

Moodle, klikkers og Google Docs i undervisningen

Masterafhandling MIG 2011, Antal tegn: 107.016

Mette Bojer Madsen



Abstrakt

I denne opgave undersøges tre forskellige IT-medier: It-plattformen *Moodle*, afstemningsystemet *klikkers* og onlinekontorpakke *Google Docs*, og hvorvidt ibrugtagningen af disse baseres på et behavioristisk læringssyn og/eller et socialkonstruktivistisk læringssyn og hvilke læringsniveauer og samarbejdsformer brugen af disse medier lægger op til.

Det gør jeg for at bidrage med pædagogiske refleksioner over, hvorfor og til hvad netop disse medier kan bruges.

Opgaven er bygget op, så der først i et analysestrategisk teori afsnit redegøres for særlige kendetegn ved behaviorisme, socialkonstruktivisme, forskellige læringsniveauer, kooperativ og kollaborativt samarbejde, da det netop er de teoretiske begreber, jeg vil anvende i min analyse. Derefter gives en introduktion til de undersøgte elementer, hvorefter undersøgelsesdesignet, herunder formål, metode og refleksioner præsenteres. Undersøgelsens empiriske grundlag består både af observeret undervisning, elevspørgeskemaer, skriftligt materiale og lærerinterview, der alle analyseres efter den beskrevne strategi.

Mine resultater er, at Moodle har behavioristiske elementer både på form, indhold og kontrolelementer. Visse socialkonstruktivistiske træk: Stilladsering og arbejde i praksisfællesskaber kan være aktuelle. Læringsniveauet er protolæring og træning af kvalifikationer. Samarbejdet er kooperativt. Jeg mener at kunne fastslå nogle særlige behavioristiske affordancer mht. kontrol i dette medie.

Klikkers har behavioristiske træk på form og indholdssiden og socialkonstruktivistiske træk på det sociale område og på processiden. Der lægges op til protolæring, træning af kvalifikationer og til dels kompetenceudvikling. Samarbejdet er både kooperativt (på indholdssiden) og kollaborativt (på den social side og processiden)

Google Docs har i mine observationer stort set kun socialkonstruktivistiske elementer, og der er tale om mange læringsniveauer. Samarbejdet er kollaborativt. Jeg har vurderet, at der er socialkonstruktivistiske affordancer mht. læring i praksisfællesskaber og i forhold til kollaborativt samarbejde.

Da læreren både er den, der vælger mediet og i høj grad dikterer måden, det bruges på, bliver det også læreren, der afgør, hvilket læringsteoretisk og samarbejdsfokus der er, og ham der bør være bevidst om, hvilke konsekvenser det har.

Summary in English

In this thesis three different IT-media are studied: The IT platform *Moodle*, the voting tool *clickers* and the online office package *Google docs*. It is investigated whether the usage of these media are based on a behaviouristic approach and/or a social constructivist approach. Furthermore it is investigated which levels of learning and cooperation forms the usage of these media naturally imply. The investigations are motivated by the wish to highlight the pedagogical reflections related to why and what these media can be used to.

The outline of the thesis is as follows. First a section on the theory of analysis strategy accounts for the particularities of behaviourism, social constructivism, different levels of learning, cooperative and collaborative work forms. The theory concepts introduced here will be used in the subsequent analysis. Second an introduction is given to the different issues that are investigated, followed by a presentation of the design of the surveys and investigations including a description of the purpose, methods and reflections. The empirical foundation of the survey consists of observation of teaching, questionnaires for students, written material and interviews of teachers. All the data collected in this way are analysed according to the strategy described.

Concerning Moodle the results are that Moodle has behaviouristic characteristics both in form, content and control. Certain social constructivist characteristics: scaffolding and work in communities of practice can be observed sometimes. The level of learning is proto-learning and training of qualifications. The way of working together is cooperative. I think that I am able to show certain behaviouristic affordances with respect to control in this medium.

Clickers has behaviouristic characteristics in form and contents and social constructivist characteristics in social relations and process of learning? With Clickers it is natural to focus on proto-learning, training of qualifications and development of competences. The way of working together is both cooperative (with respect to contents) and collaborative (with respect to social relations and process of learning).

Google docs has in my observations largely only social constructivist characteristics, and the medium offers many levels of learning. The way of working together is collaborative. I have reached the conclusion that there are social constructivist affordances with respect to learning in communities of practice and in relation to collaboration.

Since it is the teacher that chooses the medium and dictates the way the latter is used, it is also the teacher that decides which learning theory and collaboration focus is going to be predominant in a given teaching situation. Accordingly the teacher should be ware of the consequences these choices impose on teaching and learning processes.

Indholdsfortegnelse:

Abstrakt	2
Summary in English	3
Indholdsfortegnelse:.....	4
Kap 1: Indledning.....	7
Kap 2: Teori.....	8
2.1: Behavioristisk og socialkonstruktivistisk læringsteori	9
2.2: Læringsniveauer	10
2.3: Kooperation og kollaboration.....	11
Kap 3: De undersøgte medier: Moodle, klikkers og Google Docs	12
3.1: Moodle	12
3.2: Klikkers.....	13
3.3: Google Docs.....	14
Kap 4: Undersøgelsesmål, metoder og refleksioner.....	15
4.1: Observationer	15
4.2: Skriftligt materiale	16
4.3: Elevspørgeskema.....	16
4.4: Lærerinterview	18
4.5: Generelle metoderefleksioner	20
Triangulering	21
Generaliserbarhed, reliabilitet og validitet i undersøgelsen	21
Kap 5: Analyse af empiri	21
Kap 5.1: Analyse del 1: Moodle i praksis	22
5.1.1: Behavioristiske træk i observationerne.....	22
Planlagt og programmeret undervisningen.....	22
Lærerkontrol og overvågning.....	22
Belønningssystem	23
Spilaspektet	23
Adfærdsregulering.....	25
Rolletræning.....	26
Refleksionsniveau	26
5.1.2: Socialkonstruktivistiske træk i observationerne	26
Læring som aktivitet	26
Sprog og praksisfælleskaber	27
Stilladsering mellem eleverne.....	27
Lærerens stilladsering og rettethed.....	28
5.1.3: Læringsniveauer	29
Reproduktiv viden	29
Ikke bare fakta, men også metode	31
Hjælpemiddelkompetencen	32
Kap 5.2: Opsamling på Moodleanalyse.....	33
5.2.1: Behavioristiske og socialkonstruktivistiske træk i Moodlebrug.....	33
5.2.2: Læringsniveauer i Moodlebrug	35
5.2.3: Kollaboration eller Kooperation ved Moodlebrug	35

Kap 5.3: Analyse del 2: Klikkers i praksis.....	36
5.3.1: Behavioristiske træk i observationerne.....	36
Planlagt og programmeret undervisningen.....	36
Lærerkontrol.....	37
Belønningssystem	37
Adfærdsregulering.....	37
5.3.2: Socialkonstruktivistiske træk i observationerne	37
Aktivitet.....	37
Videns er en proces – det gode argument.....	37
Praksisfællesskab og sproget	37
Zonen for nærmeste udvikling, rettedhed.....	38
Metakognition.....	38
5.3.3: Læringsniveauer	38
5.4: Opsamling på klikkersanalyse.....	38
5.4.1: Behavioristiske og socialkonstruktivistiske træk i klikkersbrug.....	38
5.4.2: Læringsniveauer i klikkersbrug.....	39
5.4.3: Kooperation eller kolaboration ved klikkersbrug	39
5.5: Analyse del 3: Google Docs i praksis.....	39
5.5.1: Behavioristiske træk i observationerne.....	40
5.5.2: Socialkonstruktivistiske træk i observationerne	40
Praksisfællesskaber.....	40
Fokus på proces og sprog.....	42
Metakognition.....	43
5.5.3: Læringsniveauer	43
Kap 5.6: Opsamling på Google Docsanalyse	44
5.6.1: Behavioristiske og socialkonstruktivistiske træk i Google Docsbrug	44
5.6.2: Læringsniveauer i Google docsbrug	45
5.6.3: Kollaboration eller kooperation ved Google Docsbrug.....	45
Kap 6: Diskussion.....	46
6.1: Sammenligning af analyser.....	46
6.2: Diskussion om Moodle	48
Moodles berettigelse.....	49
Leverer Moodle det, der loves?.....	49
6.3: Diskussion om klikkers	50
Leverer klikkers det, der loves?.....	50
6.4: Diskussion om Google Docs.....	51
Leverer Google Docs, det der loves?	52
6.5: Eksisterende viden og antagelser om medier og læring.....	52
Kap 7: Konklusion.....	53
Hvor er der brug for mere viden	54
Medierne og gymnasiediskurserne	54
Hvordan kan undersøgelsen bidrage til diskussionen	55
Litteraturliste:.....	56

BILAG.....	58
Bilag 1: Oversigt over den indsamlede empiri	58
Bilag 2: Elevspørgeskemaer.....	61
Bilag 3: Interviewguide	66
Bilag 3: Web 2.0 identifikation	68
Bilag 5: Klikkersdata.....	69
Moodle bilag.....	80
Bilag M1: Observationsnoter: 1g d. 10/2 lek IV. Fysik.....	80
Bilag M2: Observationsnoter : 1g d. 21/2 lek III. Fysik.....	82
Bilag M3: Observationsnoter : 1g d. 22/2 lek II. Fysik.....	85
Bilag M4: Observationsnoter : 1g d. 2/3 lek III. Fysik.....	88
Bilag M5: Observationsnoter : 2g d. 25/3 lek II. Fysik	91
Bilag M6: Observationsnoter : 1g d. 30/3 lek III. Fysik.....	99
Bilag M7: Kategorisering af Moodlespørgsmål 1g.....	101
Bilag M8: Kategorisering af Moodlespørgsmål 2g.....	107
Bilag M9: Opsamling: Elevspørgeskema om Moodlebrug.....	110
Bilag M10: Lærerinterview om Moodlebrug.....	118
Klikkers bilag.....	126
Bilag K1: Observationsnoter 1g X d. 10/2 lek IV. Fysik.....	126
Bilag K2: Observationsnoter: 1g d. 22/2 lek II. Fysik	127
Bilag K3: Observationsnoter universitetet.....	129
Bilag K4: Kategorisering af klikkerspørgsmål fra universitetet	137
Bilag K5: Opsamling: Elevspørgeskema om klikkersbrug: 1g	139
Bilag K6: Opsamling: Spørgeskema om klikkersbrug. Universitetet	143
Bilag K7: Lærerinterview af X om klikkersbrug.....	147
Bilag K8: Interview af universitetsforelæseren U om klikkersbrug.....	149
Google Docs bilag	155
Bilag G1: Observationsnoter: 1g d. 21/2 lek II. Matematik	155
Bilag G2: Observationsnoter : 1g d. 16/3 lek I. Fysik.....	159
Bilag G3: Skærmoptagelse: 1g d. 16/3 lek I. Fysik	164
Bilag G4: Observationsnoter : 1g d. 22/2 lek II. Fysik	168
Bilag G5: Observationsnoter : 1g d. 30/3 lek III. Fysik.....	170
Bilag G6: Forløbsbeskrivelse og Google docs elementer	172
Bilag G7: Opsamling: Elevspørgeskema om Google Docsbrug	174

Kap 1: Indledning

Det er en kendsgerning at it og digitale medier fylder mere og mere i vores samfund, og også i undervisningsverdenen inddrages og udnyttes forskellige digitale medier i højere og højere grad. Det afstedkommer en voksende mængde it-litteratur, -forskning, -kursusudbud osv., der skal klæde bl.a. gymnasielærerne på i forhold til at møde de udfordringer, denne afvendelse af it afstedkommer.

På Århus Statsgymnasium¹ har der i dette skoleår været en såkaldt "papirløsklasse". Projektet har været dogmatisk på den måde, at papir og bøger fuldstændigt er afskaffet i fællesfagene. Der har derfor været særligt fokus på it og eleverne har både arbejdet med e- og i-bøger, "one-note", fællesdokumenter i "skyen", diverse faglige softwareprogrammer, smartboards og meget mere. Denne it-brug er opgavens genstandsfelt, fordi brugen er aktuel, tæt på og interessant.

Mit overordnede ærinde er at undersøge, hvordan it bruges i undervisningen som læringsredskaber, og hvilke læringsrefleksioner, der ligger til grund for lærernes it-valg. Herudover vil jeg undersøge, hvilke former for læring og samarbejde brugen lægger op til, og om der ligger et særligt læringssyn, måske mere eller mindre bevidst, ligger bag brugen.

For ikke at brede mig for meget, har jeg måtte vælge nogle specifikke medier at undersøge, en bestemt kontekst at undersøge dem i og en bestemt måde at undersøge dem på. Valget er faldet på tre forskellige IT-medier, nemlig IT-plattformen Moodle, afstemningsystemet klikkers og onlinekontorpakken Google Docs, og hvordan disse tre medier bruges i fysikundervisningen.

I denne opgave vil jeg undersøge om brugen af disse tre medier baseres på et behavioristisk læringssyn og/eller et socialkonstruktivistisk læringssyn. Desuden vil jeg undersøge, hvilke læringsniveauer og samarbejdsformer brugen af disse medier lægger op til.

Jeg anvender en *analyse strategisk model* bestående af flere trin. Da jeg er interesseret i læringssyn og læringsprocesser, starter jeg i kapitel 2 med at redegøre for særlige kendetegn ved behaviorisme, socialkonstruktivisme, forskellige læringsniveauer, kooperativt og kollaborativt samarbejde, da det netop er de teoretiske begreber, jeg vil anvende i min analyse. Mit teori afsnit er altså udelukkende analysestrategisk og ikke en teoretisk gennemgang af disse teorier og begreber. I kapitel 3 introduceres de undersøgte elementer, herunder virkemåden og intentioner med dem.

¹ Jeg arbejder selv på Århus Statsgymnasium.

I kapitel 4 redegør jeg for mit undersøgelsesdesign, dvs. hvilken empiri der indsamles med hvilket formål, ligesom der er beskrivelse af og refleksioner over de brugte metoder. Undersøgelsens empiriske grundlag består af flere elementer. Jeg har observeret undervisning, hvor medierne blev brugt, jeg har vha. elevspørgeskemaer undersøgt elevernes erfaringer med og holdninger til medierne, jeg har analyseret skriftligt materiale fra mediebrugen, og endelig har jeg interviewet både elever og 5 lærere om deres brug. Selve empirianalysen er opgavens centrale og mest omfattende del, og den gennemføres for hvert medie med det beskrevne teoretiske analysetet i kapitel 5. I kap 6 følger en sammenfatning og diskussion af resultaterne.

Min forventning er, at denne opgave bidrager med pædagogiske refleksioner og at den på det praktiske plan viser, hvordan der trækkes på forskellige læringssyn, når medierne bruges i undervisningen. For ud over de teoretiske muligheder er det jo i høj grad den praktiske udnyttelse af medierne, der har betydning for undervisningen.

Kap 2: Teori

Som beskrevet i indledningen er mit ærinde at lave en form for identificering af den læringsteoretiske baggrund. For at kunne gennemføre en sådan analyse struktureret har jeg brug for et strategi, der fanger relevante træk. Det valg, jeg har gjort, er at lede efter særlige behavioristiske hhv. socialkonstruktivistiske træk i empirien. Grunden til, at det netop er blevet dette valg, er, at jeg på forhånd har set visse behavioristiske træk bag medierne, hvor specielt kontrolelementerne er meget tydelige. Jeg har været interesseret i, hvorvidt dette og andre behavioristiske elementer har været fremtrædende, når medierne er blevet brugt. Overfor denne læringsteoretiske gren har det været naturligt at stille socialkonstruktivismen, da den er væsentlig anderledes. Denne læringsteori er dog meget kompleks og har en mængde forskellige grene, men i en *sondring* mellem behavioristiske og socialkonstruktivistiske træk, mener jeg trods alt, det er muligt at opstille nogle særlige karakteristiske kendetegn. At valget er faldet på denne læringsteori skyldes også, at de undersøgte medier markedsføres som havende denne læringsteoretiske baggrund (se kap 3). Det er derfor naturligt og interessant at se, om disse træk holder i den praktiske brug af medierne. En udtømmende analyse af hvilken læringsteori mediebrugen repræsenterer, er uden for rammerne af denne opgave. Ambitionen er alene at identificere karakteristiske træk i brugen og kategorisere disse inden for de to læringsteorier.

Relateret til læringssynet er, hvilke former for vidensformer og indhold, der er anvendt og særlig brugt. For at analysere det, har jeg brug for en klassificering og valget er faldet på både Batesons og Qvortrups læringsniveauer. Batesons niveauer, fordi det er en klassisk og international kategorisering og Qvortrups terminologi, fordi den bl.a. har bidraget til grundlag for 2005 reformen og derfor er et naturligt valg i en dansk gymnasiekontekst.

Det sidste teoretiske analysestrategiskevalg skal hjælpe til identificering af det samarbejde, der foregår med mediebrugen. I It-sammenhæng har der længe været argumenteret for, at samarbejdet kan analyseres i en Kooperation – kollaborations sondring (Bang og Danielsen). Når denne samarbejddistinktion er fremtrædende og brugt i litteraturen om it-samarbejde, er den derfor det naturlige valg, når mediebrug analyseres.

Det er klart, at man med et stramt teoretisk analysetilvalg vælger en bestemt optik at se sin empiri igennem og derfor kan blive blind for andre elementer. Et andet teoretisk valg ville give andre resultater, fordi noget andet ville blive undersøgt og vægtet.

I de næste afsnit vil de nævnte teoretiske elementer blive præsenteret, men da jeg har valgt, at teori-afsnittene udelukkende er analysestrategiske, bliver teorigennemgangen meget kortfattet, simplificeret og ret unuanceret. Det gør den, fordi jeg kun har valgt at redegøre for de læringsteoretiske sondringer, og fordi målet er et brugbare analysetilvalg, jeg senere kan benytte i analysen.

2.1: Behavioristisk og socialkonstruktivistisk læringsteori

Jeg vil i dette afsnit kort redegøre for, hvad jeg mener, der karakteriserer hhv. behaviorisme og socialkonstruktivisme. Begge teorier, men særligt socialkonstruktivismen, spænder ekstremt vidt, men jeg har alligevel sammenfattet teorierne til meget overordnede elementer, fordi mit ærinde er at *skelne* mellem de to læringspositioner frem for at give en uddybende analyse af læringsteorierne. Redegørelsen bygger jeg på note fra masterstudiet: *Klassiske og moderne læringsteorier* (Beck og Paulsen, 2010), *Gymnasiepædagogik – en grundbog* (Damberg) og *Tænkning og sprog* (Vygotsky).

Behaviorisme er for mig at se karakteriseret ved følgende elementer, som er relevante i forhold til de undersøgte medier:

- Læring svarer til en ændret adfærd og sker gennem adfærdsregulering og den er en omverdensrespons
- Læring sker inde i hovedet på individer og gør det nødvendigt løbende at teste elevernes ydre ydeevne
- Der er en lovmæssighed mellem stimuli og respons. Bestemte stimuli svarer til bestemt respons. Der eksisterer universale metode, der kan bruges til alle tider og alle steder. Man kan altså lave programmeret undervisning, hvor et bestemt læringsmål nås ved anvendelse af bestemte stimuli
- Motivationen til læring er belønning /straf eller positiv feedback
- Der er en instrumentel holdning til læring frem for en intentionel
- Vidensbegrebet er reproduktivt. Der er ingen metakognition, men bestemt læring udløses af bestemt stimuli
- Undervisningen er deduktiv, med klare opgaver, afgrænset emne og belønningssystemer knyttet til evaluering
- Viden eksisterer inden eleven træder ind
- Til bestemt tildelt roller svarer bestemt adfærd

De elementer, jeg mener kendetegner socialkonstruktivisme og er relevante i forbindelse med de undersøgte medier, er:

- Viden er en proces og læring er en aktivitet. Eleverne lærer, når de selv arbejder med stoffet
- Viden, er midlertidige positioner i et dialogisk rum
- Det konstruktivistisk betyder, at læring foregår ved at allerede eksisterende kognitive skemaer udtrækkes eller forandres. Man kan ikke bare overtage andres konstruktioner, men der skal ske proces for, at man kan overtage andres
- Videnstilegnelse foregår i et praksisfællesskab. I mødet mellem forskellige opfattelser af det stof, der arbejdes med, udfordres den enkeltes verden. Derfor er dialog og gode sociale relationer nødvendig for at opnå god læring.
- Det sociale: Læring er socialt og undervisningsbetinget, dvs finder sted i interaktion med andre
- Sproget er det, der gør, at der kommer aktivitet i tankerne. Noget ydre bliver til noget indre, det internaliseres. Vi får kognitive redskaber til rådighed, fordi vi føres ind i bestemt (skole)kultur
- Zonen for nærmeste udvikling: Man skal interesseret sig for, hvad eleven kan sammen med de andre elever/læreren. Dvs stille opgaver der rammer ind i område mellem "kan" og "vil kunne i morgen".
- Stilladsering: Lærerens understøtning af eleven på det netop krævede niveau
- Metakognition: Viden om læring, bevidsthed om grundlaget for, formålet og hensigten med læringen og kontrol med måden, hvorpå læringen forgår.

2.2: Læringsniveauer

I forsøget på at identificere hvilke læringsniveauer forskelligt medier lægger op til, får man brug for en klassificering af vidensformer og læringsniveauer. Igen bliver præsentationen kun ganske kort og ureflekteret, da den alene tjener analysestrategiske mål. Jeg har valgt at bruge en kategorisering, der knytter sig til Bateson (Bateson), hvor der opereres med tre læringsniveauer, karakteriseret ved følgende:

- *Protolæring*: Læringens basisniveau, lære "noget". De mest simple byggeklodser.
- *Deuterolæring*: "At lære at lære". Det er f.eks at afkode kontekst, effektivisere sin læring, afkode læreren, iagttage sig selv osv. Med gymnasireformen 2005, er der kommet mere fokus på dette læringsniveau.
- *Personlighedsforandrende læring*: En ny måde at erkende verden på.

En anden klassificering foretaget af Qvortrups (Qvortrup:107), skelner mellem forskellige resultatformer/vidensformer, når der læres:

- Kvalifikationer: Faktuel viden
- Kompetencer: Refleksivitet, f.eks. formidling og strukturering.
- Kreativitet: Metarefleksivitet, f.eks. udvikling af elevernes dannelse, dømmekraft og kreativitet
- Kultur: Almendannelse

2.3: Kooperation og kollaboration

Man kan også foretage en anden læringsteoretisk sontring, nemlig mellem læringssamarbejde som Kooperation og Kollaboration (Bang og Dalsgaard). Hvor Kooperation lægger op til, at viden og læring er noget, der finder sted inde i hovedet på individer og kan overføres til andre (altså læring *af* og *via*), er tanken bag Kollaboration, at viden og læring er knyttet til det sociale handlingsliv, er en social konstruktion, og at videnstilegnelse sker gennem deltagelse i en fælles proces (altså læring *med*). Samarbejde bliver mere end et middel til læring; det bliver en integreret del af det at lære. De to grene har derfor en individorienteret læring hhv. en fællesskabsorienteret læring. Kendetegnende for Kooperation er desuden uddeling af opgaver, forskellige målsætninger, lukkede arbejdsopgaver, forudsigelighed, statisk, kendt produkt, indbyrdes uafhængighed. Kollaboration derimod er kendetegnet ved fælles opgaver og målsætning, åbne arbejdsopgaver, uforudsigelighed, dynamisk, udvikling, nyt produkt, gensidig afhængighed og synkron opgaveløsning. På indholdssiden og mht styringen adskiller de to samarbejdsformer sig også markant. Hvor der med Kooperation primært er tale om basal viden og færdigheder og høj lærerkontrol, er vidensindholdet mere komplekst i Kollaboration, ligesom elevstyringen er mere fremtrædende, og læreren får karakter af konsulent.

På skematisk og simplificeret form kan samarbejdstyperne opstilles som i (Bech og Paulsen, 2011) nedenfor:

	Kooperativt læringssamarbejde	Kollaborativt læringssamarbejde
<i>Form</i>	Læring <i>af</i> og <i>via</i> hinanden i grupper	Læring <i>med</i> hinanden i grupper
<i>Indhold</i>	Basal viden og færdigheder	Liminal viden og komplekse problemer
<i>Arbejdsdeling</i>	Opgaver deles mellem individer	Opgaver løses sammen
<i>Vidensdeling</i>	Transmission	Deltagelse
<i>Læringssubjekt</i>	Individorienteret læring	Fællesskabsorienteret læring
<i>Målgruppe</i>	Grundskole, børn	Videregående uddannelser, voksne
<i>Styring</i>	Høj lærerstyring	Høj elevstyring
<i>Læringsteori</i>	Socialbehaviorisme og kognitivism	Pragmatisme og socialkonstruktivism
<i>Medier</i>	Tale suppleret med it	Skrift understøttet med it
<i>Evidens</i>	Indhold afgørende	Gruppedynamik afgørende

Kap 3: De undersøgte medier: Moodle, klikkers og Google Docs

I dette kapitel vil jeg give en introduktion til de undersøgte medier. De tekniske virkemåder er relevante for, hvordan der kan arbejdes med medierne og en afdækning af intentioner og markedsføring, motivere den valgte analysestrategi og muliggør en senere sammenholdning af intention og brug (se kap 6).

