



SYstematisk KLassekammerathjælp (SYKL) i matematik



Maria Christina Secher Schmidt
Københavns Professionshøjskole
18-12-2020

Afrapportering til A. P. Møller fonden

Indholdsfortegnelse

Resumé	3
Hvad er systemiseret klassekammerathjælp	4
Baggrunden	4
Vores version af SYKL	4
Status på projektets gennemførelse.....	6
Dialogmøder med ledelse og deltagende lærere.....	6
Kursus i matematikundervisning med SYKL - 3 dage.....	7
Afprøvning af SYKL	7
Supervisionskursus - 2 dage.....	7
Deltagelse i fagteam møder og klasse-/årgangsteam møder	7
Følgforskning	8
Datagrundlag	8
Analysestrategi	8
Projektets væsentligste fund	11
SYKL i en dansk skolekontekst.....	11
Elevernes faglige udvikling i matematikundervisningen.....	13
Sociofaglige fællesskaber og relationer mellem eleverne.....	15
Planlægge, gennemføre og evaluere undervisning med SYKL	17
Formidlingstiltag.....	20
Artikler	20
Forankring på læreruddannelsen	20
Digitalt læremiddel - kp.dk/SYKL.....	20
Konkluderende bemærkninger	22
Refleksioner over projektets succeskriterier.....	22
Justeringer i forhold til kommende kompetenceudvikling	22
Udviklingsperspektiver fremadrettet	24



"Det er fedt at kunne hjælpe andre, altså, det kan man jo bruge til meget. Fordi det er jo dejligt at kunne hjælpe andre og fordi, når man hjælper andre, så kan man også nogle gange nemmere forstå det selv."

Elev i 5. klasse

Baggrunden for rapporten er et kollektivt arbejde udført af medarbejdere på tværs af afdelinger på Københavns Professionshøjskole – herunder efter-/videreuddannelse, grunduddannelse samt forskning- og udvikling.

Følgende har alle bidraget til udvikling og viden om SYKL:

Charlotte Bie, Louise Laursen Falkenberg, Ane Haxø, Nanna Koefoed-Melson, Signe Smedegaard, Pia Tonnesen, Klaus Rasmussen, Maria Christina Secher Schmidt, Heidi Honig Spring, Christina Virklund samt studentermedhjælperne Jakob Wibe, Monique Lilhammer og Emilie Gøbel Moesgaard.

Alle fejl og mangler i rapporten er projektleder Maria Christina Secher Schmidt ansvarlig for.



Resumé

Denne rapport er udarbejdet på baggrund af forsknings- og udviklingsprojektet *SYSystematiseret KLassekammerathjælp i matematik (2019-2020)*, som er finansieret af folkeskoledonationen i A. P. Møller fonden.

SYSystematiseret KLassekammerathjælp (SYKL) er en struktureret, samarbejdsorienteret måde at undervise og lære på. SYKL bygger på det engelske 'peer learning' og er i dansk sammenhæng udviklet af en gruppe forskere og undervisere på læreruddannelsen og efter-/videreuddannelsesafdelingen på Københavns Professionshøjskole.

I projektet har vi undersøgt, hvordan SYKL kan udvikles til en dansk skolekontekst, samt hvilke betydninger SYKL kan have for elevernes faglige udvikling og etablering af sociofaglige fællesskaber. Projektet består af kompetenceudvikling, interventioner og følgeforskning. Data er produceret gennem observationer samt interviews med lærere og elever.

Lærerne kan få SYKL til at fungere i en dansk skolekontekst

Rapporten synliggør, at der på tværs af observationer tegner sig et billede af, at lærerne er engagerede i at afprøve SYKL-didaktikken. Deres bidrag til at omsætte de teoretiske ideer om SYKL til en praksis i klasserne, viser en stor iver og vilje til at samarbejde både reflektivt og praktisk om elevernes læring. Matematiklærerne arbejder med en tydelig SYKL-struktur: Opstart, igangsætning, pararbejde og opsamling.

SYKL kan bidrage positivt til elevernes faglige udvikling

Gennem observationer og lærerinterviews tegner der sig et billede af, at elevernes mundtlighed styrkes gennem arbejdet med SYKL. Eleverne får mere tænketid, og alle får talt matematik, da SYKL-strukturen er med til at give alle ordet. Vi kan også se, at der er meget reel arbejdstid. Det vil sige, at eleverne 93% af tiden er 'on task' og at de giver tentative svar i samtlige dialoger. Samtidig laver eleverne næsten ingen dialogiske svinkeærinder. Det vil sige, at de sjældent taler om, hvad de skal lave efter skole, i frikvarteret eller lignende.

SYKL kan have betydning for de sociofaglige fællesskaber

Eleverne udtrykker i interviewene, at matematik bliver nemmere, når man har en god hjælpemakker, og at eleverne godt kan lide at hjælpe hinanden. Eleverne fortæller, at venskaber kan udvikles og fastholdes gennem et godt SYKL-makkerskab. Det er dog vigtigt, at læreren hele tiden har blik for, hvordan makkerparrene fungerer, så hjælpen sker på en hensigtsmæssig måde.

Lærerne har tilegnet sig kompetencer til at arbejde didaktisk med SYKL

At dømme efter observationerne af lærernes afprøvning af SYKL i egen undervisning, samt de interviewede læreres refleksioner over SYKL, så har de i løbet af kurset og afprøvningsperioden fået kompetencer til at planlægge, gennemføre og evaluere undervisning med SYKL. I videoobservationerne af lærernes SYKL-undervisning fremgår det, at de alle formår at planlægge relevant matematikundervisning med SYKL, de introducerer eleverne til SYKL, og de igangsætter SYKL-øvelser. Med de mange variationer over en SYKL-lektion, som observationerne synliggør, ses det, at lærerne demonstrerer forståelse for sammenhænge i intentionerne i SYKL, og de udviser kompetence til at lede en undervisning, der sætter den sproglige dimension og elevernes relationer i centrum i matematikundervisningen.

Der er udviklet en hjemmeside: kp.dk/sykl, hvor der kan findes gratis opgaver, videoer mv.



Hvad er systematiseret klassekammerathjælp

Baggrunden

Gennem store internationale studier er der skabt evidens for, at nøglen til at forbedre elevpræstationer i matematik findes ved indsatser, der ændrer måden, som elever og lærere interagerer på i klassen. De virkningsfulde programmer har fokus på, hvordan lærerne anvender klasseledelsesstrategier, og disse strategier kendetegnes bl.a. ved, at eleverne gives mulighed for og incitament til at hjælpe hinanden med at lære i små grupper eller par. På den måde får flere elever mulighed for at deltage i timen, fordi eleverne ikke kun er afhængige af, at læreren har tid til at give respons.

International forskning viser, at relationen til jævnaldrende klassekammerater har betydning for læring og deltagelse i matematikundervisningen. Matematiklærere, der arbejder systematisk med at lade klassekammerater anskueliggøre og forklare matematik for hinanden, skaber både muligheder for øget læringsudbytte og større elevdeltagelse i undervisningen.

For at elevsamtalerne får det rette fokus, må eleverne undervises specifikt i, hvordan de giver matematikfaglig respons til andre elever. Læreren skal give en omhyggelig vejledning vedrørende klassekammerathjælp, så eleverne ved, hvordan de skal give hinanden feedback for hvert skridt i den matematiske opgave, der søges undersøgt og/eller løst. Det relationelle aspekt af matematikundervisningen har betydning for elevernes læringsstrategier, ligesom læreren gennem sin klasseledelse kan bidrage til en klassekultur, hvor eleverne hjælpes til og finder mening i at udfordre og støtte hinanden. Et centralt element i at have succes i matematikundervisningen er "task persistence", og undersøgelser viser, at systematiseret klassekammerathjælp kan opmuntre fagligt usikre elever i at være vedholdende i deres opgaveløsning.

