

*Ingvill Rasmussen*

*Universitetet i Oslo*

*Marit Kjærnsli*

*Universitetet i Oslo*

*Fredrik Jensen*

*Universitetet i Oslo*

*Sten Ludvigsen*

*Universitetet i Oslo*

DOI: <http://dx.doi.org/10.5617/adno.7862>

## Problemløsning ved samarbeid i PISA 2015: En diskusjon av rammeverket og norske elevers resultater

### **Sammendrag**

Sammendrag: I PISA 2015 undersøkes elevers ferdigheter i problemløsning ved samarbeid. Problemløsning ved samarbeid er en innovativ del av PISA-undersøkelsen og kommer i tillegg til lesing, matematikk og naturfag. Den innovative delen bygger på problemer og samarbeidssituasjoner som elever i 15-årsalderen møter i og utenfor skolen. I denne prøven løser elever oppgaver og samarbeider via en forhåndsprogrammert chat i en virtuell verden. Norske elever presterer på OECD-gjennomsnittet i problemløsning ved samarbeid, mens de presterer over gjennomsnittet i lesing, matematikk og naturfag. Denne artikkelen bidrar med en diskusjon av teorien som ligger til grunn for rammeverket, oppgavene og resultatene til norske elever i lys av annen forskning om problemløsning ved samarbeid.

Nøkkelord: problemløsning, samarbeid, PISA, samtaler, datamediering

## Collaborative Problem Solving in PISA 2015: A discussion of the framework and the results of Norwegian students

### **Abstract**

Abstract: Students' skills in collaborative problem solving are tested in the 2015 PISA-survey. The collaborative problem solving test is an innovative part of the PISA-survey and appears in addition to reading, mathematics and science. This innovative part builds on problems and situations that 15 year old students encounter in and outside schools today. These skills are tested by students solving tasks and cooperating in a pre-programmed chat set in a virtual world. Norwegian students perform at the OECD-average, which is relatively weaker compared to how they perform in reading, mathematics and science. This article contributes with a discussion of the framework, tasks and Norwegian students' results in light of other research on problem solving and collaboration.

Keywords: problem solving, collaboration, PISA, discussions, computer mediated

## Innledning

Problemløsning og samarbeid blir ofte trukket fram blant ferdigheter vi trenger for å klare å løse fremtidens utfordringer. FN, OECD, UNESCO og World Economic Forum fremhever problemløsning og samarbeid som helt avgjørende for demokratiutvikling og økonomisk stabilitet i verden. Klimaproblemet er et eksempel på et komplekst område hvor vi trenger slik kompetanse for å finne løsninger. Digitalisering er et annet område som også stiller oss overfor en rekke nye utfordringer. Vi må for eksempel i økende grad forholde oss til datamaskiner som inngår i digitale infrastrukturer hvor algoritmene er med på å påvirke informasjonen vi mottar. Digitaliseringen virker også inn på måten vi samarbeider og løser problemer på. I mellommenneskelig kommunikasjon og samarbeid oppstår det ofte konflikter – på nettet og andre steder. Det kan være misnøye med fordelingen av oppgaver, ulik kommunikasjonsform eller at enkeltindivider overtar eller ikke bidrar. På nettet ser vi hvordan diskusjoner lett blir konfliktfylte, eller at de antar en veldig overfladisk form. Digitale plattformer gjør noe med vår mellommenneskelige kommunikasjon og måten vi samarbeider på. Det er med andre ord sentralt å undersøke datamedierte situasjoner når vi i dag snakker om hva som skal til for å kunne løse problemer sammen med andre.

Når vi skal løse problemer sammen, er vi gjensidig avhengige av hverandre, av informasjonen vi har tilgjengelig, og av de ressursene eller den teknologien vi bruker for å kommunisere. Dette medfører at sosiale og kognitive ferdigheter settes på prøve. Gitt hvor viktig det er å kunne løse problemer sammen, så er det oppsiktsvekkende at utviklingen av slike ferdigheter ofte anses som noe mennesker utvikler av seg selv, og som de derfor ikke trenger å lære på skolen (Care, Griffin & Wilson, 2018; Hesse et al., 2015; Howe & Mercer, 2010). Det er en viktig grunn til at oppgaver som krever problemløsning og samarbeid, er et sentralt område å undersøke enten det skjer ansikt til ansikt eller i en digital omgivelse.

I flere av PISA-studiene<sup>1</sup> har OECD inkludert et nytt kunnskapsområde (en innovativ del) i tillegg til lesing, matematikk og naturfag. Problemløsning ved samarbeid var en slik innovativ del av PISA-undersøkelsen i 2015. Den innovative delen bygger på problemer og samarbeidssituasjoner som elever i 15-årsalderen møter i og utenfor skolen. Den engelske termen som brukes, er Collaborative Problem Solving (CPS). Det var første gangen denne formen for måling ble prøvd ut i stor skala. I tillegg var det en rekke spørsmål til elevene om deres bakgrunn, holdninger, undervisning og læringsmiljø.

I PISA-testen om problemløsning ved samarbeid møter elevene andre elever som virtuelle avatarer, og innspillene kommer fra en forhåndsprogrammert chat. Det betyr at testen har datamediert kommunikasjon (chat-baserte dialoger) som empirisk grunnlag. Elevene deltar i denne formen for samtale ved å velge mellom

---

<sup>1</sup> For mer informasjon og eksempler på oppgaver fra PISA 2015 se: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa-test-questions.htm>

ulike utsagn, og de påvirker samarbeidet på den måten. Elevenes svar og handlinger kodes. Testen måler med andre ord hvordan elevene samarbeider og løser problemer i en digital kontekst. En slik digital simulering gjør det mulig å holde bidragene fra de andre gruppe-medlemmene konstante og dermed få sammenliknbare mål på hvordan ulike individer bidrar. Testen kan sees som et forsøk på å måle individuelle ferdigheter som kan være viktige når du inngår i samarbeidsrelasjoner, og som er mulig å måle gjennom en simulering. Vi vil i denne artikkelen diskutere teorien som ligger til grunn for denne innovative testen (rammeverket), operasjonaliseringen (oppgavene) og resultatene som foreligger om norske elevers kompetanser og holdninger. Både teorien bak undersøkelsen og resultatene blir sett i relasjon til annen relevant forskning om samarbeid og problemløsning. Følgende spørsmål vil bli diskutert:

1. Hvordan defineres problemløsning ved samarbeid i PISA 2015, og hvilke områder måles?
2. Hvor relevant er PISA 2015 rammeverket sett i lys av annen forskning om elevers problemløsning og samarbeid?
3. Hva sier resultatene om norske elevers ferdigheter og holdninger, og er disse resultatene i tråd med annen forskning?

Vi begynner med å beskrive hvordan problemløsning ved samarbeid defineres i PISA 2015, og hvilke områder som måles, før vi diskuterer sentrale funn fra andre typer av forskning der samarbeid er avgjørende for elevenes problemløsning. De ulike forskningstradisjonene som vi her tar i bruk, er sjelden eller aldri del av en samlet diskusjon om samarbeid og problemløsning, fordi forskningen er spesialisert i ulike typer av bidrag. Målet med artikkelen er å gi et bidrag gjennom å drøfte funn fra disse ulike forskningstradisjonene og resultatene fra testen opp mot denne litteraturen. Videre vil vi drøfte relevans, altså om testen faktisk måler det som var ment. Når resultater fra PISA-undersøkelsene blir offentliggjort, blir også databasen og omfattende tabellverk med resultater gjort tilgjengelig for videre forskning. Dataene som ligger til grunn for resultatene, er hentet fra tabellverket i den internasjonale rapporten om Collaborative Problem Solving (OECD, 2017b). I denne artikkelen setter resultatene inn i en norsk kontekst med våre analyser og fortolkninger. Vi ser på samvariasjonen mellom problemløsning ved samarbeid og de andre fagområdene i PISA-undersøkelsene, betydningen av hjemmebakgrunn, kjønnsforskjeller og elevenes selvrapporterte holdninger til samarbeid.

