

Indholdsfortegnelse

1. Indledning (Rikke og Gitte)	2
2. Farsø Efterskole (Rikke)	2
3. Case (Gitte)	3
4. Problemformulering (Rikke og Gitte)	4
5. Metodeafsnit (Rikke)	4
5.1. Digitale læremidler : (Rikke)	4
5.2. Kompenserende digitale hjælpemidler: (Rikke)	4
5.3. Digitale værktøjer (Rikke)	4
6. Interview (Gitte)	5
7. Ordblind i undervisningen (Rikke)	5
8. Læsning i matematik (Gitte)	6
9. Delkonklusion (Rikke)	7
10. Stilladsering (Gitte)	7
11. Motivation - en dynamisk størrelse (Rikke)	8
12. It som tankens forlænger eller erstatning? (Rikke)	9
13. Delkonklusion (Rikke)	11
14. Valg af Digitale værktøjer (Gitte)	11
14.1. CAS-programmet Wordmat (Gitte)	11
14.2. Geogebra (Gitte)	12
14.3. Excel (Gitte)	12
15. Digitale værktøjer i undervisningen (Gitte)	12
.....	15
16. Videre perspektiver på FE (Rikke og Gitte)	16
Litteratur:	18
Links:	19
Bilag 1	20
Bilag 2	21
Bilag 3	23
Bilag 4	24
Bilag 5	25

1. Indledning

Matematikfaget har igennem tiden ændret sig fra at være et vidensfag, til i dag at være en del af dannelse set i forhold til det at kunne forstå og deltage i vores samfund (Teglskov, R., 2016). Faget har ændret sig fra at være et fag i sig selv, til også at være et redskab i andre fag i skolen.

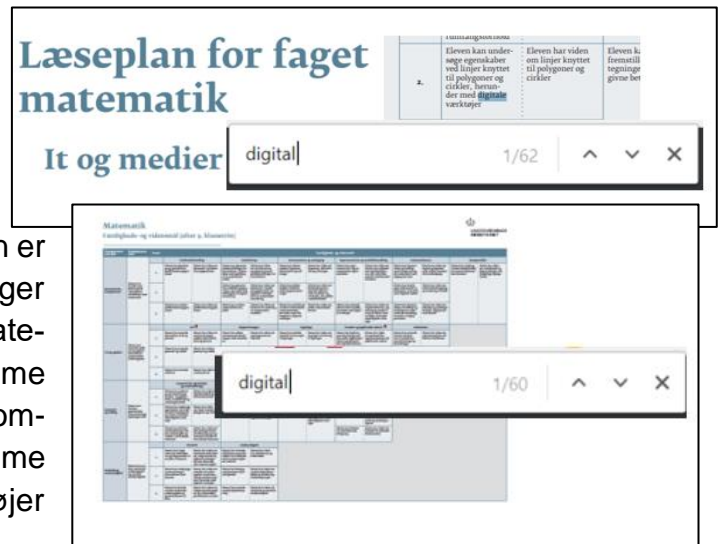
Vi har i mange år diskuteret brugen af hvor, hvordan og hvornår IT skal benyttes i skolen.

Verden ER blevet mere og mere digitaliserede. Vi HAR uhindret adgang til digitale informationer. Elevernes hverdag er fuld af teknologi, og det påvirker både den måde, vi underviser, lærer og lever på. Men teknologi er kun noget værd, hvis det er en fordel.

Brugen af digitale læremidler i undervisningen er obligatorisk. Dette ses tydeligt. Hvis man søger på ordet "digital" i "Læseplanen for faget Matematik", forekommer ordet 62 gange. Samme søgning i "Fælles Mål", vil vise, at ordet forekommer 60 gange. Vi kan som lærere ikke komme uden om kravet om brugen af digitale værktøjer (DV) (Fælles Mål, 2014).

De DV skal ses som både et mål i sig selv i forhold til hjælpemiddelkompetencen og ikke mindst som et middel til, at eleverne opnår læringsmålene som redskab i problemløsning. De skal være med til at øge deres forståelse af matematikken og verden omkring dem.

Et af målene i skolen må ud fra ovenstående således være, at skabe dygtige, handlestærke og livsduelige reflekterende børn og unge, der kritisk kan behandle, betjene og analysere den teknologi og det digitaliserede samfund, som de hver dag omgiver sig i og med.

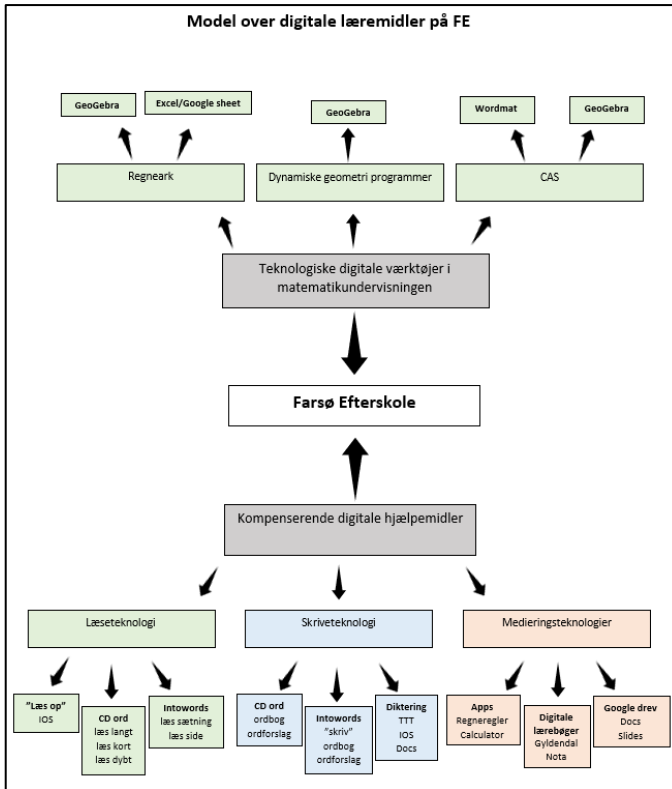


2. Farsø Efterskole

Farsø Efterskole (FE) er en skole med 100 normalt begavede elever, der alle er i læse- og stavevanskeligheder. Alle elever er testet ordblindede (bilag 1) med "Ordblindedetesten" (Møller, 2014). Til dagligt underviser vi begge i matematik og dansk i 9. og 10. klasse, hvilket giver os nogle reference- og sammenligningspunkter indenfor brugen af teknologi og digitale læremidler (DL) i de to fag.

I 2003 besluttede FE at satse på IT. Det betyder, at hver elev har sin egen bærbare computer til rådighed med kompenserende digitale hjælpeprogrammer (KDH) installeret. Beslutningen blev taget med intentionen om, at vores ordblindede elever skulle have de samme muligheder på deres videre uddannelsesvej, som jævnaldrende elever med læsefærdigheder har. På FE bruger vi CD-ord og Intowords som vores primære KDH. Vi arbejder med tale-til-tekst (TTT), og bruger som skole Google Drev som fælles platform til teambaseret ressourceindsamling (Gynther, K, 2010). I matematikundervisningen bruger vi Wordmat, Geogebra og

TEKNOLOGI OG DIGITALE LÆREMIDLER I MATEMATIK



Excel. Ovennævnte DL er en stor del af elevernes hverdag på skolen. Da skolen er en efterskole, er det vores vilkår som undervisere, at eleverne kommer til os med vidt forskellige baggrunde både hvad angår deres matematiske - og It-mæssige kompetencer. Denne viden bruger vi bl.a., når vi niveaudeler eleverne i matematik. Vi vil betegne os som en skole, hvor vi drager stor nytte af hinandens viden og kompetencer.

3. Case

Matematik-fagteamet på FE er som hele skolen drevet af en energi for at skabe en lærerig undervisning for vores ordblinde elever gennem bl.a. brugen af DL. Vi har en innovativ tilgang til undervisning og en

kultur, hvor der er plads til nye idéer, og der ikke er langt fra tanke til handling. Udfordringen kan bestå i at have tydelige didaktiske begrundelse for vores valg og tilgange i brugen af DL, der konstant er i udvikling.

Gennem årene har vi udviklet forskellige tilgange til undervisningen i forsøget på at skabe overskuelighed og læring hos vores elevgruppe. I dansk bruger vi ofte skabeloner og stilladserende powerpoints (Google Slides), hvilket vi oplever som en hjælp for vores ordblinde elever, hvor udfordringen for mange elever er deres arbejdshukommelse (AH) og det at have "flere ting i hovedet" på en gang. Den stilladserende tilgang til undervisningen bruger vi også i matematikundervisningen - men hvorfor er det, at vi oplever, at det virker? En anden erfaring som vi har gjort os er, at hvis vi bruger billeder, illustrationer, handlinger og konkretisering i vores undervisning, så husker eleverne bedre end ved ren tekstlæsning. Den erfaring vil vi gerne blive klogere på.