Når der ses nærmere på den del af eleverne, der præsterer lavt, eller som af læreren anses for at være i risiko for at præstere lavt, er støtte fra jævnaldrende et af de forhold, der er udslagsgivende for forbedret udbytte i matematik. Flere undersøgelser viser, at der ses tydeligst effekt af klassekammerat-medieret intervention i forhold til forebyggelse, dvs. for de elever der er i risiko for at komme i vanskeligheder i matematik frem for dem, der allerede er i vanskeligheder. Der er størst effekt inden for almenundervisningen frem for i specialundervisningen.

Vores version af SYKL

SYstematiseret KLassekammerathjælp (SYKL) er en struktureret, samarbejdsorienteret måde at undervise og lære på. SYKL opfordrer eleverne til at lære af hinanden, og eleverne lærer at give hinanden feedback. Eleverne er opdelt i makkerpar, hvor rollerne 'hjælper' og 'hjulpne' går på skift. Eleverne bruger konkrete materialer og hjælpkort, der motiverer dem til "selvtale" gennem styrende spørgsmål, sætningsåbnere eller ufuldstændige spørgsmål som fx "Hvad nu hvis..."; "Prøv med..."; "Kunne du også...".

SYKL bygger på det engelske 'peer learning' og er i dansk sammenhæng udviklet af en gruppe forskere og undervisere på læreruddannelsen og efter-/videreuddannelsesafdelingen på Københavns Professionshøjskole. Vi har dels været inspireret af "PALS" (peer assisted learning strategies), der stammer fra USA. Dels har vi fundet tankerne bag "Learning Together in Mathematics" brugbare, da de er udviklet i en Nordirsk kontekst. Den amerikanske version af klassekammerathjælp er meget færdigheds- og resultatorienteret, mens den Nordirske fokuserer



mere på læreprocesser. Derfor stemmer den bedre overens med den undersøgelsesorienterede tilgang til matematikundervisning, som vi gerne vil understøtte og udvikle.

Vi har lavet talrige tilpasninger og grundlæggende ændringer i forhold til vores inspirationskilder. Fx opererer vi med et *gensidigt* klassekammerathjælpsbegreb, hvor eleverne er på samme alder og formelt fra samme klassetrin, hvorimod "Learning Together in Mathematics" arbejder med to års aldersforskel på eleverne.

I vores version er SYKL en fagdidaktik, ikke en læseplan eller en arbejdsmetode. Det vil sige, det er en måde at tænke i og med faget, hvor læreren i sin forberedelse bliver særligt opmærksom på, hvad eleverne har brug for i deres læreproces. Matematiklæreren fremhæver forskellige strategier for både hjælperen og den hjælpne. Den medierende rolle for hjælperen betyder, at denne ikke nødvendigvis behøver at kende et svar på det matematiske problem for at hjælpe. Hjælperen behøver "kun" at hjælpe makkeren med selv at finde svar på det matematiske spørgsmål. Et vigtigt element er, at eleverne forstår, at de skal tænke højt, ellers kan makkeren ikke hjælpe. Og at hjælperen skal holde sig lidt tilbage for at give plads til, at den anden kan tænke sig om.

I følgende to kortfilm kan man se eksempler herpå

- hvordan den hjælpne tænker højt https://youtu.be/yJRg_eIXABo
- hvordan man som hjælper opmuntrer og støtter https://youtu.be/4Fri_d0FiLk

I SYKL bruges der to typer af hjælpekort: Stilladskort og MatemaTips. Begge typer af kort er tænkt som "promptcards", dvs. kort der kan hjælpe eleverne i deres matematiske dialoger. Stilladskortene kan bruges i alle matematiske samtaler og angiver således en måde at strukturere samtalen på. MatemaTips er små spørgsmål eller hints, der kan hjælpe eleverne, hvis de går i stå med opgaven. De er udformet således, at de passer til den specifikke opgave. Når man som matematiklærer skal udforme MatemaTips, tænker man på, hvad eleverne typisk ville spørge om, når de er i gang med en opgave af denne type. Det kunne fx være oplysninger om måleenheder, eller det kunne være opfordringer til at bruge særlige løsningsstrategier.

I følgende kortfilm giver to af projektets forskere en introduktion til SYKL:

<https://youtu.be/AJGSrp81-E4>



Status på projektets gennemførelse

I samarbejde med tre skoler fra hhv. København og Frederiksberg har Københavns Professionshøjskole gennemført kompetenceudvikling af 9 matematiklærere med fokus på at kunne planlægge og gennemføre matematikundervisning efter SYKL-tilgangen i indskolingen og på mellemtrinnet. Projektet har overordnet set været formet som en kombination af kursusundervisning, afprøvning i praksis, supervision af de deltagende matematiklærere, samt drøftelser og sparring med ledere og lærerkolleger lokalt på de deltagende skoler med henblik på at understøtte forankring i praksis. Deltagerne i projektet har samlet set spændt over 3 ledere, otte lærere og en børnehaveklasselærer.

I fondsansøgningen beskrev vi projektets succeskriterier på kort og langt sigt.

I et kort tidsperspektiv havde vi følgende succeskriterier for undervisning med SYKL:

- At elevernes engagement i matematikundervisningen forøges.
- At styrke elevernes positive relationer i og til skolen.
- At elevernes faglige udbytte øges i løbet af projektet.
- At SYKL-didaktikken kan fungere i en dansk skolekontekst.

I et langt tidsperspektiv var det projektets formål:

- At de sociofaglige fællesskaber øges.
- At lærerne udvikler en didaktisk kompetence til at planlægge, gennemføre og evaluere forløb, hvor klassekammerathjælpen understøtter de sociofaglige fællesskaber, således at betydningen af social arv mindskes.

For at følge og dokumentere udviklingen og effekterne af SYKL i praksis har projektet omfattet videoobservationer af SYKL-undervisning i løbet af afprøvningsperioden, samt lærer- og elevinterviews.

Projektet er det første af sin art i en dansk sammenhæng og har derfor været tænkt som et pilotprojekt med fokus på at skabe viden om, hvordan SYKL fungerer i netop en dansk skolekontekst. Hensigten var, at hvis tilgangen fik den ønskede effekt, skulle projektet skaleres til flere skoler, klassetrin og/eller fag. Der har derfor fra projektets start været fokus på at etablere et tæt samarbejde med de deltagende lærere om den konkrete udmøntning af SYKL, ligesom deltagerne har været inviteret til et dialogseminar, hvor de er blevet præsenteret for de foreløbige fund og har bidraget med perspektiver, analyser og vurderinger i relation til projektet.

Dialogmøder med ledelse og deltagende lærere

Dialogmøder har indledt og afsluttet pilotprojektets periode. De indledende dialogmøder på skolerne har haft til formål at etablere et tæt samarbejde med både ledelse og de deltagende lærere fra de enkelte skoler. Skoleledelsens opbakning og understøttelse af lærernes arbejde med SYKL er central for at forankre projektet i den lokale skole. På det indledende dialogmøde blev pilotprojektets intentioner, forventninger, aktiviteter, rækkefølger og tidshorizont rammesat. På det afsluttende dialogseminar er de foreløbige fund blevet præsenteret og deltagerne har været inddraget i dialoger om de enkelte fonds genkendelighed, potentialer og bias.



Kursus i matematikundervisning med SYKL - 3 dage

Formålet med kurset var at klæde lærerne på til at tilrettelægge og gennemføre matematikundervisning med udgangspunkt i SYKL-didaktikken. På kurset fik deltagerne viden om de teoretiske perspektiver, der ligger til grund for SYKL-tilgangen. De fik inspiration til, hvordan SYKL-undervisning kan tilrettelægges, gennemføres og evalueres. Og de fik sparring på deres egen konkrete forberedelse af SYKL-opgaver og udformning af stilladserende materialer.

Afprøvning af SYKL

Efter første del af kurset var hensigten, at lærerne påbegyndte en 15 ugers interventionsperiode, hvor lærerne tilrettelagde to ugentlige SYKL-lektioner som en del af deres undervisning. Lærernes egne undervisningsplaner var afsættet for det faglige indhold, men SYKL-tilgangen definerede rammen og elevernes interaktion med det faglige stof. Pga. Coronavirus gennemførte lærerne ca. syv ugers SYKL før nedlukningen i marts 2020. To af skolerne genoptog SYKL efter sommerferien. Den tredje skole valgte ikke at genoptage den planlagte og systematiske SYKL-afprøvning, eftersom skolen ikke er klasseinddelt og derfor ikke kunne samle den samme gruppe elever igen til det resterende forløb. Denne skole har fortsat med at lade SYKL-didaktikken inspirere fagets didaktik. En enkelt lærer besluttede af melde sig ud af projektet i afprøvningsperioden.