## Hva betyr «Collaborative Problem Solving» i PISA, og hvordan undersøkes det?

Innovative moduler har vært en del av PISA-undersøkelsene tidligere, for eksempel er individuell problemløsning undersøkt både i 2003 og i 2012. I 2003 var oppgavene i problemløsning papirbasert, mens de var digitale og interaktive i 2012-testen. Alle PISA-rammeverkene bygger på et faglig grunnlag i form av forskningsoppsummeringer. De gir grunnlaget for hva som skal måles, og for utviklingen av oppgaver og spørsmål. Rammeverket for problemløsning ved samarbeid i PISA 2015 bygger på tidligere rammeverk og på en kunnskapssyntese av forskning innen læring gjennom samarbeid med og uten datamaskiner. I rammeverket vises det til et bredt forskningsfelt med historiske røtter til studier av problem- og prosjektbasert læring, til undersøkende undervisningsmetoder og til nyere reforminitiativer hvor oppmerksomheten er rettet mot det å utvikle ferdigheter som kan møte utfordringene i det 21. århundret. Samtidig understrekes det at disse reformene ofte bygger på svært generelle tilnærminger som i liten grad spesifiserer hva ferdigheter i problemløsning ved samarbeid innebærer (OECD, 2017a: 3). Rammeverket representerer et forsøk på å spesifisere nettopp hvilke ferdigheter en trenger når en skal løse problemer sammen med andre. Problemløsning ved samarbeid defineres i PISA 2015 som:

«the capacity of an individual to effectively engage in a process whereby two or more agents attempt to solve a problem by sharing the understanding and effort required to come to a solution and pooling their knowledge, skills and efforts to reach that solution» (OECD 2017a, s. 134).

Vi ser at det er individets kapasitet eller evne til å samarbeide som skal måles. Rammeverket bygger på et tidligere rammeverk for individuell problemløsning fra 2012, men utvider dette betydelig for å inkludere begreper som fokuserer på samarbeidsaspektene ved problemløsning (Greif, Holt & Funke, 2013). Som nevnt møter elevene andre virtuelle elever gjennom en chat i PISA 2015. Vi kan med andre ord si at det fokuseres på individets evne til å samarbeide med andre, mediert av teknologi. Læring gjennom samarbeid mediert av teknologi (på engelsk computer-supported collaborative learning, CSCL) har vært et kunnskapsområde siden tidlig i 1990-årene, og rammeverket bygger også på en kunnskapssyntese av dette feltet (OECD, 2017a). Tabell 1 gir en oversikt over hvordan individuell problemløsning er knyttet til problemløsning ved samarbeid. De fire kognitive prosessene som er beskrevet i den vertikale akse, er hentet fra rammeverk for individuell problemløsning fra 2012, mens den horisontale akse beskriver tre sentrale kompetanser for samarbeid.

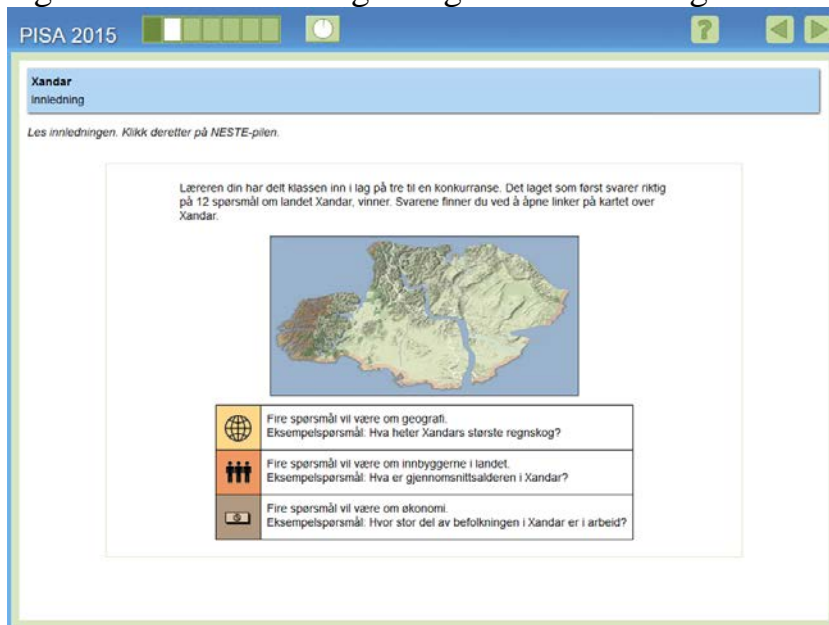
Tabell 1. Forholdet mellom de tre kompetansene og de fire kognitive prosessene som er definert i rammeverket for testen (OECD, 2017a, s. 137, oversatt av forfatterne)

	<b>1 Etablere felles forståelse av problemet og bidra til at denne opprettholdes</b>	<b>2 Velge og utføre passende handlinger for å løse problemet</b>	<b>3 Etablere og forstå ulike roller i gruppen</b>
<b>A Utforske og forstå</b>	A1: Finne ut av gruppemedlemmenes synspunkter og evner	A2: Finne ut av hvilket samarbeid og hvilke mål som kreves i gruppearbeidet	A3: Forstå den nødvendige rollefordelingen for å løse problemet
<b>B Representere og formulere</b>	B1: Forhandle og oppnå enighet om en felles oppfatning av problemet	B2: Identifisere og beskrive oppgaver som må utføres	B3: Beskrive roller og organisering av gruppen (normer for kommunikasjon og samhandling)
<b>C Planlegge og gjennomføre</b>	C1: Kommunisere med gruppen om arbeidet som må utføres	C2: Ta avgjørelser og iverksette planer	C3: Følge gruppens normer for samhandling (f.eks. ved å få andre gruppemedlemmer til å utføre sine oppgaver)
<b>D Overvåke/monitorere og reflektere</b>	D1: Overvåke og reforhandle felles oppfatning	D2: Overvåke resultater og vurdere framdriften i problemløsingen	D3: Overvåke gruppens arbeidsfordeling og roller, gi tilbakemelding og tilpasse gruppens arbeidsfordeling og roller

Som nevnt ligger rammeverket til grunn for utviklingen av oppgavene i testen. Tabell 1 gir en oversikt over hva som menes med problemløsning ved samarbeid i PISA-undersøkelsen, og hva de ulike oppgavene er ment å måle. Oppgavene i PISA er stort sett knyttet til en oppgaveenhet. En oppgaveenhet består av en tekst med en rekke deloppgaver knyttet til teksten. I alt 117 oppgaver knyttet til fem oppgaveenheter ble brukt til å måle elevenes kompetanse i problemløsning ved samarbeid. Det er en omfattende prosess å utvikle oppgavene. De ble først prøvd ut i små grupper med elever, i en såkalt kognitiv lab, før de ble pilotert i de landene som deltok. Bare oppgaver som fungerte etter testteoretiske prinsipper, kom med i den endelige testen.

Det er viktig å understreke at en relativt sett kort test som denne har for få oppgaver til at vi får full innsikt i elevenes kompetanse for å kunne utføre hver delprosess. Dette blir heller ikke rapportert. En typisk oppgaveenhet består av en introduksjonstekst med deloppgaver. Nedenfor er et eksempel fra en oppgave som

er frigitt. Den handler om en lærer som arrangerer en konkurranse mellom ulike lag. Hvert lag består av tre deltakere: én elev pluss to virtuelle avatarer. Hvert lag må svare på en rekke spørsmål om det fiktive landet Xandar. Spørsmålene handler om landets geografi, økonomi og menneskene som bor der, og består av fire uavhengige deler. Uansett hvilket svar elevene velger, svarer de to virtuelle avatarene på en slik måte at elevene ved neste oppgave starter med samme utgangspunkt. Enheten krever beslutningstaking, koordinering og samarbeid, der laget må komme til enighet og ta en beslutning sammen.



**Figur 1a.** Åpningsbildet på samarbeidsdialogen Xandar

Neste bilde viser en oppgave som omfatter et forslag til en samarbeidsstrategi. I oppgaven må laget vise til at de har forhandlet seg fram til og oppnådd en felles oppfatning av problemet. Her ser vi hvordan problemløsning ved samarbeid krever at deltakerne deler ressurser og strategier for å nå et felles mål.

The screenshot shows the PISA 2015 Xandar interface. The top bar includes 'PISA 2015', a progress indicator, a help icon, and navigation arrows. The left sidebar shows the navigation structure: 'Xandar - Innledning' and 'Del 1 - Veiledning'. The main chat area displays a conversation where participants discuss planning and working together. The right side features a 'Poengoversikt' table and three buttons for 'Geografi', 'Befolkning', and 'Økonomi'.

**Figur 1b.** Å bygge en felles forståelse av problemet og sammen legge en plan

Svaret som er valgt i figur 1b, vektlegger verdien av at gruppen jobber sammen, i motsetning til for eksempel alternativet: «Det spiller ingen rolle hvem av oss som svarer på flest spørsmål, bare vi vinner.» Gjennom å velge det svaret som vektlegger at gruppen jobber sammen og bygger en felles forståelse, viser eleven også forståelse for verdien av samarbeid (jf. tabell 1). Plattformen oppgavene er vist i, fremstår som noe gammeldags, men bygger på standard media og konvensjoner som det er sannsynlig at elevene er kjent med. Elevene får også en øvelsesoppgave slik at de kjenner til den digitale plattformen før de starter. En beskrivelse av alle deloppgavene i Xandar er også gitt i OECD 2017b, se side 53–63.