3.1: Moodle

Moodle er en open-source softwarepakke, - en platform, hvori der kan skabes et elektronisk læringsrum: Internetbaserede kurser og web-sites. Lærere kan udvikle interaktive, selvrettende opgaver med øjeblikkelig feedback til elever og lærere på baggrund af skabeloner, og der kan f.eks. inddrages billeder og animationer. Der findes også store "banker" med opgaver, der kan bruges eller rettes til af den enkelte lærer². Moodle kan også bruges som kommunikationsfora, evalueringsområde og til materialesamlinger³, men jeg har *ikke* observeret denne form for brug og ser derfor alene på platformens testfaciliteter.

På moodles hjemmeside⁴ præsenteres filosofien: "*The design and development of Moodle is guided by a "social constructionist pedagogy"*". Denne socialkonstruktionisme forklares på hjemmesiden at være tæt relateret til den konstruktivistiske retning, med aktivt konstrueret viden i interaktion med omgivelserne. Konstruktionismen har derudover fokus på, at læring er særlig effektiv, når den indebærer konstruktion af noget for andre.

Efter Moodledesignernes mening er Moodle bedst til at støtte denne form for læring, selv om Moodle ikke tvinger til en bestemt opførsel. Det ville gribe for vidt, hvis jeg skulle gå ind i en nærmere redegørelse for ligheder og forskelle mellem socialkonstruktionisme og socialkonstruktivisme, så jeg vil nøjes med at slutte, at de er beslægtede, men ikke identiske. I den sondring mellem behaviorisme og socialkonstruktivisme, jeg gennemfører i analyseafsnittet, er denne forskel mindre central.

DASG står bag kursusudbud i Moodle og i deres projektbeskrivelse⁵ fortælles, at Moodle er meget velegnet til at understøtte JiTT-undervisning⁶, give høj

² F.eks. DASG (Danske Science Gymnasier) samarbejdet

³ Det er bl.a. sket på Aalborg universitet, hvor Moodle er blevet implementeret som e-læringsplatform på det Samfundsvidenskabelige fakultet for at skabe et virtuelt læringsmiljø. Se Artikel i "læring & medier" (LOM), nr. 4 2010: *Fra hjemmeside som læringsplatform til brug af e-læringsystemet Moodle*, af Lillian Buus

⁴ Moodles hjemmeside: <http://docs.moodle.org/en/Philosophy>

⁵ DASG's Moodle-projektbeskrivelse: <http://www.emu.dk/gym/tvaers/sciencegym/udvikling.html>

elevaktivitet og stort engagement, har stort potentiale i forhold til undervisnings-differentiering og elevernes selvstændige arbejde med stoffet. Af kursusprogrammet⁷ (som de lærere, jeg interviewer, deltager i), ses det dog, at det er de tekniske elementer, der fylder snarere end de pædagogiske refleksioner. Det forklares, at tidsforbruget ved opgavefremstillingen er meget omfattende, og at det derfor er nødvendigt med adgang til større samling af opgaver. Kursus og projektresultat er da også en række Moodlematerialer, som andre kan bruge⁸.

Den påståede læringsopfattelse bag Moodle er altså konstruktivistisk, dvs i den grove opdeling jeg arbejder med indenfor det konstruktivistiske område, dog med særlig fokus på det at producere noget for andre. Desuden loves, at Moodle aktiverer og engagerer eleverne.

3.2: Klikkers

Af omfangshensyn har det været nødvendigt at lave en *meget kort* gennemgang af brugen af klikkers. Alle data til grund for analyse mm findes i bilag 5. Klikkers er et afstemningsystem (Bilag5:1) udviklet i USA af E. Mazur (Bilag5:2), bestående af personlige klikkers, eleverne kan stemme på og et softwareprogram, der på en projekter viser de af læreren indtastede spørgsmål og forskellige svarmuligheder. Her kan antal afgivne stemmer og svarprocenter følges og gemmes⁹. Klikkers bruges i stigende omfang både i USA, hvor det er et anvendt og undersøgt medie (Bilag5:3) og bliver også mere og mere udbredt i Danmark i både folkeskolen¹⁰, på gymnasiet¹¹ og på universiteter¹² (Bilag5:4)

Mazurs m.fl. intentioner er, at klikkers skal aktivere de studerende, give øget forståelse, give forelæseren feedback, øge samarbejdet, diskussionen og refleksionen. Arbejdsformen giver øget indsigt, hvis der benyttes såkaldte konceptuelle spørgsmål¹³.

⁶ JiTT: (Just in Time Teaching) (Novak mf, se feks.:

<http://www.indiana.edu/~rcapub/v22n1/p08.html> Er en strategi, der baseres på, at en interaktion mellem web baserede studieopgaver og de studerende, anvendes af underviseren til at justere den undervisning, der foregår i klassen (en "feedback loop")

⁷ Programmet indeholder helt overvejende punkter som: Produktion af opbygning, quizzer, tests, spørgsmålstyper., administration. På de i alt 3 * 2 dages kursus er der kun afsat 15 min den første dag til det der kaldes "pædagogiske refleksioner generelt". Kursusprogram på :

<http://www.emu.dk/gym/tvaers/sciencegym/kurser.html>

⁸ Opgavesamling på EMU'en: <http://www.emu.dk/gym/tvaers/sciencegym/Moodle-materialer/Moodle.html>

⁹ På gymnasiet bruges en alternativ, forenklet computerudgave (se bilag Bilag 5:1)

¹⁰ Artikel i Folkeskolen: <http://www.folkeskolen.dk/ObjectShow.aspx?ObjectId=62638>

¹¹ Artikel i gymnasieskolen om 4 gymnasiers brug:

<http://www.gymnasieskolen.dk/article.dsp?page=24306>

¹² Beskrivelse af satsningen på Århus Universitet, Center for Scienceuddannelse:

<http://cse.au.dk/ressourcer/active-learning-og-clickers/>

¹³ Med konceptuelle spørgsmål menes spørgsmål der kræver "skabelse af svar" snarere end besvarelse blot ved at huske korrekte svar eller ved aktivering af en algoritme.

3.3: Google Docs

Google Docs¹⁴ er en gratis, webbaseret kontorpakke, hvor man kan oprette og redigere dokumenter online. Flere brugere kan få adgang til og redigeringsmuligheder i samme dokument, og man kan øjeblikkeligt se af hvem og hvad, der ændres. Dette medie er ikke umiddelbart skabt til undervisningsbrug, men efterhånden er brugen i undervisningsverdenen også omfattende. På *Google for Educators- google docs*¹⁵, er der beskrivelse af intentioner og erfaringer med brugen af dette medie. Her nævnes at Google Docs bidrager i forhold til at:

- Aktivere alle, ingen kan længere bare se over skulderen på en anden, der laver arbejdet
- Fremme gruppearbejde og lette onlinesamarbejde
- Give lærermulighed for at guide på det optimale sted og gøre feedback fra andre nemmere at få
- Fremme og opfordre til brug af elevernes redigeringsfærdigheder og gøre de studerende mere organiserede
- Publicere, så arbejdet får værdi for andre og derfor opleves som mere vigtigt
- Give lærer/elev bestemmelse af, hvem der har adgang til dokumentet
- Se de studerendes progression og vha. revisionshistorikken se, hvem der har bidraget med hvad
- Dokumentere elevernes arbejdsproces
- Følge hvordan opgaver udvikler sig, og derved se skrivning som en proces
- Gøre det lettere at arbejde overalt og til alle tider pga. tilgængeligheden

Nogle af disse intentioner er også dem, der lægges vægt på i det lokale initiativ med den papirløsklasse på Århus Statsgymnasium¹⁶.

Googles intentioner er altså at arbejde i Google Docs skal medfører til positiv adfærdsændring, øget samarbejde, træning af redigeringsfærdigheder, værdi for andre af arbejde, refleksionsmulighederne, skrivning som en proces, en lettere tilgængelighed, muligheden for optimale vejledning, kontrolfunktion i forhold til elevernes progression og arbejdsproces.

¹⁴ Udgives af Google

¹⁵ Google docs egen "reklameside": http://www.google.com/educators/p_docs.html

¹⁶ I teamlæreroplæg om den papirløsklasse på PR-møde på ÅSG d. 27/1 2010, blev baggrund og intentioner for klassen præsenteret. Projektet skal facilitere: "Samarbejde, elevaktivitet, eksperimentel tilgang, asynkron læring". Google docs styrker, som disse lærere ser det, et stærkt samarbejde, - pga delingsfacilitet. Man kan "skrive i munden på hinanden". I praksis arbejder underviserne i denne klasse således at: Alt er offentligt, eleverne kan se hinandens opgaver og rettelser. Det giver mulighed for "snyd", - men lærerne vælger at se på læringspotentialer. Ser eleverne en go' ide, kan de måske lære noget af det!

I det foregående afsnit har jeg kort redegjort for virkemåder og intentioner og vil herefter gå i gang med de empiriske undersøgelser af den konkrete mediebrug.

Kap 4: Undersøgelsesmål, metoder og refleksioner

Det overordnede mål for denne undersøgelse har været at belyse brugen af medierne Moodle, klikkers og Google Docs i fysikundervisning. Jeg har valgt faget fysik, fordi det er mit eget fag og har min særlige interesse og derfor ruster mig til at følge og forstå fagdidaktiske problematikker. At det blev netop disse tre medier jeg har valgt, skyldes flere faktorer: De er nye, Moodle og klikkers er hovedsageligt anvendt i fysikundervisning og de bruges i udstrakt grad i papirløsklassen (1g) på Århus Statsgymnasium. Da det viste sig, at Moodle i papirløsklassen udelukkende blev brugt til individuel testning, har jeg valgt også at undersøge Moodlebrug i grupper i en 2g. Brugen af klikkers viste sig også at være begrænset i den papirløsklasse, så her har jeg valgt også at undersøge brugen i en fysikforelæsning på universitetet.

For at nærme mig praksis fra flere sider og kunne vurdere både intentioner, konkret anvendelse, elevoplevelser og holdninger, har jeg valgt at blande forskellige empirityper. Empirien, der både er kvalitativ og til dels kvantitativ i spørgeskemaerne, spændende fra observationer, computerskærmoptagelser under gruppearbejde, skriftligt materiale, elevkommentarer, elevspørgeskemaer og lærerinterview. I bilag 1 ses en oversigt over den samlede empiri. Der er 13 Moodle, 8 klikkers og 7 Google Docs forskellige empirielementer.

4.1: Observationer

Observationsmålet er at se konkrete eksempler på mediebrugen og jeg har valgt at fokusere på elevadfærd og aktivitet, undervisningens form og struktur, hvilket fagligt stof der arbejdes med (i opgaver, emner og hvilke afgrænsninger, der er), hvordan og om hvad dialoger foregår, herunder det sociale betydning, hvordan sproget bruges, hvordan vekselvirkningen mellem lærere og elever er, herunder graden af lærer/ elevstyring. Jeg vil også forsøge at se eksempler på, hvordan læring og vidensdeling foregår. Disse fokuspunkter er valgt, fordi de passer med den fastlagte analysestrategi.

Jeg placerede mig i den bageste del af undervisningslokalet, når der var individuelle moodletests og klikkers-afstemninger. Her gav de synlige elevcomputerskærmene mig mulighed for at vurdere, hvad eleverne lavede og jeg kunne høre, hvad de nærmeste elever evt. talte om. Når der var gruppearbejde (med Google Docs i 1g og Moodlequiz i 2g) placerede jeg mig helt tæt på den observerede gruppe, så jeg både kunne følge deres arbejde på skærmene og høre deres dialog. Mine observationsnoter blev nedskrevet i hånden og senere indskrevet i et tredelt skema

med overskrifterne: "Der sker", "Der siges" og "Mine kommentarer". En særlig type observation blev foretaget i 1g under Google Docs brug, hvor en elevs computerskærbilleder blev optaget, så fremstillings-processen senere kunne følges og dokumenteres i detaljer.

Når der foretages observationer, er to helt centrale refleksioner nødvendige. Jeg har udvalgt, hvem jeg observerer, hvad jeg nedskriver, hvor jeg retter mit fokus hen, og så som altid gælder, at: *Der findes ingen neutrale observationer* (Brinkmann og Tanggaard:95). I fokusvalget fravælges andre elementer (f.eks. fysiske forhold/placering, gruppedannelser, køns- og etnicitetsforskelle osv). Eleverne er desuden påvirket mere eller mindre af min tilstedeværelse. Jeg er en *deltagende observator* (Hastrup). Det er to grundvilkår for observationer, men åbenhed om og forklaring af optikken retfærdiggør arbejdet.

4.2: Skriftligt materiale

Det undersøgte skriftlige materiale består af tests og quiz-spørgsmål fra Moodle, anvendte klikkerspørgsmål på universitetet og en række skriftlige elevdokumenter fra Google Docs. Målet med at undersøge disse indholdselementer er at vurdere, hvilke typer af viden der i den observerede mediebrug lægges op til.

På baggrund af det skriftlige materiale har jeg kategoriseret de forskellige spørgsmålstyper fra Moodle og klikkers (se bilag M7,M8,K4). Det skriftlige materiale fra Google Docs er brugt dels til støtte for observationerne og dels til eksemplificering af, hvordan eleverne reflekterer i deres vurderingsopgaver (bilag G6). Der er på ingen måde foretaget en grundig og udtømmende analyse af dette skriftlige materiale, da det ligger uden for rammerne af denne opgave.

4.3: Elevspørgeskema

For at afdække elevernes erfaringer og holdninger til de brugte medier har jeg udarbejdet et elevspørgeskema (bilag 2). Fra elevtilkendegivelse laver jeg kvantitative slutninger om holdninger til og erfaringer med mediebrugen. Jeg spørger indenfor kategorierne: Mediet og dets brug, mediets betydning: aktivitetselementer, læringstyper, samarbejde, evaluering, undervisning, skriftlighed, noter og hjælpemidler, fag. Intentionen har været at komme så vidt rundt om brugen, som det kan lade sig gøre med simple enig/uenig tilkendegivelser. Desuden vil de frie kommenteringsfelter måske åbne for input, jeg ikke har været opmærksom på.

Eleverne i 1g har udfyldt elektroniske spørgeskemaer om både Moodle, klikkers og Google Docs, der alle tre indeholdt de samme spørgsmål. Desuden har 2g udfyldt det elektroniske Moodlespørgeskema og de universitetsstuderende en reduceret papirudgave af spørgeskemaet om klikkers, da det skulle udfyldes i hånden på en begrænset tid(bilag 2). Spørgeskemaerne er udformet så elever/de studerende skal vælge: *Enig / uenig / "ved ikke"* ved 58 udsagn om mediet. Derudover skal de angive hvordan de i gennemsnit vurderer mediet (valgmuligheder: *Rigtig godt, Ok, knap så*

godt, dårligt) og sidst kan de skrive kommentarer til mediet og dets brug under overskrifterne: *Positive elementer, negative elementer* og *andet*. Fra listen over angivne positive og negative elementer plukker jeg konkrete elevcitater, der kan belyse forskellige forhold. I bilag 1 ses det, hvornår spørgeskemaerne er besvaret og hvor resultaterne kan findes.

Mit valg at spørge til mange forskellige elementer af elevernes mediebrug og så efterfølgende kræve et simpelt svar, kunne have været anderledes. Jeg kunne i stedet have spurgt til færre ting og bedt eleverne om at uddybe mere. Et mere avanceret spørgeskema kunne have spurgt til graden af enighed på en given skala. Det nuancerer selvfølgelig elevudtalelserne til et spektrum, men er til gengæld meget sværere for eleverne at besvare. Forcen ved dette spørgeskemaet er at jeg kan indhente information fra mange elever om mange elementer på en sådan måde, at det kan fremlægges på overskuelig form. Man kan sige, at jeg med den store mængde spørgsmål har skudt med spredehagl, jeg har ramt meget, men ikke så dybt. Mit valg har altså været at stille mange spørgsmål, som eleverne let kunne besvare.

Valget med at give samme spørgeskema til alle tre medier betyder, at nogle spørgsmål opleves irrelevante for bestemte medier, men samtidig også at det åbner for mediesammenligning. Nogle spørgsmål kan være uegnede, fordi eleverne ikke har et rimeligt sammenligningsgrundlag. F.eks. har de elever, der besvarer spørgeskemaet om Google Docs, fra første gymnasiedag været vænnet til dette medie og har derfor intet sammenligningsgrundlag, når de skal vurdere, om de bliver mere aktive mm pga. dette medie. Det skal selvfølgelig medvurderes, når værdien af denne type svar opgøres.

Den måde, jeg har valgt at uddrage informationer, er, at jeg slutter fra procentsatserne ud for "enig" ved hvert udsagn om ingen, få, halvdelen, mange eller alle er enige i udsagnet. I analyseafsnittet har jeg skrevet procentsatsen ud for de brugte udsagn. Nogle steder har jeg sluttet "den anden vej", nemlig fra en høj procentsats ved "uenig" til at eleverne *ikke* syntes dette. Om det er rimeligt beror på det enkelte spørgsmåls karakter, og der er i analysen angivet, hvor denne type slutning er foretaget. Selvom elevholdningerne i mange af spørgsmålene var divergerende, mener jeg godt metoden kan bruges til at spotte nogle generelle tendenser om udsagn, hvor der er elevenighed.

Der er ikke tale om et stort statistisk materiale, kun mellem 21 og 25 har besvaret hvert spørgeskema. Man kan derfor ikke tale om et egentligt kvantitativt studie, hvor data kan behandles statistisk fornuftigt. Spørgeskemaer kan med deres kvantitative karakter bringe lys over mange elevers oplevelse af, *hvad* medierne betyder og *gør*, hvorimod mere kvalitative studier kan belyse, *hvordan* medierne får denne betydning.

Når jeg i skemaet giver muligheden for frie tekstfelter, håber jeg at kunne fange forhold omkring medierne, jeg måske selv er blind for. Det kunne være, at eleverne

finder noget centralt, som slet ikke berøres i mine spørgsmål. For igen at lette elevernes mulighed for besvarelse, har jeg brugt overskrifterne positive hhv negative elementer i sidste del af spørgeskemaet. Elevkommentarerne til disse elementer bruges kvalitativt som elevcitater, der kan illustrere et givent forhold, og hyppige nævnte forhold kan afsløre, om der er tale om gennemgående problemstillinger. Kategoriseringen positive/negative elementer tvinger måske eleverne til at se sort/hvidt på mediet og føle sig presset til at opdigte/genfortælle elementer, de ikke umiddelbart finder særlig relevante. Den fare eksisterer altid, når elever skal kommentere indenfor på forhånd fastsatte kategorier. Som i første del af spørgeskemaet valgte formen, der frembringer flest og letteste elevsvar.

4.4: Lærerinterview

Interview med lærerne er interessant, fordi lærerinteressen for medierne var det, der startede brugen af dem i undervisningen. Jeg vil afklare lærerintentionerne bag og beskrive hvorfor de har haft behov for at introducere disse nye medier. Desuden forventer jeg med interviewene at få adgang til en større og bredere erfaring med medierne, end jeg er i stand til at observere på enkelte lektioner. Jeg forventer at få adgang til disse menneskers *livsverden* (Kvale:46)

Første trin i interviewundersøgelsen var at stille nogle forskningsspørgsmål, jeg med interviewet ønskede at få afklaret. Forskningsspørgsmålene blev omformuleret til konkrete interviewspørgsmål, da disse skulle være let forståelige og lægge op til beskrivelse. Begge typer spørgsmål og relationen mellem dem ses i interviewguiden (bilag 3). Mit teoretisk fokus og dermed vejen til interviewguiden er begrundet i selve min analysemodel. Spørgsmålene angår specielt forhold vedrørende konkret brug af medierne, herunder hvordan medierne justerer undervisning og elevadfærd. Desuden forsøges holdninger, intentionerne bag og hvilke undervisnings udfordringer medierne møder, at afdækkes. Der spørges også ind til elevsamarbejde, JiTT-elementer, differentiering, brug af hjælpemidler og fagdidaktiske refleksioner, ligesom jeg prøver at undersøge lærerens lærings- og vidensopfattelse.

Den anvendte interviewtype må karakteriseres som semistrukturerede og tematisk, da der er nogle på forhånd fastlagte spørgsmål – der dog kan afviges fra. I (Kvale:155) listes 9 typer af spørgsmål. Jeg har brugt forskellige spørgsmålstyper, men primært indledende, specifikke og direkte spørgsmål, dog også projektive spørgsmål i spg 8 og 6. Undervejs i interviewet ville en transskription vise mange opfølgende og sonderende spørgsmål, ligesom tavshed og fortolkende spørgsmål er brugt. Vægtningen mod specifikke og direkte spørgsmål hænger sammen med min intention om at få beskrevet konkret brug og intentionerne bag mediebrugen. På baggrund af den udarbejdede interviewguide har jeg interviewet 3 lærere om Moodlebrug (X, Y og Z) og en universitetsforelæser (U) og en lærer om klikkeres brug (X). Interviewet er foregået ved, at jeg har stillet de angivne spørgsmål og mens der er blevet svaret, har jeg skrevet notater og lydoptaget samtalerne. Efter samtalerne har jeg indskrevet jeg noter til interviewene (bilag M10, K7), men kun i

et tilfælde (Universitetsforelæseren U) har jeg valgt at transskribere interviewet (bilag K8).

I min oversættelse af interview til skriftsprog og min senere udvælgelse af citater, har jeg valgt netop de udtalelser, der illustrerer særlige pointer. I min videreanalyse af svarene har jeg kategoriseret dem således, at spørgsmål, der belyste nogle bestemte af de teoretiske træk, jeg ledte efter, blev samlet under disse punkter i analyseafsnittet. Det kunne f.eks. være svar, der omhandlede arbejde i praksisfællesskaber, brug af kontrolelementer osv. Spørgsmål, der ikke belyste disse udvalgte træk, er ikke blevet brugt. Der er altså en omfattende selektionsproces frem mod de brugte citater og en række elementer, der fravælges som følge af mit stramt fastlagte analysestrategi.

Egentligt bør interviews transskriberes fuldt ud til tekst af hensyn til de interviewede personer, for derved undgår man at citater tages ud af deres sammenhæng eller misfortolkes; Man opnår et mere fuldstændigt billede af interviewet. Men under alle omstændigheder er transskription i sig selv en fastfrysning af noget, som i sig selv er dynamisk og kontekstuel. Af tidshensyn har jeg valgt kun at indskrive centrale udtalelser fra tre af interviewene. Det har jeg tilladt mig, fordi jeg er gået efter de meningstilkendegivelser, der er kommet på specifikke spørgsmål og ikke har været interesseret i en grundig diskursanalyse.

Når der interviewes, må man være klar over, at det ikke er en "*.. neutral teknik til at opnå upåvirkede svar fra informanter*" (Kvale:30). Bestemte spørgsmål vil medkonstruere bestemte svar. I mine interview optræder jeg både som den *fænomenologiske orienterede forsker*, der søger præcise beskrivelser af, hvordan fænomener *opleves*, og hvor interviewet skal bringe erfaringer udenfor interviewet frem. Men jeg er også i nogle tilfælde socialkonstruktivist og diskursanalytiker, når jeg undersøger, hvordan fænomener *i talesættes* og dermed *gøres* af mennesker. Det sker f.eks. i spørgsmålene om, hvilket læringssyn der ligger bag mediebrugen, og interviewet måske bringer aspekter frem, som ikke fandtes i interviewpersonens oplevelsesverden før interviewet (Kvale:30). I et spørgsmål af denne type er der også fare for, at lærerne fristet til at svare, hvad de tror, jeg gerne vil høre. Med mange forholdsvis åbne spørgsmål prøver jeg at minimere denne føring mod bestemte svar.

I min oversættelse af interview til skriftsprog og min senere udvælgelse af citater, har jeg valgt netop de udtalelser, der illustrere særlige pointer. Min troværdighed som forsker hviler på, at jeg ikke har frasorteret passager, der modstrider disse pointer. Med udvælgelsen ligger også en fravælgelse af de citater jeg ikke finder relevante. Der kan altså både gemme sig andre pointer end dem jeg fremdrager og være fare for, at jeg ikke yder mit materiale fuld retfærdighed. I bilagene er alle de citater, der er indskrevet samlet, og lydfilerne med hele interviewet er tilgængelige, således at en kontrol af troværdigheden i princippet kan foretages.

4.5: Generelle metoderefleksioner

Under hver type undersøgelse har jeg forsøgt at liste de problemer, der måtte være med min tilgang og metode. Men der er også mere overordnede refleksioner.

For det første gennemfører jeg denne undersøgelse på min egen skole, med den dertilhørende dobbeltrolle. Jeg er både "objektiv forsker" og har pant i projektet, - når læreren interviewes, når eleverne observeres og spørges er der stor risiko for, at de er påvirket af min involvering i skole, fag og undervisning. Det er umuligt at undgå i den opsætning, jeg har valgt, men en opmærksomhed på problematikken kan hjælpe til at frasortere helt åbenlyse fejlfarvninger. Igen vil bredden og forskellige empirityper mindske risikoen for fejlslutninger .

En anden generel problemstilling er mht. den brugt metode.

