponent i utvikling av problemløsning og programmeringsferdigheter, i beskrivelsen vi ga av AT i 2.1. Samtidig har Utdanningsdirektoratets beskrivelser av algoritmisk tenkning i læreplanverket gått gjennom endringer siden innføringen av LK20/LK20S. For eksempel er beskrivelsene av AT i læreplanen for matematikk knyttet sterkere til bruk av datamaskiner og programmering. Disse endringene bidrar til at AT i ICILS ligger nærmere beskrivelsene i læreplanverket.

Som nevnt i avsnitt 3.2.2, har ICILS-rammeverket operasjonalisert algoritmisk tenkning gjennom to kompetanseområder (Duckworth & Fraillon, 2025a, s. 39; Fraillon, 2024; Rohatgi et al., 2024). Den videre oppdelingen av områdene i ulike aspekter er som følger:

Kompetanseområde 1 «Konseptualisere problemer»

- Aspekt 1.1 Kunnskap om og forståelse av digitale systemer
- Aspekt 1.2 Formulere og analysere problemer
- Aspekt 1.3 Samle inn og representere relevant data

Dette første kompetanseområdet i ICILS fokuserer på å bruke kunnskap om digitale systemer til å formulere og analysere problemer samt å samle inn og representere relevant data. Her er evnen til å bryte ned komplekse oppgaver (dekomposisjon) og identifisere mønstre essensiell for å forutsi og analysere utfordringer. Eksempelene på kompetansemål i tabell 3.2 illustrerer hvordan disse aspektene er sentrale i målene for blant annet naturfaget.

Kompetanseområde 2 «Operasjonalisere løsninger»

- Aspekt 2.1 Planlegge og evaluere løsninger
- Aspekt 2.2 Utvikling av algoritmer, programmer og brukergrensesnitt

Det andre kompetanseområdet handler om planlegging og evaluering av løsninger, samt utvikling av algoritmer, programmer og brukergrensesnitt. Her er det viktig å kunne følge regler og trinnvise prosedyrer (algoritmer), vurdere resultater (evaluering) og igjen bruke dekomposisjon for å håndtere kompleksitet. Igjen vil vi henvise til tabell 3.2, hvor eksempelene på kompetansemål i matematikk tar opp i seg disse aspektene ved AT.

Vår analyse viser at AT kan sees som et sentralt element i norske læreplaner, og resultatene av ICILS-studien kan derfor brukes til å fortelle noe om elevenes kompetanse, holdninger til og erfaringer med algoritmisk tenkning – i skolen og utenfor.

En sammenligning av ICILS-rammeverket og nøkkelbegreper beskrevet i plakaten for AT fra Utdanningsdirektoratet, viser stor grad av samsvar disse dokumentene. Begge inneholder eller bygger på sentrale begreper fra forskningslitteraturen (se for eksempel Shute et al., 2017; Wing, 2006). ICILS-området «Konseptualisere problemer» kan relateres til nøkkelbegrepene logikk, dekomposisjon, abstraksjon og mønstre. Disse begrepene

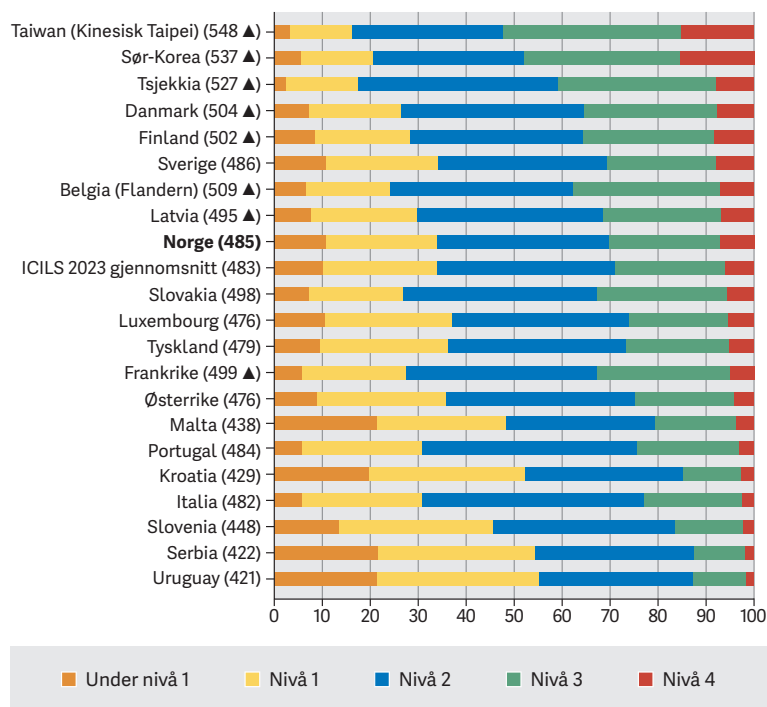
anvendes gjennom ulike arbeidsmåter, som å fikle (utforske og eksperimentere), skape (designe og lage), feilsøke (oppdage og rette feil) samt holde ut (fortsette og prøve igjen). Det andre ICILS-kompetanseområdet, «Operasjonalisere løsninger», viser en sammenheng med nøkkelbegrepene algoritmer og evaluering, i tillegg til logikk, dekomposisjon og mønstre. Arbeidsmetoder i dette området inkluderer samarbeid (dele og jobbe sammen) i tillegg til å skape, feilsøke og holde ut. Arbeidet involverer også skaping, feilsøking og eventuelt samarbeid for optimalt resultat. Nøkkelbegrepene «Logikk» og «Abstraksjon» er også en del av aspektet.

ICILS' første kompetanseområde er også representert i naturfagernes kompetansemål. Her blir elevenes evne til å identifisere og beskrive problemer knyttet til kompetansemål som «å utforske, lage og programmere teknologiske systemer som består av deler som virker sammen» (Kunnskapsdepartementet, 2019b). Videre er det mål knyttet til elevenes refleksjonsevne: «å reflektere over hvordan teknologi kan løse utfordringer, skape muligheter og føre til nye dilemmaer.» Å arbeide mot dette målet, kan føre til at elevene utvikler evne til kritisk tenkning om teknologiens rolle i samfunnet, samt dens evne til både å løse og skape nye problemstillinger.

I matematikkfaget ser vi høy grad av samsvar med det andre kompetanseområdet nevnt i ICILS: «Å utvikle løsninger», inkludert spesielt aspekt 2.2: «Å utvikle algoritmer, programmer og brukergrensesnitt». Vi observerer også en kobling mellom aspekt 1.3, som innebærer innsamling og representasjon av relevant data, og kompetansemålet som handler om å simulere utfall i tilfeldige forsøk og beregne sannsynligheten for at noe skal inntreffe ved hjelp av programmering. Begge prosessene involverer identifisering av mønstre og utforskning av essensielle faktorer som har stor betydning for nøyaktige beregninger.

3.4.6 Elevprestasjoner i Norden og internasjonalt

Norske elevenes resultater på den faglige prøven i AT, med en skår på 485 poeng, er sammenlignbart med ICILS-gjennomsnittet på 483 poeng. Figur 3.5 viser andelen elever på hvert kompetansenivå i alle deltakerlandene. Figuren er basert på resultater fremstilt i Fraillon (2024) og sortert etter andelen elever som presterer på de to øverste nivåene, det vil si nivå 3 og 4. Elevene fra Taiwan, Sør-Korea, Tsjekkia og Danmark presterte signifikant høyere enn elevene i de nordiske landene Finland, Norge og Sverige (se gjennomsnittsskår i parentes). Finland skårer signifikant over internasjonalt gjennomsnitt, men lavere enn de ovennevnte landene.



Figur 3.5. Fordeling av elever på kompetansenivå 1 til 4 for alle deltakerland. ICILS-gjennomsnittet ligger på 483 poeng. Gjennomsnittlig poengsum for deltakerlandene er vist i parentes bak landsnavn.

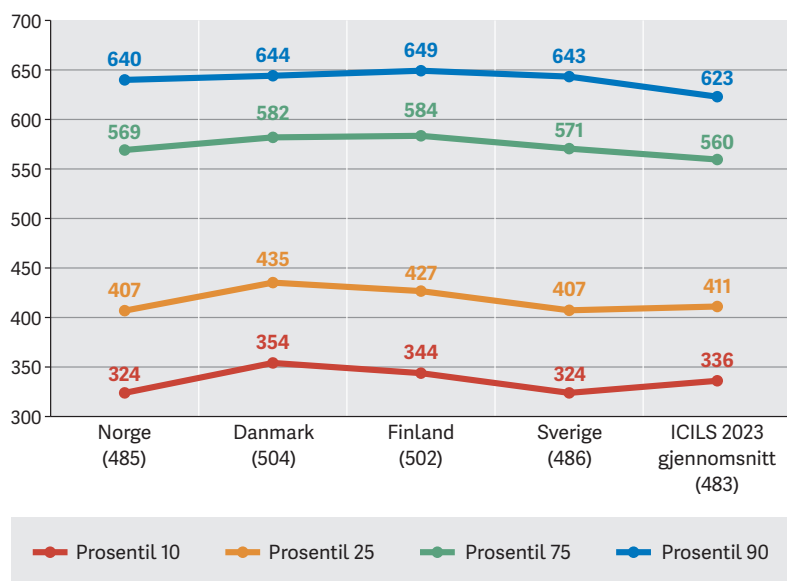
Kilde: Fraillon, 2024. ▲ betyr at skår er signifikant høyere enn gjennomsnittet i ICILS 2023.

Til sammen 30 (23 + 7) prosent av de norske elevene presterer på de to høyeste nivåene (se figur 3.5, rad 9 nedover fra toppen), som anses å representere høy prestasjon i AT. Til sammenligning er andelen elever på nivå 3 og 4 høyere i både Danmark og Finland, med henholdsvis 36 og 35 prosent. I Sverige er andelen elever med høy AT-prestasjon omtrent den samme som i Norge.

Det er variasjon i hvor stor andel av elevene som viser akseptabel prestasjon (nivå 2) slik AT er målt i ICILS, fra 46 prosent i Italia til 31 prosent i Malta. Om vi ser på de norske resultatene, ser vi at den største gruppen (36 prosent) presterer på nivå 2, det vil at omtrent to av tre elever skårer på akseptabelt eller høyt nivå. Samtidig viser 34 prosent av de norske elevene kompetanse på det laveste nivået eller under nivå 1. I Danmark og Finland er denne andelen henholdsvis 27 og 28 prosent, mens de svenske resultatene er ganske like de norske.

Norge har gjennomsnittsskår 485 med et standardavvik på 122, noe som indikerer en relativt bred variasjon i individuelle elevprestasjoner.

Danmark har noe høyere gjennomsnittsskår på 504 og et lavere standardavvik på 112. Dette antyder både en høyere gjennomsnittlig prestasjon og samtidig mindre variasjon i prestasjoner sammenlignet med Norge. Finland har et gjennomsnitt på 502 med et standardavvik på 120, mens Sverige har gjennomsnittsskår på 486 og et standardavvik på 123, veldig likt de norske resultatene. Der er altså relativt stor forskjell på de høyest og lavest presterende elevene i både Finland, Norge og Sverige. Dette fremstår også av figur 3.6, som presenterer resultater for nordiske elever, inkludert gjennomsnittsskår, og prosentilverdier for den 10., 25., 75. og 90. prosentilen. Disse tallene gir en innsikt i både sentraltendens og spredning av resultatene i de respektive landene i forhold til ICILS-gjennomsnittet. Om vi lister opp resultatene til alle elevene i rekkefølge, fra den lavest presterende til den høyest presterende eleven, forteller prosentilverdiene hvilket skår de elevene som er på det nivået har. For eksempel viser 10-prosentilen den verdien der 10 prosent av elevene har et lavere resultat enn dette. Det betyr samtidig at 90 prosent av elevene i dette landet har høyere resultat.



Figur 3.6. Fordeling av resultater i prosentiler for de nordiske landene sammenlignet med gjennomsnittet i ICILS 2023. NB. Figuren viser ikke trend, det er tegnet inn strek mellom punktene slik at det blir lettere å sammenligne forskjellen i prosentiler på tvers av landene (se gjennomsnittsskår i parentes langs x-aksen).

Fra figur 3.6 ser vi at 90 prosent av de norske elevene skårer høyere enn 324 poeng. De norske elevene ved 10.-prosentilen har i gjennomsnitt 30 poeng

lavere enn de danske, samtidig er forskjellene lavere ($644 - 640 = 4$ poeng) i 90.-prosentilen. Når vi sammenligner elevene i de nordiske landene ser vi at det er større forskjeller mellom landene om vi sammenligner de lavest presterende elevene. De høyest presterende elevene er ganske like.

Det fremkommer altså fra figur 3.6 at ikke bare har Norge flere elever på lavt nivå enn for eksempel Danmark og Finland, disse elevene har også svakere ferdigheter enn elever på lavt nivå i de to andre landene. Dette indikerer at Norge har et større løft å gjøre for å øke kompetansen i AT til elever under nivå 2, slik at også disse elevene kan oppnå funksjonell kompetanse, det vil si kompetanse minst på nivå 2.

Det er ikke kjønnsforskjeller i AT-kompetanse slik dette måles i ICILS 2023 (Fraillon, 2024; Rohatgi et al., 2024). Internasjonalt viser resultater at gutter ofte presterer bedre enn jenter på prøver i algoritmisk tenkning, selv om dette mønsteret er mindre konsistent mellom ulike land. I Norge er gjennomsnittskåren til jentene seks poeng høyere enn guttenes, men denne forskjellen er for liten til at det blir en signifikant forskjell (Fraillon, 2024; Rohatgi et al., 2024). Blant de nordiske landene er det kun i Sverige at gutter presterer signifikant bedre enn jenter i AT.

3.4.7 Norske elevers erfaringer med og holdninger til AT

I tillegg til prøven i algoritmisk tenkning, svarte elevene på et spørreskjema om erfaringer med og holdninger til AT. I dette delkapittelet fokuserer vi først og fremst på det elevene rapporterer om egen læring og erfaring fra arbeid på skolen.

3.4.7.1 Norske gutters og jenters erfaringer med og holdninger til AT

I spørreskjemaet ble elevene blant annet spurt om tidligere erfaringer med ulike typer verktøy. Til sammen 23 prosent svarte at de i stor grad hadde erfaring med dataprogrammering med Python, Javascript eller Scratch, 41 prosent at de hadde erfaring med simulering og modellering og 16 prosent med verktøy for datalogging og analyser. Dette er langt flere enn det internasjonale gjennomsnittet, der mellom 12 og 16 prosent av elevene rapporterer at de i stor grad har slike erfaringer. Elevene ble også spurt om de lært å løse ulike typer oppgaver relatert til algoritmisk tenkning i timene. Tabell 3.3 viser hvor stor andel av de norske elevene som rapporter å ha lært å løse ulike oppgaver i noen eller stor grad.

Tabell 3.3. Prosentvis andel av de norske elevene og elever i ICILS 2023 sammenlagt som rapporterer å ha lært i noen eller i stor grad å løse ulike oppgaver med digital teknologi

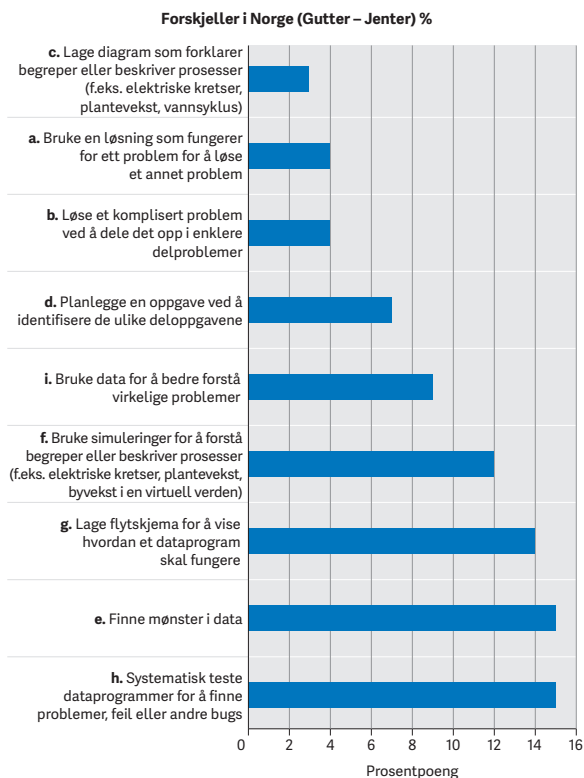
Utsagn om å ha lært å løse ulike oppgaver i noen eller i stor grad	Norge	ICILS 2023
Bruke en løsning som fungerer for ett problem for å løse et annet problem	81	77
Løse et komplisert problem ved å dele det opp i enklere delproblem	75	70
Lage diagram som forklarer begreper eller beskriver prosesser	62	63
Planlegge en oppgave ved å identifisere de ulike deloppgavene	67	69
Finne mønster i data	56	59
Bruke simuleringer for å forstå begreper eller beskriver prosesser	49	55
Lage flytskjema for å vise hvordan et dataprogram skal fungere	41	51
Systematisk teste dataprogrammer for å finne problemer, feil eller andre «bugs»	42	51
Bruke data for å bedre forstå virkelige problemer	65	63

Oversikten i tabell 3.3 indikerer at mange elever opplever at de har tilegnet seg kompetanse i skolen i AT, men at det varierer fra aktivitet til aktivitet hvor stor andel av elevene som mener de har lært det. Flere av erfaringene elevene rapporterer, er knyttet til problemløsning, som er en sentral del av AT. For eksempel rapporterer tre av fire elever at de har lært å dele opp et komplisert problem i enklere delproblem. Nesten halvparten av elevene rapporterer å ha erfaring med simulering, noe som kan være relevant for simuleringsoppgaven i «Selvkjørende buss». Samtidig er det å ha erfaringer med noe fra undervisningen ikke nødvendigvis tilstrekkelig for å kunne ta disse erfaringene i bruk i andre sammenhenger. Det må også tas hensyn til at elevene svarer på spørsmålene i spørreskjemaet ut fra sine erfaringer. En elev som har arbeidet med noe på et grunnleggende nivå kan i like stor grad ha erfart å ha tilegnet seg lærestoffet som en elev som har arbeidet med samme tematikk på et mer avansert nivå.

ICILS har utviklet en samlet skala for spørsmålene om elevers erfaringer om å lære AT, med gjennomsnittsverdi på 50 (standardavvik = 10). For Norge er skalaverdien 49,2 (standardavvik = 9,6), med variasjon fra 39,60 for de i 10. prosentil til 59,28 for de i 90. prosentil. Norske elever mener altså selv at de har lært disse ferdighetene på skolen i like stor grad som ICILS-gjennomsnittet.

Når det gjelder kjønnsforskjeller knyttet til de ulike erfaringene med å lære AT, fremgår det av figur 3.7 at norske gutter i større grad enn norske jenter rapporterer at de har lært om AT i noen eller i stor grad. Figur 3.7 viser også at dette varierer det fra 3 til 16 prosentpoeng med hensyn til andel

gutter som oppfatter at de har lært om AT på skolen. Dette til tross for at det ikke er kjønnsforskjeller i ferdigheter i AT.

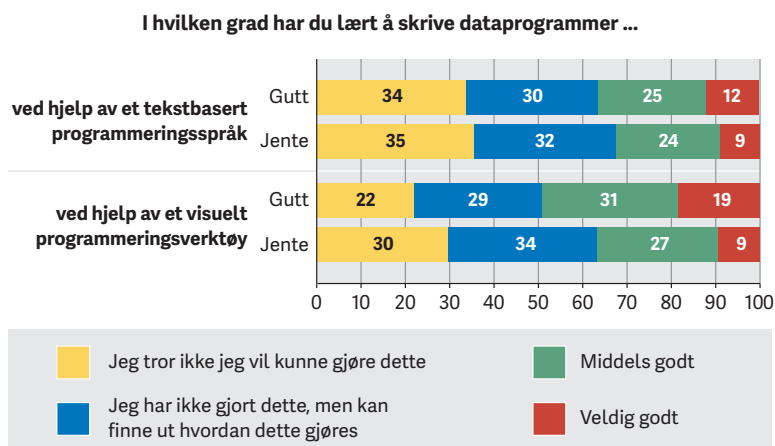


Figur 3.7. Forskjell i prosent mellom svar fra gutter og jenter har («i noen og/eller stor grad») lært å utføre oppgaver knyttet til algoritmisk tenkning på skolen.

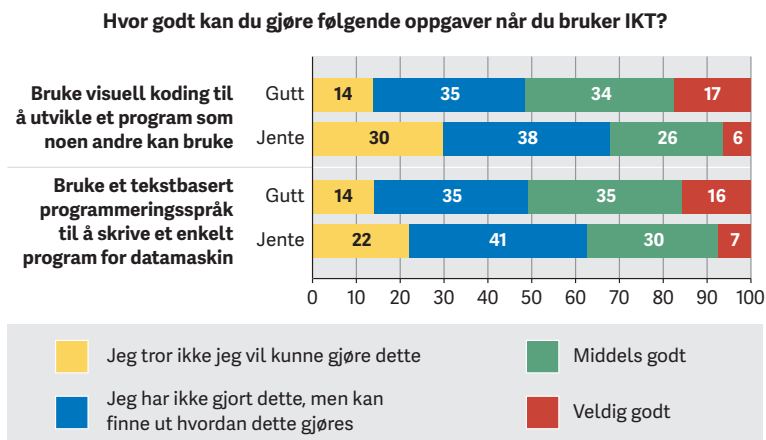
3.4.7.2 Norske elevers erfaringer med programmering

Spørreskjemaet hadde to spørsmål som handlet om erfaring med visuelle programmeringsverktøy (blokkprogrammering) og tekstbasert programmering. Elevene ble bedt om å vurdere hvor godt de har lært å gjøre spesifikke oppgaver både på og utenfor skolen, innenfor koding og programmering. Elevenes svar på spørsmålet knyttet til å ha lært om koding og programmering (figur 3.8) er en indikasjon på hvor trygge de er på å skrive/lage dataprogrammer ved hjelp av et visuelt programmeringsverktøy eller et tekstbasert programmeringsspråk. Flere gutter enn jenter rapporterer at de kan skrive dataprogrammer middels godt eller veldig godt, både når det gjelder tekstbaserte programmeringsspråk og visuelle programmeringsverktøy. Videre tyder elevenes svar på at flere gutter mener de kan skrive et dataprogram

ved hjelp av visuelle programmeringsverktøy sammenlignet med tekstbasert programmering. Her er andelen jenter som svarer veldig godt og middels godt relativt lik for de to alternativene. Elevenes svar kan ikke fortelle hva som ligger bak svarene deres, kun at det er slik de opplever det.



Figur 3.8. Norske elevers (jenter og gutter) svar på om de har lært å skrive dataprogrammer ved hjelp av et visuelt programmeringsverktøy (f.eks. Lego Mindstorms, Scratch) og et tekstbasert programmeringsspråk (f.eks. Python, JavaScript, Swift) på skolen.



Figur 3.9. Andelen av norske elever (jenter og gutter) som svarer at de har lært å bruke et tekstbasert programmeringsspråk (f.eks. Python, JavaScript, Swift) og visuell koding (f.eks. Lego Mindstorms, Scratch) til å skrive et enkelt program for datamaskin.

Figur 3.9 viser at flere gutter enn jenter sier de kan skrive dataprogrammer middels godt eller veldig godt. Imidlertid viser svarene også at flere jenter

enn gutter sier at de ikke har gjort slike oppgaver tidligere, men tror de kan finne ut hvordan de skal gjøre dem. At flere jenter tror de kan finne ut av hvordan noe skal gjøres, handler kanskje om å føle seg forberedt på å ta i bruk egen kompetanse.

3.4.8 Sammenhenger mellom erfaringer, holdninger og AT-prestasjoner

Tabell 3.4 viser sammenhengen mellom fire utsagn om opplevd erfaring og elevenes resultater på prøven i AT (se tabell 3.3 for detaljer om utsagnene elevene tok stilling til).

Tabell 3.4. Norske elevers selvrapporterte erfaringer i AT-relaterte oppgaver og deres korrelasjon med prestasjoner på AT-prøven

Selvrapportert erfaring (i noen eller i stor grad)	Korrelasjon med AT-skår
f. Bruke simuleringer for å forstå begreper eller beskriver prosesser	-0,172**
g. Lage flytskjema for å vise hvordan et dataprogram skal fungere	-0,266**
h. Systematisk teste dataprogrammer for å finne problemer, feil eller andre «bugs»	-0,224**
i. Bruke data for å bedre forstå virkelige problemer	-0,067**

** Korrelasjonen er signifikant på 0,01-nivået (*two-tailed*).

Negative korrelasjoner antyder at elevenes selvrapporterte erfaring har negativ sammenheng med deres prestasjoner på prøven i AT. I den internasjonale rapporten foreslås det at denne motstridende sammenhengen kan skyldes at elevenes forståelse av AT-relaterte oppgaver avhenge av deres evne til kritisk tenkning, eller at digitale verktøy i mange sammenhenger brukes som støttetiltak til elever som strever (Fraillon et al., 2020). En alternativ tolkning er at når elevene svarer på spørreskjemaet, refererer de til erfaringer og til ting de har gjort i undervisningen – de forteller om kunnskap de har. I prøven i AT må elevene anvende denne kunnskapen, de må vise sin kompetanse, noe som innebærer å vite hvilken kunnskap som har gyldighet i ulike situasjoner. Det er mulig at den negative korrelasjonen handler om at undervisning i AT i for stor grad er rettet mot kunnskaps-overføring og ikke mot å utvikle elevenes kompetanse i AT.

3.4.8.1 Sammenhenger mellom karakterer og AT

Tabell 3.5 viser korrelasjoner mellom resultatene fra prøvene i AT og DK og elevenes selvrapporterte terminkarakterer i matematikk og norsk. Ikke

overraskende korrelerer AT høyest med DK og matematikk. Dette kan ha sammenheng med at matematikkfaget har et hovedansvar for undervisning i programmering.

Tabell 3.5 Korrelasjoner mellom AT-skår og norske elevers digitale kompetanse samt selvrapporterte karakterer i fagene norsk og matematikk.

	1 Skår i AT	2 Skår i DK	3 Karakter i matematikk
1 Skår i AT	1		
2 Skår i DK	0,75**	1	
3 Selvrapportert karakter i matematikk	0,42**	0,38**	1
4 Selvrapportert karakter i norsk	0,26**	0,33**	0,54**

** Korrelasjonen er signifikant på 0,01-nivået (two-tailed).

3.4.8.2 Faktorer som kan forklare variasjon i AT

Vi har undersøkt om elevers bakgrunn, kjønn, lært AT-oppgaver på skolen og valgfag IKT kan forklare variasjon i prøveresultater i AT.

I det følgende rapporterer vi fra en regresjonsanalyse med følgende uavhengige variabler:

- Lært om AT-oppgaver på skolen (kontinuerlig skala basert på ni delspørsmål presentert i 3.4.7.2, for eksempel « bruke data for å bedre forstå virkelige problemer; bruke simuleringer for å forstå begreper eller beskrive prosesser osv. »). En indeks ble laget basert på delspørsmålene med gjennomsnitt på 49,20 (standardavvik = 9,61) for Norge.
- Kjønn (Gutt = 0; Jente = 1)
- Antall bøker hjemme som indikator for sosioøkonomisk indeks (SØS) (ordinalvariabel med 5 kategorier; ingen bøker = 0; mer enn 200 bøker = 4)
- Valgfag (Har du valgt noen av disse valgfagene dette skoleåret: programmering/medier/kommunikasjon eller teknologi og design). Svaralternativer er « Nei = 0; Ja = 1 »

Den avhengige variabelen var gjennomsnittlig skår for norske elever i algoritmisk tenkning.

Analysen viser at den forklarte variansen med de fem uavhengige variabler i tabell 3.6 ligger på 22 prosent. Det avdekkes ikke kjønnsforskjeller i AT-prestasjoner, målt gjennom ICILS, for norske elever. Selv om AT-resultatene favoriserer jenter, var ikke disse forskjellene statistisk

signifikante. Variabelen som representerer antall bøker hjemme viste en betydelig positiv innflytelse på elevenes resultater, med en regresjonskoeffisient på **15,02** og en t-verdi på 8,15. Et annet viktig funn er den sterke sammenhengen mellom økt tilgang til høyt antall bøker hjemme (som en proxy for høy SØS) og prestasjoner i AT. Når det gjelder variablene «lærte AT-oppgaver på skolen» indikerer regresjonskoeffisienten en liten, men signifikant negativ innvirkning på den avhengige variabelen.

Tabell 3.6. Regresjonsanalyse med prøveskår i algoritmisk tenkning som avhengig variabel og elevkarakteristikk som uavhengige variabler.

	Regresjons-koeffisienten (SE)	t-verdi	Standardisert regresjons- koeffisient
Konstant	382,64 (16,13)	23,73	
Karakter i matematikkfaget	37,62 (2,25)	16,72	0,39
Lært om AT-oppgaver på skolen	-1,34 (0,26)	-5,17	-0,11
Antall bøker hjemme (mer enn 26 bøker)	15,02 (1,84)	8,15	0,16
Kjønn	-7,69 (4,58)	-1,58	-0,03
Har valgfag om IKT på skolen	18,55 (7,39)	2,51	0,06

Note. **R² er på 22 prosent.** Statistisk signifikante koeffisienter ($p > 0,05$) er uthevet. Standardfeil (SE) i parentes.

Regresjonsanalysen viser at høyere prestasjoner i matematikk korrelerer sterkest med høyere skår i AT (med regresjonskoeffisienten på **37,62**). I tillegg har valgfag-variabelen en positiv koeffisient (på **18,55** med en t-verdi på 2,15) i regresjonsanalysen. Analysen, som ble utført uten inntak av matematikkarakter, viser at variansen som forklares er på 8 prosent. Dette indikerer at elever som presterer høyt i matematikk, også har en tendens til å prestere høyt på oppgaver innen AT.

Samlet sett tyder regresjonsanalysen på at selv om flere faktorer påvirker elevenes prestasjoner i AT, spiller prestasjoner i matematikk en særlig sentral rolle. Det er åpenbart at det eksisterer en viss overlapping av kompetanse mellom de to fagene, slik det fremgår av kapittel 3.4.5, men denne overlappingen er ikke tilstrekkelig alene. Selv om høy matematisk kompetanse kan indikere høy prestasjon i AT, viser funnene at dette ikke alltid er tilfelle. Andre faktorer har også betydelig innflytelse på AT-kompetanse. Digital kompetanse fremstår som avgjørende (korrelasjon på 0,75 med standardfeil = 0,01) mellom DK og AT for Norge (Fraillon, 2024, s. 151), ettersom den omfatter forståelsen av digital teknologi og dens anvendelser.

I tillegg kan spesifikk opplæring i digitale kompetanse, digitale ressurser hjemme og tilgang til teknologi ha innvirkning på prestasjonen i AT.

3.5 Diskusjon

I diskusjonen forsøker vi å drøfte de fire problemstillingene fra kapittel 3.1:

- *Hvordan defineres AT i den norske læreplanen, og i hvilken grad samsvarer dette med hvordan AT er definert i ICILS?*
- *Hvilken kompetanse har norske elever i AT?*
- *Hvilke erfaringer har norske elever med AT fra egen skolegang?*
- *Hvilken sammenheng er det mellom resultater på prøven i AT og elevenes karakterer i norsk og matematikk?*

3.5.1 AT i ICILS og i den norske læreplanen

Det viser seg at AT, slik det er definert i ICILS, stemmer overens med kompetansemål fra fire fag: matematikk, naturfag, kunst og håndverk og musikk. Riktignok har AT en mer sentral plass i matematikkfaget enn i de tre andre fagene (LK20/LK20S) med vektlegging av problemløsningsstrategier (for eksempel logikk og abstrahering) og generelle ferdigheter som å skape, fikle, samarbeide og å holde ut, med eller uten digitale verktøy. (Kunnskapsdepartementet, 2020a, s. 2).

I dag er begrepet AT i den norske læreplanen eksplisitt knyttet til bruken av datamaskiner, som følger av formuleringen: «Å tenke algoritmisk innebærer å vurdere hvilke steg som kreves for å løse et problem, samt å bruke sin teknologiske kompetanse for å få en datamaskin til å løse (deler av) problemet» (Utdanningsdirektoratet, 2024). Dette indikerer at definisjonen av AT i den norske læreplanen har vært på linje med definisjonen av AT siden 2019, slik den er definert i rammeverket for ICILS 2023 (se 3.2.1). Resultatene fra ICILS 2023 bør derfor være relevante for norsk utdanningskontekst og kunne brukes til å drøfte hva undervisningen i norsk skole gir elevene av erfaringer med og kompetanse i AT.

3.5.2 Elevers kompetanse i AT og nivåforskjeller

Analysene viser at norske elever har god kompetanse innen algoritmisk tenkning sammenlignet med elever i mange andre land. Omtrent 65 prosent av elevene ligger på et akseptabelt nivå eller høyere. Samtidig viser

ICILS 2023 at omtrent én av tre norske elever har kompetanse i algoritmisk tenkning som ikke vil være tilstrekkelig for videre skolegang og voksenliv. Det er stor spredning i de norske resultatene, noe som vises av det høye standardavviket i de norske resultatene (122) og en betydelig forskjell i prestasjoner mellom elever i de nederste og øverste ti prosentene. Disse resultatene kan fortelle om flere forhold:

- Variasjon i evner: Det er et bredt spekter av evner/kompetanse blant elevene, med stor forskjell mellom de lavere og høyere prestasjonene.
- Behov for støtte: Én av tre elever kan ha behov for ekstra støtte, ressurser eller tiltak for å forbedre prestasjonene sine.
- Undervisningsrelaterte faktorer: Det kan være faktorer knyttet til undervisningsmetoder, eller måten algoritmisk tenkning er dekket i skolens læreplaner eller undervisningen, som skaper prestasjonsforskjeller, for eksempel mangel på tilrettelagt opplæring.

ICILS 2023 gir ikke indikasjoner om eksterne faktorer som påvirker elevprestasjonene, samtidig kan slike faktorer ikke utelates. Regresjonsanalysen viste også at ulike faktorer knyttet til elevene selv, som hjemmebakgrunn, valgfag og å ha lært om AT tidligere, i svært liten grad forklarer variansen i elevenes resultater i AT. Da er det trolig at variasjonen oppstår i skolen, for eksempel ved at opplæringen ikke er tilpasset elevene eller at det er utfordringer knyttet til hvordan AT er integrert i læreplan og undervisningsaktiviteter.

Utviklingen av kompetanser relatert til AT hos elever skal i henhold til læreplanen integreres i matematikk, naturfag og mange andre fag. Funnene samlet sett indikerer at selv om ulike fag dekker emner knyttet til algoritmisk tenkning i sine læreplaner (se 3.4.4), er det trolig utfordringer med å fullt ut gjennomføre disse intensjonene i klasserommet. Det kan også påpekes at selv om AT er inkludert i målbeskrivelsene i læreplanverket, betyr det ikke nødvendigvis at AT inngår i undervisningen eller læres av elevene. Det er derfor langt fra sikkert at de deltagende elevene i en anvendelsesorientert kontekst har fått undervisning om i AT.

Mange av de norske elevene viste høy kompetanse i AT i ICILS 2023. Dette er elever som har med seg kompetanse inn i skolen, i undervisningsaktiviteter og i eget liv som kan hjelpe dem med å mestre læring og problemløsning. Alternativt tilegner disse elevene seg kompetanse i AT i skolen. Trolig er det en kombinasjon i læring i og utenfor skolen. Disse elevene er for eksempel i stand til å bryte ned et komplekst problem i mindre,

håndterbare problemer, analysere en situasjon og planlegge en optimal løsning (jf. modulen «Selvkjørende buss», se 3.4.1). Disse elevene mestrer i stor grad å kontekstualisere problemer og operasjonalisere løsninger. Det å lære algoritmisk tenkning kan hjelpe elevene til bedre skoleprestasjoner, særlig i fag som involverer problemløsning, som matematikk og naturfag (Brandsæter & Berge, 2025).

Samtidig er det utfordrende at så mange elever skårer under nivå 2. Det er trolig at lav kompetanse i AT vil hemme disse elevene i deres voksenalv – med mindre de får mulighet til å tilegne seg denne kompetansen i sin resterende skolegang. Samfunnsmessig vil det også være utfordrende om en stor del av befolkningen mangler kompetanse i AT fordi dette for eksempel kan gjøre det utfordrende for mange å sette seg inn i og forstå systemer som styrer sentrale aktiviteter i yrkes- og samfunnsliv. Det er derfor svært viktig det legges til rette for at alle elever kan tilegne seg nødvendig kompetanse i AT.

Resultatene fra en metaanalyse (Scherer et al., 2020) viste at elever som lærte programmering, presterte bedre enn de som ikke gjorde det, både når det gjelder programmeringsferdigheter og andre kognitive ferdigheter, som kreativ tenkning, matematiske ferdigheter, metakognisjon og resonnement. Høy kompetanse i AT kan trolig forberede elever på et arbeidsmarked som krever innovasjon, fleksibilitet og kompetanse innenfor et bredt spekter av områder. Etter hvert som teknologi blir en stadig mer integrert del av hverdagen, vil sannsynligvis evnen til å forstå og anvende AT være nøkkelen til suksess i yrkesliv (Wing, 2006). I tillegg til å styrke individets plass i arbeidsmarkedet, kan slike ferdigheter bidra til samfunnets kapasitet for innovasjon og teknologisk utvikling.

De norske resultatene utmerker seg i internasjonal sammenheng med at det ikke er kjønnsforskjeller i AT. Norske gutter og norske jenter er like godt forberedt til å bruke AT i og utenfor skolen.

3.5.3 Erfaringer med AT

Når det gjelder hvilke erfaringer elevene har fått med AT i undervisningen, rapporterer elevene til dels store forskjeller. Det varierer fra utsagn til utsagn hvor stor andel av elevene som rapporterer at de har fått undervisning i dette, for eksempel mener mer enn 80 prosent at de kan bruke løsningsmetode for ett problem til å løse et annet problem, og 75 prosent mener de kan finne løsning ved å dele problemet opp i delproblem, mens 42 prosent mener de kan systematisk teste dataprogrammer og lage flytskjema for å vise hvordan

dataprogram skal fungere. En forklaring på varierende andeler av elever for de ulike ferdighetene, er at det dreier seg om hvor vanskelig elevene oppfatter at dette er. En alternativ forklaring er at skolen vektlegger de ulike delferdighetene ulikt, og at elevene dermed tilbys flere aktiviteter knyttet til for eksempel å dele opp problemer i delproblemer enn knyttet til å lage for eksempel flytskjema.

Det er også kjønnsforskjeller knyttet til elevenes rapportering om erfaring med AT. Gutter rapporterer i større grad at de har erfaring med programmering og kan løse oppgaver med programmering. Dette kan tyde på at jentene, selv om de er like dyktige på prøven, har mindre tiltro til at de har fått mulighet til å tilegne seg relevante kunnskaper. Her er det en risiko for at jentene i mindre grad enn guttene tar i bruk ferdigheter i AT til å løse problemer. Dette viser at det er viktig med en faglig prøve der elevene får vise sine ferdigheter, og at det ikke er tilstrekkelig med selvrapportering.

I tillegg trengs det sannsynligvis en bevisstgjøring i det norske samfunnet om at jentene er like dyktige som gutter når det gjelder AT, og har like gode muligheter til å tilegne seg slik kompetanse. Til tross for at vi lever i et samfunn der kjønnene er likeverdige, har vi et kjønnsdelt arbeidsmarked, og mange utdanningsløp i høyere utdanning er dominert av ett av kjønnene. Mens menn er i overvekt i mange teknisk-naturvitenskapelige studieretninger, for eksempel ingeniørfag, er kvinner i overvekt i det som kalles omsorgsykker (barnehage, helse, utdanning). På samme måte er arbeidsmarkedet svært skjevt (Utdanning.no, u.å.).

Imidlertid vil AT være nødvendig i fremtidens samfunns- og yrkesliv, uavhengig om man velger helsefag eller teknologi. Slik sett er behovet for å utvikle funksjonell kompetanse i AT like viktig uavhengig av videre utdanning. Det er derfor viktig at skolen fortsetter å gi et like godt tilbud til gutter og jenter samtidig som jentene bevisstgjøres i større grad om egen kompetanse.

3.5.4 Resultater på ICILS-prøven og elevenes tidligere faglige prestasjoner

Det er positive sammenhenger mellom resultater på prøvene i AT og DK. Forskere påpeker at algoritmisk tenkning fremmer en mer effektiv og produktiv anvendelse av digital kompetanse, mens høy digital kompetanse kan gi bedre forutsetninger for å forstå og anvende algoritmisk tenkning i praksis (Schulz et al., 2022).

Det er også positive sammenhenger mellom resultater på prøven i AT og elevenes tidligere faglige prestasjoner i skolefag (norsk og matematikk). Kompetanse innen koding, for eksempel, bygger direkte på algoritmisk tenkning. Dette kan vi forvente basert på tidligere forskning (for eksempel Esteve-Mon et al., 2020). Tidligere forskning har også vist at å arbeide med programmering i matematikk, kan gi elevene mulighet til å utvikle matematisk kompetanse (Brandsæter & Berge, 2025). At AT er relevant for mange skolefag støttes også av den tidligere forskningen som presenteres i 3.2.2 og av analysen av de norske læreplanene i 3.4.2.

3.6 Oppsummering

Vår analyse av læreplanverket viste stor grad av samsvar mellom hvordan AT beskrives i læreplanverket og i rammeverket for ICILS (se 3.4.3). Digital kompetanse (ferdigheter) ble ikke innført med LK20/LK20S; allerede i LK06/LK06S ble grunnleggende digital kompetanse innlemmet i læreplanverket. Gjennom fagfornyelsen er aspektene i algoritmisk tenkning innlemmet i norsk læreplan på en systematisk måte, først og fremst i fagene matematikk og naturfag. Dette legger til rette for å gi norske elever den nødvendige kompetansen til å møte fremtidens krav til digital kompetanse slik disse er beskrevet i rammeverket til ICILS og i læreplanverket. Samtidig viser ICILS 2023 at det er store prestasjonsforskjeller, og at selv om mange elever skårer på et høyt nivå, er det også en stor andel lavtpresterende elever. Dette tyder på at skolen ikke har lyktes med å gi alle elever muligheter for å tilegne seg kompetanse i AT. Selv om det er noe omdiskutert, mener mange forskere at fordelene ved å lære AT er at kompetansene som utvikles innenfor dette området kan være overførbare til problemløsning generelt, gitt de mange likhetstrekkene mellom algoritmisk tenkning, problemløsning og matematisk tenkning (Shute et al., 2017; Weintorp et al., 2016).

Om forfatterne

Anubha Rohatgi er forsker og prosjektleder for ICILS ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Hun har omfattende erfaring fra en rekke internasjonale storskalaprojekter, og har en spesiell interesse for området digital kompetanse i skolesammenheng, særlig med fokus på elevers IKT-bruk og holdninger. Rohatgi har aktivt publisert innenfor dette fagfeltet.

Guri A. Nortvedt er professor i matematikdidaktikk og leder for Enhet for kvantitative utdanningsanalyser (EKVA) ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Nortvedt forsker blant annet på elevers matematiske kompetanse, likeverd, læreres vurderingskompetanse og faktorer som påvirker elevers læring i matematikk.

Ove E. Hatlevik er professor i pedagogikk ved Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning ved OsloMet – storbyuniversitetet, og professor II ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo. Hans forskningsinteresser er knyttet til begynneropplæring, motivasjon, læringsstrategier og digital kompetanse blant elever og lærere.

Referanser

- Artigue, M. & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *Zdm*, 45, 797–810.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education. Implications for policy and practice*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/792158>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A. & Earp, J. (2018). *The Nordic approach to introducing computational thinking and programming in compulsory education*. The Nordic@BETT2018 Steering Group. <https://doi.org/10.17471/54007>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Kamyli, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, M. A., Jasute, E., Malagoli, C., Masiulionyte-Dagiene, V. & Stupurienė, G. (2022). *Reviewing computational thinking in compulsory education: State of play and practices from computing education*. Publications Office of the European Union.
- Brandsæter, A. & Berge, R. L. (2025). Promoting mathematical competence development through programming activities. *Educational Studies in Mathematics*, 119, 225–247. <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10380-y>
- Bråting, K. & Kilhamn, C. (2020). Exploring the intersection of algebraic and computational thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 23(2), 170–185. <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1779012>
- Chen, M., Christiansen, A., Rozman, M. & Strietholt, R. (2025). Scaling procedures for ICILS 2023 questionnaire items. I J. Fraillon, M. Rožman, S. Meyer, L. Musu, Y.-L. Liaw, A. Christiansen & S. Tieck (Red.), *ICILS 2023. Technical report* (s. 209–266). International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Duckworth, D. & Fraillon, J. (2025a). Computational thinking framework. I J. Fraillon & M. Rožman (Red.), *IEA International Computer and Information Literacy Study 2023. Assessment framework* (s. 35–43). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61194-0_3
- Duckworth, D. & Fraillon, J. (2025b). ICILS instruments. I J. Fraillon & M. Rožman (Red.), *IEA International Computer and Information Literacy Study 2023. Assessment framework* (s. 57–81). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61194-0_5
- Esteve-Mon, F., Llopis, M. & Adell-Segura, J. (2020). Digital competence and computational thinking of student teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 15(2), 29–41.
- 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>

- Gravemeijer, K. (2024). Mathematics and STEM. Preparing students for their future. I Y. Li, Z. Zeng & N. Song (Red.), *Disciplinary and interdisciplinary education in STEM. Advances in STEM education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52924-5_2
- Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
- Kilhamn, C., Bråting, K. & Rolandsson, L. (2021, 1.–4. juni). Teachers' arguments for including programming in mathematics education. I *NORMA 20: The ninth Nordic Conference on Mathematics Education, Oslo, Norway* (s. 169–176). Svensk förening för MatematikDidaktisk Forskning-SMDF.
- Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical literacy: The contribution of research. *Educational Studies in Mathematics*, 47(1), 101–116.
- Kunnskapsdepartementet. (2019a). *Læreplan i matematikk (MAT01-05)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Kunnskapsdepartementet. (2019b). *Læreplan i naturfag (MAT01-04)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Kunnskapsdepartementet. (2019c). *Læreplan i kunst og håndverk (KHV01-02)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/khv01-02>
- Kunnskapsdepartementet. (2019d). *Læreplan i musikk (MUS01-02)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mus01-02>
- Lodi, M. & Martini, S. (2021). Computational thinking, between Papert and Wing. *Science & Education*, 30(4), 883–908. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00202-5>
- Lye, S. Y. & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- NOU 2020: 2. (2020). *Fremtidige kompetansebehov III. Læring og kompetanse i alle ledd*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2020-2/id2689744/>
- Nygård, K. (2018). *Programmering i skolen: Hvordan komme i gang*. Pedlex.
- Nätt, T. H. (2024, 10. september). Koding. I *Lille norske leksikon*. <https://lille.snl.no/koding>
- Papert, S. A. (2020). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Pou, A. V., Canaleta, X. & Fonseca, D. (2022). Computational thinking and educational robotics integrated into project-based learning. *Sensors*, 22(10), 3746–3746. <https://doi.org/10.3390/s22103746>
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Forskning.
- Rožman, M., Fraillon, J., Dexter, S., Bundsgaard, J. & Schulz, W. (2024). Contextual framework. I J. Fraillon & M. Rožman (Red.), *IEA International Computer and Information Literacy Study 2023: Assessment Framework* (s. 45–55). Springer Nature Switzerland.
- Scherer, R., Siddiq, F. & Viveros, B. S. (2019). The cognitive benefits of learning computer programming: A meta-analysis of transfer effects. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 764–792. <https://doi.org/10.1037/edu0000314>
- Scherer, R., Siddiq, F. & Viveros, B. S. (2020). A meta-analysis of teaching and learning computer programming: Effective instructional approaches and conditions. *Computers in Human Behavior*, 109, Artikkel 106349. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106349>
- Shute, V. J., Sun, C. & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Sevik, K. (2016). *Programmering i skolen*. Utdanningsdirektoratet. https://www.udir.no/globalassets/filer/programmering_i_skolen.pdf
- Schulz, W., Fraillon, J., Ainley, J. & Duckworth, D. (2022). Digital competences: Computer and information literacy and computational thinking. I T. Nilsen, A. Stancel-Patak & J.-E. Gustafsson (Red.), *International handbook of comparative large-scale studies in education*:

- Perspectives, methods and findings* (s. 1–25). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88178-8_43
- Utdanning.no. (u.å.). *Kjønnsdelt arbeidsmarked*. https://utdanning.no/utdanningsvalg_artikkel_kjønnsdelt_arbeidsmarked
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Grunnleggende ferdigheter: Matematikk 1–10 (MAT01-05)* <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/grunnleggende-ferdigheter>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Kompetansemål og vurdering: Kompetansemål etter 9. trinn (MAT01-05)*. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/kompetansemaal-og-vurdering/kv20>
- Utdanningsdirektoratet. (2020c). *Overordnet del: Grunnleggende ferdigheter*. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/grunnleggende-ferdigheter>
- Utdanningsdirektoratet (2024). *Algoritmisk tenkning*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/digitalisering-skole/algoritmisk-tenkning/>
- Vinnervik, P. & Bungum, B. (2022). Computational thinking as part of compulsory education: How is it represented in Swedish and Norwegian curricula? *Nordic Studies in Science Education*, 18(3), Artikkel 3. <https://doi.org/10.5617/nordina.9296>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L. & Wilensky, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127–147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145%2F118178.1118215>
- Wing, J. (2011). *Research notebook: Computational thinking – what and why?* Carnegie Mellon University School of Computer Science. <https://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf>
- Yeni, S., Nijenhuis-Voogt, J., Saeli, M., Barendsen, E. & Hermans, F. (2024). Computational thinking integrated in school subjects – a cross-case analysis of students' experiences. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 42, Artikkel 100696.
- Zickfeldt, E. (2024, 10. september). Algoritme. I *Lille norske leksikon*. <https://lille.snl.no/algoritme>

KAPITTEL 4

Elevers bruk av og holdninger til teknologi

Ola A. Erstad Universitetet i Oslo
Anubha Rohatgi Universitetet i Oslo

Sammendrag: Kapittel 4 handler om elevenes bruk av og holdninger til ulike sider ved teknologien de bruker, og hvordan dette henger sammen med elevenes prestasjoner på prøven i digital kompetanse. Kapittelet er strukturert rundt tre dimensjoner og tilknyttede forskningsspørsmål. Den første dimensjonen omhandler elevenes teknologibruk i skolen og deres holdninger til denne bruken. Den andre utforsker forholdet mellom skole og fritid i måter å bruke teknologier på, betegnet som media-multitasking, og generelle holdninger til teknologisamfunnet. Den tredje dimensjonen tar opp sammenhengen mellom elevenes bruk av digital teknologi og deres prestasjoner i digital kompetanse for å kunne si noe om hvordan ulike bruksformer påvirker elevenes læringsutbytte. Der det er relevant trekkes også kjønnsforskjeller, ulikhet i sosioøkonomisk bakgrunn og sammenligning med andre nordiske land inn. Kapittelet avsluttes med en diskusjon av betydningene av disse resultatene i en norsk kontekst og med konklusjon om hva dette betyr for norsk skole.

Nøkkelord: digital teknologi, digital kompetanse, bruk, holdninger, multitasking

Abstract: Chapter 4 focuses on students' use of and attitudes towards different aspects of technology, and how this is related to students' performance on the digital competence test. The chapter is structured around three dimensions and associated research questions. The first deals with students' use of technology in school and their attitudes towards this use. The second dimension explores the relationship between school and leisure use in ways of using technologies, referred to as media multitasking, and general attitudes towards the technological society. The third dimension addresses the connection between students' use of digital technology and their performance in digital competence in order to be able to say something about how different forms of use affect students' learning outcomes. Where relevant, gender and differences in socio-economic background and comparison with other Nordic countries will be discussed. The chapter concludes with a discussion of the meanings of these results in a Norwegian context and with a conclusion on what this means for Norwegian schools.

Keywords: digital technology, digital competence, usage, attitudes, multitasking

Hvordan barn og unge bruker ulike medier og teknologier – hvor mye, til hva og med hvilke implikasjoner – er sentralt for å forstå den digitale skolen og betydningen av digital kompetanse og algoritmisk tenkning. Veksten i tilgang til digitale teknologier, med nettbrett, bærbare maskiner, mobiltelefoner og spillkonsoller, har skapt økt bekymring for barn og unges generelle velvære. Og skolen defineres både som del av problemet, ved at tilgangen til digitale enheter for alle elever på alle trinn har økt, og som del av løsningen, ved at elever skal utvikle holdninger og forståelser i sin bruk av digitale teknologier. Vår interesse i dette kapittelet er rettet mot hvordan norske elever bruker digital teknologi i og utenfor skolen, først og fremst skolerelaterte aktiviteter i fritiden, og hvilke holdninger elevene kan sies å ha til teknologibruk på utvalgte områder.

Barn og unges bruk og holdninger til medier og teknologier har direkte betydning for hvordan vi vurderer deres digitale kompetanse og algoritmiske tenkning, slik dette er fremhevet i fagfornyelsen (Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020) (Gudmundsdottir et al., 2024; Stovner et al., 2025). På den ene siden legger bruk og holdninger grunnlaget for utvikling av digital kompetanse gjennom de erfaringer det skaper og måten teknologier inngår i både formelle og uformelle læringssammenhenger. På den annen side vil opplæring i digital kompetanse og algoritmisk tenkning kunne påvirke barn og unges bruk og holdninger gjennom nye erfaringer, kunnskap og innsikt om deres egen bruk.

I presentasjonen vil vi trekke på annen forskning der det er relevant for å belyse data fra ICILS-studien. Siden barn og unges bruk av teknologi er et stort forskningstema internasjonalt (Drotner & Livingstone, 2008; Erstad et al., 2020; Staksrud, 2016), vil vi avgrense oss til annen norsk forskning om barn og unges bruk og holdninger til teknologier de siste ti årene. Presentasjonen av teori og analyse av resultatene vil i dette kapittelet bli diskutert integrert.

Et moment i presentasjonen nedenfor er forholdet mellom skole og fritid når det gjelder teknologibruk slik det erfares av barn og unge selv. Dette er viktig både for å forstå bruken i skole og fritid hver for seg, og hva som særpreger denne bruken med hensyn til digital kompetanse, men også relasjonen mellom disse to kontekstene for teknologibruk og læring. I denne sammenheng kommer vi også inn på hvordan elevene vurderer den generelle samfunnsnyttens av teknologiutviklingen; om den kan ha nytte eller skape problemer for utviklingen i samfunnet.

Det unike med ICILS-studien, som eneste internasjonale storskala-studie innen dette feltet, er mulighetene studien også gir til komparative

blikk på utviklingen på tvers av land. Det at de fire nordiske landene deltar gir noen interessante muligheter for å sammenligne de norske dataene med land som i stor grad ligner vårt eget i utdanningssystem og tilgang til teknologi. I presentasjonen av resultater har vi også vurdert sammenligninger med hva elevene svarte sist gang Norge deltok i ICILS i 2013, siden store endringer har skjedd i løpet av disse ti årene, spesielt når det gjelder tilgang til digital teknologi i skolen. Utfordringen er imidlertid at både spørsmålsformuleringer og svaralternativ er vesentlig forskjellige mellom de to tidspunktene for gjennomføring, noe som gjør sammenligning vanskelig. Derfor har vi valgt å holde det utenom i denne presentasjonen.

Kapittelet er strukturert rundt tre dimensjoner og tilknyttede forskningsspørsmål. Den første dimensjonen omhandler elevenes teknologibruk i skolen og deres holdninger til denne bruken. Den andre utforsker forholdet mellom skole og fritid i måter å bruke teknologier på og generelle holdninger til teknologisamfunnet. Den tredje dimensjonen retter seg mot å forstå sammenhengen mellom elevenes bruk av digital teknologi og deres prestasjoner, da denne koblingen kan avdekke hvordan ulike bruksformer påvirker elevenes læringsutbytte. I tillegg spiller digital ulikhet en betydelig rolle i dette bildet, da variasjoner i tilgang til teknologi kan påvirke både bruken og holdningene til teknologi blant barn og unge (Erstad, 2011).

Forskningsspørsmålene i dette kapittelet vil derfor være:

- 1 *Hvordan bruker 14-åringer digital teknologi på skolen og hvilke holdninger har de til slik bruk i skolesammenheng?*
- 2 *Hvordan bruker 14-åringer digital teknologi i fritiden til skolearbeid, og hvordan vurderer de samfunnsnyttene av slik bruk?*
- 3 *I hvilken grad forklarer de nordiske elevenes læring, bruk av og holdninger til digital teknologi deres variasjonen i prøveskår i digital kompetanse?*

Som vist til i tidligere kapitler kartlegger ICILS-undersøkelsen elevenes digitale kompetanse (DK) ved hjelp av en digital prøve, og gjennomsnittsskåren for norske elever fra denne prøven trekkes også inn i diskusjonen i dette kapittelet.

4.1 Bruk av teknologi i skolen

Teknologibruk i skolen handler om flere forhold – dels om teknologien i seg selv og hvordan den brukes, men også om de ressurser teknologier

gir tilgang til og hvordan slike teknologiske ressurser står i sammenheng med elevenes læring. Teknologibruk i skolen er samtidig et komplekst tema, med få klare og entydige svar. I GrunnDig-prosjektet, på oppdrag fra Utdanningsdirektoratet, sammenfattes Munthe et al. (2022) hva vi kan utlede på grunnlag av en mengde internasjonale kunnskapsoversikter om teknologibruk i skole og elevers læring. Konklusjonen er at teknologien kan sies å ha en svak positiv innvirkning på elevers læring, men at slik innvirkning først og fremst handler om hvordan teknologien brukes, hvordan læreren rammer inn slik bruk og den kompetanse elever og lærere kan sies å ha i å håndtere teknologier for læringsformål i ulike fag og på ulike nivå.