Vi oplever ofte udfordringer i matematikundervisningen ved skismaet mellem træningen af færdigheder og brugen af DV, der hurtigere kan løse matematiske problemer, men ikke nødvendigvis øge elevernes forståelse for matematikken (fx. trekantsberegneren i Wordmat). Dilemmaet udspiller sig især i forbindelse med tidspresset i at have og føre elever med forskellige forudsætninger til prøve efter bare et enkelt år på FE. Vi er interesserede i at blive klogere på, hvad og hvordan vi øger læringen i matematik hos den ordblinde elev, og hvorledes DL kan bruges i den sammenhæng samtidig med, at vi når fagmålene. Hvordan motiveres den ordblinde elev i matematikundervisningen? Er DL et af svarene herpå?

4. Problemformulering

Hvordan kan vi som lærere på Farsø Efterskole understøtte vores ordblinde elevers læring i matematik med brug af DL?

5. Metodeafsnit

I denne opgave vil vi forsøge at afdække ordblindes brug af DL i matematikundervisningen. Vi har valgt lave en kvalitativ undersøgelse i form af et fokusgruppe-interview med tidligere elever som en del af vores ønske om at blive klogere på problemstillingen. Vi vil undervejs kigge på forskellige teorier omhandlende ordblindhed, brugen af DL og motivation. Undervejs vil vi kommentere på nogle af faldgruberne i brugen af DL. Vi vil sammenholde teorien med vores empiri og ud fra dette forsøge at komme med løsningsforslag på vores problemformulering og på en udmøntning af vores praksis på FE gennem konkrete eksempler i DV og didaktiske overvejelser. Afsluttende vil vi komme med en perspektivering, hvor vi vil diskutere fremtidige tiltag.

Gennem vores opgave bruger vi de tre begreber: DL, KDH og DV. Overordnet ser vi DL som paraplyen og de KDH og DV som underkategorier hertil. For at opnå klarhed gennem opgaven har vi valgt kort at lave en definition af de tre begreber:

- 5.1. **Digitale læremidler:** midler på vejen mod målet, som er læring. Indenfor denne kategori kan man skelne mellem didaktiske læremidler (kendetegnet ved en iboende didaktik - at nogen har truffet valg omkring fx. målgruppe, faglige mål m.v.) og semantiske læremidler (midler uden en iboende didaktik, men som læreren kan give meningsfyldt indhold fx. billeder og videoer fra Internettet). (Illum Hansen, T., 2010)
- 5.2. **Kompenserende digitale hjælpemidler:** udstyr og software, som er produceret til personer med funktionsnedsættelse. På FE ses dette tydeligt manifesteret i elevernes brug af CD-ord og Intowords.
- 5.3. **Digitale værktøjer:** redskaber, vi bruger i undervisningen til at håndtere indhold med, men som ikke formidler et indhold. DV kan være ikke-fagspecifikke programmer (Tekstbehandling, video-, lyd- og skærmoptager m.fl.) eller fag-specifikke programmer til fx. matematik. (Regneark, dynamiske geometriprogrammer og CAS). Fælles for disse værktøjer er, at de kan bruges til at facilitere læring og undervisning. Disse værktøjer kan man også kalde funktionelle læremidler. Ofte skifter værktøjerne fra at være funktionelle til at blive semantiske i undervisningen, fordi de bruges på en fagligt set betydningsbærende facon (Illum Hansen, T., 2010).

6. Interview

For at indsamle empiri til vores opgave, har vi valgt at lave et fokus-gruppeinterview med fire elever, der gik i 10.klasse i skoleåret 2016-2017 (bilag 2). Vi har valgt at afgrænse og centrere vores opgave om DL og det at være ordblind i matematikundervisningen. Dermed har vi valgt ikke at have fokus på elever i dyskalkuli, da det vil kræve yderligere teori og undersøgelser. Vores informanter, er ordblinde elever, som har været på ét af vores to stærkeste matematikhold på 10. årgang i foregående skoleår. Vi har valgt "gamle" elever, da vi tænker, at de efter endt skolegang på FE og start på ungdomsuddannelse, har et andet refleksionsniveau og matematikfaglige metakognitive overvejelser end elever, der "står" midt i efterskoleåret. Samtidig har vi kunne undersøge deres oplevelser af at gå til 10. klasses prøve. En yderlig begrundelse for vores valg af elever er, at vi summativt har kunne se en udvikling i deres karaktergennemsnit:

9. klasse	FP9 = 6,25	FP9 uden hjælpemidler = 7	
10. klasse	FP10 = 9		Mundtlig = 12

Vi har valgt at lave et semi-struktureret gruppeinterview, hvor vi i hvert spørgsmål starter bredt og åbent for senere at indkredse kerneområdet. Vi har haft et ønske om at give rum til respondenternes perspektiver og interaktioner med hinanden og til, at vi får belyst de problemstillinger, som vi ønsker undersøgt. I vores interview-guide har vi formuleret en række spørgsmål inddelt i forskellige temaer. Alle søger at afdække elevernes oplevelse af matematik som fag, deres brug af DL før og nu og deres strategier og tanker om at løse matematiske opgaver med DL.

Vi har bestræbt os på at sikre reliabilitet i vores interview ved at formulere vores spørgsmål med så lidt værdiladning som muligt for at sikre, at eleverne svarer ud fra egne erfaringer, og ikke svarer det, de tror, vi vil høre. I interviewet har vi forsøgt at bibeholde en høj validitet ved at lytte til elevernes fortællinger og give plads og rum til refleksioner og diskussioner. Når vi har haft behov for meningsafklaring har vi løbende stillet uddybende spørgsmål (Thisted, J. 2010). Vi har filmet vores fokusgruppeinterview (se [Link 1](#) [Link 2](#)), og vil gennem opgaven henvise til dette.

7. Ordblind i undervisningen

Som lærere for ordblind i matematik og dansk oplever vi, at der er visse sammenhænge mellem ordblindhed og matematik. Man kan spørge sig selv: hvilke bagvedliggende faktorer er der for læsning og regning? Lundberg og Sterner opstiller følgende mulige fælles bagvedliggende faktorer for udviklingen af læse- og regnevanskeligheder:

- Fælles gener
- Dårlig AH
- Fonologiske vanskeligheder
- Problemer med at automatisere færdigheder

- Ringe fleksibilitet i anvendelsen af forskellige løsningsstrategier

Der peges på at i en effektiv AH, må den fonologiske sløjfe og det visuelle tegnebræt fungere godt. Den fonologiske sløjfe er evnen til fx at huske en række nævnte tal i den korrekte rækkefølge. Det visuelle tegnebræt er evnen til at huske billeder og repræsentationer. Sammen med den eksekutive funktion, som kan beskrives som evnen til at vurdere om noget er mere sandsynligt end andet (fx. skal jeg gange eller dividere), danner disse baggrunden for en effektiv AH, som igen ligger til grund for lagring i langtidshukommelsen (Lundberg og Sterner, 2008). Indlæringen og automatisering af talfakta som fx tabellerne kan ses som parallel til læseafkodning; at kunne huske og genkalde ortografisk fakta, uden at skulle stave sig igennem ord. Begge dele menes at have udspring i den fonologiske sløjfe som en del af AH.

Den norske forsker Elin Reikerås har lavet en undersøgelse af hvilke typer opgaver, ordblinde elever især oplever udfordringer i. I undersøgelsen sammenlignede hun 4 grupper af elever, som hun opdelte i kategorier (se bilag 3). I undersøgelsen så hun, at læsefærdighedsniveauet havde lille betydning for regnefaktaopgaver (fx $6 \cdot 7$), flertrinsopgaver (fx $484 + 927$) samt tekstopgaver. Læseudfordrede elever oplevede den største udfordring i opgaver omkring hovedregning, hvor eleverne fik opgaverne fonologisk, uden en blyant til at tegne/ skrive med og svarene var udformet som klistermærker. I undersøgelsen konkluderede Reikerås, at ordblinde elever udfordres i matematik, når de får opgaver, hvor de ikke må bruge hjælpemidler som støtte til eksempelvis at notere vigtige tal og tegne problemet, så det kan visualiseres. Disse typer af opgaver sætter den ordblinde elevs AH på prøve. (Reikerås, E. 2007).