For det første må man spørge til *teorien*: Er det relevante træk der ledes efter? Altså er det de teoretiske træk, der karakteriserer behaviorisme/socialkonstruktivisme? Bestemte læringsniveauer? Kooperation/kollaboration? Gennemgangen og litteraturhenvisningerne i kap 2, skulle gerne sandsynliggøre dette.

Derefter kommer spørgsmålet til *undersøgelsen*: Er det den mest relevante undersøgelse for at se disse træk? Der kan argumenteres for, at undersøgelsen kan designes på mange forskellige og relevante måder. Jeg har valgt at prioritere forskellige undersøgelsestyper, så en triangulering kan foretages og med et undersøgelses-omfang, der er realistisk inden for de givne rammer. Andre tilgange kunne have bidraget med andet. F.eks. kunne en omfattende observationsundersøgelse i højere grad have vist gentagelser i måden, mediet bruges på, og derfor have bidraget til en mere sikker konklusion om praktiske anvendelser.

Så kommer spørgsmålet til *analysen*: Min på forhånd fastlagte analysestrategi bliver styrende for, hvad jeg ser, - hvad jeg har mulighed for at se. Er det den mest relevante analyse til at se det, jeg søger? Bringer analysen det frem, der er i materialet? Dokumenteres der overbevisende?. Det skulle gerne fremgå og sandsynliggøres af mine analyseafsnit kap 5. Desuden må man spørge, om analysen øver materialet ret? Når jeg leder efter nogle meget specifikke mediebrugstræk, øges risikoen for, at jeg bliver blind for alt andet omkring mediebrugen. De vedlagte observationsnoter, interview mm levner i hvert fald en kontrolmulighed af, om dette opfyldes.

Og til sidst spørgsmålet om *konklusion*: Er det rimelige konklusioner, der drages på baggrund af analysen, er der ordentligt belæg, hvor stor er generaliserbarheden , reliabilitet og validitet i undersøgelsen (se nedenfor). Når jeg skal gøre op, hvad jeg har vist, kan jeg selvfølgelig kun konkludere det, der er belæg for og derudover måske sandsynliggøre nogle sammenhænge.

Triangulering

Med triangulering menes samkøring eller brobygning mellem forskellige metoder (Brinkmann og Tanggaard:426). Jeg har i denne undersøgelse, om end på meget lille skala, forsøgt at triangulere, dvs lade forskellige analysedele støtte hinanden. Resultatet af at "samkøre" de semistrukturerede interview, observationer (begge kvalitative metoder) med elevspørgeskemaer (i nogen grad kvantitative metode) er, at der kan opnås højere pålidelighed og gyldighed, når disse forskellig analysedele støtter hinanden. Kombinationen af både interview, observationer og elevundersøgelser, kan give forbindelsen mellem, hvad lærerne *fortæller*, de gør og så det, der *faktisk* foregår.

Generaliserbarhed, reliabilitet og validitet i undersøgelsen

Da der i mine empiriske undersøgelser er tale om kvalitativ metode, kan en generalisering i form af en formuleret lovmæssighed, ikke umiddelbart foretages. Der er ikke, som i kvantitative studier, tale om, at viden fra stikprøver kan generaliseres til viden om hele populationen. I de kvalitative studier, der er gennemført, kan man dog alligevel tale om en "analytisk generalisering" på baggrund af logik og problemorienteret refleksion (Kvale:289). Det forsøger jeg at gøre, fordi opgavens formål ikke alene er at sige noget om de specifikke forhold, der gør sig gældende i de konkrete studier, men derimod at sige noget mere generelt om mediernes brug i gymnasiet.

Med undersøgelsens af reliabilitet menes en vurdering af, hvorvidt undersøgelsen er pålidelig. Da der ikke som i kvantitative studier *måles* noget, handler det ikke om nøjagtige målinger, men derimod om hvor konsistente undersøgelserne er. Med brug af forskellige empiriformer opnår jeg en højere grad af reliabilitet, når det viser sig, at de forskellige empiridele er konsistente mht. hvilke slutninger, der kan udledes af dem. Hvis jeg ser det samme igen og igen, kan man tale om "et mættet sample".

Validitetsspørgsmålet er, hvorvidt vi måler det, vi ønsker at måle. Igen er det lettere at forstå i kvantitative studier, hvor der måles og kvantificeres. I kvalitative studier vil validitet sige at interview, observationer og spørgeskemaer fortæller *det rigtige* om de ønskede forhold. Der tales i (Kvale:285) om pragmatisk validering, når et vidneudsagn ledsages af handling. Det er det, der ses, når interviewpersonernes udtalelser sammenholdes og passer med det, der faktisk sker i de observerede timer. Validitet hænger også sammen med spørgsmålet om, hvorvidt der er valgt en rigtig metode. Når jeg ovenfor har redegjort for, hvorfor og med hvilket mål, de brugte metoder er valgt, sikrer jeg en bedre validitet.

Kap 5: Analyse af empiri

Jeg vil nu bruge den analysestrategier, jeg har beskrevet ovenfor og lede efter træk, der karakteriserer behaviorismen hhv socialkonstruktivismen. Derover analyserer

jeg hvilke læringsniveauer, der er tale om, når de undersøgte medier anvendes og identificere hvilke kooperative hhv kollaborative samarbejdselementer der ses. Ved at analysere empiri hørende til hvert medie og samle den under overskrifter født af mit teoretiske analyseværktøj, fremstår sammenhænge på baggrund af alle de forskellige empiridele. Når jeg til slut samler resultaterne vil jeg angive, om der er overensstemmelse mellem de forskellige empiridele.

Kap 5.1: Analyse del 1: Moodle i praksis

I dette afsnit vil jeg på baggrund af observationer, elev- og lærerkommentarer og elevspørgsskemasvar analysere, hvordan Moodle bruges i to klasser i deres fysik undervisning (1g og 2g). De fleste elever i begge klasser har generelt en positiv holdning til Moodle. I 1g angiver 92% at mediet er rigtig godt eller ok, og det tilsvarende tal i 2g er 77%.

5.1.1: Behavioristiske træk i observationerne

En lærerudtalelse om Moodle fra et af de gennemført interview lyder (bilag 10) X: *"Der er noget behavioristisk i det. Men ikke kun ringen med klokker og så kommer der en banan"*. Nedenfor vil jeg på baggrund af al den indsamlede empiri se, om bl.a. denne udtalelse holder.

Planlagt og programmeret undervisningen

Moodleundervisningen er i bogstaveligste forstand planlagt og programmeret. Eleverne arbejder med lærerudformede quizzes eller tests, med præcis angivelse af hvad der skal arbejdes med. De skal altså arbejde deduktiv med klare opgaver og indenfor et afgrænset emne. Den strenge programmering kan være en teknisk udfordring:

Bilag M2: *"Er i parate?", "Har du offentliggjort?", "Hvad hedder den?" "Åh, nej. Du lukkede ned, mens min var ved at oploade"*.

Bilag M3: *"Har I ordentligt net?", "Er alle klar nu?", "Der er netproblemer"*

De tekniske problemer er ubetydelige for eleverne i den papirløsklasse, men opleves af halvdelen i den almindelige klasse (bilag M9).

Alle elever får samme opgaver/udfordringer. Ingen af de interviewede lærere har i praksis arbejdet med differentieringsmulighederne i Moodle, selvom de alle nævner denne mulighed. Grunden er i flg. X: *"Det er et ressourceproblem"*, hvilket også er forklaringen fra Y: *"Det tager LANG tid at lave"* (bilag M10). Holdningen til, hvorvidt der er problematisk, at ikke alle arbejder lige hurtigt, afspejler forskelle i arbejdsformen: Halvdelen i 1g syntes det (der arbejdes individuelt), meget færre i 2g (hvor der arbejdes i grupper)(bilag M9).

Lærerkontrol og overvågning

Både mht. udformning af opgaver og svarmuligheder er der lærerkontrol. Kraftigst styring er der i *multiple choice opgaverne (mp)* (altså genkend det korrekte svar blandt forskellige muligheder opskrevet af læreren). I 2g er der kun 1 mp ud af 18

spørgsmål, mens det er hovedopgavetyperen i 1g, hvor der er 22 mp ud af 27 spørgsmål (Bilag M7,M8).

Der er også lærerovervågningsmuligheder, når forberedelse, tidsforbrug, pointscorer mm kan ses af læreren. Lærerne bruger ifølge dem selv overvågningsmulighederne til både at finde ud af, hvor eleverne har vanskeligheder, til at finde ud af hvem der laver lektier og til at vurdere deres faglige niveau (bilag M10):

Z: *"Jeg bruger det ikke så meget til at teste dem, men jeg kan se, om de har lavet det, og om de har haft svært ved det"*

Y: *"Man kan se om folk forbereder sig". "En enkelt gang viste jeg hele skemaet på tavlen. Så blev det tydeligt, hvem der ikke havde lavet lektier..."*

Y: *"De kan mærke, de er overvåget, det er ikke så let at gemme sig. Det er allerede tydeligt før lektionen, om de er forberedt".*

X: *"Jeg får en ide' om deres karakter"*

Y: *"Der er en 1:1 korrespondance mellem at være go' til Moodle og god til fysik"*

Z: *"Det er med til at give det samlede billede"*

Det er lidt uklart, i hvor høj grad lærerne i praksis anvender disse kontrolelementer, jeg så det ikke åbenlyst brugt i mine observationer, men at de kan og gør er tydeligt. Der er i flg. Y også elevkrav til, hvordan lærerne skal bruge oplysningerne:

Y: *"Nogle elever mener, jeg skal kikke MEGET på det, - det er de gode", "De vil gerne, at de får 100% og vil gerne have, at jeg kikker på det"*

Der er stor forskel på, hvordan klasserne vurderer lærerens mulighed for med Moodle at teste deres faglige niveau (bilag M9). I 1g er flest enige i, at læreren bliver bedre til at vurdere det, hvorimod eleverne i 2g er uenig i dette. Altså et noget uklart billede, der nok i høj grad afspejler klassernes forskellige brug af mediet.

Belønningssystem

Score og tidsforbrug er gemt og altid tilgængeligt for både elever og lærer. Hvis man opfatter god score som en belønning i sig selv, er belønningen/straffen meget tydeligt i Moodle. Observationerne viser, at det at svare rigtigt/få point har stor betydning for eleverne:

Bilag M5: del 1.5: Elev der har kæmpet med opgave udbryder meget glad <i>"Jaaa!!!"</i> , da opgaven endelig er korrekt". Også frustration observeres: <i>"Åh, jeg får mange fejl i den her", "Hvad fanden skal man aflæse?"</i> Bilag M1: Del 1.4: Testresultaterne, - og historikken i dem fylder i elevernes bevidsthed. Pigerne sidder og læser deres testresultater fra tidligere og overvejer forbindelse til karakterer.

Og det bekræftes af en lærer (bilag M10):

Y: *"De er glade hver gang (MM: de får rigtige svar), råber og hujer. Nogen siger "neeej". De er overvåget".*

Z: *"Det er meget sjovt, at de kan sige "YES!!!", når de får rigtigt. Det er en succesoplevelse."*

Spilaspektet

Belønningssystemet kan også ses i den "spilkarakter" Moodlequizen får:

Bilag M5: 2g: del 1.3: "Er du klar?" "Uha". Del 1.6: "Ok, så skriver jeg 3, så skriver du..." "Nej!!". Stor ærgrelse. Eleverne forklarer mig: "Vi havde to bud, - vi skrev et hvert, men de var begge to forkerte".

Del 1.7: Elev vil "spare på egen point" og opfordrer makker til at indskrive deres fælles bud i stedet for at gøre det selv: "Du har taget det og divideret med 3?" "Ja, jo, - det giver go' mening. Skriv du det!"

Elevkommentar fra 2g bekræfter dette (bilag M9):

- *Det er fedt, at man får et resultat lige med det samme, det gøre det sjovt at bruge, lidt quizagtig.*
- *Det er meget stressende. Lærerne kan tjekke ens resultater, og der er tid på*

I elevspørgeskemaerne (bilag M9) angiver eleverne, at den hurtigt feedback på, om de har løst opgaven korrekt er vigtig og de mener også, at de lærer mere ved det.

En interessant modsætning findes mellem lærer- og elevopfattelse af hvilken betydningen, det at få korrekte resultat/god score, har. Elevholdning er, at meldingen om "korrekte svar" er vigtigt, hvorimod læreren i 1g finder det mindre betydningsfuldt (bilag M10):

X: "Det er ikke relevant med resultaterne. Læringen ER sket... Den største effekt er, at de læser mere på deres lektier. Det giver fokus på faget. Ja, det er en slags test-pisk"

Bilag M2: Lærer: "Måske har jeg lavet en fejl, - jeg forsøger at undgå det".

Del 3: Nogen irritation over at læreren ikke har fået indskrevet de korrekte svar

Elev: "Jamen det er bare træls". Lærer: "Jeg har forsøgt at fjerne alle "korrekt"-tegn, så det ikke forstyrrer jer". Anden elev: "Jamen jeg fik korrekt ved 3". Lærer: "Jeg lover, at I får en masse tests, så det handler om, at I har ca. 90% rigtige hver gang. Det gør ikke noget, hvis der er et enkelt forkert svar engang i mellem"

Senere: Elev dikterer Wiens forskydningslov: "Og så beder jeg Maple om at solve. Jeg har fået 4, men det giver forkert". Lærer: "Nå, jeg kan ikke lige huske, hvad jeg skrev ind. Det er den helt rigtige måde at gøre det på".

Bilag M3: Lærer: "Husk jeg kan lave fejl, så tag jer ikke af barerne nedenfor".

Observationerne viser, at lærer og elever har forskellige dagsordner og meninger om den direkte respons betydning. Elevernes klare prioritering underkendes og måske går en væsentlig Moodle pointe tabt.

Problemet bekræftes af flere elevkommentar (bilag M9):

- *svarene på Moodle kan være forkerte. Det er forvirrende, og man kommer i tvivl om, om det er én selv, der har regnet forkert, eller om det "bare" er læreren*
- *Der er ofte fejl i opgaverne eller man kan også få forkert ved at trykke komma i stedet for punktum osv - Læreren kan ikke nødvendigvis se ens faglige niveau, fordi læreren kun kan se, om det er rigtigt eller forkert*
- *Det er svært at få et samlet indtryk af elevens standpunkt, da der tit sker fejl, såsom tastefejl eller indskrivningsfejl af opgave fra lærerens side Det bør ikke benyttes til karaktergivning*

Adfærdsregulering

Ifølge alle tre adspurgte lærere er et væsentligt element ved Moodle, at det tvinger til en adfærdsændring hos eleverne. Først og fremmest drejer det sig om en ændring før timen (bilag M10):

Z: *"Det holder dem oppe på at lave lektier. Det der kommer bag på mig er, at stort set alle har laver lektier. Det er rart at se. De laver quizzer derhjemme til teksten som forberedelse til dagens lektion. Der kan jeg se, at de har lavet det".*
"De laver flere lektier"

Y: *"De bliver bedre, fordi de bliver tvunget til at lave mere"*

X: *"Det er helt klart, at de er irriterede, hvis de får mange fejl. Så er de meget opmærksomme på det næste gang. De bruger resultaterne til at se, om de får læst nok"*

Flere elever nævner også dette aspekt (bilag M9):

- *Det motiverer en til at læse lektier, når man ved, man bliver testet i lektionen i timen*
- *Det forbereder mig mere til timerne. Det gør at man ved, hvad man skal have styr på og læse op på, hvis man ikke har styr på det.*
- *Jeg er en stræber, og når jeg ser ordet test, læser jeg op i flere timer, så de her Moodletests tager virkelig meget af min tid!*
- *Det tvinger dovne folk til at lave lektier, så timerne bliver bedre og hurtigere. Hurtigere idet man ikke skal vente på folk.*

Spørgeskemaundersøgelsen viser også, at mange eleverne mener, at mediet gør, at de forbereder sig mere end de ellers ville have gjort (1g: 56%, 2g: 68%).

For det andet har Moodle betydning for elevernes adfærd i timerne. Mediet betyder koncentration, og at eleverne i mindre grad kan gemme sig (bilag M10):

Bilag M1-M6: Alle observationerne viser koncentration og fokus, (og i 1g også ro), når Moodle bruges.

Z: *"Ofte putter de sig lidt med opgaver, de ikke ved, om de har rigtige. Det kan de ikke med Moodle"*

Y: *"En af fordelene er, at man kan få dem med, der normalt bare kikker med. Alle er nødt til det. Man kan ikke bare regne sammen.."*

Elevkommentarer (bilag M9):

- *Jeg tror det er godt for de elever, der er usikre på sig selv og ikke deltager så meget i undervisningen, fordi de er sikre på, at deres resultat er rigtigt*
- *Hurtige svar. Motivering. Ingen slendrian (man kan se om det er lavet)*
- *Man er nødt til at lave noget*

Eleverne mener selv iflg spørgeskemaerne (bilag M9), at Moodle gør dem mere aktive i timerne (1g: 68%, 2g: 68%). Ca halvdelen mener, mediet gør, at de bliver mere motiveret: (1g: 56%, 2g: 45%) og hjælper dem til at arbejde koncentreret: (1g: 56%, 2g: 50%)

Rolletræning

Med Moodle bliver eleverne også trænet i at udfylde bestemte "roller". I 1g er eleverne blevet vant til testningen.

Bilag M4: Der er helt naturligt for 1g med testning: Højt humør, snak lige indtil start. Der er altså ingen trykket stemning eller utryghed at spore. De er meget hurtige til at komme i gang og de oplever ingen tekniske vanskeligheder

Elevkommentar (bilag M9):

- Jeg er blevet bedre med tiden, i Moodletests og generelt alle test. I starten blev jeg altid nervøs, og derfor gik det dårligt. Men nu kan jeg mærke, at jeg er blevet bedre.

Elevspørgeskemaerne (bilag M9) bekræfter denne holdning, da 92% i 1g og 68% i 2g, mener at "mediet forbedrer min evne til at klare tests"

Udover træning i "testrollen", trænes eleverne i brug af hjælpemidler (se nedenfor)

Refleksionsniveau

Intentionerne om, at Moodle bidrage til eleverne refleksioner er blevet illustreret i afsnittet ovenfor om adfærdændringer, da elever og lærere angiver at Moodle hjælper dem til at vurdere, om de får lavet lektier nok, og om de har "styr på det". Den refleksion, der er tale om, er altså hvorvidt de kan / ikke kan og ikke en metarefleksion om grundlaget for, formålet og hensigten med arbejdet i Moodle, eller en kontrol med måden, hvorpå læringen forgår.

En elev fra 1g formulerer det således (bilag M9):

- En Moodletest er ikke en test i bogstavelig forstand, da vi har dem så jævnligt, at vi hurtigt kan rette op på vores fejl igen - og jeg ser det mere som en test for min egen skyld, så jeg kan se, hvor meget jeg kan, frem for en test til lærens bedømmelse af mig.

Lærerne er enige i, at det er denne form for refleksion der fremmes (bilag M10):

X: "Det er ikke metarefleksion. Ikke det jeg laver" "Det er ret primitivt: Eleven bliver klar over, om han kan eller ikke" "Ikke noget konstruktivistisk i det jeg har gjort". "De bruger resultaterne til at se, om de får læst nok"

I elevspørgeskemaerne (bilag M9) ses en klasseforskel på udsagnet om, at de bliver bedre til selv at vurdere deres faglige niveau, deres egne arbejdsindsats og indse misforståelser. Det mener eleverne i 1g, men i mindre grad eleverne i 2g. Eleverne i 1g er altså meget mere overbeviste om, at Moodle kan disse ting.

5.1.2: Socialkonstruktivistiske træk i observationerne

Jeg vil nu analysere empirien for socialkonstruktivistiske elementer, selvom en af lærerne udtaler om Moodle (bilag M10) X: "Ikke noget konstruktivistisk i det, jeg har gjort".

Læring som aktivitet

Jeg observerede, at eleverne generelt var koncentrerede om det faglige stof, når de arbejdede i Moodle. De gjorde det, de blev bedt om, og jeg så meget observerbar faglig aktivitet: Koncentration og fokus (og desuden tale og diskussion i 2g). (Bilag M1-M6). Sammenlignes aktivitetsniveauet med det, der ses i den dialogiske

undervisning, som jeg også har observeret flere gange i 1g f.eks. ved gennemgang af Moodleopgaverne bagefter (bilag M2,M4,M6) , er der markant mindre observerbar faglig aktivitet ved fællesundervisningen end ved Moodletesten. F.eks:

Bilag M4: Opsamling på Moodle- test fra sidste gang: Begrebslæring: Lærer: "*Fra bølgedal til bølgedel?*". 10 (ca halvdelen af klassen) markerer . Elev forklarer og rettes undervejs af læreren. Virker som almindelig kedelig "opgavegennemgang", - lidt diskussion på rækkerne, men der forgår meget andet (facebook: 4, bog: 1, Google Docs: 5, Noter: 7, andet: 4, kun 6 ser i Moodle,). Næste spg, markerer kun 4 på.

Senere: Primært kommunikation med *en bestemt* elev, - KEDER resten sig?

Det bekræftes af eleverne, der i flg. spørgeskemaerne (bilag M9) selv mener, at Moodle gør dem mere *aktive* i timerne (1g:68%, 2g:68%). Jeg spørger en lærer, om eleverne bliver bedre, når de bruger Moodle, og også her er argumentet, at elever med Moodle er mere aktive *med* stoffet (bilag M10):

Z: "*Det må tiden vise. Jeg tror, at det med at rode mere med det derhjemme betyder meget. Så jeg tror det er positivt*"

Som gennemgået overfor i afsnittet om adfærdsændring betyder Moodle også, at eleverne arbejder *mere* med stoffet, fordi lektielæsningen forøges.

Det, der kan slutes, er altså, at eleverne arbejder *mere koncentreret* med stoffet i timerne og at de i alt arbejder *mere* med stoffet, end de ville gøre uden Moodle. Hvis læring opfattes som en aktivitet, - at man lærer, når man arbejder med stoffet, vil man forvente, at en øget aktivitet vil betyde mere læring.

Sprog og praksisfællesskaber

I 2g er der lagt op til gruppearbejde om quizzerne (bilag M5). Der sker læring i praksisfællesskaber, hvor sproget har en særlig betydning i videnskonsstruktionen. Nedenfor vises eksempler på, hvordan eleverne stilladserer og hjælper hinanden igennem vanskelige opgaver. Selvom de har personlige besvarelser og måske forskellige opgaver, kan de udveksle, da opgaverne er laver over samme læst.

Læring sker altså i en social kontekst, hvilket bekræftes af en lærer (bilag M10):

Y: "*Det er vigtigt at de taler sammen. For at snakke om det. Diskussion om hvordan de løser opgaverne. Der er læring i det med at diskutere: De snakker om, hvordan de løser opgaverne i stedet for hvilket tal". "Jeg laver så vidt muligt forskellige talmuligheder.*

I 1g genfindes ikke dette socialkonstruktivistiske elementer, når læreren siger: "*I må ikke tale sammen*", og der altid er individuelle tests.

Stilladsering mellem eleverne

Observation viser eksempel på, at eleverne lærer *af* hinanden, når de arbejder med Moodleopgaverne:

Bilag M5: del 1.5: : Eleverne har forskellige tal i nogle opgaver, men kan alligevel hjælpe hinanden f.eks. med indskrivningsmåder/teknik: "*Hvad var det, du sagde, jeg skulle trykke?..*". Elev P4 rejser sig for at læse på den andens skærm: "*Du skal fjerne det t der*".

del 1.5: Metodediskussion: *"Så skal man gøre det samme som i spg. 2. Vi skal aflæse og så selv regne ud, hvad den er.."* *"Men det øverste er laboratoriet"* *"Hvad fanden skal man aflæse?"*, der peges og siges: *"Det der er observeret, det der er laboratoriet"....*
Del 1.10: Diskussion mellem elever og til dels med læreren: *"Vi skal have det hele med. Går 6 ud? "Skal vi aflæse 7'eren eller 6'eren?"*. Eleven spørger en anden gruppe: *"Hvis I aflæser her, hvad får I så?"* Svar: *"Det ved jeg sgu ikke"*, *"Jeg har fået den til 160. Sagde han ikke bare, at vi skulle dividere y med x?"*, *"Ja, det er rigtigt"*, *"Seriøst? Hvordan har du aflæst den?"*

En lærer kommenterer også, hvordan eleverne kan lære af hinanden (bilag M10):
Y: *"Når der er en der har hujet, begynder de andre at spørge, - de finder ud af hvem de kan spørge. De bliver bedre til at hjælpe hinanden"*

Der er i observationerne også eksempler på, at eleverne lærer med hinanden:

Bilag M5: Del 1.3: *"Hvad med en af de andre [spektrallinjer]? Det burde være det samme [rødforskydningstal]. Prøv alligevel at taste en af dem ind"* *"Skal jeg prøve at lave en anden?"* *"Hvad var det vi fik før"* *"Mystisk"*, *"Resultatet er blevet lidt anderledes"*, *"Men han [læreren] siger også, at han har laver et interval"....*
Del 1.9: *"Det forstår jeg ikke, jeg synes, han sagde, at..."*, *"Det er mystisk"*, *"Den [Hubble konstanten] varierer godt nok meget fra 22 ..."* *"Kan det være den forkerte enhed?"*, *"Man kan godt se, at målingerne er meget bedre på den moderne udgave.."*

Her kan man se, at eleverne konstruerer viden. Der er uoverensstemmelse mellem deres egne skemaer (værdien de finder af Hubble konstanten) og den kendt fra teorien/bogen. Med egen "krop" mærker de uoverensstemmelsen, der netop er en fysisk, historisk pointe!