Det er relativt små forskjeller i teknologi-tilgjengelighet på norske skoler. Undersøkelser foretatt av Medietilsynet (2024b) viser at de fleste barn og unge har god tilgang til teknologi og ulikt utstyr. Men bruken av teknologi varierer avhengig av formål og kontekst. ICILS 2013 viste at elever generelt brukte IKT mer til fritidsaktiviteter hjemme enn til skolearbeid (Rohatgi & Throndsen, 2015). Rapporten viste også at elever hovedsakelig brukte internett til kommunikasjon med andre eller til å delta i sosiale nettverk, og at bare 31 prosent av norske elever benyttet datamaskin til å lage og redigere dokumenter utenom skoletid (Rohatgi & Throndsen, 2015). I tillegg indikerer forskning at det er en sammenheng mellom tiden brukt på datamaskin hjemme og digital kompetanse (Berge et al., 2009). Scherer et al. (2017) identifiserte to profiler av elever: Profil 1 beskriver elever med et lavt nivå av fritidsrelaterte internettaktiviteter, mens profil 2 omhandler elever som ofte bruker IKT til nesten alle formål. Det er imidlertid ingen forskjeller mellom de to profilene når det gjelder elevenes digitale kompetanse.

Innledningsvis er det også relevant å nevne mestringsstro, eller selvfølelse, når det gjelder egne evner, som refererer til individets tro på egne ferdigheter til å håndtere utfordringer og oppnå mål (Bandura, 1982). Forskning har vist at det er en sterk sammenheng mellom mestringsstro og prestasjon. Elevenes digitale mestringsstro, det vil si graden av tro på at de kan mestre spesifikke IKT-relaterte oppgaver, spiller en avgjørende rolle i bruken av IKT (Hatlevik et al., 2017; Rohatgi et al., 2016; Tømte & Hatlevik, 2011).

Begrepsbruken innen feltet om bruk av teknologi innenfor og utenfor skolen har endret seg over tid fra informasjonsteknologi (IT) og informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) mot en mer overordnet

samlebetegnelse som digital teknologi (Munthe et al., 2022). I ICILS-studien har begrepet IKT blitt brukt i spørreskjemaet fra 2013 for å opprettholde trenddata, men det anses ikke som aktuelt i dagens terminologi for 14-åringer. Bruken av den litt «gammeldagse» betegnelsen IKT kan også ha spilt inn på hvordan elevene har svart på visse spørsmål siden de sjelden bruker denne betegnelsen selv.

4.2 Metode

4.2.1 Utvalg og datagrunnlag

Analysene for forskningsspørsmål en og to baseres på data fra ICILS 2023 for 4 436 elever i Norge. Dataene omfatter svar fra 14-åringer, inkludert registrert kjønn (48,7 prosent jenter i Norge) samt deres vurderinger av bruk og holdninger til digital teknologi. I dette kapittelet benytter vi kun DK-skår (se kapittel 2 for detaljer) i analysene og ikke AT-skår. For å besvare det tredje forskningsspørsmålet bruker vi i tillegg data fra Danmark, Finland og Sverige. Totalt analyseres elevdata fra 15 124 elever fordelt på 599 skoler i de fire nordiske landene som deltok i ICILS 2023. Se vedlegg A3 for detaljer om utvalget fra de fire landene.

4.2.2 Instrumenter

ICILS tar opp flere begreper som er relevant når det gjelder digital teknologi i skolen. I dette kapittelet undersøker vi hva elevene svarer om (1) å lære med digital teknologi på skolen (tre undertema), (2) om å bruke digital teknologi (to undertema) og (3) elevenes holdninger til digital teknologi (to undertema). Se vedlegg 4a for detaljer.

1a Lære å gjøre internett-relaterte oppgaver. Elevene får seks delspørsmål der de bes om å ta stilling til i hvilken grad de har lært å «gjøre følgende internett-relaterte oppgaver i skolen?». Det dreier seg for eksempel om å bruke internett til å finne informasjon og avgrense internett-søk og inkludere nøyaktige referanser til internettkilder med følgende fire svaralternativer: i stor grad, i noen grad, i liten grad og ikke i det hele tatt (Cronbachs alfa = 0,72).

1b Lært å gjøre IKT-oppgaver. Elevene får seks spørsmål om i hvilken grad de har lært å «gjøre følgende IKT-oppgaver på skolen?». Det dreier seg om seks utsagn (for eksempel organisere filer og redigere oppsett) med fire svaralternativer: i stor grad, i noen grad, i liten grad og ikke i det hele tatt (Cronbachs alfa = 0,71).

1c Digital dømmekraft. Det er fem spørsmål om i hvilken grad elevene har «lært om følgende emner på skolen?» som for eksempel å gjenkjenne nettmobbing og hvordan bruke sosiale medier ansvarlig. Elevene velger mellom fire svaralternativer: i stor grad, i noen grad, i liten grad og ikke i det hele tatt (Cronbachs alfa = 0,84).

2a Bruk av programvare på skolen. Det er spørsmål både om bruk av generelle verktøy/programmer (for eksempel tekstbehandling, presentasjoner og regneark) i timene og spesifikke verktøy/programmer (for eksempel multimedieproduksjoner og tankekart) i timene. For begge disse spørsmålene er det fire alternativer (aldri, i noen timer, i de fleste timene og i alle eller nesten alle timene) (Cronbachs alfa = 0,67 for bruk av generelle verktøy/programmer og 0,78 for bruk av spesifikke verktøy/programmer).

2b Multitasking undersøkes gjennom seks delspørsmål om aktiviteter utenom skolen når elevene gjør skolearbeid: «Hvor ofte gjør du følgende aktiviteter som ikke er knyttet til skolearbeidet ditt samtidig som du gjør skolearbeidet ditt?» Det er seks aktiviteter, som for eksempel å chatte og bruke sosiale medier, med fem svaralternativer: aldri, nesten aldri, noen ganger, ofte og veldig ofte (Cronbachs alfa = 0,88).

3a Elevers oppfatninger om sin læring og bruk av IKT. Det er ti delspørsmål, men kun fire er brukt i denne skalaen (for eksempel «Jeg håper at bruk av IKT blir en viktig del av min fremtidige jobb» og «Jeg vil gjerne studere fag knyttet til IKT etter grunnskole») med fire svaralternativer: svært enig, enig, uenig, og svært uenig. Kun fire utsagn er brukt til å lage en skala (Cronbachs alfa = 0,76).

3b Holdninger til digital teknologi og skole. Det er åtte spørsmål som dreier seg om elevenes holdninger med fire svaralternativer: svært enig, enig, uenig, og svært uenig. Fire av de delspørsmålene kan kategoriseres som *positive* holdninger (relatert til *teknologiens samfunnsnytte*, for eksempel «IKT hjelper oss til å forstå verden bedre») og fire av disse delspørsmålene handler om *negative* holdninger, for eksempel «Folk bruker for mye tid på IKT» (Cronbachs alfa = 0,80 for positive holdninger og 0,72 for negative holdninger).

3c Om elevenes digitale mestringstro (self-efficacy). Det er flere spørsmål i konstruktet som spør om hvor godt kan du gjøre følgende oppgaver når du bruker IKT. Eksempler er «redigere digitale bilder eller sett inn et bilde i et dokument eller en melding» og «bedømme om du kan stole på informasjon du finner på internett». Det er fire svaralternativer: «veldig godt», «middels godt», «Jeg har ikke gjort dette, men kan finne ut hvordan dette gjøres» og «Jeg tror ikke jeg vil kunne gjøre dette» (Cronbachs alfa = 0,87).

4.2.3 Indekser for konstruktene

Basert på spørsmålene som er stilt til elevene, har det internasjonale ICILS-senteret utviklet indekser for de relevante konstruktene som tas opp i dette kapittelet. For en detaljert oversikt over indekser henvises det til vedlegg 4a. Ved hjelp av IRT (*item response theory*) og WLE (*weighted likelihood estimation*) ble skårene beregnet for ICILS 2023, med en gjennomsnittlig skåre på 50 og et standardavvik på 10 for de ulike skalaene. Høyere verdier på disse indeksene indikerer sterkere enighet med at elevene gjør aktiviteten hyppigere (se vedlegg 4a). For flere detaljer, se Fraillon et al. (2025).

4.2.4 Analysemetode

For å besvare forskningsspørsmålene presentert i dette kapittelet anvender vi følgende metoder:

Deskriptiv statistikk: Denne metoden benyttes for å analysere de to første forskningsspørsmålene, hvor vi utforsker hvordan 14-åringer bruker digital teknologi i skolen og til skolearbeid i fritiden, samt deres holdninger til denne bruken.

Kvantitativ tilnærming: For å undersøke sammenhenger mellom elevenes digitale kompetanse og deres bruk og holdninger til teknologi, har vi benyttet multivariat regresjonsanalyse (Tabachnick & Fidell, 2019). Dette lar oss avdekke hvordan ulike variabler bidrar til variasjoner i elevenes prøveskår i digital kompetanse.

4.2.5 Verktøy og programvare

For analysene benyttes IEA IDB Analyzer og IBM SPSS Statistics. Vi tar hensyn til de vektene som IEA anbefaler, basert på den valgte strategien for sampling. I tillegg bruker vi R med R Core Team (2024) for å inkludere vektorer i våre analyser (Lumley, 2011). For å håndtere manglende data benyttes multipl imputasjon ved hjelp av tilleggsprogramvaren *mice* (van Buuren, 2018). Denne fremgangsmåten sikrer at analysene våre er robuste og pålitelige på tross av eventuelle manglende data.

4.3 Bruk av digital teknologi

ICILS-studien retter seg ikke mot hele bredden av teknologibruk i skolen, men har valgt ut noen sider ved slik bruk. ICILS er en trend studie som

innebærer både noen styrker og noen utfordringer. Det gir unike data for å spore utvikling over tid, men medfører også at begreper og formuleringer gjentas over tid i et felt som endrer seg raskt, derav betegnelsen IKT.

Det finnes i dag få undersøkelser som kartlegger bruk av digitale medier i og utenfor skolen på nasjonalt nivå eller som internasjonale komparative studier. Noen studier er blitt gjennomført på kommunalt nivå, slik som *Digital læring i Askerskolen: Sluttrapport fra følgeforskning* (Tømte et al., 2019) og *Evaluerings av pilotprosjektet «Digital skolehverdag» i Bærum kommune* (Rambøll Management, 2017). Disse studiene viser at noen kommuner har kommet langt i implementering av digitale enheter til alle elever, og at det er satset mye på å bygge opp kommunal infrastruktur og kompetanseutvikling blant lærere og elever. «Spørsmål til Skole-Norge» har i 2024 også inkludert noen spørsmål som gjelder bruk av digitale medier i skolen. Den viser at 96 prosent av skoleledere i grunnskolen oppgir at ordensreglementet ved skolen regulerer tilgang til og bruk av mobiltelefoner og smartklokker. Andelen som svarer dette blant skoleledere i videregående skole er 64 prosent.

En kartlegging foretatt av Fjørtoft et al. (2019) viste at til tross for god tilgang og mangfoldig bruk av digitale verktøy, ble datamaskinen i skolen fortsatt stort sett brukt til søk på internett, til å skrive tekst og til å lage presentasjoner. Oppgaver som innebar å jobbe kreativt, ved for eksempel å programmere, produsere levende bilder eller lyd, kom lengst ned på listen (Fjørtoft et al., 2019). Det ble også pekt på at elevene bruker liten tid på å samarbeide på PC. Unntaket er når det gjelder deling av skriftlige dokument (samskriving) hvor 58 prosent av elever på videregående skole svarer at det er vanlig for deres klasse (Fasting, 2025; Fjørtoft et al., 2019).

4.3.1 Lære om teknologi på skolen

Dette temaet retter seg mot grunnleggende aspekter ved elevenes beherskelse og forhold til noen utvalgte teknologiområder i skolesammenheng. Å lære om teknologien, både dens måter å fungere på og hva den gir oss tilgang til som læringsressurs, står sentralt i ulike læreplaner de senere årene. I fagfornyelsen er dette spesielt fremhevet i beskrivelser av digital kompetanse, spesielt i samfunnsfag, og av algoritmisk tenkning, spesielt i matematikk. Fagfornyelsen fremhever spesielt at elevene skal stille seg kritiske til informasjon på internett, noe som også har blitt en sentral tematikk i samfunnet de seneste ti årene gjennom betegnelser som «falske nyheter», desinformasjon og økt påvirkning av demokratiske valg.

4.3.1.1 Å kunne vurdere informasjon på nett

Et av spørsmålene i ICILS-spørreskjemaet er «I hvilken grad har du lært deg å gjøre følgende internett-relaterte oppgaver i skolen?» med seks underspørsmål (se tabell 4.1). I kortrapporten fra ICILS 2023 ble dette diskutert under punktet om «digital dømmekraft» og presentert med en nordisk sammenligning (Rohatgi et al., 2024).

Tabell 4.1. Prosentandel av elevene som svarer «I stor grad + I noen grad» på spørsmålet: «I hvilken grad har du lært deg å gjøre følgende internett-relaterte oppgaver på skolen?»

Læring om trygg navigering på nett gjennom internett-relaterte oppgaver	Prosentandel elever som svarer	Gjennomsnittsskår for digital kompetanse (DK) med standardavvik angitt i parentes	
	I stor grad + I noen grad	I stor grad + I noen grad	I liten grad + Ikke i det hele tatt
Bruke internett til å finne informasjon (f.eks. ved å bruke nettsider, databaser, arkiv, digitale bibliotek og søkemotorer)	88 %	513 (75)	493 (89)
Avgrense internettsøk, slik at resultatene stemmer bedre overens med det du leter etter	76 %	514 (74)	511 (81)
*Vurdere om du kan stole på informasjon på internett	86 %	518 (73)	481 (80)
*Inkludere nøyaktige referanser til internettkilder	81 %	519 (73)	491(82)
*Vurdere om en melding fra noen er en svindel eller «scam» (f.eks. en melding som lurar deg til å laste ned virus)	63 %	514 (73)	515 (79)
*Administrere personverninnstillinger for internettkontoer og IKT-enheter (f.eks. kontrollere hvem som kan kontakte deg og hvilken informasjon om deg som deles med reklamefirmaer)	55 %	508 (73)	524 (76)

Merk: Resultatene for delspørsmålene merket med * er inkludert i kortrapporten i sammenheng med de nordiske landene.

Tallene i kolonne 2 i tabell 4.1 viser samlet prosentandel for norske elever som svarer «I stor grad + I noen grad» for internett-relaterte oppgaver elevene har lært på skolen. Til høyre vises gjennomsnittsskårene som elevene oppnår i prøven om digital kompetanse i de to svarkategoriene som uttrykker gradsforskjell (de som har lært i stor grad og de som har lært i liten grad).

Et klart flertall av elevene vurderer at de behersker de kompetanser det her spørres om. Fra tabellen ser vi at 88 prosent av norske elever har lært å bruke internett til å finne informasjon, for eksempel ved å bruke nettsider, databaser, arkiv, digitale bibliotek og søkemotorer. Disse elevene skårer 513 poeng, det vil si 34 poeng høyere på prøven i digital kompetanse enn de som ikke har lært å bruke internett til å finne informasjon. Dette er en betydelig forskjell fordi 34 poeng tilsvarer omtrent en tredjedels standardavvik. Det tyder på at å lære om bruk av internett på skolen har positivt utslag på elevenes digitale kompetanse i generell forstand.

I norsk sammenheng er det interessant å konstatere at et stort flertall av elevene (86 prosent) svarer at de har lært å vurdere om de kan stole på informasjon på internett på skolen. De norske elevene ligger høyere enn elevene i de andre nordiske landene og betydelig høyere enn det internasjonale gjennomsnittet i ICILS-studien. De norske elevene har i stor grad (81 prosent) også lært at de må inkludere nøyaktige referanser til internettkilder som brukes i skolearbeidet. Dette underbygger inntrykket av at elevene har lært om trygg navigering på nett, samt om opphavsrett og redelighet i bruk av kilder, som del av undervisning i ulike fag på skolen og som også er i henhold til læreplanen.

Derimot er det en mindre prosentandel (63 prosent i stor grad + i noen grad) som svarer at de har lært å vurdere om en melding fra noen er svindel eller «scam» på skolen, for eksempel en melding som lurer deg til å laste ned virus eller oppgi personsensitiv informasjon. Det samme gjelder det å lære å administrere personverninnstillinger for internettkontoer og digitale enheter (55 prosent). For disse to utsagnene er de norske elevene også nærmere gjennomsnittet for elever i alle deltakende land (56 og 52 prosent). Norske elever har tydeligvis hatt opplæring om kildekritikk med bruk av internett som informasjonskilde, og det virker som om de er komfortable med å beherske dette. Derimot har de i mindre grad lært om teknologi på skolen som vil kunne gjøre dem i stand til å kunne oppdage svindelforsøk på internett eller selv ta forholdsregler om det gjennom personverninnstillinger. Samtidig må vi merke oss at et mindretall av elevene likevel rapporterer at de i liten grad har lært om informasjon på internett og om det er noe de kan stole på eller som ikke føler seg trygge i omgang med internettkilder. Denne tematikken er noe Medietilsynet også har rettet oppmerksomheten mot gjennom sin undersøkelse *Kritisk medieforståelse i den norske befolkningen* (Medietilsynet, 2024a). Gjennom en serie med kartleggingsstudier i ulike aldersgrupper gjennom flere år er nordmenns

forhold til teknologi og medier og hvordan vi behersker disse blitt dokumentert. Noen hovedfunn fra den siste rapporten (Medietilsynet, 2024a):

- To av tre har kommet over nyheter på nettet som de mistenkte var usanne. Over 80 prosent oppgir å ha kommet over denne typen saker i sosiale medier.
- Redaktørstyrte medier oppleves mer pålitelige og troverdige enn sosiale medier.
- Kriterier som oppleves som viktige for å vurdere om en sak er sann eller usann, er om det er kjent og troverdig kilde, usannsynlig innhold, radikalt innhold eller skrivefeil.
- Kun 13 prosent synes det er lett å vurdere om informasjon på nettet er sann eller usann. En langt større andel menn og unge enn kvinner og eldre har tro på sin egen evne til å vurdere dette.
- De fleste klarer ikke å identifisere innhold laget ved hjelp av kunstig intelligens (KI).
- Det er stor bekymring for at usann informasjon påvirker tillitten i samfunnet, særlig til myndigheter og medier.

Denne kategorien handler om elevenes evner til å vurdere informasjon de møter på nettet og skolens rolle i denne sammenheng. Dette er helt grunnleggende kompetanser som står sentralt i skolens opplæring, og som ofte refereres til som kildekritikk. Slik internett har utviklet seg de siste femten årene har dette blitt stadig mer utfordrende ved at vi alle daglig mottar informasjon som kan være vanskelig å vurdere sannhetgraden av. Det er derfor gledelig at norske elever selv mener de har utviklet strategier for å kunne oppdage og vurdere ulike kilder for informasjon på internett, og at dette er noe de har lært på skolen.

4.3.2 Ferdigheter i teknologibruk på skolen

På spørsmål om elevene har lært seg visse ferdigheter i teknologibruk på skolen svarer elevene som vist i tabell 4.2. Det handler om spesifikke ferdigheter i å håndtere teknologien og digitale dokumenter, og å kunne utføre visse aktiviteter i bruken av teknologien. Andre studier har vist at norske elever har utfordringer med å håndtere grunnleggende operasjoner som å organisere dokumenter, lagre systematisk og bruke programvare som er viktig for å kunne utnytte digital teknologi som læringsressurs i

skolesammenheng (Gudmundsdottir et al., 2024). Slik sett representerer det vesentlige sider ved digital kompetanse og algoritmisk tenkning.

Tabell 4.2. Prosentandel av elevene som svarer «I stor grad + I noen grad» på spørsmålet: «I hvilken grad har du lært deg å gjøre følgende IKT-oppgaver på skolen?»

Læring gjennom IKT-oppgaver på skolen	Prosentandel elever som svarer	Gjennomsnittsskår for digital kompetanse (DK) med standardavvik angitt i parentes	
		I stor grad + I noen grad	I stor grad + I noen grad I liten grad + Ikke i det hele tatt
Redigere oppsett og formatere dokumenter eller digitale presentasjoner	88 %	520 (72)	488 (80)
Organisere filer (f.eks. dokumenter eller medieinnhold) som er lagret på en digital enhet	78 %	518 (74)	504 (76)
Fullføre beregninger ved hjelp av et regneark	78 %	522 (70)	495 (80)
Redigere digitale mediefiler eller fotografier inkludert bilder, animasjoner eller videoer	56 %	515 (73)	518 (74)
Skrive dataprogrammer ved hjelp av et visuelt programmeringsverktøy (f.eks. Lego Mindstorms, Scratch)	43 %	514 (76)	519 (70)
Skrive dataprogrammer ved hjelp av et tekstbasert programmeringsspråk (f.eks. Python, JavaScript, Swift)	36 %	507 (75)	523 (71)

Dette konstruktet består av seks spørsmål som er gjengitt i tabell 4.2. Tallene i kolonne 2 representerer den totale prosentandelen av norske elever som angir «i stor grad + noen grad» for teknologi-oppgavene de har lært på skolen. Til høyre vises gjennomsnittsskårene som elevene oppnår i de to svarkategoriene på prøvene i digital kompetanse (de som har lært i stor grad og de som har lært i liten grad).

Tallene i tabellen viser at omtrent ni av ti norske elever har lært å redigere oppsett og formatere dokumenter eller digitale presentasjoner. Disse elevene skårer 520 poeng, som er 32 poeng mer enn de som viser uenighet. Denne forskjellen tilsvarer omtrent en tredjedels standardavvik. Det er også 78 prosent som viser enighet om at de har lært å organisere filer (for eksempel dokumenter eller medieinnhold) som er lagret på en digital enhet. Disse to temaene er noe som elever bruker til daglig og er kjent med.

Her er det også tydelig at de elevene som har lært disse oppgavene presterer bedre på ICILS-prøven i digital kompetanse.

Når det gjelder å bruke et regneark for å fullføre beregninger, som er en viktig del av læreplanen i matematikk, svarer 78 prosent av norske elever (i stor grad + i noen grad) at de har lært dette i stor grad. Samtidig er det 22 prosent som da mener de i mindre grad har fått opplæring i dette, som ikke er en ubetydelig gruppe unge. (Kompetansemål etter 7. trinn i matematikk: lage og vurdere budsjett og regnskap ved å bruke regneark med cellereferanser og formler.)

Videre ser vi at det er mindre enn halvparten av norske elever som har lært å skrive dataprogrammer ved hjelp av et visuelt eller tekstbasert programmeringsspråk. Det er en litt større andel elever som mener de kan skrive dataprogram med hjelp av visuelt (43 prosent) enn med tekstbasert programmeringsspråk (36 prosent). Se kapittel 3 for diskusjon av kjønnsforskjeller knyttet til erfaring og bruk.

4.3.2.1 Teknologiens plass i samfunn og hverdagsliv

Hvordan elevene selv mener de forholder seg til teknologi i samfunn og hverdagsliv er også et helt sentralt tema, som går på tvers av teknologibruk i skole og fritid. Det er derfor interessant å få indikasjoner på om slike tema/emner er noe de har lært om på skolen. Noen utvalgte emner som handler om måter å bruke teknologi på gjelder sosiale problemstillinger som berører barn og unge. Spørsmålet i denne sammenheng er definert ut fra fem underspørsmål som til sammen definerer det overordnede konstruktet (se tabell 4.3). To av underspørsmålene handler om nettmobbing, to handler om helse og ett handler om bruk av sosiale medier. Svaralternativene var «I noen grad», «I stor grad», «I liten grad» og «Ikke i det hele tatt». Tallene i tabellen viser samlet prosentandel for norske elever som svarer «I stor grad + I noen grad» på emner elevene har lært på skolen. Til høyre vises gjennomsnittsskårene som elevene oppnår i de to svarkategoriene på prøven i digital kompetanse (de som har lært i stor grad og de som har lært i liten grad).

En betydelig andel av elevene (81 prosent) oppgir at de har lært om hvordan man bruker sosiale medier på en ansvarlig og respektfull måte, inkludert bildebruk og håndtering av personlig informasjon. Elever som har lært om dette skårer i snitt 10 poeng høyere på prøven i digital kompetanse enn de som ikke har fått slik opplæring. Det er ingen stor forskjell i poengsum, men det viser en tendens til at de som lærer om sosiale medier skårer bedre.

Tabell 4.3. Prosentandel av elevene som svarer «I stor grad + I noen grad» på spørsmålet: «I hvilken grad har du lært om følgende emner?»

Læring om emner relatert til «digital dømmekraft»	Prosentandel elever som svarer	Gjennomsnittlig skår for digital kompetanse (DK) med standardavvik angitt i parentes	
		I stor grad + I noen grad	I stor grad + I noen grad I liten grad+ Ikke i det hele tatt
Hvordan bruke sosiale medier ansvarlig og respektfullt (inkludert bildebruk og personlig informasjon)	81 %	512 (76)	502 (81)
Hvordan gjenkjenne nettmobbing	78 %	513 (75)	505 (81)
Hvordan rapportere nettmobbing	63 %	510 (76)	513 (78)
Fysisk helse og IKT-bruk	67 %	511 (75)	512 (80)
Psykisk helse og IKT-bruk	67 %	512 (75)	511 (78)

Tallene i tabellen viser også prosentandelen av elever som sier de har lært spesifikke ferdigheter relatert til nettmobbing. Åtte av ti elever oppgir at de har lært å gjenkjenne nettmobbing, mens seks av ti sier de har lært om hvordan man rapporterer nettmobbing. Disse resultatene tyder på at mange norske elever føler seg godt informert om viktige aspekter ved digital mobbing.

I tillegg svarer 67 prosent av elevene at de har lært om sammenhengen mellom fysisk og psykisk helse ved bruk av digital teknologi. Her er det nesten ingen forskjell i skår mellom de som har fått slik opplæring og de som ikke har fått det.

Sammenlignet med de andre nordiske landene ligger elevene i alle landene ganske likt rundt 80 prosent for de som svarer at de har lært hvordan de skal bruke sosiale medier ansvarlig (Fraillon, 2024). De norske og finske elevene ligger noe høyere enn de andre i å kunne gjenkjenne nettmobbing, mens de norske og svenske elevene ligger litt lavere i å vite hvordan de kan rapportere om nettmobbing. På spørsmål om de har lært hvordan digital teknologi påvirker fysisk og psykisk helse ligger de finske elevene høyere enn de andre. De danske elevene ligger langt lavere enn de norske og svenske elevene, der de norske ligger omtrent på nivå med gjennomsnittet i ICILS (Fraillon, 2024).

4.3.3 Måter å bruke digitale ressurser for skolearbeid

En viktig side ved teknologibruk i skolesammenheng er hvordan dette er forankret i læringsarbeidet generelt og i ulike fag. Det er uttrykk for elevenes vurderinger av i hvilken grad de har lært å bruke både generelle og spesifikke ressurser (verktøy/programmer) som del av oppgaver de arbeider med på skolen. Den største endringen fra Norge deltok i ICILS forrige gang i 2013 er at langt flere elever har tilgang til digitale enheter i skolen, der nesten alle skoler har en-til-en-dekning, og at dette er langt mer integrert i alle fag og på alle nivå i norsk skole (Rohatgi et al., 2024). Det innebærer nye muligheter for bruk av digitale ressurser i fagene, men også nye utfordringer ved at det har blitt færre analoge ressurser.

4.3.3.1 Bruk av generelle digitale ressurser (verktøy/programmer) i timene

Et av spørsmålene i elevspørreskjemaet omhandler bruken av ulike digitale verktøy og programmer i timene i løpet av skoleåret. Det består av åtte utsagn, hvorav fire gjelder generelle verktøy og fire fagspesifikke verktøy.

Når det gjelder de fire spørsmålene om hvor ofte elevene benyttet generelle verktøy og programmer i timene, var svarene fra elevene variert, fra «aldri» til «i alle eller de fleste timene». Prosentandelen av norske elever i de fire svarkategoriene er presentert i tabell 4.4 a.

Tabell 4.4a. Prosentandel av norske elevene som svarer «Aldri», «I noen av timene», «I de fleste timene» og «I alle eller nesten alle timene» på spørsmålet: «Hvor ofte bruker du **generelle verktøy/programmer** i timene i dette skoleåret?»

Bruk av generelle verktøy/programmer i timene		Prosentandel elever som svarer			
		Aldri	I noen av timene	I de fleste timene	I alle eller nesten alle timene
1	Tekstbehandling (f.eks. Microsoft Word, Apple Pages, Google Dokumenter)	8	12	22	59
2	Presentasjoner (f.eks. Microsoft PowerPoint, Apple Keynote, Google Presentasjon)	3	11	38	48
3	Regneark (f.eks. Microsoft Excel, Apple Numbers, Google Regneark)	10	40	39	11
4	Digitale informasjonsressurser (f.eks. nettsider, oppslagsverk, Wikipedia.org)	5	14	34	47

Tabellen viser at flertallet av norske elever rapporterer at disse verktøyene og programmene benyttes i alle eller nesten alle undervisningstimer. Spesielt tekstbehandlingsverktøy, presentasjonsverktøy og ulike informasjonsressurser inngår i det aller meste av det elevene gjør som del av skolearbeid på skolen, der over 80 prosent av elevene svarer at de gjør det «i de fleste timene og i alle eller nesten alle» timene. Derimot er programvare som regneark mindre brukt, sannsynligvis fordi slik programvare er mer spesialisert til bruk i enkelte fag, slik som matematikkfaget (50 prosent svarer «i de fleste + nesten alle + alle» timene).

Ser vi samlet på de fire generelle verktøyene/programmene er andelen norske elever som rapporterer høy bruk av disse den største blant alle deltakerlandene i ICILS 2023 (Fraillon, 2024; Rohatgi et al., 2024). Den utbredte bruken av generelle verktøy/programmer reflekteres også i en sterkere korrelasjon mellom skala-verdier og prestasjoner på ICILS-prøven. Tabell 4.4b viser at denne sammenhengen er nesten dobbelt så sterk i Norge sammenlignet med de øvrige nordiske landene og alle andre deltakerland.

Tabell 4.4b Korrelasjonskoeffisienter mellom skår og skala for bruk av generelle verktøy/programmer. (** $p < 0.01$)

	Korrelasjon mellom skår i digital kompetanse og skala for bruk av generelle verktøy/programmer	Korrelasjon mellom skår i algoritmisk tenkning og skala for bruk av generelle verktøy/programmer
Norge	0,25**	0,23**
Danmark	0,14**	0,10**
Finland	0,13**	0,11**
Sverige	0,08**	0,06**
ICILS 2023 gjennomsnitt	0,07**	0,03**

En forklaring på at norske elever svarer såpass høyt på bruk av generelle digitale ressurser i skolesammenheng er nok knyttet til at mange kommuner og skoler har satset på en-til-en-tilgang til digitale enheter, noe som har medført mindre tilgang til analoge læringsressurser (Gilje, 2023). Dessuten kan det skyldes at digital kompetanse er godt innarbeidet i den norske skolen og i læreplanen (Munthe et al., 2022).

4.3.3.2 Bruk av fagspesifikke digitale ressurser i timene

I spørsmål om bruken av ulike digitale verktøy og programmer i timene i løpet av skoleåret ble elevene også bedt om å ta stilling til fire fagspesifikke

verktøy/programmer og rapportere sin bruk i henhold til fire svarkategorier (se tabell 4.4c).

Tabell 4.4c. Prosentandel av norske elevene som svarer «Aldri», «I noen av timene», «I de fleste timene» og I alle eller nesten alle timene på spørsmålet: «Hvor ofte bruker du **fagspesifikke verktøy/programmer** i timene i dette skoleåret?»

Bruk av fagspesifikke verktøy/programmer i timene	Prosentandel elever som svarer			
	Aldri	I noen timene	I de fleste timene	I alle eller nesten alle timene
1 Multimediaproduksjoner (f.eks. videoredigering, lydmiksing/musikkmiksing og animasjon)	31	43	20	6
2 Tankekart (f.eks. Inspiration, Creaza, FreeMind)	39	38	20	4
3 Verktøy for datalogging og analyser (f.eks. temperatur, hastighet)	51	33	13	3
4 Simulering og modellering (f.eks. fysikksimuleringer, Matematika, Geogebra)	21	38	33	7

Av tabell 4.4c ser vi at slike fagspesifikke digitale ressurser er noe elevene bruker i langt mindre grad enn de generelle (4.4a). Bruken av simulerings- og modelleringsressurser er det elevene bruker oftest av disse ressursene, med 40 prosent som bruker det ofte i (de fleste + alle eller nesten alle) timene. Multimedia-produksjoner og ressurser for tankekart brukes rundt 25 prosent (de fleste + alle eller nesten alle) i timene, mens verktøy for datalogging og analyser brukes sjelden. I hvilken grad alle skoler har tilgang til disse spesifikke ressursene er usikkert sammenlignet med de mer generelle ressursene.

Det er likevel interessant at norske elever rapporterer langt mer bruk av slike spesifikke digitale ressurser enn elever i de andre nordiske landene og internasjonalt. For eksempel, mens det er 40 prosent av de norske elevene som bruker simulerings- og modelleringsressurser ofte (fleste + alle eller nesten alle) i timene, er det for de andre nordiske landene 6 prosent i Danmark, 8 prosent i Finland og 9 prosent i Sverige (Fraillon, 2024).

4.4 Kombinasjon av aktiviteter – multitasking

Som nevnt innledningsvis har forskningslitteraturen på feltet vist store forskjeller i måten teknologi brukes på i skolesammenheng og i fritiden (Fjørtoft et al., 2019; Tømte et al., 2019). Et tema som har fått oppmerksomhet både i forskning og i offentligheten er det som ofte betegnes som

«multitasking», som innebærer at man gjør flere ulike aktiviteter samtidig (Alho et al., 2022). Multitasking forbindes nok mest med bruken av teknologi hjemme, men kan også skje i andre sammenhenger, også i skolesammenheng.

Først og fremst har forskning og generelle diskusjoner vært opptatt av hvordan det å gjøre flere aktiviteter samtidig virker negativt inn på konsentrasjon, hukommelse og sentrale forhold som tekstforståelse og metaforståelse (Kirschner & de Bruyckere, 2017; Romero et al., 2024), selv om det kan variere noe med alder. Teknologier gir altså mange muligheter for distraksjoner. Men samtidig er multitasking noe vi alle gjør i mer eller mindre grad, fra å snakke med en venn på mobilen mens vi går i trafikkerte gater, eller høre på musikk mens vi vasker. Hvordan multitasking fungerer for oss vil derfor avhenge av konteksten og hva vi gjør.

Ett område som har fått spesiell oppmerksomhet gjelder det å gjøre skolearbeid hjemme, altså lekser eller prosjektoppgaver knyttet til aktiviteter på skolen, samtidig som elevene gjør andre ting som ofte er mer lystbetont, for eksempel å høre på musikk, ha på TV eller motta og sende meldinger på sosiale medier. Utfordringen oppstår fordi skoleoppgaver krever konsentrasjon og refleksjon, og der andre aktiviteter kan virke forstyrrende og konkurrerer om vår oppmerksomhet. Derfor var det interesse i planleggingen av ICILS-studien om å inkludere noe om hvor ofte og i tilfelle hva elevene gjorde samtidig som de gjorde skolearbeid hjemme.

Fra andre norske og internasjonale studier vet vi at sosiale medier de senere årene har fått stor plass i de unges hverdagsliv og er noe de bruker mye tid på. Denne utviklingen er blant annet dokumentert i europeiske studier som *EU Kids Online* (Staksrud, 2016) og *ySkills* (Livingstone et al., 2022). Begge studier viser at nordiske barn og unge rapporterer om høy grad av bruk av sosiale medier og at de rapporterer om ulik grad av velvære og hvordan de opplever å beherske teknologien i sine hverdagsliv. Ulike rapporter om barn og unges mediebruk fra Medietilsynet har også vært viktige for å dokumentere norske barns bruk og forhold til digital teknologi (Medietilsynet, 2024b). Men alle disse tre studiene viser også at det er viktig å forstå sammenhengen der teknologien brukes, om betydningen av de unges sosioøkonomiske bakgrunn i måter å håndtere teknologien på og i hvilken grad de opplever å kunne konsentrere seg om spesifikke oppgaver eller ikke. Disse studiene viser at en aktivitet som multitasking er mer sammensatt enn bare å betrakte det som utelukkende negativt eller positivt, som ofte dominerer i den offentlige debatten.

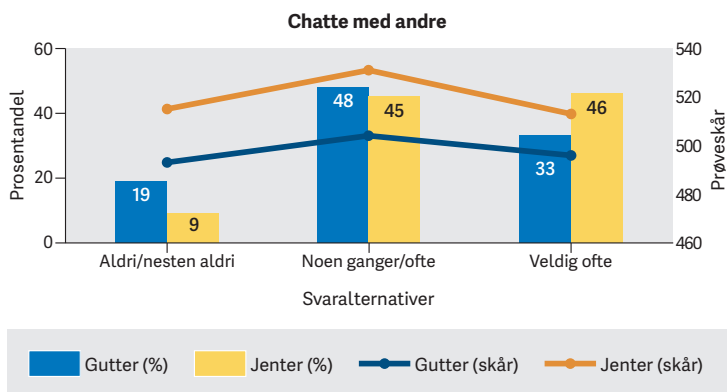
Konstruktet «Multitasking» baseres på hvordan elevene svarer på følgende spørsmål: «Utenom skolen, hvor ofte gjør du følgende aktiviteter som ikke er knyttet til skolearbeidet ditt samtidig som du gjør skolearbeidet ditt?». Aktivitetene utenfor skolen beskrives gjennom seks utsagn (se tabell 4.5). Det var fem svarkategorier: «Aldri», «Nesten aldri», «Noen ganger», «Ofte» og «Veldig ofte». Vi har slått sammen aldri og nesten aldri og prosentandel av elevene som svarte ofte og veldig ofte vises i kolonnene til høyre.

Tabell 4.5. Frekvens av aktiviteter utenfor skolen knyttet til skolearbeidet. Norske elevers respons på spørsmål om **multitasking**

Spørsmål: Hvor ofte gjør du følgende aktiviteter utenfor skolen «som ikke er knyttet til skolearbeidet ditt samtidig som du gjør skolearbeidet ditt?»	Prosentandel norske elever som svarer		
	Aldri + nesten aldri	Noen ganger + ofte	Veldig ofte
Chatte med andre (med hvilken som helst enhet inkludert mobiltelefoner)	15	20	65
Bruke sosiale medier (f.eks. Instagram, Tik Tok og Snapchat) til å publisere eller se innhold	18	16	67
Sjekk sosiale medier for nye innlegg, eller respons på egne innlegg	30	21	50
Bruke internett til å finne informasjon om ting som interesserer meg	19	22	60
Se på digitale medier (f.eks.YouTube, Twitch, Netflix)	21	17	62
Høre på musikk eller radio (på hvilken som helst enhet)	12	13	76

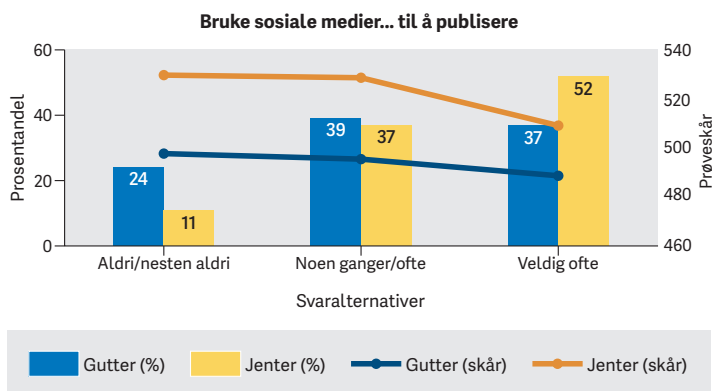
Som vi ser av prosentene i kolonnene til høyre er disse aktivitetene noe elevene gjør i stor grad ved siden av skolearbeid hjemme, selv om det varierer noe avhengig av aktivitet. Spesielt det å høre på musikk eller radio, som man kan ha på i bakgrunnen mens man gjør skolearbeid, er noe de unge gjør svært ofte – 76 prosent av elevene svarer at de gjør det ofte + veldig ofte. Dessuten er det relativt mange som chatter med andre (65 prosent) og bruker sosiale medier (67 prosent), noe som krever et skifte av oppmerksomhet bort fra skolearbeid mer enn det å høre på musikk kan sies å innebære. Det er også over 50 prosent av elevene som søker etter interessante ting på nettet, ser på ting gjennom nettkanaler og sjekker nye innlegg på sosiale medier, som også kan sies å være forstyrrende på konsentrasjonen.

Figur 4.1–4.6 viser de ulike spørsmålene, fordeling av prosentandel mellom gutter og jenter samt deres gjennomsnittsskår på prøven i digital kompetansede for de tre svarkategoriene (Aldri eller nesten aldri = 1, Noen ganger og ofte = 2, og Veldig ofte = 3).



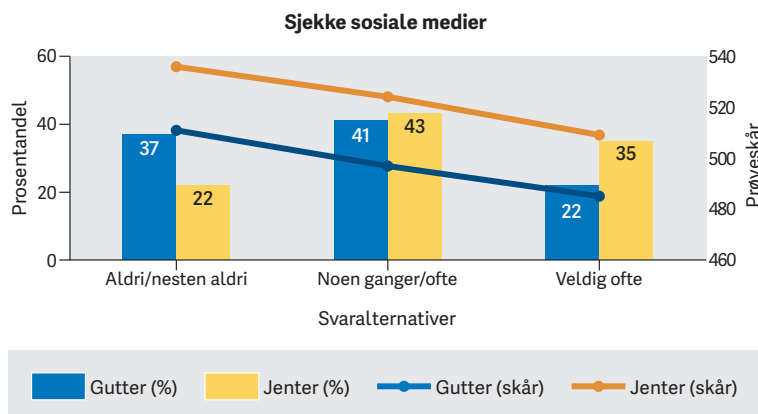
Figur 4.1. Chatte med andre, med hvilken som helst enhet inkludert mobiltelefoner. Linjene illustrerer prestasjonen og gjør det enkelt å sammenligne hvordan de ulike svarkategoriene korresponderer med gjennomsnittsskåren (vist til høyre) i digital kompetanse. På venstre side er prosentandelen angitt.

Av figur 4.1 kan vi se at det er en viss overvekt av jenter som prosentvis svarer at de chatter med andre veldig ofte, selv om forskjellen er mindre mellom gutter og jenter for de som chatter ofte. Vi ser også at jentenes gjennomsnittsskår på prøven i digital kompetanse for de tre svarkategoriene (531 poeng for de som svarer noen gang og ofte) ligger høyere enn for guttene (504 poeng for de som svarer noen ganger + ofte) som innebærer at de er enige i at de gjør dette hyppigere enn guttene og er mer digitalt kompetente. Som nevnt i sammenheng med multitasking, så kan det å chatte med andre virke inn på skolearbeidet ved å dreie oppmerksomheten mot noe helt annet.



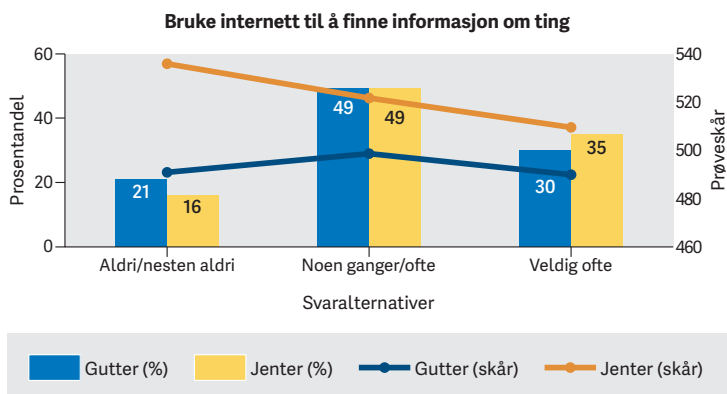
Figur 4.2. Bruke sosiale medier (f.eks. Instagram, Tik Tok og Snapchat) til å publisere eller se innhold. Linjene illustrerer prestasjonen og gjør det enkelt å sammenligne hvordan de ulike svarkategoriene korresponderer med gjennomsnittsskåren (vist til høyre) i digital kompetanse. På venstre side er prosentandelen angitt.

Også i figur 4.2 ser vi en overvekt av jenter (52 prosent) som bruker sosiale medier til å publisere eller se innhold samtidig som de arbeider med skoleoppgaver i svarkategori veldig ofte. Det er ikke her definert hva slags sosiale medier man spesifikt tenker på, og det kan variere en del mellom å bruke Snapchat, der brukerne kommuniserer direkte med hverandre samtidig, eller TikTok eller Instagram, der kommunikasjonen ikke trenger å skje samtidig. I hvilken grad dette virker inn på skolearbeid vil selvfølgelig avhenge av hva man kommuniserer om og hva slags innhold som legges ut, siden det godt kan være knyttet til en skoleoppgave. Igjen er det jentene som skårer høyt på prøven i digital kompetanse som kan ha betydning for hvor godt de behersker det å publisere eller se innhold på sosiale medier.



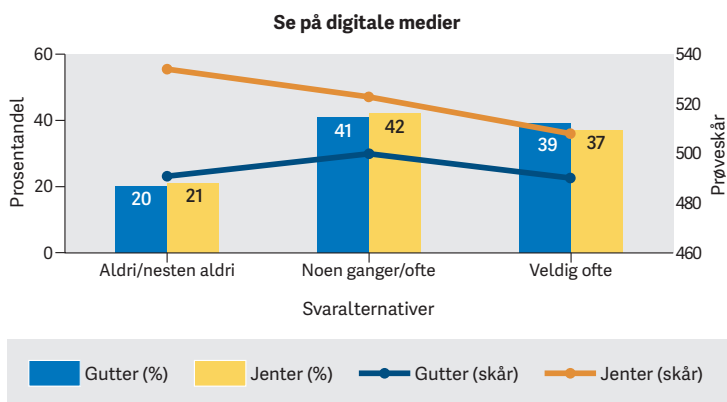
Figur 4.3. Sjekke sosiale medier for nye innlegg eller respons på egne innlegg. Linjene illustrerer prestasjonen og gjør det enkelt å sammenligne hvordan de ulike svarkategoriene korresponderer med gjennomsnittsskåren (vist til høyre) i digital kompetanse. På venstre side er prosentandelen angitt.

Igjen er det en overvekt av jenter (35 prosent) som sjekker og bruker sosiale medier veldig ofte, men i mindre grad enn spørsmålet ovenfor om å publisere innhold veldig ofte. Det er interessant å se at skår på prøven i digital kompetanse er nedadgående for begge kjønn avhengig av hvor ofte de sjekker sosiale medier mens de gjør skolearbeid. Hvis man til stadighet skal sjekke sosiale medier for om nye innlegg er lagt ut, eller hvis man stadig får varslinger på mobilen sin, så vil det naturlig nok skape forstyrrelser i oppmerksomheten rettet mot skolearbeid.



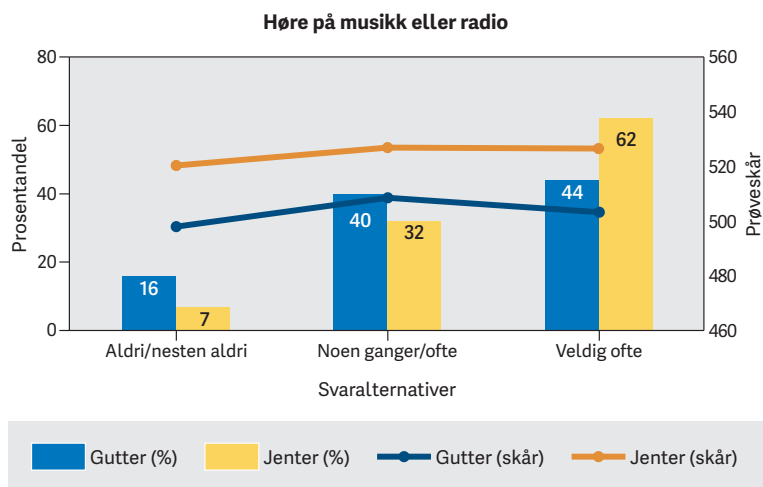
Figur 4.4. Bruke internett til å finne informasjon om ting som interesserer meg. Linjene illustrerer prestasjonen og gjør det enkelt å sammenligne hvordan de ulike svarkategoriene korresponderer med gjennomsnittsskåren (vist til høyre) i digital kompetanse. På venstre side er prosentandelen angitt.

Et flertall av både gutter og jenter bruker internett til å finne informasjon om ting som interesserer dem, selv om de fleste rapporterer å gjøre det noen ganger eller ofte. De jentene som skårer relativt høyt på prøven i digital kompetanse bruker internett til å finne interessant informasjon sjelden, mens guttene skårer lavt på denne prøven og heller ikke bruker internett på denne måten veldig ofte. Denne aktiviteten vil ikke nødvendigvis kunne virke forstyrrende for skolearbeidet. Som del av skolearbeidet søker man etter informasjon på internett, og det kan også dreie seg om ting som interesserer elevene, selvfølgelig avhengig av hva det kan være.



Figur 4.5. Se på digitale medier (f.eks.YouTube, Twitch, Netflix). Linjene illustrerer prestasjonen og gjør det enkelt å sammenligne hvordan de ulike svarkategoriene korresponderer med gjennomsnittsskåren (vist til høyre) i digital kompetanse. På venstre side er prosentandelen angitt.

Å se på innhold i digitale medier er en aktivitet som tydeligvis mange unge engasjerer seg i ganske ofte, både gutter og jenter. Det kan være populære serier eller annet innhold som fanger deres oppmerksomhet. Igjen er det en viss forskjell mellom gutter og jenter i skår på prøven i digital kompetanse, spesielt for de som sjelden ser på digitale medier samtidig som de gjør skolearbeid. Å se på digitale medier kan selvfølgelig være lærerikt og i overensstemmelse med skolearbeid, men vil lett være en distraksjon samtidig som man skal konsentrere seg om skolearbeid.



Figur 4.6. Høre på musikk eller radio (på hvilken som helst enhet). Linjene illustrerer prestasjonen og gjør det enkelt å sammenligne hvordan de ulike svarkategoriene korresponderer med gjennomsnittsskåren (vist til høyre) i digital kompetanse. På venstre side er prosentandelen angitt.

Å høre på musikk samtidig som man gjør skolearbeid er helt tydelig noe som både jenter og gutter gjør veldig ofte og som tydeligvis er veldig vanlig. Jentene gjør det oftere (62 prosent) enn guttene (44 prosent). Slik lytte-atferd kan dreie seg om å ha bakgrunnsmusikk eller radioen på mens man gjør lekser og skolearbeid. Hvordan man håndterer det kan variere individuelt. Noen er vant til å ha lyd i bakgrunnen og sjeneres ikke av det når de gjør skolearbeid, mens andre lett mister konsentrasjonen, spesielt hvis skoleoppgaven man arbeider med er vanskelig og krever innsats. De jentene som skårer høyt på prøven i digital kompetanse hører samtidig veldig ofte på musikk mens de gjør skolearbeid. En sammenligning på tvers av de nordiske landene viser at elever i disse landene er ganske samstemte i måten de utfører flere aktiviteter samtidig som de gjør skolearbeid.

Det er en tendens til at en større andel jenter enn gutter rapporterer at de utenfor skolen veldig ofte chatter med andre (figur 4.1), bruker sosiale medier ... til å publisere (figur 4.2), sjekker sosiale medier (figur 4.3), bruker internett til å finne informasjon om ting (figur 4.5) og hører på musikk/radio (figur 4.6). Dette er aktiviteter som ikke er knyttet til skolearbeidet, men som de utfører samtidig med at de gjør skolearbeidet.

Felles for de seks aktivitetene (figur 4.1–4.6) er en tendens til at det er høyeste skår i digital kompetanse på enten liten bruk (aldri + nesten aldri) eller oftere bruk (noen ganger + ofte). For jenter er det høyest gjennomsnittlig skår på prøven i digital kompetanse ved svaralternativene noen ganger + ofte for aktivitetene chatte (figur 4.1) og høre på musikk eller radio (figur 4.6) ved svaralternativene noen ganger + ofte. Når det gjelder gutter virker det å være høyest gjennomsnittlig skår på prøven i digital kompetanse ved svaralternativene noen ganger + ofte for aktivitetene chatte (figur 4.1), bruke internett (figur 4.4), se på digitale medier (figur 4.5) og høre på musikk eller radio (figur 4.6).

4.5 Holdninger til teknologi

Spørreskjemaet til elevene i ICILS 2023 inkluderte et spørsmål om deres holdninger til digital teknologi i forbindelse med skolen. Elevene skulle ta stilling til hvor enige eller uenige de er i utsagn om digital teknologi og skole. Dette er interessant fordi elevene her gir uttrykk for hvordan de selv ser på bruken av teknologi i skolesammenheng.

Holdninger er viktige i denne sammenheng fordi de forteller oss noe om hvordan unge betrakter teknologien i deres egne liv, i sammenheng med elevenes læring, skoleaktiviteter og fremtidsutsikter. Slike holdninger er uttrykk for personlige meninger og synspunkt uten å kunne sies å være riktige eller gale. Svarene forteller oss noe om hvordan jenter og gutter ser på og vurderer ulike utsagn om teknologi.

4.5.1 Digital teknologi og skole

I den første samlingen av spørsmål var det ti utsagn elevene skulle ta stilling til, hver med fire svarkategorier: «Svært enig», «Enig», «Uenig» og «Svært uenig». I tabell 4.6 presenterer vi guttenes og jentenes enighet i forhold til disse utsagnene om digital teknologi og skole.

Både gutter og jenter er i overveiende grad svært enige i disse utsagnene. Som vi ser i utsagn om «Jeg lærer bedre når jeg bruker IKT i timene på

skolen enn når jeg ikke bruker IKT i timene» er 81 prosent av guttene enige + svært enige i dette, mens 67 prosent av jentene svarer det samme. Dette sier ikke noe om elevene faktisk lærer bedre, men er uttrykk for at et flertall av elevene selv opplever at digital teknologi støtter dem i egen læring, selv om guttene er enige i dette i større grad enn jentene.

Tabell 4.6. Elevers enighet om digital teknologi og skole

Digital teknologi og skole		Gutter		Jenter	
		Prosentandel som svarer at de er		Prosentandel som svarer at de er	
		Uenig + svært uenig	Enig + svært enig	Uenig + svært uenig	Enig + svært enig
(a)	Jeg lærer bedre når jeg bruker IKT i timene på skolen enn når jeg ikke bruker IKT i timene.	20	81	32	67
(b)	Bruk av IKT på skolen gjør læring mer gøy	18	83	24	76
(c)	Jeg vil gjerne studere fag knyttet til IKT etter grunnskole.	43	57	66	34
(d)	Jeg håper at bruk av IKT blir en viktig del av min fremtidige jobb	39	61	58	42
(e)	Jeg håper at jeg kan bruke programmering i min fremtidige jobb	57	42	80	19
(f)	Å lære å bruke IKT-applikasjoner vil hjelpe meg med å gjøre arbeidet jeg er interessert i	30	71	43	57
(g)	Det er viktig for elever å lære seg å bruke IKT på skolen	13	87	9	91
(h)	Å lære meg å bruke IKT på en god måte vil bidra til at jeg får en godt betalt jobb	21	78	22	78
(i)	Det er viktig for elever å lære seg programmering på skolen	35	65	47	54
(j)	Det er viktig for elevene å holde seg oppdatert i endringene i IKT.	20	81	15	84

På delspørsmål om «bruk av IKT på skolen gjør læring mer gøy» er det en markant overvekt av elever som er enige + svært enige i dette, både hos gutter og jenter. Det handler nok mest om at undervisningen dermed blir mer variert og kan engasjere elevene på andre måter enn det læreboka kan (Gilje, 2023).

Derimot er elevene mer uenige på spørsmål om de vil studere fag knyttet til teknologi etter grunnskolen. Det er langt færre jenter som kan tenke

seg å studere teknologifag i fremtiden enn gutter. Det er en kjent problemstilling fra de siste tiårene om hvordan kjønn forholder seg ulikt til å ha aspirasjoner om å studere teknologifag. For eksempel har NHO et pågående rekrutteringsprosjekt med mål om å øke andelen kvinner innen teknologiyrker, via utdanningsløp mot realfag og yrkesfag (se: <https://www.nho.no/tema/kompetanse-og-utdanning/artikler/jenter-og-teknologi>), og alle de store universitetene i Norge har egne arrangement for å få flere jenter til å søke seg til teknologistudier.

Lignende fordeling mellom kjønn ser vi på spørsmål om de tror at teknologi blir en viktig del av deres fremtidige jobb. Det er en noe større prosentandel av gutter (61 prosent) som er enige i dette enn jentene (42 prosent). Dette kan virke overraskende siden de aller fleste jobber som disse ungdommene vil få i fremtiden vil innebære bruk av teknologi. Hva det skyldes er det vanskelig å vite med sikkerhet. Det samme gjelder neste spørsmål, som handler om elevene kan håpe på å bruke programmering i sin fremtidige jobb. Der er det kun 19 prosent av jentene som er enige sammenlignet med 42 prosent av guttene. Dette er noe overraskende, siden algoritmisk tenkning og programmering er blitt en mer sentral del i den reviderte læreplanen for skolen (fagfornyelsen) (Stovner et al., 2025). Særlig jentene ser tydeligvis på programmering som noe de ikke håper å bruke i fremtidig jobb, og det kan jo også være at de ikke trenger.

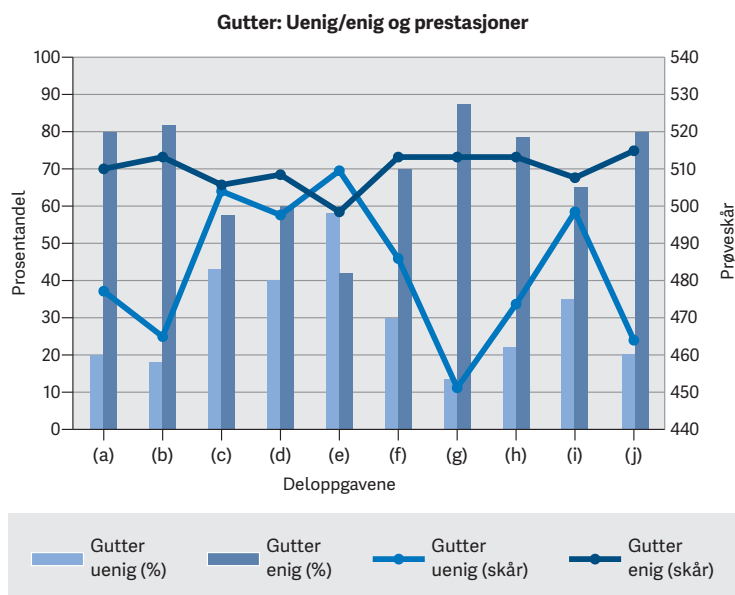
Guttene er mer positive til at det å lære seg å bruke applikasjoner kan hjelpe dem med å gjøre arbeid de er interessert i på skolen. Det handler om hvordan applikasjoner fungerer som ressurser for læring, og oppgaver elevene er motiverte for, som nevnt ovenfor.