For å kunne diskutere PISA 2015-rammeverket og operasjonaliseringen har vi valgt å se dette i lys av annen forskning som er relevant for temaet problemløsning ved samarbeid. Ulike forskningsdesign kan ikke sammenliknes direkte, men det er likevel mulig å diskutere resultater på tvers av studier med ulike design (Creswell, 2009). Gjennom å kombinere resultater fra studier med ulike metodiske tilnærminger kan vi få et bredere grunnlag for å diskutere rammeverket og resultatenes relevans. Som nevnt kan vi se testen som en måte å måle individuelle ferdigheter på – ferdigheter som kan være viktige når du inngår i samarbeidsrelasjoner, og som det er mulig å måle gjennom en digital simulering. Samtidig er dette også testens klare begrensning fordi det er så mange forhold som har innvirkning på en problemløsnings- og samarbeidssituasjon. Kvaliteter ved dialogen, det fysiske nærværet og relasjoner over tid er noen aspekter som ikke lar seg måle gjennom standardiserte tester. Her må vi bruke andre undersøkelsesmetoder for å skaffe oss innsikt. Å analysere naturlige samarbeids- og problemløsnings situasjoner i klasserom gjennom feltobservasjoner, gjerne i

kombinasjon med videoopptak, er et eksempel på en undersøkelsesmetode som fanger opp de nevnte aspekter bedre enn det en standardisert digital test gjør. Det finnes mye forskning om både samarbeid (Kyndt mfl., 2013) og problemløsning, og det finnes mer om individuell problemløsning enn om problemløsning ved samarbeid (Holyoak & Morrison, 2005; Hesse et al., 2015). Svært forenklet forteller denne forskningen oss at det ikke er lett å løse problemer – hverken på egen hånd eller i samarbeid med andre. Det er heller ikke slik at flere hoder nødvendigvis tenker bedre sammen – det kommer an på (Barron, 2003). Dimensjonene som vektlegges i PISA-modellen (se side 3), forteller noe om «hva det kommer an på». Videre vil vi drøfte hvordan disse dimensjonene viser seg i annen forskningslitteratur som har andre teoretiske tilnærminger og metoder til temaet problemløsning ved samarbeid.

## Samarbeid ved problemløsning i PISA 2015 sett i lys av annen forskning

I avansert problemløsning vil en rekke kognitive og metakognitive prosesser være involvert, som for eksempel lesing, regning, logisk tenkning og selvregulering. Hvis vi for eksempel sammenlikner de fire prosessene i problemløsning med leseprosesser (som måles i PISA 2015), ser vi et sammenfall mellom fagområdene ved å *finne fram til og tolke informasjon* og å *koble sammen informasjon med forkunnskap*. En tilsvarende sammenlikning med prosesser i matematikk og naturfaglig tenkning vil gi andre og lignende sammenfall. Det er to sentrale forhold som avgrenser problemløsning ved samarbeid mot disse nærliggende områdene: den problembaserte konteksten og samarbeidsaspektet. Elevene skal finne og tolke informasjon sett i lys av et bestemt problem, lage hypoteser på bakgrunn av forkunnskap, lage en plan for å løse problemet og gjennomføre den. I tillegg må de underveis ha overblikk over ulike valg og mulige løsninger på problemet. Feltet skiller seg, som nevnt innledningsvis, i tilnærminger og undersøkelsesmetoder. Mens PISA 2015 utviklet en test for å få sammenliknbare mål, vil studier av naturlige samarbeidssituasjoner fokusere på andre forhold som har innvirkning på den problembaserte konteksten og samarbeidsaspektet. Hvilke kvaliteter samspillet og dialogen i en gruppe har, og hva som karakteriserer situasjonen og relasjonene mellom dem som samarbeider – som for eksempel ulikheter i maktbalanse eller kunnskap – er bare noen eksempler på viktige spørsmål vi må finne svar på for å forstå relasjonen mellom kognitive prestasjoner og samarbeid. Rammeverket (tabell 1 på side 4) legger vekt på kompetanser og prosesser som i stor grad muliggjøres gjennom språklig interaksjoner – samtale og/eller skrift. Også symboler og representasjoner står sentralt når mennesker skal dele informasjon, skape sammenhenger og søke enighet for å finne løsninger sammen (Ingulfsen, Furberg & Strømme, 2018). Som et alternativt perspektiv til PISA-undersøkelsen vil vi derfor se på kvalitative studier som undersøker betydningen av *hvordan* vi snakker sammen. Denne typen studier bygger ofte på



feltarbeid og videobaserte tilnærminger for å analysere samarbeid og problemløsning. Slik sett representerer denne litteraturen et alternativ og et mulig korrektiv til en test hvor den språklige interaksjonen ikke foregår i en naturlig situasjon.

### **Samtalens betydning for problemløsning ved samarbeid**

Det har vært mange studier av kvaliteten på samarbeid og gruppearbeid i klasserom, både internasjonalt (Baker mfl., 1999; Cazden, 2001; Reznitskaya mfl., 2009; Howe & Mercer, 2010) og nasjonalt (Dysthe, 2001; Furberg & Ludvigsen, 2008; Lofthus & Silseth, 2019). Studiene i dette feltet har lenge sett på samtalene og dialogene som et middel studentene bruker for å utvikle konkrete strategier, for å lære lesestrategier, skolefag og samarbeidsferdigheter (Howe mfl., 2019; Lawrence & Snow, 2011). Betydning av hjemmebakgrunn har også vært undersøkt. Noen elever lærer ferdigheter som har betydning for problemløsning ved samarbeid hjemme, mens andre i mindre grad tar del i kognitivt avanserte diskusjoner og samtaler utenfor klasserommet (Hart & Risley, 1995).

En lang rekke studier viser at de lærings- og problemløsningssamtalene som er effektive, skiller seg fra andre samtaleformer på en rekke områder (for en oversikt se Howe & Abedin, 2013). Slike samtaler kjennetegnes ved momenter som aktiv lytting, at spørsmål stilles, at relevant informasjon deles, at ideer blir utfordret og at utfordringer begrunnes, og bidrag bygger gjerne på det som er sagt tidligere (Mercer & Littleton, 2007). Samtaler som inneholder slike momenter, viser seg å være produktive for læring, samarbeid og problemløsning. Disse momentene er gjenkjennelige i rammeverket for problemløsning ved samarbeid i PISA 2015 (se tabell 1 på side 4). Dette er språkformer som elaborering, problematisering og resonnering som skaper muligheter for dybde i skolefaglig læring (Furberg & Dolonen, 2016; Howe mfl., 2019; Frøytlog & Rasmussen, 2020; Reznitskaya, mfl., 2009). En slik måte å snakke sammen på er kognitivt og sosialt krevende, og det fordrer at læreren følger opp og tilpasser sine egne språklige handlinger. Studier av elevers samtaler og samarbeid viser hva lærere kan legge vekt på i sin undervisning for å lære elevene bedre samarbeidsferdigheter. Det finnes en rekke forskningsbaserte programmer for å trene elever i produktive gruppedialoger. Eksempler på slike er «Thinking Together» (Mercer & Wegerif, 1999), «Accountable Talk» (Michaels, O'Connor & Resnick, 2008), «Quality Talk» (Davies & Meissel, 2015) and «Collaborative Reasoning» (Resnick, Astehan & Schantz, 2015). Disse programmene er basert på modeller som er utviklet over et lengre tidsrom, både med kvalitative og kvantitative studier. De kvantitative studiene gir overordnet sett kunnskap om intervensjonen virker, mens de kvalitative studier gir oss viktig kunnskap om *hvordan* språket kan brukes når elevene arbeider med et faglig innhold (Säljö, 2007; Rasmussen & Ludvigsen, 2010).