I observationerne ses også eksempler på, at ikke alle gider meningsudveksle og deltage i praksisfællesskaberne (Bilag M5, del 1.4 og del 1.7). Til spørgsmålet om, hvorfor de ikke samarbejder, som læreren opfordrer til, svarer en: *"Hvis der er tvivl, spørger vi hinanden"*.

Af elevspørgeskemaerne (bilag M9) fremgår elevernes holdning til elevsamarbejdet, når Moodle benyttes. I 1g, hvor der kun er individuelt arbejde, er alle selvfølgelig enige om, at mediet *ikke* bidrager til øget eller bedre samarbejde, eller til at eleverne kan hjælpe eller lære af hinanden. I 2g oplever 50% øget samarbejde, men kun 23 % mener, det er blevet bedre (55% uenig) og de er heller ikke overbevist om, at de bedre kan hjælpe hinanden (41% enig) eller kan lære af hinanden (45% enig). Efter elevernes opfattelse er der altså *ikke* en åbenlys positiv effekt på elevsamarbejdet ved Moodlebrug

Lærers stilladsering og rettethed

Når eleverne i 2g arbejder i grupper, går læreren rundt imellem dem og får derved mulighed for at stilladsere elevernes arbejde med stoffet, hvilket ses af disse observationer:

Bilag M5: del 1.7: Elev forklarer læreren, hvordan opgaven er forstået. Læreren nikker undervejs til forklaringen. ... Lærer: *"Det er den moderne værdi af Hubbles"*

konstant. Hvordan finder du den grafisk?" Elev: "Det er jo det jeg er i tvivl om!". "Lærer: "Så se i bogen". "Nå, ja der. Jamen hvordan?" Lærer: "Det tror jeg godt, du kan finde ud af". Læreren går videre.

Bilag M5: Læreren udpeger særlige elementer, der skal opmærksomhed på: "Den hastighed I har, hvilke enheder er den angivet i?"... "Det er nok nemmest, hvis I omregner jeres hastigheder til de enheder". Resultatkontrollen klarer Moodle, så læreren vælger at gå videre.

Lærerne bruger også Moodletesten herunder resultaterne til at øge deres rettetid i forhold til eleverne. Med et socialkonstruktivistisk sprogbrug kan man tale om, at læreren forsøger at finde elevernes nærmeste udviklingszone. Lærerne finder ifølge dem selv ud af, hvor eleverne er og undgår at bruge tid på noget uvæsentligt (bilag M10):

Y: "Jeg kan bruge tid på dem, der har svært ved det. Flytte tid fra de stærke til de svage"

X: "Jeg burde bruge det til at finde ud af, hvor jeg skal lægge fokus".

Y: "Når der stilles almindelige spørgsmål: Har I problemer? Så siger de 4 gode "nej" og resten putter sig". "Før i tiden havde jeg en fornemmelse af, at de ikke kunne. Nu er der fokuseret på de steder, hvor der er problemer. Det var lige det her, der var svært".

Z: "De bliver også fri for at høre på de opgaver, de allerede kan"

Z: "Først og fremmest hvis der ikke har været problemer med lektien [MM: ses af Moodle test], så er der ingen grund til at tage det op. Hvis der har, kan det tages fælles. Hver gang kikker jeg.

Elevspørgeskemaerne (bilag M9) viser dog, at det er uklart om eleverne oplever denne "rettetid". De mener *ikke*, Moodle gør, at læreren bedre kan hjælpe dem (1g 48% og 2g 50% er uenige i, at det kan). Mange i 1g mener, det giver en teoretisk mulighed for lærerhjælp til netop deres problem (67%), men at det sjældnere sker i praksis (42%). I 2g mener halvdelen, at det er teoretisk muligt og sker i praksis.

5.1.3: Læringsniveauer

Reproduktiv viden

En analyse og klassificering af de brugte testspørgsmål (bilag M7,M8) viser, at der i høj grad er tale om, at finde den korrekte formel, sætte tal ind og få den korrekte talværdi. Den korrekte metode og løsning eksisterer altså, inden eleven går i gang med testen.

I 1g er der i de 27 analyserede spørgsmål (bilag M7) *vægt mod simple begrebsforståelse* (herunder faktalæring og graf aflæsninger). *I nogen grad tekstanalyse og opgaveregning*, primært simple beregningsopgaver, men i enkelte tilfælde mere teksttunge opgaver over samme skabelon. Kun i spg. 5 er der et enkelt eksempel på det, jeg har kaldt "kompliceret fysisk læring".

I 2g er der 18 spørgsmål (bilag M8): Kun en opgave med simpel begrebslæring = kobling mellem formel og ord, ellers er begrebsforståelse indeholdt i opgaver, hvor flere ting testes. Der er *vægt mod enkelt tekstanalyse og beregning*. I enkelte opgaver indgår også graflæsninger. I 3 af de 18 opgaver (opg 6,16,18) mener jeg, der er tale om fysisk analyse og vurdering. I disse tre er svarmulighederne et tekstfelt, hvor der skal redegøres for analysen. Der er altså få af 2g opgaverne, hvor der også er et fortolknings og formidlingsaspekt. Den reproduktive karakter af opgaverne bekræftes altså af spørgsmålsanalysen, selvom 3 af spørgsmålene kræver svar i "frie redegørelsesfelter". Nogen mener at sådanne opgaver, selvom de kan laves i Moodle, ikke er særlig "Moodleegnede", fordi ideen med "selvretning" forsvinder (bilag M10):

Z: " Man kan sagtens skrive andet end numeriske tal. Helt klart at man kunne lave afleveringer i Moodle, men så blev det mere som almindelig elektronisk aflevering – men ideen med selvretning forsvinder"

Y: ".. man kan også skrive essays. Men det kræver jo, at man skal rette det. Og det er jo ikke meningen."

Af elevernes kommentarer kan man også uddrage, at det at finde svaret er det vigtige (bilag M9):

- *Det gør, at man ved, hvad man skal have styr på og læse op på, hvis man ikke har styr på det.*
- *Man husker bedre formler og metoder til at finde løsninger på spørgsmål, når timen er slut, når mediet har været brugt.*
- *Godt til fysik og matematik, hvor det handler om resultater.*
- *Altså jeg synes det er godt, når der nogle gange på den første side, er en slags "formelsamling", så man lige får læst formlerne og får styr på dem. Det er godt til at teste.*

Nogle elever påpeger det negative ved, at Moodle "bare" fokuserer på det korrekte svar (bilag M9):

- *Det er dårligt, fordi man ikke kan få udregningerne med, derfor kan man sagtens sidde fast i en opgave og lave den forkert mange gange uden at vise, at man godt kan bruges metoden.*
- *Upraktisk i nogle matematiske sammenhænge. Man får heller ikke skrevet sine udregninger ned. Moodle fokuserer kun på svaret, som både er godt og skidt*
- *Den fokuserer ikke på, hvordan man har lavet opgaverne, men kun på resultaterne. Jeg sidder tit og har brugt de rigtige metoder, men får et forkert resultat, da jeg har tastet noget forkert på lommeregneren eller skrevet det forkert ind på Moodle*

En observation viser også, at eleverne forventer en bestemt type spørgsmål. Når de pludselig skal aflæse en ca. værdi overraskes de, fordi svaret ikke længere er helt entydigt:

Bilag M5: Del. 1.3: I en opgave skal eleverne aflæsning ved øjemål "Er det på øjemål? Det tror jeg simpelthen ikke på!" Eleven kalder på læreren for at få det opklaret.
--

I spørgeskemaet (bilag M9) hvor alle eleverne udspørges om, hvad de finder mediet velegnet til, angiver rigtig mange, at mediet er godt til test af faktuelle ting: (1g: 88%, 2g: 86%) og mange er uenige i, at mediet er godt til mere kompliceret læring (1g: 62% er uenig, i 2g er 23 % enig, 55% uenig). Specielt spørgsmålet om "kompliceret læring" er så uklart og udefineret, at det er tæt på ubrugeligt, men jeg bruger dog forskellen på svarprocenterne i de to spørgsmål til at slutte, at eleverne finder Moodle mere velegnet til det, *de* opfatter som faktisk end til det, *de* opfatter som komplekst. Samme tendens spores i spørgsmålet om, hvad Moodle fokuserer på. Her angiver de fleste at "*mediet fokuserer på, hvad det korrekte svar er*" (1g: 80%, 2g: 95%) og på udsagnet: "*mediet fokuserer på, hvordan svaret findes*" er de flest uenige (1g: 68 % uenig (18% enig), 2g: 68 % uenig, 23 % enig). Stort set alle eleverne er dog enige om, at "*Mediet tvinger mig til at tænke*" (1g: 92%, 2g: 82%)

Også lærerne bekræfter den reproduktive indholdstendens, da de skal forklare hvad Moodle er godt til (bilag M10):

X: "Nu har de kun 2 muligheder, de burde have alle muligheder... det hænger sammen med, at tilsvarende spørgsmål kommer igen senere, derfor skal de kunne det. Huske den rigtige metode".

Z: "Det er ikke så godt til forklaringer i løbet af opgaveprocessen hen mod resultatet. Men det er godt til at test af, om man kan regne"

X: ""Det er ikke godt til AHA-oplevelser. Ikke så godt til forståelse. Til redegørelse. Hvis man har et konstruktivistisk læringssyn, duer det ikke"

Z: "Til de basale færdigheder er det meget godt". ".. umiddelbart er det meget testbaseret. Tryk på svar, få "grønt" – ligeglad med vejen derhen, kun interesseret i resultatet. Der ligger vægten. Det andet tager mere tid"

Y: "Det er de samme kompetencer som før, der testes". "Det er opgaveregningen, der er blevet erstattet af Moodle"

Z: " Alt det med, at man går meget op i tekst, mellemregninger. Det træner man ikke. Det kan man måske godt gøre mere, men der er jo ingen grund til at lave al undervisning derinde"

I lærerinterviewene ses det, at alle 3 lærere mener, Moodle er særlig godt i naturvidenskab, og til "talting", men alle nævner, at det *kan* bruges til andet (bilag M10):

X: "Men det appellerer meget til naturvidenskab"

Y: "Der er lavet AP-test. Men det er særlig oplagt til talting. Derfor særlig godt i nv"

Z: "Talsvar egner sig godt til matematik og fysik.

Det er eleverne, specielt i 1g, enige i (bilag M9).

Ikke bare fakta, men også metode

I måden opgaverne konstrueres på, kan lærerne bestræbe sig på, at eleverne får reflekteret over den anvendte metode og ikke kun, hvad det korrekte svar er (bilag M10):

Z: "Man kan lave forskellige opgaver. I stedet for at råbe, hvad det rigtige svar er, så skal de tale om, hvordan man laver opgaven"

Samme holdning ses i en elevkommentar:

- De computergenererede spørgsmål gør, at man spørger, HVORDAN man laver opgaven i stedet for, hvad svaret er.

I Moodle er der mulighed for mere komplekse opgaver, end der er i mere banale indtastningsopgaver, fordi man kan anvende løsningsintervaller, bruge figurer, animationer, grafer mm. En lærer forklarer, hvordan han bruger de dynamiske muligheder, som en udvidelse af traditionelle faktaspørgsmål (bilag M10):

Z: "Jeg er blevet glad for det dynamiske. Man kan ændre på grafer, f.eks. afløse cos og sin ved at ændre på vinklen. Det er anderledes. Dynamisk!"

I observationer i 1g ser jeg, at refleksion og argumentation foregår i fællesgennemgangen efter testen, hvor Moodletesten så er den fælles referenceramme. Det ser ud, som om den fysiske forståelse dyrkes på klassen (hvor der som vist ovenfor er mindre koncentration), hvorimod testning af anvendelse i beregningsopgaver foregår i Moodle (hvor alle skal deltage).

En observation viser, at en opgave kan løses i Moodle uden brug af korrekt metode:

Bilag M2: del 3: Læreren beder eleven om at forklare metoden: Elev: *"Jeg tog bare m/s og gangede med s. Så giver det m"*. Lærer: *"Enhedsargumentet virker ofte, men ikke altid"* Læreren viser den korrekte formelopskrivning på tavlen. Dvs I Moodle er begge metoder lige korrekte og anvendelige – fremmer Moodle den "simple metode, der ikke er helt korrekt, men som regel giver det korrekte svar?"

På lærer- og elevkommentarer antydes det også, at refleksion og forklaring hørende til de enkelte Moodleopgaver henlægges til gennemgangen bagefter moodletesten (bilag M10):

Y: "De gennemgås hver gang, så tales der om begreberne. Så de bruger fysikken og ikke kun ren matematik". "Hvordan løses opgaver? de kan ikke bare råbe og kopiere over fra hinanden"

Elevkommentar 1g (bilag M9):

- Nogle gange gætter man [sig] frem til svaret, og det er jo vel fint nok. Men jeg synes godt, at man kunne have en gennemgang af en Moodletest, hver gang man havde lavet en, for ellers lærer man ikke så meget, hvis man havde gættede sig frem hele vejen

Lærerne kan lede eleverne mere i retning af forklaring og metodeovervejelse og en skriftlig dokumentation af dette ved at opfordre eleverne til noteskrivning undervejs (bilag M10):

Y: "Det er et problem, at nogen er dårlige til at tage noter. Det er vigtigt, at de skriver ned samtidig, som når det er en almindelig opgave. Det skulle de gøres opmærksomme på. Det er de blevet bedre til"

Bilag M5: del 1.2: Nogle elever får lavet note til quizen. De kalder filen "Moodle kosmologi"

Hjælpemiddelkompetencen

Observationer viser, at det at bruge hjælpemidler er en væsentlig del af Moodlearbejdet.

Bilag M5: Del 1.7: En elev skriver i regneark, nogen læser i bogen, på nettet, udveksler info, diskuterer. Del 1.2: Nogle bruger nettet i stedet for bogen: Googler "Hubbles lov". Eleverne bevæger sig ubesværet rundt i de forskellige programmer Hjælpemiddeloptælling viser stort, aktivt og ubesværet hjælpemiddelbrug (se tal i bilaget)

I elevspørgeskemaerne (bilag M9) angiver de fleste elever i 1g (80%) at Moodlebrug giver dem "træning i hurtig brug af mine hjælpemidler", mens det kun er tilfældet for 45% af 2g eleverne. Men Moodle betyder, at de bruger deres hjælpemidler aktivt (1g: 84%, 2g: 82%).

At have hjælpemiddelkompetence er i flg. en lærer en væsentlig del af at klare Moodletesten godt (bilag M10):

X: "Det er i virkeligheden ikke en prøve, men et læringsmiddel. Derfor skal de slå tingene op". "Den der slår hurtigt op, klarer sig godt. Den der kan bruge maple, klarer sig godt. Det er også en matematikkompetence med hjælpemiddelkompetencen"

I elevspørgeskemaerne (bilag M9) afdækkes elevernes holdninger til, hvad Moodle kan bidrage med i forhold til deres læring. Procentsatserne for eleverne i 1g viser enighed i, at de lærer mere (76%), husker bedre (83%), forstår bedre (56%), anvender bedre (96%), lærer på sjovere måde (68%), hurtigere (50%) og passer godt til deres læringsstil (60%). Billedet var noget mindre positivt i 2g hvor tallene er hhv. 55%, 18%, 50%, 68%, 68%, 36%, 32% og kun 41% mener det passer til deres læringsstil

Kap 5.2: Opsamling på Moodleanalyse

5.2.1: Behavioristiske og socialkonstruktivistiske træk i Moodlebrug

Min empirianalyse viser, at der er eksempler på både behavioristiske og socialkonstruktivistiske træk i observationerne. De empiriske analyser dokumenterer under hvert analyseelement ovenfor, at det pågældende træk er at genfinde i Moodlebrugen.

Jeg ser planlagt, programmeret undervisning, kontrol og overvågning, et belønningssystem, eksempler på adfærdsændringer (mht lektielæsning, aktivitet, stille elever), rolletræning og refleksion på det beskrevne niveau. Der er empirienighed om, at disse elementer er karakteristiske for Moodlebrugen, men dog uklarhed om i hvor høj grad kontrolelementerne anvendes, og hvilken betydning belønningssystemet har.

Jeg mener at se *elementer* af læring som aktivitet, men man kan argumentere for, at denne aktivitet mere handler om adfærdsændring end om en egentlig socialkonstruktivistisk læringsaktivitet. At slutte fra at eleverne bliver *mere* aktive *med* stoffet til at dette socialkonstruktivistiske træk bekræftes er for groft.

Noget empiri bekræfter, at læringen kan foregå i praksisfællesskaber, f.eks. stimuleret af genererede opgavetyper. Her ses stilladsering mellem elever og mellem lærer og elever. Der er primært tale om, at eleverne lærer *af* hinanden og i mindre grad, at de lærer *med* hinanden. Betydningen af dette praksisfællesskab er uklar. Desuden viser empirien, at læreren med Moodle får mulighed for at øge sin rettetid i forhold til eleverne. Men hvorvidt dette foregår i praksis er uklart.

I skemaet er analyseresultaterne samlet og der er angivet hvorvidt de forskellige empirityper giver samme resultat

Behavioristiske træk	Socialkonstruktivistiske træk:
<p><u>Planlagt programmeret undervisning</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Test med givet mål - Ikke differentiering <p>Empirienighed!</p> <p><u>Lærerkontrol og overvågning:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Med spørgsmål, og også med svar i multiple choice opgaver - med tid og pointscore <p>Empirienighed om mulighederne. Uklarhed om i hvilken grad kontrollen anvendes</p> <p><u>Belønningssystem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - På score og tidsforbrug - Spilaspektet <p>Empirienighed. Uenighed om betydning: stor for elever, lille for lærere.</p> <p><u>Adfærsændring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lektielæsning - Koncentration - Aktivering af "de stille" <p>Empirienighed!</p> <p><u>Rolletræning:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - At kunne løse tests - At bruge hjælpemidler <p>Empirienighed!</p> <p><u>Refleksionsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Refleksioner over kunnen/ikke kunnen - Empirienighed! 	<p><u>Elementer af læring som aktivitet?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbejder aktivt, koncentreret <i>med</i> stoffet - Arbejder <i>mere</i> med stoffet <p>Uklart!</p> <p><u>Sprog/ praksisfællesskaber:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ikke I 1g! - Læreropfordring og genererede opgaver. - Eksempler på praksisfællesskaber i 2g: Primært læring <i>af</i> hinanden, men også eksempel på læring <i>med</i> hinanden - Også eksempler på individuelt arbejde <p>Uklar empiri: Samarbejdet foregår, men elevernes oplevelse af det er blandet</p> <p><u>Lærerstiladsering og rettetid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Foregår i samtaler mellem elever og lærer i 2g - Justering af den efterfølgende undervisning i flg. lærerne <p>Uklar empiri: Stilladsering foregår, men eleverne oplever af, hvorvidt undervisningen justeres i praksis, er uklar</p>

Undersøgelsen genfinder altså behavioristiske træk på struktur og form, kontrolelementerne, det adfærdsregulerende, refleksions- og vidensniveauet. Konstruktivistiske træk ses, når lærerne bruger Moodle til at finde elevernes nærmeste udviklingszone, og når der arbejdes i praksisfællesskaber.

5.2.2: Læringsniveauer i Moodlebrug

Det, analysen dokumenterer, er, at der i den observerede undervisning er fokus på reproduktion, opgaveregning og brug af hjælpemidler. Det er uklart, hvorvidt Moodle også lægger op til metodediskussion undervejs i testen; hertil er der både empiri der taler for og imod.

Empirienighed om:	Empiriuenighed om:
Moodle er godt til: <ul style="list-style-type: none">- Reproduktion (begreber, korrekte former, talindsættelser)- Anvendelse (i opgaveregning)- Godt til tal og naturvidenskab- Udvikling af hjælpemiddelkompetencen Desuden <ul style="list-style-type: none">- Fokuserer på <i>hvad</i> det korrekte svar er, mere end <i>hvordan</i> det korrekte svar findes- <i>Selve</i> Moodletesten fokuserer <i>ikke</i> på argumentationen for anvendte metode	Hvorvidt der fokuseres på metodediskussion undervejs i testen. <ul style="list-style-type: none">- Med bestemte opgavetyper er muligheden der i flg. lærerne- Kan fremmes ved noteskrivning i flg. lærer- Observationer viser eksempler på at diskussionen foregår- Observationer viser det foregår <i>efter</i> testen- Observation viser, at en korrekt metode <i>ikke</i> er klar for eleven trods korrekt Moodletest De fleste eleverne mener, Moodle <i>ikke</i> er god til "kompliceret" læring

Undersøgelsen har vist at Moodle hovedsageligt bruges til det Bateson kalder protolæring (de rigtige svar skal findes). I Qvortrups terminologi er læringsniveauet opnåelse af faglige kvalifikationer og til dels kompetencer, når eleverne skal forklare og formidle i de få frie opgaver. Det er altså de første læringsniveauer. Mediet lægger altså ikke op til højereordenslæring, f.eks udvikling af elevernes dannelse, dømmekraft og kreativitet.

5.2.3: Kollaboration eller Kooperation ved Moodlebrug

Nogle af konklusionerne fra de enkelte analyseafsnit er også brugt i sondringen mellem kooperativt og kollaborativt samarbejde. Det giver kun mening at tale om Moodle som samarbejde, hvis der er gruppearbejde omkring opgaveløsningen,

ligesom det blev set i 2g (bilag M5). Empirien dokumenterer, at der i denne undersøgelse er de i skemaet angivne elementer:

Kooperative elementer	Kollaborative elementer
Læring <i>af og via</i> hinanden: Indbyrdes uafhængighed Vidensdeling ved transmission Basal viden og færdigheder (bl.a. spørgsmålstyper) Lukkede arbejdsopgaver Kendt produkt Høj lærerstyring Individorienteret Mange behavioristiske træk	I lille grad læring <i>med</i> hinanden I lille grad løses opgaver sammen Tildels skrift understøttet med IT I mindre grad fællesskabsorienteret læring

Analysen viser, at der primært arbejdes med lukkede arbejdsopgaver (kun ganske få åbne opgaver ses), produktet er kendt (korrekt besvarelse af specifikke opgaver), og indholdet er primært basalviden og færdigheder, dvs reproduktiv viden.

Deltagerrelationerne er indbyrdes uafhængighed - eleverne er ikke tvunget til sammen at lære, men de kan opsøge hinanden og spørge i tilfælde af problemer. Dvs der er tale om læring *af og via* hinanden, og vidensdelingen får form af transmission. Med fokus på den enkelte elevs besvarelse og pointscore, bliver læringssubjektet individorienteret, og endelig passer også den høje grad af lærerstyring med kooperativsamarbejdet. Det ses altså at Moodle - elevsamarbejdet er **kooperativt**.

Kap 5.3: Analyse del 2: Klikkers i praksis

Klikkers empiri er angivet i skema bilag 1 og består af observationer på gymnasiet og på universitet, analyse af testspørgsmål, spørgeskema på universitet og gymnasiet og to lærerinterview (X og U). Den nedenstående analyse er af omfangshensyn kortfattet, og alt data er flyttet til bilag 5. At netop klikkers behandles kortfattet, skyldes at gymnasiempirien er begrænset, og at resultaterne viste sig mindre kategoriske end for de to andre medier. Overordnet er de universitetsstuderende tilfredse med mediet, hvorimod gymnasieklassen er lidt mindre positive (Bilag5:7)

5.3.1: Behavioristiske træk i observationerne

Planlagt og programmeret undervisningen

Når klikkers anvendes i undervisningen, er det planlagt og programmeret. Eleverne arbejder med på forhånd lærerudformede spørgsmål, hvortil der er faste svarmuligheder. Afstemningen er en universal metode og undervisningen er deduktiv, med klare opgaver og indenfor et afgrænset emne. Der er ikke differentiering (BilagK1-K4)

Lærerkontrol

Læreren har fuld kontrol både mht. udformning af opgaver og med svarmulighederne, når der anvendes *multiple choice spørgsmål* (Bilag5:8). U mener dog, at han med "alternative" svarmuligheder, i mindre grad tvinger de studerende til at skulle vælge specifikke svar (Bilag5:9). Desuden er der lærerkontrol mht. om eleverne har fået forberedt sig, hvilket bl.a. ses af lærerudtalelse (Bilag5:10)

Belønningssystem

Umiddelbart er der ikke tale om et belønningssystem; det er i hvert fald skjult pga anonymiteten. Der er altså ikke en oplagt belønning /straf som motivationen til læring. Alligevel mener U, at afstemningen kan virke motivationsfremmende og give belønning (Bilag5:11)

Adfærdsregulering

Flere observationer viser, hvordan klikkers bidrager til at aktivere eleverne (Bilag5:12) f.eks. hvordan det bruges spontant til at aktivere en sløv klasse (Bilag5:13). Spørgeskemaanalysen viser en interessant forskel mellem gymnasieeleverne og de studerende i fht. aktivering, motivering og forøget læring som følge af brugen: Gymnasieeleverne er mindre positive (Bilag5:14). Der er dog nogle positive kommentarer om aktivitet fra både gymnasieelever (Bilag5:15), universitetsstuderende (Bilag5:16) og fra forelæser (Bilag5:17)

5.3.2: Socialkonstruktivistiske træk i observationerne

Aktivitet

Jeg vil som i Moodleanalysen slutte fra den øgede aktivitet - dokumenteret ovenfor - til, at eleverne/de studerende arbejder mere aktivt med det faglige. Hvis faglig aktivitet støtter læringen, er der bedre læringsmuligheder med end uden klikkers. Om de så rent faktisk lærer mere/bedre kan ikke dokumenteres fra min empiri. En lærer bekræfter opfattelsen af læring som aktivitet (Bilag5:18)

Videns er en proces – det gode argument

I afstemningerne skal eleverne selv arbejde med stoffet i et dialogiske rum, når de lytter og giver gode argumenter og flytter sig fagligt i en proces. Selv om der i opsætningen er et entydigt korrekt svar på spørgsmålet, er argumentationen bag svaret ikke nødvendigvis entydig og fast. Spørgsmålene må være indrettet, så eleverne magter at argumentere overbevisende: Ikke for svære, så de ikke har forklaringskraften og ikke for banale, så diskussions mulighed ikke er reel (Bilag5:19)

Praksisfællesskab og sproget

Videnstilegnelse foregår i praksisfællesskab, hvor sproget har stor betydning. Lærer og forelæser opfordrer til diskussion mellem de studerende (Bilag5:20) og mener, den er central (Bilag5:21). De studerende mener, at de samarbejder mere med deres medstuderende og lærer af hinanden. Gymnasieeleverne har betydeligt lavere score på samarbejdsspørgsmålene (BilagK5,K6).