Av mer direkte relevans for vurderinger av digital kompetanse er elevenes vurderinger av hvor viktig det er for elever å lære seg å bruke teknologi på skolen. Her er det et tydelig flertall av både gutter (87 prosent) og jenter (91 prosent) som mener det er viktig. Dette er av stor betydning fordi det sier noe om at de unge selv ser verdien av å lære seg om bruken av teknologi og at skolen kan spille en viktig rolle i denne sammenheng. Dette svaret henger også sammen med svar på neste spørsmål, som gjelder betydningen av at det å lære seg å bruke teknologi på en god måte vil kunne bidra til at de får seg godt betalte jobber. Guttene og jentene er helt enige (78 prosent) i dette. Det handler om å se betydningen av å kunne beherske teknologi som kvalifisering for et fremtidig jobbmarked, og at det kan gi fortrinn for å få jobb innen områder av arbeidslivet som er godt betalt. Som beskrevet ovenfor er det færre av både gutter (65 prosent) og jenter (54 prosent) som

mener det samme om betydningen av å lære seg programmering på skolen. Det å lære seg programmering defineres tydeligvis som mer spesialisert av elevene enn det å lære seg å bruke teknologi (Stovner et al., 2025).

Det siste delspørsmålet under dette temaet gjelder elevenes vurdering av hvor viktig det er for elevene å holde seg oppdatert om endringer i teknologiutviklingen. Det handler om noe av det samme som ovenfor, om det å lære seg å bruke teknologi på skolen. Men her dreier det seg mer om å holde seg oppdatert på endringer, der 81 prosent av guttene og 84 prosent av jentene er enige. Teknologien endrer seg raskt, ikke minst illustrert med veksten av kunstig intelligens i skolen, og derfor er det viktig å være omstillingsdyktig, noe elevene også er enige i. Om dette knytter seg til generelle endringer i samfunnet og arbeidslivet, eller om det handler om at det er kult blant unge å holde seg oppdatert på det nyeste innen teknologiutvikling, gir ikke disse svarene noen indikasjon om.

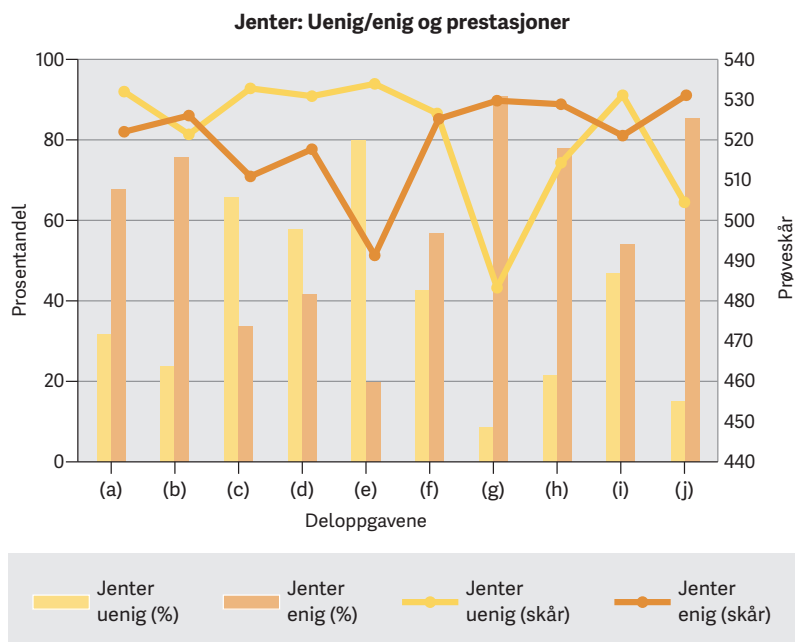
Disse temaene (tabell 4.6) om elevers holdninger til digital teknologi og skole kan også illustreres på følgende måte.



Figur 4.7 Figuren illustrerer data for **norske gutter**, der uenighet fremheves med lyseblå søyler og enighet med blå søyler, i forhold til de ti utsagnene om holdninger. De to linjene representerer guttenes prestasjoner på prøven i digital kompetanse, både for de som er enige og uenige.

Som vi ser av figur 4.7 er det kun ett utsagn (e) hvor guttene er mer uenige enn enige, og det gjelder å *bruke programmering i fremtidig jobb*. For alle

de andre utsagnene er flertallet av guttene enige, og for noen andre også markant mer enige enn uenige, som for delspørsmål a, b, g, h og j. For påstanden c er det en litt balansert fordeling mellom de guttene som er enige og uenige, med guttene som oppnår relativt like skårer uansett standpunkt.



Figur 4.8 Figuren illustrerer data for **norske jenter**, der uenighet fremheves med gule søyler og enighet med oransje søyler, i forhold til de ti utsagnene om holdninger. De to linjene representerer jentenes prestasjoner på prøven i digital kompetanse, både for de som er enige og uenige.

På de samme ti utsagnene viser figur 4.8 at jentene er mer uenige enn enige i tre utsagnene – som handler om *bruk av teknologi i fremtidig jobb eller utdanning*, det vil si (c) *studere fag knyttet til IKT etter grunnskole*, (d) *at bruk av IKT blir en viktig del av min fremtidige jobb*, og (e) *at jeg kan bruke programmering i min fremtidige jobb*. Grafen viser også at jentene som er mye mer enige i utsagnene g, h og j, skårer høyere enn de jentene som er uenige. Det er interessant å se at jenter som er like enige og uenig i utsagn i, «Det er viktig for elever å lære seg programmering på skolen», har nesten lik prestasjon.

4.5.2 Samfunnsnytte

Elevenes meninger om i hvilken grad teknologien har samfunnsnytte handler om to forhold. Det ene gjelder teknologiens plass og rolle i vårt samfunn,

og menneskets vilkår i samfunn der teknologien spiller en sentral rolle. Det andre gjelder de unges personlige forhold til teknologi i deres hverdagsliv.

I ICILS-undersøkelsen skulle elevene ta stilling til åtte ulike utsagn om hvor enig eller uenig de er i utvalgte utsagn om IKT og samfunn, som hadde fire svarkategorier: «Svært enig», «Enig», «Uenig» og «Svært uenig». Fire utsagn viser positive holdninger, mens fire andre var negativt formulert. Prosentandel av gutter og jenter som er uenig eller enig er presentert i tabell 4.7.

Tabell 4.7. Holdninger til teknologiens samfunnsnytte

Digital teknologi og samfunnsnytte		Gutter		Jenter	
		Prosentandel som svarer at de er		Prosentandel som svarer at de er	
		Uenig + svært uenig	Svært enig + enig	Uenig + svært uenig	Svært enig + enig
Positive holdninger					
(a)	Fremskritt innenfor digital teknologi forbedrer menneskers levevilkår	13	87	18	82
(b)	Digital teknologi hjelper oss til å forstå verden bedre	14	86	13	87
(f)	Digital teknologi er verdifullt for samfunnet	13	87	13	87
(g)	Fremskritt innenfor digital teknologi fører til mange sosiale fordeler	20	80	19	81
Negative holdninger					
(c)	Bruk av digital teknologi gjør folk mer isolert i samfunnet	33	67	31	69
(d)	Mer bruk av digital teknologi vil føre til færre jobber	48	52	50	50
(e)	Folk bruker for mye tid på digital teknologi	27	73	23	77
(h)	Bruk av digital teknologi kan være farlig for folks helse.	38	62	33	67

Note. Det er 8 delspørsmål (fra a til h) knyttet til samfunnsnyten i elevspørreskjema, og i tabellen er disse delt som positive og negative holdninger.

De fire utsagnene som viser «positive» holdninger (a, b, f og g) er formulert som positive konsekvenser av teknologiutviklingen for både mennesker og samfunnet generelt. Som vi ser av den prosentvise fordelingen er både

gutter og jenter enige i betydningen av disse utsagnene i og med at over 80 prosent av norske elevene svarer positivt på dette. Det at såpass mange er enige i at fremskritt innen digital teknologi forbedrer menneskers levevilkår er noe overraskende, i og med at den offentlige debatten de senere årene mye har handlet om teknologiens negative innflytelse på våre liv og mentale helse. Derimot kan det være lettere å forstå at elevene er svært enige i at digital teknologi hjelper oss til å forstå verden bedre. Teknologien representerer fantastiske muligheter for å få tilgang til informasjon og forstå andre deler av verden enn vår egen. Utsagn f, om at digital teknologi er verdifull for samfunnet, er vanskelig å tolke konkret siden det er uklart hva elevene kan legge i sine positive svar på dette. Men det indikerer en generell positiv holdning til teknologien. Det samme gjelder utsagn g om at *teknologiutviklingen medfører mange sosiale fordeler*. Det kan handle om positive aspekter ved kommunikasjonsmulighetene mellom mennesker som teknologien representerer, og ellers bedre tilgang til ulike sosiale tjenester i samfunnet.

Når det gjelder de utsagnene (c, d, e og h) som er negativt formulert handler de om utfordringer som teknologiutviklingen skaper for mennesker og samfunn. Det gjelder hvordan teknologien kan *gjøre folk mer isolerte* fra hverandre, som uttrykk for en negativ vurdering av at teknologien gjør oss mer individualiserte og i mindre grad samhandler eller kommuniserer med andre ansikt til ansikt. Et flertall (67 prosent gutter, 69 prosent jenter) er enige i dette, selv om prosentandelen ikke er så markant som for de positive utsagnene ovenfor. For utsagn om at «mer bruk av digital teknologi vil føre til færre jobber» er elevene delt på midten i om de tror dette vil skje, og dette er likt for både gutter og jenter. Det kan være uttrykk for at de er usikre på om teknologiutviklingen vil medføre at jobber forsvinner og blir automatisert. Både gutter og jentene som er enige med denne påstanden skårer relativt likt på prøven i digital kompetanse (Fraillon et al., 2024).

Derimot er de langt mer enige i at «folk bruker for mye tid på digital teknologi», både gutter (73 prosent) og jenter (77 prosent). Det reflekterer en generell tendens i samfunnet om at vi alle bruker for mye tid på teknologi i vår hverdag, og at den tar for mye plass i forhold til andre aktiviteter. At mange 14-åringer også mener det kan kanskje være overraskende med tanke på at den aldersgruppen er storforbrukere av teknologi. Men slik spørsmålet er formulert dekker det nok mer alle personer og dermed gjenspeiler mer folkemeningen som helhet. Det siste spørsmålet med negativ formulering er på lignende måte knyttet til folk flest, i denne sammenheng

om folks mentale helse: «Bruk av digital teknologi kan være farlig for folks helse.» Her er det 62 prosent av guttene og 67 prosent av jentene som er «svært enige / enige», som ikke er et klart flertall og kan indikere en viss usikkerhet om hvor farlig teknologien kan være for folks helse.

4.6 Sammenheng mellom læring, teknologibruk, holdninger og digital mestringstro med elevprestasjoner på DK-prøve

I denne delen undersøkes det hvordan bruk av digital teknologi og holdninger kan forklare variasjon i nordiske elevers resultat på prøven i digital kompetanse (tredje forskningsspørsmål). I tillegg til de tre aspektene tar vi inn også kjønn (jente eller gutt) og elevenes sosioøkonomiske status (oppgitt som indeks, se 4.1.3) i ICILS 2023 i analysene.

I tabell 4.8 viser vi standardiserte regresjonskoeffisienter for variabler som kjønn, sosioøkonomisk status (SØS) og digital mestringstro (se også kapittel 6) som brukes som kontrollvariabler, mens digital kompetanse er den avhengige variabelen. Se vedlegg 4a for detaljer om variablene.

Tabell 4.8. Standardiserte regresjonskoeffisienter (standardfeil = SE) for de nordiske landene

Varierer		Norge	Danmark	Finland	Sverige
		Koeff. (SE)	Koeff. (SE)	Koeff. (SE)	Koeff. (SE)
Konstant		0,195* (0,077)	0,285*** (0,076)	0,337*** (0,057)	0,364*** (0,070)
SØS	A	0,173*** (0,021)	0,241*** (0,022)	0,220*** (0,019)	0,243*** (0,020)
Kjønn (gutt)	B	-0,254*** (0,040)	-0,261*** (0,041)	-0,238*** (0,036)	-0,142*** (0,039)
Digital mestringstro	C	0,123*** (0,032)	0,161*** (0,027)	0,124*** (0,021)	0,103** (0,029)
Lært om internett-relaterte oppgaver på skolen	1	-0,003 (0,022)	0,031 (0,023)	0,026 (0,020)	0,072** (0,027)
Lært om IKT-relaterte oppgaver på skolen	2	0,077* (0,040)	-0,021 (0,043)	-0,035 (0,036)	-0,044 (0,041)
Bruk av generelle verktøy/programmer i timene	3	0,266*** (0,032)	0,184*** (0,022)	0,165*** (0,027)	0,143*** (0,033)

(Forts.)

Variabler		Norge	Danmark	Finland	Sverige
<i>Bruk av spesifikke verktøy/programmer i timene</i>	4	-0,235*** (0,031)	-0,250*** (0,029)	-0,213*** (0,026)	-0,253*** (0,033)
<i>Multitasking utenom skolen mens man gjør skolearbeid</i>	5	-0,062** (0,018)	-0,078*** (0,020)	-0,119*** (0,018)	-0,072*** (0,017)
<i>Elevers oppfatninger av læring og bruk av IKT</i>	6	-0,001*** (0,000)	-0,001*** (0,000)	-0,001*** (0,000)	-0,001*** (0,000)
<i>Positive holdninger (samfunnsnytt) om digital teknologi</i>	7	0,062** (0,023)	0,022 (0,021)	0,106*** (0,019)	0,084** (0,026)
<i>Negative holdninger om digital teknologi</i>	8*	-	-	-	-
R²		33 %	30 %	33 %	35 %

Note: Regresjonskoeffisientene er signifikant der p-verdier er under 0,05 er vist i «fet»,

SE = Standardfeil. R^2 indikerer hvor mye av variansen i prestasjon som kan forklares av prediktorene.

* Regresjonskoeffisientene er nær null og ikke statistisk signifikante for negative holdninger.

Resultatene for regresjonsanalysen viser at disse variablene samlet forklarer mellom 33 prosent i Norge, 30 prosent i Danmark, 33 prosent i Finland og 35 prosent i Sverige, av variansen i elevprestasjon.

Analysene viser at jentene generelt gjør det klart bedre på prøven i digital kompetanse i alle de fire nordiske landene, og at sosioøkonomisk status har klar sammenheng med nivået av digital kompetanse på prøven (Fraillon et al., 2024; se også kapittel 5 om digitale forskjeller). Når det gjelder elevers holdninger, så er det digital mestringstro (*self-efficacy*) som har den sterkeste sammenhengen med prøveskår i alle de fire nordiske landene.

Resultatene i tabell 4.8 viser også at det primært er bruk (alle tre typer) på skolen som forklarer variasjon i digital kompetanse. Det er en signifikant positiv sammenheng mellom bruk av «generelle verktøy / programvare» og prøveskår i digital kompetanse, og de norske elevene har sterkere positiv sammenheng enn i de andre nordiske landene. Videre er det en signifikant negativ sammenheng mellom elevenes bruk av spesifikke verktøy / programvare i timene og deres prøveskår. Det er også en negativ sammenheng mellom multitasking og skår på prøven. Tabell 4.9 viser hvordan kombinasjoner av bakgrunnsvariabler kan bidra sammen med andre variabler læring, bruk og holdning. Elevbakgrunn er i gruppe 1 og alle variablene er delt i fire grupper som vist i tabell 4.9.

Tallene for forklart varians (R^2) i tabell 4.9 viser at bruk av digital teknologi (gruppe 3 om bruk) har betydelige bidrag til å forklare variasjon i

norske elevenes prestasjoner i digital kompetanse (fra 15 til 22 prosent). Vi ser også en økning fra 15 prosent for gruppe 2 til 25 prosent i forklart varians når vi legger inn holdning til digital teknologi (gruppe 4). Læring om digital teknologi har også et selvstendig bidrag, men det er ganske lite sammenlignet med de andre variablene.

Tabell 4.9. Statistisk forklart varians i DK-prestasjoner for Norge: bidrag fra SØS og kjønn, læring, bruk av teknologi og holdning (inkl. mestringstro)

Gruppe	Variabler	Konstant (SE)	R ² (%)
1	Elevbakgrunn (SØS og kjønn)	0,090** (0,034)	14
1 + 2	Elevbakgrunn + Læring	0,319* (0,142)	15
1 + 3	Elevbakgrunn + Bruk av digital teknologi	0,093** (0,033)	22
1 + 4	Elevbakgrunn + Holdning (inkl. mestringstro)	0,309*** (0,030)	25
Full modell	Elevbakgrunn + Læring + Bruk av digital teknologi + Holdning (inkl. mestringstro)	0,195* (0,077)	33

Note. Standardiserte verdier for konstant.

4.7 Drøfting

I dette kapittelet har vi undersøkt hva som kjennetegner norske elevers erfaringer med digital teknologi på skolen og i forbindelse med skolearbeid utenfor skolen. Det gjelder spesielt elevers læring om teknologi, deres bruk av teknologi og deres holdninger til teknologi. Dessuten har vi sett på elevenes medie-multitasking og holdninger til nytteverdien av digital teknologi for samfunnet og for den enkelte. Videre har vi undersøkt sammenhenger mellom bruk av og holdning til teknologi med elevenes prestasjoner på prøve i digital kompetanse. Der det har vært relevant har vi også trukket inn sammenligninger med de andre nordiske landene.

Denne dokumentasjonen er viktig fordi den gir oss innsikt om hvordan elever selv forholder seg til den digitale teknologien som ledd i læring og utdanning. Samtidig forteller resultatene som er presentert i dette kapittelet oss noe om barn og unges forhold til teknologi i en samfunnskontekst gjennom å vurdere nytteverdien av digital teknologi for samfunnet. Samlet sett gir fremstillingen oss innsikt i elevenes digitale kompetanse i deres skolehverdag med digitale teknologier.

I kapittelet har vi introdusert tre dimensjoner ved elevenes bruk av digitale teknologier. For det første hva som særpreger teknologibruken i skolesammenheng sett fra elevenes perspektiv. For det andre generelle

holdninger til teknologi i samfunnet som handler om andre forhold enn bare den skolerelaterte bruken. Og for det tredje hvordan de to første dimensjonene står i sammenheng med elevenes digitale kompetanse.

Den økte tilgangen til digital teknologi og ressurser har både skapt nye muligheter for læringsarbeidet i skolen og nye utfordringer, som særlig tilgangen til sosiale medier i skolen skaper. I Norge bruker 72 prosent av elevene digital teknologi daglig på skolen til skolearbeid, mens det er 53 prosent som daglig bruker digital teknologi på skolen til andre formål (Rohatgi et al., 2024). Men mer bruk betyr ikke nødvendigvis økning i prestasjoner. Det sentrale er hvor hensiktsmessig bruken i skolen er for elevenes læringsarbeid og kunnskapsutvikling. I ICILS ble det ikke funnet noen signifikant sammenheng mellom databruk og elevresultater, men ved å undersøke hvordan teknologien ble brukt, ble det identifisert en betydelig sammenheng med de fleste elevresultater (Lei, 2010), som vi har sett ovenfor. Det er for eksempel interessant at elevene fra Norge rapporterer forholdsvis mindre negative oppfatninger om bruk av digital teknologi i skolen enn elever fra andre land (Rohatgi et al., 2024).

Et sentralt funn fra presentasjonen av resultater i dette kapittelet handler om hvordan det *å lære om* bruk av internett på skolen har positivt utslag på elevenes digitale kompetanse i generell forstand, blant annet ved at elevene rapporterer om at de har lært om trygg navigering på nett, samt om opphavsrett og redelighet i bruk av kilder. Dette inngår i undervisning i ulike fag på skolen, noe som er i henhold til den reviderte læreplanen (Fagfornyelsen). Det er interessant å konstatere at de norske elevene ligger høyere enn elevene i de andre nordiske landene og betydelig høyere enn det internasjonale gjennomsnittet i ICILS-studien på det å ha lært å vurdere om de kan stole på informasjon på internett, og å bruke nøyaktige referanser til internettkilder når de brukes i skolearbeidet. Et slikt positivt resultat henger nok sammen med vektleggingen på elevenes evne til å tenke kritisk, først og fremst som en teknisk metode (Børresen, 2021).

Når det gjelder *håndtering av desinformasjon* er de norske elevene derimot usikre på det å vurdere om en melding fra noen er svindel eller «scam», noe de ikke har lært om på skolen. I internasjonal forskning har barn og unges kompetanse i håndtering av desinformasjon og det sammensatte mediebildet blitt et sentralt tema (Bruno & Arenare, 2023; Medietilsynet, 2024a). I en tid med økende bruk av kunstig intelligens er det bekymringsfullt at elevene ikke lærer om det å ta forholdsregler mot svindel og desinformasjon på skolen. Likevel kan vi, som ledd i hvordan elever håndterer

informasjon de møter på internett, se det som positivt at et stort flertall av elevene nevner at de har lært å gjenkjenne nettmobbing, mens seks av ti sier de har lært om hvordan man rapporterer nettmobbing.

Resultatene har vist at det er en vesentlig større andel norske elever som bruker digital teknologi i *skolefag/fagområder* i 2023 enn i 2013 (Rohatgi et al., 2024). Vi har sett at norske elever bruker mye tid med bruk av generelle programvarer på skolen, mens mer fagspesifikk programvare blir mindre brukt, selv om norske elever også bruker dette mer enn elever i andre land. Det kan tyde på at digitale ressurser inngår som en naturlig del av skolehverdagen, mens mer spesialiserte ressurser som er tilpasset læringsarbeidet i spesifikke fag er mindre brukt. Det er også interessant at elevene i stor grad er positive til bruk av digital teknologi på skolen og det å lære om bruk av slik teknologi, men de er tydelig vis mer usikre på hva bruken av digital teknologi, og spesielt det å lære programmering, kan bety i fremtidig jobb.

Media-multitasking kan være en utfordring for en del elever ved at de bruker spesielt sosiale medier på måter som tar oppmerksomheten bort fra å arbeide med skolerelaterte oppgaver. De aller fleste hører på musikk hjemme mens de gjør skolearbeid, noe som ikke trenger å påvirke konsentrasjonen om skolearbeid selv om det vil variere avhengig av hva man jobber med.

Norske elevers *holdninger til teknologi* er generelt positive, men det finnes usikkerhet, spesielt knyttet til programmert opplæring og dens relevans for fremtidige yrker. Det er for eksempel interessant at elevene fra Norge rapporterer forholdsvis mindre negative oppfatninger enn elever fra andre land (Rohatgi et al., 2024). Det er også interessante kjønnsforskjeller når det gjelder holdninger, der jentene synes å være mer usikre enn guttene i vurdering av teknologiens plass i et fremtidsperspektiv, for eksempel antakelser om egen bruk av teknologi i fremtidig yrke. Samtidig observerer vi at både jenter og gutter har omtrent like positive holdninger til teknologiens betydning i deres liv og samfunnets nytteverdi. For utsagnet om at digital teknologi er verdifullt for samfunnet og bidrar til en bedre forståelse av verden, skårer imidlertid guttene som uttrykker enighet betydelig høyere på DK-prøven enn jentene som gir tilsvarende respons (Fraillon, 2024).

Resultatene fra ICILS-studien gir slik sett et unikt innblikk i både styrker og utfordringer ved bruk av digital teknologi i norsk skole, sammenlignet med de andre nordiske landene (Rohatgi et al., 2024). Presentasjonen i dette kapitlet har vist at et stort flertall av elevene mener det er viktig å holde seg oppdatert om endringer i teknologiutviklingen. Teknologien endrer seg raskt, ikke minst illustrert med veksten av kunstig intelligens i

skolen. Det er derfor viktig å være omstillingsdyktig, noe elevene også er enige i. I dette kapittelet har vi sett at jenter generelt gjør det klart bedre på prøven i digital kompetanse, samtidig som vi observerer en tydelig sammenheng mellom sosioøkonomisk status og nivået av digital kompetanse på tvers av alle de fire nordiske landene (Fraillon et al., 2024). Videre har vi identifisert en sammenheng mellom elevers holdninger, spesielt digital mestringstro (*self-efficacy*), og prøveskår, der den sterkeste korrelasjonen finnes i Danmark blant de fire nordiske landene.

Sammenfattende viser funnene at elevenes digitale kompetanse, bruk og holdninger til teknologi er sammenvevd og har betydning for deres læring. Regresjonsanalysen viser at elevens bakgrunn, læring, bruk av digital teknologi, og holdninger (inkludert mestringstro) alle bidrar til variasjonen i elevens prestasjon i digital kompetanse, hvor spesielt holdninger og mestringstro har en sterk innvirkning (Hatlevik et al., 2017; Rohatgi et al., 2016). Vi finner at elevenes digitale mestringstro (tro på i hvilken grad de kan mestre IKT-relaterte oppgaver) spiller en viktig rolle i deres bruk av teknologi.

Som utledning og en form for *konklusjon* kan vi stille oss spørsmål om det er grunn til bekymring om barn og unges bruk av og holdninger til digital teknologi i skolen, og i fritiden i tilknytning til skolearbeid. Hovedinntrykket fra presentasjonen i dette kapittelet er at det ikke er særlig grunn til bekymring. Norske elever bruker teknologien på positive måter i skolen, og denne bruken er med på å styrke deres læring. Men samtidig er det noen områder vi må være oppmerksomme på som virker negativt inn på skolearbeidet, spesielt gjelder det bruken av sosiale medier.

Spesielt viktig er disse momentene i en diskusjon om betydningen av digital kompetanse og algoritmisk tenkning i skolen, noe vi skal utdype i siste kapittel.

Om forfatterne

Ola A. Erstad er professor i pedagogikk ved Institutt for pedagogikk ved Universitetet i Oslo. Han har i en årrekke forsket på teknologibruk i norsk utdanning, spesielt med fokus på digital kompetanse og forholdet mellom formell og uformell læring.

Anubha Rohatgi er forsker og prosjektleder for ICILS ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Hun har

omfattende erfaring fra en rekke internasjonale storskalaprojekter, og har en spesiell interesse for området digital kompetanse i skolesammenheng, særlig med fokus på elevers IKT-bruk og holdninger. Rohatgi har aktivt publisert innenfor dette fagfeltet.

Referanser

- Alho, K., Moisala, M. & Salmela-Aro, K. (2022). Effects of media multitasking and video gaming on cognitive functions and their neural bases in adolescents and young adults. *European Psychologist*, 27(2), 131–140.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122–147. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>
- Berge, O., Hatlevik, O. E., Kløvstad, V., Ottestad, G. & Skaug, J. H. (2009). *ITU Monitor 2009. Network for IT Research and Competence in Education*.
- Bruno, N. & Arenare, F. (2023). *Media literacy in the age of digital disinformation: Challenges, good practices and recommendations*. European Association for Local Democracy. <https://www.alda-europe.eu/wp-content/uploads/2024/06/ALDA-Media-Literacy.pdf>
- Børresen, B. (2021, 7. desember). *Kritisk tenkning gjennom muntlig praksis*. Utdanningsnytt. <https://www.utdanningsnytt.no/bedre-skole-fagartikkel-kildekritikk/kritisk-tenkning-gjennom-muntlig-praksis/304080>
- Drotner, K. & Livingstone, S. (Red.). (2008). *The international handbook of children, media and culture*. Sage.
- Erstad, O. (2011). *Digital kompetanse i skolen*. Universitetsforlaget.
- Erstad, O., Flewitt, R., Kümmerling-Meibauer, B. & Pereira, I. S. (Red.). (2020). *The Routledge handbook of digital literacies in early childhood*. Routledge.
- Fjørtoft, S. O., Thun, S. & Buvik, M. P. (2019). *Monitor 2019. En deskriptiv kartlegging av digital tilstand i norske skoler og barnehager*. Sintef. <http://hdl.handle.net/11250/2626335>
- Fraillon, J. (Red.). (2024). *An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023*. Springer.
- Fraillon, J., Rožman, M., Meyer, S., Musu, L., Liaw, Y.-L., Christiansen, A. & Tieck, S. (Red.). (2025). *IEA International Computer and Information Technology Study 2023. Technical report*. The International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Gilje, Ø. (2023). *Læremidler og arbeidsformer i den digitale skolen* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Gudmundsdottir, G. B., Brevik, L. M., Aashamar, P. N., Barreng, R. L. S., Dodou, K., Doetjes, G., Hartvigsen, K. M., Hatlevik, O. E., Isaksen, A. R., Magnusson, C. G., Mathé, N. E. H., Roe, A., Skarpaas, K. G., Stovner, R. B. & Suhr, M. L. (2024). *Å gi rom for variasjon og valgfrihet, mens vi venter på digital dømmekraft. Digital kompetanse i fagene i det heldigitale klasserommet på 10. trinn og vg3* (Rapport 4). EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Hatlevik O. E., Throndsen, I., Loi, M. & Gudmundsdottir, G. B. (2017). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- Fjørtoft, S. O., Thun, S. & Buvik, M. P. (2019). *Monitor 2019. En deskriptiv kartlegging av digital tilstand i norske skoler og barnehager*. SINTEF. <http://hdl.handle.net/11250/2626335>
- Kirschner, P. A. & De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135–142. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>
- Lei, J. (2010). Quantity versus quality: A new approach to examine the relationship between technology use and student outcomes. *British Journal of Educational Technology*, 41(3), 455–472. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.00961.x>

- Livingstone, S., Stoilova, M., Stänicke, L. I., Jessen, R. S., Graham, R., Staksrud, E. & Jensen, T. (2022). *Young people experiencing internet-related mental health difficulties: The benefits and risks of digital skills*. KU Leuven, ySKILLS. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6976423>
- Lumley, T. (2011). *Complex surveys: A guide to analysis using R*. John Wiley & Sons.
- Medietilsynet. (2024a). *Kritisk medieforståelse i den norske befolkningen*. <https://www.medietilsynet.no/fakta/rapporter/kritisk-medieforstaelse/rapporter-2024/kmf2024/>
- Medietilsynet. (2024b). *Barn og medier 2024 – en undersøkelse om 9–18-åringers medievaner*. https://www.medietilsynet.no/globalassets/publikasjoner/barn-og-medier-undersokelser/2024/241128_barn_og_medier_2024.pdf
- 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.
- Rambøll Management. (2017). *Evaluering av pilotprosjektet «Digital skolehverdag» i Bærum kommune*. Rambøll Management.
- R Core Team. (2024). *_R: A language and environment for statistical computing_*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org>
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Akademisk.
- Rohatgi, A., Scherer, R. & Hatlevik, O. E. (2016). The role of ICT self-efficacy for students' ICT use and their achievement in a computer and information literacy test. *Computers & Education*, 102, 103–116. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.08.001>
- Rohatgi, A. & Throndsen, I. (2015). Elevenes IKT-bruk. I O. E. Hatlevik & I. Throndsen (Red.), *Læring av IKT. Elevenes digitale ferdigheter og bruk av IKT i ICILS 2013* (s. 93–110). Universitetsforlaget.
- Romero, M., Altamura, L., Salmeron, L. & Delgado, P. (2025). Media multitasking reading habits are negatively associated to text comprehension and metacomprehension. *Learning and Individual Differences*, 117, Artikkel 102593. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102593>
- Scherer, R., Rohatgi, A. & Hatlevik, O. E. (2017). Students' profiles of ICT use: Identification, determinants, and relations to achievement in a computer and information literacy test. *Computers in Human Behavior*, 70, 486–499. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.034>
- Staksrud, E. (2016). *Children in the online world: Risk, regulation, rights*. Routledge.
- Stovner, R. B., Hatlevik, O. E., Aashamar, P. N., Brevik, L. M. & Gudmundsdottir, G. B. (2025). *Å arbeide algoritmisk i matematikk. Algoritmisk tenkning og programmering på 8. trinn, 10. trinn og vg1 (Rapport 5)*. EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7. utg.). Pearson.
- Tømte, C. & Hatlevik, O. E. (2011). Gender-differences in self-efficacy ICT related to various ICT-user profiles in Finland and Norway. How do self-efficacy, gender and ICT-user profiles relate to findings from PISA 2006. *Computers & Education*, 57(1), 1416–1424. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.12.011>
- Tømte, C., Wollscheid, S., Bugge, M. M. & Vennerød-Diesen, F. F. (2019). *Digital læring i askerskolen: Sluttrapport fra følgeforskning*. NIFU.
- van Buuren, S. (2018). *Flexible imputation of missing data* (2. utg.). Chapman & Hall/CRC. <https://stefvanbuuren.name/fimd/sec-evaluation.html>

Vedlegg 4a

Tabellen viser oversikt over de relevante variabler, deres beskrivelse, gjennomsnittlig skalaverdi og reliabilitet for skala (Cronbachs alfa eller α). Cronbachs alfa brukes som indikator for å vurdere hvor god sammenheng og indre konsistensen det er mellom utsagnene som inngår i samlevariablene. Standardfeil er notert som (SE).

Indikator	Variabelnavn	Beskrivelse	Gjennom-snittlig skalaverdi (SE)	Cron-bachs alfa
Læring om digital teknologi på skolen	S_LRNINTS	Lært om internett-relaterte oppgaver på skolen (Sp 20A – 6 delspørsmål: I stor grad, I noen grad, I liten grad, Ikke i det hele tatt)	54,64 (0,2)	$\alpha = 0,72$
	S_UseSchool	Lært om IKT-relaterte oppgaver på skolen (Sp 20B – 6 delspørsmål: I stor grad, I noen grad, I liten grad, Ikke i det hele tatt)	50,0 (0,2)	$\alpha = 0,71$
	S_LRNSAFE	Lært om tema ved teknologibruk (Sp 20C – 5 delspørsmål: I stor grad, I noen grad, Ikke i det hele tatt)	50,43 (0,2)	$\alpha = 0,84$
Bruk av digital teknologi	S_GEN-CLASS	Frekvensen av bruk av generelle verktøy/programmer i timene (Sp 23 – 4 delspørsmål (a, b, c, og h): Aldri, I noen timene, I de fleste timene, I alle eller nesten alle timene)	62,34 (0,2)	$\alpha = 0,67$
	S_SPE-CLASS	Frekvensen av bruk av spesifikke verktøy/programmer i timene (Sp 23 – 8 delspørsmål (d, e, f, g, i, j, l, og m,): Aldri, I noen timene, I de fleste timene, I alle eller nesten alle timene)	56,75 (0,2)	$\alpha = 0,78$
	S_ACMULT	Multitasking utenom skolen mens man gjør skolearbeid (Sp 21 – 6 delspørsmål: Aldri, nesten aldri, noen ganger, ofte, Veldig ofte)	50,60 (0,2)	$\alpha = 0,88$

Indikator	Variabelnavn	Beskrivelse	Gjennom-snittlig skalaverdi (SE)	Cron-bachs alfa
Holdning	S_ICTPOSS	Elevers oppfatninger om sin læring og bruk av IKT (Sp 25b – 10 delspørsmål: Svært enig, enig, uenig, svært uenig) fire er brukt for en skala.	48,46 (0,2)	$\alpha = 0,76$
	S_ICTPOSG	Positive holdninger (samfunnsnytt)om digital teknologi (Sp 25A – 4 delspørsmål: Svært enig, enig, uenig, svært uenig)	49,42 (0,2)	$\alpha = 0,80$
	S_ICTNEG	Negative holdninger om digital teknologi (Sp 25A – 4 delspørsmål: Svært enig, enig, uenig, svært uenig)	47,39 (0,2)	$\alpha = 0,72$
	S_GENEFF	Mestringstro (Sp 24 – 10 av 13 delspørsmål: Svært enig, enig, uenig, svært uenig)	50,25 (0,2)	$\alpha = 0,87$

Note: Skalaene for konstruktene er etablert med et gjennomsnitt på 50 og standard avvik på 10 (Fraillon, 2024).

KAPITTEL 5

Digitale forskjeller i elevers digitale kompetanse og algoritmiske tenkning

Anubha Rohatgi Universitetet i Oslo

Ronny Scherer Universitetet i Oslo

Ove E. Hatlevik OsloMet – storbyuniversitetet / Universitetet i Oslo

Sammendrag: I mange land utgjør gapet mellom elever med og elever uten tilgang til teknologi en betydelig utfordring som forsterker sosiale ulikheter. Selv om dette ikke er like fremtredende i Norge, finnes det fortsatt digitale skiller, og disse har ikke blitt vesentlig redusert de siste ti årene. Begrepet digitale forskjeller omhandler forskjeller i tilgang til, bruk av og ferdigheter i digital teknologi. I dette kapitlet utforsker vi digitale forskjeller ved å undersøke sammenheng mellom elevers bakgrunn og elevenes prøveresultater i digital kompetanse (DK) og algoritmisk tenkning (AT). Det er en rekke variabler som har betydning for digitale skiller, for eksempel elevens bakgrunn, inkludert kjønn og språk som snakkes hjemme, familiens status, som foreldrenes utdanningsnivå og yrkesstatus, samt tilgang til digitale ressurser. Hver enkelt variabel har betydning for elevprestasjonen, men sammen kan de også forsterke forskjellene mellom elevenes resultater. Vi undersøker styrken i sammenhengene mellom de fem ulike variablene og utforsker hvorfor spesifikke elevgrupper har ulike resultater i DK og AT. Vi benytter flernivåanalyser som synliggjør interseksjonalitet som kjennetegner elever som risikerer å bli digitalt ekskluderte. Våre analyser av ICILS 2023-dataene viser signifikante relasjoner mellom de ulike variablene, som kjønn, språklig bakgrunn, familiens status og tilgang til digitale ressurser og elevenes prestasjoner i DK og AT. For de norske dataene ble det også avdekket tegn på interseksjonalitet. Elever som ikke snakker norsk hjemme, som mangler stabil internettilforbindelse hjemme og har foreldre med lavt utdanningsnivå og yrker av lav status identifiseres som digitalt sårbare.

Nøkkelord: digitale forskjeller, digital kompetanse, interseksjonalitet, sosioøkonomisk status, internettilforbindelse

Sitering: Rohatgi, A., Scherer, R. & Hatlevik, O. E. (2025). Digitale forskjeller i elevers digitale kompetanse og algoritmiske tenkning. I A. Rohatgi & O. E. Hatlevik (Red.), *Søkelys på digital læring: Sekundæranalyser fra ICILS 2023* (Kap. 5, s. 141–174). Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/cdf.271.ch5>
Lisense: CC-BY.

Abstract: In many countries, the gap between students with access to technology and those without poses a significant challenge that exacerbates social inequalities. Although this issue is not as pronounced in Norway, there are still digital divides, and these have not been significantly reduced in the past decade. The concept of digital divide refers to differences in access to, use of, and skills in digital technology. In this chapter, we explore digital divides by examining the relationship between students' backgrounds and their performance in digital competence (DK) and Computational thinking (AT). Several factors can influence digital divides, such as student background including gender and the language spoken at home, family status as parents' education level and occupational status, as well as access to digital resources. Each variable is important, but together they can also amplify differences in students' performance. We investigate the strength of the relationships between different variables and explore whether specific student groups show different results in digital competence (DK) and computational thinking (AT). To highlight this intersectionality, we utilize multi-level analyses. Our analysis of the ICILS 2023 data reveals significant relationships concerning gender, language background, family status, and access to digital resources, with students' performance in DK and AT. Signs of intersectionality were also identified in the Norwegian data. The categories of students who do not speak the test language at home, who lack a stable internet connection, and have parents with low education levels and low-status occupations are identified as digitally disadvantaged.

Keywords: digital divides, digital competence, intersectionality, socioeconomic status, internet access

Digitale verktøy gir elever tilgang til oppdatert informasjon fra multimediale kilder. Det gir mulighet for interaktive samarbeidsformer for å tilpasse og utvikle digitale produksjoner som tekster, utregninger og presentasjoner. For å dra nytte av disse mulighetene er det avgjørende at elevene har utviklet digital kompetanse, at de er kildekritiske, at de behersker det å samarbeide med andre og kan produsere faglig innhold med multimodale kilder. Digitale forskjeller omhandler ulikheter i tilgang til, bruk av og mestring av digitale teknologier og ressurser. Den digitale kløften mellom elever handler ikke bare om tilgang, men også om hvordan teknologi brukes i skoler og hvordan elever får mulighet til å delta i den digitale verden (Fraillon et al., 2020, s. 244).

Digitale forskjeller oppstår når elever har ulik tilgang til digitale verktøy, samt når de bruker og mestrer digitale ferdigheter i ulik grad (Dolan, 2016). Ritzhaupt og Hohlfeld (2022) antyder at digitale forskjeller på flere områder representerer en ny form for kløft i utdanningssystemene som kan ha alvorlige konsekvenser for elever, lærere, foreldre, administratorer og samfunnet generelt. Covid-19-pandemien førte til økt bevissthet om digitale forskjeller, da overgangen til fjernundervisning forverret eksisterende sosiale ulikheter. Mange elever hadde ikke tilgang til nødvendige digitale verktøy, og mange manglet de ferdighetene som krevdes for å navigere effektivt i den digitale verden (Blikstad-Balas et al., 2022; Fjørtoft, 2020).

I flere rammeverk for å operasjonalisere digital kompetanse blir tilgang til digital teknologi, som datamaskin og internett, ansett som en nødvendig forutsetning for utviklingen av digitale kompetanser (Boyd, 2014; Frønes, 2002; Hargittai, 2007; Hohlfeld et al., 2008; Olsen et al., 2015; Pedró, 2008; van Dijk, 2002, 2020). Med utviklingen av digitaliserte skoler har fokuset på skolen skiftet fra tradisjonelle utdanningsressurser som lærebøker i papirform til digitale læringsressurser som e-bøker og nettbaserte plattformer. Det er nå blitt tydelig at digitale forskjeller ikke bare handler om tilgang; de handler også om digital bruk og de nødvendige ferdighetene for å kunne bruke digital teknologi hensiktsmessig, samt elevenes læringsopplevelser (Esteban-Navarro et al., 2020; Ragnedda, 2020; van Dijk, 2020).

Forskere har analysert sosioøkonomiske faktorer både hjemme og på skolen for å belyse digitale forskjeller. Studier av forholdet mellom digitale forskjeller og skolens SØS (det vil si at elevene som går på skolen kommer fra familier med høyere inntekt og har foreldre med høyere utdanningsnivå), viser en sammenheng mellom skolens digitale ressurser og utvikling av digital kompetanse. Elever ved skoler som har en gjennomsnittlig

høy SØS viser større tilbøyelighet til å bruke datamaskiner til skolearbeid både i og utenfor skolen, noe som bidrar til høyere digital kompetanse sammenlignet med elever fra skoler med gjennomsnittlig lav SØS (Ma, 2021). Forskning viser også at familiens SØS fungerer som en viktig indikator for akademisk suksess i Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) medlemslandene (OECD, 2019) og utvikling av digital kompetanse (Fraillon, 2024; Ma, 2021; Scheerder et al., 2019). Selv om det første digitale skillet (tilgang til teknologi) kan ha blitt redusert i skoler med høy SØS, er det fortsatt ulikheter i hjemmene som kan knyttes til elevens sosioøkonomiske bakgrunn (Fraillon, 2024; Fraillon et al., 2014, 2020; Liu et al., 2020; OECD, 2006). Nyere funn fra Digital Economy and Society Index (DESI) indikerer også at i Europa henger lav SØS ofte sammen med svake digitale ferdigheter (Europakommisjonen, 2020).

Begrepet «sosial kategori» er brukt i samfunnsforskning for å beskrive inndelingen av mennesker i grupper basert på deres bakgrunnsvariabler. Her bruker vi dette begrepet for å representere grupper som enten har eller ikke har en bestemt egenskap eller fordel. Vi setter søkelys på følgende fem sosiale variabler: kjønn, om eleven snakker testspråk hjemme (elevens språkbakgrunn), elevens tilgang til stabil internettforbindelse, foreldrenes utdanningsnivå og foreldrenes yrke (de to siste heretter kalt SØS). Hensikten er å undersøke i hvilken grad de ulike sosiale kategoriene bidrar til digitale forskjeller. I den norske konteksten, hvor internett er en integrert del av kommunikasjon og informasjonsinnhenting (Statistisk sentralbyrå, 2024; OECD, 2024), er det viktig å rette søkelys på tilgang til stabil internettforbindelse, særlig for skolearbeid. Dette er relevant i utdanningssammenheng, der elevenes digitale ferdigheter – eller mangel på dem – har sammenheng med hvilke digitale ressurser de har tilgjengelig.

Kjønn, alder og sosioøkonomisk status spiller en viktig rolle i hvordan individer tilegner seg, bruker og utvikler ferdigheter i digitale teknologier (Pedró, 2008). Forskjellene i jenters og gutters digitale ferdigheter omtales som digitale kjønnsforskjeller, og disse vurderes ofte opp mot tilgang til og bruk av teknologi i hjemmet og skolemiljøet, samt andre ikke-kognitive faktorer som digital mestringstro og interesse (Cai et al., 2017; OECD, 2018; Scheerder et al., 2017; Siddiq & Scherer, 2019; van Deursen & van Dijk, 2014; van Dijk, 2020).

For å undersøke samspill mellom de nevnte sosiale variablene i analysen av digitale forskjeller, anvendes interseksjonalitet som en metodisk tilnærming. Denne metoden gjør det mulig å ta hensyn til samspillet mellom

de variablene som kan være aktuelle for å identifisere digitale forskjeller (Collins, 2015; Crenshaw, 1989). Det er formulert to forskningsspørsmål for å undersøke nærmere digitale forskjeller i Norge og i de tre andre nordiske deltakerlandene:

- 1 *I hvilken grad kan variasjon i elevers prestasjoner i digital kompetanse og algoritmisk tenkning forklares med de fem sosiale variablene (kjønn, språkbakgrunn, stabil internettforbindelse, foreldres utdanningsnivå og foreldres yrke), både enkeltvis og alle fem samlet?*
- 2 *Hvilken evidens finnes for interseksjonalitet i elevers prestasjoner i digital kompetanse og algoritmisk tenkning? Hvilke interseksjonelle grupper av elever er digitalt utsatte?*

International Computer and Information Literacy Study (ICILS) 2023 kartlegger elevers digitale kompetanse (DK) og algoritmiske tenkning (AT) gjennom digitale prøver og elevspørreskjemaer. Elevspørreskjemaene fokuserer på elevenes kontekster for utvikling av DK og AT, inkludert tilgang til digitale ressurser hjemme, og kvaliteten på internett, samt muligheten til å bruke datamaskin til skolearbeid. Dette gir innsikt i sammenhengene mellom elevenes prestasjoner på ICILS-prøven og faktorer som kjønn, tilgang til teknologi, språkferdigheter (for eksempel om testspråket snakkes hjemme), samt foreldrenes utdanning og yrkesstatus, som begge er en del av familiens sosioøkonomiske status (SØS).

I denne studien analyserer vi data fra ICILS 2023 for Norge, Danmark, Finland og Sverige, som deler kulturelle og økonomiske fellestrekk samt utdanningssystemer. I de nordiske landene er digitale enheter nå godt integrert i utdanningen (Godhe, 2019). Ved å sammenligne disse landene, kan vi identifisere mønstre som belyser både felles og unike trekk, samt utfordringer knyttet til digitale forskjeller.

5.1 Definisjon og betydningen av digitale forskjeller

Forskningen på digitale forskjeller har utviklet seg betydelig over tid, hvor fokuset har gått fra grunnleggende til mer komplekse analyser. Tidlig forskning, som DiMaggio og Hargittai (2001), la vekt på fem dimensjoner ved digitale forskjeller: teknisk utrustning, bruksautonomi, bruksmønstre, sosiale støttenettverk og ferdigheter. Disse dimensjonene forsøkte å

beskrive de forskjellige aspektene av hvordan ulikheter i tilgang til og bruk av teknologi kunne forstås. I 2020 identifiserte van Dijk tre viktige dimensjoner ved digitale forskjeller: tilgang til digitale ressurser (også omtalt som IKT-ressurser), digitale ferdigheter og kunnskap, samt konkrete utbytter fra teknologi bruk (IKT-bruk). Disse dimensjonene kan oppsummeres som følger: (1) forskjeller i tilgang til digitale ressurser, (2) variasjoner i digitale ferdigheter, kunnskap og holdninger til teknologi, og (3) ulik bruk av digital teknologi og læringsutbyttene (van Dijk, 2020).

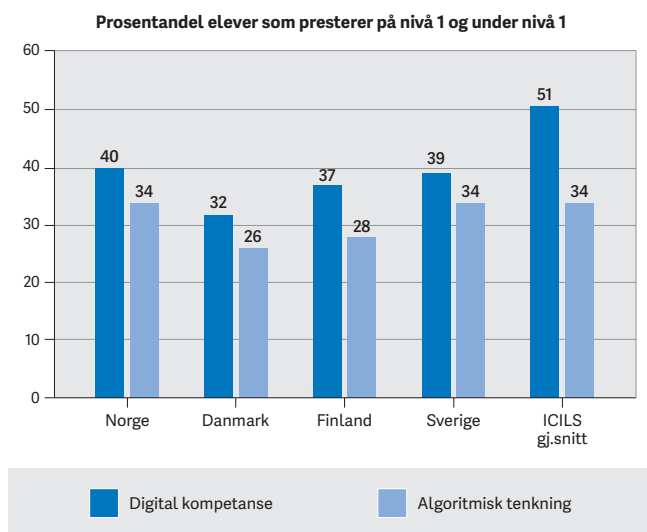
Digitale forskjeller (eller digitale skiller) brukes ofte som oversettelse av det engelske uttrykket *digital divide*. Nyere forskning på digitale forskjeller reflekterer en økende kompleksitet og dypere innsikt i konsekvensene av digital ekskludering. Ifølge Mirazchiyski og Černe (2023) kan teorier om digitale forskjeller bli for enkle hvis de kun setter søkelys på tilgang. For å oppnå en mer helhetlig forståelse er det viktig å ta hensyn til familiens SØS i analysene. Denne utviklingen viser en overgang fra å vektlegge individuelle teknologiske ferdigheter til å anerkjenne sosiale og økonomiske faktorene som påvirker hvordan teknologi blir brukt. Digitale forskjeller kan ha betydelig innvirkning på elevenes utdanningsløp og fremtidige karrieremuligheter, da manglende tilgang til teknologi og lave digitale ferdigheter kan hindre dem i å dra nytte av læringsressurser og å følge med den nyeste teknologien. Digitale forskjeller opererer på forskjellige nivåer. Van Dijk (2020) beskriver tre nivåer i utvikling av «faglige perspektiver på digitale forskjeller» (van Dijk, 2020, s. 7, vår oversettelse).

- 1 **Førsteordens digitale forskjeller** fokuserer på hvem som har eller ikke har tilgang til internett og digitale teknologier. Dette er påvirket av faktorer som geografi, økonomi og infrastruktur.
- 2 **Annenordens digitale forskjeller** undersøker forskjeller i teknologibruk blant dem som har tilgang, avhengig av ting som utdanning, alder og tidligere teknologi-erfaring, og ser nærmere på ferdigheter og effektiv bruk.
- 3 **Tredjeordens digitale forskjeller** handler om de ulike fordelene folk får fra teknologi, slik som bedre utdanning, jobbmuligheter og sosiale nettverk. Dette nivået utforsker hvordan teknologi forbedrer livskvalitet og bidrar til samfunnsutvikling.

Funnene fra ICILS 2018-studien viste at 39 prosent av elevene fra EU-landene hadde lav digital kompetanse, og i henhold til ICILS-rammeverket klarte de ikke å nå det andre nivået (se vedlegg A2 for beskrivelse av

kompetansenivåene). Det er beskrevet fire kompetansenivå i både DK og AT. Nivå 1 er det laveste kompetansenivået med nedre grenseverdi på 407 poeng og øvre grenseverdi på 492 poeng i DK, mens nivå 1 ligger mellom 330 og 440 poeng i AT (Fraillon, 2024). Det er ikke beskrevet noen kjennetegn for elever under nivå 1 i ICILS.

Figur 5.1 illustrerer prosentandelen av nordiske elever med lav prestasjon. Europakommisjonen var bekymret fordi det var mange elever på de laveste kompetansenivået. Som en reaksjon på resultater fra ICILS 2018 satte Europakommisjonen seg som mål å redusere antallet elever på det laveste nivået til under 15 prosent innen 2030 (Europakommisjonen, 2024, s. 12). Dette var en del av en større plan som skal gjøre utdanning og opplæring bedre tilpasset den digitale tidsalderen i perioden 2021–2027. ICILS 2023 viser at det fremdeles er en stor andel elever på det laveste kompetanse nivået i de nordiske landene.



Figur 5.1. Prosentandel elever i ICILS 2023 som presterer på nivå 1 eller lavere i både digital kompetanse og algoritmisk tenkning er presentert for Norge, Danmark, Finland og Sverige.

Note: Datakilde er IEA ICILS (2023)

5.2 Forskning på digitale forskjeller i storskalaundersøkelser

I den internasjonale ICILS 2023-rapporten påpekes det at digitale forskjeller oppstår når elever har ulik tilgang til digital teknologi og ulike muligheter

til å bruke den, både på skolen og hjemme (Fraillon, 2024). ICILS er en storskalaundersøkelse som spesifikt stiller spørsmål om digitale forskjeller, for eksempel: «Hvilke aspekter ved elevenes personlige og sosiale bakgrunn, som kjønn og SØS, er knyttet til deres digitale kompetanse og algoritmiske tenkning?» (Fraillon, 2024, s. 12, vår oversettelse). Det bør påpekes at SØS i ICILS måles/anslås ved hjelp av tre proxyer: antall bøker hjemme, foreldres utdanningsnivå og foreldres yrkesstatus. En kort gjennomgang av forskning fra storskalaundersøkelser viser at digitale ulikheter ved hjelp av ulike rammeverk og tilnærminger også er utforsket i *Programme for International Student Assessment* (PISA) og *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Disse studiene undersøker hovedsakelig hvordan teknologitilgang og -bruk henger sammen med elevenes læringsresultater. PISA viser til begrepet digitale forskjeller med hensyn til forskjeller i digital leseferdighet, mens TIMSS setter søkelys på elevers digitale selvtilit, inkludert ferdigheter i tekstbehandling, regneark og informasjonsinnhenting (OECD, 2023; Reynolds et al., 2021). I PISA-undersøkelsen, som er organisert av OECD, er digitale forskjeller et tema i betraktning under vurderingen av elevenes ferdigheter i lesing, matematikk og naturfag. Elevenes lesevaner og preferanser har endret seg de siste tiårene på grunn av digitalisering av kommunikasjon. Med innføringen av PISA Digital Literacy vurderes elevers digitale ferdigheter, inkludert deres evne til å navigere og kritisk evaluere informasjon på nettet (OECD, 2021). PISA benytter en kombinasjon av elevers selvrapporterte data om tilgang til digitale enheter hjemme og bruk av digital teknologi, samt direkte testing av deres digitale kompetanse, for å identifisere digitale ulikheter (OECD, 2019b, 2023). PISA-studien viser at yngre generasjoner kjenner til teknologi, men de har ikke nødvendigvis tilstrekkelig kompetanse for å få tilgang til og bruke digital informasjon (OECD, 2021).

TIMSS-undersøkelsen fokuserer primært på matematikk- og naturfag-prestasjoner, men inkluderer også kontekstuelle data som gir innsikt i teknologi tilgang til passende teknologier (for eksempel datamaskiner, nettbrett og programvare) og bruk i sammenheng med undervisning på skolen (Reynolds et al., 2021). TIMSS bruker spørreskjemaer for å samle informasjon fra både elever og lærere om teknologitilgang, bruksfrekvens og hvordan digital teknologi innlemmes i undervisningen. Dette gir mulighet til å analysere hvordan teknologiske ressurser og ferdigheter henger sammen med læring i disse fagene (Reynolds et al., 2021). Resultater fra TIMSS 2023 viser at elever som har rikelige digitale ressurser og høy digital selvfølelse oppnår bedre karakterer i matematikk og

naturfag enn de som har få ressurser og lav eller middels digital selvfølelse (von Davier et al., 2024).

Forskning knyttet til SØS indikerer at foreldres utdanning og yrkesstatus (familiens inntekt) har en moderat sammenheng med elevenes akademiske prestasjoner, hvor hjemmeressurser fremstår som den mest innflytelsesrike faktoren (Liu et al., 2020; Sirin, 2005). I PISA-undersøkelsen blir elevenes sosioøkonomiske status målt ut fra foreldrenes utdanning, yrkesstatus og ressurser (for eksempel tilgang til nettbrett, datamaskiner og internett) i hjemmet (OECD, 2019). PISA 2022 viser at prestasjonsforskjeller mellom norske elever med høy og lav SØS har økt i de siste ti årene, og at det er en faglig tilbakegang for de lavtpresterende elevene (Jensen et al., 2023; OECD, 2023). Denne trenden er også funnet i Finland og Sverige (OECD, 2023).

Resultatene fra PISA 2003, som fant sted for tjue år siden, viste en tydelig og positiv sammenheng mellom tilgang til datamaskiner hjemme og elevers prestasjoner i naturfag, matematikk og lesing. Det ble også rapportert at elever med datamaskiner hjemme oppnådde i gjennomsnitt 61 poeng høyere enn de uten, noe som tilsvarer et fullt kompetansenivå. Videre ble det rapportert at minoriteten av elever som manglet datamaskiner eller ikke brukte dem, presterte lavt på PISA-prøven (Fuchs & Woessmann, 2004; Thompson & De Bortoli, 2007). I de senere årene har forskere analysert bruken av digital teknologi blant unge og knyttet funnene spesielt til variasjoner i sosioøkonomisk status. Dette handler om den andre digitale kløften, som refererer til forskjeller i folks netttferdigheter og ulikheter i bruken av internett (Hargittai, 2008). Forskning viser at aktiviteter relatert til informasjonsinnhenting og sosial interaksjon kan forsterke prestasjonsforskjellene (Chiao & Chiu, 2018).