8. Læsning i matematik

I læsningen af en tekst, har vi på FE ofte brugt en læseformel, der hed afkodning*forståelse=læsning. Jeppe Bundsgaard har lavet en udvidelse af "læseformlen" (Bundsgaard, J, 2010), hvor han tilføjer og præciserer, hvilke elementer, der ligger i at læse en tekst. Vi har forsøgt at skitsere hans formel ved at kigge på en FP10 og hvilke elementer, der ligger i den (bilag 4).

$$\begin{aligned} \text{Læseforståelse} = & (\text{Forlæsning} + \text{Aflæsning} + \text{Medlæsning}) \times \\ & \text{Ordforståelse} \times \text{Tekstforståelse} \times \text{Scenarieforståelse} \times \\ & \text{Kontekst} \times \text{Læseform} \times \text{Eget projekt} \end{aligned}$$

Faktorerne ganges sammen, og for at en forståelse kan konstrueres må alle faktorerne være større end nul. En tekstopgave i matematik stiller mangeartede krav til elevernes læseforståelse. I læsningen af en tekst er det, der adskiller gode læsere fra mindre gode læsere, at de gode læsere som regel er bevidste om, om de har forstået eller ikke forstået teksten. Mindre gode læsere er ofte ikke sikre på, om de har opfattet teksten rigtigt, eller om den forståelse, de har, rækker til at løse opgaverne på siden (Wahl Andersen, M, 2008). Som matematiklærere for elever der har vanskeligt ved at læse, forsøger vi at hjælpe dem bl.a. ved:

1. At have fokus på KDH til læsning hvor vi arbejder med forskellige læseprofiler: læs langt, læs kort, læs dybt. Til matematikopgaver anbefaler vi eleverne at læse med "Læs dybt"- stemmen (CD-ord) eller "læs sætning" (Intowords), der læser langsommere end de andre stemmer og stopper efter hver sætning, så eleverne kan bearbejde de informationer, de har fået og trykke "læs" igen, når de er klar til dette.
2. I matematikundervisningen at have fokus på at finde fagudtryk-, færdige ord, opbygge ordforråd, samt bruge de visuelle elementer knyttet til teksten. For mange ordblinde er det centralt at simplificere opgaven. Derfor arbejder vi også med teknikken i at løse opgaver i FP9 og FP10; det at tage én opgave af gangen og kun bruge oplysninger over opgaveformuleringen samt evt. have noget til at dække ikke-løste opgaver med.
3. Strategier til løsning af opgaver. Vi har arbejdet videre med Pernille Pinds Lovport ([Link 3](#)) og opbygget vores egen LETRET.



9. Delkonklusion

Lundberg og Sterner har taget deres udgangspunkt i "deficit"-tænkning - altså, hvilke faktorer ligger til grund for, at ordblinde elever kan have regnevanskeligheder. Vi har ikke taget vores udgangspunkt i at kigge på vanskeligheder, men mener stadig, at vi kan genkende de opstillede parametre i en vis udstrækning hos velfungerende ordblinde matematikerelev. Vigtigheden i, at vores elever kan få "visualiseret" matematikken og opgaverne, oplever vi ofte i undervisningen, og Reikeås' undersøgelse understøtter denne oplevelse.

Læsningen af opgaver og forståelsen af dem er udfordrende for den ordblinde elev, da der indgår mange elementer, som vil sætte elevens AH på en prøve. Hvis eleverne ikke forstår det læste, eller ikke kan overskue det, så kan det betyde, at de overvejer de gør sig, og de anvendte strategier er uhensigtsmæssige eller forkerte. Hvordan kan vi afhjælpe elevernes AH og støtte eleverne i at overskue og forstå matematikken?

10. Stilladsring

Forskning har vist, at ordblinde har en svækket AH (Forskning.no, 2010) og jvf Lundberg og Sterner. Da vi på FE har som mål at øge de ordblinde elevs mulighed for læring på lige fod med andre elever, er denne kendskab vigtigt at have for øje, når man tilrettelægger sin matematikundervisning.

Eleverne har forskellige AH-profiler, og de responderer bedst på de stilladseringer og strategier, der styrker deres stærke sider ved AH. Der kan fx være forskel på, om man har fonologiske eller visuelle udfordringer. Ligeledes vil de stilladseringer, der kompenserer for svaghederne ved deres AH også virke.

Gathercole og Alloway har opstillet syv principper i forbindelse med det at arbejde stilladserende med AH (Gathercole, S. m.fl. 2009).

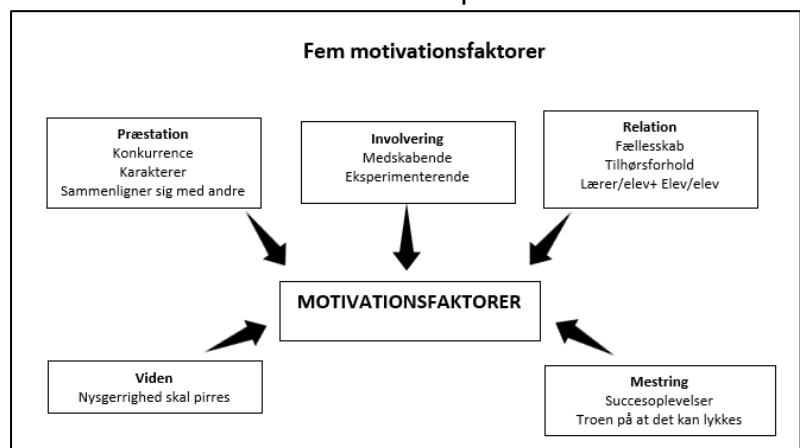
1. Erkend svigt i AH
2. Overvåg barnet
3. Vurder belastningen af AH
4. Vurder belastningen af AH når det er nødvendigt
5. Gentag vigtig information
6. Brug af hukommelseshjælp skal opmuntres
7. Hjælp barnet til at udvikle egne strategier til at understøtte hukommelsen

Vi har valgt at analysere og tage udgangspunkt i princip 4 og 6. Princip 4 spiller selvfølgelig en central rolle i vores daglige undervisning. I aktiviteter med en kompleks struktur mister eleven ofte overblikket over, hvad de har gjort, og hvad der mangler at blive gjort, hvilket medfører, at eleven opgiver at løse den givne opgave. Vores ansvar består derfor i at vurdere opgavens krav til AH og se efter tegn hos eleven som indikerer overbelastning af AH undervejs, for at kunne afgøre, om overbelastningen muligvis ligger til grund for inaktivitet. I skema på bilag 5, har vi forsøgt at skitsere eksempler og sammenholde dette med, hvordan vi tænker og bruger DL i praksis til at afhjælpe den manglende AH. Ydermere har vi sammenholdt principperne med vores fokusgruppeinterview.

11. Motivation - en dynamisk størrelse

Forskere fra CEFU har udpeget fem motivationsformer hos elever, som har til formål at gøre os lærere bevidste om, hvilke former vi som undervisere vælger at sætte i spil i vores undervisning. De fem motivationsformer er *viden*, *mestring*, *involvering*, *præstation* og *relation* (Jensen, M. og Behrendt M., 2016). Motivation tænkes derfor ikke som værende noget man har, eller ikke har, men en dynamisk størrelse, der skabes i konteksten/undervisningen i interaktion mellem lærer/elev og elev/elev. Endvidere kan man ikke placere hver enkelt elev

inden for hver af de fem kategorier, men nærmere kan eleven blive motiveret af flere forskellige områder. På FE er vi optaget af at udarbejde didaktiske stilladserende rammedesign, hvor vi tilrettelægger en undervisning med brug af DL, som er med til, at alle fem motivationsformer kommer i spil, og dermed give grobund for læring og udvikling af elevernes matematiske kompetencer. Dette understøttes af demonstrationsskoleprojektet slutevalueringssrapport (Sørensen, B.H. og Levinsen K, 2015), hvor der bl.a. konkluderes, at It er stilladserende i elevernes læreprocesser, deres måde at reflektere på, stille komplekse spørgsmål og lave læringsloop. Ud fra vores gruppeinterview fremgår det ligeledes, at It er med til fremme vores elevers motivation. Involveringsfaktoren er i spil. Her mærker eleverne, at de er medskabende og får lov til at eksperimentere. Relationsfaktoren kommer i spil ved, at alle



Dette understøttes af demonstrationsskoleprojektet slutevalueringssrapport (Sørensen, B.H. og Levinsen K, 2015), hvor der bl.a. konkluderes, at It er stilladserende i elevernes læreprocesser, deres måde at reflektere på, stille komplekse spørgsmål og lave læringsloop. Ud fra vores gruppeinterview fremgår det ligeledes, at It er med til fremme vores elevers motivation. Involveringsfaktoren er i spil. Her mærker eleverne, at de er medskabende og får lov til at eksperimentere. Relationsfaktoren kommer i spil ved, at alle

på skolen og i klassen bruger DL som en stor del af deres hverdag. Eleverne føler, at de har et fællesskab omkring dette. Samtidig er Google Drev, herunder vores brug af Google Slides, et godt redskab til at organisere og strukturere deres arbejdsproces. Eleverne føler, at ved, at vi som lærere har remedieret (Gynther, K., side 29) undervisningsmateriale, har vi taget stilling til, hvad de præcist skal arbejde med; eleverne syntes, at deres arbejde bliver mere kvalitativt end kvantitativt. De føler ganske enkelt at det er rart, at vi er velforberedte, og at undervisningen er tilpasset dem.

Begrebet *tid* er noget som eleverne i vores gruppeinterview nævner flere gange. Op igennem deres skoletid har de ofte følt sig presset af tiden. Eleverne ville gerne nå/opnå det samme som deres klassekammerater (præstationsfaktoren), men da de ofte har følt sig hæmmet af deres ordblindhed, har det givet en følelse af at være presset på tiden. Her virker brugen af DL som en stor motivationsfaktor hos vores ordblinde elever. Ved at outsource procedurer (fx at finde en sidelængde ved hjælp af trekantsberegneren eller lave simuleringer i Excel), oplever eleverne at brugen af DL både virker som en forstærker (Nabb, Keith A., 2016) samtidig med at det giver en frigørelse af tid, så de når mere stof i løbet af timen (mestringfaktoren). Eleverne nævner også vidensfaktoren i forbindelse med black boxing, hvor de efter at have brugt fx. ligningsløseren i Wordmat nogle gange bliver nysgerrige og gerne vil vide, hvilke matematiske operationer, der ligger bag.