## **Datamediert problemløsning ved samarbeid**

OECD utvidet PISA-studien med en test for å måle elevers ferdigheter i problemløsning ved samarbeid i en virtuell omgivelse. Det å kunne løse problemer og samarbeide med andre blir ansett om en av de meste sentrale ferdighetene i fremtidens skole og arbeidsliv. Mulighetene og utfordringene digitaliseringen har medført, er historisk sett ny, og endringene i hvordan informasjon lagres, organiseres og kommuniseres er svært omfattende. Studier har over lengre tid vist at innføringen av ny teknologi i klasserommet har medført nye arbeidsformer (Ludvigsen, 2007; Gilje mfl., 2016; Major mfl., 2018). I tillegg må elevene i større grad finne og velge ut innholdet selv (Furberg & Rasmussen, 2012). Dette er ikke trivielt for dem, og de bruker lang tid på dette. Vår tolkning er at PISA 2015 representerer en relevant digital omgivelsestype for å måle elevenes kapasitet til å utføre sentrale funksjoner og løse problemer i samarbeid i slike situasjoner. Oppgavene er tilstrekkelig komplekse til å fange opp elementer ved problemløsning og samarbeid, slik som: etablering av felles forståelse, det å komme fram til og ta valg i fellesskap samt det å etablere og forstå ulike roller i en gruppe. Elever arbeider i dag i lignende situasjoner med en rekke former for digitale verktøy der samarbeid og problemløsning inngår (Baker, mfl., 1999; Furberg & Dolonen, 2016; Rasmussen & Ludvigsen, 2010). PISA 2015 gjør det mulig å få en oversikt over en stor elevpopulasjon, og dette gir innsikt i enkelte utfordringer knyttet til temaet på et overordnet nivå.

Nettbasert teknologi gjør det mulig å delta i parallelle aktiviteter på nye måter, og slik deltakelse har konsekvenser for hvor vi retter oppmerksomheten vår. I undervisningen er det vesentlig å skape felles oppmerksomhet mot det som skal læres. Intensjonen med å utvikle selvregulert læring (gjennom strategier for oppgaveløsning og refleksjon over prosessen) er at elever skal lære å ta initiativ og kunne arbeide selvstendig. Dette er utfordrende for mange elever, der teknologirike omgivelser representerer en ekstra utfordring. Det er for eksempel lett å bli avledet av de mange mulighetene for underholdning som teknologien gir. Så det å etablere en felles oppmerksomhet og opprettholde den, som rammeverket til PISA 2015 fremhever, er viktig. Generelt viser forskning at elever med for dårlige kunnskaper lett ender opp med å misforstå og vektlegge feilinformasjon (Brasford, Brown & Cocking, 1999; Goldman mfl., 2012). I en situasjon med mye informasjon av varierende kvalitet er vi avhengige av hjelp fra andre til å vurdere kvaliteten. PISA 2015-modellen viser sentrale prosesser i et slikt vurderingsarbeid.

## **Resultater**

I PISA 2015 deltok 52 land i den innovative delen problemløsning ved samarbeid. De internasjonale resultatene viser at mange av de landene som presterer best når det gjelder problemløsning ved samarbeid, også er blant de landene som presterer

best på fagområdene lesing og matematikk (OECD, 2017b). Norske elever presterer omtrent som OECD-gjennomsnittet i problemløsning ved samarbeid, mens de presterer over OECD-gjennomsnittet i lesing, matematikk og naturfag (Kjærnsli og Jensen, 2016a; OECD, 2017b). Mens norske elever presterer relativt svakere i problemløsning enn på de andre fagområdene, presterer danske elever relativt sett bedre i problemløsning enn på de andre fagområdene.

Testen har, som tidligere nevnt, flere opplagte begrensninger. Det er en undersøkelse av enkeltelevers bidrag til en gruppes problemløsning gjennom chat-dialoger i en digital omgivelse. Det er *ikke* en test som måler gruppearbeid i klasserommet eller yrkeslivet. Det er også viktig å se både testen og resultatene i lys av kulturelle forskjeller mellom land og mellom ulike deler av verden.

### Samvariasjon mellom problemløsning ved samarbeid og fagområdene

I avansert problemløsning vil en rekke kognitive og metakognitive prosesser være involvert, som for eksempel lesing, regning, logisk tenkning og selvregulering. Det er altså flere mulige fellestrekk med de andre fagområdene i PISA-undersøkelsene, og tabell 2 viser samvariasjonen mellom problemløsning ved samarbeid og de andre fagområdene for Norge i PISA 2015.

**Tabell 2.** Oversikt over samvariasjon mellom problemløsning ved samarbeid og de andre fagområdene for Norge i PISA 2015, oppgitt som korrelasjonskoeffisient (Pearsons  $r$ ). (OECD, 2017b, se tabell V.3.4, Annex B3)

	Lesing	Matematikk	Naturfag
Problemløsning ved samarbeid	0,72	0,68	0,74
Lesing		0,78	0,84
Matematikk			0,89

Problemløsning ved samarbeid korrelerer høyt med alle de tre fagområdene. Det viser at elever som presterer bra på ett område, i stor grad også presterer bra på et annet. Problemløsning ved samarbeid korrelerer lavest med matematikk ( $r = 0,68$ ) og høyest med naturfag ( $r = 0,74$ ). Samvariasjonen er likevel lavere enn hva den er innbyrdes for lesing, matematikk og naturfag. Dette kan tyde på at testen måler noe annet i tillegg til de kompetansene man måler i lesing, matematikk og naturfag. Det vil si at elever drar nytte av andre kompetanser til å løse denne typen problemer, enn dem de benytter når de løser oppgaver i fagområdene lesing, matematikk og naturfag. Tilsvarende samvariasjon ser vi også for alle OECD-landene. 55 prosent av de elevene som er høytpresterende i alle tre fagområdene, er også høytpresterende i problemløsning ved samarbeid.

### Betydningen av hjemmebakgrunn

For mange land er det et mål at skolesystemet skal gi like muligheter uavhengig av elevenes hjemmebakgrunn, kjønn eller etnisitet, og i PISA-undersøkelsen er det derfor viktig å se på hvor stor betydning hjemmebakgrunnen har for elevers prestasjoner. Elevenes hjemmebakgrunn måles i denne undersøkelsen ut fra det

elevene selv rapporterer om blant annet foresattes utdanningsnivå og yrke, antall bøker i hjemmet og tilgang til pedagogiske ressurser hjemme.

Tabell 3 viser at variasjonen i prestasjoner som kan forklares ut fra elevenes hjemmebakgrunn, er mye lavere i Norge enn for OECD-gjennomsnittet. Resultatene viser videre at variasjonen som kan forklares ut fra elevenes hjemmebakgrunn, er mye lavere for problemløsning ved samarbeid enn for de andre fagområdene. Dette gjelder både for Norge og OECD-gjennomsnittet.

**Tabell 3:** Prosentandel variasjon i prestasjoner på de ulike fagområdene som kan forklares ut fra elevenes hjemmebakgrunn. Resultatene er gitt for Norge og for gjennomsnittet i OECD. (OECD, 2017b, Annex B3.4)

	Problemløsning ved samarbeid			
	Lesing	Matematikk	Naturfag	
Norge	3,8	6,0	9,0	8,2
OECD-gj.snitt	7,9	11,9	13,0	12,9

Hvorfor hjemmebakgrunnen har mindre betydning for resultatene i problemløsning ved samarbeid enn i lesing, matematikk og naturfag, kan ikke undersøkelsen gi svar på, men en mulig forklaring kan være at oppgavene er datamedierte og foregår chat-basert. De fleste elever mestrer i stor grad de enkle operasjonene de utfører i chat-dialogene. Å kommunisere i en chat er noe elever i dag mer eller mindre holder på med uavhengig av hjemmebakgrunnen (Livingstone, Mascheroni, Giovanna & Staksrud, 2018).

### Kjønnsforskjeller

Resultatene i problemløsning ved samarbeid viser at jentene presterer klart bedre enn guttene i alle land (OECD, 2017b). Forskjellen i Norge er på 30 poeng i jentenes favør, noe som tilsvarer nesten ett års skolegang. I alle land presterer jentene bedre enn guttene, OECD-gjennomsnittet er 29 poeng i jentenes favør. Det samme bildet ser vi for resultatene i lesing. For norske elever er imidlertid forskjellen noe større i lesing enn i problemløsning ved samarbeid. Norske jenter presterer 40 poeng bedre enn norske gutter, så det vil si litt over et skoleår bedre (Frønes, 2016). I PISA 2012-modulen om individuell problemløsning, der oppgavene hadde store likhetstrekk med problemløsning i matematikk, var det ingen signifikant kjønnsforskjell (Kjærnsli, Nortvedt & Jensen, 2014). I de faglige prøvene i matematikk og naturfag var det heller ingen signifikante forskjeller mellom norske jenters og gutters prestasjoner hverken i PISA 2012 eller 2015 (Kjærnsli & Jensen, 2016; Nortvedt & Pettersen, 2016).