I TIMSS måles elevenes SØS ut fra antall bøker hjemme, foreldrenes utdanning og om elevene har eget rom og/eller internettforbindelse. Resultatene fra 2023 viser at elever fra hjem med høy SØS presterer signifikant bedre enn elever fra hjem med lavere SØS (Kaarstein et al., 2024). Mangelen på digitale ressurser blant elever med lav SØS kan resultere i redusert bruk av IKT, noe som kan bidra til økende digitale forskjeller.

5.3 Digitale ulikheter i bakgrunn og tilgang til ressurser blant elever

Elever har forskjellig bakgrunn og ulike egenskaper, og hvilken nytte de har av digital teknologi vil også variere (Mirazchiyski & Černe, 2023). Studier

viser ofte at jenter, språklige minoriteter og elever med lavere SØS står overfor større utfordringer når det gjelder tilgang til og bruk av digitale verktøy. Disse faktorene kan skape barrierer for lik læring og påvirke elevenes muligheter til å utvikle nødvendig digital kompetanse.

5.3.1 Kjønn

Kjønn viser seg å være en viktig faktor i forskning på digitale forskjeller. Selv om de fleste norske elever har like muligheter til å bruke teknologi, er det fortsatt forskjeller i digital kompetanse hos gutter og jenter på ICILS-prøvene (Fraillon, 2024; Fraillon et al., 2014). Ifølge Goudeau et al. (2021) er kjønnsforskjeller knyttet til kulturelle, sosiale og økonomiske ulikheter i utdanningssystemet. I en metaanalyse konkluderer Acilar og Sæbø (2023) med at kjønnsforskjeller i IKT-tilgang fortsatt eksisterer i lav- og mellominntektsland, mens høyinntektsland hovedsakelig står overfor utfordringer med ferdigheter og kunnskap innen digital teknologi. Gray et al. (2017) påpeker at hyppigheten av IKT-bruk, bruksmetoder, formål og oppfatninger av teknologien bør tas i betraktning i analyser av kjønnsforskjeller. Tidligere har det vært antatt at gutter har større tilgang til datamaskiner og digital teknologi enn jenter, men denne forskjellen ser ut til å avta i nordiske land (Fraillon, 2024; OECD, 2019, 2023).

Studier har vist at det er kjønnsforskjeller når det gjelder både opplevd og faktisk kompetanse innen digitale ferdigheter (Campos & Scherer, 2024; Siddiq & Scherer, 2019; Qazi et al., 2022). Det finnes også forskning med motstridende resultater om kjønnsmessige forskjeller i bruken av teknologi. Noen studier antyder at jenter har gjennomsnittlig høyere skår innen digital kompetanse (Navarro-Martinez & Peña-Acuña, 2022; Siddiq & Scherer, 2019), mens andre peker på at gutter gjør det bedre enn jenter når det gjelder å mestre algoritmisk tenkning (Fraillon, 2024). I utforskningen av digitale forskjeller er det viktig å undersøke betydningen av kjønn, da det har sammenheng med både erfaringen med og muligheten til å utvikle digital kompetanse. For eksempel kan kulturelle normer og oppdragelse føre til at gutter og jenter får ulike muligheter til å utvikle sine digitale ferdigheter, noe som igjen kan skape ulikheter i digital kompetanse. For å identifisere årsakene til disse kjønnsforskjellene, understreker van Dijk (2020) behovet for en dypere forståelse av hvilke læringsmønstre som ligger til grunn for digital kompetanse hos de ulike kjønnene. Denne innsikten vil dermed kunne brukes til å utvikle tiltak som reduserer

forskjellen og gir både jenter og gutter en jevnere muligheter til å utnytte digital teknologi.

5.3.2 Språk og innvandringsbakgrunn

Å lære på et annet språk kan være vanskelig og fremmedgjørende, og mange elever strever med å mestre språket godt nok til å lykkes. Teknologi kan være til hjelp for å løse noen av disse utfordringene, og kan brukes på ulike måter (for eksempel oversettelsesverktøy, apper og nettressurser for å styrke språk ferdigheter, lyd- og videotilbakemelding fra lærere og så videre). Forskning viser imidlertid at elever som ikke har utviklet god lese- og skrivekompetanse på norsk, heller ikke kan dra nytte av de digitale ressursene i utdanningen sin fullt ut (Roe & Hvistendahl, 2009). Dette skaper ytterligere digitale forskjeller, noe som igjen har betydning for elevenes læringsmuligheter.

Forskning viser også at elever med innvandrerbakgrunn har lavere SØS og dårligere språkkunnskap (Rege et al., 2023). Barn som mangler språkkunnskap, basert på faktorer som oppvekststed, økonomi, alder, kjønn og kulturell forståelse, kan henge etter faglig på skolen (Kaarstein et al., 2024; Nilsen & Jensen, 2024; Storstad et al., 2023). Resultatene fra PISA 2018 viser at elever uten innvandrerbakgrunn fikk 42 poeng mer enn innvandrer-elever på leseresultatene fra leseprøven i PISA på tvers av OECD-landene (OECD, 2019a).

5.3.3 Foreldres utdanningsnivå og yrkesstatus

Elever fra familier med høyere inntekt kan oppleve en mer meningsfull bruk av digitale ressurser i tilrettelagte læringsmiljøer, noe som ytterligere styrker deres digitale kompetanse. Ut over den grunnleggende tilgangen til digitale ressurser, har SØS også innflytelse på kvaliteten og frekvensen av teknologibruk innenfor utdanning (Irwin, 2021; OECD, 2023). Som nevnt tidligere kan forskjeller i tilgang til digital teknologi føre til varierende nivåer av digitale ferdigheter blant elever, der de fra resurssterke familier ofte får mer øvelse og eksponering for digital teknologi (Shi et al., 2022). Elever med lav SØS får imidlertid ikke de samme mulighetene og presterer svakere på oppgaver knyttet til datakompetanse enn sine jevnaldrende med mer velstående bakgrunn (Scherer & Siddiq, 2019).

Digitale forskjeller, særlig innen teknologibruk og digital kommunikasjon, påvirkes av SØS, særlig når det gjelder foreldres utdanning som del av SØS (Afzal et al., 2023). Her er det viktig å forstå at relasjonen mellom SØS og prestasjon ikke er statisk, men kan endre seg over tid. Dette innebærer at hvordan SØS påvirker prestasjon kan variere avhengig av eksterne og individuelle forhold (Sirin, 2005). Sammenhengen mellom SØS og prestasjoner kan også ha ulik styrke avhengig av den sosiale, økonomiske og kulturelle konteksten (OECD, 2016).

5.4 Metode

5.4.1 Data og utvalg

Vi bruker elevdata (antall elever = 15 124 fra 599 skoler) fra de fire nordiske landene som deltok i ICILS 2023. ICILS-studien består av en prøve i digital kompetanse, en prøve i algoritmisk tenkning og en spørreundersøkelse (se kapittel 2 for DK, 3 for AT og 4 og 6 for spørreskjemadata). I ICILS-undersøkelsen vurderes elevenes SØS ved hjelp av spørsmål om foreldrenes utdanning, yrke og antall bøker hjemme. Mange studier viser at antall bøker i hjemmet har sammenheng med elevenes prestasjoner (korrelasjonen mellom SØS-indeks og prestasjoner), da flere bøker hjemme indikerer bedre språkferdigheter, holdninger og verdier som støtter læring (Kaarstein et al., 2020; OECD, 2023; Olsen et al., 2015). Korrelasjonskoeffisienten mellom SØS-indeks og elevprestasjon i digital kompetanse i Norge er omtrent lik (0,28) den som ble observert for tilsvarende sammenheng i PISA i matematikk, lesing eller naturfag (Jensen et al., 2023).

Vi undersøker digitale forskjeller i elevenes prestasjoner innen DK og AT på tre måter. For det første analyserer vi sammenhengene mellom norske elevers DK- og AT-prestasjoner og fem sosiale grupperingsvariabler: kjønn, testspråk (som hjemmespråk), stabil internetttilgang, foreldrenes utdanningsnivå og yrkesstatus, hver for seg (figur 5.2). For å forenkle tolkningen av resultatene og skape meningsfulle interaksjoner, kodet vi de fem variablene som indikerer elevenes kjønn, testspråk som hjemmespråk, elevenes tilgang til stabilt internett og to indikatorer på elevenes SØS til binære variabler (se vedlegg 5a for utvalgte spørsmål). Spesifikt kodet vi elevens kjønn som jente [1] eller gutt [0], om eleven snakker norsk hjemme mesteparten av tiden (ja [1] eller nei [0]) og om eleven har stabil internetttilgang som indikator på digitalressurs hjemme (ja [1] vs. nei [0]). Vi har valgt å

bruke internettkvalitet, selv om det i ICILS 2023 finnes andre indikatorer på digitale ressurser hjemme, for eksempel antall datamaskiner (Fraillon, 2024). For å representere elevens SØS kodet vi foreldrenes høyeste kvalifikasjon (HISCED) som høyere enn en bachelorgrad (ja [1]) eller ikke (nei [0]), og foreldrenes høyeste yrkesstatus (HISEI) som minst 50 på ISEI-skalaen (ja [1]) eller under (nei [0]). Grenseverdiene for de to sistnevnte sett med variabler (for eksempel HISCED > bachelorgrad og HISEI for yrkesstatus > 50) fulgte den norske ICILS 2023-rapporten (Rohatgi et al., 2024).

5.4.2 Multivariat regresjonsanalyse

Som steg to vurderte vi de fem sosiale variablene samlet for å undersøke om ulikheter innenfor en sosial kategori fortsatt er til stede etter å ha kontrollert for de øvrige variablene. For å estimere sammenhengen mellom nordiske elevenes prestasjoner og de sosiale grupperingsvariablene, gjennomførte vi en multivariat regresjonsanalyse. De nevnte fem sosiale variablene ble brukt som forklaringsvariabler, mens elevenes DK- og AT-prestasjoner fungerte som de avhengige variablene. Vi rapporterer de standardiserte regresjonskoeffisientene samt R^2 , som viser hvor mye varians som kan forklares statistisk. I tillegg beskriver vi sammenhengen mellom prestasjoner og de enkelte sosiale variablene ved å rapportere gruppegjennomsnittene og deres forskjeller.

5.4.3 Interseksjonalitet og I-MAIHDA-metoden

Analyser av interseksjonalitet er en relevant måte å utforske digitale forskjeller (Crenshaw, 1989). Dette er en metode som gir en dypere innsikt enn tradisjonelle multiple regresjonsanalyser, som behandler variabler uten deres interaksjon. Ved å bruke en interseksjonell tilnærming kan vi belyse at når ulikheter identifiseres, er det ofte en kompleks sammenveving av ulike variablene som kjønn, etnisk bakgrunn, erfaring med digital teknologi og SØS, som ikke lett kan adskilles (Collins, 2015). Ved å anvende et interseksjonelt perspektiv kan vi avdekke hvordan ulikheter sammen har betydning for elevers tilgang og bruk av digital teknologi. For eksempel kan en elevs kjønn kombineres med vedkommendes erfaring eller bruk av digital teknologi og SØS, og dermed øke utfordringene for digital inkludering. Denne innsikten kan brukes til å utvikle tiltak som sikrer like muligheter for alle elever, uavhengig av deres bakgrunn (Keller et al., 2023).

Til slutt undersøkte vi i hvilken grad digitale ulikheter forekommer på tvers av kombinasjoner av de fem sosiale grupperingsvariablene. Vi brukte metoden Intersectional Multilevel Analysis of Individual Heterogeneity and Discriminatory Accuracy (I-MAIHDA) for å undersøke i hvilken grad det finnes bevis for interseksjonalitet (Evans et al., 2024; Keller et al., 2023), det vil si, graden av forskjeller i DK- og AT-prestasjoner mellom grupper skapt av interaksjonene mellom de fem sosiale grupperingsvariablene. For I-MAIHDA-metoden fungerte interaksjonene mellom de sosiale variablene som klynger (Evans et al., 2024).

I denne flernivåmodelleringsmetoden fungerer de interseksjonelle gruppene som enheter på mellomgruppenivået hvor hver elev hører til et bestemt strata (for eksempel jente, snakker norsk hjemme, foreldres utdanning er høyere enn bachelorgrad, foreldres yrkesstatus er høy (> 50) og stabilt internett hjemme). Ut fra kjennetegn på de fem variablene kan informasjonen om hver enkelt elev både brukes individuelt og knyttes til den gruppen de tilhører. Det blir da mulig å gjøre analyser om elever innenfor og mellom grupper, hvor gruppene er definert på bakgrunn av de fem variablene.

Videre estimerer vi to flernivåmodeller. Den første modellen er en nullmodell som kvantifiserer variasjonen mellom strata (eller grupper) ved hjelp av intraklassekorrelasjonen (ICC-1). Hvis det påvises variasjon større enn 0 mellom strata, estimeres den andre modellen, som inkluderer hovedvirkningen av de sosiale variablene på strata-nivå. Hvis hovedvirkningene forklarer all variasjonen mellom strata i den nullmodellen, er det ikke indikasjoner på interseksjonalitet. Dersom ikke all variasjon kan forklares, tyder dette imidlertid på tilstedeværelse av interseksjonalitet, etter som noe av variasjonen mellom strata da vil være et resultat av samspillet mellom de sosiale grupperingsvariablene. Den proporsjonale reduksjonen av variasjonen mellom strata fungerer som en indikator på den forklarte variansen (Snijders & Bosker, 2012). For å fremheve forskjeller mellom de interseksjonelle gruppene, trekkes de estimerte gruppegjennomsnittene (det vil si empiriske Bayes-estimer) ut fra den andre modellen.

I alle analyser brukte vi de fem plausible verdiene (PV) for DK og AT ved å gjennomføre analysene for hver PV separat og deretter kombinere de resulterende parameterne, statistikkene og standardfeilene i henhold til Rubins kombinasjonsregler (Enders, 2010). Videre tok vi hensyn til det komplekse utvalgsdesignet ved å inkludere elevenes endelige vektorer som utvalgsvektorer (Asparouhov, 2005). For den multivariate regresjonsanalysen fungerte *jackknifing*-sonene og replikasjonene som stratifiserings- og

klyngevariabler. Vi gjennomførte analysene primært for de norske dataene, men presenterer resultatene oppnådd fra de danske, finske og svenske dataene for sammenligning. Vi brukte statistikkprogramvaren Mplus versjon 8.5 til å utføre analysene ved hjelp av robust maksimal sannsynlighetsestimering (Muthén & Muthén, 1998–2017).

5.5 Resultater

5.5.1 Prestasjoner i lys av fem bakgrunnsvariabler

Figur 5.2 viser gjennomsnittlige forskjeller i skår på prøvene i DK og AT ut fra om de norske elevenes svar kategoriseres som *ja* eller *nei* på de fem enkeltvariablene (Rohatgi et al., 2024). For eksempel rapporterer 69 prosent av norske elever at de har en stabil internettforbindelse hjemme (siste rad i figur 5.2) når de gjør skolearbeid. Disse elevene skårer 29 poeng høyere på prøven i DK enn de 31 prosent av elevene som ikke har denne fordel. Videre ser en at det også er en forskjell på 34 poeng i AT mellom disse gruppene.

Elevbakgrunn og prestasjon i Norge									
	Andel elever som sier JA	Digital kompetanse			Algoritmisk tenkning				
Foreldres utdanning (> bachelorgrad)	73 %	514	490	24	497	469	28		
Foreldres yrke (HISEI ≥ 50)	59 %	524	492	32	514	466	48		
Kjønn (Jenter)	49 %	516	488	28	482	500	–8		
Snakker norsk mesteparten av tiden	84 %	509	481	29	493	455	38		
Stabil internettforbindelse hjemme	69 %	516	487	29	500	466	34		
Gjennomsnittsskår hvis eleven sier							JA		
Gjennomsnittsskår hvis eleven sier							NEI		
Gjennomsnittsforskjell i skår (JA–NEI)									

Figur 5.2. Sammenhenger mellom elevprestasjoner i digital kompetanse (DK) og algoritmisk tenkning (AT) i forhold til de fem enkeltvariablene.

Note: HISEI = Foreldrenes høye yrkesstatus omkodet etter internasjonale retningslinjer (ISEI)

Det eksisterer forskjeller i prestasjoner på tvers av de fem enkeltvariablene. Med unntak av kjønnsforskjeller i AT, så var alle forskjeller statistisk

signifikante. De største forskjellene i DK ut fra de fem variablene oppsto for foreldres yrke (32 poeng i favør for de som har foreldre med høy yrkesstatus), mens de minste forskjellene for AT er synlig for variabelen kjønn (8 poeng i favør for gutter). Samlet sett viste disse resultatene betydelige digitale forskjeller i DK- og AT-prestasjoner.

Tilgang til stabil internettforbindelse er en nøkkelfaktor for digital deltagelse i samfunnet. Når mange utdanningssystemer tar i bruk digitale verktøy i sin undervisning (Fraillon, 2024), så kan tilgang hjemmefra bli viktig for at elevene skal gjøre det skolearbeidet og de leksene som læreren forventer. Det er positiv, signifikant sammenheng (korrelasjon < 0,10) mellom internettforbindelse og SØS, så det er en ganske svak sammenheng (felles varians < 1 prosent ($0,1 \cdot 0,1 = 0,01$ dvs. 1 prosent)). Tabell 5.1 viser resultatene når vi utforsker forskjellene i stabil internettforbindelse og testspråk hjemme for de nordiske deltakerlandene.

Tabell 5.1. Sammenhengen mellom elevprestasjoner i DK og AT og variablene tilgang til stabil internett og snakker testspråk hjemme

Land	Digital kompetanse				Algoritmisk tenkning	
	Elever med stabilt internett	Elever som snakker testspråk hjemme	Differanse i skår for stabilt internett	Differanse i skår for testspråk hjemme	Differanse i skår for stabilt internett	Differanse i skår for testspråk hjemme
Norge	69 %	84 %	29	28	34	38
Danmark	72 %	90 %	36	48	24	64
Finland	77 %	89 %	24	48	33	55
Sverige	79 %	79 %	34	36	40	56
ICILS gjennom-snitt	64 %	81 %	25	29	26	52

Angående resultatene om stabil internettforbindelse i tabell 5.1, for de nordiske deltakerlandene, er forskjellene i skår signifikante. Differensen i skår på DK og AT var middels (henholdsvis 29 poeng og 34 poeng) i Norge sammenlignet med de andre nordiske landene. Den var høyest i Danmark for DK (36 poeng) og i Sverige for AT (40 poeng). Når det gjelder å snakke testspråket hjemme eller ikke, så var det også observert ulike mønstre for de nordiske landene. For DK ligger differansen i skår (28 poeng) i Norge lavere enn for de andre nordiske deltakerlandene. I Sverige er forskjellen i skår for «stabilt internett» størst blant de nordiske deltakerlandene, med en differanse på 40 poeng. Variabelen «snakker testspråket hjemme» har en

sterkere sammenheng med prøveskårene i AT enn i DK i alle de nordiske landene. Dette mønsteret er også tydelig i ICILS 2023-gjennomsnittet.

5.5.2 Sammenhenger mellom prestasjoner og bakgrunnsvariabler

Basert på multivariat regresjonsanalyse (steg 2) med de fem utvalgte sosiale variablene oppsummerer tabell 5.2 resultatene for de nordiske landene. I Norge viste alle fem en signifikant sammenheng med DK-prestasjon. Etter å ha kontrollert for de øvrige variablene, var forskjellene på tvers av kategoriene for kjønn, testspråk som hjemmespråk, SØS og stabil internettforbindelse statistisk signifikante (p -verdier under 0,05). Foreldrenes høye yrkesstatus hadde den sterkeste effekten blant de fem variablene. Det samme mønsteret ble observert også i de andre nordiske landene. R^2 -verdi i regresjonsmodellen forklarte 10,1 prosent av variansen i DK-skårene for Norge, 12,7 prosent for Danmark, 11,2 prosent for Finland og 12,3 prosent for Sverige.

Når det gjelder prestasjonene i AT, forsvant effektene av kjønn og foreldrenes utdanning etter kontroll for de andre kategoriene i Norge, Danmark og Finland. De andre kategoriene viste derimot signifikante relasjoner til prestasjonene i de danske og finske datasettene. I Sverige viste alle fem variabler signifikante relasjoner til prestasjonene (se tabell 5.2). Samlet sett indikerer analysene våre at det eksisterer digitale forskjeller på tvers av kategoriene i varierende grad både i DK- og AT-prestasjonene.

Tabell 5.2. Resultater fra multivariat lineær regresjonsanalyse med de to korrelerte utfall med DK og AT

Prediktorvariabel	Digital kompetanse			Algoritmisk tenkning		
	Koeff.	SE	p -verdi	Koeff.	SE	p -verdi
Norge						
Kjønn (1=Jente, 0=Gutt)	0,137	0,022	< 0,001	0,011	0,021	0,611
Testspråk (1=Bruk av testspråk hjemme, 0=Ingen bruk av testspråk hjemme)	0,071	0,022	0,001	0,071	0,022	0,001
Tilgang til stabilt internett (1=Ja, 0=Nei)	0,129	0,021	< 0,001	0,110	0,018	< 0,001
HISCED (1=Over 4, 0=4 [Bachelorgrad] eller under 4)	0,054	0,020	0,006	0,031	0,020	0,125
HISEI (1=Minst 50, 0=Under 50)	0,184	0,021	< 0,001	0,188	0,020	< 0,001
R^2	10,1 %			6,8 %		

(Forts.)

Tabell 5.2. (Forts.)

	Digital kompetanse			Algoritmisk tenkning		
Prediktorvariabel	Koeff.	SE	p-verdi	Koeff.	SE	p-verdi
Danmark						
Kjønn (1=Jente, 0=Gutt)	0,151	0,024	< 0,001	0,001	0,025	0,974
Testspråk (1=Bruk av testspråk hjemme, 0=Ingen bruk av testspråk hjemme)	0,127	0,026	< 0,001	0,113	0,026	< 0,001
Tilgang til stabilt internett (1=Ja, 0=Nei)	0,089	0,026	0,001	0,075	0,025	0,003
HISCED (1=Over 4, 0=4 [Bachelorgrad] eller under 4)	0,105	0,021	< 0,001	0,088	0,021	< 0,001
HISEI (1=Minst 50, 0=Under 50)	0,195	0,023	< 0,001	0,186	0,020	< 0,001
R ²	12,7 %			8,5 %		
Finland						
Kjønn (1=Jente, 0=Gutt)	0,134	0,020	< 0,001	0,032	0,024	0,189
Testspråk (1=Bruk av testspråk hjemme, 0=Ingen bruk av testspråk hjemme)	0,156	0,025	< 0,001	0,128	0,023	< 0,001
Tilgang til stabilt internett (1=Ja, 0=Nei)	0,062	0,021	0,003	0,041	0,019	0,035
HISCED (1=Over 4, 0=4 [Bachelorgrad] eller under 4)	0,065	0,022	0,003	0,065	0,020	0,001
HISEI (1=Minst 50, 0=Under 50)	0,203	0,020	< 0,001	0,182	0,020	< 0,001
R ²	11,2 %			7,1 %		
Sverige						
Kjønn (1=Jente, 0=Gutt)	0,095	0,021	< 0,001	-0,047	0,021	0,029
Testspråk (1=Bruk av testspråk hjemme, 0=Ingen bruk av testspråk hjemme)	0,109	0,026	< 0,001	0,126	0,028	< 0,001
Tilgang til stabilt internett (1=Ja, 0=Nei)	0,141	0,020	< 0,001	0,096	0,019	< 0,001
HISCED (1=Over 4, 0=4 [Bachelorgrad] eller under 4)	0,096	0,021	< 0,001	0,090	0,021	< 0,001
HISEI (1=Minst 50, 0=Under 50)	0,203	0,021	< 0,001	0,190	0,023	< 0,001
R ²	12,3 %			10,1 %		

Note: Koeff. = Regresjonskoeffisient. Koeffisientene er signifikant der *p*-verdier er under 0,05; SE = standardfeil; HISCED = foreldrenes høyeste fullførte utdanningsnivå, i henhold til International Standard Classification of Education (ISCED); HISEI = foreldrenes høye yrkesstatus omkodet etter internasjonale retningslinjer (ISEI). R² indikerer hvor mye av variansen i prestasjon som kan forklares av prediktorene.

5.5.3 Analyser som belyser interseksjonalitet

Interseksjonalitet viser hvordan kjønn, ulemper knyttet til lav sosioøkonomisk status og begrenset tilgang til teknologi henger sammen og påvirker hverandre.

I-MAIHDA er en metode relatert til statistisk analyse i utdanningsforskning, og omfatter analysering av hvordan ulike faktorer (for eksempel sosioøkonomisk status, tilgang til teknologi og så videre) påvirker elevers læringsutbytte. I tillegg involverer den utvikling og testing av hypoteser for å forstå sammenhenger mellom variabler. Denne har konseptuelle, metodologiske og teoriorienterte fordeler sammenlignet med konvensjonell regresjonsanalyse på enkelt nivå.

Analysene avslørte at de interseksjonelle gruppene (strata) i de norske dataene varierte i sine DK- og AT-prestasjoner. Tabell 5.3 inneholder informasjon om forklart varians for DK- og AT-prestasjonene fra nullmodellen (steg 3 i vår analyse) i de fire landene. I Norge, etter å ha kontrollert for de fem sosiale variablene, er forklart varians for DK på 95 prosent og for AT er det 98,8 prosent. Uforklart varians i Norge som gjenstår mellom strata er omtrent 5 prosent for DK og 1,2 prosent for AT. Det er et lignende funn i de finske dataene, hvor uforklart varians er omtrent 2,2 prosent for DK og 5 prosent for AT. Dette indikerer at en liten grad av interseksjonalitet var tydelig i både de norske og finske dataene. De norske (for DK i rad 2) og de finske (AT i rad 4) utvalgene viser interseksjonalitet selv om det er liten grad (5 prosent av uforklart varians) av interseksjonalitet.

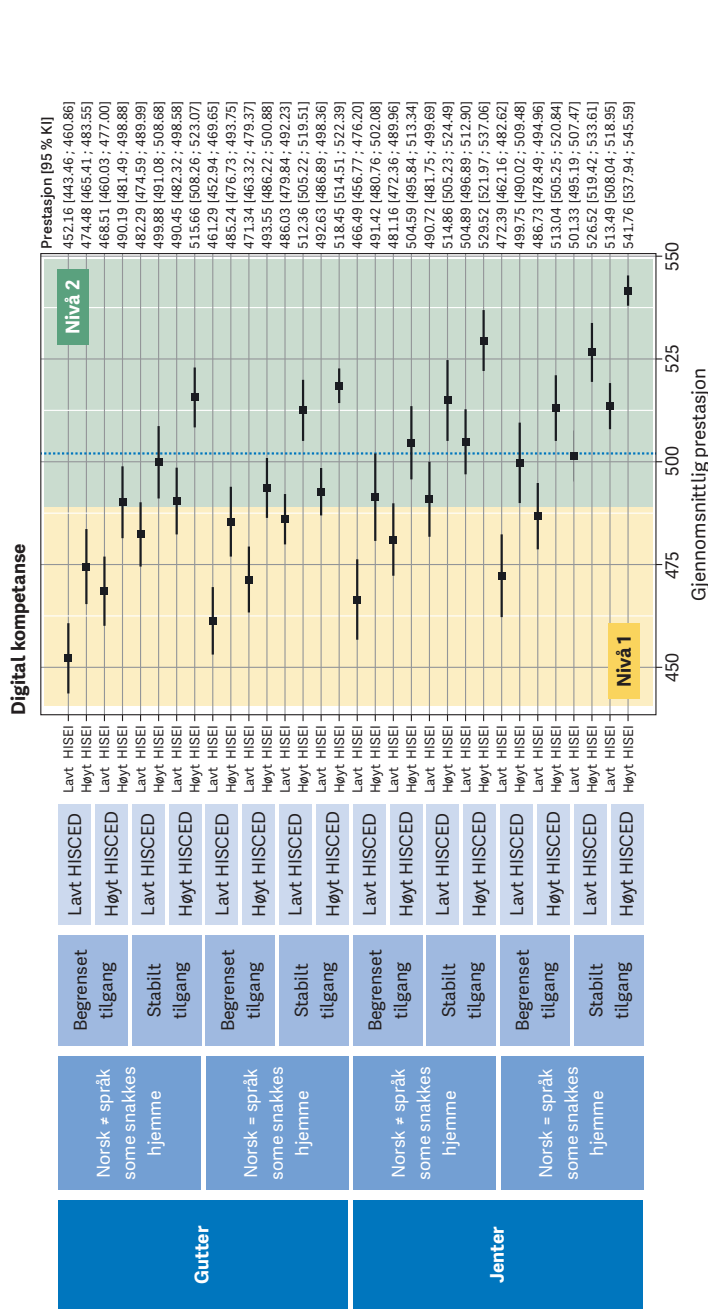
På den annen side er den uforklarte variansen ekstremt lav i Danmark og Sverige. Når det gjelder danske og svenske elever, så er over 99 prosent av all varians forklart av hovedeffektene fra strata. Det gjenstår knapt noen uforklart varians mellom strata i de danske og svenske dataene for DK og AT. Det tyder på at det ikke er interseksjonalitet for disse dataene.

Tabell 5.3. Indikasjoner på interseksjonalitet i DK og AT i de nordiske landene. Uforklart varians = 100 prosent – forklart varians

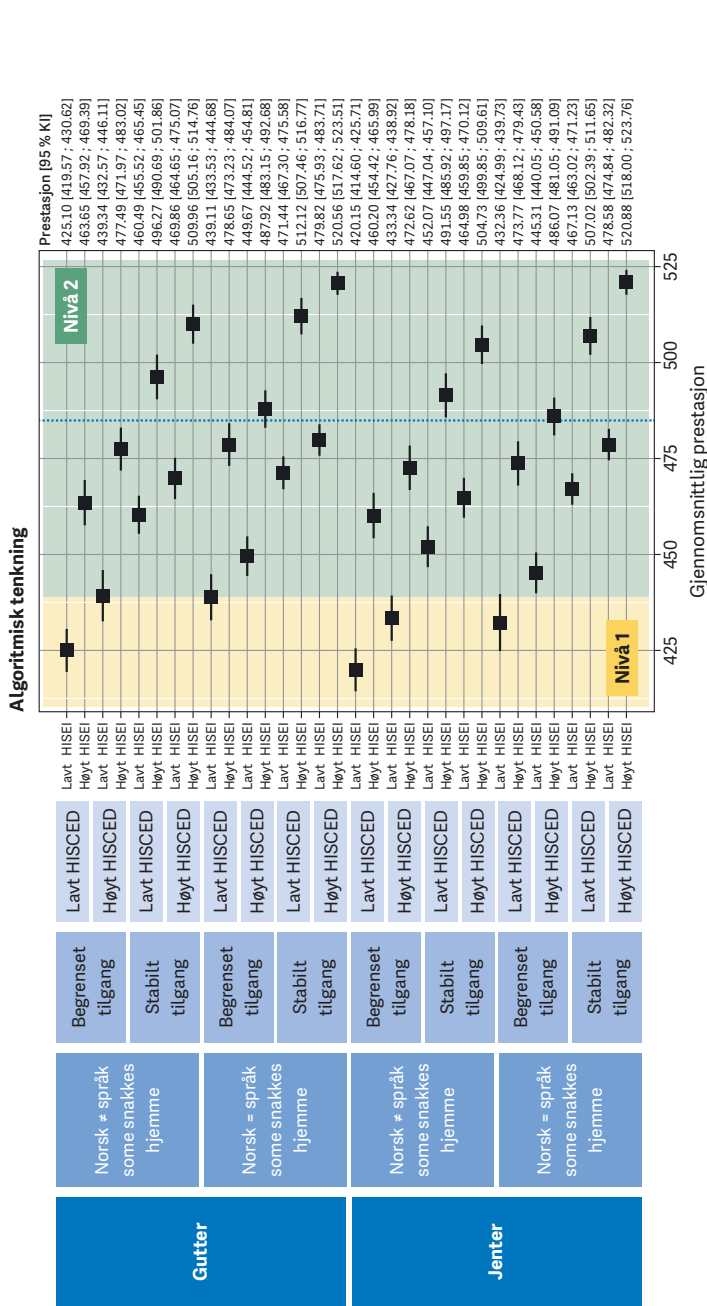
		Norge	Danmark	Finland	Sverige
Digital kompetanse	ICC-1	8,8 %	0,5 %	12,6 %	15,5 %
	R^2 (forklart varians)	95,0 %	99,7 %	97,8 %	99,9 %
Algoritmisk tenkning	ICC-1	6,6 %	2,0 %	8,5 %	11,5 %
	R^2 (forklart varians)	98,8 %	99,4 %	95,0 %	99,8 %

Note: Intraklassekorrelasjon (ICC-1) representerer hvor mye variasjon som finnes mellom de interaksjonene mellom de sosiale variablene (dvs. strata). R^2 representerer hvor mye varians som kan forklares av hovedeffektene til variablene mellom strata (Snijders & Bosker, 2012).

Videre undersøkte vi hvilke interseksjonelle grupper som kan være digitalt utsatt ved å analysere gruppegjennomsnittene for alle mulige kombinasjoner. Vi gjorde disse analysene kun for Norge for både DK og AT (figur 5.3 og 5.4).



Figur 5.3. Interseksjonelle elevgrupper og deres prestasjoner i digital kompetanse (DK) (Norge)
Note: Den stiplede linjen viser gjennomsnittlig prestasjon. 95 % KI representerer 95 % konfidensintervall. HISCED = foreldrenes høyeste fullførte utdanningsnivå, i henhold til International Standard Classification of Education (ISCED); HISEI = foreldrenes høye yrkesstatus omkodet etter internasjonale retningslinjer (ISEI).



Figur 5.4. Interseksjonelle elevgrupper og deres prestasjoner i algoritmisk tenkning (AT) (Norge)
Note: Den stiplede linjen viser gjennomsnittlig prestasjon. 95 % KI representerer 95 % konfidensintervall. HISCED = foreldrenes høyeste fullførte utdanningsnivå, i henhold til International Standard Classification of Education (ISCED); HISEI = foreldrenes høye yrkesstatus omkodet etter internasjonale retningslinjer (ISEI).

Figur 5.3 viser 32 ulike kombinasjoner av de fem variablene i kategoriene (ja/nei) for DK. Til høyre i figuren er det oppgitt gjennomsnittlig DK-skår og konfidensintervall, for hver gruppe (en for hver av de 32 kombinasjonene). Konfidensintervall er inkludert, siden dette er estimeringer av gjennomsnittet i gruppene. Gruppen i Norge som får høyest skår (542 poeng) av alle er jenter med norsk som hjemmespråk, som har stabil internettkobling hjemme og har foreldre med høyt utdanningsnivå og høy yrkesstatus.

Blant de laveste gjennomsnittsskårene på prøven i DK finner vi gutter som ikke har norsk som hjemmespråk, som ikke har stabil internettilgang, og med *nei* på foreldres høy yrkes- og utdanningsstatus. De skårer 452 poeng, som er over grensen for kompetansenivå 1 i DK på 407 poeng (se vedlegg A2). Det er også lignende mønster blant jenter – de som havner i kategoriene med *nei* på variablene (stabil internettkobling, yrkesstatus og utdanningsnivå) har blant de laveste gjennomsnittsskårene i jentegruppen (467 poeng). I figuren 5.3 er det interessant å merke seg at gutter med norsk som hjemmespråk, og som har «nei» på de andre tre variablene, også har blant de laveste gjennomsnittsskårene.

Når det gjelder AT, viser figur 5.4 ulike kombinasjoner for 32 ulike grupper basert på de fem variablene. Gutter eller jenter med stabil internettkobling, som har norsk som hjemmespråk og har foreldre med høy utdanning og er i yrker med høy status, gjør det best (521 poeng) på prøven i AT. Det er ingen synlige kjønnsforskjeller, og både gutter (425 poeng) og jenter (420 poeng) uten stabil internettilgang, uten norsk som hjemmespråk, og med foreldre med lavt utdanningsnivå og lav yrkesstatus, har de laveste prestasjonene på prøven i AT. Det laveste kompetansenivået, det vil si nivå 1 i AT, er fra 330 til 440 poeng (se vedlegg A2).

5.6 Diskusjon

Analysene av ICILS 2023-dataene viser tydelige mønstre der de fem sosiale variablene (kjønn; testspråk – hvor ofte elevene snakker det deltakende landets språk hjemme; stabil internettforbindelse; foreldrenes utdanning; foreldrenes yrke) (de to sistnevnte variablene omtales som SØS i dette kapittelet) har en betydning for elevenes prestasjoner i DK og AT i Norge. Resultatene fra denne studien viser forskjeller mellom elevenes prestasjoner på DK- og AT-prøvene ut fra disse fem variablene, og vi finner ulike mønstre for hvordan disse bidrar til ulikheter i DK og AT på tvers av de fire nordiske landene. I denne diskusjonen vil vi se nærmere på hva interseksjonalitet betyr i lys av våre funn.

At SØS har en sammenheng med prestasjon på prøven i DK ble også formidlet for ti år siden, da ICILS ble gjennomført for første gang. Dataene fra ICILS 2023 viser at SØS fortsatt har betydning for elevenes digitale kompetanse, men betydningen er mindre i Norge enn i Danmark, Finland og Sverige (Fraillon et al., 2024; Rohatgi et al., 2024). Sammenheng mellom SØS og elevprestasjon er også vist i de andre storskalastudiene PISA 2022 (Jensen et al., 2023) og TIMSS 2023 (Kaarstein et al., 2024). I tillegg rapporteres det en økning i prestasjonsforskjeller knyttet til elevenes SØS fra PISA 2012 til PISA 2022 (Jensen et al., 2023, s. 1).

Nyere kunnskapsoppsummeringer tyder på at jenter mestrer digital teknologi bedre enn gutter (Navarro-Martinez & Peña-Acuña, 2022; Siddiq & Scherer, 2019). Analyser av ICILS 2013-data viste at jenter presterte betydelig bedre enn gutter på DK-prøven (Fraillon, 2024). Dette fremheves ytterligere av funnene fra ICILS 2023, som viser at jenter i de fleste landene inkludert de nordiske landene oppnår høyere resultater på prøven i DK enn guttene (Fraillon, 2024). Dette indikerer en vedvarende trend i jenters prestasjoner innen DK de siste ti årene.

Videre rapporteres det at kjønnsforskjeller har økt i favør av jenter både for Norge og Danmark, som er de eneste av de nordiske landene som har deltatt i ICILS både i 2013 og 2023 (Fraillon, 2024; Rohatgi et al., 2024). En mulig forklaring på dette kan ligge i omfang av tekstinnhold i oppgavene i DK-prøven, noe som kan kreve god både leseforståelse og konsentrasjon. Dette kan være en plausibel forklaring, ettersom resultater fra PIRLS 2021 (for barnetrinnet), PISA 2018 (for 15-åringer) og nasjonale prøver i lesing (8. trinn) viser at jenter generelt har bedre leseferdigheter enn gutter (Mullis et al., 2023; OECD, 2019a; Utdanningsdirektoratet, 2023). Denne sammenhengen mellom lesekompetanse og prestasjoner i DK kan muligens ha bidratt til de observerte kjønnsforskjellene når det gjelder digital kompetanse i Norge.

Det er også viktig å merke seg at i norsk skole er AT primært knyttet til matematikk (Rohatgi et al., 2024; Stovner et al., 2025). Dessuten oppleves det som uklart hvordan progresjonen innen algoritmisk tenkning og programmering utvikler seg mellom ulike fag og trinn (Stovner et al., 2025). Når vi sammenligner jenter og gutter, viser empiriske studier at gutter ofte er mer påvirket av kjønnsroller, noe som kan føre til forskjeller i erfaring med datamaskiner, samt ulikheter i positive holdninger og engasjement (Baser, 2013; Cai et al., 2017).

En enkeltstående multivariat regresjonsanalyse som viser sammenheng mellom elevprestasjoner og sosiale variabler tar ikke høyde for samspill

mellom de fem variablene i analysen (kjønn, testspråk, stabil internetttilgang, foreldrenes utdanningsnivå og foreldrenes yrke). Likevel, med en multivariat lineær regresjonsanalyse får vi et estimat for forklart varians i prestasjon. Her er det usikkerhet knyttet til det unike bidraget til den enkelte variabel, og om det er en eller flere av kategoriene som viser lite sammenheng med prestasjoner når vi kontrollerer for de fem nevnte variablene. For eksempel, i Norge har foreldres utdanningsnivå ingen signifikant sammenheng med AT. Analysene viser at for alle de fire nordiske deltakerlandene beholder de fem variablene en positiv signifikant sammenheng med DK (tabell 5.2). Videre ser det ut som om variabelen forklarer en mindre andel av prestasjon i AT (6,8–8,5 prosent) enn i DK for de danske, norske og finske elevene. Mens for Sverige er andelen litt større i AT (10,3 prosent).

Det er også interessant å merke seg at i Norge forsvant effektene av kjønn på AT-prestasjonene når vi kontrollerte for de andre variablene. Dette tyder på at vi ikke kan se på en variabel alene; det er viktig å forstå hvordan flere faktorer er i samspill med hverandre for å få en bedre forståelse av ulikheter i prestasjoner. Det kan også være et samspill mellom variablene, og da kan en analyse av interseksjonalitet gi informasjon om dette samspillet.

For hver av prøvene (DK og AT) gir analysene av interseksjonalitet med de tre variablene kjønn, testspråk og stabil internettforbindelse, og der alle tre variabler har to ulike utfall, åtte ulike kombinasjoner av resultater. Og med alle de fem variablene får man 32 ulike kombinasjoner i norske data. I sammenheng med DK skårer norske jenter som har *ja* på disse fire variablene 542 poeng, mens jenter som har *nei* på de fire variablene har en skår på 467 poeng i DK. På den annen side skårer gutter som har *ja* på alle fire variabler 519 poeng, mens de som har *nei*, har lav DK-skår (452 poeng).

Kjønn spiller en viktig rolle, og det er en forskjell på 23 poeng for både jenter og gutter med *ja* på alt og 15 poeng forskjell mellom jenter og gutter med *nei* på alt. Det som er interessant med analysene er at det er avdekket en forskjell på 90 poeng mellom jente med *ja* på alt og gutt med *nei* på alt. Denne forskjellen i poengsum tilsvarer omtrent bredden av ett kompetansenivå i digital kompetanse, der for eksempel nivå 1 ligger fra 407 til 492 poeng, og nivå 2 fra 492 til 576 poeng.

I AT-prøven er det ikke signifikante forskjeller mellom kjønn, men de ulike kombinasjonene får frem store forskjeller i skår. For AT er det både blant jentene og guttene omtrent 100 poeng i forskjell i skår mellom jenter som har *ja* på alt og guttene som har *nei* på alt. Det understreker at det ikke

er nok å undersøke de enkelte bakgrunnsvariablene, vi må også undersøke dem i sammenheng og med tanke på samspill mellom variablene. Med andre ord: For å få en dypere og mer nyansert forståelse av hvordan ulike faktorer har sammenheng med prestasjonene, er det nødvendig å se på både individuelle variabler og hvordan de samspiller.

Overordnet viser interseksjonalitet at vi kan identifisere og studere kombinasjoner av variabler. Analysene viser hvordan kombinasjoner av variabler kan forklare at noen elever har lavere prestasjoner på prøven, mens andre elever har veldig gode prestasjoner på prøven. I våre analyser er det interessant at stabil internettkobling har en signifikant sammenheng med prestasjoner på både DK- og AT-prøvene. Tilgang til teknologi anses som et viktig førsteordens digitalt skille (Frønes, 2002; van Dijk, 2020), men forskere har påpekt at dette skillet kan bli mindre betydningsfullt ettersom de fleste elever, spesielt i de nordiske landene, allerede har tilgang (van Dijk, 2020). I våre analyser er det mulig å sammenligne prestasjoner for to grupper (sett av kombinasjoner) av henholdsvis jenter og gutter. For begge kjønn viser resultatene at grupper med stabil internettforbindelse presterer bedre enn de uten. Ut fra disse analysene fremstår stabil internettkobling hjemme som en variabel som kan følges opp gjennom videre forskning. I dagens samfunn, hvor mange aspekter av utdanning og arbeid i økende grad er digitalisert, er pålitelig internettforbindelse en forutsetning for å kunne delta fullt ut i hverdagslivets aktiviteter. Vi har undersøkt kombinasjoner av fem enkeltvariabler og resultatene viser at noen kombinasjoner gir elevene et mer vanskelig utgangspunkt enn andre kombinasjon. Noen av variablene som inngår i kombinasjonene, som foreldres utdanningsnivå eller deres yrke, er det vanskelig for skolen og utdanningssystemet å gjøre noe med. Men det er mulig for skolen å bidra når det gjelder noen av de andre variablene, for eksempel det å gi språkstøtte til minoritets elever og det å gi elever tilgang til internett på skole og/eller bibliotek for å gjøre skolearbeid.

Uten stabilt internett kan elever slite med å fullføre skolearbeid og få tilgang til nødvendige læringsressurser, noe som kan marginalisere dem ytterligere, spesielt elever med lavere sosioøkonomisk status. Dermed fungerer stabilt internett både som en viktig faktor i seg selv og som en forsterker av digitale forskjeller.

Å utjevne digitale forskjeller er et prioritert mål i nasjonale planer og retningslinjer til bruken av digital teknologi i utdanningen (Fraillon et al., 2024, s. 263, tabell B.4). Til tross for disse innsatsene, forblir de digitale forskjellene, og situasjonen har ikke blitt bedre de siste ti årene. Forskning indikerer at det

å styrke faktorer knyttet til elevenes læring er også avgjørende for å bygge digital motstandskraft (*resilience*). En undersøkelse blant land som deltok i ICILS-studien avdekker videre at enkelte skoler er mer effektive enn andre når det gjelder å forebygge digitale forskjeller (Niemann et al., 2025). I en annen kvantitativ studie utforskes forskjeller i skolars og kommuners bidrag til elevenes læring i grunnskolen og det er funnet at noen skoler har et mer positivt bidrag på skoleprestasjoner på nasjonale prøver enn andre skoler (Steffensen, et al., 2017). Dette reiser spørsmål om hvilke spesifikke tiltak og strategier som kan iverksettes for å forbedre situasjonen på skoler som sliter med å utjevne disse forskjellene. Det er behov for videre forskning om hvordan skolene best kan innpasse elevers læring om teknologibruk innenfor skolen med deres bruk av teknologi utenfor skolen. Samarbeid mellom skoler og lokalsamfunn for å skape ressurser og støtte for elever som har begrenset tilgang til teknologi utenfor skolen og gjennomføring av regelmessige evalueringer og tilbakemeldingssystemer for å overvåke effekten av tiltakene kan bidra til å skape en mer likestilt digital læringsarena for alle elever.

5.7 Konklusjon

Analysen som er presentert i dette kapittelet, har avdekket viktige sammenhenger mellom fem sosiale variabler og elevenes prestasjon på prøvene i DK og AT.

Resultatene peker på tre viktige temaer:

- 1 *Sosiale variabler og prestasjon*: Det er en klar sammenheng mellom de fem variablene og elevers prestasjoner i DK og AT. Stabil internettforbindelse er stadig viktigere ettersom digital tilgang har blitt integrert i læring; elevene uten slik tilgang møter betydelige hindringer. Skolene kan for eksempel gi utvalgte elever tilbud om digital leksehjelp.
- 2 *Resultater for de nordiske landene*: Tilstedeværelsen av interseksjonalitet i Norge og Finland, i motsetning til dets fravær i Danmark og Sverige, viser at de sosiale variablene bør analyseres grundigere, ettersom det finnes ulikheter i hvordan sosio-kulturelle faktorer påvirker digitale forskjeller.
- 3 *Spesifikke resultater for DK og AT*: Funnene knyttet til DK og AT viser hvordan interseksjonalitet påvirker de ulike domeneene. Gutter som står overfor flere ugunstige faktorer – språkbarrierer, ustabil internetttilgang og foreldre med lavt utdanningsnivå og yrker av lav status – skårer lavt i

DK-prøven. Dette fremhever hvordan samspillet mellom ulike faktorer gir opphav til unike utfordringer.

Disse funnene fremstår generelt som konsistente når de vurderes i sin helhet. For å sikre like muligheter for alle elever, bør skoler og myndigheter ta hensyn til disse sammenhengene og jobbe for løsninger som tar tak i de ulike faktorene som påvirker læring.

Om forfatterne

Anubha Rohatgi er forsker og prosjektleder for ICILS ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Hun har omfattende erfaring fra en rekke internasjonale storskalaprojekter, og har en spesiell interesse for området digital kompetanse i skolesammenheng, særlig med fokus på elevers IKT-bruk og holdninger. Rohatgi har aktivt publisert innenfor dette fagfeltet.

Ronny Scherer er professor i pedagogiske målinger og vurderinger ved Universitetet i Oslo. Ved siden av sitt arbeid i Senter for pedagogiske målinger (CEMO), jobber han også ved Senteret for forskning på likhet i utdanning (CREATE). Forsknings- og undervisningsinteressene omfatter digitalisering og digitale ulikheter, metaanalyser og systematiske kunnskapsoversikter i utdanning, internasjonale storskalavurderinger og algoritmisk tenkning. Han har ledet flere internasjonale forskningsprosjekter om digitale ferdigheter, og har undervist i kurs om forskningsmetoder og lærerutdanning.

Ove E. Hatlevik er professor i pedagogikk ved Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning ved OsloMet – storbyuniversitetet, og professor II ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo. Hans forskningsinteresser er knyttet til begynneropplæring, motivasjon, læringsstrategier og digital kompetanse blant elever og lærere.

Referanser

- Acilar, A. & Sæbø, Ø. (2023). Towards understanding the gender digital divide: A systematic literature review. *Global Knowledge, Memory and Communication*, 72(3), 233–249. <https://doi.org/10.1108/GKMC-09-2021-0147>
- Afzal, A., Khan, S., Daud, S., Ahmad, Z. & Butt, A. (2023). Addressing the digital divide: Access and use of technology in education. *Journal of Social Sciences Review*, 3(2), 883–895.

- Asparouhov, T. (2005). Sampling weights in latent variable modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 12(3), 411–434. https://doi.org/10.1207/s15328007sem1203_4
- Baser, M. (2013). Attitude, gender and achievement in computer programming. *Online Submission*, 14(2), 248–255.
- Blikstad-Balas, M., Roe, A., Dalland, C. P. & Klette, K. (2022). Homeschooling in Norway during the pandemic-digital learning with unequal access to qualified help at home and unequal learning opportunities provided by the school. I F. M. Reimers (Red.), *Primary and secondary education during Covid-19. Disruptions to educational opportunity during a pandemic* (s. 177–201). Springer.
- Boyd, D. (2014). *It's complicated: The social lives of networked teens*. Yale University Press.
- Cai, Z., Fan, X. & Du, J. (2017). Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis. *Computers & Education*, 105, 1–13.
- Campos, D. G. & Scherer, R. (2024). Digital gender gaps in students' knowledge, attitudes and skills: An integrative data analysis across 32 Countries. *Education and Information Technologies*, 29(1), 655–693. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12272-9>
- Chiao, C. & Chiu, C. H. (2018). The mediating effect of ICT usage on the relationship between students' socioeconomic status and achievement. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27(2), 109–121. <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0370-9>
- Collins, P. H. (2015). Intersectionality's definitional dilemmas. *Annual Review of Sociology*, 41, 1–20. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073014-112142>
- Crenshaw, K. (1989). Demarginalizing the intersection of race and sex: A Black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics. *University of Chicago Legal Forum*, (8), 139–167. <https://chicagounbound.uchicago.edu/uclf/vol1989/iss1/8>
- DiMaggio, P., Hargittai, E., Neuman, W. R. & Robinson, J. P. (2001). Social implications of the Internet. *Annual review of sociology*, 27(1), 307–336.
- Dolan, J. E. (2016). Splicing the divide: A review of research on the evolving digital divide among K–12 students. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(1), 16–37. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1103147>
- Enders, C. K. (2010). *Applied missing data analysis*. Guilford Press.
- Esteban-Navarro, M. Á., García-Madurga, M. Á., Morte-Nadal, T. & Nogales-Bocio, A. I. (2020). The rural digital divide in the face of the COVID-19 pandemic in Europe—recommendations from a scoping review. *Informatics*, 7(4), Artikkel 54. <https://doi.org/10.3390/informatics7040054>
- Europakommisjonen. (2020). *The Digital Economy and Society Index (DESI)*. <https://ec.europa.eu/digitalsingle-market/en/digital-economy-and-society-index-desi>
- Evans, C. R., Leckie, G., Subramanian, S. V., Bell, A. & Merlo, J. (2024). A tutorial for conducting intersectional multilevel analysis of individual heterogeneity and discriminatory accuracy (MAIHDA). *SSM – Population Health*, 26, Artikkel 101664. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2024.101664>
- Fjørtoft, S. O. (2020). *Nær og fjern. Læreres erfaringer med digital hjemmeundervisning våren 2020* (Sintef-rapport 2020/00805). <https://hdl.handle.net/11250/2676094>
- Fraillon, J. E. (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. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Springer Nature.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report*. Springer Nature.
- Frønes, I. (2002). *Digitale færdigheter: Utfordringer og strategier*. Fagbokforlaget.