Zonen for nærmeste udvikling, rettethed

Lærerne bruger klikkerresultaterne til at øge deres rettethed, finde elevernes nærmeste udviklingszone og ikke bruge tid på uvæsentligt (Bilag5:22). Både lærer- og elevkommentarer bekræfter muligheden for at rette undervisningen ind efter eleverne (Bilag5:23). Når studerende og elever udspørges om, hvorvidt klikkers gør, at underviseren bedre kan hjælpe dem (Bilag5:24), er de studerende enige, hvorimod gymnasieeleverne er helt uenige.

Metakognition

Klikkers kan bidrage med refleksion over, om de kan/ikke kan, men med diskussionen og "det gode arguments" undersøges måske også, hvordan der læres. Refleksionen kan til en vis grad bringe lys over grundlaget for, formålet og hensigten med arbejdet, men giver dem ikke kontrol med måden, hvorpå læringen forgår. (Bilag5:25). De universitetsstuderende mener i høj grad, at klikkers kan bruges til afklaring, læring og refleksion (Bilag5:26), hvorimod eleverne i 1g slet ikke vurderer det så positivt. Forelæseren har intentioner om, at de studerende bliver klogere på deres egen læring (Bilag5:27)

5.3.3: Læringsniveauer

Vidensbegrebet er reproduktivt: I afstemningerne findes det korrekte svar blandt lærerens (evt er svaret: "noget andet"). Lærerne forventer, at det at svare rigtigt svarer til at have forstået opgaven. De går videre, hvis hovedparten af eleverne har svaret rigtigt. (Bilag5:28). Der er et misforhold mellem denne lærerintention (og troen på, at eleverne kan, hvis der svares korrekt) og det de studerende kræver (Bilag5:29). De mener at spørgsmålene skal gennemgås trods mange korrektsvar, (Bilag5:30), så stoffet forstås på et passende niveau.

En analyse af de 7 brugte klikkerspørgsmål på universitetet (BilagK4), viser en vægt mod notations-, fakta- og definitionskendskab og i nogen grad simpel matematisk analyse. I mindre grad er der tale om analyseopgaver, hvor der lægges vægt på fysisk forståelse (spg 4,5). Der ses altså også her en vægtning mod det reproduktive.

Både lærer og studerende mener, at klikkers er godt til faktuelle ting, relativt simple ting, *hvad* det korrekte svar er, og det skal være klart/ muligt at "identificere hvad der gik galt". Klikkers er ikke godt til kompliceret læring, noget nyt, komplekst og har i mindre grad fokus på, *hvordan* svaret findes. (Bilag5:31 og bilag5:32)

5.4: Opsamling på klikkersanalyse

5.4.1: Behavioristiske og socialkonstruktivistiske træk i klikkersbrug

Undersøgelsen finder behavioristiske træk i den planlagte og programmerede undervisning, kontrolelementerne i lærerens valg af spørgsmål og svar, antydning af et belønningsaspektet, et reproduktivt vidensniveauet. De studerende mener,

brugen fører til adfærdsændringer, hvorimod gymnasieeleverne har forskellig holdninger til det.

Konstruktivistiske træk ses, når klikkersbrug understøtter en aktiv proces for at lære, hvor der er fokus på samtale, diskussion og udveksling i praksisfællesskaber. Opfattelsen er, at sproget med "de gode argumenter" igennem en proces bidrager til at øge vidensniveauet. Desuden er der konstruktivistiske træk, når lærerne bruger klikkers til at finde elevernes nærmeste udviklingszone og rette undervisningen ind efter, hvor eleverne er, og når afstemningsresultaterne bruges til en slags metakognition.

Der er altså på form, adfærdsregulering og vidensniveausiden primært tale om behavioristisketræk, men der er overvejende socialkonstruktivistisk elementer på det sociale område og på processiden, herunder læring i praksisfællesskaber, rettet og mulighed for en vis metakognition. I skemaet bilag 5:33 er analyseresultaterne samlet.

5.4.2: Læringsniveauer i klikkersbrug

Undersøgelsen viser (Bilag5:34), at klikkers bruges til protolæring og stemmer overens med lærernes opfattelse af, at korrekte svar svarer til forståelse. Læringsniveauet er dels opnåelse af faglige kvalifikationer og dels udvikling af kompetencer, når der forklæres og formidles.

5.4.3: Kooperation eller kolaboration ved klikkersbrug

Empirien dokumenterer, at der i denne undersøgelse er de i bilag 5:35 angivne elementer. Klikkersbrug passer med Kooperation på arbejdsform (lukkede arbejdsopgaver, faste spørgsmål og svar), produktformen (er kendt), indhold (primært basal viden og færdigheder), mediet (tale suppleret med It, når der i grupper diskuteres og med It stemmes). Dvs Kooperation på indholdssiden. Kollaboration genfindes i fællesskab om opgaven, i arbejdsdelingen, på deltagerrelationerne (der kræver gensidig afhængighed og deltagelse, når der vidensdeles) og i den fællesskabsorienterede læring i praksisfællesskaberne. Dvs kollaboration på processiden. På to områder mener jeg, der er umuligt at identificere, hvilken samarbejdsform, der er mest fremtrædende. Mht. læringens form ses der både eksempler på, at de studerende lærer *af og via* hinanden og på, at de lærer *med* hinanden. Også mht. styringen er der i første omgang kraftig lærerstyring, men hvis undervisningen rettes ind efter elevernes afstemning, kan man også tale om elevstyring.

5.5: Analyse del 3: Google Docs i praksis

I dette afsnit vil jeg på baggrund af observationer, Google Docs dokumenter, skærmoptagelse af arbejde med Google Docs dokument, elevkommentarer og spørgsskemasvar analysere, hvordan Google Docs bruges i forbindelse med et fysikforløb i en gymnasieklasse. Forløbet består af flere elementer (bl.a. individuel note, eksperiment, fællesnote, vurdering af andres noter) og er beskrevet i bilag G6.

Google Docs kan bruges i mange sammenhænge og på mange måder, men jeg har kun observationer fra elevernes udarbejdelse af fælles gruppenoter.

Generelt vurderer eleverne mediet (bilag G7) som rigtig godt (54%) eller OK (37,5%), dvs. næsten 92% er tilfredse. De sidste 8% siger, at mediet er knap så godt, men ingen vurderer det som dårligt. Af spørgeskemaet kan man også se, at alle eleverne stort set bruger mediet hver dag (96%) og *ikke* kun på læreropfordring (87,5%). De negative elementer, eleverne nævner, er dårlige formeeditor, ringe stavekontrol og tekniske problemer, når hele klassen skriver i samme dokument. Ellers er der ros til Google Docs.

5.5.1: Behavioristiske træk i observationerne

Der ses stort set ingen behavioristiske elementer i Google Docs brugen. Selv om det i høj grad er et universalt redskab, er Google Docs brug *ikke* en universal metode, der betyder programmeret undervisning. Man kan heller ikke påstå, at læringen er sket som følge af en ydre ændret adfærd. Eleverne er ikke enige om (bilag G7), at de bliver mere aktive (45% er enige), forberedte (29%), motiveret (29%) eller koncentreret (42%) med Google Docs brugen. Man kan til en vis grad tale om, at vidensbegrebet er reproduktivt, og at viden eksisterer, inden eleven træder ind. Eleverne arbejder med klare opgaver indenfor et afgrænset emne og skal i de observerede timer fremstille en note om den teoretisk model bag gitterligningen. Men de skal også behandle deres egen eksperimentelle måleresultater og vurdere dem, hvilket bestemt ikke er reproduktivt (bilag G3,G4,G5).

5.5.2: Socialkonstruktivistiske træk i observationerne

Praksisfællesskaber

Når eleverne arbejder sammen i grupper på den måde, jeg observerede, er der i høj grad tale om læring i praksisfællesskaber, hvor det sociale og sproget har stor betydning. Det ses bl.a. af nedenstående observationer:

Bilag G2: 1 viser sin udregning. Alle tre gruppemedlemmer ser med. 3 har også gang i maple. 1: *"Jeg har en λ til 6,44 m". 3: "Nej, så har du regnet den forkerte vej". 1: "det her er λ pr. mm". 3: "Nej det er λ i mm". 1: "Det her..". 3 ser på skærmen hos 1 (det er et Mapledokument). *"Jeg har skrevet det i mm, han sagde, det var lige meget". 1: "Nu har vi λ , som vi skal bruge til udregningerne". 3: "Men vi prøver at lave det til anden orden"**

Der ses altså vekselvirkning og faglig diskussion med de andre i gruppen. På andre tidspunkter arbejder gruppemedlemmerne alene med hver deres delmængde af opgaven:

Bilag G2: 2 arbejder bare selv helt koncentreret med indskrivning af tekst (forsøg 2's øvelses gang). Der er altså arbejdsdeling i gruppe, men alle kan følge processen. Alle bidrager, men med forskellige ting. 1 laver udregninger og skriver dem ind i skemaet, 2 skriver om øvelsens gang og 3 laver teoriafsnit + analyse af resultater + nogle beregninger. Men senere diskuteres der igen: Det individuelle arbejde og fællesdokumentet har *ikke* erstattet diskussionen

Også i gruppen observeret d. 30/3 ses faglig diskussion og sparring undervejs i produktfremstillingen:

Bilag G5: 1: "Hvad er det vi skal bruge?". "Er det refleksionsloven eller gitterligningen?". 1: "Hvor gjorde vi det? Hvad er formålet?". "I stedet for at...". Diskussion mellem 1 og 2. 1 spørger 3+4: "Hvad er ideen med det optiske gitter? Hvad er det vi finder?". "Finder vi bølgelængden?". 2: "Først tager vi det optiske gitter, så finder vi bølgelængden. Er vi ikke enige om det?". "Det der optiske gitter, det er jo laserens bølgelængde". 1: "**Prøv lige alle sammen og gå op og læs formålet**". 4 læser formålet højt. 2: "Den første er ikke rigtig!". 1: "Men vi skal finde gitterafstanden". 2: "Det vi finder er.. Vi kender jo rilleafstanden".

Det er altså tale om et ægte fællesprodukt. Alle medinddrages og skal forholde sig til det skrevne. Eleverne bidrager i forskellig grad og med forskellige ting. Den markerede sætning ovenfor viser en klar opfattelse af et fællesprojekt.

Der er også sparring om formuleringer, opsætning og form i gruppen:

Bilag G5: Der kan med fællesredigering være kamp om at få lov at skrive. Eleverne kommer til at skrive oven i hinanden: 1: "Jeg gør det". 2: "Det lyder dumt at skrive...". 4: "Så skal vi lige have opdateret indholdsfortegnelsen". 1 scanner ned gennem dokumentet. 2: "Kan vi ikke bare skrive opdater nu?". 1: "Skal jeg ikke skrive?". 2: "Det må du gerne". 1 retter lidt i dokumentet. Fjerne f.eks. overskydende linjer. 1: "Skal vi ikke også lave en konklusion til sidst?. Vil du gøre det?". 2: "Det er jo en aflevering og ikke bare en note, derfor skal vi lave en konklusion, - så er det nemmere at finde rundt i". 2 begynder at skrive. Samtidig er der diskussion i gruppen. 3 + 4 laver udregninger i Maple.

Observationerne ovenfor viser, hvordan gruppemedlemmerne diskuterer meget undervejs i produktfremstillingen. I gennemgangen af skærmoptagelserne illustreres, hvordan de tre gruppemedlemmer samtidig arbejder skriftligt med hver deres del af opgaven:

Bilag G3 (Skærmoptagelse): Del 4: 3 skriver i dokumentet: "giver man et eksempel med 2.bøjning...". Samtidig ses en lille rød cursor (gruppemedlem 2) på fællesdokumentet bagved. Rød (elev 2) skriver/kopierer ind: "Hvad gjorde I? Hvorfor gjorde i det?.." Forskellige gruppemedlemmer skriver på forskellige ting forskellige steder i dokumentet. Man kan se, hvem der skriver hvad.

Bilag G3: (Skærmoptagelse): Del 6: 3 scroller lidt i lærerens dokument. Går tilbage til fællesdokumentet. Nu er der af en af de andre blevet indsat et skema . 3 kopierer endnu en figur ind fra lærerens notat. Sletter i den skrevne tekst. 3 scroller ned. Nu har en anden indskrevet hoved i tabellen + en del tal + endnu en tabel. 3 omdøber dokumentet til "Afbøjning i gitter - noter". Nu ses både gul-markør (elev 1) og rød-markør (elev 2) på 3's skærm. Der rettes og ændres i tabellen. Gul retter i skemaet og rød retter i teksten med hv-ordene. Gul skriver: "Vi startede med at sætte vores laser..." De 3 gruppemedlemmer arbejder på hver deres specifikke del.

Observationerne viser altså arbejde i praksisfællesskaber, hvor både det skrevne og mundtlige sprog er vigtigt for læringen, så det skriftlige dokument har altså på ingen måde afløst den mundtlige diskussion her.

I spørgeskemaerne (Bilag G7) har eleverne mange positive kommentarer om samarbejdet, f.eks:

- *Det er en dejlig mulighed for at arbejde sammen under et dokument. Man er mere fælles om arbejdet.*
- *Det er smart til at lave opgaver i grupper derhjemme og på skolen, så alle kan skrive og til at dele og aflevere dokumenter*
- *Jeg synes, det er rigtig fedt! Man kan lave et dokument sammen, så alle ikke behøver skrive det samme ned og dermed få mere snak om tingene.*
- *Meget godt. Der er meget fokus på samarbejde*
- *Man kan samarbejde med de andre, og man kan lære af de andre.*
- *Google Docs er godt til gruppearbejde. Det er meget motiverende, når alle skriver i samme dokument, så der ikke er en, der skal sidde og skrive det hele ned på sin egen computer.*
- *Lette samarbejdsmuligheder og dette er også klart, hvad den skal bruges til.*

I spørgeskemaerne bekræfter eleverne det øgede og udbytterige samarbejde, da de er meget enige i udsagnene på samarbejdsområdet: Mediet bidrager til mere samarbejde (96%), et bedre gruppearbejde (100%), at eleverne kan hjælpe hinanden (96%) og lære af hinanden (100%).

Alt empirien bekræfter altså, at fællesopgaven løses i praksisfællesskaber, hvor der godt nok er en vis arbejdsdeling i forhold at indskrive i dokumentet, men at der hele vejen i processen er høj grad af udveksling og kommunikation om, hvad der skal skrives, og hvor læring sker i praksisfællesskaber. Scenariet med fuldstændig opdelt arbejdsopgaver uden sparring mellem gruppemedlemmerne er der i mine observationer slet ikke eksempler på. (bilag G1-G7)

Fokus på proces og sprog

Hele grundtanken med, at dokumentet er et arbejdsblad støtter tanken om læring som en proces. Eleverne arbejdede i dette forløb med deres note flere gange: Individuel besvarelse, gruppefremstilling af note over flere lektioner (på klassen og derhjemme), endelige bud på aflevering, læsning af andres opgaver, offentlige kommentering af de andres besvarelser osv.

Den viden, som eleverne får i arbejdet med Google Docs dokumenterne, kan betragtes som en proces, og den udvikles i interaktion med andre. Både det brugte sprog i praksisfællesskaberne og det skriftlige sprog i f.eks. kommenteringen af de andres opgaver, forventes at internalisere viden.

En lidt overraskende holdning til processkrivning ses af elevspørgeskemaerne (bilag G7). Eleverne angiver, at de tænker på deres produkter i Google Docs som "færdige" (58%), hvorimod færre (38%) tænker på dem som "midlertidige" (50% er uenige i, at de tænkes som midlertidige). Jeg formoder, forklaringen er, at eleverne her har tænkt på deres afleveringsopgaver og *ikke* de dokumenter, de over længere tid fremstillede, mens jeg observerede.

Metakognition

Når eleverne i Google Docs får adgang til alle andres besvarelser, kan de spejle deres eget bidrag i de andres. I dette forløb tvinges eleverne til at læse andres grupperes noter, og de skal vurdere, hvilke er gode, hvorfor og hvad der evt. mangler. Dette arbejde er i høj grad en refleksionsproces, der gør dem klogere på deres eget produkt, forståelse og formidling og dermed giver dem en bevidsthed om grundlaget for, formålet og hensigten med arbejdet. Altså en metakognition. Et eksempel på en sådan refleksion ses af denne elevbesvarelse, der beskriver hvorfor en bestemt note er bedst:

Bilag G6: Hvorfor: Først og fremmest er øvelsesnoten enormt overskuelig og velstruktureret. Den starter fint ud med en indholdsfortegnelse og afsnit med præcise overskrifter, som gør det nemt at finde netop den information, man leder efter, hvilket er en stor hjælp i en potentiel eksamenssituation. Det faglige indhold er hele vejen igennem præcist og fyldestgørende. Teorien bag uddybes, og der redegøres fint for forsøgsopstillingen samt beregningsmetoder. Dog mangler der lidt en redegørelse for, hvordan gitterligningen udledes. Det er et stort plus, at sproget er simpelt og letforståeligt med passende anvendelse af faglige begreber, som langt hen ad vejen forklares. I det hele taget er teksten meget klar i sin formulering, og der er meget få grammatiske fejl. Illustrationerne benyttes til at understøtte og visualisere, og de giver et hurtigt overblik. Samme gør den simple, overskuelig opstilling af resultater i tabeller. Desuden er inkluderet mange detaljer, eksempelvis reminderen med laserlys' skadelig effekt på øjnene. Slutteligt en god konklusion og en rammende titel!

Her ses altså både refleksioner over struktur, fagligt indhold, uddybninger og anvendelse af begreber og desuden sproget i den konkret bedømte opgave. Ud over at alle elever læser alle gruppebesvarelser igennem og derved får gentaget de faglige pointer mange gange, må man formode at eleverne pga. disse refleksion og formulering vil blive bedre til at lave skriftlige opgave. Selvfølgelig er der også eksempler på mindre grad af refleksion (bilag G6):

Ifølge spørgeskemaerne (bilag G7) kan mediet ikke bruges til at teste deres faglige niveau (71% er uenig) eller til, at de selv kan vurdere deres faglige niveau (62% uenig). Det er altså ikke den slags refleksion, der ifølge eleverne er oplagt med Google Docs.

Nogle elever oplever den frie tilgængelighed til andres arbejde og evaluering, der er mulig med Google Docs og udnyttes i det observerede forløb, som problematisk. De bryder sig ikke om, at deres arbejde er frit tilgængeligt, både fordi de føler sig blottet og vurderet, og fordi de ikke vil have, at andre "kikker efter" dem (bilag G7).

5.5.3: Læringsniveauer

En analyse af, hvad eleverne i dette forløb skal arbejde med, viser, at de dels skal redegøre for begreber, udlede ligninger, foretage beregninger, redegøre for hvordan de udførte forsøg, analysere deres data, vurdere data, formidle deres arbejde i egen producerede fælles tilgængelige note (bilag G6 + skriftligt materiale der ikke er

vedlagt). Senere skal de i deres vurderingsopgave reflektere over struktur, faglige indhold og dybde, anvendelse af begreber og det brugte sprog i de andres noter. Der er altså tale om en taksonomi strækkende fra det unistrukturelle niveau op til det relationelle niveau i solo-taksonomien¹⁷(Biggs)

Kap 5.6: Opsamling på Google Docsanalyse

5.6.1: Behavioristiske og socialkonstruktivistiske træk i Google Docsbrug

Min empirianalyse viser, at der er mange socialkonstruktivistiske træk i observationerne. De empiriske analyser dokumenterer, under hvert analyseelement ovenfor, at det pågældende træk er at genfinde i denne Google Docsbrug. Det ses, at arbejdet foregår i praksisfællesskaber, hvor både det skriftlige og mundtlige sprog, ser ud til at internalisere viden, og eleverne lærer *med* hinanden. Observationerne bekræfter, at eleverne arbejder med dokumenterne i en proces, hvor viden og fællesprodukt udvikler sig undervejs. Eleverne er dog usikre på, om det der foregår, er processkrivning. Empirien bekræfter også, at der i denne Google Docs brug i høj grad arbejdes med metakognition.

At der er eksempler på reproduktive elementer i empirien, kan ikke berettige til at tale om behavioristiske træk i den observerede google docs brug.

I skemaet er analyseresultaterne samlet, og der er angivet, hvorvidt de forskellige empirityper giver samme resultat

Socialkonstruktivistiske træk:
<u>Praksisfællesskaber:</u>
<ul style="list-style-type: none">- Diskussion, sparring- Læring <i>med</i> hinanden- Fælles opgave- Individuelle bidrag
Empirienighed
<u>Viden som proces.</u>
<ul style="list-style-type: none">- Udvikling af produkt over tid, processkrivning
Empiriuenighed
<ul style="list-style-type: none">- Observationer viser fortløbende skrivning- Mange elever tænker på deres Google Docs produkter som færdige og ikke midlertidige.
<u>Sprog:</u>

¹⁷ SOLO taksonomien opereres med fem kompleksitets niveauer: 1: Ikke struktureret, 2: Ensidigt struktureret, 3: Flersidigt struktureret, 4: Relationelt, 5: Abstrakt.

<ul style="list-style-type: none">- Både skriftlige og mundtlige sprog internaliserer viden <p>Empirienighed</p> <p>Metarefleksion:</p> <ul style="list-style-type: none">- Refleksion over produkt, forståelse, formidling- Grundlag for, formål, hensigt med arbejdet <p>Empirienighed</p>
--

Undersøgelsen genfinder ikke behavioristiske træk i observationerne, men derimod mange konstruktivistiske træk på samarbejdsområdet og mht. metakognition.

5.6.2: Læringsniveauer i Google docsbrug

Det, analysen dokumenterer, er, at der i den observerede undervisning arbejdes med de elementer, som er listet i skemaet nedenfor:

Empirienighed om:
<ul style="list-style-type: none">- Begreber- Formler- Beregninger- Analyse- Vurdering- Formidling- Egen produktion

Undersøgelsen viser, at der både er protolæring, når de rigtige formler skal opskrives, forklares og tal skal udregnes og *Deuterolæring*, når eleverne skal formidle deres erfaringer fra øvelser og kunne vurdere andres arbejde. Om der også er mulighed for *Personlighedsforandrende læring* har jeg i mine observationer ikke belæg for at påstå. I Qvortrups terminologi er læringsniveauet opnåelse af faglige kvalifikationer (kendskab til formler, beregninger..) og kompetencer (når der skal forklares, formidles og vurderes), og mediet kan også lægge op til kreativitet, når eleverne *producerer* note og kommer med forbedringsforslag til andres.

5.6.3: Kollaboration eller Kooperation ved Google Docsbrug

Nogle af konklusionerne fra de enkelte analyseafsnit er også brugt i sondringen mellem kooperativt og kollaborativt samarbejde. Empirien dokumenterer, at der i denne undersøgelse er de angivne karakteristiske elementer:

Kooperative elementer	Kollaborative elementer
Elementer af reproduktiv vidensopfattelse	Fælles opgave + målsætning Arbejdet foregår i åbne processer

	Gensidig afhængighed mellem gruppemedlemmerne Nyt produkt Skrift understøttet med IT. Læring <i>med</i> hinanden Komplekse problemer Vidensdelingen ved deltagelse Fællesskabsorienteret læring. Høj elevstyring Socialkonstruktivistisk
--	--

Notefremstillingen er en fælles kompleks opgave, og arbejdet foregår i åbne processer, hvor der er gensidig afhængighed mellem gruppemedlemmerne (alle bidrager med noget, der ikke kan undværes). Det fremstillede produkt er nyt, eksisterer i et fælles forum og mediet er skrift understøttet med It. Formen må karakteriseres som læring *med* hinanden, hvilket ses af diskussionspassagerne ovenfor, hvor det også illustreres, at vidensdelingen foregår ved deltagelse snarere end ved transmission, hvilket også stemmer overens med fællesskabsorienteret læring. Den høje elevstyring er også tydelig: Gruppen har nogle overordnede rammer, men indenfor dem, kan de frit løse opgaven. Det læringsteoretiske grundlag er, som redegjort for ovenover, socialkonstruktivistisk. Det ses altså, at det observerede Google Docs-samarbejdet er **kollaborativt**.