### Holdninger til samarbeid

I spørreskjemaet som elevene svarte på i etterkant av den faglige testen, var det to sett med spørsmål som handlet om deres holdninger til samarbeid. Det er igjen viktig å poengtere at resultatene er basert på elevenes selvrapporing. Det ene settet med spørsmål handler om å sette seg inn i andres synspunkter og å

anerkjenne andres bidrag. Elevene skulle ta stilling til hvor enige eller uenige de er i fire utsagn om dem selv. De fire utsagnene er listet opp i tabell 4. Skalaen er firedelt og går fra «svært enig» til «svært uenig». Tabell 4 viser prosentandelen elever som svarer at de er «svært enig» eller «enig» i de fire utsagnene. Tabellen viser også om det er forskjell på hvordan jenter og gutter svarer.

**Tabell 4:** Prosentandel elever som svarer «svært enig» eller «enig» på de ulike utsagnene, og prosentpoeng forskjell mellom svarene til gutter og jenter. (OECD2017b, s 225 og 230)

	Prosentandel som er «svært enig» eller «enig»		Kjønnsforskjeller i prosentpoeng (gutter minus jenter)	
	Norge	OECD gj.snitt	Norge	OECD
Jeg er en god lytter.	88	87	<b>-6</b>	<b>-5</b>
Jeg liker å se at klassekameratene mine lykkes.	88	88	<b>-7</b>	<b>-4</b>
Jeg tar hensyn til hva andre er interessert i.	92	86	<b>-5</b>	<b>-4</b>
Jeg liker å se saker fra ulike sider.	89	87	<b>-7</b>	<b>-3</b>

\* Signifikante forskjeller er markert med fet skrift

Resultatene viser at elever svarer generelt positivt på alle utsagnene, og det er generelt høye verdier både for de norske elevene og for det internasjonale OECD-gjennomsnittet. Dette kan tyde på at elevene har en allmenn forståelse av at dette er viktig og/eller at de vet hva som forventes at de skal svare, normativt sett. I realiteten er det jo mye vanskeligere å være en god lytter enn hva resultatene tilsier. Videre viser resultatene at det er en større prosentandel av norske jenter enn norske gutter som svarer at de er svært enige eller enige i alle de fire utsagnene, det vil si at guttene er mer uenige i disse utsagnene. Det er likevel stor grad av enighet for begge grupper. For eksempel svarer 91 prosent av jentene og 85 prosent av guttene at de er svært enige eller enige i at de er en god lytter. Dette er i tråd med allmenne antakelser om at vi ser på oss selv som åpne og interesserte i andre.

Som nevnt svarer elevene på to sett med spørsmål som handler om deres holdninger til samarbeid. Det andre settet med spørsmål handler om i hvilken grad de verdsetter gruppearbeid. Elevene skal her ta stilling til hvor enige eller uenige de er i fire utsagn om gruppearbeid. De fire utsagnene er listet opp i tabell 5. Skalaen er også her firedelt og går fra «svært enig» til «svært uenig». Tabell 5 viser prosentandelen elever som svarer at de er «svært enig» eller «enig» i de fire utsagnene. Tabellen viser også om det er forskjell på hvordan jenter og gutter svarer.

**Tabell 5:** Prosentandel elever som svarer «svært enig» eller «enig» på de ulike utsagnene, og forskjellen i prosentpoeng mellom svarene til gutter og jenter. (OECD2017b, s 225 og 232)

	Prosentandel som er «svært enig» eller «enig»		Kjønnsforskjeller i prosentpoeng (gutter minus jenter)*	
	Norge	OECD gj.snitt	Norge	OECD
Jeg foretrekker å arbeide i gruppe framfor å arbeide alene.	60	67	8	5
Jeg mener at grupper tar bedre beslutninger enn enkeltindivider.	66	73	5	4
Gruppearbeid får meg til å bli mer effektiv.	56	70	5	3
Jeg liker å samarbeide med klassekamerater.	84	87	4	1

\*Alle forskjellene er statistisk signifikante.

Resultatene i tabell 5 viser at norske elever er mindre positive enn gjennomsnittet for OECD-landene. Videre viser resultatene at norske elever er minst positive til utsagnet «Gruppearbeid får meg til å bli mer effektiv», og de er mye mindre positive enn hva gjennomsnittet for OECD-landene viser. Bare 56 prosent av norske elever er positive til det utsagnet, mens over 80 prosent av norske elever er positive til at de liker å samarbeide med klassekamerater. Videre viser resultatene i tabell 5 at det er en større andel gutter enn jenter som svarer at de er positive til utsagnene som handler om å verdsette gruppearbeid. Denne kjønnsforskjellen ser vi både i Norge og for OECD-gjennomsnittet.

Sammenligner vi resultatene i tabell 5 med resultatene i tabell 4, ser vi at norske elever svarer mindre positivt på utsagnene om gruppearbeid enn hva de gjør for utsagnene om andres synspunkter og anerkjennelse av andres bidrag. Det samme gjelder for gjennomsnittet i OECD. En videre sammenligning mellom de to gruppene av utsagn, viser at kjønnsforskjellene går i motsatte retninger. Mens det er en større andel gutter enn jenter som svarer at de er positive til utsagnene som handler om å verdsette gruppearbeid, ser vi det motsatte bildet for utsagnene om andres synspunkter og anerkjennelse av andres bidrag. Størst forskjell er det på utsagnet «Jeg foretrekker å arbeide i gruppe framfor å arbeide alene», hvor nesten 65 prosent av guttene svarer positivt på dette utsagnet, mens tilsvarende prosentandel for jenter er 56.

### Holdninger til samarbeid i sammenheng med prestasjoner

Det er videre interessant å se på sammenhengen mellom hva elevene rapporterer på de ulike utsagnene i de to settene med utsagn, og hvordan de presterer i problemløsning ved samarbeid. Vi har delt elevene inn i to grupper, de som er svært enige / enige i utsagnene, og de som er svært uenige / uenige, og sett på gjennomsnittsskåren for problemløsning ved samarbeid.

**Tabell 6:** Forskjellen i gjennomsnittlig prestasjon for problemløsning ved samarbeid for elever som svarer «svært enig» eller «enig», og de som svarer «svært uenig» eller «uenig» for de ulike utsagnene. (OECD2017b, Annex B3.5)

	Forskjellen i prestasjon mellom dem som svarer (svært enig / enig – svært uenig / uenig)*	
	Norge	OECD
Jeg er en god lytter.	<b>41</b>	<b>37</b>
Jeg liker å se at klassekameratene mine lykkes.	<b>25</b>	<b>26</b>
Jeg tar hensyn til hva andre er interessert i.	<b>50</b>	<b>38</b>
Jeg liker å se saker fra ulike sider.	<b>37</b>	<b>31</b>

\*Alle forskjellene er statistisk signifikante.

Resultatene i tabell 6 viser at det er store og signifikante forskjeller i gjennomsnittlige prestasjoner i problemløsning ved samarbeid mellom gruppen elever som svarer at de er svært enige / enige, og gruppen som svarer svært uenig / uenig. Størst forskjell er det mellom dem som er enige og dem som er uenige i utsagnet «Jeg tar hensyn til hva andre er interessert i». Norske elever som er svært enige / enige i dette utsagnet, presterer 50 poeng bedre på oppgavene i problemløsning ved samarbeid enn de som er uenige. Forskjellen er også mye større enn for gjennomsnittet i OECD. Modellen i PISA vektlegger at man forstår betydningen av å ta hensyn til andre personer sine synspunkter i samarbeidsprosesser.

Ser vi nærmere på sammenhengen mellom svarmønstrene for de ulike utsagnene om gruppearbeid og prestasjonene for problemløsning ved samarbeid, ser vi et helt annet bilde enn det vi så for utsagnene som handler om å sette seg inn i andres synspunkter og anerkjenne andres bidrag. Resultatene i tabell 7 viser en negativ sammenheng mellom dem som er positive til de ulike utsagnene om gruppearbeid, og deres prestasjoner på dette området. Størst utslag ser vi på utsagnet «Gruppearbeid får meg til å bli mer effektiv». Gruppen som er svært enig / enig i dette utsagnet, presterer langt svakere enn gruppen som er uenig. Dette gjelder også for OECD-gjennomsnittet.