- Fuchs, T. & Woessmann, L. (2004). *Computers and student learning: Bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school*. CESIFO.
- Godhe, A. L. (2019). Digital literacies or digital competence: Conceptualizations in Nordic curricula. *Media and Communication*, 7(2), 25–35.
- Goudeau, S., Sanrey, C., Stanczak, A., Manstead, A. & Darnon, C. (2021). Why lockdown and distance learning during the COVID-19 pandemic are likely to increase the social class achievement gap. *Nature Human Behaviour*, 5(10), 1273–1281.
- Gray, T. J., Gainous, J. & Wagner, K. M. (2017). Gender and the digital divide in Latin America. *Social Science Quarterly*, 98(1), 326–340. <https://doi.org/10.1111/ssqu.12270>
- Hargittai, E. (2007). A framework for studying differences in people's digital media uses. I Kompetenzzentrum Informelle Bildung (Red.), *Grenzenlose Cyberwelt? Zum Verhältnis von Digitaler Ungleichheit Und Neuen Bildungszugängen Für Jugendliche* (s. 121–136). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hargittai, E. (2008). The digital reproduction on inequality. I D. Grusky (Red.), *Social stratification: Class, race, and gender in sociological perspective* (s. 936–944). Westview Press.
- Hohlfeld, T. N., Ritzhaupt, A. D., Barron, A. E. & Kemker, K. (2008). Examining the digital divide in K-12 public schools: Four-year trends for supporting ICT literacy in Florida. *Computers & Education*, 51(4), 1648–1663.
- Irwin, V. (2021). *Students' internet access before and during the coronavirus pandemic by household socioeconomic status*. National Center for Education Statistics.
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Eriksen, A., Løvgren, M. & Narvhus, E. K. (2023). *PISA 2022. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing*. Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/noasp.205>
- Keller, L., Lüdtke, O., Preckel, F. & Brunner, M. (2023). Educational inequalities at the intersection of multiple social categories: An introduction and systematic review of the multilevel analysis of individual heterogeneity and discriminatory accuracy (MAIHDA) approach. *Educational Psychology Review*, 35(1), Artikkel 31. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09733-5>
- Kaarstein, H., Lehre, A. C., Radišić, J. & Rohatgi, M. A. (2024). *TIMSS 2023 Kortrapport*. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A. C., Nilsen, T. & Bergem, O. K. (2020). *TIMSS 2019. Kortrapport*. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Liu, J., Peng, P. & Luo, L. (2020). The relation between family socioeconomic status and academic achievement in China: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 49–76. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09494-0>
- Ma, J. K.-H. (2021). The digital divide at school and at home: A comparison between schools by socioeconomic level across 47 countries. *International Journal of Comparative Sociology*, 62(2), 115–140. <https://doi.org/10.1177/00207152211023540>
- Mirazchiyski, P. V. & Černe, K. (2023). Digital divide and equality of opportunity. I M. Sardoč (Red.), *Handbook of equality of opportunity* (s. 1–28). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52269-2_94-1
- Mullis, I. V. S., von Davier, M., Foy, P., Fishbein, B., Reynolds, K. A. & Wry, E. (2023). *PIRLS 2021 international results in reading*. Boston College.
- Muthén, L. K. & Muthén, B. O. (1998–2017). *Mplus user's guide* (8. utg.). Muthén & Muthén.
- Navarro-Martinez, O. & Peña-Acuña, B. (2022). Technology usage and academic performance in the Pisa 2018 report. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(1), 130–145.
- Niemann, J., Eickelmann, B. & Drossel, K. (2025). Overcoming digital inequalities – identification and characterisation of digitally resilient schools in different countries using ICILS 2023 data. *Education Sciences*, 15(7), Artikkel 898. <https://doi.org/10.3390/educsci15070898>

- Nilsen, T. & Jensen, F. (2024). Like muligheter til matematisk kompetanse? I A. Pettersen & F. Jensen (Red.), *Matematisk kompetanse. I dybden på resultater fra PISA 2022* (s. 167–185). Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/cdf.222>
- OECD. (2006). *Where immigrant students succeed: A comparative review of performance and engagement in PISA 2003*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264023611-en>
- OECD. (2010). *PISA 2009 results: Vol. II. Overcoming social background – equity in learning opportunities and outcomes*. OECD Publishing.
- OECD. (2016). *PISA 2015 results: Vol. I. Excellence and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- OECD. (2018). *Education at a glance 2018: OECD indicators PISA*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/eag-2018-en>
- OECD. (2019). *PISA 2018 results: Vol. I. What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2019a). *PISA 2018 results: Vol. II. Where all students can succeed*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>
- OECD. (2019b). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2021). *21st-century readers: Developing literacy skills in a digital world*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-e>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Vol. I. The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OECD. (2024). *The digital transformation of Norway's public sector*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1620e542-en>
- Olsen, R. V., Hatlevik, O. E. & Loi, M. (2015). Digitale skiller. I I. Thronsdén & O. E. Hatlevik (Red.), *Læring av IKT: Elevenes digitale ferdigheter og bruk av IKT i ICILS 2013* (s. 146–169). Universitetsforlaget.
- Pedró, F. (2008). The new millennium learners: Challenging our views on digital technologies and learning. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 2(4), 244–264.
- Qazi, A., Hasan, N., Abayomi-Alli, O., Hardaker, G., Scherer, R., Sarker, Y., Paul, S. K. & Maitama, J. Z. (2022). Gender differences in information and communication technology use & skills: A systematic review and meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 27(3), 4225–4258. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10775-x>
- Ragnedda, M. (2020). Traditional digital inequalities: Digital divide. I M. Ragnedda (Red.), *Enhancing digital equity: Connecting the digital underclass* (s. 39–60). Springer.
- Rege, M., Bøe, T., Drange, N. E., Fløtten, T., Glemmestad, H. S., Hugvik, K., Salvanes, K. G. & Zachrisson, H. D. (2023). *En barndom for livet: Økt tilhørighet, mestring og læring for barn i fattige familier*. Barne- og familiedepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/en-ny-barndom-for-livet/id3000835/>
- Reynolds, K. A., Mullis, I. V. & Martin, M. O. (2021). TIMSS 2023 context questionnaire framework. I I. V. S. Mullis, M. O. Martin & M. von Davier (Red.), *TIMSS 2023 Assessment Frameworks* (kap. 3). TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Ritzhaupt, A. D. & Hohlfeld, T. N. (2022). *The digital divide in formal educational settings*. Routledge Resources Online. <https://doi.org/10.4324/9781138609877-REE207-1>
- Roe, A. & Hvistendahl, R. (2009). Leseprestasjoner, lesevaner og holdninger til lesing blant elever fra språklige minoriteter. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 93(4), 250–262.
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Forskning. <https://doi.org/10.23865/noasp.219>
- Scheerder, A. J., van Deursen, A. J. & van Dijk, J. A. (2019). Negative outcomes of Internet use: A qualitative analysis in the homes of families with different educational backgrounds. *The Information Society*, 35(5), 286–298. <https://doi.org/10.1080/01972243.2019.1649774>

- Scherer, R. & Siddiq, F. (2019). The relation between students' socioeconomic status and ICT literacy: Findings from a meta-analysis. *Computers & Education*, 138, 13–32.
- Shi, Y., Pyne, K., Kulophas, D. & Bangpan, M. (2022). Exploring equity in educational policies and interventions in primary and secondary education in the context of public health emergencies: A systematic literature review. *International Journal of Educational Research*, 111, Artikkel 101911. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101911>
- Siddiq, F. & Scherer, R. (2019). Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 27, 205–217.
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453. <https://doi.org/10.2307/3515987>
- Snijders, T. A. B. & Bosker, R. J. (2012). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling* (2. utg.). Sage Publications.
- Steffensen, K., Ekren, R., Zachrisen, O. O. & Kirkebøen, L. J. (2017). *Er det forskjeller i skolars og kommuners bidrag til elevenes læring i grunnskolen? En kvantitativ studie* (SSB-rapport 2017/02). <http://hdl.handle.net/11250/2440078>
- Storstad, O., Caspersen, J. & Wendelborg, C. (2023). *Ett steg fram og to tilbake Demokratiforståelse, holdninger og deltakelse blant norske ungdomsskoleelever*. NTNU Samforsk. <https://hdl.handle.net/11250/3148817>
- Statistisk sentralbyrå. (2024). *Utdanning*. <https://www.ssb.no/utdanning>
- Stovner, R. B., Hatlevik, O. E., Aashamar, P. N., Brevik, I. M., Gudmundsdottir, G. B. & Lid, G. (2025). *Å arbeide algoritmisk i matematikk. Algoritmisk tenkning og programmering på 8. trinn, 10. trinn og vg1* (Rapport 5). EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Thomson, S. & De Bortoli, L. (2007). *PISA 2003 Australia: ICT use familiarity at school and home*. <https://research.acer.edu.au/ozpisa/4/>
- Van Deursen, A. J. & Van Dijk, J. A. (2014). The digital divide shifts to differences in usage. *New Media & Society*, 16(3), 507–526.
- van Dijk, J. A. (2002). A framework for digital divide research. *Electronic Journal of Communication*, 12(1).
- van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. John Wiley & Sons.
- von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U. & Yin, L. (2024). *TIMSS 2023 international results in mathematics and science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460>

Vedlegg 5a

Hjemmet ditt og familien din	
Hva er den høyeste utdanningen forelder eller foresatt 2 har fullført?	
<i>Spør om hjelp hvis du er usikker på hvordan du skal svare på dette spørsmålet. (Velg bare ett alternativ)</i>	
Utdanning ved universitet/høgskole, 3-8 år	☐
Kort utdanning etter videregående skole, 1-2 år	☐
Videregående skole	☐
Ungdomsskole	☐
Han/hun fullførte ikke ungdomsskolen	☐

Fig. V5-1

Hjemmet ditt og familien din	
Hva slags jobb har forelder eller foresatt 1?	
<i>(Skriv hva slags jobb har han/hun, f.eks. ungdomsskolelærer, kjøkkenassistent, salgsleder osv.)</i>	
Hva gjør forelder eller foresatt 1 på jobben sin?	
<i>(Skriv en setning om hva han/hun gjør i jobben sin f.eks. underviser på ungdomsskolen, hjelper kokken med å lage mat på en restaurant, leder et team av selgere.)</i>	

Fig. V5-2

Om deg	
Hvilket kjønn er du?	
Jente	☐
Gutt	☐

Fig. V5-3

Hjemmet ditt og familien din	
Hvilket språk snakker du hjemme mesteparten av tiden? (Velg bare ett alternativ)	
Norsk	☐
Dansk eller svensk	☐
Annet europeisk språk (f.eks. engelsk, fransk eller polsk)	☐
Annet ikke-europeisk språk (f.eks. urdu, vietnamesisk eller somali)	☐

Fig. V5-4

Hjemmet ditt og familien din					
Kvaliteten på internettilkoblingen hjemme					
<i>(Velg ett alternativ på hver rad)</i>					
	<i>Det er ingen internettilkobling i hjemmet mitt</i>	<i>Aldri eller nesten aldri</i>	<i>Minst én gang i uka, men ikke hver dag</i>	<i>En gang om dagen</i>	<i>Mer enn én gang i dagen</i>
Hvor ofte faller internettilkoblingen ut hjemme hos deg (forbindelsen brytes i 5 minutter eller lenger), og gjør det vanskelig for deg å gjøre skolearbeid?	☐	☐	☐	☐	☐
Hvor ofte er internettilkoblingen hjemme hos deg så treg at det blir vanskelig for deg å gjøre skolearbeid?	☐	☐	☐	☐	☐

Fig. V5-5

De fem spørsmålene i dette vedlegget finnes på ICILS spørreskjemaer fra 2023 (se <https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/icils/>). Når det siteres eller henvises til de enkelte spørsmålene eller spørreskjemaet, skal kilden angis med år og navn:

International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). ICILS 2023-elevspørreskjema (oversatt fra engelsk av ILS, Universitet i Oslo). http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/icils/sporrekjemaer/elevsporreskjema_hovedundersokelse-icils-2023.pdf

KAPITTEL 6

Elevers digitale mestringstro, interesse og erfarte distraksjoner i skolesammenheng

Ove E. Hatlevik OsloMet – storbyuniversitetet / Universitetet i Oslo
Anubha Rohatgi Universitetet i Oslo

Sammendrag: Tema for dette kapittelet er elevers digitale mestringstro (self-efficacy), interesse for å lære bruk av digitale teknologier til skolearbeid og erfaringer med digitale distraksjoner knyttet til mobilbruk hjemme og PC-bruk på skole. Felles for mestringstro og interesse er at de kan ha positive sammenhenger med deltakelse i læringsaktiviteter, egeninnsats og læringsutbytte. Mestringstro dreier seg om elevers forventning til å mestre ulike digitale teknologier i skolesammenheng. Utsagn om interesse er knyttet til emosjonelt engasjement om viktighet av tilgang til og bruk av digitale teknologier i skolesammenheng. Digitale distraksjoner omfatter elevers erfaringer med at digital teknologi, som datamaskin og mobil, kan forstyrre deres skolearbeid på skolen og hjemme. Vi bruker norske elevdata fra ICILS 2023 for å undersøke denne tematikken og for å besvare fire problemstillinger. Norske elever har generelt høy digital mestringstro og interesse for teknologi, men mestringstroen varierer med oppgavene. Over 80 prosent av de norske elevene ønsker å lære med eller om digital teknologi, men interessen for spesifikke ferdigheter som programmering er lavere hos disse. Gutter viser større interesse og mestringstro på visse spørsmål (for eksempel «Installere et program eller en app»), mens jenter har høyere skår på de andre. Digitale distraksjoner, særlig fra mobiltelefoner, oppleves både på skolen og hjemme, og viser negativ sammenheng med både mestringstro og interesse. Jenter rapporterer at de opplever flere distraksjoner fra mobil og PC enn gutter. Funnene viser at digital mestringstro og interesse har positiv sammenheng med læringsutbytte

Sitering: Hatlevik, O. E. & Rohatgi, A. (2025). Elevers digitale mestringstro, interesse og erfarte distraksjoner i skolesammenheng. I A. Rohatgi & O. E. Hatlevik (Red.), *Søkelys på digital læring: Sekundæranalyser fra ICILS 2023* (Kap. 6, s. 175–195). Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/cdf.271.ch6>
Lisense: CC-BY.

som digital kompetanse og tidligere karakterer, mens distraksjoner kan påvirke læringen avhengig av elevenes bevissthet og motivasjon.

Nøkkelord: digital mestringstro, digital interesse, digitale distraksjoner, elever, digital kompetanse, selvrapporterte karakterer

Abstract: This chapter addresses students' digital self-efficacy, interest in learning to use digital technologies for schoolwork, and experiences with digital distractions related to mobile phone use at home and computer use at school. Both self-efficacy and interest can have positive correlations with participation in learning activities, personal effort, and learning outcomes. Self-efficacy refers to students' expectations of their ability to master various digital technologies in a school context. Statements about interest are tied to emotional engagement with the importance of access to and use of digital technologies in an educational setting. Digital distractions encompass students' experiences of how digital technologies, such as computers and mobile phones, can disrupt their schoolwork both at school and at home. We use Norwegian student data from ICILS 2023 to examine this topic and address four research questions. Norwegian students generally have high digital self-efficacy and interest in technology, but self-efficacy varies depending on the tasks. Over 80% of Norwegian students express a desire to learn with or about digital technology, but their interest in specific skills, such as programming, is lower. Boys show greater interest and self-efficacy in certain questions (e.g., installing a program or an app), while girls score higher on others. Digital distractions, especially from mobile phones, are experienced both at school and at home and show a negative correlation with both self-efficacy and interest. Girls report experiencing more distractions from mobile phones and computers compared to boys. The findings indicate that digital self-efficacy and interest are positively associated with learning outcomes, such as digital competence and previous grades, while distractions can affect learning depending on students' awareness and motivation.

Keywords: digital self-efficacy, digital interest, digital distractions, students, digital competence, self-reported grades

6.1 Innledning

Mestringstro (*self-efficacy*) og interesse kan ha stor betydning for læring og skoleprestasjoner (Fryer et al., 2021; Harackiewicz et al., 2016; Lee et al., 2024). Interesse og mestringstro har en kontekst- og oppgavespesifikk natur som gjør det mulig å relatere og nyansere disse to begrepen til digital teknologi og skolekontekst, som er tema i ICILS 2023. Dessuten er det mulig å utvikle elevenes interesser og mestringstro gjennom opplæring (Fryer et al., 2016). Både interesse og mestringstro har positive sammenhenger med motivasjon. Interesse og mestringstro kan skape aktiv deltakelse i læringsarbeid, ha betydning for innsats, læringsarbeid og bevissthet rundt strategier for å løse oppgaver og for å regulere egen aktivitet (Fryer et al., 2021; Lee et al., 2024), for eksempel i møte med digitale distraksjoner (Abdolrezapour et al., 2023; Hatlevik & Bjarnø, 2021).

I dette kapittelet undersøker vi hva elevene svarer om digital interesse, digital mestringstro og erfarte digitale distraksjoner. Siden forskning viser at interesse og mestringstro kan ha sammenheng med skoleprestasjoner (Fryer et al., 2025; Lee et al., 2024), velger vi å undersøke digital interesse og digital mestringstro i sammenheng med digital kompetanse, algoritmisk tenkning og selvrapporterte karakterer.

6.2 Digital teknologi og kompetanse

Siden oppstarten i 2013 har ICILS brukt begrepet IKT (informasjon- og kommunikasjonsteknologi), men for dagens ungdommer fremstår IKT som et utdatert begrep. Spørreskjemaet inneholder en beskrivelse av hva IKT betyr og omfatter. Digital teknologi passer bedre i norsk sammenheng (Meld. St. 34 (2023–2024)), og begrepet omfatter både tjenester og produkter (Kelentrić et al., 2024, s. 16). I ICILS-studien henviser begrepet digital teknologi til datamaskin og nettbrett, men ikke til mobil til samtale eller teksting (Rohatgi et al., 2024, s. 6).

Noen omtaler dagens unge som digitalt innfødte som mestrer digital teknologi, men en rekke studier viser at det er stor variasjon i elevers digitale kompetanse (Gudmundsdottir et al., 2024; Rohatgi et al., 2024). Digital kompetanse dreier seg om «trygg, kritisk og kreativ bruk av digitale ressurser for å oppnå mål» (Kelentrić et al., 2024, s. 15). Det dreier seg om å være i stand til å «mestre utfordringer, og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner» (Rohatgi et al., 2024, s. 6).

ICILS inneholder en prøve i digital kompetanse og en prøve i algoritmisk tenkning (Fraillon, 2024; Rohatgi et al., 2024). Prøven i digital kompetanse har tema som er relevant for norsk skole fordi oppgavene kan plasseres inn i kompetanseområdene fra rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter. Det er også en prøve i algoritmisk tenkning i 2023 som dreier seg om det å identifisere og løse problemer med og uten teknologi (Utdanningsdirektoratet, 2024, s. 1).

Resultatene fra ICILS 2023 viser variasjon i prestasjoner på prøvene (se kapittel 2 og 3) blant elever. Det er derfor viktig å undersøke hvorvidt prestasjoner på prøvene henger sammen med individuelle forhold som interesse for digital teknologi, digital mestringstro eller erfarte digitale distraksjoner.

6.3 Digital mestringstro

Mestringstro (*self-efficacy*) er en sentral faktor for menneskers aktiviteter og evne til å handle (Bandura, 2001; Lee et al., 2024). Det dekker elevers oppfatning av egen evne til å planlegge og gjennomføre handlinger for å oppnå bestemte resultater. Bandura skiller mellom generell mestringstro, som er uavhengig av kontekst, og spesifikk mestringstro, knyttet til forventet mestring av en spesifikk oppgave eller i en spesifikk situasjon (Lee et al., 2024), som for eksempel bruk av bestemte typer digital teknologi (Fryer et al., 2019). Ifølge Bandura er temaspesifikk mestringstro mer presis når det gjelder måloppnåelse enn mer generelle utsagn om mestring.

Temaet mestringstro har vært en del av ICILS siden 2013 (Fraillon, 2014). Elevers digitale mestringstro handler om deres tiltro til at de kan mestre oppgaver eller aktiviteter ved hjelp av digital teknologi (Rohatgi et al., 2016). I undersøkelser om mestringstro kan det være lettere for elevene å gi realistiske svar når spørsmålene knyttes til konkrete oppgaver, aktiviteter eller områder de kjenner godt. Dette skyldes at når elever har erfaring med bestemte oppgaver, kan de mer nøyaktig vurdere sine ferdigheter og sin mestringsevne i disse situasjonene. Det er en positiv sammenheng mellom mestringstro og motivasjon (Abdolrezaei et al., 2023).

Forskningslitteraturen tyder på en positiv sammenheng mellom elevenes mestringstro og deres digitale kompetanse (Ulfert-Blank & Schmidt, 2022). Mestringstro kan ha en positiv innvirkning på elevers beslutninger

og innsats i møte med oppgaver (Hatlevik et al., 2018). Samtidig kan det å lykkes med en oppgave bidra til å vedlikeholde eller styrke elevers mestringstro, spesielt med tanke på de konkrete oppgavene de har mestret. Dette skaper en dobbeltsidig relasjon: Høy mestringstro motiverer elevene til å ta på seg utfordringer, mens suksess i disse oppgavene igjen gir dem selvtillit til å håndtere lignende oppgaver i fremtiden (Fryer et al., 2021; Lee et al., 2024). Elevers interesse for digital teknologi kan gi informasjon om hvilke oppgaver og aktiviteter elevene ønsker å jobbe med og hvor aktivt de deltar i skolearbeidet.

6.4 Elevers interesse for digital teknologi til skolearbeid

Interesse har betydning for elevers læring og utvikling (Fryer et al., 2025). Interesse kan omfatte den spontane opplevelsen av å være fascinert av noe i øyeblikket (situasjonsbestemt interesse), men kan også omfatte mer varige følelser om at noe er verdt å utforske videre (individuell interesse) (Harackiewicz et al., 2016). ICILS 2023 knytter elevers interesse til et emosjonelt engasjement ved digital teknologi (Fraillon, 2024, s. 181). Interesse for digital teknologi innebærer at elever er fascinert av teknologi og har egne opplevelser knyttet til videre bruk og læring. Elevene kan ha både positive og/eller negative reaksjoner til det å lære om digital teknologi gjennom skolen. Aktuelle spørsmål om interesse tar opp elevers oppfatning av viktighet ved digital teknologi for deres egen del (Appleton et al., 2008) ved at det dreier seg om en personlig disposisjon for å opprettholde en interesse (Hidi & Renninger, 2006), for eksempel for digital teknologi, på tvers av ulike ressurser.

Begrepet digital interesse kan beskrive to distinkte opplevelser. Det er individets øyeblikkelige opplevelse av å være fascinert av et bestemt objekt, for eksempel en app, men det er også en mer varig følelse av at objektet oppleves som positivt slik at det er verdt med videre oppfølging av en aktuell app og/eller en bestemt type oppgave (Fryer et al., 2021). Generell interesse for digital teknologi eller for et bestemt digitalt produkt kan kjenne-tegnes av økt oppmerksomhet, innsats og følelsesmessig engasjement (Fryer et al., 2019, 2025). Det er også en mulighet for at det er aspekt ved digital teknologi som for eksempel personlig tilpasning som kan bidra til å simulere interessen for tema eller fag (Huang et al., 2022).

Forskning viser at interesse har en positiv sammenheng med både motivasjon og mestringstro (Fryer et al., 2016; Lee et al., 2024). Mestringstro kan bidra til å stimulere interesse (Fryer et al., 2017; 2021), for eksempel når det gjelder engasjement for det å beherske og lære å bruke digital teknologi. Lee et al. (2024) har en studie hvor interesse og mestringstro undersøkes over tid. De finner at det er en gjensidig påvirkning mellom mestringstro og interesse. Videre antyder de at interesse kan ha en sterk betydning for mestringstro i fagene matematikk og koreansk.

Både interesse og mestringstro kan påvirkes og bearbeides fordi de er kontekst- og oppgavespesifikke i sin natur (Eccles & Wigfield, 2020; Harackiewicz et al., 2016). Forskning tyder på at de kan ha prediktiv nytteverdi for elevers akademisk prestasjoner. Dette er i tråd med tidligere forskning om at det er viktig med hvordan elever oppfatter en bestemt digital teknologi og dens nytte (Liaw & Huang, 2013; van Raaij & Schepers, 2008). Interesse og opplevd nytte ved en bestemt digital teknologi kan ha en positiv sammenheng med læringsutbytte (Cho et al., 2009; Kim et al., 2010; Sharp, 2007). Interesse kan også knyttes til kognitive forhold som for eksempel selvregulering (Harackiewicz et al., 2016) og det å takle uro eller forstyrrelser, for eksempel digitale distraksjoner.

6.5 Digitale distraksjoner

Forskning viser at multitasking, eller det å utføre flere aktiviteter samtidig, har en negativ innvirkning på konsentrasjonen og kan føre til betydelige forstyrrelser mens man arbeider med en oppgave (Felisoni & Godoi, 2018; Kates et al., 2018; May & Elder, 2018). Det er vanskelig for oss mennesker å skifte mellom oppgaver og aktiviteter uten at det fører til opplevelse av distraksjoner. Når en prøver å håndtere flere oppgaver samtidig, kan det resultere i redusert konsentrasjon og økt risiko for feil, noe som gjør det vanskeligere å opprettholde en effektiv arbeidsflyt. Dette kan være spesielt problematisk i læringssituasjoner, der konsentrasjon er avgjørende for å oppnå gode resultater. I sammenheng med digital teknologi bruker vi begrepet «digitale distraksjoner», som handler om elevenes opplevelse av at digitale fristelser kan avlede eleven fra skolearbeidet (Hatlevik & Bjarnø, 2024).

Digitale distraksjoner er et subjektivt begrep, fordi det dreier seg om opplevelsen av at det digitale kan forstyrre og avlede. Det handler om at barn, unge og voksne kan oppleve utfordringer med å håndtere

digital teknologi slik at det oppstår ulemper og vanskeligheter (Henderson et al., 2017; Selwyn, 2016). Det er studier som har sett på hvordan unge mennesker opplever digital teknologi som en tidstyv i grunnopplæring (Hatlevik et al., 2013; Aagaard, 2021) og i høyere utdanning (Aron & Lipton, 2017; Flanigan & Babchuk, 2020; Henderson et al., 2017).

Digital distraksjon kan bli kartlagt ved at elevene svarer på utsagn om hvordan de oppfatter at digital teknologi kan være tidstyv eller bidra til konsentrasjonsvansker (Hatlevik et al., 2013; Jensen et al., 2023). I *Monitor skole 2013* svarte 22,1 prosent av elevene på 9. trinn at datamaskin/nettbrett er en tidstyv, og 17,5 prosent opplevde at datamaskin/nettbrett forstyrrer på skolen (Hatlevik et al., 2013, s. 79). Det var en negativ sammenheng mellom opplevde distraksjoner og opplevd nytte av digital teknologi (Scherer & Hatlevik, 2017). En utfordring ved denne typen subjektive mål er at elever som ønsker å jobbe med fagstoff kan ha en annen oppfatning av hva som er distraksjoner enn elever som ikke ønsker å jobbe med fagstoff (Hatlevik et al., 2013; Aagaard, 2021). Det gjør at elevene kan ha ulik terskel for hva de oppfatter som en digital distraksjon.

I PISA 2022 fikk norske 15-åringer spørsmål om de ble distraheret i matematikkundervisning av egen digital bruk eller av andre elevers bruk av digitale ressurser (Jensen et al., 2023; OECD, 2023). Resultatene viser at 31 prosent opplever distraksjon på grunn av egen bruk av digitale ressurser, mens 25 prosent blir distraheret grunnet andre elevers bruk. Dette er en litt større andel enn på lignende spørsmål om digital teknologi som tidstyv og forstyrrende element i 9. klasse (Hatlevik et al., 2013). Disse studiene har noen få spørsmål om digitale forstyrrelser, og det er behov for å ta med flere spørsmål for å undersøke ulike aspekter ved digitale distraksjoner. Ut fra dette er det interessant å undersøke nærmere hva 14-åringer opplever som følger av digital bruk til skolearbeid hjemme og på skole.

6.6 Kontekst og problemstillinger

For å bidra med kunnskap om elevers interesse for og erfaringer med digitale teknologi i skolen vil vi undersøke følgende fire problemstillinger:

- 1 Hva kjennetegner norske elevers interesse for digital teknologi i skolearbeidet og deres digitale mestringstro? I hvilken grad er det sammenheng mellom mestringstro og interesse?

- 2 Hva kjennetegner elevers oppfatning av digitale distraksjoner ved skolearbeid med datamaskin på skole og fra mobil hjemme? Hva er sammenhengen mellom distraksjoner, interesse og mestringstro?
- 3 I hvilken grad er det kjønnsforskjeller når det gjelder elevers interesse, digitale mestringstro og deres oppfatning av distraksjoner?

ICILS 2013 viser positiv sammenheng mellom mestringstro og prestasjoner på prøvene (Hatlevik et al., 2018). PISA 2022 finner at det er små forskjeller i oppfattet distraksjoner mellom elever ut fra deres mestringsnivå på matematikkprøven (Jensen et al., 2023). Vi velger også å trekke inn prøve-resultater og selvrapporterte karakterer for å studere sammenheng.

- 4 I hvilken grad har digital mestringstro, interesse og erfarte digitale distraksjoner sammenheng med læringsutbytte som digital kompetanse, algoritmisk tenkning og selvrapporterte karakterer?

6.7 Metode

Analysene i dette kapittelet er utført på en frigitt datafil fra ICILS 2023 som inneholder svarene fra de norske elevene. Det er 4 436 elever (48,9 prosent jenter) fra 153 skoler.

6.7.1 Om konstrukter i ICILS 2023

I ICILS 2023 er det brukt begrepet IKT (informasjon- og kommunikasjons-teknologi), fordi det er dette begrepet som ble brukt i den første studien i 2013. Det er gitt en forklaring i elevspørreskjema om hva IKT betyr og omfatter.

I elevspørreskjemaet er det utsagn om elevers interesse (*engagement* brukes i internasjonal rapport) for digital teknologi i skolen og deres mestringstro (*self-efficacy*) når det gjelder å lykkes med digital teknologi.

Internasjonalt er det utarbeidet to samlevariabler¹ for disse konstruktene. Disse samlevariablene brukes i våre analyser. Cronbachs alfa brukes som indikator for å vurdere hvor god sammenheng og indre konsistensen det er mellom utsagnene som inngår i samlevariablene (Nilsen & Pettersen, 2024, s. 149).

¹ En samlevariabel består av flere variabler som til sammen måler et underliggende begrep, som for eksempel klasseledelse eller motivasjon (Nilsen & Pettersen, 2024, s. 148).

Elevenes interesse for digital teknologi i skolearbeid måles med fire utsagn (se tabell 6.2). Svaralternativene er svært uenig, uenig, enig og svært enig. Cronbachs alfa = 0,77 indikerer en tilfredsstillende sammenheng mellom utsagnene.

Elevensmestringstro måles med ti utsagn (se tabell 6.2). Svaralternativene er «Jeg tror ikke jeg vil kunne gjøre dette», «Jeg har ikke gjort dette (men kan finne ut hvordan dette gjøres)», «Middels godt» eller «Veldig godt». Cronbachs alfa = 0,85 viser høy sammenheng mellom utsagnene.

I tillegg er det en nasjonal del hvor vi valgte å gi elevene utsagn om erfaringer med distraksjoner ved bruk av datamaskin/nettbrett på skolen og mobil ved skolearbeid hjemme. Det er fire utsagn knyttet til datamaskin/nettbrett på skolen og fire utsagn knyttet til mobil ved skolearbeid hjemme (se tabell 6.3). Svaralternativene er aldri, svært sjelden, sjelden, ofte og svært ofte. Vi har laget samlevariabler for distraksjon ved datamaskin og distraksjon ved mobil. Det er høy sammenheng mellom utsagnene for datamaskin/nettbrett (Cronbachs alfa = 0,88) og for mobil (Cronbachs alfa = 0,93).

Elevene i 9. trinn som deltok i ICILS-undersøkelsen fikk også tilleggs-spørsmål om hvilke karakterer de fikk i norsk og matematikk i forrige semester, det vil si jul 2022. Svaralternativene var karakter 1–6, samt ikke gitt. I tabell 6.1 presenteres gjennomsnittsverdi for alle, gutter og jenter.

Tabell 6.1. Gjennomsnitt karakterer fra jul 2022 fra elevspørreskjema

Fag	Samlet	Gutt	Jente
Norsk (jul 2022)	4,22	4,01	4,42
Matematikk (jul 2022)	3,94	3,95	3,94

Tabell 6.1 viser at jenter rapporterer om bedre karakterer i norsk faget enn gutter til jul, mens det er en tendens til at gutter rapporterer om bedre karakter i matematikk til jul 9. trinn enn jenter gjør.

Elevenes prøveresultater i digital kompetanse og i algoritmisk tenkning er hentet fra datafiler og brukt her i analysene (se kapittel 2 for digital kompetanse og 3 for algoritmisk tenkning for mer detaljer om prøveresultat).

6.7.2 Tilnærming til analyse

For å besvare problemstilling 1 presenteres oversikt over hva elever rapporterer om interesse for digital teknologi, egen mestringstro og digitale distraksjoner på de 22 utsagnene. Det presenteres prosentene for ulike

utsagnene. For å analysere kjønnsforskjeller er det presentasjon av *gjennomsnittsverdi og standardavvik* for alle elever, gutter og jenter. Videre vises det en sammenligning (t-test) av gjennomsnittsverdi for jenter og gutter på de ulike spørsmålene. Vi bruker 5 prosent signifikansnivå ($p < 0,05$) for å vurdere om det er forskjeller som ikke skyldes tilfeldigheter. Det er viktig å undersøke størrelsen på forskjellen, fordi ved store utvalg kan selv små forskjeller være signifikante.

Det gjennomføres analyse av korrelasjoner for å besvare problemstilling 3 og 4 om i hvilken grad det er sammenheng mellom elevenes svar på elevundersøkelsen, deres prøveresultater (digital kompetanse og algoritmisk tenkning) og selvrapporterte karakterer (norsk og matematikk).

6.8 Resultat

6.8.1 Om svarfordeling

Tabell 6.2 og 6.3 viser resultatene for prosentandel elever som har svart enig eller svært enig på utsagn om interesse for digital teknologi i skolearbeid, andel elever som har svart middels eller veldig godt om digital mestringsstro (å beherske digital teknologi) og andel elever som ofte eller svært ofte opplever digitale distraksjoner på grunn av datamaskin- eller mobilbruk.

Tabell 6.2. Prosentandel elever som har svart enig eller svært enig på utsagn om interesse for digital teknologi i skolearbeid, og andel elever som har svart middels eller veldig godt om å beherske digital teknologi (mestringsstro)

Utsagn	Prosentandel
Interesse for digital teknologi i skolearbeid	Enig eller svært enig
Det er viktig for elever å lære seg å bruke IKT på skolen	89
Det er viktig for elevene å holde seg oppdatert i endringene i IKT	83
Bruk av IKT på skolen gjør læring mer gøy	79
Det er viktig for elever å lære seg programmering på skolen	59
Forventning om å mestre følgende oppgaver med digital teknologi	Middels godt eller veldig godt
Lage eller redigere en nettside	42
Finne originalkildene det refereres til i en artikkel på internett hvis URL-adressen ikke er gitt	49
Lage en multimedia-presentasjon (med lyd, bilder eller video)	77
Redigere digitale bilder eller annen grafikk	79

Utsagn	Prosentandel
Laste opp tekst, bilder eller video til en privat profil på nett (f.eks. Snapchat eller Instagram)	85
Installere et program eller en app	89
Bedømme om du kan stole på informasjon du finner på internett	92
Skrive eller redigere tekster digitalt (f.eks. skriftlige oppgaver på skolen)	93
Søke etter relevant informasjon til skolearbeid på internett	94
Sett inn et bilde i et dokument eller i en melding	94

Det er fire utsagn om interesse. De fleste elever er enige eller svært enige i at det er viktig å lære å bruke IKT på skolen (89 prosent) og å holde seg oppdatert med teknologiske endringer (83 prosent), mens det er 59 prosent som er enige eller svært enige i utsagnet om at det er viktig å lære programmering.

Videre er det ti utsagn om mestringstro. På fire av oppgavene (for eksempel sette inn bilder, søke etter informasjon og å stole på informasjon) svarer over 90 prosent av elevene at de kan mestre middels eller svært godt. De fleste mener også at de kan laste opp tekst, installere et program, lage presentasjon eller redigere bilder.

Men det er en mindre andel elever som mener at de mestrer det å lage (eller redigere) en nettside, samt det å finne originalkilder i en artikkel uten å ha URL-adressen.

Det er fire utsagn om bruk av datamaskin på skolen og fire utsagn om bruk av mobil hjemme som fanger aspektet digitale distraksjoner (tabell 6.3). Resultatene tyder på at en del av elevene erfarer bruk av datamaskin/nettbrettbruk som en distraksjon og en kilde til utsettelse av skolearbeid, tidstyver og ikke-faglige aktiviteter.

Tabell 6.3. Andeler elever som ofte eller svært ofte opplever digitale distraksjoner

Utsagn	Prosentandel
Om erfaringer med datamaskiner/nettbrett på skolen	Ofte eller svært ofte
... forstyrrer meg i skolearbeidet	19
... stjeler av tiden jeg trenger til å lære	22
... gjør at jeg utsetter skolearbeid	38
... gjør at jeg bruker for mye tid på ikke-faglige aktiviteter	34

(Forts.)

Tabell 6.3. (Forts.)

Utsagn	Prosentandel
Om erfaringer med mobil hjemme	Ofte eller svært ofte
... forstyrrer meg i skolearbeidet	36
... stjeler av tiden jeg trenger til å lære	33
... gjør at jeg utsetter skolearbeid	43
... gjør at jeg bruker for mye tid på ikke-faglige aktiviteter	41

Det er 38 prosent som mener at bruk av datamaskin på skolen ofte eller svært ofte fører til at de utsetter skolearbeid, og 34 prosent mener at det ofte eller svært ofte fører til at de bruker for mye tid på ikke-faglige aktiviteter.

Når det gjelder mobilbruk hjemme svarer en av fire elever at det forstyrrer i skolearbeidet (33 prosent) og stjeler av tiden de trenger til å lære (36 prosent). Det er en litt større andel som svarer at mobilbruk hjemme mens de gjør skolearbeid fører til at de utsetter skolearbeid (43 prosent) og bruker for mye tid på ikke-faglige aktiviteter (41 prosent).

6.8.2 Kjønnforskjeller

Tabell 6.4 inneholder gjennomsnitt for alle elever, gutter og jenter, på utsagn om interesse og mestringstro. Det er gjennomført t-test for å sammenligne på tvers av kjønn og signifikante funn på 5-prosentnivå ($p < 0,05$) er merket med * for den av gutt/jente som har signifikant høyest gjennomsnitt.

Tabell 6.4. Gjennomsnitt og standardavvik for alle elevene, samt for henholdsvis gutter og jenter, på utsagn om interesse og forventning om å mestre oppgaver (mestringstro)

Utsagn	Gjennomsnitt og standardavvik		
	Alle elever	Gutt	Jente
Interesse for digital teknologi i skolearbeid			
Det er viktig for elever å lære seg å bruke IKT på skolen	3,19 (0,7)	3,20 (0,8)	3,19 (0,7)
Det er viktig for elevene å holde seg oppdatert i endringene i IKT	3,03 (0,7)	3,02 (0,8)	3,04 (0,7)
Bruk av IKT på skolen gjør læring mer gøy	3,05 (0,8)	3,15* (0,8)	2,96 (0,8)

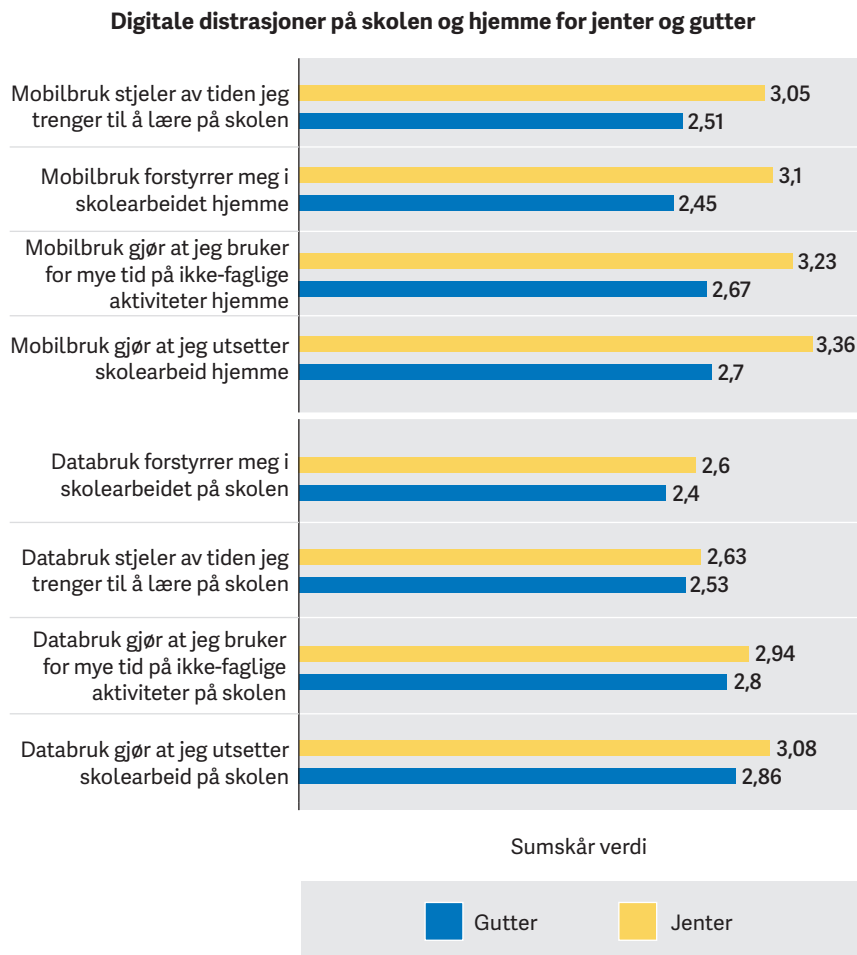
Utsagn	Gjennomsnitt og standardavvik		
	Alle elever	Gutt	Jente
Det er viktig for elever å lære seg programmering på skolen	2,65 (0,8)	2,77* (0,8)	2,54 (0,8)
Forventning om å mestre følgende oppgaver			
Lage eller redigere en nettside	2,39 (0,9)	2,55* (0,9)	2,24 (0,9)
Finne originalkildene det refereres til i en artikkel på internett hvis URL-adressen ikke er gitt	2,48 (0,9)	2,68* (0,9)	2,28 (0,9)
Lage en multimedia-presentasjon (med lyd, bilder eller video)	3,08 (0,8)	3,06 (0,8)	3,09 (0,8)
Redigere digitale bilder eller annen grafikk	3,05 (0,8)	3,02 (0,8)	3,09 (0,8)
Laste opp tekst, bilder eller video til en privat profil på nett (f.eks. Snapchat eller Instagram)	3,36 (0,8)	3,32 (0,8)	3,40 (0,8)
Installere et program eller en app	3,51 (0,8)	3,56* (0,8)	3,45 (0,8)
Bedømme om du kan stole på informasjon du finner på internett	3,33 (0,7)	3,32 (0,7)	3,34 (0,7)
Skrive eller redigere tekster digitalt (f.eks. skriftlige oppgaver på skolen)	3,48 (0,7)	3,37 (0,7)	3,60* (0,6)
Søke etter relevant informasjon til skolearbeid på internett	3,55 (0,7)	3,47 (0,7)	3,64* (0,6)
Sette inn et bilde i et dokument eller i en melding	3,66 (0,6)	3,59 (0,7)	3,74* (0,6)

Når det gjelder interesse, så er gutter signifikant mer positive enn jenter til to utsagn om interesse for digital teknologi. Det er at bruk av IKT på skolen gjør læring mer gøy (3,15*) og at programmering er viktig (2,77*).

Gutter rapporterer høyere mestringstro på oppgaver som redigering av nettsider, finne originalkilder og installere programmer eller apper. Jenter rapporterer høyere mestringstro på oppgaver som skriving og redigering av tekster, søke etter relevant informasjon til skolearbeid og sette inn bilder i dokumenter eller meldinger.

Kjønnsforskjeller for aspektet digitale distraksjoner er fremstilt i figur 6.1.

Resultatene viser at både jenter og gutter opplever at det er digitale distraksjoner. Analyser med t-test av gjennomsnitt viser at jenter har gjennomgående høyere gjennomsnittsskårer på de fleste av utsagn om hjemme (stjeler av tiden, forstyrrer i skolearbeidet, utsetter skolearbeid og bruker tid på ikke-faglige aktiviteter), men også når det gjelder distraksjon fra databruk på skolen.



Figur 6.1. Sumskår verdi for gutter og jenter på ulike utsagn om digitale distraksjoner på skolen og hjemme.

6.8.3 Sammenheng mellom interesse, mestringstro, distraksjoner, prøveresultat (DK og AT) og karakterer

Tabell 6.5 viser sammenheng mellom elevers interesse for digital teknologi (sumskår), mestringstro (sumskår), oppfatning av distraksjoner data-maskin skole (sumskår), distraksjon mobil hjemme (sumskår), resultat på prøvene i digital kompetanse og algoritmisk tenkning, samt tidligere karakterer i norsk og matematikk.

Tabell 6.5. Oversikt over korrelasjon mellom interesse, mestringstro, distraksjoner, prøveresultater (DK og AT) og karakterer (norsk og matematikk)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Interesse	1							
2 Mestringstro	0,29**	1						
3 Distraksjon_Skole	-0,18**	-0,06**	1					
4 Distraksjon_Hjem	-0,09**	-0,04**	0,56**	1				
5 DK skår	0,16**	0,25**	0,10**	0,21**	1			
6 AT skår	0,15**	0,22**	0,08**	0,16**	0,75**	1		
7 Karakter norsk	0,04**	0,15**	0,05**	0,09**	0,32**	0,26**	1	
8 Karakter matematikk	0,10**	0,19**	0,08**	0,16**	0,38**	0,42**	0,53**	1

Merk. * sign. < 0,05 ** sign. < 0,01

Interesse har signifikant, middels positiv sammenheng med mestringstro. Både interesse og mestringstro har signifikant, svak negativ sammenheng med opplevde distraksjoner fra datamaskin på skole og mobil hjemme.

Prøveresultatene i DK og AT har signifikante positive sammenhenger med interesse, mestringstro og opplevde digitale distraksjoner, både hjemme og på skole. Videre har selvrapporterte karakterer i norsk og matematikk signifikante positive sammenhenger med interesse, mestringstro og opplevde digitale distraksjoner (både hjemme og på skole).

6.9 Drøfting

Elevers digitale mestringstro og interesse for digital teknologi i skolesammenheng er tema i det første problemstilling.

Mer enn 90 prosent av de norske elevene svarer at de kan mestre noen av oppgavene (for eksempel sette inn bilder, søke etter informasjon og å stole på informasjon) middels eller svært godt. Dette er i tråd med funn fra norske elever i ICILS 2013 (Rohatgi et al., 2024). Det viser at elevene oppfatter seg selv som kompetente, noe som er i tråd med antagelser om dette er en generasjon som har vokst opp i et digitalt samfunn (Fraillon et al., 2014; Munthe et al., 2022; OECD, 2023). Men samtidig er det også digitale oppgaver som en god del elever svarer at de ikke kan beherske på egen hånd. Dette viser variasjon i elevers digitale selvtilitt på tvers av oppgaver og aktiviteter (Bandura, 2001; Fryer et al., 2021). Det viser også at mestringstro er av kontekstuell karakter og kan utforskes ved bestemte oppgaver eller aktiviteter (Bandura, 2001; Lee et al., 2024).

For over 80 prosent av elevene er det viktig å oppdatere seg på endringer og å lære seg å bruke digital teknologi på skolen. Dette er en indikasjon på at mange elever har interesse og et emosjonelt engasjement for å utvikle digital kompetanse i skolesammenheng. Men på spørsmål om å lære noe spesifikt som programmering på skolen, er det en betydelig lavere andel elever (59 prosent) som er enige i at det er viktig. Elevene kan ha egen interesse for digital teknologi som område, men det kan også finnes en mer situasjonsbestemt interesse (Harackiewicz et al., 2016) som blir synlig ved spørsmål om mer spesifikke oppgaver eller programvare (Fryer & Ainley, 2019).

Den andre problemstillingen dreier seg om kjennetegn ved elevers oppfatning av digitale distraksjoner på skolen og hjemme. Det er 36 prosent som svarer at digitale distraksjoner forstyrrer skolearbeidet hjemme og 43 prosent svarer at det gir utsettelse i skolearbeid. Dette er i tråd med eller høyere enn funn fra tidligere studier (Hatlevik et al., 2013; Jensen et al., 2023). Det er en større andel elever som opplever at mobiltelefoner forstyrrer dem og stjeler tid fra skolearbeidet sammenlignet med bruk av datamaskiner eller nettbrett. Men det er mer sammenfall i elevenes svar om mobiltelefon og datamaskin/nettbrett når det gjelder opplevelsen av utsettelse av arbeid og ikke-faglig aktivitet. Meld. St. 34 (2023–2024) tar opp viktigheten av at skolen lærer elevene når og hvordan bruke digital teknologi på en hensiktsmessig måte.

Sammenheng mellom mestringstro, interesse og distraksjoner er en del av problemstilling 2. Det er en positiv sammenheng mellom digital mestringstro og interesse. Dette er i tråd med tidligere forskning (Fryer et al., 2016, 2021; Lee et al., 2024). Begge begrepene tar for seg ulike aspekter ved elevers opplevelse som har betydning for elevers engasjement, involvering og aktivitet. Digital distraksjon har negativ sammenheng med både interesse og mestringstro. Dette er en tverrsnittsundersøkelse, så vi kan ikke avklare om interesse og mestringstro reduserer distraksjoner eller om det er omvendt. Det er også et subjektivt element når det gjelder å oppfatte tilgang til flere oppgaver eller programmer som en digital distraksjon. Det er en sterk sammenheng mellom det å erfare distraksjoner på skolen og hjemme. Det tyder på at for noen elever har ikke stedet (skolen eller hjemmet) noen betydning, mens andre kanskje kan være mer skjermet for distraksjoner på tvers av kontekst.

Den tredje problemstillingen dreier seg om kjønnsforskjeller (tabell 6.4). På to av fire utsagn om digital interesse viser resultatene at gutter er signifikant mer positive enn jenter. Det stemmer med tidligere forskning om at gutter har mer positive holdninger til digital teknologi enn jenter (Fraillon et al., 2014, 2020; Ottestad et al., 2014).

Når det gjelder mestringstro, rapporterer gutter om høyere mestringstro enn jenter på tre av oppgavene (for eksempel redigere og installere), noe som også er i tråd med enkelte andre studier (Bundesgaard et al., 2019; Campos & Scherer, 2024; Siddiq & Scherer, 2019). Men samtidig rapporterer jenter om høyere mestringstro på tre andre oppgavene, og dette er i samsvar med det andre forskere har funnet (Qazi et al., 2022). Samlet sett for mestringstro er det ikke entydige forskjeller mellom jenter og gutter. Det ser ut som norske jenter har høyere selvtillit på noen spørsmål og høyere selvtillit på andre spørsmål enn gutter. Dette bidrar til å nyansere forskning om kjønnsforskjeller (Campos & Scherer, 2024; Siddiq & Scherer, 2019; Qazi et al., 2022).

Jenter oppfatter digitale distraksjoner som mer betydelige enn gutter, både når det gjelder mobiltelefoner og datamaskiner. En mulig forklaring kan være jenter og gutter har forskjellige oppfatninger om hva de erfarer som digitale distraksjoner. Det er lite forskning rundt kjønnsforskjeller i digitale distraksjoner, og vi håper at andre forskere også vil undersøke dette i andre kontekster og med andre design.

Den fjerde problemstillingen dreier seg i hvilken grad digital mestringstro, interesse og erfarte distraksjoner har sammenheng med digital kompetanse, algoritmisk tenkning og tidligere karakterer. Digital mestringstro har en positiv sammenheng med digital kompetanse, algoritmisk tenkning og tidligere karakterer. Digital interesse har også en positiv sammenheng med læringsutbytte (digital kompetanse, algoritmisk tenkning og tidligere karakterer). Dette er også i tråd med antagelser om at interesse og mestringstro har positiv sammenheng med læringsutbytte (Fryer et al., 2021; Harackiewicz et al., 2016; Lee et al., 2024). Forskning viser at elever som har høy mestringstro opplever seg selv som mer kompetente i møte med skoleutfordringer og oppgaver (Bandura, 2001; Ulfert-Blank & Schmidt, 2022).

Dessuten har digitale distraksjoner en positiv sammenheng med læringsutbytte (digital kompetanse, algoritmisk tenkning og tidligere karakterer). Foreløpig er det lite kvantitativ forskning knyttet til digitale distraksjoner på ungdomstrinnet, så det er vanskelig å gi en klar vurdering av hva dette skyldes. Men en forklaring kan være at elever som ønsker å lære seg noe og oppnå gode karakterer kan være mer bevisste på hva som er forstyrrelser når de skal løse skolebaserte oppgaver og aktiviteter (Hatlevik et al., 2013; Jensen et al., 2023; Aagaard, 2021).

Det er også positiv sammenhenger mellom digital kompetanse, algoritmisk tenkning og tidligere karakterer. En forklaring kan være at prøvene i ICILS har oppgaver som er relevante ut fra norsk læreplan. Det er for

eksempel mulig å knytte alle oppgavene fra prøven i digital kompetanse til rammeverk for grunnleggende digitale ferdigheter (se kapittel 2.7).

6.10 Konklusjon og implikasjoner

I denne studien undersøkes hvordan 14-årige elever forholder seg til utsagn om digital mestringstro, interesse for digital teknologi og deres oppfatninger om digitale distraksjoner knyttet til både datamaskin og mobil.

Elevenes svar tyder på digital interesse og mestringstro. Dette gir muligheter for skoler og lærere, fordi det er mulig å utvikle elevenes digitale interesse og mestringstro. Funn fra studien tyder på at interesse og mestringstro er knyttet til aktiv deltakelse, innsats og læringsutbytte. Vi finner også støtte for det med læringsutbytte ved at det er positive sammenhenger mellom digital interesse, mestringstro, digital kompetanse, algoritmisk tenkning og karakterer.

Det er kjønnsforskjeller i interesse for digitale teknologier i favør av gutter. Det er litt mer nyansert når det gjelder kjønnsforskjeller i digital mestringstro, fordi gutter og jenter mener de er bedre på ulike spørsmål. Det er signifikant flere jenter som svarer at de opplever digitale distraksjoner (både datamaskin på skole og mobil utenfor skolen) enn gutter.

Disse funnene kan gi oss verdifull innsikt i hvordan vi kan fremme et mer inkluderende og støttende læringsmiljø for alle elever, uavhengig av kjønn, og tilpasse utdanningstilbudet for å styrke elevenes digitale kompetanse og mestring.

Med en økt forståelse for digitale distraksjoner kan skoler vurdere å utvikle strategier for å støtte elever i håndteringen av teknologiske avbrytelser. Dette kan innebære kurs som belyser temaer som konsentrasjon og produktivitet i en digital kontekst.

Det er videre behov for forskning som utforsker de underliggende faktorene som påvirker mestringstro og interesse for digital teknologi, samt hvordan sosiale og kulturelle faktorer kan spille en rolle i disse sammenhengene.

Om forfatterne

Ove E. Hatlevik er professor i pedagogikk ved Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning ved OsloMet – storbyuniversitetet, og professor II ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo. Hans forskningsinteresser er knyttet til begynneropplæring, motivasjon, læringsstrategier og digital kompetanse blant elever og lærere.

Anubha Rohatgi er forsker og prosjektleder for ICILS ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Hun har omfattende erfaring fra en rekke internasjonale storskalaprojekter, og har en spesiell interesse for området digital kompetanse i skolesammenheng, særlig med fokus på elevers IKT-bruk og holdninger. Rohatgi har aktivt publisert innenfor dette fagfeltet.

Referanser

- Aaron, L. S. & Lipton, T. (2017). Digital distraction: Shedding light on the 21st-century college classroom. *Journal of Educational Technology Systems*, 46(3), 363–378. <https://doi.org/10.1177/0047239517736876>
- Abdolrezaipoor, P., Ganjeh, S. J. & Ghanbari, N. (2023). Self-efficacy and resilience as predictors of students' academic motivation in online education. *PloS One*, 18(5), Artikkel e0285984. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285984>
- Appleton, J. J., Christenson, S. L. & Furlong, M. J. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45(5), 369–386. <https://doi.org/10.1002/pits.20303>
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 1–26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Bundsgaard, J., Bindsvlev, S., Caeli, E. N., Pettersson, M. & Rusmann, A. (2019). *Danske elevers teknologiforståelse. Resultater fra ICILS-undersøgelsen*. Aarhus Universitetsforlag.
- Campos, D. G. & Scherer, R. (2024). Digital gender gaps in students' knowledge, attitudes and skills: An integrative data analysis across 32 countries. *Education and Information Technologies*, 29(1), 655–693. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12272-9>
- Cho, V., Cheng, T. E. & Lai, W. J. (2009). The role of perceived user-interface design in continued usage intention of self-paced e-learning tools. *Computers & Education*, 53(2), 216–227. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.014>
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, Artikkel 101859. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859>
- Felisoni, D. D. & Godoi, A. S. (2018). Cell phone usage and academic performance: An experiment. *Computers & Education*, 117, 175–187. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.10.006>
- Flanigan, A. E. & Babchuk, W. A. (2022). Digital distraction in the classroom: Exploring instructor perceptions and reactions. *Teaching in Higher Education*, 27(3), 352–370.
- 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. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 international report*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Springer Nature.
- Fraillon, J. & Duckworth, D. (2023). Computer and information literacy framework. I J. Fraillon & M. Rožman (Red.), *IEA International Computer and Information Literacy Study 2023 assessment framework* (s. 25–41). Springer.

- Fryer, L. K. & Ainley, M. (2019). Supporting interest in a study domain: A longitudinal test of the interplay between interest, utility-value, and competence beliefs. *Learning and Instruction*, 60, 252–262. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.11.002>
- Fryer, L. K., Ainley, M. & Thompson, A. (2016). Modelling the links between students' interest in a domain, the tasks they experience and their interest in a course: Isn't interest what university is all about? *Learning and Individual Differences*, 50, 157–165. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.011>
- Fryer, L. K., Shum, A., King, R. B. & Lau, P. (2025). How does interest in a course interact with course learning? *Learning and Instruction*, 98, Artikkel 102106. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2025.102106>
- Fryer, L. K., Shum, A., Lee, A. & Lau, P. (2021). Mapping students' interest in a new domain: Connecting prior knowledge, interest, and self-efficacy with interesting tasks and a lasting desire to reengage. *Learning and Instruction*, 75, Artikkel 101493. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101493>
- Gudmundsdottir, G. B., Brevik, L. M., Aashamar, P. N., Barreng, R. L. S., Dodou, K., Doetjes, G., Hartvigsen, K. M., Hatlevik, O. E., Isaksen, A. R., Magnusson, C. G., Mathé, N. E. H., Roe, A., Skarpaas, K. G., Stovner, R. B. & Suhr, M. L. (2024). *Å gi rom for variasjon og valgfrihet, mens vi venter på digital dømmekraft. Digital kompetanse i fagene i det heldigitale klasserommet på 10. trinn og vg3* (Rapport 4). EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Harackiewicz, J. M., Smith, J. L. & Priniski, S. J. (2016). Interest matters: The importance of promoting interest in education. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 3(2), 220–227. <https://doi.org/10.1177/2372732216655542>
- Hatlevik, O. E. & Bjarnø, V. (2024). Examining the role of student teachers' perceived usefulness of ICT and resilience to digital distractions on their evaluation of online information. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(5), 2009–2019. <https://doi.org/10.1111/jcal.13008>
- Hatlevik, O. E., Egeberg, G., Gudmundsdottir, G. B., Loftsgarden, M. & Loi, M. (2013). *Monitor skole 2013. Om digital kompetanse og erfaringer med bruk av IKT i skolen*. Senter for IKT i utdanningen. https://www.udir.no/globalassets/monitor_skole_2013_4des.pdf
- Hatlevik, O. E., Throndsen, I., Loi, M. & Gudmundsdottir, G. B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- Henderson, M., Selwyn, N. & Aston, R. (2017). What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1567–1579. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946>
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Huang, W., Hew, K. F. & Fryer, L. K. (2022). Chatbots for language learning – are they really useful? A systematic review of chatbot-supported language learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(1), 237–257. <https://doi.org/10.1111/jcal.12610>
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Eriksen, A., Løvgren, M. & Narvhus, E. K. (2023). *PISA 2022. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing*. Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/noasp.205>
- Kates, A. W., Wu, H. & Coryn, C. L. (2018). The effects of mobile phone use on academic performance: A meta-analysis. *Computers & Education*, 127, 107–112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.012>
- Kelentrić, M., Helland, K. & Arstorp, A.-T. (2024). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/kvalitet-og-ompetanse/digitalisering/rammeverk-larerens-profesjonsfaglige-digitale-komp/>
- Kim, C., Mirusmonov, M. & Lee, I. (2010). An empirical examination of factors influencing the intention to use mobile payment. *Computers in Human Behavior*, 26(3), 310–322. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.10.013>

- Lee, H. J., Park, Y. & Bong, M. (2024). Differences in the longitudinal relationship between self-efficacy and interest across domains and student characteristics. *Learning and Individual Differences*, 113, Artikkel 102462. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102462>
- Liaw, S. S. & Huang, H. M. (2013). Perceived satisfaction, perceived usefulness and interactive learning environments as predictors to self-regulation in e-learning environments. *Computers & Education*, 60(1), 14–24. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.07.015>
- Meld. St. 34 (2023–2024). *En mer praktisk skole Bedre læring, motivasjon og trivsel på 5.–10. trinn*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-34-20232024/id3052898/>
- 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 kunnskapsbehov*. Kunnskapssenter for utdanning, Universitetet i Stavanger.
- Nilsen, T. & Pettersen, A. (2024). Matematikkundervisning i norske og nordiske klasserom – klasseledelse, støttende undervisning og faglige utfordringer. I A. Pettersen & F. Jensen (Red.), *Matematisk kompetanse. I dybden på resultater fra PISA 2022* (s. 139–165). Cappelen Damm Akademisk.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Vol. I. The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Ottestad, G., Throndsen, I., Hatlevik, O. & Rohatgi, A. (2014). *Digitale ferdigheter for alle? Senter for IKT i utdanningen*; Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2014/icils_rapport_rettet.pdf
- Qazi, A., Hasan, N., Abayomi-Alli, O., Hardaker, G., Scherer, R., Sarker, Y., Paul, S. K. & Maitama, J. Z. (2022). Gender differences in information and communication technology use & skills: A systematic review and meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 27, 4225–4258. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10775-x>
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Forskning. <https://doi.org/10.23865/noasp.219>
- Rohatgi, A., Scherer, R. & Hatlevik, O. E. (2016). The role of ICT self-efficacy for students' ICT use and their achievement in a computer and information literacy test. *Computers & Education*, 102, 103–116. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.08.001>
- Scherer, R. & Hatlevik, O. E. (2017). «Sore eyes and distracted» or «excited and confident»? The role of perceived negative consequences of using ICT for perceived usefulness and self-efficacy. *Computers & Education*, 115, 188–200. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.003>
- Selwyn, N. (2016). Digital downsides: Exploring university students' negative engagements with digital technology. *Teaching in Higher Education*, 21(8), 1006–1021. <https://doi.org/10.1080/13562517.2016.1213229>
- Sharp, J. H. (2007). Development, extension, and application: a review of the technology acceptance model. *Director*, 7(9), 3–11.
- Siddiq, F. & Scherer, R. (2019). Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 27, 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.03.007>
- Ulfert-Blank, A. S. & Schmidt, I. (2022). Assessing digital self-efficacy: Review and scale development. *Computers & Education*, 191. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104626>
- Utdanningsdirektoratet. (2024). *Algoritmisk tenkning*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/digitalisering/algoritmisk-tenkning/>
- van Raaij, E. M. & Schepers, J. J. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers & Education*, 50(3), 838–852. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.09.001>
- Aagaard, J. (2021). «From a small click to an entire action»: Exploring students' anti-distraction strategies. *Learning Media and Technology*, 46(3), 355–365. <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.1896540>

KAPITTEL 7

Undervisning i det digitale klasserommet. Norske læreres perspektiver i ICILS 2023

Greta Björk Gudmundsdottir Universitetet i Oslo

Ove E. Hatlevik OsloMet – storbyuniversitetet / Universitetet i Oslo

Sammendrag: Kapittelet handler om norske læreres oppfatning av digital teknologi i undervisningen, med utgangspunkt i ICILS 2023-data. Ved hjelp av to-trinns forskningsdesign undersøker vi et representativt utvalg av 1 366 ungdomsskolelærere fra Norge. Analysen inkluderer indekser utviklet for å vurdere lærernes undervisningsform (lærersentrert, utforskende og virkelighetsnær undervisning) samt lærernes oppfatninger av fordeler og ulemper for elevene når de bruker digital teknologi. Funnene viser at norske lærere er nyanserte i sitt syn på teknologien og at de verdsetter generisk bruk noe mer enn spesialisert bruk. De bemerker teknologiens potensial til å øke elevenes engasjement, men også til å virke som en distraksjon. Resultatene viser en positiv korrelasjon mellom utforskende undervisning og hyppig bruk av teknologi, og impliserer behovet for profesjonsfaglig digital kompetanse for hensiktsmessig bruk av teknologien. Studien bidrar til økt forståelse av lærerperspektiver og undervisningsform ved bruk av teknologi i norske klasserom. Det trengs videre forskning for å undersøke nærmere sammenhengen mellom læreres oppfatninger av fordeler og ulemper, teknologibruk og undervisningsformer.