Supervisionskursus - 2 dage

Fem uger inde i afprøvningsperioden blev der afholdt to kursusdage med fokus på supervision af de deltagende lærere. Formålet var at justere og kvalificere den enkelte lærers implementering af SYKL i eget klasserum og skabe mulighed for erfaringsudveksling. Der blev givet feedback til lærerne med udgangspunkt i videoer fra deres egen undervisning med SYKL.

Deltagelse i fagteammøder og klasse-/årgangsteam møder

Det har været intentionen i pilotprojektet at undervisere fra Københavns Professionshøjskole deltog i to fagteammøder og et klasse-/årgangsteam møde for at bidrage til forankring og videndeling af kvalitetene i SYKL-undervisningen. Pga. Corona er der kun gennemført et møde på hver skole. Disse aktiviteter har i praksis været designet, så de matchede de lokale behov på skolerne. Fx som fælles faglige møder mellem de deltagende lærere på skolen for at udveksle erfaringer og finde ny inspiration.

Opsummerende har tidsplanen for projektet været fulgt i størst muligt omfang. Der har dog ikke kunne laves opfølgende elevdeltagelsesprofiler, da SYKL-aktiviteterne blev indstillet med skolernes nedlukning i marts 2020. Den tid, hvor vi ikke kunne komme ud på skolerne i foråret 2020, er brugt til at lave en dybdegående analyse af det videomateriale, vi havde tilgængeligt samt skrive en ekstra artikel udover hvad der var planlagt. Således er enkelte projektaktiviteter grundet Corona tilpasset en ændret tidsplan. Skolerne har dog afsluttet afprøvningsperioden og har således gennemført aktiviteterne indenfor den overordnede projektperiode.



Følgforskning

Datagrundlag

Videoobservationer

De fleste læreres SYKL-lektioner er blevet videofilmet to gange – enkelte kun en gang pga. Corona-nedlukning foråret 2020. Optagelserne var dels rettet mod helheden af undervisningssituationen og dels mod de enkelte SYKL-dialoger, hvor eleverne talte systematisk sammen, to og to, om deres opgaver. Videoobservationerne udførtes af projektets forskere og blev suppleret i analyserne med den tilstedeværende forskers observationsnoter. Der er i den forbindelse konstrueret 14 praksisfortællinger af undervisningen og nærstuderet 28 elevdialoger.

Interviews med elever

Der er gennemført interviews med ni elever i tre fokusgrupper. Alle interviews er optaget på video og transskriberet. Interviewene har taget afsæt i billeder af SYKL-relaterede ting (opgaver, dialogkort, MatemaTips mm.). Herfra har interviewet bevæget sig gennem spørgsmål indenfor temaerne: 1) Motivation og engagement, 2) SYKL-undervisning, 3) Relationelle og sociale aspekter, 4) Faglighed.

Interviews med lærere

Der er gennemført fire interviews med fem lærere. Alle interviews er optaget gennem zoom og er efterfølgende transskriberet. Interviewene har taget afsæt i tre temaer med spørgsmål indenfor: 1) Klasseledelse, 2) Elevernes deltagelse og engagement, 3) Materialer og opgaver.

Interview med ledelse

Der er gennemført interview med én leder. Interviewet er optaget gennem zoom og er efterfølgende transskriberet. Interviewet har taget afsæt i tre temaer med spørgsmål indenfor: 1) Motivation for at deltage, 2) Elever og læreres udbytte, 3) Forankring og ledelsens rolle.

Analysestrategi

Praksisfortællinger

Gennem vores tilstedeværelse i 14 SYKL-lektioner - og ud fra vores oplevelser, iagttagelser og feltnoter in situ i kombination med indsamlet videoobservationsdata - har vi udarbejdet 14 praksisfortællinger. Således er oplevelser og videoobservationer skrevet sammen til en sammenhængende fortælling med en start, en midte og en slutning. Gennem praksisfortællinger søgte vi at indfange den kompleksitet og de dynamiske processer (samspil og interaktioner), der foregik i SYKL-undervisningen. Praksisfortællingerne indfanger derved de mere kontekstfølsomme aspekter af undervisningen. Efterfølgende har vi set på tværs af praksisfortællingerne, hvor der er søgt efter såvel dominerende fortællinger som undtagelser. Formålet med analysen var at få en overordnet forståelse af, hvordan matematiklæreren tilrettelægger hele SYKL-lektionen for at kunne vurdere, hvad der lykkes, og hvad der forekommer svært for matematiklæreren.

Induktiv analysestrategi

Alle interviews er blevet bearbejdet i forhold til en induktiv analysestrategi. Det vil sige, vi har taget udgangspunkt i vores data og fortaget læsninger med åbne kodninger og tematiseringer. Vi har således ikke haft et bestemt sæt af teoretiske briller, som vi har tolket de enkelte udsagn i forhold til. Tværtimod har vi forsøgt at lade de interviewedes stemmer stå for sig selv, samtidigt med vi



nysgerrigt har undersøgt, hvad udsagnene var udtryk for. Formålet med denne tilgang til analysearbejdet har været en analyseproces, der kunne bidrage til kompleksitetssensitive fund. Vi har således ledt efter sammenhænge og mønstre i interviewene, for at kunne udlede hypoteser om sammenhænge som fx: SYKL understøtter fokus på det mundtlige i matematik. På den måde har vi bevæget os fra det specifikke til det generelle.

Kvantitativ analysestrategi

Vi har også anvendt en kvantitativ analysestrategi. Formålet med denne analysestrategi er at kvantificere de kvalitative data som klasserumsdialoger pr. definition udgør. Datagrundlaget for analysen er videooptagelser af SYKL-elevdialogerne. I alt er der optaget 28 dialoger af gennemsnitligt 12 minutter stykket. I alt 338 minutters datamateriale. Dialogernes starttidspunkt er sat, hvor læreren markerer at "nu skal makkerparrene gå i gang". Hvert minut herefter bliver kodet på 14 forskellige kategorier (koder). Analyseenheden er således minutter, svarende til totalt 4732 analyseenheder.

Kodningsprocessen blev foretaget i tråd med det kollektive forskerteam, hvor fordelene i vores forskellige kompetencer kunne udnyttes optimalt. Herigennem er validiteten sikret ved en iterativ proces med gentagne drøftelser af mulige koders indhold, efterfulgt af en kondensering til de 14 koder. Reliabiliteten blev tjekket ved at dobbeltkode 15 tilfældigt udvalgte dialoger. Den procentvise enighed om koderne kan ses i Tabel 1, hvor også Cohen's kappa (κ) er anført. Cohen's kappa tager højde for tilfældig enighed (chance agreement), hvor værdier i intervallet 0,41-0,60 anses for moderat enighed, og 0,61-0,80 angiver substantiel enighed.