12. It som tankens forlænger eller erstatning?

Som tidligere skrevet, er It i dag en del af elevernes almene dannelse og udvikling af kompetencer, set i forhold til de krav både uddannelse, arbejdsliv og vores højteknologiske samfund stiller. It findes alle vegne, og meget af vores kommunikation og vidensarbejde foretages ved hjælp af eller gennem It. Dette mener vi bør, må og skal ændre vores opfattelse af hvad matematik er, og hvordan eleverne lærer - og opnår matematiske kompetencer.

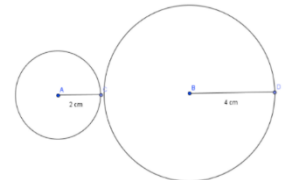
I dag indgår It både som middel og som mål i matematikundervisningen. Vi bruger forskellige DV som redskab i problemløsning. Derudover er det et mål, at eleverne opnår hjælpemiddelkompetence, herunder at kunne anvende DV og kunne vurdere og tage stilling til hjælpemidlernes muligheder og begrænsninger som beskrevet i Fælles Mål 2014. Det tilbagevendende dilemma som vi til dagligt står i, når vi som lærere skal tilrette vores undervisning, står således i, hvornår skal It bruges pragmatisk (til at løse matematik) eller epistemisk (til at forstå matematik)?

It kan bruges som en tankeforlænger/kapacitetsforlænger (Misfeldt, M. 2016). Eleven kan sine grundlæggende færdigheder, og ved hvilken matematik der ligger bag, men på grund af kompleksiteten i opgaven, er det mere overskueligt, mindre tidskrævende og mere nøjagtigt at It bliver et hjælpemiddel til at løse matematiske problemstillinger på. Eksempelvis kan nævnes databehandling i fx Excel og undersøgelse af geometriske figurer i fx GeoGebra.

Lån i Banken							
Pris for oprettelse af lån:	500	Terminsdag	Restgæld	Ydelse	Afdrag	Rente	Ny restgæld
Lån:	15000	1					15500
Ydelse:	1500 pr. kvartal	2	15500	1500	1190	310	14310
Rente:	2% pr. kvartal	3	14310	1500	1213,8	286,2	13096,2
		4	13096,2	1500	1238,076	261,924	11858,124
		5	11858,12	1500	1262,838	237,1625	10595,28648
		6	10595,29	1500	1288,094	211,9057	9307,19221
Nominal rente: årlig rente	1,08243216	7	9307,192	1500	1313,856	186,1438	7993,336054
		8	7993,336	1500	1340,133	159,8667	6653,202775
		9	6653,203	1500	1366,936	133,0641	5286,26683
		10	5286,267	1500	1394,275	105,7253	3891,992167
		11	3891,992	1500	1422,16	77,83984	2469,83201
		12	2469,832	1500	1450,603	49,39664	1019,228651
		13	1019,229	1500	1479,615	20,38457	-460,386776
		14	-460,387	1500	1509,208	-9,20774	-1969,59451
		15	-1969,59	1500	1539,392	-39,3919	-3508,9864
		16	-3508,99	1500	1570,18	-70,1797	-5079,16613

OPGAVE: FORDOBLING AF RADIUS - HVAD BLIVER AREALET?

- 1) Tegn en cirkel med radius 2 cm
- 2) Udregn arealet af cirklen
- 3) Undersøg, hvor meget større arealet bliver, hvis du fordobler radius



Som en modvægt til dette har vi begrebet *tankeerstatning*. Mange matematiske opgaver kan nemt løses ved hjælp af værktøjer, og It kommer til at optræde som tankeerstatning. Her overdrager eleven al matematisk tankegang til It, uden at vide hvilken matematik der ligger bag og udvikler dermed ikke matematiske begreber og kompetencer. Et eksempel på dette kunne være brugen af trekantsløseren eller arealberegning af geometriske figurer i Geogebra.

Ifølge Keith Nabb kan CAS være medvirkende til, at eleverne bruger deres energi på forståelse, vurderinger og refleksioner frem for simple og gentagne øvelser (Nabb, K., 2016). Eleverne får mulighed for hurtigt at afprøve mange eksempler, fx at simulere et stokastisk eksperiment. Ud fra disse afprøvninger og resultater, kan eleverne efterfølgende bruge tiden på at se på sammenhænge og opstille hypoteser. Udfordringen ved brug af de DV'er, at man som lærer skal være opmærksom på, at eleverne ikke glemmer deres grundlæggende færdigheder samt forståelsen for, hvorfor et resultat netop fremkommer - altså den bagvedliggende matematik og blot bruger It som tankeerstatting. Vores job som lærere må derfor være, at støtte og stilladsere eleverne i at veksle og balancere mellem værktøjerne og bevidst arbejde med "black boxing" (Misfeldt, M., 2013).

Vores interviewgruppe fremhæver, at værktøjerne i deres daglige virke både fungerer pragmatisk og epistemisk. De fremhæver dog, at når de bruger hjælpemidlerne pragmatisk, er de helt bevidste om, og gerne vil, lære matematikken bag - bevidstgørelse af "black boxing". De er ydermere bevidste om, altid at stille sig kritiske overfor resultater som outsourcete hjælpemidler kan give. Eleverne i vores fokusgruppeinterview har gode matematiske kompetencer, hvilket gør dem i stand til at være mere bevidste og reflekterende, end de elever vi oplever, der er i matematikvanskeligheder og ofte benytter sig af It som tankeerstatting uden egentlig refleksion over fx gyldigheden i et fundet resultat.

13. Delkonklusion

Vores elevgruppe er generelt udfordret på deres AH og ved at være opmærksomme på dette i tilrettelæggelsen af undervisningen kan vi afhjælpe dette. Som fremhævet tidligere, så er stilladser om elevernes læring, brug af øget visualisering, simplificering, personliggørelse af opgaver centrale. Arbejdet med de DV, således at eleverne opnår et indgående kendskab til disse og ved, hvilke værktøjer, de kan bruge i hvilke situationer er en måde at hjælpe eleverne til at navigere i matematikken. For eleverne i vores fokusgruppeinterview var begrebet tid centralt. Her så de meget klart de DV som midler til at være mere effektive i at nå til målet. Som lærere vil vi opleve de fem forskellige motivationsfaktorer, der spiller ind i matematikundervisningen i forskellige situationer og sammenhænge.

Elevernes refleksioner over brugen af DL har gjort os bevidste om vigtigheden i, at vi har gjort os overvejelser om, hvordan de DV bruges i undervisningen; pragmatisk eller epistemisk. Det er centralt, at vi italesætter brugen af DV sammen med eleverne og, hvis de bruges pragmatisk, arbejder med den bagvedliggende matematik bl.a. gennem vurdering af, om de fundne resultater er rimelige/ sandsynlige. Hvilke værktøjer og hvordan de bruges i undervisningen på FE er de næste spørgsmål, der presser sig på. Det vil vi forsøge at redegøre for i de næste afsnit.

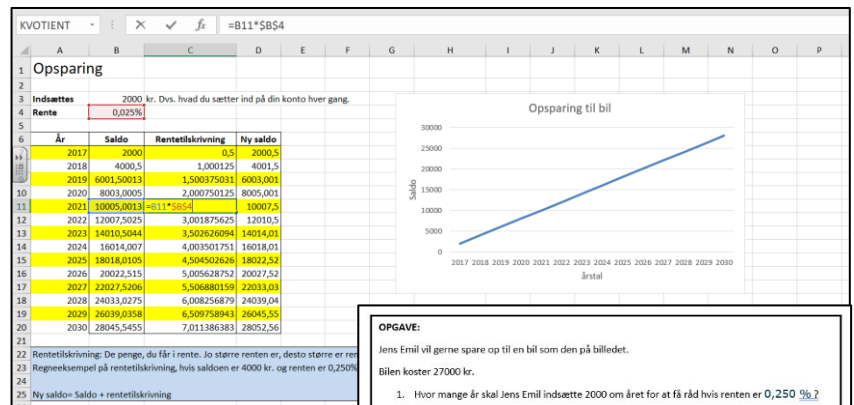
14. Valg af Digitale værktøjer

På FE er brugen af DL fundamental og vigtig for vores elevgruppe i og med, at de bruger KDH. Vi har besluttet, at vi bruger programmerne Geogebra, Excel og Wordmat som basisprogrammer på alle hold i matematik. Vi vil kort forsøge at skitserer baggrunden for vores valg af programmer og hvilke fordele og ulemper, der følger i kølvandet på disse valg.