Nøkkelord: undervisningsformer, fordeler og ulemper (digital teknologi for elever), lærersentrert undervisning; utforskende undervisning, virkelighetsnær undervisning, bruk av digital teknologi

Abstract: The chapter explores Norwegian teachers' perceptions of digital technology in teaching, based on the ICILS 2023 data. Using a two-step research design, we examine a representative sample of 1,640 lower secondary school teachers from Norway. The analysis includes indexes developed to assess teachers' instructional approaches (teacher-centered, inquiry-based, and experiential/scenario-based teaching) as well as teachers' perceptions of the advantages and disadvantages for students when using digital technology. The findings indicate that Norwegian teachers have a nuanced view of technology use, valuing generic use somewhat more than specialized use, and acknowledging the potential of technology to enhance student motivation while also recognizing it as a distraction. The results show a positive correlation between inquiry-based teaching and frequent use of technology, implying the need for professional digital competence (PDC) for responsible use of technology. The study contributes to a better understanding of teacher perspectives on technology use in Norwegian classrooms, while further research is necessary to understand the dynamics between teachers' perceptions of advantages and disadvantages, technology use, and teaching methods.

Keywords: teaching methods, advantages and disadvantages (digital technology for students), teacher-centered instruction, inquiry-based learning, experiential/scenario-based teaching, use of digital technology

7.1 Innledning

Bruken av digital teknologi i norske klasserom er blitt en integrert del av skolehverdagen (Spurkland & Blikstad-Balas, 2016). I det digitale klasserommet har elevene god tilgang til digitale ressurser, og de bruker digital teknologi på en variert måte (Gudmundsdottir, Brevik et al., 2024). Norge er et av landene i verden som bruker digitale ressurser mest i skolen (PISA, 2022). Samtidig er digitaliseringen i skolen gjenstand for debatt, særlig når det gjelder skjermbruken til de yngste barna (Lunde, 2024; Løvgren & Hyggen, 2023). Forskere stiller spørsmål ved hvorvidt den omfattende digitaliseringen virkelig fremmer læring (Grepperud, 2022), eller om den dreier seg om et «digitaliseringseksperiment» (Blikstad-Balas et al., 2020) uten tilstrekkelig pedagogisk forankring. De fleste kan likevel være enige i at både elever og lærere trenger å forholde seg kritisk til teknologien for å ta gode valg på digitale plattformer og utøve digital dømmekraft (Gudmundsdottir, Holmarsdottir et al., 2024). De kritiske perspektivene dreier seg derfor ikke kun om hvordan teknologien brukes og hva digital kompetanse innebærer for elevene, men også om lærernes profesjonsfaglige digitale kompetanse (PfDK).

ICILS 2023-studien dreier seg i stor grad om elevenes digitale kompetanse, mens lærernes PfDK er av avgjørende betydning for utviklingen av elevenes digitale kompetanse og lærernes undervisning i møte med teknologien (Gudmundsdottir & Björnsson, 2021). Lærernes PfDK omfatter et bredt spekter av kunnskap, ferdigheter og holdninger knyttet til bruk av digitale verktøy og ressurser i undervisningen (Akram et al., 2022; Munthe et al., 2022). Et sentralt element er Utdanningsdirektoratets PfDK-rammeverk, som bidrar til en forent forståelse og et begrepsapparat i bruk av digital teknologi i norske klasserom (Kelentrić et al., 2017; Utdanningsdirektoratet, 2024b). Parallelt har arbeidet med læreres PfDK omfattet utvikling av ressurser, veiledningsmateriell og læringsplattformer som støtter dem i deres arbeid i utviklingen av elevenes digitale kompetanse (Utdanningsdirektoratet, 2024a).

Tidligere studier ser på PfDK og om lærere får tilstrekkelig opplæring og støtte gjennom lærerutdanningene (Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Munthe, 2022; Norhagen, 2024; Rohatgi et al., 2024). Flere lærerutdanningsmiljøer i Norge er sentrale i etter- og videreutdanningstilbud som retter seg mot PfDK (Arstorp & Røkenes, 2022). Opplæringen i PfDK i lærerutdanningene spiller en viktig rolle for lærernes evne til å bruke digital teknologi (Brevik et al., 2019; Edstrand & Sjöberg, 2023; Aagaard & Lund, 2019) samtidig

som lærerutdannerne er viktige rollemodeller (Nagel et al., 2023; Røkenes & Krumsvik, 2016). Den grunnleggende delen av PfdK som fleste lærere behersker godt kalles *generisk* digital kompetanse (Ottestad et al., 2014) og innebærer enkel bruk av digital teknologi. PfdK består også av den *fagdidaktiske* digitale kompetansen, som retter seg mot det fagspesifikke og fagenes egenart i møte med teknologien (Gudmundsdottir, Brevik et al., 2024; Hjukse et al., 2020), og *profesjonsrettet* digital kompetanse, som inkluderer blant annet samarbeid med eksterne støttetjenester, egen kompetanseheving og andre aspekter av profesjonsutøvelsen ut over undervisningen (Ottestad et al., 2014).

Van den Beemt og Diepstraten (2016) skiller mellom teknologi-orienterte lærere og lærere som ikke er orienterte mot teknologien. De teknologi-orienterte lærerne er lærere som viser mer åpenhet og høyere mestringstro sammenlignet med de som kategoriseres som ikke teknologi-orienterte. Funnene viser at lærere med høy mestringstro og en åpen holdning til teknologi er mer sannsynlige å benytte den i undervisningen. Denne variasjonen i holdninger kan relateres til flere faktorer, inkludert lærernes PfdK, tidligere erfaring, samt støtten som lærerne får fra skoleledelsen. Et betydningsfullt aspekt av PfdK innebærer den *transformative* digitale kompetansen, som handler om hvordan lærere navigerer i utfordrende situasjoner og tilegner seg teknologi (Brevik et al., 2019; Lund et al., 2019). Dette betyr blant annet at lærere viser endringsvilje og handlekraft (*agency*) (Erstad et al., 2025; Kajamaa & Kumpulainen, 2019; Mathé et al., 2025). I en tid hvor teknologien utvikles raskt, er det viktig at lærerutdanningene legger til rette for at kommende lærere utvikler transformativ digital kompetanse eller «transformativ agency» slik at de kan møte ny teknologi og ukjente situasjoner i undervisningen (Lund et al., 2019; Nagel et al., 2023; Aagaard et al., 2022; Aagaard & Lund, 2019). Med den teknologiske utviklingen følger også forventninger om at lærere tilpasser arbeidsmåter og bidrar til variasjon i undervisningen.

Vi tar utgangspunkt i følgende forskningsspørsmål:

- 1 Hvor ofte bruker lærere (a) lærersentrert, (b) utforskende og (c) virkelighetsnær undervisningsform i undervisningen?
- 2 Hvilke fordeler og ulemper vektlegger lærere ved digital teknologi for elevene, og hva kjennetegner lærernes bruk av denne teknologien i undervisningen?
- 3 I hvilken grad henger læreres bruk av digital teknologi sammen med undervisningsform og deres oppfatning av fordeler og ulemper av digital teknologi for elevene?

Kapittelet er strukturert slik at vi først ser på ulike undervisningsformer uavhengig av om teknologien er i bruk eller ikke, for så å nyansere diskusjonen ved å se på fordeler og ulemper ved innføringen av digital teknologi i undervisningen. Etter dette beskriver vi den metodiske tilnærmingen for deretter å presentere resultater og videre drøfte funn i lys av våre forskningsspørsmål.

7.2 Undervisning i det digitale klasserommet

Integrasjonen av digital teknologi i klasserommet medfører pedagogiske muligheter som kan gi lærere nye måter å engasjere elevene på. I ICILS-undersøkelsen blir lærere spurt om lærersentrert (*teacher centered*), utforskende (*inquiry based*) og virkelighetsnær (*experiential/scenario-based*)¹ undervisning og måten digital teknologi blir brukt i møte med disse undervisningsformene (Fraillon & Rožman, 2025). Ingen av disse tre undervisningsformene er avhengige av digital teknologi, men de kan kombineres med digital teknologi. De siste årene har undervisningsformer utviklet seg i retning av større elevmedvirkning (Faldet et al., 2022), og i LK20 er betydningen av å utforske i alle fag fremhevet (Kunnskapsdepartementet [KD], 2017). I overordnet del av læreplanverket legges vekt på elevsentrerte undervisningsformer. Her understrekes betydningen av elevenes medvirkning og aktiv utforskende deltakelse i læringsprosessen. Dette innebærer også at undervisningen tar utgangspunkt i elevenes livsverden og tilpasses deres unike behov og interesser. Det er verdt å understreke at ingen av de tre undervisningsformene rangeres som dårligere enn den andre. Det er lærernes profesjonelle skjønn og PfdK som avgjør hvilken undervisningsform som egner seg best.

Lærersentrert undervisning er en undervisningsform hvor læreren har en ledende rolle i klasserommet og driver læringsprosessen (Serin, 2018). Læreren er ofte hovedkilden til informasjon, og undervisningen er strukturert rundt lærerens instruksjoner og metoder. I et digitalt klasserom innebærer lærersentrert undervisning for eksempel helklasseundervisning ved enkel bruk av presentasjonsprogram eller en prosjektor eller felles gjennomgang av oppgavebesvarelser med alle elevene på hver sin maskin eller på skolens digitale læringsplattform.

1 Virkelighetsnær er oversettelsen som er brukt i det norske ICILS 2023-spørreskjemaet.

Utforskende undervisning tar utgangspunkt i elevenes nysgjerrighet og undring, kritisk tenkning og selvstendig utforskningsarbeid (Brevik et al., 2024). I denne tilnærmingen er lærerens rolle veiledende, og eleven tar en aktiv del i læringsprosessen ved å utforske, stille spørsmål og løse problemer (Andersen et al., 2018; Chinn & Duncan, 2021). Elevene oppfordres til å bruke forkunnskapene sine, formulere hypoteser og teste dem ut, før de trekker konklusjoner om hva de har lært (Barrow, 2006). Denne undervisningsformen understreker at læring oppstår når elevene engasjeres i meningsskaping og problemløsning. I ICILS 2023 innebærer utforskning for eksempel at elevene lager og løser egne problemstillinger (Fraillon, 2024; Fraillon & Rožman, 2025). Utforskende samtaler er en viktig pedagogisk tilnærming i utforskende undervisning, der elever sammen diskuterer og tester ideer gjennom kritisk dialog (Mercer & Littleton, 2007). Bruk av digital teknologi garanterer imidlertid ikke at undervisningen blir mer nyskapende eller utforskende (Bundsgaard et al., 2014).

Virkelighetsnær undervisning er den siste undervisningsformen som er del av ICILS 2023-undersøkelsen. Ifølge ICILS 2023 går virkelighetsnær undervisning ut på å kritisk evaluere, vurdere og finne løsninger på virkelighetsnære problemstillinger som er relevante for elevenes liv (Fraillon, 2024). Eksempel på virkelighetsnær undervisning i LK20 er fokus på elevenes livsmestring (KD, 2017). Elevenes livsmestring kan ses som en del av virkelighetsnær undervisning ved at undervisningen relaterer seg til aktuelle problemstillinger i andres eller i elevenes egne liv (Brevik et al., 2023). En slik tilnærming bidrar til at elever utvikler ferdigheter som er nødvendige for å navigere i komplekse situasjoner. Gjennom undervisning i livsmestring, spesielt digital livsmestring (Isaksen & Gudmundsdottir, 2025), får elevene innsikt i hvordan ulike psykologiske og sosiale faktorer spiller inn i deres egne liv, noe som bidrar til bevisste valg om virkelighetsnære problemstillinger. På denne måten kan de anvende kunnskap og ferdigheter i praktiske situasjoner og lære å håndtere reelle utfordringer (Meyers, 2011). Verdens helseorganisasjon (WHO) foreslår livsmestring (*life skills education*) som en pedagogisk tilnærming for å fremme psykososiale ferdigheter blant elever. Målet er blant annet å gi unge mennesker verktøy til å utvikle evner til beslutningstaking, problemløsning, kritisk tenkning og håndtere kommunikasjon i mellommenneskelige relasjoner (Verdens helseorganisasjon, 2020).

Alle de tre undervisningsformene bidrar til å forberede elevene for samfunnsdeltakelse og fremtidige utfordringer. De kan alle brukes til å

undervise i det digitale klasserommet, men utforskende og virkelighetsnære undervisningsformer legger mer til rette for elevenes aktive deltakelse enn den lærersentrerte tilnærmingen. Elevsentrert undervisning samsvarer godt med læreplanens overordnede del, hvor det understrekes at skolen skal «la elevene utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang» samt gi dem mulighet til «å se muligheter og omsette ideer til handling». Videre er det fremhevet at «elevene skal erfare at de blir lyttet til i skolehverdagen, at de har reell innflytelse, og at de kan påvirke det som angår dem. Gjennom dette skal elevene få erfaring med ulike former for demokratisk deltakelse og medvirkning» (KD, 2017).

7.3 Læreres oppfatning av fordeler og ulemper for elevene

Om det brukes lærersentrert eller mer elevsentrert utforskende eller virkelighetsnær undervisning kan teknologien føre med seg både fordeler og ulemper. I ICILS 2023-spørreskjemaet blir lærerne spurt om fordeler ved elevenes bruk av digital teknologi. Det dreier seg om hvorvidt teknologien hjelper elevene med å utvikle en større interesse for læring, å få bedre tilpassede oppgaver og om lærerne mener teknologien forbedrer akademiske prestasjoner, øker problemløsningsferdigheter eller gjør det lettere for elevene å samarbeide. Lærerne ble også spurt om teknologien bidrar til elevenes selvregulering og bedre tilgang til informasjonskilder.

7.3.1 Fordeler for elevene

Den utstrakte tilgangen til digital teknologi gir lærere mulighet til å bruke digitale verktøy i undervisningen, noe som kan øke elevenes engasjement for egen læring (Bond & Bedenlier, 2019; Szymkowiak et al., 2021) og ha en positiv innvirkning på elevenes lærelyst samt bidra til økt motivasjon og relevant læring for elevene (Munthe et al., 2022). Interaktive læringsmetoder, spill, simuleringer og utvidet virkelighet (*augmented reality*) kan gjøre undervisningen mer interessant og engasjerende (Chen et al., 2018; Somby et al., 2022) og redusere frafall (Nyvoll, 2023). Å oppmuntre elever til å stille spørsmål, utvikle problemløsningsferdigheter (Alsarayreh, 2023; Winkler et al., 2021) og være kreative innholdsprodusenter er videre viktig for elevenes læring og forberedelse til deltakelse i arbeidslivet (D'Angelo, 2018).

Bruk av digital teknologi kan gjøre det enklere for elevene å samarbeide (Liu et al., 2024). Digitale hjelpemidler kan også bidra til tilpasset læring (Nordmo, 2023), noe som muliggjør at elevene får tilgang til nivåtilpassede oppgaver, valg mellom diverse arbeidsmåter eller å tilegne seg kunnskap i eget tempo. I matematikkfaget brukes for eksempel adaptiv læringsteknologi (Krumsvik, 2023; Moltudal et al., 2020), og i flere andre fag ser vi at teknologien bidrar til både valgfrihet og variasjon (Gudmundsdottir, Brevik et al., 2024). Videre viser forskning at teknologien kan forbedre akademiske prestasjoner (Gordillo et al., 2023), bidra til elevenes selvregulering (Kitsantas et al., 2019; Shyr & Chen, 2018) og gi økt tilgang til informasjonskilder (Fonseca, 2018).

Teknologien er i tillegg en kilde til utallige muligheter og nye vennskap (NOU 2024: 20) der ungdommen sosialiseres, skaffer seg ny kunnskap og utvikler nye ferdigheter. Gjennom bruk av digital teknologi eksperimenterer de med identitet(er), etablerer relasjoner og styrker bånd til sine jevnaldrende, eller finner meningsfellesskap knyttet til særinteresser som ikke er å finne i nabolaget (Livingstone & Blum-Ross, 2020).

7.3.2 Ulemper for elevene

Selv om det er klare fordeler ved teknologibruk, er lærerne også bedt om å vurdere ulemper ved bruk av digital teknologi i ICILS 2023-spørreskjemaet. Disse dreier seg om hvorvidt teknologien distraherer elevene, om den bidrar til at de uttrykker seg svakere skriftlig og om teknologien begrenser personlig kommunikasjon. Videre er lærerne bedt om deres oppfatning om teknologien bidrar til dårlige beregnings- og estimeringsevne og om den gjør det vanskeligere å utvikle en dypere forståelse av begreper og resulterer i kortere oppmerksomhetspenn. Ulempene knyttet til falsk eller misvisende informasjon er også en del av ICILS 2023-spørreskjemaet og at teknologien resulterer i kopiering av informasjon fra nettet uten kildehenvisning.

Noe av det som diskursen rundt barn og unges skjermtid dreier seg mest om, er hvordan teknologien reduserer elevenes oppmerksomhet, distraherer dem fra skolearbeidet (Dontre, 2021; Flanigan & Babchuk, 2022; Selwyn & Aagaard, 2021) og også reduserer tid og samvær med venner og familie. Staksrud og Ólafsson (2019) viser til at en av tre norske ungdommer i alderen 11–17 år opplever overdreven bruk av internett på bekostning av skolearbeid og sosialt samvær med familie og venner (Staksrud & Ólafsson, 2019). Økt ensomhet, som mange opplevde spesielt under

covid-19-pandemien, er en annen bekymring, selv om denne trenden ser ut til å ha snudd i positiv retning i løpet av de siste par årene (Bakken, 2023). Digitalt utenforskap og ulikhet kan knyttes til elever fra lavinntektsfamilier som har begrenset tilgang til teknologi eller teknisk hjelp hjemme (Hatlevik et al., 2015), noe som kan skape eller forsterke digital skiller. Langvarig eksponering foran skjerm kan derfor ha negative konsekvenser for barn og unge (Gran, 2018; Selwyn & Aagaard, 2021). Når det gjelder hvorvidt teknologien bidrar til dårlige beregnings- og estimeringsevne, er ikke forskningen entydig (Eleje et al., 2024), og viser også det motsatte – at teknologien bidrar til bedre tallforståelse (Miller, 2018).

Ulempene ved tilgang til store mengder informasjon er at mye av den ikke er til å stole på og rett og slett er falsk. Det er derfor særlig viktig at elevene lærer om redelig bruk av informasjon, opphavsrett samt hvordan de refererer til kilder. Å kunne kritisk vurdere troverdighet og kildeopphav, samt beskytte egen personlige informasjon, blir stadig viktigere i og utenfor skolen, særlig i lys av kunstig intelligens. Når lærere utvikler elevenes digitale dømmekraft bidrar de også til å redusere ulempene ved uhen-siktsmessig og ukritisk bruk av teknologi (Gudmundsdottir, Holmarsdottir et al., 2024; Isaksen & Gudmundsdottir, 2025).

7.4 Metode

I dette kapittelet presenteres metoden vi brukte for å innhente svar fra lærerne, spørsmålene fra ICILS 2023-spørreskjemaet som ble brukt i dette kapittelet og hvordan vi gikk frem i analysen.

7.4.1 Forskningsdesign

ICILS-studien består av data fra 34 land. For å velge ut lærere til å delta i spørreundersøkelsen brukte vi det en to-trinns fremgangsmåte. Først ble 160 skoler med 9. trinn tilfeldig trukket ut til å delta i studien. Videre, basert på størrelsen på skolen og antall lærere i skolen, ble det valgt ut inntil 15 lærere fra hver skole. Minst halvparten måtte svare for at skolen ikke ble utelatt. I dette kapittelet bruker vi det norske ICILS 2023-utvalget 1 366 ungdomsskolelærere (67,5 prosent kvinner) fra 140 skoler. Det kom svar fra 156 skoler, men noen skoler måtte utelates fordi det var for lav deltakelse blant lærerne ved skolen (jf. kravene fra ICILS). Ved utregning av svarpro-senten hos lærerne, brukes det vektorer (se teknisk rapport tabell 7.4). Vekta

svarprosent for lærere er 86 prosent, og dette utgjør et representativt utvalg for norske lærere på ungdomstrinnet.

7.4.2 Aktuelle spørsmål

I ICILS-studien er det tretten spørsmål om undervisningsformer i en referanseklasse (se alle spørsmål i tabell 7.1). Referanseklasse betyr at svaret skal gjelde den første klassen på 9. trinn som læreren underviste i tirsdagen før undersøkelsen ble gjort tilgjengelig. Det er fem spørsmål om en lærersentrert undervisningsform, som for eksempel «jeg presenterte informasjon til hele klassen» og «jeg gjennomførte helklassediskusjoner». Det er fem spørsmål om utforskende undervisning, som for eksempel «jeg hjalp elevene med å planlegge forskning eller utforskende oppgaver» og «jeg hjalp elevene med å gjennomføre fagspesifikke utforskende oppgaver ved å gi fagressurser eller instruksjoner». Det er tre spørsmål om virkelighetsnær undervisning, som for eksempel «jeg hjalp elevene med å organisere ideer for å bedre forstå virkelighetsnære problemstillinger» og «jeg veiledet elevenes søk for informasjon om de virkelighetsnære problemstillingene de jobbet med» (se tabell 7.1).

Svaralternativene for de tretten spørsmålene om undervisningsform er «aldri», «i noen timer», «i de fleste eller alle timene» (se tabell 7.1).

ICILS inneholder femten utsagn om fordeler og ulemper ved digital teknologi for elevers skolearbeid. Det er sju utsagn hvor lærerne skal svare grad av enig/uenig om fordeler av digital teknologi ved skolearbeid, som for eksempel at teknologien «forbedrer elevens akademiske prestasjoner» og «hjelper studenter til å få større interesse for læring». Videre er det åtte utsagn som lærerne skal svare grad av enig/uenig vurdere om ulemper av digital teknologi for elever, som for eksempel at teknologien «distraherer elever fra læring» og «resulterer i at eleven uttrykker seg svakere skriftlig». Utsagn om fordeler og ulemper ved bruk av digital teknologi har fire svaralternativer fra svært enig til svært uenig (se tabell 7.3).

I ICILS 2023 er det elleve spørsmål om hvor stor del av timene elevene i referanseklassen gjennomfører aktiviteter med digital teknologi. Det er fem spørsmål som ICILS 2023 definerer som generisk bruk, for eksempel hvor stor del av timene i referanseklassen elevene «samler og legger inn data manuelt» eller «lager eller redigerer dokumenter eller presentasjoner». Videre er det seks spørsmål om hvor stor del av timene i referanseklassen elevene har en spesialisert bruk som for eksempel «lager digitale

diagrammer basert på data som er lagret data» og «skriver dataprogrammer, spill eller apper».

Det er fem svaralternativer om hvor stor del av timene aktivitetene brukes, og det er «ikke noe», « $\frac{1}{4}$ eller mindre (men mer enn ikke noe)», « $\frac{1}{2}$ eller mindre (men mer enn $\frac{1}{4}$)», «mer enn $\frac{1}{2}$ (men mindre enn $\frac{3}{4}$)» og « $\frac{3}{4}$ eller mer» (se tabell 7.5).

7.4.3 Indekser

Basert på spørsmålene til lærerne i ICILS 2023 er det utviklet indekser for en rekke faktorer, inkludert de sju faktorene som tas opp i dette kapittelet: lærersentrert undervisning, virkelighetsnær undervisning, utforskende undervisning, fordeler for elever, ulemper for elever, generisk bruk og spesialisert bruk. For hver av indeksene er den internasjonale gjennomsnittsverdien omregnet til 50, og ett standardavvik tilsvarer 10 i hele utvalget. Vi bruker disse indeksene som utgangspunkt for å sammenligne de norske lærerne med det internasjonale snittet for aktuelle tema. For hver av de sju indeksene er det mulig å regne ut om norske lærere skiller seg signifikant fra det internasjonale gjennomsnittet.

7.4.4 Analytisk tilnærming

Vi presenterer hva lærerne svarer på de enkeltstående spørsmålene som er brukt for å kartlegge undervisningsform, oppfatning av fordeler/ulemper og bruk av digital teknologi.

Det brukes prosentandel, gjennomsnitt og standardavvik for spørsmål om undervisningsform, fordeler, ulemper og bruk av digital teknologi. For å sammenligne norske lærere med det internasjonale gjennomsnittet bruker vi de verdiene som er utarbeidet til ICILS 2023. Videre gjennomføres det korrelasjonsanalyser for å besvare forskningsspørsmål 3 (med programvaren IEA IDB analyzer). I analysene bruker vi Pearsons korrelasjonskoeffisient (r), som er standardisert til å ligge mellom -1 og +1. Det er mulig å skille mellom svært svake sammenhenger ($r < 0,10$), lave sammenhenger (r mellom 0,10 og 0,30), middels sammenhenger (r mellom 0,30-0,50) og sterke sammenhenger ($r > 0,50$). Sammenhenger som ligger på middels eller lavt nivå ($r < 0,30$) kan være betydningsfulle ved at de bygger på et teoretisk grunnlag, har en praktisk betydning eller inngår i samspill med andre variabler og gir en samlet betydning.

7.5 Resultat

I denne delen presenterer vi resultatene fra våre analyser knyttet til undervisningsform, lærernes bruk av digital teknologi og hvordan de oppfatter at digital teknologi har fordeler og ulemper for elever.

7.5.1 Undervisningsform

I tabell 7.1 ser vi hva lærere svarer på spørsmål om hvor ofte deres elever gjør følgende i tre ulike aktiviteter for læring i referanseklassen dette året. I dette spørsmålet er det ikke tatt hensyn til om teknologien brukes eller ikke. Undervisningsform innebærer derfor måter lærere jobber uavhengig av teknologi. Med referanseklasse menes den første klassen på 9. trinn som læreren underviste i tirsdagen før undersøkelsen ble gjort tilgjengelig. ICILS knytter disse aktivitetene til en lærersentrert, en utforskende og en virkelighetsnær undervisningsform.

Tabell 7.1. Prosentandel lærere som svarer at de gjør dette aldri, i noen timer eller i de fleste eller alle timene (uavhengig av teknologi)

Undervisningsform	Spørsmål	Aldri	Noen timer	Fleste eller alle
Lærersentrert	Jeg presenterte informasjon til hele klassen.	2	17	81
	Elevene arbeidet individuelt med arbeidsark, øvelser eller lekser i klassen (med hjelp fra meg ved behov).	5	42	53
	Jeg gjennomførte helklassediskusjoner.	7	50	43
	Jeg hadde en felles gjennomgang av elevarbeid (f.eks. gjennomgang av svar på arbeidsark eller lekser, eller prøver).	14	64	22
	Elevene gjennomførte prøver gitt av meg.	18	77	5
Utforskende	Jeg ga elevene tilbakemeldinger om deres progresjon underveis.	3	60	37
	Jeg hjalp elevene med å gjennomføre fagspesifikke utforskende oppgaver ved å gi fagressurser eller instruksjoner.	10	62	28
	Jeg hjalp elevene med å utforske virkelighetsnære temaer ved å stille dem kritiske/evaluerende spørsmål om deres arbeid.	10	64	26

Undervisningsform	Spørsmål	Aldri	Noen timer	Fleste eller alle
	Jeg hjalp elevene med å planlegge forskning eller utforskende oppgaver (f.eks. lage problemstilling, sette begrensninger osv.) i fagspesifikke områder.	18	68	14
	Elevene presenterte resultatene av sine utforskende oppgaver til klassen.	15	75	10
Virkelighetsnær	Jeg veiledet elevenes søk for informasjon om de virkelighetsnære problemstillingene de jobbet med.	9	65	26
	Jeg hjalp elevene med å organisere ideer for å bedre forstå virkelighetsnære problemstillinger.	11	69	20
	Jeg hjalp elevene slik at de kunne jobbe med folk utenfor skolen med å utforske virkelighetsnære problemstillinger.	57	36	7

Det er fem spørsmål om lærersentrert undervisningsform. 81 prosent av lærerne svarer at de presenterer informasjon i de fleste eller alle timene, og 51 prosent svarer at de lar elevene jobbe individuelt i de fleste eller alle timene. 43 prosent svarer at de gjennomfører helklassediskusjon i de fleste eller alle timene. På de to andre aktivitetene (felles gjennomgang eller prøver) svarer flertallet av lærere at dette skjer i noen timer.

Det er også fem spørsmål om utforskende undervisning. Flertallet av lærerne (60 prosent eller mer) bruker utforskende aktiviteter i noen timer i referanseklassen. Det er for eksempel 75 prosent av lærerne som lar elevene presentere resultatene av sine utforskende oppgaver til klassen i noen av timene.

Det er tre spørsmål om virkelighetsnær undervisning. Flertallet av lærerne (65 prosent eller mer) svarer at de veileder elevens søk og hjalp elever med organisering av ideer, mens 57 prosent av lærerne svarer at de aldri hjalp elevene med å jobbe med folk utenfor skolen med å utforske virkelighetsnære problemstillinger.

Det er også utarbeidet indekser for lærersentrert, utforskende og virkelighetsnær undervisning, samt for generisk (enkel) og spesialisert (avansert) bruk. I indeksene er 50 satt som gjennomsnitt for alle deltakerlandene slik at det er mulig å sammenligne resultatene på tvers av land.

Tabell 7.2 inneholder læreres svar på spørsmål om undervisningsform. Når det gjelder undervisningsform er det et skille mellom lærersentrert, utforskende og virkelighetsnær undervisning.

Tabell 7.2. Norske læreres svar på spørsmål om undervisningsform. Gjennomsnitt (50 for alle land samlet) med standardavvik (10 for alle landene samlet) i parentes, minimumsverdi og maksimumsverdi

Indeks for kategorier	Alle	Min	Maks	Menn	Kvinner
Lærersentrert undervisning	48,63* (8,12)	14,98	74,86	48,50 (7,60)	48,72 (7,66)
Utforskende undervisning	52,04* (6,67)	30,18	75,60	51,88 (6,85)	52,16 (6,57)
Virkelighetsnær undervisning	48,98* (8,12)	29,38	74,64	48,64 (7,50)	49,19 (8,46)

Note: * $p < 0,05$

Analyse av tallene i tabell 7.2 viser at norske lærere svarer at de legger signifikant mer vekt på utforskende undervisning (52,04) enn lærere i andre land (gjennomsnitt 50). Det er signifikant mindre vekt på virkelighetsnær (48,98) og lærersentrert (48,63) undervisning i Norge enn i andre land.

7.5.2 Fordeler og ulemper ved bruk av digital teknologi for elever

Vi ønsket også å undersøke hva lærere mener er de største fordelene og ulempene ved bruk av digital teknologi i undervisningen. Ved å analysere lærerperspektivet ønsker vi å trekke frem fordeler og ulemper ved bruk av digital teknologi i klasserommet sett fra lærernes synspunkt.

Tabell 7.3 viser hva lærere svarer på spørsmål om hvordan de oppfatter at digital teknologi kan gi fordeler og ulemper for elever.

Tabell 7.3. Prosentandel lærere som er *enig* og *svært enig* i spørsmål om hvordan digital teknologi kan gi fordeler og ulemper for elever

	I hvilken grad er du enig eller uenig med de følgende påstandene om bruk av IKT i undervisning og læring på skolen din?	Prosentandel enig / svært enig
Fordeler	Hjelper elevene med å utvikle en større interesse for læring.	76
	Hjelper elevene med å jobbe på et nivå tilpasset deres læringsbehov.	87
	Hjelper elevene med å utvikle problemløsningsferdigheter.	57
	Gjør det lettere for eleven å samarbeide mer effektivt.	79

	I hvilken grad er du enig eller uenig med de følgende påstandene om bruk av IKT i undervisning og læring på skolen din?	Prosentandel enig / svært enig
	Hjelper elevene med å utvikle ferdigheter i planlegging og selvregulering av eget arbeid.	56
	Forbedrer faglig prestasjon blant elevene.	65
	Gjør det mulig for elevene å få tilgang til bedre informasjonskilder.	97
Ulemper	Gjør det vanskelig for elevene til å utvikle en dypere forståelse av konsepter/begreper.	36
	Resultater i at elevene kopierer materiale fra internett uten å referere til det.	86
	Distraherer elevene fra læring.	87
	Resultater i at eleven uttrykker seg svakere skriftlig.	55
	Resultater i dårligere beregnings- og estimeringsevner blant elevene.	49
	Begrenser personlig kommunikasjon blant elevene.	49
	Resultater i kortere oppmerksomhetsspenn blant elevene.	86
	Forvirrer elevene med falsk eller misvisende informasjon.	68

Tabell 7.3 viser at digital teknologi kan ha fordeler og ulemper. Majoriteten av lærerne svarer at de er enige i at digital teknologi kan bidra til bedre tilgang til informasjon (97 prosent), at undervisningen er tilpasset elevens læringsbehov (87 prosent) og at den gjør det lettere å samarbeide (79 prosent). Men kun litt over halvparten er enige i at teknologien hjelper med planlegging og elevenes selvregulering (56 prosent).

Når det kommer til ulempene er de fleste lærerne enige i at teknologien distraherer elevene (87 prosent), at den resulterer i kortere oppmerksomhetsspenn (86 prosent) og at elevene kopierer materiale fra internett uten å oppgi referanser (86 prosent). Det er også interessant at lærerne er minst enige i påstander som at teknologien gjør det vanskelig for elevene å utvikle dyp begrepsforståelse. Det er kun 36 prosent som er enige i denne påstanden, mens halvparten (49 prosent) er enige i at teknologien begrenser personlig kommunikasjon mellom elevene og resulterer i dårlige beregnings- og estimeringsevner.

Tabell 7.4 viser indekser om fordeler og ulemper som er basert på spørsmålene. Det gjør det mulig å sammenligne på tvers av kjønn og opp mot det internasjonale gjennomsnittet, som er 50 for begge indeksene.

Tabell 7.4. Læreres svar på spørsmål om oppfatning av fordeler og ulemper av digital teknologi for elever. Gjennomsnitt (50 for alle land samlet) med standardavvik (10 for alle landene samlet) i parentes, minimumsverdi og maksimumsverdi

Indeks for kategorier	Alle	Min	Maks	Menn	Kvinner
Fordeler	48,61* (8,51)	12,56	78,24	48,32 (9,17)	48,80 (8,10)
Ulemper	53,74* (8,33)	10,09	82,01	54,10 (8,50)	53,51 (8,23)

Note: * $p < 0,05$

Tallene i tabell 7.4 viser at det er en signifikant lavere andel lærere i Norge (48,61) som er enige i at elever har fordeler av digital teknologi i skolesammenheng sammenlignet med lærere i de andre deltakerlandene (50). Når det gjelder ulemper, så mener de norske lærerne at det er mer negativt (signifikant) med digital teknologi (53,74) sammenlignet med alle lærere i deltakerlandene som har svart på disse spørsmålene.

7.5.3 Bruk av digital teknologi

I tabell 7.5 ser vi lærernes svar på spørsmål om hvor stor del av timene elevene i referanseklassen gjennomfører en rekke aktiviteter med digital teknologi. Vi har tatt med prosentandel lærere som totalt gjør denne IKT-baserte aktiviteten (kolonne 1), men også delt den opp i prosentandel som gjør det mindre enn (kolonne 2) eller mer enn halvparten av tiden (kolonne 3) med referanseklassen.

Tabell 7.5. Prosentandel lærere som svarer «omtrent hvor stor del av undervisningstimene gjennomfører elevene i referanseklassen din følgende IKT-baserte aktiviteter?»

Bruk	Spørsmål	1 Total prosentandel lærere som gjør dette	2 Prosentandel halvparten av timene eller mindre (svarer b og c)	3 Prosentandel mer enn halvparten av timene (svarer d og e)
Generisk	Lager eller redigerer dokumenter eller presentasjoner	93	56	37
	Tar opp lyd eller video (f.eks. diskusjoner, presentasjoner, opptredener osv.)	77	72	5
	Redigerer digitale bilder, fotografier eller videoer	69	62	7
	Samler og legger inn data manuelt	61	56	5
	Bruker gruppechat-, tale- eller videoapper til å samarbeide med andre elever om skolearbeidet	57	51	6

Bruk	Spørsmål	1	2	3
		Total prosentandel lærere som gjør dette	Prosentandel halvparten av timene eller mindre (svarer b og c)	Prosentandel mer enn halvparten av timene (svarer d og e)
Spesialisert	Lager eller redigerer (mer enn fem minutter) video eller animasjoner for et bestemt formål og publikum	57	52	5
	Lager digitale diagrammer basert på data som er lagret data	42	40	2
	Bruker simuleringsprogramvare til å forstå begreper eller systemer (f.eks. elektriske kretser, plantevekst ...)	31	29	2
	Skriver dataprogrammer, spill eller apper (f.eks. ved hjelp av Python, Javascript, Scratch)	28	26	2
	Registrerer sensordata fra digitale enheter (f.eks. akselerometeret i en smarttelefon eller robot)	21	20	1
	Lager digitale flytskjemaer eller et beslutningstre for å illustrere komplekse systemer	18	17	1

Svaralternativene for elevenes bruk som andel av timene i referanseklassen er a) «ikke noe», b) «¼ eller mindre (men mer enn ikke noe)», c) «½ eller mindre (men mer enn ¼)», d) «mer enn ½ (men mindre enn ¾)» og e) «¾ eller mer».

Resultatene i tabell 7.5 viser at det er en større andel lærere som bruker aktivitetene som er definert som *generisk bruk* enn bruk av aktiviteter definert som *spesialisert bruk*. Flertallet av lærerne svarer at elevene i referanseklassen gjennomfører de fem generiske aktivitetene i en fjerdedel eller mindre del av timene (men mer enn ikke noe). Det er kun aktiviteten «lage eller redigere dokumenter eller presentasjoner» som flertallet av lærerne bruker i mer enn halvparten av timene. Når det gjelder aktivitetene som ICILS 2023 definerer som spesialisert, svarer flertallet av lærerne at det ikke er noe bruk av fem av de seks aktivitetene i referanseklassen. For eksempel svarer omtrent 80 prosent av lærerne at det ikke er noe registrering av sensordata eller lagring av flytskjema/beslutningstre i deres timer i referanseklassen.

Basert på spørsmålene om undervisning er det utarbeidet indekser om generisk og spesialisert bruk. Tabell 7.6 viser hva lærere i norsk skole svarer om bruk i undervisning, generisk og spesialisert. Det er mulig å

sammenligne på tvers av kjønn og opp mot det internasjonale gjennomsnittet, som er 50 for begge indeksene.

Tabell 7.6. Læreres svar på spørsmål om bruksmønster i undervisning. Gjennomsnitt (50 for alle land samlet) med standardavvik (10 for alle landene samlet) i parentes, minimumsverdi og maksimumsverdi. Inkludert sammenlignet gjennomsnitt for menn og kvinner

Indeks for kategorier	Alle	Min	Maks	Menn	Kvinner
Bruk i undervisning, generisk	51,50* (7,26)	29,40	79,60	51,32 (6,63)	51,64 (7,59)
Bruk i undervisning, spesialisert	49,54 (7,88)	38,88	88,50	51,13* (7,35)	48,63 (8,33)

Note: * $p < 0,05$

Funn i tabell 7.6 viser at det er forskjell i generisk bruk blant norske lærere (51,50) sammenlignet med det internasjonale gjennomsnittet (50). Men det er ikke signifikant forskjell i spesialisert bruk (49,54). Når det gjelder forskjeller mellom kvinner og menn i norsk skole, er det signifikant mer spesialisert bruk blant mannlige lærere.

7.5.4 Undervisningsform, lærernes bruk og oppfatning av fordeler og ulemper

Tabell 7.7 viser sammenhenger mellom undervisningsform, oppfatning av fordeler og ulemper av digital teknologi, samt bruk av digital teknologi i undervisning.

Tabell 7.7. Sammenhenger (Pearsons r) mellom undervisningsform, oppfatning av fordeler og ulemper av digital teknologi, samt bruk av digital teknologi i undervisning

	1	2	3	4	5	6	7
1 Lærersentrert undervisning	1						
2 Virkelighetsnær undervisning	0,35**	1					
3 Utforskende undervisning	0,48**	0,63**	1				
4 Fordeler	0,12**	0,13**	,019**	1			
5 Ulemper	0,05**	-0,05**	-0,10**	-0,39**	1		
6 Generisk bruk	0,27**	0,36**	0,43**	0,14**	-0,05**	1	
7 Spesialisert bruk	0,22**	0,33**	0,37**	0,13**	-0,07**	0,60**	1

Note: $p < 0,01$ **

Alle sammenhengene er signifikante (**), og noen sammenhenger er sterkere enn andre. Det er en signifikant sammenheng mellom det å bruke de tre undervisningsformene. Bruk av virkelighetsnær og utforskende undervisning har en sterk sammenheng ($r = 0,63$). Utforskende og lærersentrert undervisning har en positiv middels sammenheng ($r = 0,48$). Det er en middels sammenheng mellom virkelighetsnær og lærersentrert undervisning, men her er korrelasjonsverdien lavere ($r = 0,35$) sammenlignet med de andre.

Lærere som mener at digital teknologi har fordeler for elever er mindre enige i at digital teknologi gir ulemper for elevene ($-0,39$). Vi ser en moderat negativ sammenheng mellom lærernes oppfatning av teknologiens fordeler og ulemper, noe som betyr at lærerne som i stor grad oppfatter fordeler i mindre grad oppfatter ulempene og omvendt. Læreres oppfatninger av digital teknologi har gjennomgående en ganske beskjeden korrelasjon med de andre fem variablene. De som mener at digital teknologi har fordeler svarer positivt om bruk av digital teknologi. Dette fremstår som lave, men likevel betydningsfulle sammenhenger. Videre er det en moderat, positiv sammenheng mellom generisk og spesialisert bruk. Både generisk og spesialisert bruk har en klar sammenheng med både lærersentrert og utforskende undervisningsform, mens det er en lav til moderat sammenheng med den virkelighetsnære undervisningsformen.

7.6 Drøfting

7.6.1 Undervisningsformer i norsk skole

I denne delen drøftes de tre forskningsspørsmålene ut fra funn fra studien og implikasjonene for undervisningspraksis i den norske skolekonteksten.

Det første forskningsspørsmålet er hvor ofte lærere opplever at de bruker forskjellige undervisningsformer. ICILS 2023-studien skiller mellom lærersentrert, utforskende og virkelighetsnær undervisning. Det er variasjon mellom lærerne når det gjelder hvilke undervisningsformer de rapporterer at de bruker, og de svarer at det er mer bruk av lærersentrert undervisning enn utforskende og virkelighetsnær undervisning. En viktig faktor her kan være lærernes vurderinger av hva som best støtter elevenes læring; for eksempel kan lærernes ønske om å gi elevene en felles innføring i et tema før de går videre til mer aktiv deltakelse med utforskende eller virkelighetsnær undervisning, ha stor betydning. Dette er i tråd med annen forskning (Brevik et al., 2024) som viser at utforskende undervisning

er tidkrevende, og at elevene trenger et fundament før slik undervisning kan tas i bruk aktivt. Dette oppfordrer også til en diskusjon om hvilken rolle lærerens egen oppfatning av undervisningens formål spiller i valg av undervisningsformer.

Videre er det positive sammenhenger mellom de ulike undervisningsformene (se tabell 7.7), noe som indikerer at de kan opptre samtidig og ikke er gjensidig utelukkende. Den sterke positive sammenhengen mellom virkelighetsnær og utforskende undervisning viser at disse to undervisningsformene henger tett sammen. Det er også klare sammenhenger mellom de andre undervisningsformene, noe som kan tyde på at lærerne til en viss grad kombinerer undervisningsformene og kan forklares med at lærere rapporterer at de veksler mellom ulike undervisningsformer. Det er verdt å merke seg at denne variasjonen kan reflektere en fleksibilitet eller agens i lærerens tilnærming (Erstad et al., 2025; Kajamaa & Kumpulainen, 2019), hvor lærere tilpasser undervisningen basert på elevens behov, læringsmål eller situasjoner som oppstår i klasserommet. Denne tilpasningen av undervisningen kan være avgjørende for elevens læring og læringsutbytte.

Sammenligning av virkelighetsnær og utforskende undervisning viser mindre bruk av den virkelighetsnære enn den utforskende undervisningen. Slike funn bekreftes i annen forskning som viser at lærernes forståelse og tilrettelegging av undervisning som tar for seg virkelighetsnære problemstillinger er krevende for lærerne (Brevik et al., 2023). Dette kan tyde på at lærerne opplever virkelighetsnær undervisning som mer utfordrende, noe som også bekreftes av tidligere forskning (Isaksen & Gudmundsdottir, 2025). Dette åpner for spørsmål om hvordan vi kan støtte lærere i å tilrettelegge for virkelighetsnær læring som en viktig del i å gjøre undervisningen relevant og engasjerende for elevene. Vi ser også at de norske lærerne legger signifikant mindre vekt på virkelighetsnær og lærersentrert undervisning enn lærere i andre land, samtidig som de legger signifikant større vekt på utforskende undervisning enn det internasjonale gjennomsnittet. Dette kan tyde på at vektlegging av utforskende undervisningsformer i læreplanen har betydning, men også at tydelige verdier som samarbeid og demokratisk deltakelse i samfunnet for øvrig, kan påvirke lærernes valg av undervisningsformer.

7.6.2 Generisk og spesialisert bruk av digital teknologi

Når de norske lærerne ble spurt om hvor stor andel de brukte digital teknologi i undervisningen i en referanseklasse, rapporterte de om en generell tendens til mer generisk bruk enn spesialisert bruk sammenlignet med det

internasjonale gjennomsnittet. Dette er i tråd med funn fra ICILS 2013 (Fraillon et al., 2014; Hatlevik & Throndsen, 2015), men kan også føre til en diskusjon om hvordan generisk og spesialisert bruk forstås av lærerne på tvers av deltakerland. Det kan være nødvendig å utforske videre hvordan disse begrepene tolkes av lærerne og om det i praksis har betydning for elevenes læringsutbytte at generiske bruken er høyere enn den spesialiserte. En forklaring på forskjellen er at den generiske bruken er mer brukt enn den spesialiserte fordi den generiske er mindre fagspesifikk, slik at den kan være enklere å tilpasse på tvers av fag og tema.

Hos de norske lærerne foregår generisk bruk i en signifikant større andel av timene sammenlignet med det internasjonale gjennomsnittet. Norske lærere forteller også om spesialisert bruk i en mindre andel av timene enn det internasjonale gjennomsnittet. Vi har ikke en entydig forklaring på hvorfor norske lærere ligger signifikant over gjennomsnittet for generisk bruk, men under gjennomsnittet for spesialisert bruk. En mulig forklaring kan være hvordan vi ser på digital kompetanse som en grunnleggende ferdighet i Norge og ikke som et særskilt fag i skolen. Dette kan bety at i Norge vektlegger vi generisk bruk med bredde i bruk av teknologien i alle fag og på alle trinn heller en spesialisert og avansert bruk av teknologien i enkelte fag. Vi ser også at annen forskning i norske klasserom bekrefter at teknologien oftere er brukt på generisk måte enn spesialisert måte (Gudmundsdottir, Brevik et al., 2024). Samtidig kan også en lavere andel spesialisert bruk tyde på at det finnes lærere som mangler den nødvendige profesjonsfaglige digitale kompetansen og fortroligheten til å bruke teknologien på en spesialisert og avansert måte i møte med fagene. En mulig feilkilde kan være at spørsmålene forsøker å kartlegge omfang av bruk, men mangler informasjon om hvordan undervisning med digital teknologi er gjennomført. Det kan være utfordrende for lærerne å svare på spørsmål om i hvor stor andel av undervisningstimene ulike ressurser er brukt, mens en nyansert tilnærming som tar i bruk flere metoder til elevers bruk av teknologi kan være avgjørende for en mer helhetlig forståelse av hvordan lærere utvikler bruk i fagene og elevers digitale kompetanse.

Videre viser funnene at norske mannlige lærere rapporterer om noe høyere spesialisert bruk enn kvinnelige lærere, noe som muligens kan kobles til undervisningsfagene og at de teknologirettede fagene oftere er undervist av mannlige lærere. I videre forskning ville det vært interessant å se nærmere på hvilke bakgrunnsvariabler påvirker bruken av teknologi i fagene og om det finnes muligheter for lærere med ulik fagbakgrunn å støtte hverandre for å løfte den spesialiserte bruken av teknologi i undervisningen.

7.6.3 Norske læreres nyanserte oppfatninger av fordeler og ulemper

En annen interessant dimensjon i våre funn er at norske lærere er i mindre grad enige i fordelene og mer enige i ulempene ved elevenes bruk av digital teknologi, sammenlignet med lærere i andre land. Dette kan indikere at norske lærere står overfor unike situasjoner og utfordringer i sin undervisning. Den kritiske samfunnsdiskursen rundt barn og unges skjermbruk, manglende konsentrasjonsevne og fravær av leseferdigheter av lange tekster kan også ha betydning for læreres holdninger til teknologien. Det at det er signifikant lavere andel norske lærerne som er enig i fordelene ved teknologien (48,61), og at det også er signifikant høyere andel norske lærere (53,74) som ser ulempene, kan tyde på at norske lærere er mer kritiske til teknologiens rolle i undervisningen enn lærere i andre deltakerland. Funnene våre kan ses opp mot at de norske lærerne har relativt lang erfaring med bruk av digital teknologi på skolen og at de har svært god tilgang sammenlignet med andre land og har derfor erfart noen av utfordringene teknologien fører med seg både for elever og for lærerne. Våre funn kan også tyde på at norske lærere har en nyansert holdning til teknologien fordi de har gjort seg viktige erfaringer i egen undervisningspraksis som ikke er entydig positive.

Videre ser vi at de norske lærerne som er enige i fordeler ved teknologien for elevene, er i mindre grad uenige i at det er ulemper for elevene ved bruk av digital teknologi. Dette illustrerer variasjonen mellom de norske lærerne når det gjelder deres oppfatning av digital teknologi. Variasjonen bekrefter at i norsk skole finnes et spekter av ulike holdninger fra de som er enige i fordeler ved digital teknologi i kombinasjon med at de er uenige i ulempene, og de som er enige i ulemper og som er uenige i at det er fordeler for elevene. Det kan være verdifullt å drøfte hvordan disse holdningene kan knyttes til lærernes PfdK og støtteordninger som finnes på skolen eller hos skoleeier, samt hvordan skolen kan fremme digital dømmekraft og kritisk og hensiktsmessig bruk av teknologien både blant lærere og elever (jf. Gudmundsdottir, Holmarsdottir et al., 2024; NOU 2024: 20). I videre forskning hadde det også vært nyttig å se nærmere på hvordan lærernes holdninger og forståelse av teknologien utvikler seg over tid, hvordan den skapes i team og kollegiale læringsprosesser og påvirkes av samfunnsdiskursen (Grepperud, 2022; Lunde, 2024). Vi finner ikke forskjeller mellom hvordan kvinnelige og mannlige lærere oppfatter fordeler og ulemper for

elever ved bruk av digital teknologi. Dette er i samsvar med nyere forskning om at det er små kjønnsforskjeller blant lærere når det gjelder holdninger til digital teknologi (Cattaneo et al., 2025).

Når det gjelder det siste forskningsspørsmålet, om læreres bruk av digital teknologi i sammenheng med undervisningsformer og oppfatninger av teknologiens fordeler og ulemper, viser resultatene en positiv sammenheng (se tabell 7.7). Dette betyr at bruk henger sammen med lærersentrert, utforskende og virkelighetsnær undervisning. Det synes å være noe mer bruk av digital teknologi ved utforskende undervisning enn de andre undervisningsformene, noe som kan tyde på at digital teknologi kan være en viktig støttespiller i en mer elevsentrert undervisning. Dette er også i tråd med funn fra en evaluering av LK20 (Stovner & Hatlevik, 2025).

Når det gjelder bruksmønster vises det forskjeller mellom det å se fordeler eller ulemper av digital teknologi for elevene. Lærere som er enige i at digital teknologi gir elevene fordeler svarer at de har hyppigere bruk av digital teknologi i undervisningen, men her er det lav korrelasjon (0,13 og 0,14). Lærere som er enige i at digital teknologi er en ulempe for elevene svarer at de har mindre hyppig bruk av digital teknologi, men her er det en veldig lav, negativ korrelasjon (-0,05 og -0,07). Dette kan være et eksempel på at lærere tar konsekvenser av hvordan de oppfatter digital teknologi som bidrar til mindre bruk. Men det kan også hende at når lærere får mer erfaring gjennom bruk, får de også trening i bruk av teknologien som bidrar til positive holdninger. Det er viktig å påpeke at ICILS 2023 er en tverrsnittsundersøkelse, slik at det ikke er mulig å avklare relasjonen mellom læreres bruk og deres oppfatninger av fordeler/ulemper for elever. Det er derfor nødvendig å undersøke denne sammenhengen nærmere i fremtidige studier, det vil si hvordan lærernes holdninger påvirker bruken av teknologien i undervisningen.

7.7 Konklusjon

De norske lærerne ser en sammenheng mellom den utforskende undervisningen og bruk av digital teknologi, med en tendens av hyppigere bruk av teknologi blant de som ser fordelene ved teknologien. Det kan synes som digital teknologi er mer aktuelt ved utforskende undervisning sammenlignet med når læreren tar i bruk de virkelighetsnære og lærersentrerte undervisningsformer. Vi finner ikke kjønnsforskjeller i bruk av de ulike undervisningsformene.

Oppsummert og basert på våre analyser kan vi konkludere med at norske lærere har en nyansert oppfatning av digital teknologi i undervisningen. De er både positive og kritiske, og de anerkjenner fordelene og ulempene ved bruk av digital teknologi for elevene. Men det er også slik at lærere som rapporterer om fordeler for elever i mindre grad er enige i at digital teknologi har ulemper for elever.

Norske lærere har en tendens til å favorisere generisk bruk av digital teknologi over spesialisert bruk. Dette kan være knyttet til at de generiske har større utbredelse og kan brukes på tvers av fag eller temaer sammenlignet med spesialisert bruk. Imidlertid er det også en anerkjennelse av mulige ulemper, som distraksjon og svekket skriftlig uttrykk. Disse oppfatningene har en svak sammenheng med hyppigheten av teknologibruk, med lærere som ser flere fordeler benytter teknologien oftere i undervisningen, mens de som oppfatter flere ulemper bruker den mindre. Funnene tyder på at det også er viktig å ta lærernes PFDK i betraktning i sammenheng med deres erfaringer og holdninger for bedre utnyttelse av teknologien i undervisningen.

Om forfatterne

Greta Björk Gudmundsdottir er professor i pedagogikk ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Hun forsker på digital kompetanse i skolen og i lærerutdanningen. Hennes forskningsinteresser er spesielt knyttet til lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse, digital dømmekraft og digital livsmestring i skole og i lærerutdanningen.

Ove E. Hatlevik er professor i pedagogikk ved Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning ved OsloMet – storbyuniversitetet, og professor II ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo. Hans forskningsinteresser er knyttet til begynneropplæring, motivasjon, læringsstrategier og digital kompetanse blant elever og lærere.

Referanser

- Akram, H., Abdelrady, A. H., Al-Adwan, A. S. & Ramzan, M. (2022). Teachers' perceptions of technology integration in teaching-learning practices: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 13, Artikkel 920317. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.920317>
- Alsarayreh, R. S. (2023). The effect of technological skills on developing problem solving skills: The moderating role of academic achievement. *International Journal of Instruction*, 16(2), 369–388.