Kap 6: Diskussion

I dette kapitel vil jeg diskutere og sammenholde analyseresultaterne for hvert af de tre medier.

6.1: Sammenligning af analyser

I skemaet nedenfor er resultaterne for de tre gennemførte analyser samlet. Der er desuden angivet, i hvilken grad medierne besidder web 2.0 egenskaber (Dohn og Johnson), se bilag 4 for skematisk opgørelse. Testdelen af Moodle er kun i ringe grad web 2.0 teknologi, men mange flere af kendetegnene er aktuelle, hvis man ser på lærerens brug af Moodle. Klikkers besidder nogle af egenskaberne, og i Google Docs ses alle typiske træk, men kommunikation, samarbejde, åbenhed og distribution er begrænset til den persongruppe, der har adgang til dokumenterne.

Medie	Moodle	Klikkers (bilag 5:33-35)	Google docs
Behavioristiske træk	Mange: Struktur Form Kontrol Belønning Adfærdsregulering	Nogle: Form Adfærdsregulering Vidensniveau	Få Muligheder for kontrol

	Refleksionsniveau Vidensniveau		
Socialkonstruktivistiske træk	Få: Mulighed for: Rettethed Praksis- fællesskaber	Flere: Praksisfællesskaber Procesfokus Rettethed En vis metakognition	Mange: Læring som aktivitet Det sociale Sproget Praksis- fællesskaber Metakognition
Læringsniveauer	Protolæring Kvalifikationer	Protolæring Kvalifikationer og kompetencer	Protolæring og deterolæring Kvalifikationer og kompetencer En vis kreativitet
Kooperative elementer	Alle	Nogle: Form Indhold Styring	Ingen
Kollaborative elementer	Ingen	Nogle: Fælles opgaver Deltager relationer Læring <i>med</i>	Alle
Web 2.0	Nej	I nogen grad	I høj grad

Medierne har altså vist sig at være meget forskellige på stort set alle de undersøgte områder, trods de alle markedsføres som overvejende socialkonstruktivistiske. Der har på de fleste punkter været enighed mellem lærere, elever og observationer om, hvad medierne var gode til/mindre gode til at fremme. Lærerne brugte dog ikke de analytiske begreber diskuteret ovenfor og var kun i meget begrænset omfang bevidste om det læringsteoretiske valg, der fulgte med medievalget. Det vurderer jeg ud fra lærernes besvarelser af interviewspørgsmålet om den læringsteoretiskbaggrund for Moodle (Bilag M10).

Med dette materiale ser det ud til, at socialkonstruktivistiske træk, kollaboration og web 2.0 medier relaterer til hinanden, og at behavioristiske træk, protolæring og kooperative elementer passer sammen. Resultat sandsynliggør en logisk sammenhæng mellem konstruktivisme, højere vidensformer, kollaboration og web 2.0. Det bekræftes i (Bang og Danielsen), at højere vidensformer, konstruktivisme og kollaboration følges ad, og i (Dohn og Johnson:190) argumenteres for, at man med web 2.0, arbejde konstruktivistisk med højere læringsformer. Det eneste i mit materialet, der taler imod denne sammenhæng, er, at web 2.0 mediet google docs

også kan have kraftige behavioristiske kontrolelementer, og at det også er muligt alene at anvende mediet til protolæring (se nedenfor).

6.2: Diskussion om Moodle

Der er altså grundlæggende behavioristisk træk ved Moodlebrugen, men visse socialkonstruktivistiske elementer kan blive aktuelle afhængigt af det konkrete brug. Brugen af Moodle bør dikteres af, hvad man går efter. Ønsker man kontrol, adfærdsregulering og har fokus på reproduktiv viden, skal Moodle bruges til individuel testning. Moodle er god til at fremme disse ting, da disse behavioristiske elementer ser ud til at ligge i læringssynet bag Moodle.

Ønsker man derimod at fremme samarbejdet og metodediskussionen under selve Moodlebrugen, er det nødvendigt med gruppearbejde og en vægtning af genererede + frie opgavetyper. Ligeledes *kan* læreren anvende Moodletestene i sin rettedhed i forhold til eleverne, hvis en "resultatanalyse" foretages *og* anvendes. Moodle *kan* bruges til dette, da disse socialkonstruktivistiske elementer, med en bestemt brug af moodle, er mulige. Der er altså mulighed for, at dreje dette behavioristiske medie i konstruktivistisk retning, men da de behavioristiske elementer ovenfor altid ligger i moodlebrugen, er det min vurdering, at mediet vil bevare sin behavioristiske karakter.

Modsætningen mellem lærer og elevholdning til, hvor problematisk "lærerfejl" i testen er, viser, at lærerne er mindre behavioristiske i deres opfattelse af læring end eleverne. Lærerne er mindre fokuseret på betydningen af belønningen = point, og af at *det* korrekte svar findes end eleverne, der opfatter det som en væsentlig del af deres læring: De mener, de lærer mere, når de får den (korrekte) direkte respons.

De resultater, analysen giver, efterlader nye spørgsmål. Er det selve teknologiens skyld, eller skyldes det lærernes og elevernes brug at mediebrugen bliver behavioristisk, lægger op til et reproduktivt vidensniveau og Kooperation? Analysen viser, at disse træk er karakteristiske, men som nævnt ovenfor betyder lærernes valg meget for, hvor fremtrædende de forskellige elementer bliver. Man kunne med Gibsons¹⁸ begreb spørge, om mediet har en vis *affordance* og altså lægger op til en bestemt form for brug. Man kan argumentere for, at Moodlemediet afforder en bestemt behavioristisk brug med de planlagte, programmerede, kontrollerende og belønnende undervisningselementer, som er Moodles kendetegn. Hvis man ikke ønskede disse elementer, men kun var interesseret i elektronisk opgaveaflevering uden respons, var det mere oplagt at lade eleverne aflevere opgaver i deres traditionelle matematikprogrammer, både fordi det ville være nemmere for eleverne at skrive heri og fordi det ville spare lærerne for den tidskrævende testfremstilling. Der må altså ligge at tilvalg af kontrolelementerne bag, når Moodlemediet vælges. Derfor afforder Moodlebrug visse behavioristiske træk, som ikke forsvinder, selv om lærer og elever på de sociale områder vælger at arbejde mere socialkonstruktivistisk.

¹⁸ Begrebet er introduceret i artiklen (Gibson)

Moodles berettigelse

Måske kan Moodle løse et oplevet efterslæb fra folkeskolen – elevernes manglende basisfærdigheder. Ifølge (Qvortrup, 2002) kan disse basisfærdigheder ikke undværes, hvis man også vil arbejde på de højere læringsniveauer. Test/quiz tilgangen gør den gamle "spalteregning" / terperiet sjovere. At eleverne mener, quiz-elementet er sjovt, er gennemgående.

Moodlebrug er også et godt bud på, hvordan både elever og lærere får bedre mulighed for at følge elevernes progression og refleksion over, om de kan/ikke kan noget stof af reproduktiv karakter. Det kan bidrage til elevens selverkendelse af eventuelle manglende færdigheder, ligesom det kan hjælpe læreren med, hvor han skal sætte ind i forhold til både den enkelte elev og klassen og desuden være en hjælp i en vurdering af elevens faglige niveau. Moodle har sin berettigelse på disse punkter, da det er et effektivt værktøj til netop disse ting.

Individuel Moodlebrug vil opleves som et særlig godt medie af de elever, der er behavioristisk indstillede, dvs dem der gerne vil styres, testes, kontrolleres og mødes med faste krav, fordi netop disse elementer er aktuelle med Moodlebrug. Der imod vil elevtyper, der er mere socialt orienterede ønske Moodlebrug i praksisfællesskaber, og nogle elevtyper vil føle det ubehageligt og utrygt hele tiden at blive testet.

Med brug og udarbejdelsen af fælles Moodletests mm på landsplan spores en tilnærmelse mod den amerikanske curriculum tradition, hvor faste fælles lærerplaner og slutprøver i høj grad danner grundlag for den daglige undervisningen. Denne drejning er væk fra den traditionelle danske dannelsestradition, hvis fordele er det personlige, reflekterende præg. Med drejningen fås curriculums fordele med effektivitet og standardisering, men også ulemperne med det upersonlige og mekanisk præg¹⁹. Drejningen er god, hvis man ønsker samfundsmæssig kvalifikation, men mindre god, hvis der er vægt på udvikling af elevernes dannelse.

Leverer Moodle det, der loves?

I den brug af Moodle jeg har observeret, ser jeg de lovede aktiviteter og til dels engagementelementer, men der er kun i lille grad tale om de konstruktionistiske træk, som Moodle markedsføres med. I retfærdighedens navn skal det bemærkes, at Moodlehjemmesiden udtaler sig om en noget udvidet Moodlebrug i forhold til den, jeg har observeret. F.eks. er konstruktionselementet jo meget tydeligt for lærerbrugen af Moodle (bilag 4)

¹⁹ Fra MIG-forelæsning 16/11 2009 af Peter Caspersen: Curriculumtænkningen

6.3: Diskussion om klikkers

Brugen af klikkers vil være afgørende for, hvilke elementer der fremmes. Mediet er godt til at dyrke socialkonstruktivistiske og kollaborative elementer, hvis bestemte kriterier er opfyldt. Først og fremmest må læreren stille interessante konceptuelle spørgsmål, der giver mulighed for god faglig diskussion, og ikke, som det blev set på gymnasiet, lukkede spørgsmål, der blot kræver, at svaret huskes eller findes vha. en algoritme. Etablering af gode praksisfællesskaber, hvor eleverne lærer *med* hinanden, kræver desuden gode sociale forhold. Endelig må undervisningen justeres på baggrund af elevsvarene. Som illustreret i universitetsobservationerne er dette muligt med klikkers.

Hvis læreren ønsker planlagt undervisning, en adfærdsændring så alle elever aktiveres, kontrol af, hvilke faktuel viden eleverne har opnået, er klikkers også velegnet, fordi disse behavioristiske elementer ligger bag.

Klikkersmediet *afforder* nogle særlige socialkonstruktivistiske elementer, nemlig elevernes deltagelse i praksisfællesskaber og lærerens stilladsering. Mediet lægger i den grad op til, at eleverne skal diskutere, så det ville være meningsløst at anvende mediet uden diskussion eller uden at bruge elevsvarene til at justere undervisningen efter. Samtidig afforder mediet læreren som kontrollant af både spørgsmål og svar, hvilket er et karakteristisk behavioristiske træk. Nogle forsøger at komme uden om dette element ved at give valgmulighederne "*ved ikke*" og "*noget andet*", men afstemningen afslører alligevel til sidst læreren som kontrolindehaver af svaret.

Når underviser og studerende er uenige om, hvorvidt korreksvar skal gennemgås kunne det tyde på, at underviseren er mere behavioristisk i sin vidensopfattelse end eleverne. For underviseren sættes der lighedstegn mellem det at svare rigtigt og så at have forstået spørgsmål og svar. En anden grund til uenigheden er selvfølgelig optimering af tid.

Klikkers har sin berettigelse i forhold til "de stille elever", der får øget mulighed for at deltage i og få indflydelse på undervisning, fordi de via deres anonyme stemme tør og tvinges til at vekselvirke med andre og med underviseren.

Klikkers kan med dyrkningen af "det gode argument" hjælpe eleverne til at blive gode debatterende samfundsborgere, fordi de trænes i at lytte til og selv gennemføre god argumentation.

Leverer klikkers det, der loves?

Konteksten er afgørende for, hvordan klikkers vurderes. De studerende er mere positive, fordi deres standardundervisning er mindre aktiverende, motiverende og lægger mindre op til samarbejde og refleksion, end det de oplever med klikkers. Som observationerne også viser, er der stort set ingen interaktion mellem forelæser og studerende ved almindelig forelæsning. Der er derfor god overensstemmelse mellem intentioner og praksis på universitetsniveau: Aktivering, øget forståelse, feedback til forelæser, øget samarbejde, diskussionen og refleksionen. Konklusionen

er en anden på gymnasieniveau, fordi udgangspunktet på disse områder er anderledes, brugen uplanlagt og spørgsmålene ikke ægte konceptuelle.

6.4: Diskussion om Google Docs

Google Docs kan bruges på forskellige måder. Ønskes de socialkonstruktivistiske træk og kollaborationen udnyttet fuldt ud, skal eleverne i *hele* processen arbejde i praksisfællesskaber, med processkrivning og metakognition. Elementer kan også minimeres, hvis læreren opfordrer til mere individuelt arbejde, men de forsvinder ikke, da der altid vil være en vis dokumenttilgængelighed og vekselvirkning. Man kunne forestille sig disse behavioristiske kontrolelementer trukket mere frem, hvis læreren udnyttede kontrolfunktionerne til at følge elevens arbejdsproces, progression, dokumentets historik osv. Scenariet med en behavioristiskorienteret lærer, der alligevel benytter Google Docs og helt undertrykker sociale og procesaspekter i arbejdet, mener jeg er urealistisk. Det er det, fordi mediet for mig at se *afforder* socialkonstruktivistisk brug og kollaboration, i hvert fald på den sociale side. Delefaciliteten er helt central, og var man ikke interesseret i denne delbarhed ville man bl.a. af tekniske grunde vælge mere håndterbare personlige dokumenter. Der må simpelthen ligge et valg af delingsfaciliteten bag, når Google Docs mediet vælges. Med delingsfaciliteten følger flere af de socialkonstruktivistiske og kollaborative træk: Diskussion (måske kun skriftlig) og læring *med* og *af* hinanden, arbejde i åbne processer, fællesskabsorienteret læring og vidensdeling ved deltagelse.

Når der arbejdes i Google Docs gemmes dokumenterne automatisk og er siden tilgængelige fra alle steder og til alle tider. Her kan man også argumentere for, at mediet fordrer en processkrivning, fordi det med tilgængeligheden og redigeringsmulighederne må opfattes som et dynamisk og ikke stationært dokument.

Google Docs er altså et stærkt værktøj til at opnå kollaboration, metakognition og til at arbejde på højere læringsniveauer. Det kræver selvfølgelig, at det kollaborative samarbejde prioriteres højt i alle arbejdsfaser, og at processkrivning og refleksion over fællestilgængelige dokumenter sker på en måde, der fordrer metakognition. En måde at gøre dette på blev illustreret i dette arbejde, hvor fælles mål, deltagelse og læring *med* hinanden var centrale i produktudvikling og hvor dokumenter senere blev sammenlignet og vurderet, så viden om, grundlag for og formål med læringen blev klarere.

Den høje grad af elevselvstændighed og fælles processkrivningen vil forvirre elever, der har det svært med usikre, flydende rammer og efterspørger faste strukturer. For dem vil det virke kaotisk at arbejde synkront i samme dokument som andre. Men overblik, kaosstyring og samarbejde er netop kompetencer gymnasiet skal give eleverne, og derfor er det naturligt at arbejde, så disse elementer er i spil. Det må selvfølgelig ske med rimelige progressionskrav til eleverne. Man kan forestille sig, at Google Docs med procesfokus og kollaboration er velegnet til at klæde eleverne på til et kommende arbejdsmarked. I (Bang og Dalsgaard:11) efterlyses et tidssvarende

samarbejdssystem: *"En fælles kontekst, hvori viden konstant diskuteres, viderebearbejdes og rekonstrueres"*. Analysen viser, at Google Docs netop kunne være en sådan kontekst.

Leverer Google Docs, det der loves?

Googles intentioner om at arbejde i Google Docs medfører aktivering af alle elever, øget samarbejde, træning af redigeringsfærdigheder, publicering så arbejdet får værdi for andre, refleksionsmulighederne, skrivning som en proces og lettere tilgængelighed, ser ud til at holde stik i mine observationer. Derimod er der ikke i mine observationer belæg for at påstå, at mediet betyder store elevadfærdsændring, eller at læreren udnytter muligheden for "guidning på det optimale sted". Kontrolfunktionen i forhold til elevernes progression og arbejdsproces og "historikkontrollen" udnyttes ikke i dette forløb. Det ser altså ud til, at den praktiske Google Docs brug er mindre behavioristisk end det, der umiddelbart lægges op til fra Googles hjemmeside, da læring som ændret adfærd og kontrolfaciliteterne ikke er aktuelle.

6.5: Eksisterende viden og antagelser om medier og læring

Et centralt element i min undersøgelse har været, hvordan medier kan bruges forskelligt og lærerens rolle i dette brugervalg. Det er en gennemgående problematik i forskellig forskning om It i undervisning. I (Paulsen og Sørensen) behandles 5 cases, der illustrerer, hvorvidt forskellige ting It-brug kan føre til, både mht. måden det bruges på, socialitet i klassen, magtforhold, lærer- og elevroller. I forskningsprojektet (Elf): *Mobillæring i gymnasiet* vises også, hvordan mediet kan få forskellig betydning afhængigt af forskellige faktorer. Her er konklusionen at fags vidensdomæne samt lærernes og elevernes undervisnings og læringsopfattelse er styrende for mobilens funktion, indhold og form i undervisningsforløb. I *It og nye læringsstrategier i gymnasiet* (Borgnakke) konkluderes: *de It-baserede læringsstrategier viser her, hvordan lærere og elever reflekterer de nye arbejdsformer og strategier netop som senmoderne varianter, der både referere til it-, skole- og ungdomskulturelle træk og dermed til forskellige måder at bruge teknologien på* (s. 65). Og at *"..kun lærerne kan sikre It-teknologierne implementeres professionelt og kommer undervisningen og fagligheden til nytte"* (s. 68). Lærerens rolle er også et centralt punkt hos (Fibiger og Nissen), når det diskuteres, hvilken rolle læreren spiller, og når det anbefales, at læreren skal distribuere ansvaret for brugen.

I min undersøgelse illustreres, at praksisfællesskaberne, også de mundtlige/fysiske dele, er centrale for elevernes læring og at mediebrugen ikke har karakter af adskilt virtuel undervisning. Både lærere og elever tilvælger i høj grad de fysiske praksisfællesskaber og medierne muliggør dette valg (selv om både Moodle og google docs kunne bruges rent virtuelt). Det passer med forskning omkring samarbejdets positive betydning for læring (Paulsen og Bech, 2011). Min undersøgelse stemmer derimod ikke overens med forestillingen om, at it-medier medfører en øget virtuel undervisning, som det f.eks. blev antydnet i rapporten om det virtuelle gymnasium (Mathiasen).

Når jeg argumenterer for, at klikkers med dyrkningen af "det gode argument" hjælper eleverne til at blive gode debatterende samfundsborgere, fordi de trænes i at lytte til og selv gennemføre god argumentation, og når eleverne i Google Docs producerer noget af værdi for andre, relaterer det til mediernes samfundsmæssige betydning, hvilket jeg altså kun ganske overfladisk har perspektiveret til. I *Beyond technology* (Buckingham) argumenteres for, at der må gøres op med it-færdighedstænkningen og at medierne i stedet skal bruges i undervisningen til at skabe kritiske og kreative deltagere (Buckingham:171).

Kap 7: Konklusion

I denne opgave har jeg undersøgt, hvordan Moodle, klikkers og Google Docs er blevet brugt som læringsredskaber og hvilke læringsrefleksioner, der ligger til grund for lærernes valg af netop disse medier. Jeg har analyseret hvilken læring og samarbejde brugen lagde op til og fundet karakteristiske læringsteoretiske træk bag brugen. Jeg har fået svar på om brugen af disse tre medier baseres på et behavioristisk læringssyn og/eller et socialkonstruktivistisk læringssyn, og hvilke læringsniveauer og samarbejdsformer brugen af disse medier lægger op til.

Moodle har mange behavioristiske elementer både på struktur, form, kontrolelementer, belønningsaspektet, det adfærdsregulerende, refleksions og vidensniveauet. Socialkonstruktivisme ses, når Moodle bruges til at finde elevernes nærmeste udviklingszone og stilladsere dem passende, og når de arbejder i praksisfællesskaber. Læringsniveauet er protolæring og træning af kvalifikationer, hvorimod kompetenceudvikling kun ses i mindre grad. Samarbejdet er kooperativt både på form, indholds og processiden. Jeg mener at kunne fastslå nogle særlige behavioristiske affordancer mht kontrol i dette medie.

Individuel testning i Moodle er godt, hvis man ønsker kontrol, adfærdsregulering og har fokus på reproduktiv viden, da disse behavioristiske elementer ligger i læringssynet bag Moodle. Moodlearbejdet bør foregå i grupper, hvis man ønsker at fremme samarbejdet og metodediskussionen, og læreren bør anvende testene i sin rettetid i forhold til eleverne, hvis de socialkonstruktivistiske elementer prioriteret.

Klikkers har behavioristiske træk på form, adfærdsregulering og på vidensniveau og klikkers har socialkonstruktivistiske træk på det sociale område og processiden. Der lægges op til protolæring og udvikling af kvalifikationer og visse kompetencer. Samarbejdet er både kooperativt (på indholdssiden) og kollaborativt (på den social og processiden). Vægtes læring i praksisfællesskaber og ønskes fokus på sproget, er klikkers et godt redskab, da disse socialkonstruktivistiske elementer ligger bag mediet.

Google Docs har i mine observationer stort set kun socialkonstruktivistiske elementer: Læring som aktivitet, det sociale og sprogets betydning og læring med hinanden i praksisfællesskaberne, mulighed for metakognition. Der er tale om mange læringsniveauer og både kvalifikationer, kompetencer og til en vis grad kreativitet udvikles. Samarbejdet er identificeret som kollaborativt. Jeg har vurderet, at der er socialkonstruktivistiske affordancer mht. læring i praksisfællesskaber og i forhold til kollaborativt samarbejde. Hvis man ønsker disse socialkonstruktivistiske træk og kollaborationen fremhævet, er Google Docs et godt medie at vælge, og man skal i *hele* processen lade eleverne arbejde i praksisfællesskaber, med processkrivning og metakognition.

Mediebrugen handler både om valg af mediet, mulighederne med mediet, lærerintentioner med arbejdet, elevernes og lærerens praktiske brug. Da læreren både er den, der vælger mediet og i høj grad dikterer måden, det bruges på, bliver det også læreren, der afgør, hvilket læringsteoretisk fokus der er, og ham der bør være bevidst om, hvilke konsekvenser det har.

Hvor er der brug for mere viden

Med det forholdsvis begrænsede empiriske materiale, jeg har indsamlet, er der kun kastet lys over bestemte anvendelser af de tre forskellige medier. For i højere grad at undersøge, hvordan den praktiske brug får indflydelse på, hvilke læringsteoretiske elementer, der er aktuelle, bør flere typer anvendelse selvfølgelig undersøges.

Set i bakspejlet havde det været klogere at koncentrere sig om færre medier og så undersøge flere forskellige typer brug. Så kunne jeg have dokumenteret de viste sammenhænge bedre. I skolen bruges en række andre medier, der også kunne være interessante at undersøge med samme analysestrategi. Det kunne f.eks være e og i-bøger, Khan Academy²⁰, smartboards og facebook, som er nogle af de medier, den papirløse klasse også arbejder med. Derudover findes selvfølgelig en mængde andre undersøgelsesværdige it-medier.

Medierne og gymnasiediskurserne

I sin artikel *Mening i galskaben?* redegør Katrin Hjort for de mange diskurser, der ligger bag gymnasiereformen (Hjort). Man kan indplacere Moodlemediet i resultatdiskursen med dets fokus på målbarhed og dokumentation, men mediet har også sin plans i kanondiskursen, med dens hældning mod den amerikanske curriculum tradition og reproduktiv viden via testdatabaser. Google Docs placerer sig i anderledes i Hjorts spektrum nemlig indenfor projekt og kompetence diskursen, da der her fokuseres på samarbejde, proces og mere på kompetencer end opnåelse af færdigheder. Medierne har altså på hver deres sted en berettigelse i den brogede gymnasiediskurs.

²⁰ Et interaktivt web sted for matematiklæring. Se: <http://www.khanacademy.org/>

Hvordan kan undersøgelsen bidrage til diskussionen

Jeg håber, at denne undersøgelse har bragt mere klarhed over, hvad de undersøgte medier er brugbare til og hvad de er mindre gode til. Det er jo en viden, der er væsentligt, når beslutningen om, hvorvidt mediet skal anvendes, skal tages. Derudover viser denne undersøgelse i høj grad, at den konkrete brug af det enkelte medie dikterer hvilke elementer, der bliver særlig fremtrædende. Arbejdet kan altså være pædagogisk inspiration både til, hvilket medie der vælges og til, hvordan der skal arbejdes med mediet.