**Tabell 7:** Forskjellen i gjennomsnittlige prestasjoner for problemløsning ved samarbeid for elever som svarer «svært enig» eller «enig», sammenliknet med elever som svarer «svært uenig» eller «uenig» på de ulike utsagnene. (OECD2017b, Annex B3.5)

	Forskjellen i prestasjon (svært enig / enig – svært uenig / uenig)	
	Norge	OECD
Jeg foretrekker å arbeide i gruppe framfor å arbeide alene.	<b>-24</b>	<b>-17</b>
Jeg mener at grupper tar bedre beslutninger enn enkeltindivider.	-5	<b>-8</b>
Gruppearbeid får meg til å bli mer effektiv.	<b>-33</b>	<b>-22</b>
Jeg liker å samarbeide med klassekamerater.	<b>-14</b>	<b>-6</b>

\* Signifikante forskjeller er markert med fet skrift.

Vi har ingen resultater som kan si noe om årsakssammenhengen, men det kan være flere forklaringer. Man kan tenke seg at svake elever mener at de kan dra nytte av å jobbe i grupper. Det at forskjellen er størst på utsagnet om at gruppearbeid får dem til å bli mer effektive, kan tyde på at det er en gruppe svake elever som mener at de ved gruppearbeid kan få hjelp til å komme i gang. Videre kan det være at svake elever foretrekker å jobbe i grupper fordi resultatet blir bedre, de kan bli «løftet» ved at de andre i gruppen er bedre. Som vi har sett i tabell 5, er det langt flere gutter som er positive til de ulike utsagnene om gruppearbeid.

## Diskusjon og konklusjon

Problemløsning ved samarbeid er definert som det å kunne «engasjere seg i en prosess hvor to eller flere forsøker å løse et problem, ved å dele den forståelsen og det arbeidet som kreves for å komme fram til en løsning». Dette er en kompetanse som har bred anvendelse i dagliglivet, og det er derfor viktig å finne ut hvordan norske elever mestrer dette området. Resultatene viser at norske elever presterer omtrent som gjennomsnittet for OECD-landene i problemløsning ved samarbeid. Dette er ikke nødvendigvis et dårlig resultat i seg selv, men en kan stille spørsmål ved hvorfor det er slik at norske elever presterer svakere på dette området enn det vi skulle forvente ut fra prestasjonene i lesing, matematikk og naturfag i samme undersøkelse. Videre viser våre analyser at elever som presterer godt i fagene, også presterer godt på problemløsning ved samarbeid. Hjemmebakgrunnen er, relativt sett, mindre utslagsgivende for denne prøven. Når vi ser på holdninger til samarbeid og resultatene fra testen samlet, finner vi at elever som foretrekker å jobbe i grupper, og som svarer at grupper får dem til å bli mer effektive, presterte svakere på testen i problemløsning. Vi kan tolke det slik at disse elevene opplever å få hjelp av medelever. Dette er et interessant funn som



kvalitative studier kunne utforske videre. En rimelig tolkning av elevenes selvrapporterte holdninger til samarbeid er at de svarer ut fra hva som normativt forventes av dem, og hva de tror kan være hensiktsmessig. Eksempelvis sier elevene at de er gode lyttere (88 prosent), og at de liker å se saker fra ulike sider (89 prosent). Det betyr ikke nødvendigvis at elevene gjør dette i praksis. Selvrapporterte ferdigheter samsvarer ikke alltid med faktiske.

Når det gjelder spørsmålet om testen måler det den er ment å måle, så er det verdt å merke seg at problemløsning ved samarbeid korrelerer høyt med matematikk, lesing og naturfag. En innbyrdes lavere samvariasjon tyder på at testen fanger opp de mer generiske og domenespesifikke ferdighetene som kjennetegner samarbeid og problemløsningskompetanse. Styrken i den innovative delen i PISA 2015 er det solide kunnskapsgrunlaget som var grunlaget for utformingen av oppgavene i undersøkelsen. De datamedierte situasjonene som elevene møtte i testen, inneholdt også relevante utfordringer for dagens unge. Samtidig var denne utformingen en svakhet fordi samarbeid gjennom interaksjon med en forhåndsprogrammert chat ikke byr på de samme utfordringer og mulige løsninger som faktiske problemløsnings situasjoner gjør.

I det faglige grunlaget for rammeverket i PISA 2015 legges det avgjørende vekt på kommunikasjon og sosiale prosesser. Testen måler slik sett om elevene kjenner igjen og velger hensiktsmessige strategier. Rammeverket tar ikke inn kompetanse i fag, hvilket er avgjørende for hva elever kan mestre i faktiske problemløsnings situasjoner i skole og arbeidsliv. At resultatene fra testen viser at elevene som er flinke faglig, også presterer godt i problemløsning ved samarbeid, er ikke overraskende. De sentrale ferdighetene i testen – å utforske og forstå, representere og formulere, planlegge og gjennomføre og overvåke og reflektere – er alle komplekse kognitive og sosiale prosesser som forutsetter selvregulering og sosial regulering, noe elever også profiterer på i faglig læring. Andre typer studier i feltet peker på at dette er ferdigheter som i praksis må kobles mot fag (e.g. Shanaham & Misischia, 2011; Pellegrino & Hilton, 2012). Behovet for denne koblingen er viktig å merke seg.

Vi har sett på hvilken ny kunnskap testen gir oss når vi ser resultatene i relasjon til forskning om samarbeid og samtaler i klasserom. Her har vi koblet sammen forskning fra ulike forskningsdesign. De kvantitative studiene gir en oversikt over elevenes prestasjoner, men de gir ikke nyansert kunnskap om hvordan kontekstuelle forhold, ressurser og samtaler skaper ulike forutsetninger for samarbeid og problemløsning. Flere studier fra norske klasserom har vektlagt at norske elever trives, og at norske lærere er sensitive og gir støttende tilbakemeldinger (Bergem, Kaarstein & Nilsen, 2015; Furberg & Dolonen, 2016).

Samtaleformen i norske klasserom er ofte beskrevet som ganske uformell sammenliknet med andre land. Det betyr at tradisjonell instruksjon ofte «avbrytes» av spørsmål og/eller innspill fra elevene, men disse innspillene gjelder som oftest praktiske avklaringer (Klette, 2013; Klette et al., 2018). Det observeres relativt høy elevdeltakelse, men i liten grad diskusjoner hvor elevene bygger på

hverandres bidrag og/eller utfordrer hverandre (Gilje, mfl., 2016; Ødegaard & Arnesen, 2010), og få diskusjoner som elevene selv tar initiativ til, og som lærer følger opp (Rasmussen, Rindal & Lund, 2014; Wiig, Silseth & Erstad, 2018). I studier av samarbeid mellom elever ser det ut til å være en stor variasjon mellom norske lærere når det gjelder den kognitive støtten, det vil si måten lærerne bruker språket på for å vise elevene hvordan de skal jobbe sammen (e.g. Frøylog & Rasmussen, 2020; Ingulfsen, Furberg & Strømme, 2011; Wiig, Silseth & Erstad, 2018), og hvordan de skal jobbe med fag (dette gjelder også internasjonalt) (Hamre mfl., 2013). Det er ikke gitt at elever har erfaring med å dele strategier og ressurser for å nå et felles mål, eller at de vet hvordan de skal gjøre det. Norske studier peker i retning av at norske elever ikke har god nok kjennskap til hvordan de skal *gjøre det* når de skal *samarbeide*; hva det er viktig å passe på, hvordan de kan løse problemer, og hvordan de kan snakke sammen for lettere å forstå hverandre. Normer og regler for hvordan de kan snakke sammen om faglig innhold, og hva som er lurt å gjøre for å få til dette, forblir som regel implisitt (Kleine Staarman, 2009; Kränge, 2007; Rasmussen & Ludvigsen, 2010).

Samarbeid og problemløsning er ferdigheter som er krevende i seg selv, og når de kobles til faglige utfordringer i nye typer av datamedierte læringsomgivelser, så trenger elever en annen type støtte enn tidligere for å utvikle ferdigheter (Ingulfsen, Furberg & Strømme, 2018; Pellegrino & Hilton, 2012). I dagens digitale skole er elevenes læring i mindre grad enn før styrt sekvensielt av en lærebok, noe som innebærer at elevene må navigere og integrere kunnskap fra ulike informasjonsressurser (Gilje et al., 2016). Denne formen for kognitiv integrasjon er vanskelig og knyttet til faglig kompetanse, viser en rekke studier (e.g. Braten & Braasch, 2017; Bransford, Brown & Cocking, 1999; Goldman & Braasch, 2012; Mercer, Hennessy & Warwick, 2018). Denne typen støtte bør være systematisk, og lærere har en helt avgjørende rolle i slike kognitive og sosiale prosesser (Furberg & Dolonen, 2016). Resultatene fra selvrapporingen i PISA 2015 viste at elevenes erfaringer med samarbeid ikke bare var positive – noe som studier fra klasserom også tydelig viser (Rasmussen, mfl., 2014). Normer for samarbeid er et eksempel på generiske ferdigheter som må gjøres eksplisitt dersom elevene skal kunne mestre samtaler som er faglig produktive, særlig i samarbeidssituasjoner med digitale verktøy (Kleine Staarman, 2009). Deltakelse i slike samtaler krever bruk av avanserte strategier som innebærer kognitiv og sosial regulering (Hesse mfl., 2015). I intervjuer som bygger f.eks. på «Thinking Together»-tilnærmingen, lager elever og lærere felles samtaleregler som viser hva som er viktig å legge vekt på for å utvikle bedre samarbeid og mer produktive faglige samtaler (Mercer, Hennessy & Warwick, 2018).