14.1. CAS-programmet Wordmat bygger på et, for vores elever, kendt program: Word fra Office-pakken. Programmet fungerer godt sammen med CD-ord og herunder matematikstemmen Anne, der muliggør oplæsning af matematiske udtryk. Vi har tidligere benyttet CAS-programmerne MathCad og Smath, men på baggrund af dels økonomiske og flere funktioner er valget faldet på Wordmat. Eleverne bruger programmet som "skrive-program" til deres opgaver. Her kan de opnå en god orden samt bruge programmet som "lommeregner" og især funktionerne "ligningsløser" og "trekantsberegnere" er nyttige. En af ulemperne ved programmet for vores elevgruppe er, at de på nuværende tidspunkt ikke kan diktere (Tale-Til-Tekst) direkte ind i programmet, men er nødt til at benytte Google Docs og derfra kopierer til Word. Dette er en omvej for eleverne, og man kunne ønske, at der snart kommer et bedre (godt) talegenkendelsesprogram inkorporeret i Word end der pt er, da denne funktion slet ikke kan måle sig med fx brug af Iphone og Docs. Vi har en del elever, der benytter "lillebroren" Intowords til CD-ord udviklet til Mac-brugere. Denne version kan ikke arbejde sammen med Word, hvilket er ærgerligt for elevernes brug af programmerne.

14.2. **Geogebra** er et dynamisk geometri-program. Overordnet set fungerer det rigtig godt for den ordblind elev, da der er brugt ikoner med billeder til øget visualisering frem for tekst. Vi oplever, at det er en fordel for vores elever at kunne tegne sig ud af noget og finde løsninger ved hjælp af tegninger jvf Reikerås. Eleverne får også en dybere forståelse af matematikken ved at kunne eksperimentere og undersøge ved hjælp af fx. skydere i funktioner. En af ulemperne ved programmet er, at det ikke kan læse teksten ved ikonerne op, hvilket gør det vanskeligere for den ordblind elev, der ikke via ikonet kan se, hvad man skal, men har brug for tekst, der understøttes auditivt.

14.3. **Excel** er program beregnet til at ordne og analysere data baseret på Office-pakken. Vi oplever, at programmet fungerer godt til opgaver om økonomi og sandsynlighedsregning; opgaver, hvor undersøgelse af data skal gentages eller målsøgning i forbindelse med fx. lån eller opsparring. Endvidere er programmet godt til at visualisere data via diagrammer. En af ulemperne ved programmet er, at udregningerne skjules i cellerne, hvor kun facit vil vises og man skal trykke på den enkelte celle for at se udregningen.



OPGAVE:

Jens Emil vil gerne spare op til en bil som den på billedet.

Bilen koster 27000 kr.

- Hvor mange år skal Jens Emil indsætte 2000 om året for at få råd hvis renten er 0,250 %?

Jens Emil vil gerne købe sin bil inden år 2025. Han tager i banken og forhandler om renten. Brug <https://www.vesttyskbank.dk/opsparing/ungopsparing.aspx> til at se hvad du kan få i rente.

- Hvor meget skal han indsætte om året for at få råd?

Vores erfaring med brugen af DL på FE er, at jo mere dynamiske programmerne er, jo højere refleksion opnår eleverne.

15. Digitale værktøjer i undervisningen

Med udgangspunkt i læseplanen for matematik vil vi skitsere mulige anvendelser af de DV i undervisningen af ordblind elever i overbygningen. De DV *“skal fungere stilladserende for elevernes læring af matematik bl.a. gennem undersøgende arbejde, som hjælpemiddel i løsning af problemer og opgaver, til informationssøgning og til kommunikation om og med matematik. Det er centralt i arbejdet med DV, at de bliver anvendt som elevernes tankeforlænger og ikke tankeerstatte.”* (Læseplan for matematik, 2014). Definitionen af de DV ligger godt op af vores tilgang til hjælpeværktøjer på FE, hvor vi bruger den nye teknologi, når den er til fordel for eleverne og os, samtidig med, at den kan øge elevernes forståelse af matematikken.



It- og mediekompetencerne kan udskilles i fire elevpositioner (Læseplanen for Matematik, 2014), hvor vi under hver enkelt vil komme med idéer til undervisning og brug af de DV.

Den første position tager udgangspunkt i “Eleven som kritisk undersøger”. Her er det især Problembehandlings- og modelleringskompetencerne, der er i spil. På FE arbejder vi ofte med åbne og undersøgende matematikopgaver som ofte løses ved hjælp af DV.

Et eksempel kunne være i arbejdet med funktioner, hvor vi efter at have gennemgået emnet lineære funktioner med eksempler fra hverdagen giver eleverne opgaven: Barbie laver bungy-jump. Til dette arbejde har vi lavet en understøttende skabelon, som eleverne kan vælge at benytte sig af - se billede. Skabelonen kan bruges til at komme i gang for elever, der er usikre og til at lave begyndende undersøgelser med. Ved at finde forskellige X- og Y-værdier kan eleverne sætte dem ind Geogebra og via kommandoen “Fitlinje” få tegnet en linje, der tilpasser sig deres punkter. En lille film, der gengiver processen i arbejdet er her: [Link 4](#)

4. Barbie laver Bungy-jump
Vi skal være sikkerhedsansvarlige for Barbies elastikspring.

- Derfor skal hver gruppe finde ud af hvor mange elastikker der skal bruge for at Barbie kun lige kommer ned og får vådt hår i søen.
- Hun hopper fra 5 m. højde i værkstedet

Lidfyld skemaet: Højde som funktion af elastikker

Antal elastikker (x-værdien)	Højden Barbie falder (y-værdien)

Beregn antal elastikker der skal bruge for at Barbie vil falde en bestemt højde:

Højden barbie falder (x-værdien)	Antal elastikker (y-værdien)
1 meter	
125 cm	

Gennem denne opgave bruger eleverne deres problembehandlingskompetence til at identificerer problemet, lave undersøgelser og drage slutninger. Modelleringskompetencen kommer i spil ved at de udvikler strategier til undersøgelsen, afprøver, lave nye strategier osv. Når vi i fællesskab afprøver deres teser, kan vi sammenligne elevernes resultater, fremgangsmåde og diskutere fejlkilder.

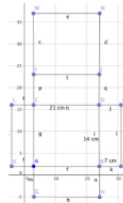
Den anden position tager udgangspunkt i eleven som analyserende modtager. Her bliver vores elever udfordret på den faglige læsning. Vi søger som undervisere at hjælpe ved at vælge eksempler fra elevernes hverdag, hvor de kan trække på deres baggrundviden og fokusere på matematikken i opgaverne. Vi er bevidste om, at have fokus på elevernes ordforråd og gennem kommunikation og afprøvning af forståelser i samspil med andre elever få disse frem. I læsningen af fagtekster i matematik opfordrer vi eleverne til at bruge Googlebilledsøgning, da de hurtigt kan danne sig et billede af ukendte ord. Ved at tilrettelægge undervisningen med brug af Slides udvælger vi essentielle tekster, illustrationer og eksempler, som kan medvirke til at øge elevernes forståelse. Dette er noget, som eleverne i vores fokusgruppe-interview også pointerer jvf afsnittet om AH.

Den tredje position tager udgangspunkt i eleven som målrettet og kreativ producent. Problembehandling og modellering ligger igen til grund for, at eleverne kan udvikle digitale færdigheder som målrettede og kreative producenter, der er bevidste om hvem deres produkt er tilegnet og måden, det vises på. Som undervisere for ordblinde elever bruger vi ofte “Det gode eksempel”, dvs. vi viser eleverne et eksempel på en opgaveløsning, så de efterfølgende kan se, hvilken proces vi har været igennem for at nå til målet med opgaverne, og

hvilke overvejelser vi har gjort os omkring fremlæggelsen. Dette er en form for stilladsering, da eleverne får nogle "kroge" at knytte deres arbejde an på, som kan benyttes i deres opgaveløsning. Et eksempel kunne være opgaven: Floorball-producenten. Opgaven startes med, at klassen er blevet kontaktet af en floorball-producent, der vil have eleverne til at udvikle kasser til opbevaring og salg. Kravet er 6 floorballs i hver kasse. Alle grupper skal komme med tre løsninger; en let, en vanskelig og en smart (inspiration: Pernille Pind), se eks. på elevprodukter på billederne. Når de tre kasser er tegnet og undersøgt i Geogebra vælges én af kasserne, der laves i karton og præsenteres for floorball-producenten - her skal eleverne argumentere for lige netop deres kasse i det medie, som de mener egnet til dette. Matematiske argumenter tæller selvfølgelig højt, men også æstetik og praktik spiller en rolle. Til fremlæggelse kan eleverne bruge programmer som Screencastify, padlets, Prezi, Slides m.v.