- Andersen, H. P., Fiskum, T. A. & Rosenlund, M. R. (2018). Hva menes med undrende, utforskende og aktiviserende undervisning? I H. P. Andersen, T. A. Fiskum & Gulaker (Red.), *Den engasjerte eleven: Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 17–30). Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/noasp.35>
- Arstorp, A.-T. & Røkenes, F. M. (2022). Extended editorial. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 17(1), 4–15. <https://doi.org/10.18261/njdl.17.1.1>
- Bakken, A. (2023). *Ung i Oslo 2023. Ungdomsskolen og videregående* (NOVA-rapport 6/23). NOVA.
- Barrow, L. H. (2006). A brief history of inquiry: From Dewey to standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 265–278. <https://doi.org/10.1007/s10972-006-9008-5>
- Blikstad-Balas, M., Kornhall, P. & Nilsson, J. M. (2020). *Det store digitaliseringeksperimentet i skolen*. Fagbokforlaget.
- Bond, M. & Bedenlier, S. (2019). Facilitating student engagement through educational technology: Towards a conceptual framework. *Journal of Interactive Media in Education*, (1), 1–14. <https://doi.org/10.5334/jime.528>
- Brevik, L. M., Gudmundsdottir, G. B., Barreng, R. L. S. Dodou, K., Doetjes, G., Evertsen, I., Goldschmidt-Gjerløv, B., Hatlevik, O. E., Hartvigsen, K. M., Isaksen, A., Magnusson, C., Mathé, N. E. H., Siljan, H., Stovner, R. B. & Suhr, M. L. (2023). *Å mestre livet i 8. klasse. Perspektiver på livmestring i klasserommet i sju fag* (Rapport 2). EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Brevik, L. M., Gudmundsdottir, G. B., Lund, A. & Strømme, T. A. (2019). Transformative agency in teacher education: Fostering professional digital competence. *Teaching and Teacher Education*, 86, Artikkel 102875. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.07.005>
- Brevik, L. M., Gudmundsdottir, G. B., Aashamar, P. N., Barreng, R. L. S. Dodou, K., Doetjes, G., Hatlevik, O. E., Hartvigsen, K. M., Mathé, N. E. H., Roe, A., Siljan, H., Stovner, R. B. & Suhr, M. L. (2024). *Å jobbe utforskende på vg1 og vg2. Den enkelte lærers undervisning har mer å si enn fagenes egenart* (Rapport 3). EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Bundsgaard, J., Pettersson, M. & Puck, M. R. (2014). *Digitale kompetencer. IT i danske skoler i et internationalt perspektiv*. Aarhus Universitetsforlag.
- Cattaneo, A., Schmitz, M. L., Gonon, P., Antonietti, C., Consoli, T. & Petko, D. (2025). The role of personal and contextual factors when investigating technology integration in general and vocational education. *Computers in Human Behavior*, 163, Artikkel 108475. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108475>
- Chen, S. Y., Hung, C. Y., Chang, Y. C., Lin, Y. S. & Lai, Y. H. (2018). A study on integrating augmented reality technology and game-based learning model to improve motivation and effectiveness of learning English vocabulary. I *2018 1st International Cognitive Cities Conference (IC3)* (s. 24–27), Okinawa, Japan. IEEE. <http://doi.org/10.1109/IC3.2018.00015>
- Chinn, C. A. & Duncan, R. G. (2021). Inquiry and learning. I R. G. Duncan & C. A. Chinn (Red.), *International handbook of inquiry and learning* (s. 1–14). Routledge.
- D'Angelo, C. (2018). The impact of technology: Student engagement and success. I R. Power (Red.), *Technology and the curriculum: Summer 2018* (kap. 14). Press Books. <https://pressbooks.pub/techandcurriculum/chapter/engagement-and-success/>
- Dontre, A. J. (2021). The influence of technology on academic distraction: A review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(3), 379–390. <https://doi.org/10.1002/hbe2.229>
- Edstrand, E. & Sjöberg, J. (2023). Professional digital competence (PDC) in teacher education – teacher candidates reasoning about programming when involved in problem-solving activities with digital tools. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(3), 132–144. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2210317>
- Eleje, L. I., Onuigbo, C. F., Metu, I. C., Ejinkonye, F. O. & Enemouh, U. S. (2024). Influence of secondary school students' use of calculators on their numerical skills futurity of social sciences, 2(3), 18–40. <https://doi.org/10.57125/FS.2024.09.20.02>

- Erstad, O., Mino-Puigcercos, R. & Rivera-Vargas, P. (2025). Paths towards transformative agency – creating repertoires for socio-educational change. *Acta Psychologica*, 255, Artikkel 104894. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.104894>
- Faldet, A. C., Knudsmoen, H. & Nes, K. (2022). Inkluderingsbegrepet under utvikling? En analyse av de norske læreplanverkene L97, LK06 og LK20. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 8. <https://doi.org/10.23865/ntpk.v8.3434>
- Flanigan, A. E. & Babchuk, W. A. (2022). Digital distraction in the classroom: Exploring instructor perceptions and reactions. *Teaching in Higher Education*, 27(3), 352–370. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1724937>
- Fonseca, D., Conde, M. Á. & García-Peñalvo, F. J. (2018). Improving the information society skills: Is knowledge accessible for all? *Universal Access in the Information Society*, 17(2), 229–245. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0548-6>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Springer Nature
- Fraillon, J. (Red.). (2024). *An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. https://www.iea.nl/sites/default/files/2024-11/ICILS_2023_International_Report_0.pdf
- Fraillon, J. & Rožman, M. (2025). *IEA international computer and information literacy study 2023: Assessment framework*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-61194-0>
- Gordillo, W., Meléndez, C., Sierra, F. & Cabanillas, M. (2023). Information technologies that help improve academic performance: A review of the literature. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(4), 262–279. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i04.34821>
- Gran, L. (2018). Digital dannelse: En overordnet interkulturell kompetanse. En systematisk litteraturgjennomgang av dannelse i kunnskapssamfunnet. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 102(3), 214–246. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2018-03-03>
- Grepperud, G. (2022). *Som å koke suppe på en spiker – en casestudie En kritisk, didaktisk refleksjon om teknologi og læringseffekter*. Septentrio Academic Publishing. <https://doi.org/10.7557/7.6335>
- Gudmundsdottir, G. B. & Björnsson, J. K. (2021). Hvor godt er lærere forberedt på den digitale hverdagen? I J. K. Björnsson (Red.), *Hva kan vi lære av TALIS 2018? Gode relasjoner som grunnlag for læring* (s. 57–86). Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/noasp.123>
- Gudmundsdottir, G. B., Brevik, L. M., Aashamar, P. N., Barreng, R. L. S., Dodou, K., Doetjes, G., Hartvigsen, K. M., Hatlevik, O. E., Isaksen, A. R., Magnusson, C. G., Mathé, N. E. H., Roe, A., Skarpaas, K. G., Stovner, R. B. & Suhr, M. L. (2024). *Å gi rom for variasjon og valgfrihet, mens vi venter på digital dømmekraft. Digital kompetanse i fagene i det heldigitale klasserommet på 10. trinn og vg3 (Rapport 4)*. EDUCATE, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Gudmundsdottir, G. B., Holmarsdottir, H., Mifsud, L., Teidla-Kunitsön, G., Barbovschi, M. & Sisask, M. (2024). Talking about digital responsibility: Children's and young people's voices. I H. B. Holmarsdottir, I. Seland, C. Hyggen & M. Roth (Red.), *Understanding the everyday digital lives of children and young people* (s. 379–431). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46929-9_13
- Gudmundsdottir, G. B. & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: Implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214–231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
- Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B. & Loi, M. (2015). Digital diversity among upper secondary students: A multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-efficacy, strategic use of information and digital competence. *Computers & Education*, 81, 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.019>

- Hatlevik, O. E. & Throndsen, I. (2015). *Læring av IKT. Elevenes digitale ferdigheter og bruk av IKT i ICILS 2013*. Universitetsforlaget.
- Hjukse, H., Aagaard, T., Bueie, A. A., Moser, T. & Vika, K. S. (2020). Digitalisering i grunnskolelærerutdanningen: Om faglige forskjeller i arbeidet med profesjonsfaglig digital kompetanse. *Acta Didactica Norden*, 14(1), 1–27. <https://doi.org/10.5617/adno.8023>
- Isaksen, A. & Gudmundsdottir, G. B. (2025). Teacher perceptions of digital life skills in upper secondary school: Digital detox, footprints and responsibility. *Nordic Journal of Comparative and International Education*, 9(4). <https://doi.org/10.7577/njcie.6174>
- Kajamaa, A. & Kumpulainen, K. (2019). Agency in the making: Analyzing students' transformative agency in a school-based makerspace. *Mind, Culture, and Activity*, 26(3), 266–281. <https://doi.org/10.1080/10749039.2019.1647547>
- Kelentric, M., Helland, K. & Arstorp, A. T. (2017). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. Utdanningsdirektoratet.
- Kitsantas, A., Baylor, A. L. & Hiller, S. E. (2019). Intelligent technologies to optimize performance: Augmenting cognitive capacity and supporting self-regulation of critical thinking skills in decision-making. *Cognitive Systems Research*, 58, 387–397. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2019.09.003>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsett som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Krumsvik, R. (2023). Adaptive learning tools and artificial intelligence in schools—some trends. *Nordic Journal of Digital Literacy*, (1), 4–7. <https://doi.org/10.18261/njdl.18.1.1>
- Liu, J., Liu, Z., Wang, C., Li, Z. & Xu, Y. (2024). Can technology-based intervention improve collaboration skills: A meta-analysis study. *Asia Pacific Journal of Education*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2389126>
- Livingstone, S. M. & Blum-Ross, A. (2020). *Parenting for a digital future: How hopes and fears about technology shape children's lives*. Oxford University Press.
- Lund, A., Furberg, A. & Gudmundsdottir, G. B. (2019). Expanding and embedding digital literacies: Transformative agency in education. *Media and Communication*, 7(2), 47–58. <https://doi.org/10.17645/mac.v7i2.1880>
- Lunde, M. (2024). *Skjerm barna. Hvordan teknologien tok over barndommen og hva vi kan gjøre for å ta leken og livet tilbake*. Kagge forlag.
- Løvgren, M. & Hyggen, C. (2023). Barns bruk av sosiale medier: Om ensomhet, samvær med venner og livskvalitet blant jenter og gutter. *Norsk sosiologisk tidsskrift*, (6), 1–22. <https://doi.org/10.18261/nost.7.6.4>
- Mathé, N. E. H., Gudmundsdottir, G. B. & Brevik, L. M. (2025). Digital competence in times of crisis: Teaching about Russia's invasion of Ukraine. *Teacher and Teacher Education*, 162, Artikkel 105062. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105062>
- Mercer, N. & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the development of children's thinking: A sociocultural approach*. Routledge.
- Meyers, S. (2011). Life skills training through situated learning experiences: An alternative instructional model. *International Journal of Special Education*, 26(3), 142–149.
- Miller, T. (2018). Developing numeracy skills using interactive technology in a play-based learning environment. *International journal of STEM education*, 5(1), Artikkel 39. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0135-2>
- Moltudal, S., Høydal, K. & Krumsvik, R. J. (2020). Glimpses into real-life introduction of adaptive learning technology: A mixed methods research approach to personalised pupil learning. *Designs for Learning*, 12(1), 13–28. <https://doi.org/10.16993/dfl.138>
- Munthe, E., Erstad, O., Njå, M. B., Forsström, S., Gilje, Ø., Amdam, S., Moltudal, S. & Hagen, S. B. (2022). *Digitalisering i grunnopplæring; kunnskap, trender og framtidig forskningsbehov*. Kunnskapssenter for utdanning, Universitetet i Stavanger.

- Nagel, I., Guðmundsdóttir, G. B. & Afdal, H. W. (2023). Teacher educators' professional agency in facilitating professional digital competence. *Teaching and Teacher Education*, 132, Artikkel 104238. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104238>
- Nordmo, M. (2023). Felles digital innsats. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 107(4), 360–368. <https://doi.org/10.18261/npt.107.4.7>
- Norhagen, S. L., Krumsvik, R. J. & Røkenes, F. M. (2024). Developing professional digital competence in Norwegian teacher education: A scoping review. *Frontiers in Education*, 9, 1–25. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1363529>
- NOU 2024: 20. (2024). *Det digitale (i) livet. Balansert oppvekst i skjermenes tid.* Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2024-20/id3073644/>
- Nyvoll, C. J. (2023). Hvordan kan spillbasert læring bidra til et trygt og engasjerende læringsmiljø for nye studenter? *Læring om læring*, 10(1).
- Ottestad, G., Kelentrić, M. & Gudmundsdóttir, G. B. (2014). Professional digital competence in teacher education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 243–249. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-02>
- PISA. (2022). *The state of learning and equity in education*. OECD. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdóttir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/noasp.219>
- Røkenes, F. M. & Krumsvik, R. J. (2016). Prepared to teach ESL with ICT? A study of digital competence in Norwegian teacher education. *Computers & Education*, 97, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.014>
- Selwyn, N. & Aagaard, J. (2021). Banning mobile phones from classrooms – an opportunity to advance understandings of technology addiction, distraction and cyberbullying. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 8–19. <https://doi.org/10.1111/bjet.12943>
- Serin, H. (2018). A comparison of teacher-centered and student-centered approaches in educational settings. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5(1), 164–167. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v5i1p164>
- Shyr, W. J. & Chen, C. H. (2018). Designing a technology-enhanced flipped learning system to facilitate students' self-regulation and performance. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(1), 53–62. <https://doi.org/10.1111/jcal.12213>
- Spurkland, S. & Blikstad-Balas, M. (2016). Digitalisering av skolen: De største utfordringene. *Bedre skole*, 2, 29–33.
- Somby, H. M., Stalheim, O. R., Mølsted, C. N., Bjørnsrud, K. M. & Isaksen, A. J. (2022). Augmented reality in mathematics: Enhancing pupils' everyday school lives. *Digital Culture & Education*, 14(3), 87–104.
- Staksrud, E. & Ólafsson, K. (2019). *Tilgang, bruk, risiko og muligheter: Norske barn på Internett. Resultater fra EU Kids Online Undersøkelsen i Norge 2018*. EU Kids Online; Universitetet i Oslo. <http://urn.nb.no/URN:NBN:no-75920>
- Stovner, R. & Hatlevik, O. E. (2025). How do teachers use digital tools when they successfully engage students in mathematical inquiry? *Nordic Journal of Comparative and International Education*, 9(4). <https://doi.org/10.7577/njie.6180>
- Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K. & Kundi, G. S. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, 65, Artikkel 101565. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565>
- Utdanningsdirektoratet. (2024a). *Kompetansepakker for digital kompetanse i skolen*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/digitalisering-skole/kompetansepakker-for-digital-kompetanse-i-skolen/>

- Utdanningsdirektoratet. (2024b). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/digitalisering-skole/rammeverk-larerens-profesjonsfaglige-digitale-komp/>
- Van den Beemt, A. & Diepstraten, I. (2016). Teacher perspectives on ICT: A learning ecology approach. *Computers & Education*, 92, 161–170. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>
- Verdens helseorganisasjon. (2020). *Life skills education school handbook: Prevention of noncommunicable diseases*. World Health Organization.
- Winkler, R., Söllner, M. & Leimeister, J. M. (2021). Enhancing problem-solving skills with smart personal assistant technology. *Computers & Education*, 165, Artikkel 104148. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104148>
- Aagaard, T. & Lund, A. (2019). *Digital agency in higher education: Transforming teaching and learning*. Routledge.
- Aagaard, T., Bueie, A. & Hjukse, H. (2022). Teacher educator in a digital age: A study of transformative agency. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 17(1), 31–45. <https://doi.org/10.18261/njdl.17.1>

KAPITTEL 8

Tilrettelegging for teknologibruk i den norske skolen: innsikter fra ICILS 2023

Mark White Universitetet i Oslo

Anubha Rohatgi Universitetet i Oslo

Hilde Marie Madsø Jacobsen Universitetet i Oslo

Sammendrag: I dette kapittelet undersøker vi faktorer som kan påvirke rektors og læreres bruk av digital teknologi. Vi tester anvendelsesverdien til Four in Balance-modellen i norsk kontekst. Denne modellen argumenterer for at teknologibruk blir fremmet når det er funnet en balanse mellom fire faktorer: visjon, kompetanse, digital infrastruktur og digitale læringsressurser. Den har tidligere blitt brukt både i forskning og i praksis for å veilede implementering av teknologibruk. Med utgangspunkt i data fra lærere, rektorer og IKT-koordinator fra ICILS 2023, undersøker vi i hvilken grad Four in Balance-modellen kan forutsi observert variasjon i teknologibruk blant rektorer og lærere. Analysene viser at variablene som representerer de fire faktorene i modellen har svak sammenheng med teknologibruk blant både rektorer og lærere i Norge. To av variablene (læreres oppfatning av kollegasamarbeid og læreres digitale mestringstro) i analysen viser en statistisk signifikant sammenheng med rektors teknologibruk, og én variabel viser en statistisk signifikant sammenheng med læreres teknologibruk. Dette resultatet tyder på at modellen ikke er godt nok tilpasset den norske konteksten. Vi diskuterer Four in Balance-modellens begrensninger og hvordan forskning kan bidra til bedre forståelse av teknologibruk i norskskole.

Nøkkelord: ledelse, visjon, digitale læringsressurser, lærersamarbeid, digital infrastruktur, Four in Balance-modell

Abstract: This chapter looks at the factors affecting principal and teachers' use of digital technology with an emphasis on school leadership. We test the applicability of the Four in Balance model to the Norwegian context. This model argues that technology use is promoted when a balance is found between vision, competence, infrastructure, and teaching resources. It has previously been used both in research and in practice to guide implementation of technology use efforts. Drawing on survey data from teachers, principals, and schools' technology coordinators in ICILS 2023, we examine the extent to which the Four in Balance model can explain observed variation in technology use by principals and teachers. We find relatively weak predictive power for the model's four main factors and two context factors, suggesting that the model is not predictive enough for broad use in Norway. However, two variables in the model did significantly predict teachers' technology use (teachers report on collaboration and teacher self-efficacy for digital resources). One variable was significantly related to principals' use of technology. We discuss limitations of the model and how research can better understand and predict technology use in the Norwegian context.

Keywords: leadership, vision, digital learning resources, teacher collaboration, technological infrastructure, Four in Balance model

8.1 Bakgrunn

I dagens utdanningskontekst utgjør integreringen av digitale teknologier en betydelig utfordring for skoleledere. Dette reiser viktige spørsmål rundt hvordan nye teknologier påvirker undervisning, læring og ledelsespraksis, både positivt og negativt (Fullan et al., 2024). Skoleledere har en avgjørende rolle i å utvikle en tydelig visjon for integreringen av digitale verktøy, samt å følge opp bruken av teknologi i læringsprosesser og undervisning (Lomos et al., 2023). Dette innebærer en målrettet investering i digital infrastruktur og implementering av relevante digitale verktøy.

I en ny rapport fra UNESCO (2024) fremheves det at rektorer samarbeider med andre aktører i og rundt skolen for å fremme skolens mål, noe som er viktig ettersom slike samarbeid regnes som en sentral samfunnsverdi i Norge. For å oppnå dette, kreves det at en felles visjon og målsetting deles med alle skolens medlemmer, noe som også er en essensiell dimensjon av en distribuert ledelsesmodell, ifølge Tam (2019). Videre er tilrettelegging for kompetanseutvikling og et felles engasjement for satsinger på teknologi nødvendig for å påvirke både faglige og ikke-faglige resultater i skolen (Robinson, 2018).

En modell om digital teknologibruk i skolen er Four in Balance-modellen (FiB; Tondeur et al., 2009). Modellen er i aktiv bruk i forskning (f.eks. Lomos et al., 2023) og som veiledning i implementering av ny teknologi (Molin et al., 2023; Schouwenburg, 2023). Denne modellen inkluderer fire faktorer som har betydning for læreres teknologibruk: *visjon*, *kompetanse*, *digitale læringsressurser* og *digital infrastruktur*. Videre er *samarbeid blant lærere* og *skoleledelse* i modellen sett som viktige aspekter ved skolekonteksten. Flere studier har også vist at faktorene i modellen har sammenheng med læreres pedagogiske teknologibruk (Gerick et al., 2017; Lomos et al., 2023). I dette kapittelet tester vi modellens anvendelsesverdi i den norske konteksten. Med anvendelsesverdi mener vi at vi tester i hvilken grad de fire faktorene, i tillegg til samarbeid og skoleledelse sammenhenger med teknologibruk blant lærere og rektorer. Dersom faktorene i FiB-modellen sammenhenger tett med teknologibruk, kunne faktorene bli brukt til å veilede satsinger på teknologi.

For å undersøke sammenhengen mellom (a) faktorene (visjon, kompetanse, digitale læringsressurser og digital infrastruktur) og (b) kontekstvariablene (samarbeid, skoleledelse) og læreres bruk av digital teknologi, anvendes multivariat regresjonsanalyse. Vi har formulert følgende problemstilling:

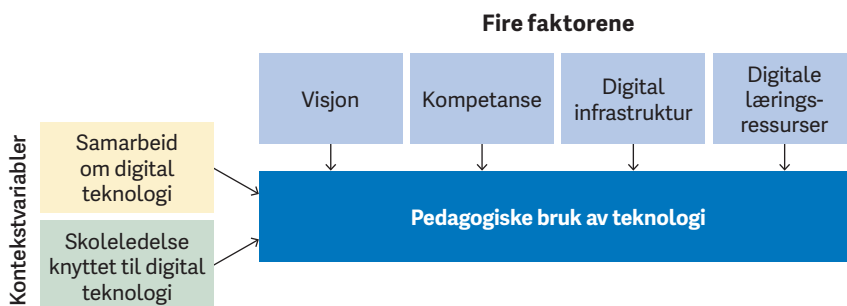
Hvilken sammenheng eksisterer mellom modellens fire faktorer og to kontekstvariabler samt læreres pedagogiske bruk av digital teknologi, og i hvilken grad kan variasjonen i denne bruken forklares av de fire faktorene?

8.2 Teori og gjennomgang av relevant litteratur

I dette kapittelet bruker vi altså FiB-modellen (Kennisnet, 2011; Schouwenburg, 2022) (se figur 8.1) som definerer fire faktorene som har betydning for læreres teknologibruk i undervisningen: visjon, kompetanse (mestringstro/ekspertise), digitale læringsressurser og digital infrastruktur på skolen. Modellen er vitenskapelig anerkjent som en nyttig modell (Tondeur et al., 2021) og brukes aktivt for å undersøke teknologibruk i skoler i noen land (f.eks. Molin et al., 2023; Schouwenburg, 2022).

FiB-modellens første to faktorer, *visjon og kompetanse*, handler om egenskaper som er iboende i lærerne og som påvirker deres teknologibruk, for eksempel mestringstro og motivasjon. De to siste faktorene, digitale læringsressurser og digital infrastruktur, setter fokus på tilgjengelighet og logistikk knyttet til teknologisk utstyr på skolen.

Ved å legge vekt på alle de fire faktorene, fremhever modellen at det ikke kun er utstyrstilgjengelighet og digitale læringsressurser som er viktig, men også såkalte «annengradshindringer» (Ertmer, 1999) spiller inn og påvirker teknologibruk (Erstad et al., 2015). Annengradshindringer referer til interne utfordringer, som lærerens egen holdning, erfaring med teknologi eller pedagogisk tilnærming i kontrast til eksterne utfordringer (førstegrads), som ressurser, mangel på teknologisk infrastruktur eller manglende støtte fra ledelsen. FiB-modellen inkluderer derfor i tillegg to kontekstvariabler som legger grunnlaget for læreres teknologibruk: ledelse og samarbeid.



Figur 8.1. Four in Balance-modellen (FiB).

Flere studier har bekreftet viktigheten av enkelte faktorer i FiB-modellen (f.eks. Erstad et al., 2015; Gerick et al., 2017). Lomos et al. (2023) har testet denne modellen direkte med bruk av data fra Luxembourg i ICILS 2018. Deres funn viser at modellen predikerte mye av variansen i læreres teknologibruk og at variabler relatert til hver av de fire faktorene bidro til modellen eller kunne forklares med modellen. De konkluderte med at implementering av teknologisatsinger fungerer best når de menneskelige faktorene (for eksempel rektors visjon og kompetanse) kommer før de materielle faktorene (digitalt læringsmateriell og digital infrastruktur).

Basert på den tidligere forskningen valgte vi å undersøke FiB-modellen i en norsk kontekst. Modellen har potensial til å være et viktig verktøy for å kartlegge fremgangen i satsingene på digital teknologi i den norske skolen.

8.2.1 Visjon

I FiB-modellen er visjon sett som den første faktoren som iverksetter pedagogiske bruk av teknologi i skolesammenheng. En klar visjon kan bidra til å endre holdninger til digital teknologibruk blant lærere (Lomos et al., 2023). Her snakker vi egentlig om en koordinert og systematisk bruk av digital teknologi. Berson et al. (2015) definerer visjon som en mental modell som både (a) beskriver hvordan skolen kan se ut i fremtiden, og (b) skaper engasjement for å nå denne fremtiden. Visjon kan altså forstås som «et bilde på en ønsket fremtid» (Jacobsen & Thorsvik, 2025, s. 37). En godt forankret visjon koordinerer felles beslutninger ved å få alle aktører til å jobbe i samme retning (Berson et al., 2015). For å bidra på denne måten, må visjonen kommuniseres fra rektor og tas opp av mellomledere og lærere (Berson et al., 2015; Leithwood & Day, 2007; Leithwood et al., 2019).

Når en visjon er etablert og forankret hos flertallet av de ansatte ved en skole, kan man si at det eksisterer en felles visjon. En felles visjon bidrar til å samle alle aktører om felles mål, noe som igjen kan føre til økt engasjement, bedre kommunikasjon og mer effektive tiltak i skolehverdagen. En felles visjon kan fungere som et rammeverk som har betydning for enkeltlæreres oppfatninger om digital teknologi og hvordan digital teknologi kan brukes i undervisning (Mannila, 2018; Tondeur, 2020), og hvordan en kan rette kollektiv innsats mot spesifikk bruk av digital teknologi (Stam et al., 2014). I dette kapittelet er visjon operasjonalisert basert på rektors og lærernes oppfatninger av visjonen om bruk av digital teknologi, rektors prioriterte av positive resultater av bruk og holdninger til bruk av digital teknologi

(se tabell 8.1 for beskrivelse av ulike variabler og skalaene). Holdninger er inkludert under faktoren visjon dersom en felles visjon bidrar til utvikling av positive holdninger til teknologibruk (Lomos et al., 2023).

8.2.2 Kompetanse

Kompetanse står sentralt i flere teorier om motivasjon (se for eksempel Ryan & Deci, 2000). Motivasjonsteorier antyder at individers opplevelse av kompetanse i en bestemt aktivitet fører til en økt tilbøyelighet til engasjement i aktiviteten. I denne sammenhengen anerkjenner FiB-modellen at slike prinsipper er relevante for den pedagogiske bruken av digital teknologi. I kvantitative studier fremstår kompetanse ofte gjennom begrepet *mestringstro*, som refererer til individers tro på sin egen evne til å mestre oppgaver og utfordringer.

Mestringstro knyttet til bruk av digital teknologi har vist seg å være en nøkkel for effektiv digital integrering (Kundu et al., 2020). Videre peker forskning på en sterk positiv sammenheng mellom lærernes generelle mestringstro innen digital teknologi og innen pedagogiske formål (Hatlevik & Hatlevik, 2018). Dette indikerer at lærere først må mestre vanlig bruk av digital teknologi før de effektivt kan bruke digital teknologi i undervisning. Modellen understreker dermed sammenhengen mellom opplevd kompetanse og aktiv deltakelse i teknologisk integrasjon i undervisningen.

8.2.3 Digital infrastruktur

Digital infrastruktur refererer til de fysiske og tekniske forutsetningene som muliggjør digital undervisning og læring. Dette inkluderer tilgang til digitale enheter (som PC-er, nettbrett og smarttelefon), stabil internettilkobling, teknisk brukerstøtte og systemer som sikrer at teknologien fungerer pålitelig i skolehverdagen (Munthe et al., 2022). Tidligere forskning understreker nødvendigheten av tilstrekkelig infrastruktur for innovativ læringspraksis og elevers digitale deltakelse (Eickelmann & Vennemann, 2017). Noen viser også til sammenheng mellom slik infrastruktur og lærerens holdninger og bruk av teknologi i klasserommet (Fraillon et al., 2020). Stabil tilgang til teknologi legger til rette for bruk av varierte undervisningsformer, samarbeid og økt elevengasjement. Kontinuerlig vedlikehold av infrastrukturen fremheves dermed som en forutsetning for lærerens bruk og motivasjon knyttet til bruk av de tekniske verktøyene (Derder

et al., 2023). Funn fra studien til Kristensen (2020) viser tendenser til at når digitale verktøy ikke blir vedlikeholdt og holdt oppdaterte, avtar eller stopper bruken.

I en norsk kontekst har nasjonale satsinger ført til at de fleste skoler har innført en-til-en-løsninger (én digital enhet per elev) og sikret bred internettdekning (OECD, 2020). Norge er dermed godt rustet når det gjelder tilgang på teknologi og digital infrastruktur.

8.2.4 Digitale læringsressurser

Digitale læringsressurser som en del av «digitale verktøy» er nevnt i både GrunnDig-rapporten (Munthe et al., 2022) og rapporten fra Lied-utvalget (NOU 2019: 25, s.7). Disse refererer til programvaren, applikasjonene og læringsplattformene som brukes for å fremme undervisning, læring og administrasjon. Læringsressurser muliggjør faktisk bruk av den digitale infrastrukturen og inkluderer både verktøy spesialutviklet for læring og tilpassede generelle verktøy. Lied-utvalget definerer digitale verktøy som «programvare og teknologi som brukes for å anvende, behandle, prosessere og transformere fagrelevant informasjon tilegnet gjennom læremidler og/eller læringsressurser» (NOU 2019: 25, s. 7). GrunnDig-rapporten skiller mellom digitale verktøy utviklet spesifikt for undervisning, slik som NDLA eller GeoGebra til bruk i matematikk, og generelle verktøy som anvendes i læringsarbeid som Office-pakken eller Google-applikasjoner (Munthe et al., 2022).

Selv om digitale læringsressurser er tett knyttet til digital infrastruktur, utgjør de et eget ledd i modellen fordi de representerer det konkrete innholdet og verktøyene lærere og elever faktisk bruker. Dette omfatter derfor læremidler utviklet for bruk i sammenheng med tradisjonelle papirbaserte læremidler (se tabell 8.1).

8.2.5 Samarbeid knyttet til digital teknologi

Samarbeid knyttet til digital teknologi er en kontekstvariabel inkludert i FiB-modellen (se tabell 8.1). Dette innebærer at flere lærere jobber sammen for å forbedre teknologibruk. Generelt sett har læreres samarbeid en positiv innflytelse på mange aspekter, inkludert mestringstro og undervisningspraksis (Goddard et al., 2007; Hatlevik & Hatlevik, 2018). Samarbeid kan også bidra til en positiv skolekultur når det gjelder kontinuerlig forbedring

(Robinson, 2018), noe som er essensielt når ny teknologi skal innpasses i utdanningssystemet og for å dra nytte av mulighetene digitaliseringen tilbyr (Ghamrawi, 2023; UNESCO, 2024).

8.2.6 Skoleledelse

Skoleledelse har stor betydning for hvordan teknologi kan brukes til å forbedre læring og for å mobilisere ressurser og støtte for implementering (Anderson & Dexter, 2005; Yuen et al., 2003). Til tross for at skoleledelse kan ha sterk påvirkning på digital teknologibruk, finner forskning at ledelse er underutnyttet som ressurs i digitale teknologisatsinger (Tondeur et al., 2008). Skoleledere selv kan mangle viktige digitale teknologiferdigheter som støtter digital teknologibruk eller oppleve det utfordrende med nye krav og forventninger som følger av ny digital teknologi (Baldersheim et al., 2023).

Skoleledelse er en tilretteleggende kontekstvariabel som kan støtte oppunder de fire faktorene (se operasjonalisering i tabell 8.1.). Det er ofte rektor som etablerer og kommuniserer skolens visjon med de andre. Å bruke tid på å utvikle gode visjoner som integreres blant skolens ansatte er derfor en viktig lederaktivitet (Leithwood & Day, 2007). God kommunikasjon av visjon og målsetting kan være viktig for å etablere en samarbeidskultur der både skoleledere og lærere kan dele felles visjon (Tschannen-Moran, 2014). Skoleledere spiller en viktig rolle i å bygge tillit og fremme autonomi, noe som gir lærere rom for å eksperimentere med og engasjere seg i digitale teknologier. Dette kan igjen føre til forbedrede undervisningsmetoder (Leithwood & Jantzi, 2005). Videre kan skoleledere legge til rette for utvikling av digital kompetanse blant lærere gjennom utviklingsdager og ved å sikre en solid digital infrastruktur for teknologibruk.

8.2.7 Læreres bruk av teknologi i undervisningen

Teknologi gjør det mulig for lærerne å tilpasse undervisningen etter elevenes behov, støtte varierte læringsmetoder og legge til rette for samarbeid. Ifølge Kristensen (2020) benytter lærerne teknologi hovedsakelig til rutineoppgaver, som å dele informasjon med elever og foresatte, samt innhente data til faglige presentasjoner. For eksempel bruker lærerne skybaserte dokumenter for å støtte deling og samskriving. Teknologi brukes også til å søke inspirasjon i utarbeidelsen av engasjerende undervisningsmateriale. Norske grunnskolelærere bruker i økende grad digitale verktøy for å fremme læring og

engasjement blant elevene. Data fra ICILS 2023 viser at nesten ni av ti lærere bruker digital teknologi daglig både i forbindelse med undervisningen og til andre jobbrelevante formål (Rohatgi et al., 2024). Ifølge Monitor 2019 rapporteres det om høyere digital teknologibruk i matematikkundervisning enn i andre fag (Fjørtoft et al., 2019; Fraillon, 2024). FiB-modellen har som mål å kunne predikere læreres bruk av digital teknologi.

8.3 Metode

8.3.1 ICILS

ICILS fokuserer på den digitale kompetansen hos 14-årige elever. Studien ble gjennomført for tredje gang i 2023 og omfattet 34 land, noe som også muliggjorde en internasjonal sammenligning. Undersøkelsen benyttet en to-steps samplingmetode der et stratifisert tilfeldig utvalg av skoler fra hvert land ble trukket ut. I det første steget ble et tilfeldig utvalg av skoler inviterte til å delta i ICILS. I det andre steget ble en eller to klasser, avhengig av skolens størrelse, valgt ut, og alle elever i de klassene som ble trukket ut deltok i undersøkelsen.

8.3.2 Informanter

I tillegg til data innhentet fra elever, ble spørreskjema administrert til tre grupper av respondenter i deltakende skoler: (1) Et spørreskjema til lærere som underviste på 9. trinn, der inntil 15 lærere ble trukket ut fra hver deltakende skole. Totalt svarte 1 366 lærere på lærespørreskjemaet (64 prosent kvinner; gjennomsnittsalder 42 år). (2) Et spørreskjema til rektorer i alle deltakende skoler. Totalt svarte 121 rektorer (58 prosent kvinner; gjennomsnittsalder 52 år). (3) Et spørreskjema til den som er ansvarlige for digital teknologi ved skolen. Om det fantes ikke en slik person, svarte rektor eller en annen skoleleder på dette spørreskjemaet. Totalt svarte 123 personer (41 prosent er ansvarlige for digital teknologi, mens 45 prosent består av både teknisk og pedagogisk personale og 12 prosent er en rektor eller andre skoleledere). I dette kapittelet benyttes data fra disse tre spørreskjemaene fra ICILS 2023 (Fraillon, 2024).

8.3.3 Instrument og operasjonalisering av FiB-modellen

Tabell 8.1 presenterer informasjon om variablene som inkluderes i analysene i dette kapittelet. Den første kolonnen viser hvilken av de fire faktorene

i FiB-modellen de ulike variablene er relatert til. Variablene kommer fra individuelle spørsmål eller konstrukter som er etablert innen ICILS-datasettet. Det er laget skalaer for de ulike konstrukter med gjennomsnittet på 50 og standard avvik på 10 (se tabell 8.2). Vi har kombinert skalaer (merket med *) med felles betydning når de ikke viste signifikante forskjeller i sammenhengen. Kombineringsen av skalaene skjer ved å beregne gjennomsnittet av flere skalaer. Effekten av kombineringsen er å fikse regresjonskoeffisienter til å være like mellom kombinerte skalaer og andre variabler. Dette øker parsimonien i modellene.

Tabell 8.1. Oversikt over variabler knyttet til FiB-modellen som er inkludert i analysene

Faktor	Beskrivelse	Variabel-navn
Visjon	Rektors oppfatning av visjonen. Skoleledere oppfatter at visjonen for digital teknologi på skolen er nyttig.	IP3G13
	Rektors prioritering av positive utbytter av digital teknologibruk.	P_VWICT
	Lærernes oppfatning av visjonen. Lærere oppfatter at visjonen for digital teknologi på skolen er nyttig.	IT3G11
	Lærernes holdninger* til bruk av digital teknologi i undervisningen: Gjennomsnittet av positive og negative holdninger brukes slik at høyere verdier indikerer at lærere har mer positive holdninger og mindre negative holdninger.	T_VWPOS T_VWNEG
Kompetanse (ekspertise)	Rektors erfaring med teknologi på skolen i antall år.	C_EXP
	Lærerens digitale mestringstro.	T_ICTEFF
	Lærerens kompetanseutviklingsbehov rundt bruk av digital teknologi som rapportert av lærere.	T_PROFNEED
Digitale læringsressurser (programvare)	Tilgang til generell programvare (som Word, Excel)	C_RESUTIL
	Tilgang til avansert programvare	C_RESTOOL
Digital infrastruktur	Skolen har en-til-en-enheter. Dikotomisert fra mål av antall elever til digitale enheter slik at verdien er 1 dersom skolen har minst én enhet per elev, ellers 0.	C_RATDEV
	Tilgang til infrastruktur fra teknologi koordinators rapportering.	C_ICTRES
	Hindringer relatert til bruk* av digital teknologi fra koordinators rapportering. Gjennomsnittet av begrensninger relatert til infrastruktur og andre er kombinert.	C_HINRES C_HINPED
	Lærernes oppfatning av tilgang på infrastruktur	T_RESRC

Faktor	Beskrivelse	Variabel-navn
Ledelse	Rektors rapport om lærernes bruk forventes eller kreves	P_EXPLRN
	Rektors prioritering av teknologi	P_PRIORS
	Rektors forventning om lærersamarbeid	P_EXPTCH
Samarbeid	Lærernes oppfatning av kollegasamarbeid	T_COLICT
Digital bruk	Rektors bruk av digital teknologi* . Gjennomsnittet av skala for skolerelatert bruk for kommunikasjon og skala for generelle skoleaktiviteter er kombinert.	P_ICTCOM P_ICTUSE
	Læreres bruk av digital teknologi* . Gjennomsnittet av skalaene for bruk av enkel/avansert aktivitet i undervisning, generell bruk av digitale verktøy og annen programvare er kombinert.	T_ICTCLASA T_ICTCLASB T_USETOOL T_USEUTIL

Tabellnote. De kombinerte skalaene er merket med *.

Tabell 8.2. Gjennomsnittsverdi (standardavvik) og reliabilitet for skaler brukt i analysene

Variabel-navn	FIB-faktor	Informant	Type	Gjennom- snitt (SD)	Cronbachs alfa	Prosent manglende (%)	Spørsmål i skalaen
IP3G13	Visjon	Rektor	Enkelt- spørsmål	24 % (0,04)	-	NA: 11 OM: 4	-
P_VWICT	Visjon	Rektor	Skala	48,0 (8,2)	0,94	NA: 11 OM: 4	IP3G11 (A-J)
IT3G11	Visjon	Lærer	Enkelt- spørsmål	33 % (0,02)	-	NA: 0 OM: 3	-
T_VWPOS	Visjon	Lærer	Skala	48,1 (8,3)	0,89	NA: 0 OM: 2	IT3G14 (B, C, E, J-M)
T_VWNEG	Visjon	Lærer	Skala	54,3 (8,4)	0,89	NA: 0 OM: 2	IT3G14(A, D, F-I, N-O)
C_EXP	Kompetanse	Rektor	Enkelt- spørsmål	5 % (0,08)	-	NA: 11 OM: 0	-
T_ICTEFF	Kompetanse	Lærer	Skala	51,3 (8,1)	0,93	NA: 0 OM: 1	IT3G07 (B-N)
T_PROFNEED	Kompetanse	Lærer	Skala	51,0 (8,8)	0,96	NA: 0 OM: 8	IT3G09(BA, BB, BD-BI)
C_RESUTIL	DL	Koordinator	Skala	56,2 (3,9)	0,85	NA: 12 OM: 0	II3G05(D, E-F, M)
C_RESTOOL	DL	Koordinator	Skala	54,3 (5,8)	0,86	NA: 12 OM: 0	II3G05(A-B, G-K, N, O)
C_RATDEV	DI	Rektor, Koordinator	Konstruert variabel	4,9 (23,5)	-	NA: 0 OM: 27	P_NUMSTD/ C_ICTDEV
C_ICTRES	DI	Koordinator	Skala	58,9 D6,6)	0,78	NA: 12 OM: 0	II3G04(A, C, E, F, H-J)

(Forts.)

Tabell 8.2. (Forts.)

Variabel- navn	FiB-faktor	Informant	Type	Gjennom- snitt (SD)	Cronbachs alfa	Prosent manglende (%)	Spørsmål i skalaen
C_HINRES	DI	Koordinator	Skala	42,8 (6,9)	0,91	NA: 12 OM: 1	I13G14(A, B, D-F, H, I)
C_HINPED	DI	Koordinator	Skala	47,0 (8,1)	0,88	NA: 12 OM: 2	I13G19 (A-G, I, J)
T_RESRC	DI	Lærer	Skala	49,9 (8,8)	0,90	NA: 0 OM: 2	IT3G13 (A-C, E, F, H)
P_EXPLRN	Ledelse	Rektor	Skala	53,2 (8,6)	0,91	NA: 11 OM: 4	IP3G12(A, B, C, G-L, N)
P_PRIORS	Ledelse	Rektor	Skala	45,2 (7,9)	0,93	NA: 11 OM: 6	IP3G20 (C-L)
P_EXPTCH	Ledelse	Rektor	Skala	54,8 (7,8)	0,86	NA: 11 OM: 4	IP3G12 (D-F)
T_COLICT	Samarbeid	Lærer	Skala	49,8 (8,8)	0,95	NA: 0 OM: 2	IT3G10 (A-H)
P_ICTCOM	Digital bruk	Rektor	Skala	51,0 (7,3)	0,84	NA: 11 OM: 4	IP3G24 (F-I)
P_ICTUSE	Digital bruk	Rektor	Skala	50,0 (7,0)	0,82	NA: 11 OM: 4	IP3G24(B, D, E, K-M)
T_ICTCLASA	Digital bruk	Lærer	Skala	49,7 (7,7)	0,94	NA: 0 OM: 5	IT3G17 (D, F, G, I-K)
T_ICTCLASB	Digital bruk	Lærer	Skala	51,6 (7,2)	0,88	NA: 0 OM: 5	IT3G17 (A-C, E, M)
T_USETOOL	Digital bruk	Lærer	Skala	49,2 (8,2)	0,91	NA: 0 OM: 4	IT3G18 (B, G, H, J, M, O, P)
T_USEUTIL	Digital bruk	Lærer	Skala	50,4 (7,5)	0,84	NA: 0 OM: 4	IT3G18 (C-F, I, L)

Note: DL = digitale læringsressurser; DI = digital infrastruktur; SD = standardavvik; NA = spørsmål ikke administrert på grunn av designet til spørreskjema; OM = ikke besvart

Tabellen presenterer data relatert til «FiB-faktoren», kategorisert etter informant og type datainnsamling. Kolonnene fra venstre til høyre viser informasjon om faktor, informant og type spørsmål, samt gjennomsnittsverdien og standardavviket for skalaene. Internasjonalt er det utviklet samlevariabler for konstruktene i våre analyser. ICILS benytter *item response*-teori (IRT) for å konstruere skalaer som måler underliggende begreper ved å kombinere flere utsagn. De evaluerer også skalaenes pålitelighet, som bekrefter at de måler én dimensjon. Reliabiliteten vurderes

med Cronbachs alfa, som indikerer sammenhengen og den indre konsistensen mellom utsagnene i samlevariablene (Nilsen & Pettersen, 2024, s. 149). Fra tabellen i kolonne 6, kan vi se at de fleste skalaene har høy indre konsistens, vurdert gjennom Cronbachs alfa. En verdi over 0,8 indikerer høy indre konsistens.

Tabellen angir også ikke tilgjengelige data (NA) og prosentene for ubesvarte spørsmål. Variabelnavnene og deres tilhørende item-ID-er er knyttet til kildene som er brukt for datainnsamlingen. Manglende data som kommer fra designet til spørreskjemaene er tilfeldig. Manglende data som kommer fra ikke besvart spørsmål var generelt sett under fem prosent. Derfor vurderte vi at multipl imputasjon var en tilstrekkelig tilnærming for manglende data (van Buuren, 2018).

8.3.4 Dataanalyse

Data fra forskjellige respondenter ble kombinert ved bruk av RALSA-tilleggsprogramvare som ble bygget for å analysere ICILS og andre likende datasett (Mirazchiyski & INERI, 2025).

To sett med regresjonsmodeller ble kjørt, en for læreres bruk av digital teknologi og en for rektors bruk av digital teknologi (se tabell 8.3).¹ I regresjonsmodellen for rektors bruk av digital teknologi ble alle variabler om lærerne aggregerte på skolenivå og analysen ble kjørt som ett-nivå-regresjon, det vil si kun på skolenivå. Regresjonen for læreres bruk av digital teknologi ble også kjørt som ett-nivå-regresjon siden bruk av vektene justerer for det komplekse samplingdesignet når problemstillingen ikke fokuserer på flernivå-spørsmål (Jakubowski & Gajderowicz, 2022). Vi har brukt vektete regresjonsanalyser basert på den anerkjente metoden *replicate weights* (Gonzalez, 2014).

Den forklarte variansen i en regresjonsanalyse (R^2) beskriver prosentandel av variasjon i avhengig variabel som har sammenheng til de uavhengige variablene. Presentasjon av funnene fokuserer på R^2 som beskriver prosentandelen av variasjonen i teknologibruk som har sammenheng med de uavhengige variablene. Se tabell 8.1 og 8.2 for en oversikt over både uavhengige og avhengige variabler.

Alle analysene ble kjørt i R (R Core Team, 2024). Survey-tilleggsprogramvare ble brukt for å inkludere vektorer (Lumley, 2011).

1 Vi slo sammen skalaer for teknologibruk for å øke parsimonien etter at våre innledende analyser viste det samme funnmønsteret blant teknologibruk-skalaer for samme informanter.

Multipel imputasjon ble brukt for å håndtere manglende data med bruk av mice-tilleggsprogramvare (van Buuren, 2018).

8.4 Funn

Tabell 8.3 viser forklart varians for full modell med alle fire faktorene, i tillegg til endring i forklart varians (R^2) når kontekstvariablene ledelse og samarbeid er lagt til modellen.

Tabell 8.3. Resultater av regresjonsanalyser

Modell	Avhengige variabler	
	Læreres teknologibruk R^2 verdi (%)	Rektors teknologibruk R^2 verdi (%)
Kun visjon	4	9
Kun kompetanse	8	1
Kun digitale undervisningsressurser (programvare)	1	1
Kun digital infrastruktur	1	3
Alle fire faktorene sammen	11	13
Økning av R^2 ved å legge til variabler relatert til skoleledelse	0	5
Økning av R^2 ved å legge til variabler relatert til lærersamarbeid	3	0
Full modell (de fire faktorene pluss ledelse og lærersamarbeid)	14	18

NB! De uavhengige variablene korresponderer med ord i fet tekst i tabell 8.1.

8.4.1 Lærernes teknologibruk

Vi fokuserer først på den forklarte variansen i R^2 -verdiene brukt i regresjonsanalyse med variablene som representerer de ulike faktorene. Kun elleve prosent av variansen i lærernes teknologibruk ble forklart av variablene som representerer de fire faktorene. Dette viser til en svak sammenheng mellom de fire faktorene og lærerteknologibruk. De fire variablene som representerer visjon, forklarte fire prosent av variansen. De tre variablene som sammen representerer lærerkompetanse, forklarte åtte prosent av variansen.

Variablene relatert til samarbeid øker R^2 for lærere med omtrent to prosent. Det vil si at etter å justere for variablene som representerer de fire faktorene, forklarer samarbeid og ledelse kun en videre to prosentpoengs variasjon i teknologibruk. Disse variablene viser en svak sammenheng med lærernes teknologibruk.

Regresjonsanalysen av lærernes teknologibruk har to statistiske signifikante regresjonskoeffisienter (se vedlegg, tabell 8.4a): (1) læreres mestringstro når det gjelder digital teknologibruk med $\beta = 0,19^{***}$ og (2) lærernes oppfatning av kollegasamarbeid med $\beta = 0,18^{***}$. Lærere som rapporterer om høyere mestringstro og mer samarbeid rapporterer også mer bruk av digital teknologi.

8.4.2 Rektors teknologibruk

Av variablene som representerer de fire faktorene i regresjonsanalysen, er det variablene relatert til visjon som har den sterkeste sammenhengen med rektors teknologibruk ($R^2 = 9$ prosent). R^2 økte med fem prosent etter at variablene relatert til ledelse ble lagt inn, noe som viser at variablene relatert til ledelse forutsier teknologibruk etter å ha justert for de fire faktorene. Til sammen forklarer full modellen 18 prosent av variansen når det gjelder rektors teknologibruk.

Regresjonsanalysen av rektorenes teknologibruk har kun en statistisk signifikant regresjonskoeffisient (se vedlegg, tabell 8.4b): (1) lærernes oppfatning av tilgjengeligheten av digital infrastruktur ($\beta = 0,10^{**}$).

8.5 Diskusjon

I dette kapittelet undersøkte vi teknologibruk blant lærere og rektorer ved å teste FiB-modellens anvendelsesverdi. Funnene viser at variablene som representerte de fire faktorene i modellen hadde begrenset kapasitet til å forutsi teknologibruk i norske skoler. Sammenlignet med analyser av FiB-modellen fra ICILS 2018-data i Luxembourg, har analysen i Norge lavere mulighet til å forutsi variasjon i læreres teknologibruk enn i Luxembourg (14 versus 42 prosent) (Lomos et al., 2023). Gitt at vi har brukt flere variabler enn Lomos et al., noe som burde øke forklart varians, er det overraskende at FiB-modellen forklarer så lite varians i teknologibruk. Forskjellen i resultater kunne forklares av forskjeller i operasjonalisering av FiB-modellen. Endringer i spørreskjemaene fra 2018 førte til at vi ikke kunne bruke alle variablene fra Lomos et al. (2023).

FiB-modellen har tydeligvis lite prediktivkapasitet i Norge, og derfor lite anvendelsesverdi. Det vil si at skoleledere ikke kan bruke modellen til å forstå styrker og svakheter av en satsing på teknologi bruk siden faktorene har lite sammenheng med teknologibruk. Videre kan ikke skoleleder

bruke FiB-modellen til å bestemme hvordan teknologibruk kan økes siden modellen ikke forutsier teknologibruk. Forbeholdet til denne konklusjonen er at det muligvis er operasjonalisering av modellen som tok utgangspunkt i ICILS data som er problematisk, og ikke modellen selv. Vi diskuterer mulig grunn for lav prediktivkapasitet av FiB-modellen i Norge og mulige problemer med operasjonalisering av modellen, samt hvordan anvendelsesverdien av FiB-modellen muligens kunne vært forsterket.

Dette funnet er overraskende, fordi modellen har blitt validert basert på internasjonale data (Tondeur et al., 2009). En mulig forklaring er den lange erfaringen med teknologibruk i Norge (Utdanningsdirektoratet, 2021) og et sterkere nasjonalt rammeverk for teknologibruk (LK20; Kunnskapsdepartementet, 2017) enn i andre land. I en slik kontekst er det mulig at modellen har mindre predikativ kraft siden etablerte rutiner og vaner driver teknologibruk mer enn de fire faktorene i FiB-modellen. I dette tilfellet kunne det forventes at modellen ikke kan forutsi generell bruk av teknologi, som er det vi har testet her. Imidlertid kan modellen fortsatt muligens brukes på en mer nyansert måte. For eksempel, hvis teknologibruk og de fire faktorene i modellen fokuserer på et spesifikt tilfelle utenom vanlig teknologibruk (for eksempel å tilpasse undervisning til elever med særlige opplæringsbehov), kunne kanskje modellen hatt mer kraft til å forutsi teknologibruk.

Skolens visjon anses som en sentral faktor i FiB-modellen, men for at den skal ha reell innvirkning, må rektor og andre skoleledere kommunisere visjonen slik at den integreres av lærerne og oppleves som felles (Berson et al., 2015; Leithwood & Day, 2007; Lomos et al., 2023). En felles visjon kan legge grunnlaget for en delt forståelse som muliggjør koordinert handling. ICILS undersøker om det finnes en visjon for «å støtte undervisning og læring» og om denne oppleves som nyttig. Skoleledere svarer på spørsmål om prioritering av ulike utbytter av teknologibruk, mens lærere spørres om deres meninger om de positive og negative virkningene av teknologibruk. ICILS samler imidlertid ikke direkte informasjon om eksistensen eller innholdet av en felles visjon for teknologibruk, noe som kan begrense kvaliteten i målingen, spesielt hvis innholdet er avgjørende for læreres motivasjon (Leithwood & Day, 2007).

Kompetanse (faktor 2 i FiB-modellen) er viktig for god bruk av digital teknologi i og med at skoleledere og lærere må klare å bruke teknologi på effektive måter for å få positive resultater, noe som bekreftes av en nylig systematisk gjennomgang av litteratur (Fernández-Batanero et al., 2022).

I ICILS 2023 ble rektorer bedt om å oppgi antall år med erfaring med teknologi. Dette er en ganske svak måling av kompetanse som kanskje kan forklares av at rektorenes kompetanse hadde så svak sammenheng med deres bruk av digital teknologi. Når det gjelder lærernes rapportering på kompetanse, svarte lærerne på utsagn om generell mestringstro for teknologibruk og deres generelle behov for faglig utvikling i teknologibruk. Dette gir en sterkere måling av lærernes kompetanse, og kompetanse hadde den sterkeste sammenhengen med læreres bruk av digital teknologi av alle fire faktorene i modellen til lærere.

Imidlertid var ikke spørsmål til lærerne formulert for å fange deres kompetanse for spesifikke tilfeller (for eksempel å tilpasse undervisning til elevers behov med teknologi), men var formulert for å fange opp deres generelle kompetanse på teknologibruk. Det er behov for mer forskning som måler aspekter av mestringstro og kompetansebehov som er knyttet til spesifikke måter å bruke digital teknologi på, for å bedre forstå nyanser i sammenheng mellom kompetanse og bruk av digital teknologi blant lærere (for eksempel Hatlevik & Hatlevik, 2018).

Ettersom FiB-modellens faktorer digitale læringsressurser og digital infrastruktur kan være vanskelige å skille, diskuterer vi disse i sammenheng. Disse faktorene får særlig betydning når de er fraværende (Ertmer, 1999). I Norge er de ikke fraværende, da det er blitt investert mye i digital infrastruktur og digitale læringsressurser på skoler (Fjørtoft et al., 2019). Dette kan, som vi har vært inne på, forklare hvorfor disse faktorene er mindre viktige i analysene. Tidligere forskning viser at der det finnes tilstrekkelig digital infrastruktur og læringsressurser, er det de såkalte «annengradshindringene» (det vil si visjon og kompetanse; Ertmer, 1999) som har sterkere sammenheng med bruk av digital teknologi.

Dette kan knyttes spesielt til ICILS' måte å måle digitale læringsressurser og digital infrastruktur på, som fokuserer på om det finnes ressurser i skolen. Gitt satsinger på teknologi i Norge (Kunnskapsdepartementet, 2023), kan vi anta at det fleste skoleledere/lærere har teknologien de mener er nødvendig for å oppnå skolens visjon for bruk av digital teknologi. Derfor er det ikke overraskende at den eneste skalaen knyttet til faktorene som hadde statistisk signifikant sammenheng med bruk av digital teknologi er læreres opplevelse av tilgang til teknologi. Dette korresponderer med internasjonal forskning som viser at lærere trenger støtte for å forstå hvordan eksisterende teknologi kan brukes fra et pedagogisk perspektiv (Mundy et al., 2012). Denne støtte kan endre lærernes opplevelse av tilgang

til teknologi. Denne skalaen, som fanger hvorvidt lærere oppfatter at teknologi er tilgjengelig, kunne vært mer nyttig i en kontekst som Norge, hvor satsinger har sikret at teknologi finnes i de fleste skolene. For eksempel kan digital infrastruktur og digitale læringsressurser være tilstrekkelig for å gjennomføre tradisjonell undervisningspraksis på skolen, men fortsatt være en mangelvare for å iverksette mer moderne læringsmetoder (Eickelmann & Vennemann, 2017). I dette tilfellet kan læreres oppfatning av tilgang til digital infrastruktur vise hindringer, mens mer objektive målinger av teknologi-infrastruktur viser at det som finnes er tilstrekkelig. Det vil si at i den norske konteksten er generell digital infrastruktur ikke så viktig som at lærere og skoleledere har de spesifikke teknologiene som trengs for å oppnå deres visjon knyttet til bruk av digital teknologi i konkrete situasjoner (Rohatgi et al., 2021). For eksempel om en skole har en visjon for teknologibruk som fokuserer på at oppgaver er tilpasset til hver eneste elevs nivå, ville de trenge programvare som kan dekke dette formålet, ikke generell teknologi som kan brukes generelt.

Skoleledelse er en kontekstvariabel i modellen som kan tilrettelegge de fire faktorene i FiB og hadde den neste største sammenhengen med rektors bruk. Dette bekreftes også av tidligere forskning (Munthe et al., 2022) og viser betydning for bruk av digital teknologi (Anderson & Dexter, 2005; Mannila, 2018; Yuen et al., 2003). ICILS-undersøkelsens spørsmål til rektor fokuserte på skoleleders prioritering av digital teknologi, om læreres bruk av digital teknologi var forventet, og om læreres samarbeid knyttet til bruk av digital teknologi var forventet. Disse spørsmålene handler mer om generelle forventninger og krav fra skolens ledelse når det gjelder teknologibruk og fanger ikke opp konkrete elementer i hvordan skoleledelsens praksis kan påvirke teknologibruk. Hvis spørsmålene var tettere koblet til de fire faktorene i modellen, eller til hvordan skoleledere fremmer bruk av teknologi eller læreres oppfatning av hvordan skoleleder påvirker teknologi, kunne vi antagelig ha sett en større sammenheng.