Litteraturliste:

- Bang og Dalsgaard: Samarbejde - Kooperation eller kollaboration? af Bang og Dalsgaard. Tidsskrift for universitets efter og videreuddannelse, 2. årgang, nr. 5, 2005
- Bateson Bateson, G. De logiske kategorier for kommunikation. I Hermansen, M (red). Fra læringens horisont. Århus Klim
- Beck og Paulsen, 2010 Steen Beck og Michael Paulsen: Klassiske og moderne læringsteorier, noter til masterstudiet forår 2010
- Bech og Paulsen, 2011 Bech, S. og Paulsen, M.: Læringsamarbejde. Work in progress, 2011
- Biggs Biggs, J. Individual differences in study processes and the quality of learning outcomes, Higher education 8 (1979), p.381-394
- Borgnakke IT og nye læringsstrategier i gymnasiet. Borgnakke, K. I gymnasiepædagogik Nr. 59 s. 9-74, 2007
- Brinkmann og Tanggard: Kvalitative metoder – en grundbog. S. Brinkmann og L. Tanggard, Hans Reitzels forlag, 2010.
- Buckingham Buckingham, D. (2007) Digital media literacies: An alternative approach to technology in education. In Beyond technology: Children's learning in the age of digital culture. Cambridge, Polity)
- Damberg Gymnasiepædagogik. En grundbog. Redigeret af E. Damberg, J. Dolin, G.H. Ingerslev, 2006
- Dohn og Johnsen Dohn, N. Og Johnsen, L. (2009) *E-læring på web 2.0*. Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Elf Nikolaj Frydensbjerg Elf. Powerpoint præsentation på MIG 3b, Mødegang 2: Samspilsdidaktik og fagdidaktik i den danske gymnasiale sammenhæng, 2. nov. 2010
- Fibiger og Nissen Fibiger, J. og Nissen, A. (2008) Liv på lystavlen? På sporet af en tidssvarende iwb-didaktik, 2008
- Gibson The Theory of Affordances. In Perceiving, Acting, and Knowing, James J. Gibson. Eds. Robert Shaw and John Bransford, ISBN 0-470-99014-7. 1977
- Gordon: T, et.al (2001). Ethnographic Research in Educational Settings. In P. Atkinson, et al. (Ed.), Handbook of Ethnography
- Hastrup: Hastrup, K. Introduktion: Den antropologiske videnskab. I K. Hastrup (Ed.), Ind i verden: En grundbog i antropologisk metode

- Hermann Stefan Hermann: Fra Styring til ledelse. Uddannelse 1/2003, s.3-14, Kbh: Undervisningsministeriet. ISBN: 0503-0102
- Hjort Katrin Hjort, Mening i galskaben? En diskursanalyse af den danske gymnasireform 2005, Aili, Carola, Blossing, Ulf, Thornberg, Ulrika (red.) (2008). Läraren i blickpunkten, Stockholm: Lärarförbundets Förlag.
- Kvale S. Og Brinkmann, S.: Interview. Introduktion til et håndværk, 2. Udgave, 2009. Hans Reitzels forlag
- Mazur Farewell, Lecture?, by E. Mazur. Science 2 January 2009: Vol. 323 no. 5910 pp. 50-51
- Mathiasen Rapporten om det virtuelle gymnasium (Mathiasen 2005). <http://pure.au.dk/portal/files/10222352/DVG-rapport>
- Paulsen og Sørensen Paulsen, M. og Sørensen, E. (2010) Magt og afmagt: Om it i gymnasiet. I Gymnasiepædagogik Nr. 78 s. 57-82 og Formel og uformel brug af it i gymnasiet. I Gymnasiepædagogik Nr. 76 s. 255-395.
- Qvortrup Qvortrup, L. (2001). Det lærende samfund, København: Gyldendal.
- Qvortrup, 2002 Kvalifikationer og kompetencer i netværks- og videnssamfundet. <http://pub.uvm.dk/2002/uddannelse/1.html>
- Vygotsky: Vygotsky, L.S. Tænkning og sprog. København: Hans Reitzels forlag

BILAG

Bilag 1: Oversigt over den indsamlede empiri

Hvem og hvornår	Oprindelige empiriform:	Bilag	Hvad:
Moodle:		Indskrevet/ samlet empiri	
Observationer: Klasse, fag, data, lærer (X eller W)			
1g fys 10/2	papir	M1	Del 1: Moodle
1g fy 21/2 lek III(X)	Notebog	M2	Moodletest (Netproblemer, optælling, - samtale) Gennemgang af M. spg
1g fy 22/2 lek II(X)	Notebog	M3	Moodletest, optælling, Elevkommentarer om moodle
1g fy 2/3 lek III(X)	Notebog	M4	Moodletest Gennemgang af spørgsmål
2g d. 25/3 lek II. Fysik (W)	Notebog	M5	Moodle quiz (gruppearbejde)
1g fy 30/3 lek III(X)	Notebog	M6	Del 2: Moodletest Gennemgang af Moodle spg
Skriftligt materiale:			
1g fy 2/3 lek III(X)	Fil med billeder af moodle testspørgsmål	M7	Moodletestspørgsmål + kategorisering
2g d. 25/3 lek II. Fysik (W)	Fil med billeder af moodle quizspørgsmål	M8	Moodletestspørgsmål + kategorisering
Elev- spørgeskemaer			
Spørgeskema 1g Moodle 1/4	relationwise	M9 Cd: Bilag M9.1	Enig/ uenig i Moodle udsagn + Personlige

			kommentarer
Spørgeskema 2g Moodle 25/3	relationwise	M9 Cd: Bilag M9.2	Enig/ uenig i Moodle udsagn + Personlige kommentarer
Interview:			
X 28/4	Notebog + lydfil	M10 + Cd bilag M10.1	Om moodle
Y 29/4	Notebog + lydfil	M10 + Cd bilag M10.2	Om moodle
Z 29/4	Notebog + lydfil	M10 + Cd bilag M10.3	Om moodle
Klikkers:			
Observation: Klasse, fag, data, lærer (X eller U)			
1g fys 10/2	papir	K1	Del 1: Klikkersbrug
1g fy 22/2 lek II(X)	Notebog	K2	Del 3: Klikkersbrug
Forelæsning på universitetet d. 6/4 Forelæser: U	Notebog	K3	Klikkersanvendelse i forelæsningen
Skriftligt materiale			
klikkers testspørgsmål uni	Fil med billeder af moodle testspørgsmål	K4	Klikkers spørgsmål + svarprocenter + analyse
Spørgeskemaer			
Spørgeskema 1g Klikkers 1/4	relationwise	K5 Cd bilag K5.1	Enig/ uenig i klikkers udsagn + Personlige kommentarer
Spørgeskema UNI 6/4	papir	K6 opsamlingsnote	Enig/ uenig i klikkers udsagn + Personlige kommentarer
Interview:			
X 28/4	Notebog + lydfil	K7 + Cd bilag K7.1	Om klikkers
UNI. 6/4 Forelæser: BH	Notebog + lydfil	K8 + Cd bilag K8.1	Om klikkers

Googledocs:			
Observationer: Klasse, fag, data, lærer (X)			
1g mat 21/2 lek (V)	Notebog	G1	Google docs Afleveringer tilbage, gennemgang
1g fy 16/3 lek I(X)	Notebog	G2	Gruppearbejde med googledocs
1g fy 16/3 lek I(X)	Fil med skærmoptagelse Observationsnote Skærbillede	G3 Selve skærm- optagelsern er IKKE vedlagt, da elevidentiteten ikke kan sløres.	Gruppearbejde med googledocs
1g fy 22/2 lek II(X)	Notebog	G4	
1g fy 30/3 lek III(X)	Notebog	G5	Del 1: Google docs Gruppearbejde
Skriftligt materiale:			
1g fy 30/3 lek III(X) og senere	Filer med opgavebesvarelser	G6 (kun enkelte elevbesvarelser er vedlagt som bilag)	Forskellige udgaver af opgaver: Før, under, efter timen. Endelige produkter, evalueringer
Elevspørgeskema:			
Spørgeskema 1g Google docs 1/4	relationwise	G7 + Cd bilag G7.1	Enig/ uenig i udsagn om Google docs + Personlige kommentarer

Bilag 2: Elevspørgeskemaer

Nedenstående spørgsmål blev brugt i alle tre elevspørgeskemaundersøgelserne omkring hhv. Moodle, klikkers og Google Docs. Alle tre spørgeskemaer blev besvaret elektronisk på www.relationwise.com af eleverne i den undersøgte 1g klasse og moodlespørgeskemaet blev også besvaret af den undersøgte 2g klasse.

Navn på spørgeskema: Moodle / Klikkers / Google docs

Hvilken klasse går du i?
Hvilket køn er du?

Besvar nedenstående spørgsmål om mediet og dets brug med:
ENIG, UENIG, VED IKKE

A: Beskrivelse af mediet og dets brug:

1. Mediet var nyt for mig, da jeg mødte det i undervisningen
2. Mediet er meget anderledes end de redskaber jeg før har brugt
3. Jeg har fået instrukser fra lærerne i hvordan mediet bruges
4. Der har været meget "learning by doing" uden lærerstøtte
5. Jeg bruger mediet hver dag
6. Jeg bruger mediet mange gange hver dag
7. Jeg bruger i gennemsnit mediet en gang om ugen
8. Jeg bruger mediet sjældnere end en gang om ugen
9. Jeg bruger kun mediet på læreropfordring
10. Jeg bruger mediet til andet end skolearbejde
11. Der er ofte tekniske problemer, når mediet bruges

B: Hvilken betydning har mediet for dig:

Aktivitet mm:

12. Mediet gør mig mere aktiv i timerne
13. Mediet gør at jeg forbereder mig mere end jeg ellers ville have gjort
14. Mediet gør at jeg bliver mere motiveret
15. Mediet hjælper mig til at arbejde koncentreret

Læring:

16. Mediet gør, at jeg lærer mere
17. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at huske
18. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at forstå
19. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at anvende det lærte
20. Mediet gør, at jeg lærer på en sjovere måde
21. Mediet gør, at jeg lærer på en hurtigere måde
22. Mediet forbedre min evne til at gå til eksamen
23. Mediet forbedre min evne til at klare tests.
24. Når dette medie bruges bliver jeg også trænet i andet end faglige ting

25. Mediet passer godt til min læringsstil (=den måde jeg lærer på)
26. Mediet er godt til test af faktuelle ting
27. Mediet er godt til mere kompliceret læring
28. Mediet tvinger mig til at tænke
29. Mediet fokuserer på, *hvad* det korrekte svar er
30. Mediet fokuserer på, *hvordan* svaret findes
31. Mediet gør, at jeg trænes i en bestemt adfærd / en bestemt måde at gøre ting på

Samarbejde:

32. Mediet gør at jeg samarbejder mere med mine klassekammerater
33. Mediet gør gruppearbejdet/elevsamarbejde bedre
34. Mediet betyder, at eleverne bedre kan hjælpe hinanden
35. Mediet betyder at eleverne kan lære af hinanden

Evaluerings:

36. Mediet er godt til at teste mit faglige niveau
37. Mediet gør, at læreren bedre kan hjælpe mig
38. Mediet gør, at læreren bedre kan vurdere mit faglige niveau
39. Mediet gør, at læreren i *teorien* kan identificere og hjælpe mig med mit problem
40. Mediet gør, at læreren i *praksis* kan identificere og hjælpe mig med mine problemer
41. Mediet gør, at jeg bedre selv kan vurdere mit faglige niveau
42. Mediet gør, at jeg bedre selv kan vurdere min arbejdsindsats
43. Mediet hjælper mig til at indse, hvad jeg har misforstået
44. Den hurtige feedback er et vigtigt element
45. Den hurtige feedback gør, at jeg lærer mere end hvis jeg ikke fik hurtigt feedback

Undervisning:

46. Mediet betyder, at undervisning er anderledes end det jeg før har været vant til
47. Mediet gør, at undervisningen *kan* differentieres (være på forskellige niveauer)
48. I praksis er der undervisningsdifferentiering, når mediet bruges
49. Det er problematisk, at alle ikke arbejder lige hurtigt, når mediet bruges

Skriftlighed:

50. Det jeg producerer med mediet tænker jeg på som et færdigt produkt
51. Det jeg producerer med mediet tænker jeg på som noget midlertidigt

Noter og hjælpemidler:

52. Brug af mediet betyder, at jeg holde bedre styr på noter mm
53. Mediet gør, at jeg får træning i hurtig brug af mine hjælpemidler (maple, noter, i og e-bøger, nettet mm)
54. Mediet gør, at jeg bruger mine hjælpemidler aktivt (maple, noter, i og e-bøger, google mm)

Fag:

55. Mediet er særlig godt i fysik
56. Mediet er særlig godt i naturvidenskabelige fag
57. Mediet kan bruges i alle fag
58. Mediet er mere velegnet i ikke naturvidenskabelige fag

59. Hvordan vurderer du generelt mediet og brugen af det?

- Rigtig godt
- OK
- Knap så godt
- Dårligt

60. Kommentarer til mediet og dets brug:

- Positive elementer
- Negative elementer
- Andet

Resultaterne findes på: <https://www.relationwise.com/rss/esp/login/default.asp>
Og på vedlagte cd i web-format. En opsamling af resultaterne ses under empiridata i øvrige bilag.

Nedenstående spørgeskema blev brugt til de universitetsstuderende:

Spørgeskema om brug af Klikkers i undervisningen

Køn:

For hvert udsagn: Sæt kryds i et af de tre felter til højre:

	ENIG	UENIG	VED IKKE
1. Mediet var nyt for mig, da jeg mødte det i undervisningen			
2. Mediet gør mig mere aktiv under forelæsningerne			
3. Mediet gør at jeg forbereder mig mere end jeg ellers ville have gjort			
4. Mediet gør at jeg bliver mere motiveret			
5. Mediet hjælper mig til at arbejde koncentreret			
6. Mediet gør, at jeg lærer mere			
7. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at huske			
8. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at forstå			
9. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at anvende det lærte			
10. Mediet gør, at jeg lærer på en sjovere måde			
11. Mediet gør, at jeg lærer på en hurtigere måde			
12. Mediet forbedre min evne til at gå til eksamen			
13. Mediet passer godt til min læringsstil (=den måde jeg lærer på)			
14. Mediet er godt til test af faktuelle ting			
15. Mediet er godt til mere kompliceret læring			
16. Mediet tvinger mig til at tænke			
17. Mediet fokuserer på, <i>hvad</i> det korrekte svar er			
18. Mediet fokuserer på, <i>hvordan</i> svaret findes			
19. Mediet gør at jeg samarbejder mere med mine medstuderende			
20. Mediet gør samarbejdet bedre			
21. Mediet betyder, at de studerende bedre kan hjælpe hinanden			
22. Mediet betyder at de studerende kan lære af hinanden			
23. Mediet er godt til at teste mit faglige niveau			
24. Mediet gør, at underviseren bedre kan hjælpe mig			
25. Mediet gør, at jeg bedre selv kan vurdere mit faglige niveau			
26. Mediet gør, at jeg bedre selv kan vurdere min arbejdsindsats			
27. Mediet hjælper mig til at indse, hvad jeg har misforstået			

	ENIG	UENIG	VED IKKE
28. Den hurtige feedback er et vigtigt element			
29. Den hurtige feedback gør, at jeg lærer mere end hvis jeg ikke fik hurtigt feedback			
30. Mediet betyder, at undervisning er anderledes end det jeg før har været vant til			
31. Mediet gør, at undervisningen <i>kan</i> differentieres (være på forskellige niveauer)			
32. I praksis er der undervisningsdifferentiering, når mediet bruges			
33. Det er problematisk, at alle ikke arbejder lige hurtigt, når mediet bruges			
34. Det jeg producerer med mediet tænker jeg på som et færdigt produkt			
35. Det jeg producerer med mediet tænker jeg på som noget midlertidigt			
36. Brug af mediet betyder, at jeg holde bedre styr på noter mm			
37. Mediet gør, at jeg får træning i hurtig brug af mine hjælpemidler			
38. Mediet gør, at jeg bruger mine hjælpemidler aktivt			
39. Mediet er særlig godt i fysik			
40. Mediet er særlig godt i naturvidenskabelige fag			
41. Mediet kan bruges i alle fag			

42. Hvordan vurderer du generelt mediet og dets brug (sæt ring)?

Rigtig godt Godt OK Knap så godt Dårligt

43. Kommentarer til mediet og dets brug:

Positive elementer:

Negative elementer

Andet

Bilag 3: Interviewguide

Introduktion: Interviewet handler om dine erfaringer med Moodle / klikkers og bygges op omkring de 14 spørgsmål, du har fået på forhånd
 Anonymitet: Dit navn vil blive anonymiseret
 Lydoptagelse: Interviewet vil blive optaget på computer og udvalgte passager transskriberet
 Tid: Interviewet vil tage max en time

Spørgsmål: Skema med henholdsvis interviewspørgsmål (dem der stilles) og forskningsspørgsmål (tanker bag spørgsmålet og hvad jeg ønsker at afdække):

Interviewspørgsmål ang. Moodle/Klikkers:

Spørgsmåls nr	Interview spørgsmål	Forskningsspørgsmål
1	Hvorfor valgte du at bruge Moodle/Klikkers i undervisningen?	Afdækning af intentionerne bag indføring af mediet
2	Hvad er det Moodle/Klikkers kan bidrage med i fht undervisningen:	Afdækning af hvilke undervisning udfordringer mediet møder. Hvilke behov er der at opfylde? Virker mediet adfærdsregulerende, eller er der tale om, at de studerende lærer noget andet / noget på en anden måde?
3	Hvilket lærings syn ligger efter din mening bag Moodle/Klikkers ?	Er der en bestemt læringsopfattelse bag? Kan læreren selv formulere Socialkonstruktivistiske træk (Læring som aktivitet, sproget som centralt element) eller Behavioristiske elementer (stimuli, respons, belønning). Et svar, reproduktion?
4	Hvilke overvejelser gør du dig i fht spørgsmål/opgaver du stiller?	Er der en bestemt vidensopfattelse bag? Er der konceptuelle, beregnings- eller reproduktive spørgsmål? (og hvad forstås ved konceptuelle spg?)
5	Hvad er mediet godt til / mindre godt?	Åbne refleksioner over fordele/ ulemper. Bygget op omkring den interviewedes livsverden. Er der fokus på: Faktuel testning Kompliceret læring? Hvad det korrekte svar er? Hvorfor svaret er korrekt?
6	Hvis eleverne taler sammen: Hvad tjener elevernes diskussion til?	Hvor meget vægter praksisfællesskaberne i lærerens bevidsthed. Har læreren en socialkonstruktivistisk tilgang til læring i

		<p>praksisfællesskaber. Er samtale central? Dvs afdæk om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Læring i socialt fællesskab - Sproglige formuleringer som støtte/bærer af læring - Tid til refleksion?
7	Hvordan anvender du konkret elevresultaterne ?	Er der JiTT i praksis, sker der konkret justering afh. af responsen. Øges "rettetheden" mod eleverne? Justeringer af Tempo, Gentagelser..
8	Hvordan kan eleverne bruge resultaterne?	<p>Projektivt spørgsmål: Måske har læreren set brug jeg ikke kommer til at observerer. Giver det:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vurdering af eget standpunkt/indsats - Klarhed over misforståelser
9	Hvilke kommentarer har du til den hurtige feedback	Åbent spørgsmål til refleksion over JiTT elementet og dets relevans: Betydning/effekt
10	Hvilke kommentarer har du til mulighed for differentiering	Er differentiering aktuelt og hvordan foregår den konkret?
11	Opfordre du til brug af hjælpemidler ved Moodle/Klikkers-brug (Er det intention af eleverne skal bruge hjælpemidler i testen? Hvordan? Styres det af dig/dem)	Hjælpemiddelbrug er en del af procesarbejdet og bør afdækkes
12	Er Moodle/Klikkers særlig anvendelige i fysik/matematik/naturvidenskab. Hvorfor?	Afdækning af lærerens fagdidaktiske refleksioner
13	Har du evalueret brugen af Moodle/Klikkers med eleverne?	<p>Afdækning af lærerens egne refleksioner over hvorvidt intentionerne holder stik. F.eks:</p> <p>Spurgt eleverne, - hvad mener de? Eksamen, bedre karakterer?</p>
14	Er der andet du finder relevant at uddybe i fht. Moodle/Klikkers?	Mulighed for at komme ind på elementer jeg har overset/ fundet uvæsentlige

Bilag 3: Web 2.0 identifikation

I skemaet er listet en række kendetegn ved web 2.0 efter kilden: (Dohn og Johnson)
Man kan ifølge bogen ikke lave en identifikation af om et medier er "web 2", men derimod afgøre "i hvilken grad de besidder hvor mange web 2.0 karakteristika". Det er gjort for hvert af de undersøgte medier i skemaet nedenfor

Typiske træk:	Moodle- elevbrug	Moodle- lærerbrug	Klikkers (se bilag 3)	Google docs
Webmediering og/eller integreret brug af webmedierede ressourcer	Ja	Ja	Ja	Ja
Brugerdeltagelse "nedefra og op" og interaktiv flervejskommunikation	Til dels: Kommunikation mellem den enkelte elev og læreren	Ja	Til dels - Kommunikation fra elever til lærer og lærerens mulighed for at agere på elevrespons	Ja Mellem dem der har adgang til dokumentet
Samarbejde og/eller distribueret forfatterskab	Sjældent	Ja: publicering og anvendelse af andres læringsmoduler (feks på EMU)	Nej - individuel afstemning, men samarbejde i diskussion	Ja Mellem dem der har adgang til dokumentet
Åbenhed, distribueret ejerskab	Nej Personlig besvarelse	Ja (krav)	Ja Alle spørgsmål, svarmuligheder og resultaterne kendt og diskuteret	Ja Mellem dem der har adgang til dokumentet
Stadig skabelse og omskabelse (transformation) af materiale	Nej	Ja	Nej	Ja
Brug og genbrug af materiale på tværs af sammenhænge	Ja ?	Ja	Nej	Ja
Genfortolkning af materialets betydning i forskellige kontekster	Nej	Ja	Nej	?
Resultat: Web 2.0?	Nej (ved testbrug)	I høj grad	I lille grad	I høj grad

Bilag 5: Klikkersdata

BILAG5:1:

Princippet for brugen er, at det er individuel anonym afstemning, derefter diskussion og herefter endnu en afstemning. Pris pr klassesæt er ret omfattende, nemlig kr.: 15.000, -. Et alternativ til dette (dyre) system er udviklet af en af de observerede lærere. Han har lavet et program, eleverne via en hjemmeside kan komme ind på. Her skal de indskrive et kanalnummer for at komme til den korrekte afstemning. Læreren har forinden angivet det ønskede antal svarmuligheder og fået oplyst et specifikt kanalnummer. Der er altså ikke indskrevet spørgsmål og svarmuligheder, men alene A, B, C osv, som de muligheder, der kan vælges imellem: Se evt. Lærerversionen på: <http://nymanmadsen.dk/aasg/klikker/laererversion.php> og elevversionen på: <http://nymanmadsen.dk/aasg/klikker/elevversion.php>

BILAG5:2:

Fysikprofessor ved Harvard University, USA, Eric Mazurs pædagogiske argumenter, der førte til udvikling og indføring af klikkers i undervisningen:

- "My lecturing was ineffective, despite the high evaluations. "
- Når han stillede de studerende basale konceptuelle spørgsmål, kunne de ikke svare og en studerende spurgte: "How should I answer these questions? According to what you taught me or according to the way I usually think about these things?" .
- Mazurs indså at: "The traditional approach to teaching reduces education to a transfer of information", men at undervisning jo er meget mere end at lære at gentage algoritmer uden at forstå dem.
- Indsigten fik Mazur til at undervise på en helt ny måde: "The responsibility for gathering information now rests squarely on the shoulders of the students. They must read material before coming to class, so that class time can be devoted to discussions, peer interactions, and time to assimilate and think. Instead of teaching by telling, I am teaching by questioning". Undervisningen er altså blevet ændret fra forelæsning til diskussion og afstemning.
- Effekten af dette er iflg. Mazur at han nu konstant aktiverer de studerende mentalt og at det giver feedback mellem studerende og underviser.
- Mazur mener at kunne dokumenterer læringseffekten, da de studerende klarer sig bedre til eksamen, både mht. traditionelle problemløsningsopgaver og de konceptuelle vurderinger.

BILAG5:3:

Klikkers bruges i stigende omfang både i USA:

- Det ses bl.a. på web-stedet connexions²¹, et digitalt møde og udvekslingssted for undervisere. Her er mange artikler med indhold om brug, spørgsmål, gode råd osv.

²¹ <http://cnx.org/> Netstedet hører under Rice University, USA

- Desuden er der videnskabelige artikler om klikkers i både tidsskriftet *Physics Teacher*, *Journal of College Teaching*, *Computers & Education*, *Astronomy Education Review*,
- og også på Youtube²² reklameres der for brugen.
- I en af artiklerne²³ præsenteres følgende resultater: Undersøgelser støtter antagelsen om, at klikkers er anvendelige som værktøj til "real time" undersøgelse af de studerendes læring i klasserummet, at eleverne mener klikkerne Bidrager til deres forståelse, Bidrager til at forbedre eksamenskarakterer og øger deres interesse for emnet. Andre artikler undersøger andre aspekter²⁴.