Sæt Geogebra-tegning ind

Almindelig løsning:

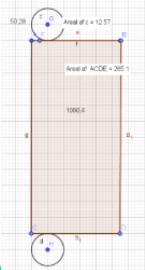


Rumfang: $h \cdot b \cdot l$
 $14 \cdot 21 \cdot 7 = 2.058 \text{ cm}^3$

Overfladeareal:
 $2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$
 $2 \cdot (14 \cdot 21 + 14 \cdot 7 + 21 \cdot 7) = 1.078 \text{ cm}^2$

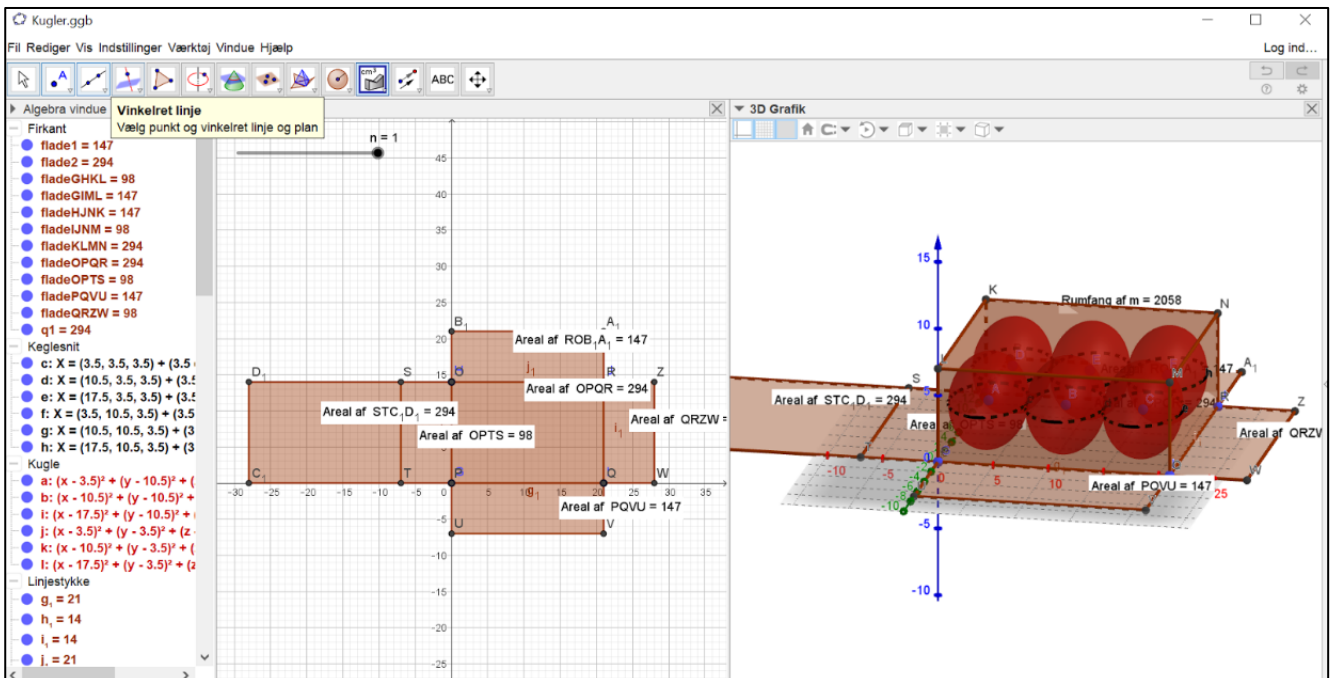
Sæt Geogebra-tegning ind

Smart løsning:



Rumfang:
 $\pi \cdot 4^2 \cdot 48 = 2412,743$

Overfladeareal:
 $1060,4 + 50,28 + 50,28 = 1156,56$

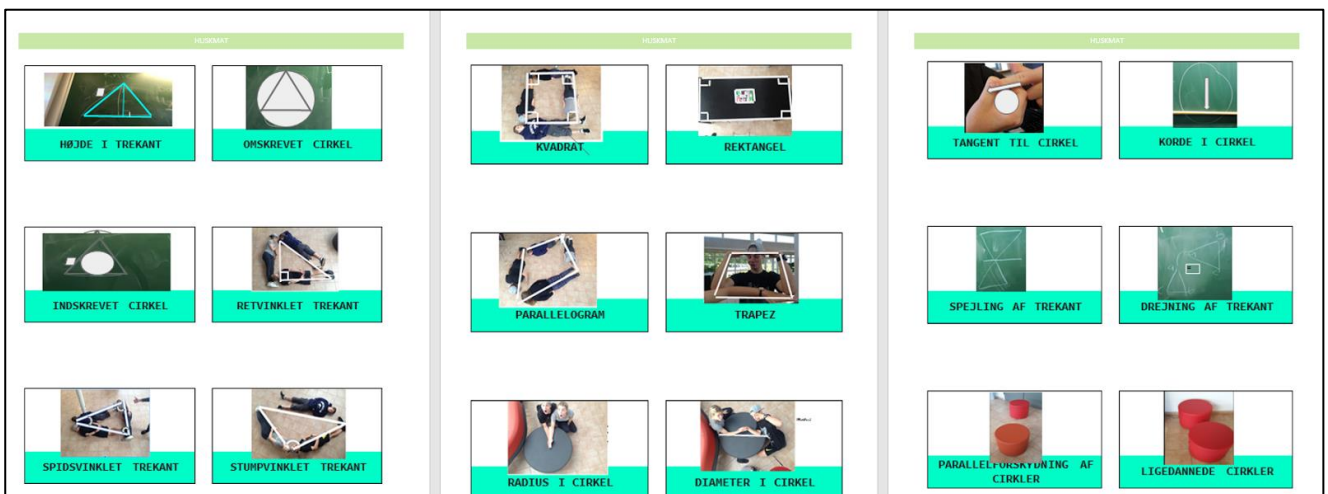


The screenshot shows the Geogebra interface. On the left, the 'Algebra vindue' (Algebra window) lists various objects and their properties, including areas of different regions (e.g., flade1 = 147, flade2 = 294) and equations for lines and circles. The main workspace shows a 2D coordinate system with a complex polygon and several points labeled. On the right, the '3D Grafik' (3D Graphics) window shows a 3D view of a rectangular box containing six spheres. The box's dimensions and surface area are displayed, along with the spheres' positions and radii.

Vi har lavet et eksempel på en kasse i Geogebra's 3D-løsning, hvor arbejdet med simple rumfangsopgaver og designs er muligt og som eleverne kan lade sig inspirere af - se billede.

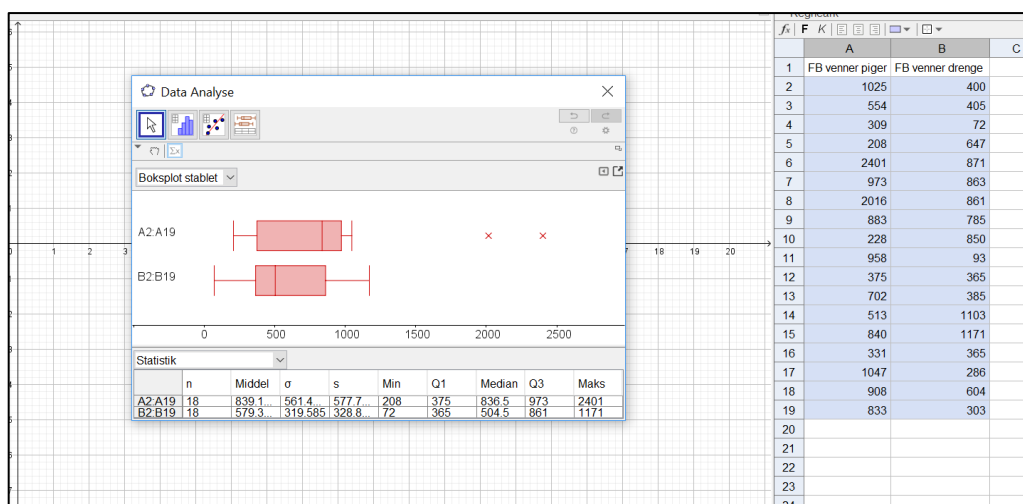
Den fjerde position omhandler eleven som ansvarlig deltager. Her taler vi om at danne eleverne til at være aktive og ansvarlige deltagere i samfundet og i de fællesskaber, de indgår i. Eleverne skal kunne samarbejde, dele viden og kommunikere ved hjælp af DV (Teglskov, R. s. 48).

På FE bruger vi Google Drev som vores fælles platform for materialer og samarbejde. Her kan vi dele viden, kommunikere og forfatte i de samme dokumenter. De giver eleverne mulighed for at dele deres viden med fx. deres klasse. En opgave kunne i arbejdet med Geometri lyde på at lave en fælles formelsamling med visuelle repræsentationer af fagord inden for matematikken. Her kunne hver elev eller gruppe så tage billeder med telefonen og uplo-



ade dem vil vores fælles formelsamling i Google Slides - se billede.

Et andet eksempel på deling ved hjælp af DL kunne være indsamling af data, som nemt kan gøres i et Google Sheets, hvor alle elever har adgang til at skrive oplysninger i. Data-sættet kan efterfølgende transporteres til Geogebra og sammenlignes via fx. boksplots. I dette undervisningsforløb lød opgaven på at sammenligne drenge og pigers Facebookvenner - se billede.