Tabel 1: Kodningens reliabilitet (intercoder reliability)

Kode (navn)	Tilhørende spørgsmål	Procentvis enighed	Cohen's Kappa (κ)
On task	Snakker eleverne om opgaven?	96%	0,48
Tentative svar	Giver eleverne et (muligt) svar på (en del af) opgavens spørgsmål?	74%	0,47
Bevidst forforståelse	Udtrykker eleverne at noget er, eller forholder sig, på en bestemt måde?	67%	0,32
Forklaring	Giver eleverne en forklaring på noget?	80%	0,54
Søger mening	Udtrykker eller tilskynder eleverne at søge eller uddybe meningen med noget?	77%	0,50
Referere konkrete	Taler eleverne ved at nævne eller pege på en "konkret"?	74%	0,47
Fagord	Bruger eleverne et fagord?	75%	0,50
Dialogiske svinkeærinder	Snakker eleverne sammen om noget der ikke har med SYKL-aktiviteten at gøre?	88%	0,48
Empatisk opmærksomhed	Spørger eleverne til den andens følelser?	96%	0,38
Kropssprog	Er eleverne kropssprog positivt?	75%	0,36
Processuel opmuntring	Bruger eleverne opmuntrende ord?	78%	0,26
Afstemmende lyde	Afstemmer og bekræfter eleverne hinanden fagligt og personligt gennem lydord?	66%	0,18
Smil	Smiler begge elever til hinanden?	85%	0,67
Hjælp	Tilbyder eller forespørger eleverne hjælp?	83%	0,65

Der er ingen universel tolkning af, hvornår kode-enighed (interrater agreement) er "god nok", og fx er Cohen's kapp kendt for at overkorrigere, hvor alle analyseenheder kodes ens af begge kodere, hvilket er tilfældet for *On task* og *Empatisk opmærksomhed*. Det er derfor nødvendigt at se på både procentvis enighed, kapp, og den faktiske fordeling af kodningen. På den baggrund vurderer vi *Bevidst forforståelse* og *Afstemmende lyde* som ikke brugbare, *Kropssprog* og *Processuel opmuntring* som usikre, mens de resterende ti koder er tilfredsstillende reliable koder.



Projektets væsentligste fund

SYKL i en dansk skolekontekst

I det følgende tager vi udgangspunkt i praksisfortællingerne og tegner derudfra et billede af, hvordan SYKL har fungeret i en dansk kontekst. Det vil sige, hvordan vores danske version af SYKL har set ud i praksis i opstartsperioden hen over de første syv afprøvninger.

SYKL-læreren understøtter metakognitive strategier og formulerer modelsætninger

På SYKL-kurset er der blevet talt om vigtigheden af, at matematiklæreren stilladserer eleverne til at kunne føre matematiske samtaler og til at finde strategier for, hvordan de kan gå i gang med matematikopgaven, hvilke strategier de kan bruge i opgave- og problemløsning og ikke mindst, hvordan eleverne hjælper hinanden i makkerarbejdet. Stilladseringen sker både gennem lærerens udarbejdelse og brug af SYKL-materialerne, og også gennem lærerens direkte kommunikation og demonstration. Observationer af SYKL-undervisningen viser, at flere matematiklærere integrerer, hvad der kunne minde om små dialogiske rollespil, for på den måde at demonstrere og tilbyde eleverne metakognitive strategier og sætninger, de med fordel kan bruge:

Elev: "Hvis ens makker laver noget røvsygt, så skal man bare holde det inde i sig selv". Læreren supplerer: "Man kan godt hjælpe, hvis der nu siges noget, der er lidt forkert. Så kan man sige – orv, kan du ikke prøve det der i stedet for?"

Læreren spørger foran klassen: "Og hvordan kan man hjælpe bedst?" (Læreren opremser med fingre) "Det kan man ved at sige: lad os lige læse den igen", lad os stille opgaven op, så vi tager et spørgsmål ad gangen. Hjælper det noget, hvis vi tegner det? Der hvor man tænker, at det godt kunne hjælpe en selv. Så kunne det måske også hjælpe den anden."

Lærerens regulerende tilgang i processtøtte af eleverne

Observationerne i matematiklærernes SYKL-undervisning viser, at lærernes instruktioner og indledninger let sætter eleverne i gang med SYKL-arbejdet. Gennemgående er alle elever "on-task" fra begyndelsen, og lærerne skal almindeligvis kun bruge lidt tid på at hjælpe i gang, svare på opklarende spørgsmål omkring brug af konkrete materialer mv. Når eleverne er i gået i gang med pararbejdet, ses i mange af observationerne, at læreren går rundt blandt eleverne og støtter arbejdet, ved fx at sige: "Husk at tale højt", "husk at I skal lave det sammen". Lærerne indtager i overvejende grad en rolle, hvor de minder eleverne om, hvad der gælder, og hvor de regulerer og korrigerer elever, der ser ud til at have mistet fokus eller til ikke at samarbejde. Observationerne viser, at lærerne i mindre grad har fokus på at lytte til, hvordan refleksionerne og dialogerne kvalitativt udspiller sig, hvor der sker gennembrud og finder matematiske aha-oplevelser sted, samt hvor og hvordan der er synergi i dialogen og samarbejdet mellem eleverne. I enkelte observationer bliver det dog tydeligt, at matematiklæreren er bevidst og eksplicit kommunikerende omkring sin rolle og sit fokus på elevdialogerne med en understregning af, at udgangspunktet er, at eleverne skal hjælpe hinanden:

Læreren: "Når jeg kommer rundt, lytter jeg, så I kan altså ikke få hjælp".

Observationerne viser også, at selvom matematiklærerne flere gange i timens opstart refererer til og peger på konkrete SYKL-materialer, der er til rådighed, så er der eksempler på, at materialerne ikke inddrages og benyttes af eleverne. Tilsvarende ses eksempler på, at læreren ikke fortløbende



opfordrer eleverne til at bruge fx MatemaTips, hvis pararbejdet går i stå, og der er brug for hjælp til at komme videre. I stedet kalder eleverne på lærerens hjælp, eller læreren tilbyder selv hjælp. I nogle klasser lever de forhåndenværende SYKL-materialer derfor et stille liv, når først pararbejdet går i gang. Det kan skyldes, flere ting: 1) At materialet ikke er godt nok. 2) At eleverne glemmer materialet, fordi de er optaget af selve opgaven. 3) At materialerne ikke er anvendt i lærerens gennemgang, dvs. eleverne har ikke fået demonstreret, hvordan det kan bruges. 4) At det er en ny måde at arbejde og hente hjælp på, så der ikke endnu er skabt en praksis med at inddrage materialerne. 5) At eleverne ikke havde behov for materialet for at komme i mål med opgaven.

Resultatorienteret opsamling

I SYKL-undervisningen arbejder makkerparret i 15 minutter ad gangen, inden rollerne skifter. Nogle af SYKL-lærerne har indlagt en midtvejsopsamling, hvor de understreger, hvad der er vigtigt, når eleverne SYKL'er:

Læreren: "Man skal reflektere højt og hjælpe hinanden".

Uanset om matematiklærerne har indlagt midtvejsopsamling eller en afsluttende opsamling på baggrund af 2 x 15 minutters pararbejde, viser observationerne en tendens: Lærerne laver overvejende opsamling omkring det faglige. De spørger efter resultater. I mindre grad bliver der evalueret, reflekteret og kommenteret på den faglige proces, der leder frem til resultaterne. Det gælder både processen omkring at finde frem til de faglige resultater, og det gælder samarbejdsprocessen, og hvordan eleverne oplever at have udfyldt deres roller: Hvad gjorde eleverne for at finde deres svar eller hjælpe hinanden? Hvad var nemt og svært?

Der er dog også eksempler på det modsatte i form af en mere procesorienteret og elevinvolverende opsamling, hvor læreren inviterer eleverne til at reflektere og evaluere processen:

*Læreren: "Hvad tager I med fra jeres første SYKL-opgave? Noget jeg har lært?"
Og I en anden klasse siger læreren: "Hvad er svært ved at være hjælper?" Elev:
"Man tænker kun på hvornår-er-det-mig, hvornår-er-det-mig, hvornår-er-det-mig".*

I observationerne af lærernes SYKL-undervisning ses også en tendens til, at nogle lærere giver diffus feedback. Den diffuse feedback kan have karakter af ros, når lærerne fx siger "godt gået", "godt kæmpet" og "I har været gode". Feedbacken bliver diffus, idet den ikke er konkret i forhold til, om der gives feedback på opgaveløsning, udfyldning af roller, samarbejdet eller noget fjerde. Der er dog også eksempler på, at lærerne er meget konkrete i deres feedback til eleverne, og at de anlægger et procesevaluerende blik i deres feedback.

Læreren: "Jeg hørte fx Per sige: 'Hvad vil du helst Lullu – vil du tegne eller vil du klippe?' Det er den slags hjælpesætninger som er rigtig gode".