Samarbeid var den andre kontekstvariabelen i modellen. Samarbeid hadde en signifikant sammenheng med læreres bruk av digital teknologi, men ikke med skolelederes teknologibruk. Dette kan skyldes at spørsmålet om samarbeid handler om læreres samarbeid med kollegaer og ikke om skolelederes samarbeid rundt bruk av digital teknologi. Videre viser svarene at samarbeid er spesielt viktig når det gjelder læreres faglige utvikling og praksisendring (Amemasor et al., 2025). Disse områdene var ikke inkludert i spørsmål om samarbeid i ICILS. For lærere økte kontekstfaktoren

«samarbeid» R^2 kun med to prosent (tabell 8.3), så den styrker ikke regresjonsmodellens kapasitet til å forutsi bruk av digital teknologi så mye. God tilgang til utstyr, sammen med lærersamarbeid, fremstår som sentrale elementer i denne analysen for å oppnå en positiv holdning til teknologibruk.

8.6 Konklusjon

Målet med FiB-modellen er å støtte implementering av digital teknologi på en bærekraftig måte. For å få digital teknologi til å fungere godt, bør alle fire aspekter fungere sammen (Lomos et al., 2023). FiB-modellen påstår at implementeringen fungerer best når de menneskelige/kontekstuelle faktorene (visjon og kompetanse) også prioriteres sammen med de materielle faktorene (digitale læringsressurser og infrastruktur). Funnene i dette kapittelet bekrefter aspekter av FiB-modellen i den norske konteksten, men utfordrer også anvendelsesverdi i den norske konteksten. Vår diskusjon fremhever hvordan teknologibruk og andre faktorer kan måles på en måte som tar hensyn til den spesifikke visjonen bak teknologibruk (for eksempel bruk av teknologi for tilpasset undervisning) for å øke modellens predikative kraft. Dette krever å snevre og å spesifisere målingsinstrumentet for å fokusere på teknologibruk i den enkelte skole. Spørsmålene i ICILS 2023 er ment å dekke mer generelle mønstre av teknologibruk. Fremtidig forskning burde vurdere om modellen ville være mer anvendelig i Norge om den fokuserte mer på teknologibruk til spesifikke formål.

Om forfatterne

Mark White er forsker ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo og er prosjektleder for TALIS 2024-prosjektet (*Teaching and Learning International Survey*). Han har en spesiell interesse for undervisningskvalitet, lærerprofesjonalitet og kvantitative forskningsmetoder.

Anubha Rohatgi er forsker og prosjektleder for ICILS ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Hun har omfattende erfaring fra en rekke internasjonale storskalaprojekter, og har en spesiell interesse for området digital kompetanse i skolesammenheng, særlig med fokus på elevers IKT-bruk og holdninger. Rohatgi har aktivt publisert innenfor dette fagfeltet.

Hilde Marie Madsø Jacobsen er universitetslektor ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo. Hun har skrevet en doktorgrad om veiledning av nyutdannede og ledelse i skolen. Hun underviser i utdanningsledelse og veiledning, og har forskningsinteresser knyttet til veiledning av nyutdannede lærere og skoleledelse. Hilde har gitt ut flere artikler om temaet veiledning av nyutdannede lærere.

Referanser

- Amemasor, S. K., Oppong, S. O., Ghansah, B., Benuwa, B. B. & Essel, D. D. (2025). A systematic review on the impact of teacher professional development on digital instructional integration and teaching practices. *Frontiers in Education*, 10(1). <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1541031>
- Anderson, R. E. & Dexter, S. (2005). School technology leadership: An empirical investigation of prevalence and effect. *Educational Administration Quarterly*, 41(1), 49–82. <https://doi.org/10.1177/0013161X04269517>
- Baldersheim, H., Øgård, M. & Hye, L. (2023). *Rektors handlingsrom: Er vi styrt eller støttet?* (Rapport). Skolelederforbundet. https://www.skolelederforbundet.no/wp-content/uploads/2023/08/skolelederen_rapport_2023-web-1.pdf
- Berson, Y., Halevy, N., Shamir, B. & Erez, M. (2015). Leading from different psychological distances: A construal-level perspective on vision communication, goal setting, and follower motivation. *The Leadership Quarterly*, 26(2), 143–155. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2014.07.011>
- Derder, A. T., Sudaria, R. & Paglinawan, J. L. (2023). Digital infrastructure on teaching effectiveness of public-school teachers. *American Journal of Education and Practice*, 7(6), 1–13. <https://doi.org/10.47672/ajep.1719>
- Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2017). Teachers' attitudes and beliefs regarding ICT in teaching and learning in European countries. *European Educational Research Journal*, 16(6), 733–761. <https://doi.org/10.1177/1474904117725899>
- Erstad, O., Eickelmann, B. & Eichhorn, K. (2015). Preparing teachers for schooling in the digital age: A meta-perspective on existing strategies and future challenges. *Education and Information Technologies*, 20(4), 641–654. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9431-3>
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47–61. <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J. & García-Martínez, I. (2022). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 513–531. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>
- Fjørtoft, S. O., Thun, S. & Buvik, M. P. (2019). *Monitor 2019. En deskriptiv kartlegging av digital tilstand i norske skoler og barnehager*. SINTEF Digital. <http://hdl.handle.net/11250/2626335>
- Fraillon, J. (2024). *An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 international report*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Fullan, M., Azorín, C., Harris, A. & Jones, M. (2024). Artificial intelligence and school leadership: challenges, opportunities and implications. *School Leadership & Management*, 44(4), 339–346. <https://doi.org/10.1080/13632434.2023.2246856>

- Gerick, J., Eickelmann, B. & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-Scale Assessments in Education*, 5(1), Artikkel 5. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0037-7>
- Ghamrawi, N. (2023). Toward agenda 2030 in education: Policies and practices for effective school leadership. *Educational Research for Policy and Practice*, 22(2), 325–347. <https://doi.org/10.1007/s10671-023-09341-8>
- Goddard, Y. L., Goddard, R. D. & Tschannen-Moran, M. (2007). A theoretical and empirical investigation of teacher collaboration for school improvement and student achievement in public elementary schools. *Teachers College Record*, 109(4), 877–896. <https://doi.org/10.1177/016146810710900401>
- Gonzalez, E. J. (2014). Calculating standard errors of sample statistics when using international large-scale assessment data. I R. Strietholt, W. Bos, J.-E. Gustafsson & M. Rosén (Red.), *Educational policy evaluation through international comparative assessments* (s. 59–73). Waxmann.
- Hatlevik, I. K. & Hatlevik, O. E. (2018). Examining the relationship between teachers' ICT self-efficacy for educational purposes, collegial collaboration, lack of facilitation and the use of ICT in teaching practice. *Frontiers in Psychology*, 9, Artikkel 935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935>
- Jacobsen, D. I. & Thorsvik, J. (2025). *Hvordan organisasjoner fungerer* (6. utg.). Fagbokforlaget.
- Jakubowski, M. & Gajderowicz, T. (2022). Application of multilevel models to international large-scale student assessment data. I M. S. Khine (Red.), *Methodology for multilevel modeling in educational research: Concepts and applications* (s. 185–201). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-9142-3_10
- Kennisnet. (2011). *Four in Balance monitor 2011*. Kennisnet.
- Kristensen, P. (2020). *Integrated product policy 2019: A Nordic discussion paper regarding a future coherent European Product Policy*. Nordic Council of Ministers.
- Kundu, A., Bej, T. & Dey, K. N. (2020). An empirical study on the correlation between teacher efficacy and ICT infrastructure. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 37(4), 213–238. <https://doi.org/10.1108/IJILT-04-2020-0050>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsett som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Kunnskapsdepartementet. (2023). *Strategi for digital kompetanse og infrastruktur i barnehage og skole*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/strategi-for-digital-kompetanse-og-infrastruktur-i-barnehage-og-skole/id2972254/>
- Leithwood, K. & Jantzi, D. (2005). A review of transformational school leadership research 1996–2005. *Leadership and Policy in Schools*, 4(3), 177–199. <https://doi.org/10.1080/15700760500244769>
- Leithwood, K. & Day, C. (2007). Starting with what we know. I C. Day & K. Leithwood (Red.), *Successful principal leadership in times of change. An international perspective*. Springer.
- Leithwood, K., Harris, A. & Hopkins, D. (2019). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership & Management*, 40(1), 5–22. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1596077>
- Lomos, C., Luyten, J. W. & Tieck, S. (2023). Implementing ICT in classroom practice: What else matters besides the ICT infrastructure? *Large-Scale Assessments in Education*, 11(1), Artikkel 1. <https://doi.org/10.1186/s40536-022-00144-6>
- Lumley, T. (2011). *Complex surveys: A guide to analysis using R*. John Wiley & Sons.
- Mannila, L. (2018). Digitally competent schools: Teacher expectations when introducing digital competence in Finnish basic education. *Seminar*, 14(2), 201–215. <https://doi.org/10.7577/seminar.2980>
- Mirazchiyski, P. & INERI. (2025). *RALSA: R analyzer for large-scale assessments*. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.RALSA>

- Molin, B. H. D., Oliveira, I. K. G. F. & dos Santos, S. F. (2023). As quatro dimensões de uma educação conectada: Utilização do modelo four in balance na rede municipal de ensino. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 15(2), 962–982. <https://doi.org/10.55905/cuadv15n2-003>
- Mundy, M. A., Kupczynski, L. & Kee, R. (2012). Teacher's perceptions of technology use in the schools. *Sage Open*, 2(1). <https://doi.org/10.1177/2158244012440813>.
- 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.
- Nilsen, T. & Pettersen, A. (2024). Matematikkundervisning i norske og nordiske klasserom – klasseledelse, støttende undervisning og faglige utfordringer. I A. Pettersen & F. Jensen (Red.), *Matematisk kompetanse. I dybden på resultater fra PISA 2022* (s. 139–165). Cappelen Damm Akademisk.
- NOU 2019: 25. (2019). *Med rett til å mestre: Struktur og innhold i videregående opplæring*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2019-25/id2682947/>
- OECD. (2020). *Broadband statistics*. <https://www.oecd.org/en/topics/broadband-statistics.html>
- R Core Team. (2024). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org>
- Robinson, V. (2018). *Færre endringer – mer utvikling*. Cappelen Damm Akademisk.
- Rohatgi, A., Bundsgaard, J. & Hatlevik, O. E. (2021). Digital inclusion in Norwegian and Danish schools – analysing variation in teachers' collaboration, attitudes, ICT use and students' ICT literacy. I T. S. Frønes, A. Pettersen, J. Radišić & N. Buchholtz (Red.), *Equity, equality and diversity in the Nordic model of education* (s. 139–172). Springer International Publishing.
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Forskning.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Schouwenburg, F. (2022). *Four in balance: A reliable support tool when deciding on the use of ICT resources*. Kennisnet. <https://www.kennisnet.nl/app/uploads/Kennisnet-Four-in-balance-2023.pdf>
- Schouwenburg, F. (2023, 30. november). *Vier in balans: Een betrouwbaar houvast bij keuzes voor ICT-inzet*. Kennisnet. <https://www.kennisnet.nl/beleid-en-organisatie/vier-in-balans-een-betrouwbaar-houvast-bij-keuzes-voor-ict-inzet/>
- Stam, M., Miedema, W., Onstenk, J., Wardekker, W. & ten Dam, G. (2014). Researching how and what teachers learn from innovating their own educational practices: The ins and outs of a high-quality design. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 27(2), 251–267. <https://doi.org/10.1080/09518398.2012.758789>
- Tam, A. C. F. (2019). Conceptualizing distributed leadership: Diverse voices of positional leaders in early childhood education. *Leadership and Policy in Schools*, 18(4), 701–718. <https://doi.org/10.1080/15700763.2018.1513156>
- Tondeur, J., van Keer, H., van Braak, J. & Valcke, M. (2008). ICT integration in the classroom: Challenging the potential of a school policy. *Computers & Education*, 51(1), 212–223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.003>
- Tondeur, J., Coenders, A., Braak, J. V., Brummelhuis, A. T. & Vanderlinde, R. (2009). Using online tools to support technology integration in education. I L. T. W. Hin & R. Subramaniam (Red.), *Handbook of research on new media literacy at the K-12 level* (s. 389–402). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-120-9.ch025>

- Tondeur, J. (2020). Teachers' pedagogical beliefs and technology use. I M. A. Peters (Red.), *Encyclopedia of teacher education* (s. 1–5). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1179-6_111-1n
- Tondeur, J., Petko, D., Christensen, R., Drossel, K., Starkey, L., Knezek, G. & Schmidt-Crawford, D. A. (2021). Quality criteria for conceptual technology integration models in education: Bridging research and practice. *Educational Technology Research and Development*, 69(4), 2187–2208. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09911-0>
- Tschannen-Moran, M. (2014). The interconnectivity of trust in schools. D. Van Maele, P. B. Forsyth, & M. Van Houtte (Red.), *Trust and school life: The role of trust for learning, teaching, leading, and bridging* (s. 57–81). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8014-8_3
- UNESCO. (2024). *Global education monitoring report 2024/5: Leadership in education – lead for learning*. UNESCO.
- Utdanningsdirektoratet. (2021). *Utdanningsspeilet 2021: Den digitale tilstanden i Skole-Norge*. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/publikasjoner/utdanningsspeilet/utdanningsspeilet-2021/digital-tilstand/>
- van Buuren, S. (2018). *Flexible imputation of missing data* (2. utg.). Chapman & Hall/CRC. <https://stefvanbuuren.name/fimd/sec-evaluation.html>
- Yuen, A. H., Law, N. & Wong, K. C. (2003). ICT implementation and school leadership: Case studies of ICT integration in teaching and learning. *Journal of Educational Administration*, 41(2), 158–170. <https://doi.org/10.1108/09578230310464666>

Vedlegg

Tabell 8.4a. Regresjonsmodell med avhengig variabel «Læreres bruk av digital teknologi» med uavhengige variabler relatert til de fire faktorene

Variabel	Koef.	sa	95 % konfidensintervall	Manglende informasjon	p-verdier
(Intercept)	-0,05	0,06	-0,16–0,05	9 %	0,33
Visjon					
Rektors oppfatning av visjonen	0,05	0,09	-0,13–0,23	18 %	0,58
Rektors prioritering	0,08	0,07	-0,05–0,22	7 %	0,23
Lærernes oppfatning av visjonen	0,09	0,07	-0,05–0,23	4 %	0,22
Lærernes holdninger	0,07	0,04	-0,01–0,14	3 %	0,07
Kompetanse (ekspertise)					
Rektors erfaring med teknologi	-0,06	0,04	-0,14–0,03	16 %	0,21
Lærerens digitale mestringstro	0,19	0,04	0,11–0,27	5 %	0,00
Lærerens kompetanseutviklingsbehov	0,01	0,04	-0,08–0,09	21 %	0,88
Digitale læringsressurser (programvare)					
Tilgang til generelle programvare	-0,01	0,04	-0,08–0,06	16 %	0,79
Tilgang til avansert programvare	0,02	0,03	-0,04–0,09	19 %	0,49
Digital infrastruktur					
Skolen har en-til-en-enheter	-0,01	0,13	-0,27–0,26	20 %	0,96
Tilgang til infrastruktur	0,03	0,03	-0,04–0,10	12 %	0,37
Hindringer relatert til bruk	0,02	0,03	-0,05–0,09	29 %	0,52
Lærernes oppfatning av tilgang på infrastruktur	-0,08	0,04	-0,16–0,00	3 %	0,05
Ledelse					
Rektors rapport om lærernes bruk forventes eller kreves	-0,01	0,06	-0,14–0,11	13 %	0,83
Rektors prioritering av teknologi	-0,02	0,05	-0,11–0,07	18 %	0,68
Rektors forventning om lærersamarbeid	0,03	0,06	-0,08–0,14	13 %	0,59
Samarbeid					
Lærernes oppfatning av kollegasamarbeid	0,18	0,04	0,10–0,26	10 %	0,00

Notat: Koef = regresjonskoeffisient; sa = standardavvik

Tabell 8.4b. Regresjonsmodell med avhengig variabel «Rektors bruk av digital teknologi» med uavhengige variabler relatert til de fire faktorene og ledelse

Variabel	Koef.	sa	95 % konfidens intervall	Manglende informasjon	p-verdier
(Intercept)	0,20	0,12	-0,03–0,43	21 %	0,09
Visjon					
Rektors oppfatning av visjonen	-0,34	0,21	-0,76–0,07	39 %	0,10
Rektors prioritering	0,18	0,15	-0,12–0,48	7 %	0,23
Lærernes oppfatning av visjonen	-0,16	0,08	-0,33–0,00	34 %	0,05
Lærernes holdninger	0,04	0,04	-0,04–0,12	16 %	0,27
Kompetanse (ekspertise)					
Rektors erfaring med teknologi	0,05	0,11	-0,17–0,28	22 %	0,65
Lærerens digitale mestringstro	-0,01	0,05	-0,11–0,10	12 %	0,93
Lærerens kompetanseutviklingsbehov	0,03	0,03	-0,03–0,08	26 %	0,41
Digitale læringsressurser (programvare)					
Tilgang til generelle programvare	0,06	0,07	-0,09–0,20	22 %	0,46
Tilgang til avansert programvare	-0,07	0,10	-0,27–0,13	36 %	0,49
Digital infrastruktur					
Skolen har en-til-en-enheter	-0,30	0,32	-0,93–0,34	40 %	0,36
Tilgang til infrastruktur	0,05	0,10	-0,14–0,24	40 %	0,60
Hindringer relatert til bruk	-0,01	0,09	-0,18–0,16	32 %	0,92
Lærernes oppfatning av tilgang på infrastruktur	0,10	0,04	0,02–0,19	22 %	0,02
Ledelse					
Rektors rapport om lærernes bruk forventes eller kreves	0,13	0,16	-0,19–0,44	12 %	0,42
Rektors prioritering av teknologi	0,19	0,13	-0,06–0,45	20 %	0,14
Rektors forventning om lærersamarbeid	-0,06	0,10	-0,24–0,13	24 %	0,56
Samarbeid					
Lærernes oppfatning av kollegasamarbeid	-0,04	0,04	-0,12–0,04	22 %	0,30

KAPITTEL 9

Digitale paradokser – hvor går veien videre for elevers digitale kompetanse?

Cathrine Edelhard Tømte Universitetet i Agder

Sammendrag: Den internasjonale ICILS-undersøkelsen gir oss innsikt i barn og unges ferdigheter, kompetanser og forhold til digitale teknologier. Vi får også oversikt over holdninger til digital teknologi blant elever, lærere og skoleledere. For Norges del avdekker funnene fra undersøkelsen et paradoks i det at den digitale kompetansen generelt har gått ned blant norske elever, samtidig som Skole-Norge har blitt stadig mer digitalisert. Dette paradokset danner utgangspunkt for dette sluttkapittelet, som både trekker veksler på foregående kapitler og prøver å forstå disse funnene i lys av det som her omtales som et postdigitalt samfunn. I kapitlet forklares dette begrepet teoretisk, og det argumenteres for at elever må lære mer om data og digitale spor for å utvikle digital dømmekraft og kritisk tenkning. I tillegg viser kapitlet hvordan lærere og skoleeieres profesjonsfaglige digitale kompetanse spiller inn i dette arbeidet og, ikke minst, hvordan digital kompetanse er et kompetansemål i stadig endring.

Nøkkelord: ICILS, paradoks, postdigital, digitale spor, kritisk tenkning, digital dømmekraft

Abstract: The international ICILS survey provides insights into the skills, competencies, and relationships of 14-year-olds with digital technologies. We also gain an overview of attitudes toward digital technology among students, teachers, and principals. In the case of Norway, the findings from the ICILS study reveal a paradox in that while the education system has become increasingly digitalized, digital competence has generally declined among Norwegian students. This paradox serves as the basis for this concluding chapter, which both draws on previous chapters and attempts to understand these findings in light of what is referred to here as a post-digital society. The chapter theoretically explains this concept, asserting that students need to learn more about data and digital footprints to develop digital discernment and critical thinking. Additionally, it highlights the role that the professional digital competence of teachers and school leaders plays in this process, as well as the fact that gaining high digital competence is an ever-evolving area of focus.

Keywords: ICILS, paradox, postdigital, digital footprints, critical thinking, digital judgment

9.1 Innledning

Denne antologien har belyst barn og unges ferdigheter, kompetanser og forhold til digitale teknologier i en utdanningskontekst som er preget av teknologiske endringer. Gjennom åtte kapitler har forfatterne gjort rede for sentrale utviklingstrekk og utfordringer knyttet til barn og unges møte med en digitalisert virkelighet. Kapitlene kretser rundt to hovedtemaer. Det første omfatter elevers ferdigheter i digital kompetanse og algoritmisk tenkning, det andre holdninger til og erfaringer med digital teknologi blant elever, lærere og skoleledere.

Kapitlene 2 og 3 ga en empirisk forankret fremstilling av elevenes prestasjoner i digitale ferdigheter og algoritmisk tenkning, og drøftet disse i lys av læreplanverket LK20. Kapitlene presenterte utviklingstrekk over tid og komparative analyser mellom Norge og andre nordiske land. Kapitlene belyste også hvordan elevenes erfaringer med programmering og teknologi-bruk i skolen påvirket deres prestasjoner. I kapittel 4 og 5 ble oppmerksomheten rettet mot elevenes bruk av digital teknologi i og utenfor skolen, samt hvordan sosioøkonomiske og demografiske faktorer påvirket deres digitale kompetanse. Disse analysene synliggjorde betydelige forskjeller i tilgang, bruk og utbytte av teknologi, og pekte på hvordan slike ulikheter kunne forsterkes eller motvirkes gjennom skolens praksis og rammebetingelser. Kapittel 6 til 8 utvidet perspektivet ytterligere ved å undersøke holdninger og erfaringer knyttet til digital teknologi blant sentrale aktører i skolen. Elevenes oppfatninger av teknologiens nytteverdi og distraksjonspotensial, lærernes vurderinger av teknologiens pedagogiske implikasjoner og skoleledernes strategier for innføring av nye teknologier ga til sammen et helhetlig bilde av hvordan digital teknologi blir forstått og anvendt i utdanningssektoren. Særlig ble betydningen av ledelse, profesjonsutvikling og organisatorisk støtte fremhevet som sentrale faktorer for å fremme en inkluderende og målrettet digital praksis.

Gjennom kapitlene har vi fått god innsikt i hvordan digital kompetanse utvikles, praktiseres og forstås i norsk skole anno 2023. I dette avsluttende kapittelet er målet å reflektere over noen av funnene. Her vektlegges blant annet kjennetegn ved skolen i et postdigitalt samfunn, hvorfor elever må lære mer om data og digitale spor for å utvikle digital dømmekraft og kritisk tenkning, hvordan lærere og skoleeieres profesjonsfaglige digitale kompetanse spiller inn i dette arbeidet og, ikke minst, hvordan digital kompetanse er et kompetansemål i stadig endring. Post-digital teori, digitale spor og elevers digitale ferdigheter diskuteres for øvrig også i Tømte (under

utgivelse). Der handler det imidlertid om å se på disse perspektivene, blant flere, i lys av samfunnskritisk tenkning og samfunnsfagsdidaktikk.

9.2 Skolen i et post-digitalt samfunn

Digitalisering har blitt en integrert del av samfunnet og påvirker alle sider av livet, inkludert utdanning. På mange måter er det derfor ikke lenger meningsfullt å studere digitalisering som en separat eller motstridende kraft til analoge praksiser. I stedet bør vi forstå digitalisering som en naturlig og uatskillelig del av pedagogikken. En slik forståelse av digitalisering både i og av samfunnet kan ses i lys av post-digital teori. Her blir skillet mellom hva som er digitalt og analogt stadig mer visket ut (Jandrić & Knox, 2022).

Knox (2019) reflekterer over begrepet «post» og foreslår tre veier videre for å utvikle utdanningsforskning som kan undersøke de stadig mer sammenvevde forbindelsene mellom utdanning og teknologi. Den første handler om økt tilvekst av private investeringer i og utvikling av utdanningsteknologier som utsetter offentlig utdanning for kapitalistisk utnyttelse, en tendens som ble intensivert under covid-19-pandemien. Den andre handler om hvordan datadrevne teknologier kan forme styring av utdanning og politikk. Den tredje og siste handler om oppbyggingen av den digitale infrastrukturen knyttet til nettverksbasert og skybasert aktivitet (Knox, 2019). Knoxs tredeling omfatter på mange måter ytre omstendigheter av og i utdannings-systemet, med særlig vekt på styring, systemer og infrastrukturer.

I tillegg kan vi ha en post-digital tilnærming for å forstå pedagogisk praksis. Det kan for eksempel innebære at mens vi tidligere assosierte digital pedagogisk praksis med de aktivitetene som ble mediert via studenter og læreres digitale enheter, har vi etter hvert på mange måter opphevet det dikotome skillet mellom digitalt og analogt når undervisningen omfatter aktiviteter knyttet til digitale og analoge ressurser og hvor disse også glir over i hverandre, både i klasserommet og når elever og lærer er fysisk adskilt (Tømte et al., 2024). Det blir med andre ord vanskeligere å skape klare skiller på hva som er digitale og analoge pedagogiske aktiviteter når digitale teknologier har fått så stor plass i klasserommene og i utdannings-systemene våre.

En post-digital tilnærming anerkjenner slik sett at digital teknologi ikke lenger er noe nytt, men en grunnleggende del av hverdagen. I stedet for å se på digitalisering som en motsetning til analoge praksiser, ser post-digital

teori på hvordan digitale og analoge praksiser samvirker og utfyller hverandre. Dette perspektivet unngår en dikotom analog/digital diskusjon og setter søkelys på hvordan teknologi innlemmes i og transformerer pedagogiske praksiser.

Samtidig vil en slik tilnærming til digitalisering også peke på behovet for å forstå mer av hva digitale teknologier gjør med oss, både som individer og som samfunn. Det innebærer økt kunnskap om digitale teknologier, hva består de av, hvordan er de bygget opp, av hvem, og hvilke implikasjoner de fører med seg. Her vil læreplanenes formuleringer om digital dømmekraft, kritisk tenkning og algoritmisk tenkning være sentrale. Ikke bare som tekniske ferdigheter, å kunne beherske de digitale teknologiene, men også kunnskap og kompetanse i å forstå hva og hvordan digitale teknologier kan virke inn på hvordan vi handler og på valg vi gjør.

9.3 Kunnskap om digitale spor

Når barn og unge bruker ulike digitale teknologier, enten det er hjemme eller i skolen, legger de også igjen en rekke digitale spor (Zuboff, 2022). Disse sporene kan kombineres med stordata og maskinlæring for å gi personaliserte anbefalinger basert på algoritmer som analyserer brukeratferd (Ask & Sørå, 2021). Selv om dette gir skreddersydde opplevelser, via såkalte anbefalingsalgoritmer, reiser det også spørsmål om personvern og maktkonsentrasjon hos globale teknologigiganter (Zuboff, 2022). Anbefalingsalgoritmer kan dessuten skape såkalte filterbobler, der brukeren eksponeres for informasjon som bekrefter tidligere interesser og holdninger, mens motstridende perspektiver filtreres bort (Ask & Sørå, 2021). Dette kan føre til det som ofte kalles for bekreftelsesbias, og dermed redusert informasjonsmangfold. Slik svekker den digitale teknologien vår evne til å vurdere ulike synspunkter (Just, 2023). Når algoritmer i tillegg prioriterer sensasjonelt eller polariserende innhold for å maksimere engasjement, kan det ytterligere svekke evnen til objektiv og kritisk refleksjon (Tandoc jr. et al., 2018).

Så langt har skolen trolig ikke hatt god nok kunnskap om og oppmerksomhet på de mange utfordringene slike digitale spor kan føre med seg. Rent pedagogisk vil det å rette oppmerksomheten mot digitale spor også handle om å skape forståelse for og innsikt i hvordan slike spor påvirker barn og unges evne til kritisk tenkning. I et slikt perspektiv handler det å forstå hva data er, hvordan data samles inn og hvem som forvalter dataene

(Williamson, 2017). Så langt har ikke ICILS-studien tatt høyde for å undersøke hvordan den økte bruken av digitale ressurser og teknologier i skolen også bidrar til kunnskap om slike digitale spor.

Kunnskap om digitale spor handler dermed om å kunne forvalte disse på en hensiktsmessig måte med tanke på personvern og informasjonssikkerhet. Det er fremfor alt et ansvar som ligger hos skoleleder og lærere. Samtidig bør kunnskap om digitale spor, eller såkalt datakunnskap, være en helt sentral del av elevers digitale kompetanse, herunder digital dømmekraft og evne til kritisk tenkning. Slik kunnskap er viktig for alle barn og unge, men kanskje spesielt viktig i skoler som har innført en-til-en-dekning av digitale enheter, altså at hver elev har sin egen digitale enhet for undervisning og læring, og i Norge har vi nå slik dekning for de fleste skoler (Munthe et al., 2022). Samtidig vet vi ikke nok om hvordan skoler, skoleledere, lærere eller elever ivaretar eller forholder seg til slike digitale spor. Vi vet derimot gjennom ICILS-undersøkelsen at den digitale kompetansen generelt har gått ned blant norske elever, samtidig som Skole-Norge har blitt stadig mer digitalisert.

9.4 Kritisk tenkning, digital dømmekraft og kompetanse om kunstig intelligens (KI)

Den internasjonale undersøkelsen *International Civic and Citizenship Education Study* (ICCS) har blitt gjennomført i 2009, 2016 og 2022 og kartlegger ungdommers kunnskap, holdninger og atferd knyttet til demokrati og medborgerskap. Blant annet testes elevene i kildeforståelse, i tillegg til å kunne gjenkjenne falske nyheter og forstå hvordan falske nyheter kan virke inn på demokratiet. Resultatene fra 2022 viser en tydelig negativ utvikling blant norske elever: De skåret i gjennomsnitt 35 poeng lavere på kunnskapsskalaen enn i 2016, og utgjør slik det største fallet blant de 15 landene som deltok begge årene (Storstad et al., 2023). Funnene er bekymringsfulle i en tid hvor samfunnet blir stadig mer digitalt, og understreker behovet for styrket opplæring i digital dømmekraft og demokratisk kompetanse (Machete & Turpin, 2020).

Funn fra ICILS og fra ICCS viser på hver sin måte til det paradoksale i det at elevenes digitale ferdigheter og kunnskaper går tilbake i en tid der samfunnet har blitt ytterligere digitalisert.

Mye har skjedd siden ICILS og ICCS ble utviklet. For det første omslutes skolen i økende grad av digitale teknologier, og som nevnt gir det stadig mindre mening i et post-digitalt samfunn å skille mellom

analoge og digitale læringsaktiviteter, siden disse etter hvert glir mer over i hverandre. For det andre ser vi en økende oppmerksomhet i samfunnet knyttet til digitale spor. I lys av dette kan vi også stille spørsmål ved om ovennevnte studier tar høyde for denne digitale utviklingen, når digital kompetanse og digitale ferdigheter skal måles. For eksempel vurderer både ICILS (2023) og ICCS (2022) elevers evne til å vurdere kilders troverdighet, men tar liten høyde for å undersøke elevenes forståelse av hvordan algoritmiske strukturer og filterbobler påvirker informasjonsinnhenting og holdningsdannelse. Riktignok omfatter ICILS temaet algoritmisk tenkning, men hvordan ferdigheter innenfor dette området måles, er relativt svakt påkoblet det som har med digital dømmekraft å gjøre. Uten en slik kobling risikerer undersøkelsene å overse sentrale aspekter ved digital dømmekraft.

I tillegg har generative språkmodeller de senere årene vunnet frem i samfunnet og i utdanningssystemene, noe som trolig vil kreve et ytterligere søkelys på kritisk tenkning og digital dømmekraft. Samtidig vil det bli stadig mer krevende både å forstå og manøvrere i et landskap der falske nyheter både kan lages, spres og manipuleres gjennom kunstig intelligens. Både innenfor forskning og policyfeltet undersøkes nå hva såkalt KI-kompetanse innebærer og hvordan den kan utvikles. I en litteraturgjennomgang av ulike konseptualiseringer av KI-kompetanse i utdanningsfeltet identifiserte forskerne fem overordnede tema, eller konstrukter. Oversatt fra engelsk til norsk lyder disse om å kunne gjenkjenne; ha kunnskap og forstå; anvende; vurdere; skape; bruke etisk (eng. *recognize; know and understand; use and apply; evaluate; create; navigate ethically* (Almatrafi et al., 2024). I tillegg har også Unesco vært tidlig ute med å utvikle rammeverk for kompetanse innenfor generativ KI (Unesco, 2023). Fra disse generative språkmodellene vant frem i samfunnet og i utdanningssystemene verden over, har oppmerksomheten gått fra å være mest bekymret over juks og plagiering til å bli mer opptatt av hvordan kunnskap kan utvikles sammen med generative språkmodeller, og hvilke ferdigheter og kompetanseområder som trengs i denne sammenhengen (Almatrafi et al., 2024).

9.5 Utvikling av digital kompetanse kommer ikke av seg selv

På mange måter blir det et paradoks at norske elevers digitale kompetanse ser ut til å ha svekket seg i en tid hvor både samfunnet og skolen har blitt stadig

mer digitalisert. Til tross for at skolene i Norge har god digital infrastruktur og at elever bruker digitale verktøy i skolefag i langt større grad enn det internasjonale gjennomsnittet (Rohatgi et al., 2024), viser funn fra ICILS 2023 at denne økte bruken ikke nødvendigvis har styrket elevenes digitale ferdigheter slik de er definert i læreplanen LK20 og i ICILS-rammeverket. Særlig ser elevene ut til å ligge etter når det gjelder kritisk forståelse av muligheter og begrensninger som digitale teknologier fører med seg. Dette handler mye om evne til kritisk tenkning og digital dømmekraft. Når lærere kanskje har blitt bedre til å ta i bruk digitale teknologier som pedagogisk ressurs inn i de ulike fagene, betyr ikke det nødvendigvis at de også jobber med å utvikle elevenes digitale dømmekraft. Ofte vil det å ta i bruk digitale teknologier i undervisningen handle om en teknisk øvelse (Aagaard et al., 2025). Funn fra ICILS-undersøkelsen viser dessuten at mange elever sliter med å vurdere kilders troverdighet, sammenligne informasjon fra ulike kilder eller bruke digitale ressurser til å utvikle egne resonnementer. For eksempel kan en elev som skriver en artikkel om klimaendringer bruke Google til å finne fakta, men mangle ferdigheter til å vurdere forskjellen mellom en vitenskapelig artikkel og et blogginnlegg med sterke meninger. I matematikk og naturfag brukes digitale verktøy som GeoGebra og simuleringer, men ofte på en måte som ikke fremmer utforskende læring. Elever kan følge oppskrifter uten å forstå hva de gjør, og lærere rapporterer at det er krevende å innlemme slike verktøy på en måte som fremmer dybdeforståelse.

Vi vet også at mange barn og unge både har tilgang på, og i stor grad bruker, digitale enheter hjemme (Erstad & Silseth, 2023), men heller ikke denne bruken ser ut til å bidra til utvikling av digital kompetanse slik denne er definert gjennom de norske læreplanene. En elev som bruker timevis på TikTok, YouTube eller dataspill, utvikler kanskje teknisk ferdighet, og i noen sammenhenger også ferdigheter i engelsk (Brevik & Holm, 2023), men ikke nødvendigvis evne til kritisk refleksjon, informasjonsvurdering eller digital dømmekraft. Dette viser at det å utvikle digital kompetanse ikke handler om eksponering, men om målrettet og veiledet bruk. Det er her skolen og lærerne kommer inn og har en avgjørende rolle.

9.6 Profesjonsfaglig digital kompetanse hos lærere og skoleledere

Lærernes profesjonsfaglige digitale kompetanse (PfDK) er med andre ord avgjørende for å realisere potensialet i digitale teknologier og for å utnytte

disse i undervisningen. Likevel viser ICILS at mange lærere mangler både kompetanse og trygghet i hvordan de kan bruke digitale verktøy pedagogisk.

Det norske rammeverket for profesjonsfaglig digital kompetanse (PfDK) har etablert seg som sentralt i lærerutdanningene og i profesjonsutvikling i skolen (Pedersen et al., 2024). Rammeverket er utviklet i tett dialog med nasjonale utdanningsmyndigheter og praksisfeltet, og det strukturerer digital kompetanse i syv tematiske områder: fag- og grunnleggende ferdigheter; skolen i samfunnet; etikk; pedagogikk og fagdidaktikk; ledelse av læringsprosesser; samhandling og kommunikasjon; endring og utvikling (Kelentric et al., 2017).

Internasjonalt finnes det flere tilsvarende rammeverk, hvorav to av de mest kjente er Unescos rammeverk for ICT, *Competency Framework for Teachers* (ICT-CFT), og det europeiske DigCompEdu. Unescos rammeverk er globalt orientert og legger vekt på hvordan IKT kan støtte læring, undervisning og skoleutvikling. Det er strukturert i tre utviklingsnivåer (teknologisk literacy, kunnskapsutvikling og kunnskapsproduksjon) og seks kompetanseområder: faglig innhold; pedagogikk; IKT; organisasjon og administrasjon; læring og vurdering; profesjonell læring. Rammeverket har søkelys på hvordan IKT kan bidra til å nå bredere samfunns mål som inkludering, bærekraft og økonomisk utvikling. EU-kommisjonens rammeverk DigCompEdu (*European Framework for the Digital Competence of Educators*) er utviklet for å støtte lærere i hele utdanningssystemet i Europa. Det består av seks hovedområder: profesjonelt engasjement; digital ressurs-håndtering; digital undervisning og læring; vurdering; elevengasjement; utvikling av elevenes digitale kompetanse. Rammeverket er praksisorientert og gir konkrete beskrivelser av kompetansenivåer, fra nybegynner til ekspert. I likhet med disse to internasjonalt funderte rammeverkene, har også PfDK-rammeverket en forankring hos norske myndigheter og utgjør også lærerprofesjonens helhetlige mandat. Unescos og EU-kommisjonens rammeverk legger mer vekt på teknologisk integrasjon og digital transformasjon som drivere for systemisk endring, mens PfDK-rammeverket legger mer vekt på lærerens profesjonelle dømmekraft og etiske refleksjon samt skolens samfunnsmandat. Samtidig deler alle rammeverk en forståelse av digital kompetanse som mer enn teknisk ferdighet – det handler om å kunne anvende teknologi på en pedagogisk, kritisk og etisk måte i komplekse læringssituasjoner. PfDK-rammeverket skiller seg også ut ved å inkludere «skolen i samfunnet» og «endring og utvikling» som egne kompetanseområder, noe som understreker lærerens rolle som samfunnsaktør

og endringsagent. Dette gir rammeverket en bredere profesjonell horisont enn mange av de mer instrumentelt og prosessorienterte internasjonale modellene (Tømte et al., 2024).

I Norge har vi hatt oppmerksomheten rettet mot profesjonsfaglig digital kompetanse i en årrekke, og digital kompetanse har utgjort en av fem kompetanser i de nasjonale læreplanene helt siden Kunnskapsløftet ble innført i 2006. Selv om en del lærere er imponerende gode til å undervise både med og om digitale teknologier, viser likevel ICILS at det fortsatt er mange lærere som ikke mestrer denne profesjonsfaglige digitale kompetansen. Det er nok flere grunner til at vi fortsatt har en slik situasjon. For det første får vi stadig tilgang på nye digitale teknologier som stiller nye krav til hvordan disse best kan utnyttes i skolen. For det andre har nok ikke alle kommuner, altså skoleeierne, vært gode nok på å iverksette kompetanseutvikling da de innførte en-til-en-dekning av digitale enheter i hvert klasserom (Tømte & Smedsrud, 2023). Da blir lærerne stående litt alene uten å ha fått tilstrekkelig innføring i hvilke pedagogiske muligheter en-til-en-dekningen åpner opp for (Tømte et al., 2024).

Mye står og faller på skoleledere i dette utviklingsarbeidet, der særlig rektor har en viktig rolle med å legge til rette for digital utvikling (Leithwood et al., 2020), men også her er det mangler. Mange skoleledere har ikke tilstrekkelig innsikt i hvordan digital teknologi kan støtte skolens pedagogiske mål, og mange mangler fortsatt strategier for kompetanseutvikling blant lærerne. Skolelederes profesjonsfaglige digitale kompetanse er kanskje ikke godt nok utviklet. Så kan man følgelig også spørre om hva en slik kompetanse skal innebære. Et sentralt poeng vil i så måte være å se til lærernes PfdK. Som nevnt omfattes denne kompetansen av dimensjoner knyttet til holdninger, overbevisninger, pedagogiske tilnærminger og mestring av tekniske ferdigheter og kompetanser (Skantz-Åberg et al., 2022; Aagaard et al., 2025). Skoleledere, og særlig rektor, har et overordnet ansvar for skolen og skal lede både det pedagogiske utviklingsarbeidet og det administrative arbeidet. En skoleleders profesjonsfaglige digitale kompetanse må derfor omfatte begge disse overordnede områdene. Dette vil være helt avgjørende for å lykkes med å lede skolen i en post-digital tid (Tømte, 2024).

9.7 Generativ KI – en ny utfordring for skolen

I ICILS 2023 var det meste av undersøkelsen ferdiglaget før Open AI introduserte sin generative språkmodell ChatGPT høsten 2022. Det

overordnede ICILS-sekretariatet rakk like fullt å få med noen spørsmål om generativ kunstig intelligens (GenKI), som ChatGPT i spørreskjemaet til skolelederne (Fraillon, 2024). Dette var en frivillig tilleggsbolk landene selv kunne velge å inkludere. Norge var ett av tolv land som valgte å delta i denne delen. Resultatene viser at det i 2023 i stor grad manglet eksplisitte retningslinjer for bruk av slike verktøy i skolen. Rundt halvparten av elevene gikk på skoler hvor rektorene rapporterte at det ikke fantes klare regler, men samtidig at det var planer om å utvikle dem. I Norge tillot 70 prosent av skolene bruk av ChatGPT med visse restriksjoner, mens bare 20 prosent forbød det helt. Dette viser en pragmatisk tilnærming, men også et behov for nasjonale føringer og profesjonell støtte til skolene (Fraillon, 2024).

9.8 Veien videre

ICILS 2023 peker på behovet for en ny digital strategi i skolen – en strategi som ikke bare handler om tilgang til teknologi, men om utvikling av digital dømmekraft, kritisk tenkning og etisk refleksjon. For å lykkes med dette må både lærere og skoleledere styrke sin profesjonsfaglige digitale kompetanse. Samtidig må elevenes digitale hverdag, både i og utenfor skolen, forstås og innlemmes i undervisningen på en måte som fremmer læring og danning.

Digital kompetanse er ikke en statisk ferdighet, men en dynamisk praksis som må utvikles i takt med teknologiske og samfunnsmessige endringer. Dette har vi nå nettopp vært vitne til med tanke på hvordan generative språkmodeller har endret vår oppfatning av læring og undervisning, og ikke minst vår evne til kritisk tenkning. ICILS 2023 minner oss om at digitalisering i skolen ikke er et mål i seg selv, men et middel for å fremme læring, inkludering og demokratisk deltakelse i en post-digital tidsalder. Internasjonale kartlegginger, som ICILS, bidrar til at vi får økt kunnskap om hvordan utdanningssystemene våre ivaretar digitale infrastrukturer og utvikling av digital kompetanse. Resultatene bidrar til innsikt i hvordan ulike land håndterer den digitale utviklingen, og hvordan eget lands utvikling kan forstås i lys av internasjonale trender. For Norges del, som et av verdens mest gjennomdigitaliserte land, vil det å delta i ICILS danne et godt kunnskapsgrunnlag for videre forskning og ikke minst for videre politikkutforming når det gjelder barn og unges fremtid.

Om forfatteren

Cathrine Edelhard Tømte er professor ved Institutt for informasjonssystemer og nestleder i Center for Digital Transformation (CeDiT) ved Fakultet for samfunnsvitenskap, Universitetet i Agder. Tømtes doktorgrad er fra Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (2005). Hennes forskningsinteresser omfatter muligheter og utfordringer knyttet til digitale teknologier i samfunnet generelt og i utdanning spesielt. Tømte er ansvarlig for utvikling og gjennomføring av emner knyttet til profesjonsfaglig digital kompetanse for lærerstudenter, lærere og skoleledere. Tømte har publisert omfattende nasjonalt og internasjonalt.

Referanser

- Almatrafi, O., Johri, A. & Lee, H. (2024). A systematic review of AI literacy conceptualization, constructs, and implementation and assessment efforts (2019–2023). *Computers and Education Open*, 6, Artikkel 100173. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100173>
- Ask, K. & Søråa, R. A. (2021). *Digitalisering: Samfunnsendring, brukerperspektiv og kritisk tenkning*. Fagbokforlaget.
- Brevik, L. M. & Holm, T. (2023). Affinity and the classroom: informal and formal L2 learning. *ELT Journal*, 77(1), 83–93. <https://doi.org/10.1093/elt/ccac012>
- Erstad, O. & Silseth, K. (2023). Rethinking the boundaries of learning in a digital age. *Learning, Media and Technology*, 48(4), 557–565. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2260977>
- Fraillon, J. (Red.). (2024). *An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Jandrić, P. & Knox, J. (2022). The postdigital turn: Philosophy, education, research. *Policy Futures in Education*, 20(7), 780–795. <https://doi.org/10.1177/14782103211062713>
- Just, S. N. (2022, 5. mai). *Automatiseret overbevisning: Algoritmer og data erstatter retorik og truer demokratiet*. *Retorisk Arena*. <https://www.retoriskarena.dk/2022/05/05/automatiseret-overbevisning-algoritmer-og-data-erstatter-retorik-og-truer-demokratiet/>
- Kelentrić, M., Helland, K. & Arstorp, A.-T. (2024). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/kvalitet-og-ompetanse/digitalisering/rammeverk-larerens-profesjonsfaglige-digitale-komp/>
- Knox, J. (2019). What does the 'postdigital' mean for education? Three critical perspectives on the digital, with implications for educational research and practice. *Postdigital Science and Education*, 1, 357–370. <https://doi.org/10.1007/s42438-019-00045-y>
- Leithwood, K., Harris, A. & Hopkins, D. (2020). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership & Management*, 40(1), 5–22. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1596077>
- Machete, P. & Turpin, M. (2020). The use of critical thinking to identify fake news: A systematic literature review. I M. Hattingh, M. Matthee, H. Smuts, I. Pappas, Y. K. Dwivedi & M. Mäntymäki (Red.), *Responsible design, implementation and use of information and communication technology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45002-1_20
- Munthe, E., Erstad, O., Njå, M. B., Forsström, S., Gilje, Ø., Amdam, S., Moltudal, S. & Hagen, S. B. (2022). *Digitalisering i grunnopplæring: kunnskap, trender og framtidig kunnskapsbehov*. Kunnskapssenter for utdanning, Universitetet i Stavanger.

- Pedersen, C., Aagaard, T., Daus, S., Nagel, I., Amdam, S. H., Vika, K. S., Røkenes, F. M. & Andreasen, J. K. (2024). Profiling teacher educators' strategies for professional digital competence development. *Teachers and Teaching*, 30(4), 417–436. <https://doi.org/10.1080/13540602.2024.2336612>
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/noasp.219>
- Skantz-Åberg, E., Lantz-Andersson, A., Lundin, M. & Williams, P. (2022). Teachers' professional digital competence: An overview of conceptualisations in the literature. *Cogent Education*, 9(1), Artikkel 2063224. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2063224>
- Storstad, O., Caspersen, J. & Wendelborg, C. (2023). *Ett steg fram og to tilbake: Demokratiforståelse, holdninger og deltakelse blant norske ungdomsskoleelever*. NTNU. <https://hdl.handle.net/11250/3148817>
- Tandoc jr., E. C., Lim, Z. W. & Ling, R. (2018). Defining «fake news»: A typology of scholarly definitions. *Digital Journalism*, 6(2), 137–153. <https://doi.org/10.1080/21670811.2017.1360143>
- Tømte, C. E. (2024). Conceptualisation of professional digital competence for school leaders in schools with 1:1 coverage of digital devices. *Computers & Education*, 222, Artikkel 105151. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105151>
- Tømte, C. E., Lien, A., Smith-Gahrnsen, M. & Trysnes, I. (2024). *Lærerrollen i endring – digitale transformasjoner i studentaktiv undervisning, dannning og utdanning*. Universitetsforlaget.
- Tømte, C. E. & Smedsrud, J. H. (2023). Governance and digital transformation in schools with 1:1 tablet coverage. *Frontiers in Education*, 8, Artikkel 1164856. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1164856>
- Tømte, C. E. (under utgivelse). Samfunnskritisk tenking i en (post) digital tid. I I. Trysnes & K. H.-W. Skjølberg (Red.), *Fagdidaktiske perspektiver i samfunnsfag*. Universitetsforlaget.
- Unesco. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>
- Williamson, B. (2017). *Big data in education: The digital future of learning, policy and practice*. Sage.
- Zuboff, S. (2022). Surveillance capitalism or democracy? The death match of institutional orders and the politics of knowledge in our information civilization. *Organization Theory*, 3(3). <https://doi.org/10.1177/26317877221129290>
- Aagaard, T., Amdam, S. H., Nagel, I., Vika, K. S., Andreasen, J. K., Pedersen, C. & Røkenes, F. M. (2025). Teacher preparation for the digital age: Is it still an instrumental endeavor? *Scandinavian Journal of Educational Research*, 69(3), 651–665. <https://doi.org/10.1080/00313831.2024.2330927>

Vedlegg A1

Kompetanseområder i ICILS 2023

DIGITAL KOMPETANSE (DK)			
1. FORSTÅ DATABRUK	2. INNHENTE INFORMASJON	3. PRODUSERE INFORMASJON	4. DIGITAL KOMMUNIKASJON
Aspekt 1.1 Grunnleggende bruk av datamaskiner	Aspekt 2.1 Tilgang til og evaluering av informasjon	Aspekt 3.1 Omforme informasjon	Aspekt 4.1 Deling av informasjon
Aspekt 1.2 Konvensjoner for datamaskinbruk	Aspekt 2.2 Håndtering av informasjon	Aspekt 3.2 Skape informasjon	Aspekt 4.2 Bruke informasjon sikkert og trygt

Fig. V1-1 (Kilde: Fraillon, 2024).

ALGORITMISK TENKNING (AT)	
1. KONSEPTUALISERE PROBLEMER	2. OPERASJONALISERE LØSNINGER
Aspekt 1.1 Kunnskap om og forståelse av digitale systemer	Aspekt 2.1 Planlegge og evaluere løsninger
Aspekt 1.2 Formulere og analysere problemer	
Aspekt 1.3 Samle inn og representere relevante data	Aspekt 2.2 Utvikling av algoritmer, programmer og brukergrensesnitt

Fig. V1-2 (Kilde: Fraillon, 2024).

Vedlegg A2

Kompetansenivåer i ICILS 2023

POENG		DIGITAL KOMPETANSE (DK)
	NIVÅ	Noen eksempler på kjennetegn ved ulike kompetansenivåer:
661	4	- Elevene lager informasjonsprodukter som tar hensyn til målgruppe og kommunikasjonsformål. - Elevene søker etter informasjon bevisst og kontrollert ut fra formål og målgruppe. - Elevene har kontroll over formatering og layout av digitale produkter. - Elevene kjenner til mulighetene for at informasjon er kommersiell eller subjektiv, samt til problematikk knyttet til eiendomsrett på internett.
576	3	- Elevene demonstrerer evnen til å arbeide selvstendig når de bruker datamaskiner som verktøy for informasjonsinnhenting og informasjonshåndtering. - Elevene kan følge instruksjoner for å redigere og legge til innhold i informasjonsprodukter ved hjelp av standard programvare for produksjon. - Elevene har nødvendige kunnskaper, ferdigheter og forståelse til at de på egen hånd kan søke etter og finne informasjon. - Elevene demonstrerer kunnskap om og ferdigheter i å beskrive om informasjon er partisk, upresis eller ikke troverdig.
492	2	- Elevene viser en viss forståelse for det å beskytte tilgang til digital informasjon og konsekvenser om det skjer en ikke ønskelig tilgang. - Elevene viser en viss kontroll om utforming av digitale produkter og kan formatere tekst og bilder. - Elevene lager enkle informasjonsprodukter som følger standard konvensjoner til design og oppsett. - Elevene viser forståelse for strategier for beskyttelse av personopplysninger og erkjenner implikasjonene av at deres personlige informasjon er offentlig tilgjengelig.
407	1	- Elevene viser kjennskap til grunnleggende kommandoer for å få tilgang til filer og for å redigere eksisterende tekst og tekstens utseende ut fra gitt instruksjon. - Elevene viser bredere kjennskap til vanlige kommandoer og et mer kritisk perspektiv ved tilegnelse og bruk av informasjon. - Elevene behersker enkel innholdsskaping, som å legge inn tekst eller bilder i ferdige maler, og de er kjent med grunnleggende dokumentoppsett og formateringskonvensjoner. - Elevene gjenkjenner sikkerhetsrisikoene knyttet til delt datamaskinbruk.
	Under nivå 1	Beskrivelse av nivået ut fra aktuelle oppgaver i prøven er ikke mulig.

Fig. V2-1 (Kilde: Fraillon, 2024).

POENG		ALGORITMISK TENKNING (AT)
	NIVÅ	Noen eksempler på kjennetegn ved ulike kompetansenivåer:
	4	• Elevene kan dekomponere komplekse problemer til mindre, håndterbare komponenter og anvende relevante algoritmer for å løse delproblemene, noe som bidrar til den overordnede problemløsningen. • Elevene kan formulere og representere problemer på en strukturert måte, logisk analysere og organisere data for beregninger. • Elevene kan sekvensere funksjoner for å behandle sensordata nøyaktig.
	3	• Elevene forstår fordelene ved å bruke datasimuleringer for å generere data om virkelige systemer, og kan koble animerte simuleringer av bevegelser til dataplott. • Elevene gjør selvstendige forsøk på å utvikle løsninger med effektiv kode. • Elevenes blokkbaserte kodeløsninger oppfyller ønskede resultater med en moderat grad av effektivitet, samtidig som de minimerer feil for problemer med flere delmål. • Elevene kan løse moderat komplekse problemer som krever kombinasjoner av kommandoer, som løkker, og betingelser innenfor løkker.
	2	• Elevene demonstrerer evnen til å arbeide med et bredt spekter av strukturerte problemer. • Elevene kan gjenkjenne og anvende ulike kombinasjoner av kommandoer og konsepter, ved bruk av sekvenser, betingelser og repetisjoner til å lage og løse problemer. • Elevene bruker blokkbaserte kodeomgivelser for å etablere kontrollflyt og implementere repetisjon. • Elevene utvikler kodeløsninger som består av flere trinn og benytter varierte kommandoer, for å oppnå flere mål med moderat presisjon og effektivitet.
	1	• Elevene kan gjenkjenne logikken knyttet til grunnleggende konsepter som sekvensering, løkker og betinget logikk, og hvordan disse kan anvendes på problemer med avgrensede og eksplisitte parametere. • Elevene kan identifisere mønstre og utvikle enkle algoritmer for å oppnå et lite antall eksplisitte mål. • Elevene kan være avhengige av en tydelig visuell sammenheng mellom den utførte koden og de oppnådde resultatene for å vurdere nøyaktigheten og effektiviteten til sine løsninger.
	Under nivå 1	• Beskrivelse av nivået ut fra aktuelle oppgaver i prøven er ikke mulig.

Fig. V2-2 (Kilde: Fraillon, 2024).

Vedlegg A3

Om ICILS 2023

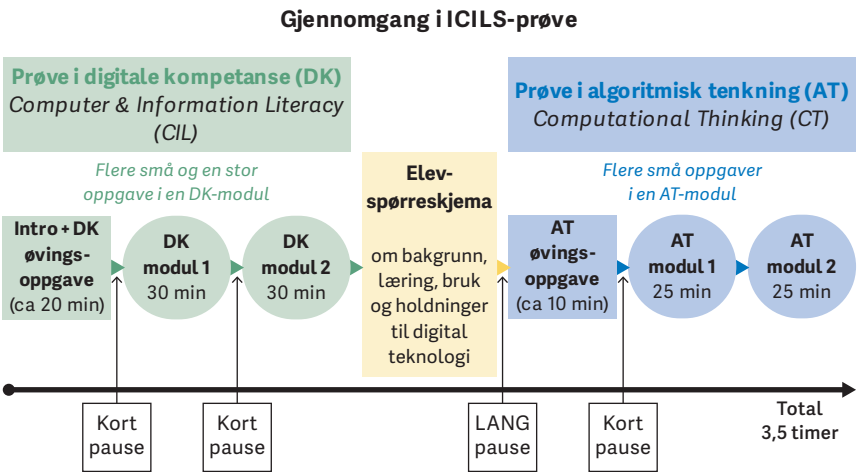


Fig. V3-1 Figuren er tegnet basert på informasjon om ICILS-prøven (Kilde: Fraillon, 2024).

Informasjon om utvalget fra de nordiske landene i ICILS 2023

	Danmark	Finland	Norge	Sverige
Elever (antall svar)	3038	4249	4436	3401
Elev deltakelse (vektet)	86,2 %	92,3 %	86,7 %	86,0 %
Jenter	49 %	51 %	49 %	48 %
Elever med innvandrerbakgrunn	11 %	6 %	16 %	22 %
Fritak på elevnivå	6,8 %	4,2 %	6,3 %	8,7 %
Skoler (antall)	141	158	153	147
Skole deltakelse (med erstatningsskoler og vektet)	95,3 %	100 %	95,9 %	98,1 %
Lærere (antall svar)	979	2099	1366	1566
Lærer deltakelse (vektet)	74,6 %	91,2 %	86,1 %	77,6 %
Lærer (kvinner)	58 %	71 %	64 %	64 %
Lærer (gjennomsnittsalder i år)	45	46	42	46
Lærere under 40 år	33 %	28 %	46 %	28 %
Rektor (antall svar)	88	147	121	118
Rektor (kvinner)	36 %	50 %	58 %	64 %
Rektor (gjennomsnittsalder i år)	51	52	52	51
Offentlig skole (en skole som drives av kommunen)	70 %	93 %	82 %	65 %
IKT-ansvarlig (antall svar)	110	152	127	134

Fig. V3-2 Datakilde er IEA ICILS 2023 (Fraillon, 2024).