16. Videre perspektiver på FE

Gennem denne opgave er vi blevet bevidste om vigtigheden i at stilladsere undervisningen af ordblinde unge, og de udfordringer man har som ordblind. Dette er noget vi allerede praktiserer ved at tilrettelægge vores undervisning semantisk i Google Slides ved visualisere matematikken. Vi udvælger eksempler fra hverdagen og simplificerer tekstmængden for at skabe succeser hos eleverne, der kan skabe mod hos dem til at gå videre med større tekst-opgaver. Gennem vores fokusgruppeinterview har vi fået øjnene op for undervisning ved hjælp af videosekvenser. Eleverne pointerer, at flipped learning sammen med Slides vil være en god løsning, da de gennem fx. instruktionsvideoer lavet af egne lærere vil kunne stoppe op i videoen for forståelse og spole tilbage, hvis der er noget, som de har glemt, samt at lærerens stemme øger trygheden hos den enkelte. Vi har lavet to instruktionsvideoer til at eksemplificere dette:

[Link 5](#)

[Link 6](#)

Et andet sted vi som lærere er blevet opmærksomme på, er vores tilbagemeldinger til eleverne, når de har lavet FP10-sæt. Her har det tidligere været en skriftlig kommentar eller en mundtlig tilbagemelding til hver elev, hvilket er krævende tidsmæssigt. Et alternativ til dette er at give tilbagemeldingen i videoform via fx Screencastify, således, at eleven kan få visualiseret, hvad vi taler om og kan se det igen og igen for øget forståelse. Dette sammenholdt med at vise klassen forskellige gode elementer fra nogle af deres afleveringer giver god grobund for næste FP10-sæt. Et eksempel på en tilbagemelding i Screencastify: [Link 7](#)

En tredje måde at bruge videooptagelser på, er ved at lade eleverne forklare og vise centrale elementer fra matematikken og undervisningen via indtaling og skærmoptagelser. På denne måde får eleverne lov til at kommunikere deres forståelse af matematikken, og vi kan som lærere følge op på deres forståelser og ræsonnementer gennem samtaler og opgaver tilrettelagt til den enkelte elev. Vi har tilføjet et eksempel på elevforklaringer i denne video: [Link 8](#)

Ved at benytte videooptagelser i forberedelsen af eleverne inden undervisningen og til elevforklaringer vil lærerens rolle ændres fra forelæser til vejleder og eleverne fra passive til aktive. Dette giver nye perspektiver for vores undervisning, som vi skal være bevidste om.

Mange matematikopgaver kan løses ved hjælp af DV. Dette kan utilsigtet føre til en forskydning af fokus og læring således, at eleverne bevæger sig væk fra de matematiske begreber og kompetencer og i stedet i retning mod beherskelse af de instrumentelle teknikker, der effektivt kan løse opgaver. Denne form for black-boxing er vigtig at være opmærksom på som underviser og italesætte den, således at eleverne ikke glemmer at tænke og vurdere selv. De erfaringer vi har gjort os gennem denne opgave, vil vi vejlede og diskutere med vores kollegaer på en kursusdag for matematikfagteamet på skolen.

I den nye vejledning til prøverne i 9. og 10. klasse (December 2017) er brugen af Internettet til informationssøgning taget væk. Det kommer til at have konsekvenser for vores elevgruppe. Vi har indtil nu med baggrundsviden om ordblindhed, undervist eleverne i, hvordan de kan finde informationer på Internettet til hjælp ved ukendte ord bl.a Google-billedsøgning og instruktionsvideoer fra Youtube, hvor de kan visualisere matematikken og afhjælpe deres AH. Det er problematisk, at eleverne i deres skolegang har lært og ikke mindst i "den virkelige verden" benytter Internettet som værktøj, og at vi i den daglige undervisning arbejder med at gøre eleverne analyserende og kritiske overfor matematik præsenteret i forskellige sammenhænge, men at der i prøvesituationen, der vel og mærke burde afspejle elevens virkelighed, tages dette hjælpeværktøj fra dem, står vi helt uforstående overfor. Nu skal vi midt i skoleåret til at ændre kurs, hvilket giver nye udfordringer. Vi mener, at digital dannelse og søgning på Internettet er en del af samfundet og integreret i fagformålet. Matematikfaget og brugen af DL er og burde være en del af den enkeltes dannelse set i forhold til det at kunne forstå og deltage i vores multi-teknologiske samfund.

Litteratur:

- Andersen, Michael Wahl (2008), "Matematiske billeder, sprog og læsning", Dafolo Forlag
- Bundsgaard, Jeppe (2010), "En ny læseformel", Artikel i Læsepædagogen Nr. 5/ 2010
- Ejersbo, Lisser Rye (2013), "Håndbog om matematik i grundskolen", 1. udgave, 1. oplag, Dansk Psykologisk Forlag
- Gathercole, Susan E. og Alloway, Trazy P., 2009 "Børn, læring og AH", Dansk Psykologisk Forlag
- Gynther, Karsten 2010, "Didaktik 2.0", 1. udgave, 2. oplæg, Akademisk Forlag
- Illum Hansen, Thomas, 2010, "It og medier i et læremiddelperspektiv", Tidsskrift Kvan nr. 86.
- Illum Hansen, Thomas, "Læremiddeldidaktik – hvad er det?", Tidsskrift for Læremiddeldidaktik Nr. 1 oktober 2008: http://laeremiddel.dk/wp-content/uploads/2012/07/laeremiddeldidaktik_hvad_er_det1.pdf
- Iversen, Gitte, "Ordblind i matematikundervisningen", PD-diplomopgave 2014, <http://f-e.dk/wp-content/uploads/2013/09/Ordblind-i-matematikundervisningen1.pdf>
- Jensen, Signe Mette og Behrendt, Maria H. (2016): "5 former for motivation" I: undervisning - for alle, Danmarks evalueringsinstitut, januar 2016
- Lundberg, Ingvar og Sterner, Görel (2008), "Regne- og læsevanskeligheder", Alinea
- Misfeldt, Morten (2014), "Trekantsberegninger og teknologi", Artikel i MONA s. 27-44, 1/2014
- Misfeldt, Morten (2013), "Håndbog om matematik i grundskolen", 1. udgave, 1. oplag, Dansk Psykologisk Forlag
- Misfeldt, Morten (2016), "Matematik med It", Forlaget Matematik og forfatterne.
- Nabb, Keith med forord af Misfeldt, Morten "CAS som omstruktureringsredskab i undervisningen" s. 8-22, artikel i MONA 3/2016
- Møller, Helene Lykke m.fl., (2014), "Ordblindetesten", Center for Læseforskning, Københavns Universitet, og Skoleforskningsprogrammet, IUP, Aarhus Universitet
- Pind, Pernille (2015), "Åben og undersøgende matematik", Forlaget Pind og Bjerre
- Reikerås, Elin (2007) "Lesing og regning", Læsepædagogen nr. 1/ 2007
- Sørensen, B. H. og Levinsen K, "Elevernes egenproduktion og elevinddragelse, Slutevalueringssrapport december 2015", 2015

Teglskov, Rikke (2016), "Matematik med It", Forlaget Matematik og forfatterne.

Thisted, Jens (2010), "Forskningsmetode i praksis", 1. udg., 1. oplag, København, Munksgaard Danmark.

Links:

<https://pindogbjerre.dk/laesestof/problemloesning-lovport/>

Sørensen, Birgitte H. og Levinsen Karin "Elevernes egenproduktion og elevinddragelse", Slutevalueringsrapport december 2015 <http://demonstrationsskoleprojekt.aau-uc.dk/images/pdf/Slutevalueringsrapport-afkortetUVM-Final-0903-2016.pdf>

Læseplan for faget matematik, 2014, https://www.emu.dk/sites/default/files/L%C3%A6seplan%20for%20faget%20matematik_0.pdf

Fælles mål for faget matematik, 2014

<https://www.emu.dk/sites/default/files/Matematik%20-%20januar%202016.pdf>

<https://socialstyrelsen.dk/handicap/ordblindhed/om-ordblindhed>

<https://socialstyrelsen.dk/tvaergaende-omrader/hjaelpemidler-og-velfaerdesteknologi/om-hjaelpemidler>

Forskning.no, 2010: <https://forskning.no/dysleksi-hjernen-psykologi/2010/09/dyslektikere-har-svekket-arbeidsminne>

Links til interview:

Fokusgruppeinterview del 1: <https://youtu.be/Tnc1InEtBUI>

Fokusgruppeinterview del 2: https://youtu.be/iE2_IersJjw

Bilag 1

En definition på ordblindhed kom Carsten Elbro med i 1992: "*Ordblindhed, dysleksi, markante vanskeligheder ved at lære at læse og skrive, som beror på langsom og upræcis omsætning af bogstaver og bogstavfølger til sproglyde. Ordblinde har særlig svært ved ord, som de ikke har set før. Læse- og stavfejlene er ofte i modstrid med almindelige forbindelser mellem bogstav og lyd*". (Elbro, C.1992)