Resultatene kan leses som at skolen bør koble generiske ferdigheter til fagene. Videre gir resultatene en indikasjon på at opplæringen ikke er systematisk nok når det gjelder generiske ferdigheter og hvordan de samspiller med de mer domenespesifikke ferdighetene i fagene. Argumentet er at ressursene som elevene aktiverer, må knyttes til de spesifikke utfordringene de møter, fordi ferdigheter i

samarbeid og problemløsning ikke er formalisert på samme måten som kunnskap på faglige områder. Det er heller ikke mange elever som statistisk sett mestrer normer for produktivt samarbeid og problemløsning. Når kompleksiteten i samarbeid og problemløsning øker slik den gjør gjennom bruk av en rekke ulike digitale verktøy, er dette et viktig funn. Enten det er på skolen, arbeidsplassen eller i fritiden befinner vi oss i situasjoner hvor vi må ta i bruk sosiale ferdigheter for å samarbeide med andre mennesker. Gitt den sentrale rollen som samarbeid har i våre yrkesliv og vår hverdag, så er det overraskende at dette området vektlegges såpass lite i norsk skole. Dette kan tyde på at det tas for gitt at alle kan samarbeide, men studier fra en rekke ulike situasjoner (ikke bare klasseromsstudier) viser tvert imot at grupper ofte mislykkes i å skape produktive interaksjoner (Schulz-Hardt & Brodbeck, 2008; Barron, 2003). PISA 2015 gir nye og viktige funn som kan danne grunnlaget for nye kvalitative studier. I slike studier kan vi gå dypere inn i hva elevene kan lære i stadig mer komplekse omgivelser, og hvordan lærere kan strukturere omgivelsene og utvikle nye former for støttestrukturer for problemløsning ved samarbeid i faglige aktiviteter for elever på ulikt mestringsnivå.

## TAKK

Studien er utført i samråd med Universitetet i Oslo, Institutt for pedagogikk og Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. PISA 2015 er finansiert av Utdanningsdirektoratet. Arbeidet er også støttet av FINNUT, prosjektnr. 254761, DiDiAC - Digitalised Dialogues Across the Curriculum.

## Om forfatterne

Ingvill Rasmussen er professor ved instituttet for pedagogikk, Universitet i Oslo. Hennes forskning handler om hvordan ny teknologi endrer vilkårene for læring og undervisning i skolesammenheng. Rasmussen har tidligere arbeidet i pedagogisk-psykologisk tjeneste, og er opptatt av samtaleanalytiske tilnærminger. Institusjonstilknytning: Institutt for pedagogikk, Universitetet i Oslo, 0316 Oslo  
E-post: [ingvill.rasmussen@iped.uio.no](mailto:ingvill.rasmussen@iped.uio.no)

Marit Kjærnsli er førsteamanuensis ved instituttet for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet ved Oslo. Hun har vært prosjektleder for utførelsen av PISA-undersøkelsen i Norge fra 2003 undersøkelsen til og med PISA 2015, samt vært medforfatter av flere bøker om resultatene av undersøkelsene. Hun har forsket på realfagsundervisning og elevers forståelse av naturfag i skolen.

Institusjonstilknytning: Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo, 0316 Oslo  
E-post: [marit.kjarnsli@ils.uio.no](mailto:marit.kjarnsli@ils.uio.no)

Fredrik Jensen er forsker ved institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo. Han har forsket på elevers kompetanse og holdninger til naturfag. Han jobber med utførelsen av PISA-undersøkelsen, samt skrevet om funn fra undersøkelsen.

Institusjonstilknytning: Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo, 0316 Oslo  
E-post: [fredrik.jensen@ils.uio.no](mailto:fredrik.jensen@ils.uio.no)

Sten Ludvigsen er dekan ved utdanningsvitenskapelig fakultet, Universitetet i Oslo, og professor i læring og teknologi. Han har bakgrunn fra pedagogisk psykologi og mye av hans forskning handler om læring og teknologi i utdanning og arbeid. Han var leder av programstyret for evaluering av Kunnskapsløftet og var leder av Ludvigsen-utvalget i perioden 2013 – 2015.

Institusjonstilknytning: Institutt for pedagogikk, Universitetet i Oslo, 0316 Oslo  
E-post: [stenl@iped.uio.no](mailto:stenl@iped.uio.no)

## Referanser

- Alexander, R. (2000). *Culture and Pedagogy. International Comparisons in Primary Education*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Baker, M., Hansen, T., Joiner, R. & Traum, D. (1999). *The Role of Grounding in Collaborative Learning Tasks*. I P. Dillenbourg (red.), *Collaborative Learning. Cognitive and Computational Approaches* (s. 31–63). Amsterdam: Pergamon.
- Barron, B. (2009) When Smart Groups Fail. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(3), 307-359. doi.org/10.1207/S15327/S15327809JLS1203\_1
- Bergem, O. K., Kaarstein, H. & Nilsen, T. (red.) (2016). *Vi kan lykkes i realfag. Resultater og analyser fra TIMSS 2015*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bransford, J.D., Brown, A.L., & Cocking, R.R. (Eds.). (1999). *How People Learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Research Council.
- Bråten, I. & Braasch, J. L. G. (2017). Key issues in research on students' critical reading and learning in the 21st century information society. I C. Ng. & B. Bartlett (red.), *Improving reading and reading engagement in the 21st century: International research and innovations* (s. 77–98). Singapore: Springer.
- Care, E., Griffin, P., & Wilson, M. (Eds.). (2018). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Research and Applications*. Cham, Switzerland: Springer.
- Cazden, C. B. (2001). *Classroom Discourse: The Language of Teaching and Learning*. Portsmouth: Heinemann.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. London: SAGE Publications.