Opsamlende: Lærerne kan få SYKL til at fungere i en dansk skolekontekst

Opsamlende kan vi se, at der på tværs af observationerne tegner sig et billede af, at lærerne er engagerede i at afprøve SYKL-didaktikken. Deres bidrag til at omsætte de teoretiske ideer om SYKL til en praksis i klasserne, viser en stor iver og vilje til at samarbejde både reflektivt og praktisk om elevernes læring.

Matematiklærerne arbejder med en tydelig SYKL-struktur: Opstart, igangsætning, pararbejde og opsamling. I opstarten inddrager og aktiverer matematiklærerne elevernes erfaringer og forforståelser, både ift. matematikken og ift. elevernes SYKL-roller som skiftevis hjælper og hjælpen. Matematiklærerne igangsætter pararbejdet, minder løbende eleverne om SYKL-rollerne



og afrunder SYKL-undervisningen. De foreløbige fund viser også, at SYKL- undervisningen ikke er uden udfordringer. Lærerens processuelle understøttelse af elevernes dialoger om matematik, samt lærerens invitationer til elevernes (selv-)evaluerende refleksioner over samarbejdsproces, roller, læring og læringsstrategier kan risikere at blive fortrængt i et overvejende fokus på resultat frem for proces.

Med de mange variationer over en SYKL-lektion, som observationerne synliggør, ses det, at lærerne demonstrerer forståelse for sammenhænge i intentionerne i SYKL, og de udviser kompetence til at lede en undervisning, der sætter den sproglige dimension og elevernes relationer i centrum i matematikundervisningen.

Elevernes faglige udvikling i matematikundervisningen

I det følgende tager vi både udgangspunkt i lærernes vurdering af elevernes faglige udbytte af SYKL, og vi inddrager kvantitative analyser af elevernes dialoger.

SYKL giver alle tænketid

Der er enighed blandt de interviewede lærere om, at SYKL-strukturen generelt virker befordrende for elevernes deltagelse i undervisningen. SYKL indebærer en større tydelighed og eksplicitering af, hvad eleverne skal i undervisningen:

"Det gør noget, at man (...) jo er væsentlig mere eksplicit i præcis, hvad børnene skal foretage sig når de sætter sig, end man normalt egentligt vil være." (SYKL-lærer)

Lærerne vurderer, at de lidt usikre og stille elever med SYKL-strukturen får en større tryghed til at deltage i undervisningen og de fleste elever opleves som mere selvstændige/selvkvørende, når der SYKL'es. Desuden peger flere af de interviewede lærere på 'tid' som en afgørende faktor i deres vurdering af SYKL. De oplever, at der med SYKL-strukturen bliver mere "tænketid" eller "egentid", som de kalder det, til eleverne – i modsætning til, at læreren stiller et spørgsmål, og så er det dén elev, der først rækker hånden op, der får lov at svare. Således peger lærerne på, at SYKL har skabt øget fokus på mundtlighed i matematik – for alle elever, ikke kun de få.

"Jeg tror, det kan hæve hele klassens niveau i og med, at de får talt mere og der bliver mere sprog i faget." (SYKL-lærer)

Lærerne har med andre ord en opfattelse af, at SYKL inviterer til deltagelse ved at aktivere flere elever, og ikke blot dem, der har hånden oppe, og giver tid til at alle elever kan "tænke" matematik i deres eget tempo. En enkelt af de interviewede lærere peger på, at det måske var selve SYKL-opgaven og ikke så meget SYKL-strukturen, der gav anledning til øget deltagelse.

De interviewede lærere er alle optagede af, hvilke deltagelsesmuligheder, der med SYKL bliver åbnet for højtflyvende hhv. lavtflyvende elever i matematik. Lærernes erfaring er, at de højtflyvende elever bliver positivt udfordret i SYKL-strukturen, fordi de skal kommunikere, hvad de gør, når de arbejder med opgaverne. Lærerne vurderer, at selvom opgaven måske synes nem for de højtflyvende elever, så kræver det noget af dem at skulle sprogliggøre processen.

"Alle bliver tvunget til at tale matematik (...) særligt de lidt svagere, der godt kan risikere at sidde i en hel undervisningslektion og faktisk ikke få sagt noget. Så tvinger den her måde at organisere undervisningen på dem jo til, at få snakket noget matematik og få brugt matematikken (...) det giver ligesom alle mulighed og ret til at få sagt noget. [Man] skal ligesom ikke turde tage ordet, fordi man får

ordet. Altså det bliver dig på et tidspunkt og så er det dig, som skal sige dine tanker" (SYKL-lærer).

Nogle lærer udtrykker en bekymring for de meget lavtflyvende elever i SYKL-undervisningen. De peger på, at langt de fleste elever profiterer af SYKL, men at det er svært for nogle af de meget lavtflyvende, da eleverne skal have et vist kendskab til matematik for at kunne bidrage til processerne. Lærerne foreslår, at de meget lavtflyvende kunne have glæde af mere lukkede opgaver og endnu mere stilladsering.

Eleverne arbejder koncentreret, når de SYKL'er

Vi har videoobservationsmateriale fra projektstart for alle deltagende klasser, og fra midten af indsatsen for 6 deltagende klasser. På et deskriptivt niveau kan vi opgøre forekomsten af samtalehandlinger i elevdialogerne (Tabel 2: *Forekomst af kode ud af samlede antal analyseenheder (minutter)*).

Tabel 2: *Forekomst af kode ud af samlede antal analyseenheder (minutter)*

Data for klasser hvor der er video fra projektstart og projektmidten.		Projektstart, (N=143)	Projektmidte, (N=136)
On task	Snakker eleverne om opgaven?	91,6%	93,4%
Tentative svar	Giver eleverne et (muligt) svar på (en del af) opgavens spørgsmål?	54,5%	67,6%
Forklaring	Giver eleverne en forklaring på noget?	34,3%	38,2%
Søger mening	Udtrykker eller tilskynder eleverne at søge eller uddybe meningen med noget?	26,6%	38,2%
Referere konkrete	Taler eleverne ved at nævne eller pege på en "konkret"?	65,7%	53,7%
Fagord	Bruger eleverne et fagord?	46,9%	41,9%
Dialogiske svinkeærinder	Snakker eleverne sammen om noget der ikke har med SYKL-aktiviteten at gøre?	11,9%	15,4%
Empatisk opmærksomhed	Spørger eleverne til den andens følelser?	7%	0%
Kropssprog [†]	Er elevernes kropssprog positivt?	58,1%	80,1%
Processuel opmuntring [†]	Bruger eleverne opmuntrende ord?	19,6%	11,8%
Smil	Smiler begge elever til hinanden?	23,3%	46,3%
Hjælp	Tilbyder eller forespørger eleverne hjælp?	46,9%	66,2%

Note: [†]ikke fuldt reliabel kode

Der vil ikke her blive givet en teoretisk tolkning, men en række interessante forhold kan umiddelbart udledes af denne simple opgørelse. Fx at eleverne i dialogen næsten udelukkende taler om opgaven, dvs. fokus fastholdes. Det er ligeledes interessant, at der fra projektstart til projektmidte forekommer ca. 15 procentpoint flere minutter med forslag til mulige svar, 12 procentpoint flere minutter med søgning efter mening (meaning making), ligesom der er 20 procentpoint flere minutter, hvor elever tilbyder og forespørger hinandens hjælp. På det



umiddelbart relationelle plan er der ca. 20 procentpoint flere minutter med positivt kropssprog og smil mellem eleverne.