Bilag 2

Interviewguide

Temaer	Interviewspørgsmål
Briefing og information	<ul style="list-style-type: none"> - Vi præsenterer os og vores opgave og hvilke hovedemner, vi vil komme ind på i løbet af interviewet. - Vi beder interviewpersonerne præsentere sig selv.
Oplevelse af matematik gennem folkeskolen	<p>Har matematikundervisningen ændret sig gennem din skolegang?</p> <p>Har brugen af digitale læremidler ændret sig?</p> <p>Hvilke digitale læremidler brugte du i matematikundervisningen før du kom på FE?</p>
Digitale Værktøjer på FE	<p>Hvilke digitale værktøjer var nye for dig på FE?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geogebra • Excel • Wordmat <p>Hvordan blev de digitale værktøjer introduceret? Kunne du se dem som brugbare?</p> <p>Hvor meget brugte du de digitale værktøjer på FE?</p> <p>Hvordan brugte du kompenserende hjælpemidler i matematik på FE (CD-Ord/ Intowords)?</p> <p>Er der bestemte områder inden for matematikken, som er oplagte at bruge de digitale værktøjer i?</p> <p>Tror du, at de digitale værktøjer har gjort, at du er blevet bedre til at forstå matematik?</p> <p>Behøver man forstå al matematikken bag eller er det OK bare at kunne bruge værktøjerne (fx. trekantsberegneren, funktioner)?</p>
Oplevelse af at gå til prøve	<p>Fortæl om din oplevelser af at gå til prøve i matematik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad er svært? • Hvad er let? <p>Hvordan brugte du de digitale værktøjer til:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FP10? • Mundtlige prøve? <p>Tror du, at de digitale værktøjer har gjort, at du klarede dig bedre, end hvis du ikke havde digitale værktøjer til rådighed til.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FP10? • Mundtlige prøve? <p>Hvorfor/hvorfor ikke?</p>

TEKNOLOGI OG DIGITALE LÆREMIDLER I MATEMATIK

Læsestrategier i opgaveløsning	<p>Hvordan bruger du de KDH i opgaveløsningen (CD-ord)? Fortæl, hvordan du griber en tekstopgave an i et problemregningssæt. Hvad gør du, når du møder et ord, du ikke genkender? Hvilke overvejelser gør du dig inden, du starter med en opgave? Hvilke overvejelser gør du dig undervejs i opgaveløsningen? Hvilke overvejelser gør du dig efter at have løst en opgave?</p>
Motivation	<p>Hvad kan motivere dig i matematik-undervisningen? Viden - nysgerrighed Mestring - succes/ udfordring tilpasses Involvering - medskabere af undervisningen Præstation - vise, at man kan noget Relation - mellem elever/elever/lærere Har brugen af digitale læremidler påvirket din motivation i matematikundervisningen?</p>
Digitale værktøjer på ungdomsuddannelserne og i fremtiden	<p>Hvilke digitale værktøjer bruger du nu? Hvordan bruger du de digitale værktøjer? Kan du bruge noget af det, som du har lært på FE i din ungdomsuddannelse? Hvordan? Hvordan tænker du at komme til at bruge digitale værktøjer efter endt uddannelse? i</p>
Hvad kan vi gøre anderledes på FE?	<p>Hvilke gode råd kan du give os matematiklærere ift digitale læremidler? Hvilken form for viden og kundskaber har du haft brug for i din ungdomsuddannelse ift digitale værktøjer? Har du lært noget om brugen af digitale læremidler på din ungdomsuddannelse, som du godt gad have vist før?</p>

Bilag 3

1) Lave præstationer i matematik og læsning	2) Lave præstationer i matematik og normale præstationer i læsning
3) Lave præstationer i læsning og normale præstationer i matematik	4) Normale præstationer i læsning og matematik

Bilag 4

Førlæsning: Eleverne har set FP10 før og kan bruge tidligere viden og genkende teksttypen gennem billeder og kontekst

Aflæsning: Afkodningen af teksten i FP10; læsning af skrifttegn, ordbilleder, billeder og layout - her bruger eleverne kompenserende hjælpemidler.

Medlæsning: Se på billeder, grafer, figurer, der begrænser mulige tolkninger

Ordforståelse: Eleverne skal gå ind i ordenes arkæologi fx. vinkelhalveringslinje og den sammenhæng de står i. Her det være en stor hjælp for ordblinde elever at benytte Google-billedsøgning.

Tekstforståelse: Det at kunne se ordene som genren FP10, der fx. bruger bydeform meget i opgaveformuleringerne - at kunne identificere problemstillinger. At kunne adskille opgaverne og ikke bruge oplysninger, der står under opgaveteksten

Scenarieforståelse: Eleverne skal danne sig forestillingsbilleder af teksten - også selvom der er ord, man ikke forstår

Kontekst: At eleverne ved, der er tale om en kommunikationssituation - en FP10 lavet af UVM til eleverne

Læseform: Opmærksomhed på at læse en tekst på en måde, som passer til projektet og tekstens indhold, her bruges læseprofiler i CD-ord eller Intowords

Eget projekt: Eleverne er motiverede og har et mindset, der giver dem mod på og lyst til at læse og arbejde med teksten/ problemstillingerne.

Bilag 5

Prin- cipper	Uddybende kom- mentarer	Hvordan bruger vi digitale læ- remidler til at kompensere for en udfordret AH?	Hvad siger eleverne selv? jvf fokusgruppe- interview
Redu- cer be- lastnin- gen når det er nødvæn- digt	Længere sekven- ser vil ikke blive hu- sket Ringe menings- fuldhed og høj for- udsigelighed stiller store krav til AH fordi eleverne har svært ved at bruge deres eksisterende viden til at støtte deres præstation. Hvis eleven skal udføre en kræ- vende mental akti- vitet på samme tid som man skal lagre informationer (fx hovedregning), re- duceres kapacite- ten i AH, der er til- gængelig til lagring Eleverne har svært ved at forstå et nyt begreb, at læse et ord, at forsøge at stave et ukendt ord, at foretage en ma- tematisk udregning. Taber overblikket i en kompleks op- gave og kommer dermed til at hoppe over vigtig informa- tion	Brug af Slides hvor vi gør tek- sten så sparsom som muligt. Omfanget af information der skal huskes reduceres fx ved brug af kortere sætninger eller ved at nedskære antal trin i en instruktion. Brug af CAS/Wordmat til simpel færdighedsregning Personliggøre vores opgaver, fx bruger vi elevernes personligheder og navne som eksempler Inddrage elevernes hverdag og interesser i opgaverne Starter matematiktimen med at gennemgå det materiale fra tid- ligere time. Fx gentagelse af en opgave, hvad enten det er med eller uden ændringer, er en god ide, fordi det hjælper eleven til at blive kendt med aktivitetens krav. Her kan vi fx starte med at se en video, som en elev har produceret. Definere opgaver med flere trin ned i enkelte uafhængige trin. Brug af nummererede punkter eller adskille ved hjælp af far- ver/visuelle aspekter Brug af kompenserende hjælpe- midler fx CD-ord	“Det er nogle gange svært at holde fokus og huske alt, hvad der bliver sagt, når der bliver for- klaret meget”. “Det er rart at lærere bru- ger Slides. Det giver et godt overblik” “Når I (lærerne) bruger Slides, ved vi, at I selv har kigget opgaverne igennem, og vi ved hvad vi skal lave og i hvilken rækkefølge. Det er ikke som en portal, hvor læ- reren siger: du skal/be- høver ikke lave opgave 4 og 7 - det er forvirrende” ”Vi bruger Wordmat til simple udregninger”
Brug af hukom- melses- hjælp	Brugen af hukom- melseshjælp hæn- ger sammen med elevernes evne til at	Hukommelseshjælpen skal være fysisk indenfor række- vidde. Fx egen computer som bruges hver dag. Brug af fx CAS	“Det er rart, at der altid er billeder eller små vide- oer ved opgaverne. Så kan man bruge dem,

TEKNOLOGI OG DIGITALE LÆREMIDLER I MATEMATIK

<p>skal opmuntres</p>	<p>bruge hjælpemidlerne</p> <p>Skriftlige arbejde er udfordrende</p> <p>Brug konkrete materialer fx i Barbieforsøget eller i rumfangsopgaven hvor der er adgang til rigtige bolde</p> <p>Alle hjælpemidler der giver information som eleven ikke let kan finde fra langtidshukommelsen er en stor hjælp.</p>	<p>til færdighedsregning, regneregler.dk, google drev, youtube.com</p> <p>Brug af kompenserende hjælpemidler fx CD-ord, Intowords</p> <p>Gøre brug af auditive og visuelle hjælpemidler/ billidiggør opgaverne, hvor vi kommer med instruerende og detaljerede informationer om, hvordan eleven kan løse en opgave. Fordelen ved dette er at eleven kan trykke "pause" efter behov.</p> <p>At kunne klikke på ikoner som kan give nyttige informationer. Fx i Geogebra,</p> <p>Give eksempler på hvordan Wordmat kan fungere som et stilladserende hjælpemiddel i forhold til at skulle overskue fx en FP10</p>	<p>man skal løse en opgave"</p> <p>"Det er dejligt med videoer. Så kan jeg pause når jeg har brug for det. Jeg kan også gå tilbage i videoen. Det er ikke så nemt at sætte jer på pause"</p> <p>"Det er nogle gange svært at bevare overblikket over tekstmængden. Fx når man skal lave en FP10".</p> <p>"Wordmat er rart at bruge når man vil have overblik. Man kan godt springe videre til en ny opgave, uden at skulle tænke på om der nu er papir/linjer nok til de opgaver man mangler forinden"</p>
-----------------------	--	---	--