- Davies, M., & Meissel, K. (2015). The use of Quality Talk to increase critical analytical speaking and writing of students in three secondary schools. *British Educational Research Journal*. doi:10.1002/berj.3210
- Dysthe, O. (2001). *Dialog, samspel og læring*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Furberg, A. & Dolonen, J. A. (2016). Teacher support in technology-based science learning: Balancing procedural and conceptual support in students' learning processes. I E. Elstad (red.), *Educational technology and polycontextual bridging* (s. 83–106). Rotterdam: SensePublishers. ISBN: 978-94-6300-643-9.
- Frønes, T. S. (2016). Resultater i lesing. I M. Kjærnsli & F. Jensen (red.), *Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015* (s. 136-171). Oslo: Universitetsforlaget.
- Frøytlog, Jo Inge Johansen & Rasmussen, Ingvill (2020). The distribution and productivity of whole-class dialogues: exploring the potential of microblogging. *International Journal of Educational Research*. ISSN: 0883-0355. 99
- Gilje, Ø., Ingulfsen, L., Dolonen, J. A., Furberg, A. L., Rasmussen, I., Kluge, A., Knain, E., Mørch, A. I., Naalsund, M. & Skarpaas, K. G. (2016). *Med ARK&APP. Bruk av læremidler og ressurser for læring på tvers av arbeidsformer*. <https://www.uv.uio.no/iped/forskning/prosjekter/ark-app/index.html>
- Goldman, S. R., Braasch, J. L. G., Wiley, J., Graesser, A. C. & Brodowinska, K. M. (2012). Comprehending and learning from Internet sources: Processing patterns of better and poorer learners. I *Reading Research Quarterly*, 47, (s. 356–381). DOI: 10.1002/RRQ.027
- Greiff, S., Holt, D.V. & Funke, J. (2013) Perspectives on Problem Solving in Educational Assessment: Analytical, Interactive, and Collaborative Problem Solving. *The Journal of Problem Solving*. 5(2), Article 5. doi: 10.7771/1932-6246.1153
- Hamre, B. K., Pianta, R. C., Downer, J. T., DeCoster, J., Mashburn, A. J., Jones, S. M., ... Hamagami, A. (2013). Teaching through Interactions: Testing a Developmental Framework of Teacher Effectiveness in over 4,000 Classrooms. *The Elementary School Journal*, 113(4), (s. 461–487). doi:10.1086/669616
- Hart, B. & Risley, T. R. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore, MD: P. H. Brookes.
- Hesse, F., Care, E., Buder, J., Sassenberg, K. & Griffin, P. (2015). A Framework for Teachable Collaborative Problem Solving Skills. I P. Griffin & E. Care (red.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach*, Springer, (s. 37–56). doi: 10.1007/978-94-017-9395-7
- Holyoak, K. J. & Morrison, R. G. (2005). *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Howe, C. & Mercer, N. (2010). Children's social development, peer interaction and classroom learning. I R. Alexander, mfl. (red.), *The Cambridge Primary Review Research Surveys*. London: Routledge.
- Howe, C. & M. Abedin (2013). Classroom dialogue: A systematic review across four decades of research. I *Cambridge Journal of Education*, 43(3), (s. 325–356). doi: 10.1080/0305764X.2013.786024
- Howe, C., Hennessy, S., Mercer, N. Vrikki, M. & Wheatley, L. (2019). Teacher-student dialogue during classroom teaching: Does it really impact upon student outcomes? *Journal for the Learning Sciences*. <https://doi.org/10.1080/10508406.2019.1573730>
- Ingulfsen, L., Furberg, A., & Strømme, T. A. (2018). Students' engagement with real-time graphs in CSCL settings: scrutinizing the role of teacher support. *International Journal of Computer-supported Collaborative Learning*, 13, 365–390.
- Kjærnsli, M., & Jensen, F. (Red.). (2016a). *Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Kjærnsli, M., & Jensen, F. (2016b). Resultater i naturfag. I M. Kjærnsli & F. Jensen (Red.). *Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015* (s. 49–71). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., Nortvedt, G. A., & Jensen, F. (2014). *Norske elevers kompetanse i problemløsning i PISA 2012*. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Klette, K., Sahlström, F., Blikstad-Balas, M., Luoto, J., Tanner, M., Tengberg, M., . . . Slotte, A. (2018). Justice through participation: student engagement in Nordic classrooms. *Education Inquiry*, 9(1), 57–77. doi:10.1080/20004508.2018.1428036
- Klette, K. (2013). Hva vet vi om god undervisning? Rapport fra klasseromsforskningen. I Krumsvik, R. J. & Säljö, R. (red.), *Praktisk-pedagogisk utdanning: en antologi*, (s. 173–201). Bergen: Fagbokforlaget.
- Kleine Staarman, J. (2009). The joint negotiation of ground rules: establishing a shared collaborative practice with new classroom technology. *Language and Education*, 1(23), 79-95.
- Krange, I. (2007). Students' Conceptual Practices in Science Education – Productive Disciplinary Interactions in a Participation Trajectory. *Cultural Studies in Science Education*, 2(1), (s. 171–203). doi: 10.1007/s11422-006-9040-y
- Kyndt, E., Raes, E., Lismont, B., Timmers, F., Cascallar, E., & Dochy, F. (2013). A meta-analysis of the effects of face-to-face cooperative learning. Do recent studies falsify or verify earlier findings? *Educational Research Review*, 10, 133-149.
- Lawrence, J. & Snow, C. (2011). Oral discourse and reading. I M. Kamil, P.D. Pearson, E. Moje, & P. Afflerbach (Eds.) *Handbook of reading research*, Volume IV. New York: Routledge (s. 320 -337)
- Livingstone, S. Mascheroni, G. & Staksrud, E. (2018). European research on children's internet use: Assessing the past and anticipating the future. *New Media & Society*. ISSN 1461-4448. 20(3), s 1103- 1122. doi: 10.1177/1461444816685930
- Lofthus, Liv Gardsjord & Silseth, Kenneth (2019). Students choosing digital sources: Studying students' information literacy in group work with tablets. *E-Learning and Digital Media*. ISSN 2042-7530. 16(4), s 284- 300. doi: 10.1177/2042753019835882
- Ludvigsen, S. R., Lund, A., Rasmussen, I. & Säljö, R. (red.) (2011). *Learning Across Sites. New tools, infrastructures and practices*. New York: Routledge.
- Ludvigsen, S. (2007). Læring og undervisning- mellom det gitte og det nye. I: *Undervisning i ending: IKT, aktivitet, design*. Abstrakt forlag. ISBN 978-82-7935-226-6. (s. 215-219)
- Major, L., Warwick, P., Rasmussen, I., Ludvigsen, S., & Cook, V. (2018). Classroom dialogue and digital technologies: A scoping review. *Education and Information Technologies*, 23(5), 1995-2028
- Mercer, N. & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the development of children's thinking: a sociocultural approach*. London: Routledge.
- Mercer, N. & Wegerif, R. (1999). Is 'exploratory talk' productive talk? I K. Littleton & P. Light (red.), *Learning with Computers. Analysing productive interaction*. London: Routledge.
- Mercer, N., Hennessy, S. & Warwick, P. (2018). Dialogue, Thinking Together and Digital Technology in the Classroom: Some Educational Implications of a Continuing Line of Inquiry. *International Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.08.007>
- Michaels, S., O'Connor, C., & Resnick, L. B. (2008). Deliberative Discourse Idealized and Realized: Accountable Talk in the Classroom and in Civic Life. *Studies in Philosophy and Education*, 27(4), 283-297.

- Nortvedt, G. A., & Pettersen, A. (2016). Matematikk. I M. Kjærnsli & F. Jensen (red.), Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015 (s. 107-135). Oslo: Universitetsforlaget.
- OECD (2017a). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*, Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- OECD (2017b). *PISA 2015 Results Collaborative Problem Solving* (Volume V), Paris: OECD Publishing.
- Pellegrino, J. W., & Hilton, M.L. (Eds.) (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st Century*. Washington, D.C.: The National Academic Press.
- Rasmussen, I., Gilje, Ø., Ferguson, L. E., Ingulfsen, L. & Bakkene, H. (2014). *Kildearbeid, ideologier og oppgaveforståelse i historie. En casestudie i prosjektet ARK&APP, samfunnsfag, videregående*. ISBN: 978-82-569-7011-7
- Rasmussen, I. & Ludvigsen, S. R. (2010). Learning with Computer Tools and Environments: A Sociocultural Perspective. I Littleton, Karen; Wood, Clare & Staarman, Judith K. (red.), *International Handbook of Psychology in Education*, (s. 399 – 433). London: Emerald Group Publishing Limited.
- Rasmussen, I., Rindal, U. E. & Lund, A. (2014). *Læringsressurser og arbeidsformer i engelsk: ungdomsskoleelevers arbeid med sjangeren fantasy. En casestudie i prosjektet ARK&APP, engelsk 8. klasse (1)*. Oslo: Representralen, Universitet i Oslo.
- Reznitskaya, A., Kuo, L.-J., Clark, A.-m., Miller, B., Jadallah, M., Anderson, R. C., & Nguyen-Jahiel, K. (2009). Collaborative reasoning: A dialogic approach to group discussions. *Cambridge Journal of Education*, 39, 29-48. doi:10.1080/03057640802701952
- Resnick, L., B., C., Asterhan, C., S., C. & Clarke, S., N. (Eds.) (2015). *Socializing Intelligence Through Academic Talk and Dialogue*. Washington, DC: AERA.
- Shanahan, C., Shanahan, T. & Misischia, C. (2011). Analysis of expert readers in three disciplines: History, mathematics, and chemistry. *Journal of Literacy Research*, 43(4) 393–429.
- Schulz-Hardt, S. & Brodbeck, F. C. (2008). Group performance and leadership. I Hewstone, M., Stroebe, W. & Jonas, K. (red.), *Introduction to social psychology: A European perspective*, 4, (s. 264–289). Oxford: Blackwell.
- Säljö, R. (2007). *Studying learning and knowing in social practices. Unit of analysis and tensions in theorizing*. Lecture on the occasion of the opening of The Oxford Centre for Sociocultural Activity Theory Research, Department of Education, University of Oxford. Oxford.
- Wiig, C., Silseth, K. & Erstad, O. (2018). Creating intercontextuality in students learning trajectories. Opportunities and difficulties, *Language and Education*, 32:1, 43–59, doi: 10.1080/09500782.2017.1367799
- Ødegaard, M. & Arnesen, N. E. (2010). Hva skjer i naturfagsklasserommet? Resultater fra en videobasert klasseromsstudie: PISA+. *NorDiNa*, 6((1)).