Analysen af de kvantitativt kodede elevdialoger foregår fortsat ved tidspunktet for udfærdigelsen af denne rapport. Analysen bevæger sig fra det deskriptive til det analytiske ved fx at se på sammenhænge (korrelation) mellem forekomsten af forskellige koder i samme analyseenheder. Der er fx ved projektstart en positiv signifikant sammenhæng mellem elevernes tentative svar og dialog, som refererer til det konkrete materiale ($\chi^2 = 11.40$, $df = 1$, $p < .05$). Sammenhængen er dog svag ($\phi = 0,29$). Ser vi på dialogen fra projektmidten er sammenhængen vokset til moderat størrelse ($\phi = 0,37$); ($\chi^2 = 18.34$, $df = 1$, $p < .05$). Ligeledes er der ved projektstart ikke nogen signifikant sammenhæng mellem talereferencer til konkrete materialer og forsøg på forklaring, men det er der midtvejs i projektet: ($\chi^2 = 11.40$, $df = 1$, $p < .05$), ($\phi = 0,34$). Vi har således evidens for, at elevernes aktive brug af konkrete materialer styrkes under SYKL.

Opsamlende: SYKL kan bidrage positivt til elevernes faglige udvikling

Opsamlende kan vi se, at der gennem observationer og lærerinterviews tegner sig et billede af, at elevernes mundtlighed styrkes gennem arbejdet med SYKL. Eleverne får mere tænketid, og alle får talt matematik, da SYKL-strukturen er med til at give alle ordet. Vi kan også se, at der er meget reel arbejdstid. Det vil sige, at eleverne 93% af tiden er 'on task' og at de giver tentative svar i samtlige dialoger. Samtidig laver eleverne næsten ingen dialogiske svinkeærinder. Det vil sige, at de sjældent taler om, hvad de skal lave efter skole, i frikvarteret eller lignende.

Sociofaglige fællesskaber og relationer mellem eleverne

I det følgende giver vi eleverne stemme. Derfor inddrager vi interviews med eleverne og sætter deres oplevelser og vurderinger i forgrunden.

En makker gør det nemmere at forstå matematik

Når eleverne beskriver SYKL, lægger de vægt på, hvordan SYKL bidrager til, at de lærer at hjælpe hinanden. Eleverne fortæller, hvordan noget svær matematik bliver nemmere, når man har en god hjælpemakker, der fx kan forklare opgaven, eller som henter MatemaTips. De fortæller også, hvordan udfordringer kan overvindes og matematikforståelsen kan fremmes ved hjælp af en god makker.

"Jeg har meget svært ved matematik, men jeg synes at det er rigtigt godt at have en makker, fordi så kan de altid hjælpe. Men jeg synes også, at vi er meget gode til at snakke sammen. Og, jeg er god til, sådan, at tale højt og det er hun også. Og hvad det er, jeg har brug for hjælp til, og hvad det er, hun har brug for hjælp til." (Elev i 4. klasse)

Eleverne oplever også, at SYKL's fokus på at 'tænke-tale' højt bliver en form for win-win situation, idet man kan blive klogere af at høre på klassekammeratens tanker og samtidig få bedre forudsætninger for at hjælpe.

Når eleverne taler om at hjælpe andre, er det forbundet med positive følelser, hvor det føles rart og dejligt at hjælpe andre. Samtidig udtrykker de, at selvsamme hjælp til kammerater er med til at fremme deres egen forståelse af matematikken og aktive elevdeltagelse i modsætning til, at forklaringer er noget, der bare sker oppe ved tavlen.



”Det er fedt at kunne hjælpe andre, altså, det kan man jo bruge til meget også. Fordi det er jo dejligt at kunne hjælpe andre og fordi, når man hjælper andre, så kan man også nogle gange nemmere forstå det selv.” (Elev i 5. klasse)

Den rigtige makker er vigtig

Eleverne giver også udtryk for glæden ved at give ros til klassekammerater eller modtage ros fra klassekammerater. At modtage ros fra klassekammerater er noget nyt, som eleverne fortæller, at SYKL er med til at fremme, men som samtidig ikke er helt nemt, og noget man kan glemme at give. Eleverne giver udtryk for, at det er betydningsfuldt, at ros (og også hjælp) ikke blot kommer fra læreren, men også fra klassekammerater. Eleverne italesætter det som rart og hyggeligt, når en klassekammerat roser og forklarer.

SYKL-projektets fokus på makkerpar og udvikling af en hjælpekultur gennem makkerarbejdet er ikke uden knaster på vejen. Ikke alle interviewede elever oplevede at have en god hjælpemakker. Nogle elever fortæller, at de ikke får hjælp, enten fordi makkeren ikke kan finde ud af det, ikke vil, eller giver hjælpen på en måde, som ikke opleves hjælpsom. I enkelte tilfælde har det ført til, at makkeren udskiftes, men ifølge eleverne selv er skiftet sket i gensidig forståelse.

”Jeg fik lov til at bytte [makker], fordi først så havde jeg XX, ham kunne jeg ikke finde ud af, og så kom YY ind på vores hold, øh, det hjalp heller ikke som sådan, fordi vi skændtes lidt om hvilket svar det var, og det var heller ikke så godt, men øhm så kom jeg sammen med ZZ, og hun er virkelig sød og hun hjælper mig” (Elev i 5. klasse)

Når eleverne forklarer om at give og modtage hjælp, taler de om, hvordan det er vigtigt at gøre det på en sød måde. De fortæller også om, hvordan SYKL kan være med til at almindeliggøre dét at fejle, så man som elev ikke føler sig alene om at fejle. Det bliver legitimt at fejle, hvilket er et kendetegn ved et læringsfremmende og trykt læringsmiljø.

”Det er også meget godt i det her SYKL, at man lærer sådan at, respektere fejl man kan lave, og se hvad for nogen fejl de andre kan lave, så man også føler man ikke er den eneste der laver fejl, men også at man roser, og man forklarer de ting man har svært ved” (Elev i 6. klasse)

SYKL kan være med til at (re)etablere venskaber

Eleverne ser, at SYKL giver mulighed for at lære nye klassekammerater at kende, og at det i nogle tilfælde fører til nye relationer. Klassekammerater man tidligere ikke har arbejdet så meget sammen med eller ikke har haft et tæt venskab med, viser sig som gode makkerer, og det sætter spor ud over matematiktimen. Men også allerede etablerede venskaber kan forstærkes gennem et godt SYKL-makkerskab.

”Efter sådan vi blev SYKL-makkerer så kender vi hinanden bedre og så nogle gange så leger vi også i frikvarterne sammen (...) fordi vi finder ud af, at vi faktisk kan have det rigtig sjovt sammen, (...) hvor vi siger sådan spørgsmålet sådan lidt mærkeligt, så bliver det lidt sjovt at lave SYKL, fordi man så også ved man kan grine.” (Elev i 5. klasse)

I forhold til hvorvidt eleverne oplever, at de lærer mest, når SYKL-makkeren er en tæt ven eller en mere ukendt klassekammerat er billedet ikke helt entydigt. Nogle elever oplever, at dét at have et i forvejen etableret venskab er med til at få makkerpar-arbejdet til at fungere bedre. Dog giver de også udtryk for, at det kan have nogle ulemper i form af skred, hvor man får det lidt for sjovt på



bekostning af det faglige. Andre oplever, at det at blive sat sammen med én, som man normalt ikke arbejder sammen med, eller står i tæt relation til kan være en fordel, og – som ovenfor beskrevet – en mulighed for at lære hinanden at kende sociofagligt.

Interviewer: "Ja, hvad tænker du om det? Når man arbejder sammen med nogle, man allerede er venner med?" Elev: "Jeg synes det ville være lidt sjovere, hvis man, ved at lave SYKL-matematik, også lærte nogle nye at kende." (Elev i 4. klasse)

"Det er sådan, hvis man er sammen med nogen man ikke så godt kender, så har man jo også muligheden for at lære dem endnu bedre at kende, og det er også meget godt ved SYKL'e." (Elev i 6. klasse)

Opsamlende: SYKL kan have betydning for de sociofaglige fællesskaber

Opsamlende kan vi se, at der gennem elevinterviewene tegner sig et billede af, at matematik bliver nemmere, når man har en god hjælpemakker, og at eleverne godt kan lide at hjælpe hinanden. Eleverne fortæller, at venskaber kan udvikles og fastholdes gennem et godt SYKL-makkerskab. Det er dog vigtigt, at læreren hele tiden har blik for, hvordan makkerparrene fungerer, så hjælpen sker på en hensigtsmæssig måde.

Planlægge, gennemføre og evaluere undervisning med SYKL

I det følgende tager vi både udgangspunkt i interview med lærere og ledelse, og vi inddrager observationer af SYKL-undervisningen.

Af vores interviews med lærerne er det tydeligt, at de alle har tilstrækkeligt kendskab til SYKL og kan undervise med udgangspunkt i SYKL-tilgangen. Det er således ikke selve dét at undervise med SYKL, der optager lærerne, men snarere refleksioner over SYKLs faglige og pædagogiske potentialer og udfordringer i matematikundervisningen.

"Det giver en struktur på den måde, at nogle af de spørgsmål, de ellers ville have kaldt på mig efter, dem finder de ud af de måske kan. De kan arbejde sig frem til noget af det med en makker, eller de kan hive fat i nogle af de der Tips i stedet for, at de bare kalder og siger: 'løs det for mig', eller 'hvad skal jeg gøre'. Så på den måde finder de ud af at være undersøgende sammen." (SYKL-lærer)

Planlægning

De interviewede lærere beretter, at SYKL indebærer en større tydelighed og eksplicitering af, hvad eleverne skal. SYKL-materialerne kræver, at man har overvejet, hvilke MatemaTips, der kan være hjælpsomme på forskellige niveauer og hvordan konkrete skal stilles til rådighed i undervisningen. Der er enighed blandt alle lærerne om, at de åbne og undersøgende opgaver egner sig bedst til SYKL – opgaver med flere svarmuligheder og/eller flere veje hen til resultatet. En lærer fortæller, at hun med SYKL igen er blevet en didaktiker. Det er hende der gennemtænker og planlægger, hvad eleverne skal lære, ikke bogsystemet i matematik. Hun beskriver sin rolle som matematikdidaktiker i denne kortfilm: <https://youtu.be/ceYBDUfD-NE>

Gennemførelse

Lærerne har en opmærksomhed på *ikke* at begrænse adgangen til konkrete materialer i undervisningen og dermed lukke for elevernes selvstændighed. Læreren fortæller, at struktur og rollefordeling skaber tryghed i undervisningen og tilbyder alle tænketid og taletid. Man skal



samtidigt være opmærksom på, at der kan være en risiko for at komme til at kede sig, når man ikke er den som har den udfarende kraft i opgaveløsningen. Dette imødegås i klasser, hvor man opmuntrer hjælperen til at være den, som skal gengive arbejdsprocessen overfor klassen i opsamlingen. Alle lærere fortæller, at SYKL har skabt øget fokus på mundtlighed i matematik. I en kortfilm udtrykker en lærer det således <https://youtu.be/yeQRPUbvQI>

Evaluering

Lærerne pointerer, at SYKL-strukturen holder eleverne selvstændigt beskæftiget og frigiver tid til de elever, der har behov for mere hjælp og til løbende evaluering og feedback. Sammensætning af SYKL-par er noget alle lærerne er optaget af og finder udfordrende. Lærerne er opmærksomme på, at eleverne skal udfordres i deres nærmeste udviklingszone både fagligt og socialt. Lærernes vurdering er, at de højtflyvende elever bliver udfordret på deres evne til at kommunikere om matematik.

Ledelse og forankring af SYKL

Det har været tydeligt, at den SYKL-lærer, der ikke havde kollegaer med fra egen skole, gerne ville spare med de øvrige kursister i projektperioden. Ved vores deltagelse på lærerens matematikfagteammøde, fremgik det, at selvom de øvrige matematiklærere var interesserede i SYKL, så var det ikke nemt at få den sparring, som der var behov for. Derfor blev læreren koblet på en af de andre skolers kursusteam, hvor intentionen var, at læreren skulle være med til deres sparringsmøder. Pga. planlægningsudfordringer og skolenedlukning blev dette desværre i praksis ikke muligt i projektperioden.

Særligt én skole har prioriteret SYKL på ledelsesniveau. Således valgte en pædagogisk leder at deltage på første del af kurset. Lederen beskriver i et interview, hvordan de involverede lærere på skolen har konkrete ideer til, hvordan SYKL-didaktikken kan overføres til andre fag og klassetrin og i forlængelse heraf, hvordan SYKL kan justeres, så det passer til differentierede elevforudsætninger. Lederen kommer også ind på, hvordan ressourcepersoner i det Pædagogiske LæringsCenter (PLC) på skolen kan bære SYKL videre i organisationen.

I interviewet bliver lederen spurgt om, hvilke gode råd hun har til andre skoler, hvis de skulle i gang med SYKL. Lederen peger på tre opmærksomheder:

- At flere lærere fra samme skole er afsted sammen – gerne som fagteam, så man kan sparre og erfaringsudveksle med fagfæller undervejs.
- At ledelsen er med fra start og får adgang til den samme viden som lærerne og evt. tilkobles et ledesspor, hvor det bliver muligt at drøfte ledelsesmæssige opmærksomheder og udfordringer ved forankring, ressourceprioritering, kapacitetsopbygning etc.
- At der tages stilling til, hvordan projektet skal forankres i organisationen og helt konkret afklarer, hvem der har ansvaret for de forskellige opgaver og planlægge hvordan de involverede skal samle op.

Opsamlende: Lærerne har tilegnet sig kompetencer til at arbejde didaktisk med SYKL

At dømme efter observationerne af lærernes afprøvning af SYKL i egen undervisning, samt de interviewede læreres refleksioner over SYKL, så har de i løbet af kurset og afprøvningsperioden fået kompetencer til at planlægge, gennemføre og evaluere undervisning med SYKL. I videoobservationerne af lærernes SYKL-undervisning fremgår det, at de alle formår at planlægge relevant matematikundervisning med SYKL, de introducerer eleverne til SYKL, og de igangsætter



SYKL-øvelser. Dog peger observationerne på en tendens til, at ikke alle lærere bruger tilstrækkelig tid på at samle op på selve SYKL-strukturen ved afslutningen af lektionerne.



Formidlingstiltag

Det har været vigtigt fra projektets start, at viden om SYKL kom ud til en større målgruppe end de lærere, der har deltaget i kursus og interventioner. Derfor har vi forsøgt med en flerstrengt formidlingsstrategi, der kort er oplistet i nedenstående.

Artikler

SYKL er blevet omtalt i to interviews på folkeskolen.dk, og vi har selv produceret en artikel. Dertil kommer, at der er to yderligere tidsskriftsartikler under udarbejdelse.

Publiceret

6/4 2020 Folkeskolen.dk: *Eleverne 'sykler' i matematik – om kammeratskab og faglighed* (Interview med to kursusdeltagere) <https://www.folkeskolen.dk/1811731/eleverne-sykler-i-matematik--om-kammeratskab-og-faglighed>

5/8 2020 Skolemonitor: *Ny undervisningsform styrker inklusionen ved at bringe tavse elever til orde* (Interview med Maria Christina Secher Schmidt) <https://skoleliv.dk/nyheder/art7825086/Ny-undervisningsform-styrker-inklusionen-ved-at-bringe-tavse-elever-til-orde>

7/10 2020 Folkeskolen.dk: *Når matematiklæreren får eleverne til at SYKL'e derudad i matematikundervisningen* (Artikel af KP-ansatte der har arbejdet med SYKL) <https://www.folkeskolen.dk/1856426/naar-matematiklaereren-faar-eleverne-til-at-sykle-derudad-i-matematikundervisningen>

Under udarbejdelse

Forventet: formidlingsartikel til tidsskrift for skoleledere: Skolen i morgen

Forventet: videnskabelig artikel til tidsskrift for undervisere og forskere i STEM-fagene: MONA

Forankring på læreruddannelsen

Vi har inddraget læreruddannelsen på flere måder. Projektet har tilknyttet tre lærerstuderende som studentermedhjælpere. De har både været med til at udvikle SYKL-materialer, deltaget på første del af kurset og været engageret i både data- og analysefasen. Den ene studerende skriver sin bachelor i foråret 2021 med udgangspunkt i SYKL.

Der har også været vidensdeling om projektet ved at holde oplæg på grunduddannelsen. Der er afholdt to oplæg i faget Pædagogik og Lærerfaglighed og et oplæg på et Matematik-hold.

Derudover er der planlagt et oplæg for underviserne i forsknings- og udviklingsprogrammet: Diversitet og Deltagelse i skolen.

Digitalt læremiddel - kp.dk/SYKL

Vi har udviklet et digitalt læremiddel, der henvender sig til lærere. Læremidlet ligger på en hjemmeside, hvor der er gratis adgang til alt SYKL-materiale. På kp.dk/SYKL ligger der eksempler på SYKL-opgaver, hjælpekort der stilladserer elevernes dialog, en observationstjekliste til lærerne mv.



Vi har produceret syv introduktionsfilm:

- To film viser, hvordan eleverne arbejder med SYKL
- To film viser, hvad lærerne oplever, de får ud af at arbejde med SYKL
- En film viser en leders perspektiv på arbejdet med SYKL
- To film viser forskerne, der fortæller om, hvad baggrunden og formålet med SYKL er.

Der er udarbejdet en lærervejledning, som bl.a. indeholder en introduktion til SYKL, hvordan man kan tilrettelægge undervisningsgange med SYKL, sammensætte elevpar, bruge hjælpekort og i det hele taget implementere SYKL. Den kan frit downloades på kp.dk/SYKL

I december 2020 er der optaget en podcast med projektlederen, som vil blive offentliggjort i begyndelsen af 2021 i KPs podcastserie *Velfærdsprofeten*. Podcasten vil også fremgå af kp.dk/SYKL.

Vi forventer at kunne lancere hjemmesiden i februar 2021, hvorefter den løbende vil blive opdateret med de nye elementer, der bliver udviklet.



Konkluderende bemærkninger

Refleksioner over projektets succeskriterier

Vi vender nu tilbage til projektets succeskriterier, som er oplistet i starten af denne rapport.

Vi har ikke haft mulighed for at måle effekten af SYKL i matematik på langt sigt i forhold til social arv, men vi vurderer, at der er tegn på, at succeskriterierne på kort sigt i en vis grad er opnået.

Når vi skriver i en vis grad, er det bl.a. fordi, vores undersøgelsesdesign ikke har kunnet indfange før og efter målinger, da anden ElevDeltagelsesProfil måtte udgå pga. skolenedlukninger i foråret 2020. Ligeledes har vi ikke videoobservationer af undervisningen efter 7. afprøvningsuge.

Taget i betragtning af SYKL kun var halvvejs gennemført, da nedlukningen i marts 2020 kom, viser projektet et stort potentiale, idet vi kan sandsynliggøre, at alle elever får muligheden for at tale om matematikken i SYKL-undervisningen og ikke kun at lytte og løse opgaver. SYKL indebærer en stor tydelighed og eksplicitering af, hvad eleverne skal gøre, når de samarbejder i matematik.

Vi kan se, at eleverne er 'on task' næsten hele tiden i deres samarbejde, og at de arbejder med faglige spørgsmål i deres makkerpar-dialoger. Eleverne fortæller, at matematik bliver nemmere, når man har en SYKL-makker. Eleverne beretter også, at SYKL kan være med til at almindeliggøre dét at fejle. Det bliver legitimt at lave fejl, og lære af det, i opgaverne.

Vi kan se, at eleverne udvikler positive relationer gennem det faglige arbejde. I løbet af projektet er der flere positive ændringer i elevernes adfærd. F.eks. er der 20 procentpoint flere minutter, hvor elever tilbyder og forespørger hinandens hjælp, og der er ca. 20 procentpoint flere minutter med positiv kropssprog og smil mellem eleverne. Ligeledes understøtter SYKL de sociofaglige fællesskaber, da eleverne udvikler deres sociale relationer *gennem* det faglige samarbejde.

Sidst men ikke mindst er det tydeligt, at lærerne har udviklet kompetencer til at planlægge, gennemføre og evaluere SYKL-undervisning. På den baggrund er det vores vurdering, at 'SYKL i matematik' er udviklet til en version af gensidig 'peer learning', som kan fungere i den danske skolekontekst.

Justeringer i forhold til kommende kompetenceudvikling

På kommende kurser vil vi have yderligere fokus på vigtigheden af at pointere, at lærerne ikke overvejende laver opsamling i klasserne mht. de faglige resultater. Der skal også samles op på faglige processer. Det er ligeledes vigtigt at understrege, at lærerne skal have opmærksomhed på samarbejdsprocessen, og hvordan eleverne oplever at have udfyldt deres roller.

Vi har allerede nu videreudviklet stilladskortene, så de er nemmere at bruge for eleverne. Vi har forenklet dem således, at de fremstår i et mere børnevenligt sprog, samtidig med at lærerne på anden vis gives indblik i de fagdidaktiske begrundelser, som ligger bag de mindre komplekse formuleringer.

Da nogle lærere peger på, at enkelte meget lavtflyvende elever har svært ved at SYKL'e, vil vi foreslå kommende SYKL-lærere, at det er en ressourceperson (en støttelærer, inklusionspædagog eller lignende), der indtager rollen som makker for elever, der har (specialpædagogisk) støtte med ind i undervisningen.



Fremover vil vi ikke planlægge, at kursisterne skal mødes med deres årgangs- eller fagteams på skolerne. Derimod skal de mødes med de øvrige deltagere i projektet (gerne fra samme skole). Vi har erfaret, at når man er i gang med at lære noget nyt, kan det være en fordel, at man sparer med kollegaer, der har samme interesse i at udvikle og realisere SYKL-ideer.

Det har været godt at have en leder med på kurset. Lederen har været meget engageret og skolen betegner sig nu som "en skole, hvor vi SYKL'er". Fremover vil det være hensigtsmæssigt at tilrettelægge et kursusspor, hvor lederne kan videndele mht. at støtte op og forankre SYKL i skolernes praksis.



Udviklingsperspektiver fremadrettet

I følgeforskningsprogrammet af folkeskolereformen svarer dansk- og matematiklærerne, at halvdelen af undervisningen går med, at eleverne arbejder i grupper eller to og to. Samtidigt viser internationale undersøgelser, at de danske elever arbejder betydeligt mere sammen end elever i de lande, vi normalt sammenligner os med.

Det er værd at undersøge, om eleverne ville lære mere, hvis de blev undervist i mundtlighed og samtale, ligesom de igennem hele deres skolegang bliver undervist i at udvikle og forfine deres skriftlige kompetencer. Flere lærere bruger 'cooperative learning'-strukturer, men forskning viser, at det kan blive form uden indhold, hvis det ikke er tænkt ind i en fagdidaktisk ramme. Derfor kunne det være relevant at undersøge SYKL's potentialer ud over dette pilotprojekt.

Vi ser mange udviklingspotentialer i SYKL - herunder udvikling af SYKL-tilgangen i andre fag end matematik. Aktuelt har vi modtaget støtte fra Novo Nordisk fonden til at udvikle og afprøve SYKL i fagene natur/teknologi og matematik på 3. årgang i 16 indsatsklasser og med 10 kontrolklasser. Projektet løber fra 2020-2022. Vi ser dog også andre mulige veje for at videreudvikle SYKL:

- Forankre SYKL i matematik yderligere på de tre pilotskoler (fx udbrede til nye klasser på mellemtrinnet) for at få mulighed for at bygge ovenpå de SYKL-kompetencer og erfaringer skolerne har tilegnet sig og således videreudvikle SYKL-tilgangen og forankringsindsatsen.
- Udbrede SYKL i matematik til andre skoler (fx 100 3. klasser) for på den måde at skalere indsatsen op og få SYKL-tilgangen udbredt på flere skoler i landet (inkl. særligt spor for matematikvejledere og ledere).
- Udvikle SYKL i matematik til udskolingen for at udvikle SYKL-tilgangen til en ny målgruppe af elever og dermed styrke elevernes matematiske kompetencer i overgangen til ungdomsuddannelse.
- Udvikle SYKL til andre end de matematisk-naturvidenskabelige fag (fx dansk, engelsk mv.) for at skabe viden om og erfaringer med SYKL-tilgangen i andre fag.