BILAG5:4:

I Danmark bruges klikkers både i folkeskolen²⁵, på gymnasiet²⁶ og på universiteter²⁷

- Nogle af projekterne støttes af UVM.
- I artiklerne der henvises til lægges der vægt på, at klikkerne aktiverer *alle*, er gode til prøver og tests, involverer store hold, et redskab lærerne kan bruge til at evaluerer deres egen indsats, mulighed for refleksion, og et sted nævnes det, at klikkerne lægger op konstruktivistisk læringsstil.
- Seminarielktor Martin Reng²⁸ citeres i den omtale artikel fra Folkeskolen, for at have undersøgt fænomenet lidt og for at konkluderer: *Klikkers er godt til at nå alle elever og at teknologi i sig selv virker motiverende.*
- Professor Helle Mathiasen fra Center for IT og læring, Århus Universitet, er tilknyttet gymnasieprojektet og citeres i samme artikel i gymnasieskolen for at sige,
 - det er frugtbart: *"at tænke elever og studerendes muligheder for at kommunikerer og reflekterer over det faglige stof"*
 - *"Dette medie kan være et ud af mange tiltag, der giver mulighed for at sætte ord på og få diskuteret den faglige forståelse/misforståelse/ikke-forståelse"*.
 - *"Clickere løser naturligvis ikke alle uddannelsessystemets problemer, og det vil næppe være fornuftigt at lade gymnasieelever sidde 6-8 timer om dagen og 'Klike' sig til svar.*

²² "Reklamevideo" der beskriver hvad der og hvorfor de bør bruges:

<http://www.youtube.com/watch?v=EMhJcwvmamY>

²³ *"Clickers as Data Gethering Tools and Students' Atitudes, Motivations, and Beliefs on Their Use in This Application*, af Prather, Edward E, Brussenden, Gina, in: *Astronomy Education Review*, V8, 2009

²⁴ Feks: Nogle artikler undersøger forskelle på klikkers og andre afstemning muligheder (flaschcards)

²⁵ Artikel i Folkeskolen: <http://www.folkeskolen.dk/ObjectShow.aspx?ObjectId=62638>

²⁶ Artikel i gymnasieskolen om 4 gymnasiers brug:

<http://www.gymnasieskolen.dk/article.dsp?page=24306>

²⁷ Beskrivelse af satsningen på Århus Universitet, Center for Scienceuddannelse:

<http://cse.au.dk/ressourcer/active-learning-og-clickers/>

²⁸ Fra Lærermiddel.dk.

Men brugt med måde kan de være en del af den variation, gymnasieelever efterspørger."

BILAG5:7:

Generelt vurderer de universitetsstuderende (Bilag K6) mediet som godt (67%) eller rigtig godt (19%) , dvs der er i alt 86%, der er tilfredse. De sidste 14% siger at mediet er OK. Ingen angiver, at det er knap så godt eller dårligt. Resultaterne fra gymnasieklassen er lidt mindre positive (Bilag K5). De vurderer det som rigtig godt (21%) eller ok (58%), dvs i alt 69% er positive. De sidste 21% siger, at mediet er knap så godt (17%) eller dårligt (4%=1 person).

BILAG5:8:

Lærerkommentarer til udformning af opgaver og svarmuligheder (Bilag K8) :

U: Noget generer mig ved det. Det fungerer jo på den måde at man stiller et spørgsmål og giver noget svarmuligheder. Jeg føler lidt, at jeg planter de gale svar. I al undervisning syntes jeg, at man skal give de rigtige svar altid og det irriterer mig ved metoden, at man skal lave de der fælder.

U: Ja, I dag var det meget specifikke svar, MM. Var det repræsentativt? U: Ja, det tror jeg det er . ja. Men det er så fordi det er naturvidenskab. Er det ikke?

BILAG5:9:

U: "Forcen ved det her er, at det er anonymiseret, så alle tør svare. Og så har jeg den der erfaring med, at man skal altid huske lige at have et par ekstra valgmuligheder. F.eks. den der med, det kunne være et andet svar, end det du har foreslået, eller det kunne være, at du ikke har lyst til at svare på det. Så alle kan melde ind. Du kan ikke forudsige alt, hvad folk gerne vil svare"

BILAG5:10:

Bilag K8: Uni obs: U: "Det er en meget go' måde for mig at tjekke på, om I får læst det vi ikke gennemgår til forelæsningerne"

BILAG5:11:

U: Jeg syntes da selv, at når man har lavet fejl, husker man det ekstraordinært godt. Specielt når det har været sådan en lidt mere offentlig samling. Mens når man sidder og forbereder sig til eksamen, kan det godt ske at det ikke fæstner sig så godt. Det tror jeg helt klar. Jeg tror der bliver udskilt en lille smule stress og hormon eller et eller andet. Ha, Ha De kan mærke åh, nej. Det har kan jeg ikke svare på. Så stimulerer det evnen til faktisk at huske svaret"

BILAG5:12:

Bilag K1: Under seancen er der høj aktivitet og et højt lydniveau pga. diskussionen i mellem eleverne. Alle er meget koncentrerede, da svarene skal kommenteres (ses på tavlen)

BILAG5:13:

Bilag K2: Der er fælles teorigennemgang på tavlen. Læreren skriver en gruppes data ind i hans dokument på smartboardtavlen. Få markerer. Lidt mumlen rundt omkring. Stadig er kun få med. Læreren bliver ved med at sende spørgsmålet ud og beder eleverne diskutere for at nå frem til et svar. 2-3 elever laver noget andet (facebook + spil). Eleverne er MEGET sløve. Der er nærmest ingen respons på lærerens spørgsmål. Lærer: *"Jeg skal have mange flere hænder"*. *"Prøv at snakke med sidemanden"*. Da der stadig ikke er mange markeringer siger læreren: *"Snak igen"*. Læreren læser spørgsmålsformuleringen op og siger: *"Hvordan så det ud??!"* *"Vi gør det samme..."*. Lærer: *"Hvorfor er $f=a \cdot \sqrt{m}$? I flg. den teoretiske formel?"*. Eleverne har LIGE arbejdet med disse spørgsmål i grupper. Alligevel kan/vil de ikke svare ved denne fælles gennemgang. Læreren er tydeligvis frustreret. Lærer: *"Hvem stemmer på ..."*. *"Nej hvordan gør vi nu det? Gider vi starte Klikkers for det?"* Klikkers brug er ikke planlagt, men der gribes til det, for at få eleverne på banen (være aktive, forholde sig til spørgsmålet, afdække om spørgsmålet er vanskeligt..). Læreren gennemgår teorien ved tavlen. Han skriver tre forskellige opskrivninger af udtrykket på tavlen. Mange positive tilkendegivelser på, om der skal være klikkersbrug. Læreren gør klar til det (hjemmeside, indskrivning..). Læreren skriver 3 valgmuligheder på tavlen for hvordan udtrykket for f_{teori} kan omskrives. Stemmeafgivelse 1: A: 60% (korrekt). B: 10%. C: 30%. Læreren beder eleverne diskuterer igen og derefter igen afgive stemme. Der er tale om simpel reproduktiv viden. Multiple choice med 3 muligheder. Matematisk omskrivning, ikke højt abstraktionsniveau. Stemmeafgivelse 2: A: 95% (korrekt). B: 0%. C: 4%. Lærer: *"Alle har nu valgt den korrekte formel"*. Derefter skrives igen 3 nye muligheder for videre omformning op og der foretages nye afstemninger. Der går rigtig meget tid med disse forholdsvis trivielle ting. Flere elever på bagerste række keder sig. En elev siger: *"Vi bruger ALT for meget tid på det her"*, mens en anden siger: *"Det er en mega sjov ide"*.

Bilag K3: Uni: del 4: Der er meget lidt udveksling mellem studerende og forelæser i den almindelig forelæsningsituation. Umuligt at se om de studerende "rammes". Det er meget svært at se respons i de studerendes ansigter. De ser meget stenede ud. Men alle ser mod forelæseren.

Del 6: Ind til videre er der kun kommet et spørgsmål fra de studerende i løbet af den almindelige forelæsning. Meget lidt interaktion, hvis ikke klikkers bruges. Et passivt lyttende publikum. Men derfor kan der selvfølgelig godt ske kognitive konstruktioner i hjernerne. Men umiddelbart ser der ikke ud til at være meget "behandling" af stoffet her. Det må formodes at foregå derhjemme.

Del 2: Da Klikkers anvendes er alle de studerende optaget af, hvad der spørges om. Der er stor koncentration.

BILAG5:14:

Bilag K6: De universitetsstuderende mener, at mediet gør dem mere aktive under forelæsningerne(100%), mere motiverede (67%), gør at de lærer mere (81%), og lærer på en sjovere måde (100%)

Bilag K5: Gymnasieeleverne er uenige om, hvorvidt de bliver mere aktive (48% enig, 44% uenig), de er uenige i, at mediet gør, at de forbereder sig mere (84% uenig), de er uenige i, at de bliver mere motiveret (60% uenig), og mere koncentrerede (72% uenig). De er også uenige i, at de lærer mere (72% uenig), men til gengæld mener de, at de lærer på en sjovere måde (76% enig)

BILAG5:15:

Bilag K5:

- *det gør en aktiv, at man skal deltage i denne spørgerunde, og det gør også at man tænker over det, man lige har lært*
- *Dette medie gør, at vi bliver mere aktiv og samarbejdsfulde i timerne, da det omhandler hele klassen. Det er en sjov måde at lære ting på, og ret..*

BILAG5:16

Bilag K6:

- *Aktiv læring*
- *Sikre at man bliver holdt til ilden i hele forelæsningen. Hvis man sidder og mister koncentrationen kan et spørgsmål være med til at skabe en koncentration igen*
- *Man vågner op og får testet sit faglige niveau, plus får styr på evt. Misforståelser fra teksten i lærebogen eller andet*

BILAG5:17:

Bilag K8:

U: "Det giver nogle rigtig gode afbræk. Hvor man lige: Pyh ha, skal i aktion: Nu skal jeg selv tænke her". "Så vågner de lige lidt op . De får brug for at bruge det, der lige er gennemgået, måske står det på tavlen. Hvis det er noget, man tester lige med det samme, skal de forholde sig meget mere aktivt

BILAG5:18:

Bilag K7:

X: "Klikkersbrug er en slags kommunikation. Ikke avanceret, men de er anderledes på. Der kræves en aktiv handlen af dem." "Læring som aktivitet".

BILAG5:19:

BilagK7:

X: "Det gode argument vinder/ kan høres", "Som lærer må man have tillid til, at det gode argument vinder, - det ligger også i spørgsmålet, at det gode argument er til at finde"

BILAG5:20:

Bilag K1: X kommenterer afstemningsresultater: "Sådan har I svaret. Diskuter nu med side manden og find ud af, om I vil holde fast i jeres svar". X: "Der kan stemmes

*igen". Man skal kunne stemme anonymt. Vi tæller ned". X. "Åhh. Det kan jeg godt li".
"Mit princip er, at når over 85% af jer har stemt korrekt, så vil jeg ikke gennemgå det igen. For så har man sikkert bare trykket forkert, hvis man ikke har stemt korrekt"*

Bilag K3: Uni: Del 1: U: *"I skal snakke sammen hele tiden undervejs. Vi laver ikke noget med, at I først skal svare selv"*

Ikke alle er lige oplagte på samarbejde, hvilket bl.a. ses af, hvordan de placerer sig:

Bilag K3: Uni: Pointe med placeringsangivelse i obs. noter: Ikke optimal i fht diskussion med sidemanden. De studerede ved, at denne diskussion vil blive krævet i forelæsningen.

Diskussion og læring i praksisfællesskaber:

Bilag K3: Uni: Del 3: Der diskuteres og peges meget mod tavlen: 4: "Hvis det stadig..." 6: "Du får en .." 4: "Jamen C kommer til at stå på venstre side. 6 peger, 4: "Så virker det på den der ovre" 6: "Ja, så får du Cj ud af det" 4: "Hvis det står på venstre side..". Tydeligvis får disse studerende noget fagligt ud af samtalen

Bilag K3: Uni: Del 12: Faglig samtale, - afpudsning af argumenter. Sproglig træning, selv om det er på plads i deres hoveder: 7: "Det giver bare nr. 3". 8: "Det er det samme, hvis man løber tilbage, som hvis man tager det den normale vej og løber frem. Det betyder jo bare at du vender kassen om"

BILAG5:21:

Bilag K7,K8:

X: "Diskussionen er helt central. Det er en vurdering, hvornår de skal diskutere"

X: "Samtalen har betydning. Jeg kan se når de ligger på 60% første gang, ligger de på 90% anden gang. Var der ingen samtale ville det kun være 60% .."

U: "De hjælper også hinanden. Jeg bruger måske nogle ord, der er for indforstået, og når de så forklarer til hinanden i stedet, får vi det ned. De ved bedre hvor hinanden er"

BILAG5:22:

Bilag K3: Uni: Del 2: U til klassen: "I får et hint. Det er muligt at lave sit svar om". Efter at læreren har givet hintet er der afstemning på ny. Resultanterne af afstemningen: A: 5%, B: 16%, C: 42% (korrekt), Noget andet: 32%, Ved ikke: 5% U: "Jeg troede jeg gav det hele, da jeg skrev det her op". U tror at hintet løser alt, men tager fejl: Bliver overrasket over, at de ikke kan svare korrekt med hintet, - han får afklaret, hvor de studerende er.

Bilag K3. Uni: Del 9: U viser mig eksempel på, hvordan man som forlæser kan tale forbi de studerende: $\psi_1^m(\psi, \varphi)$. Efter en lang udledning af hvad denne bølgefunktion gjorde ved.... (fysiske ting), viste det sig, at notationen var et problem for de

studerende. De kom slet ikke i gang, fordi de ikke viste, hvad symbolerne betød. Det ville klikkers kunne afdække.

Del 5: Resultater af en afstemning til spørgsmål 4: A: 32%, B: 26%, C: 26% (korrekt), D: 5%, E: 11%. U: "Ja, ok..." U begynder at forklare: "Det man kan gøre er at finde ud af, hvad den magnetiske dipol inde i magnetfeltet er...". U bliver opmærksom på, at dette faglige område er usikkert for mange, og vælger at gennemgå dette stof: Rettethed i fht hvor eleverne er.

Del 6: Næste spørgsmål ligner meget. Nu har de studerende mulighed for at diskutere spørgsmålet, da de er blevet "klædt på" i gennemgangen af spg 4.

BILAG5:23:

Bilag K5: Elevkommentar:

- naturfagligt kan det være fedt, da læreren hurtigt kan se hvor stor del af klassen, der har forstået det lærte ved fx hurtig opgave.

Bilag K7,K8:Lærerkommentarer:

X: Man kan give en hel klasse spørgsmål på samme tid og så er der læringssynet bagved: De skal snakke sammen om det. Og så spilder man ikke tid på det de kan. Hvis 85% svarer rigtigt.." "Ideen er at man kan tale med en hel gruppe på en gang"

MM: Hvordan anvender du resultaterne til justering af undervisningen? X: "Med klikkers kan jeg justerer hele tiden. Det styrer undervisningen. Det er den pædagogiske pointe. Det er den brede midtergruppe, der nås. Jeg får respons tilbage fra eleverne. Normalt retter vi ind efter dem der siger noget. Nu retter vi ind efter alle, fordi de tvinges til at stemme"

X: "Hvis det skal styrer undervisningen, skal der være hurtig feedback. Så vi kan tage afstik af, om der skal diskuteres videre". "Undervisningen retter ind efter det. Det giver mere tid på de relevante ting. Giver direkte respons på behov lige nu og her"

U: Valgte at bruge klikkers pga: "Frustration over ikke at vide, hvad de faktisk har forstået". "Og fordi man får så lidt respons". "Og hvis man spørger ud om de har forstået det, så ved du godt, at der er så få, der tør sige, at det har de ikke. ..Man får bedre måling af hvad de kan. Alle svarer pga anonymiteten". "Det handler om: Hvor skal jeg lægge kræfterne. ..Hvad mon det svære er her? Er det svære at forstå selve beviset, forudsætningerne, notationen....Det kan også bare være, at de ikke er forberedt. Så er det jo bare det, jeg får testet. Eller jeg kan opdage nogle forudsætninger, der ikke er på plads.

BILAG5:24:

Bilag K5,K6: 71% af de studerende er enige, hvorimod gymnasieeleverne er helt uenige (92%) . Mere enighed er der om, at mediet kan hjælpe dem med at indse, hvad de har misforstået (uni: 90%, gym: 56%)

BILAG5:25:

Bilag K3: Uni: Del 5: 8: "Det er noget tid siden vi har haft det med magnet felter sidst. 7: "Ja, men..."8: "Kan vi se det intuitivt?"7: "Ja, men de der to magnetfelter modvirker

jo hinanden"8: "Men eftersom de to magnetfelter... de står jo ikke vinkleret på hinanden alle steder, så det er jo ikke.."7: "Nej, det kan jeg sgu ikke lige huske"8: "Jeg har mest sådan en intuitiv fornemmelse". Eleverne bliver i samtalen klar over, at der er noget de ikke kan / kan huske og på hvilket grundlag de forstår det faglige.

BILAG5:26:

Bilag K6:

De universitetsstuderende mener: Mediet er godt til at teste mit faglige niveau (71%), mediet gør, at underviseren bedre kan hjælpe mig (71%) og mediet hjælper mig til at indse, hvad jeg har misforstået (90%). Den hurtige feedback er et vigtigt element (86%), og gør, at jeg lærer mere, end hvis jeg ikke fik hurtigt feedback (71%). Dvs klikkers Bidrager til de studerendes refleksion.

Bilag K5:

Eleverne i 1g mener: Mediet er *ikke* godt til at teste mit faglige niveau (72% uenig), og betyder *ikke*, at underviseren bedre kan hjælpe mig (92% uenig). Godt halvdelen mener: Mediet hjælper mig til at indse, hvad jeg har misforstået (56%), Flest mener: Den hurtige feedback er et vigtigt element (60%), og nogen angiver at den gør, at de lærer mere, end hvis de ikke fik hurtigt feedback (48%). Af disse elevsvar ses det, at eleverne i 1g ikke vurderer mediet er særlig brugbart til refleksion.

BILAG5:27:

Bilag K8:

MM: "Hvad kan de bruge resultanterne til? U: Først og fremmest at erkende : Jeg har ikke forstået det har stof godt nok endnu, jeg bliver nød til at arbejde med det. Den erkendelse er enormt vigtig. Hvis ikke vi gjorde noget af det, hvis ikke vi havde dette tilbud med forelæsning, regneøvelser, ville mange falde i den fælde med at sige: "Det kikker jeg på, når eksamen nærmer sig". Det er et spørgsmål om at få det fordelt ud over (semesteret)

U: "Det er med til at gøre det klart for dem: Det kan godt være der er noget stof her, der lige er blevet forelæst over, men du har ikke forstået det endnu og når du møder op til regneøvelserne, har du ikke fået en bedre forståelse, medmindre du har arbejdet med det"

BILAG5:28:

Bilag K1: 85% af eleverne svarer korrekt på et klikker spørgsmål: X. "Åhh. Det kan jeg godt li' ". "Mit princip er at når over 85% af har stemt korrekt, så vil jeg ikke gennemgå det igen. For så har man sikkert bare trykket forkert, hvis man ikke har stemt korrekt"

BILAG5: 29:

Bilag K3: Uni-obs: Del 3: U: "Bingo. Det er så til gengæld rigtig flot". S. "Kan du ikke lige forklare hvorfor?" U: "Jamen i evalueringen, står der, at når så mange har svaret rigtigt, skal der ikke bruges mere tid på det. Men ok". U taler mens der udledes. U: "Så kommer der et 1-tal ud... så kan man se at.."

Uni-obs, Del 12: Igen fraviger U intentionen om at gå videre, hvis langt de fleste har svaret korrekt. Han gennemfører argumentationen i stor detalje

BILAG5:30:

Bilag K6: Elevkommentarer:

- Hvis forelæseren springer forklaringen af svar over (feks 100% svarede korrekt), er klikkeren intet værd
- Hvis ikke der kommer ordentligt feedback, efterbehandling, fungerer det ikke.
- Husk at forklare hvorfor noget er rigtigt eller forkert
- Hvordan svaret findes, kræver forklaring fra forelæser

BILAG5:31:

Bilag K6: De universitetsstuderende mener, at mediet er godt til test af faktuelle ting (76%), færre mener mediet er godt til mere kompliceret læring (48%), men alle er enige om, at mediet tvinger dem til at tænke (100%), Mediet fokuserer på, *hvad* det korrekte svar er (62%), og færre mener mediet fokuserer på, *hvordan* svaret findes (43%).

Bilag K5: 1g elever: Der er forskellige meninger om mediet er godt til faktuelle ting (56% enig, 40% uenig), mange er uenig i, at det er godt til kompliceret læring (72% uenig), men mediet tvinger dem til at tænke (64%). Det er uklart om mediet fokuserer på, *hvad* det korrekte svar er (44% enig, 52% uenig), men mediet fokuserer *ikke* på, *hvordan* svaret findes (75% uenig).

BILAG5:32:

Bilag K8: Lærernes kommentarer:

U: "Ja, du kan se i den anden time i dag, passede det ikke særlig godt, da det jeg skulle sige var meget nyt og komplekst. Så syntes jeg det var for tidligt. Det er nok bedst til at teste noget, de har haft en chance for at forholde sig til. Noget der er relativt simpelt. F.eks. noget man har haft tidligere, noget jeg tester om de ved/ikke ved. Eller meget simple konsekvenser af noget jeg står med. Men ikke at udvikle større formelapparat eller emneområde".

U: "Det skal være klart for studenten bagefter, hvad der gik galt. Hvis han bare får at vide, at han ikke har forstået stoffet, så kan han ikke bruge det til noget. Spørgsmålet skal stilles, så tilstrækkeligt simpelt, at du kan identificere hvad der gik galt. Når det bliver en smule mere komplekst, taber man muligheden for lynhurtigt at finde ud af, hvad man gjorde rigtigt/forkert.

MM: "Og så har du en forventning om at de klarer sig bedre til eksamen?" U: "Nej, det har jeg ikke. Jeg har snarere en forventning om, at de har lært det på en effektiv måde. Jeg forventer, at de faktisk skal bruge mindre tid på regneøvelserne, eller når de sidder og forbereder sig til eksamen. Jeg regner med de når fuldstændig samme niveau. Jeg tror ikke det bliver bedre.

Bilag K5: Elevkommentar :

- Det bliver for simpelt, og det er ikke så tit vi får noget ud af det

BILAG5:33:

Analyseresultater. Der er angivet, hvorvidt de forskellige empirityper giver samme resultat

Behavioristiske træk	Socialkonstruktivistiske træk:
Planlagt programmeret undervisning	Elementer af læring som aktivitet

<ul style="list-style-type: none"> - Universal metode - Klare opgaver - Ikke differentiering <p>Empirienighed!</p> <p><u>Lærerkontrol og overvågning:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Med spørgsmål og med svar <p>Empirienighed!</p> <p><u>Belønningssystem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Element af stimuli-respons-konsekvens tanke <p><u>Adfærdsændring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Koncentration - Aktivering af alle - Interaktion mellem elever - Interaktion mellem lærer og elever - Der læreres på en sjovere måde <p>Empirienighed!</p> <p>Stor forskel på holdninger mht. adfærd:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uni-studerende: Positive mht "bedre" adfærd - Gym-elever: Uenige eller uklare mht "bedre" adfærd 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbejder aktivt, koncentreret <i>med</i> stoffet <p>Empirienighed!</p> <p><u>Viden som proces:</u></p> <p><u>Sprog/ praksisfællesskaber:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionen er central - Det gode argument vinder <p>Empirienighed!</p> <p>Diskussion foregår, men oplevelsen af det er blandet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uni-studerende: Mere samarbejde, læring af hinanden - Gym-elever: Mere negative <p><u>Lærerstilling og rettethed</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Læreren justerer undervisningen <p>Empirienighed på uni:</p> <p><u>Elementer af metarefleksion:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Refleksioner over kunnen/ikke kunnen - Elementer af grundlag for, formål og hensigt med arbejdet <p>Empirienighed uni Empirienighed gym!</p>
---	--

BILAG5:34:

Der er i universitetsempirien enighed om, at mediet er brugbart til at finde ud af *hvad* svaret er, men der er mindre enighed hos de studerende om mediet kan bruges til at fokusere på *hvordan* svaret findes. Gymnasieelevernes holdning til hvad mediet fokuserer på stemmer ikke overens med det observationerne viser, at mediet bruges til.

Empirienighed om:	Empirienighed om:
<p>Klikkers er godt til:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reproduktiv viden - Tvinger til tænkning - Faktuelle ting <p>Mindre godt til mere komplekst, nyt stof</p> <p>På uni fokuserer mediet på <i>hvad</i> svaret er</p>	<p>På gym uklart om mediet fokuserer på <i>hvad</i> svaret er</p> <ul style="list-style-type: none"> - Det viser alle observationer - Det viser spørgsmålsanalyse - Men: Det mener kun nogen gym-eleverne <p>Uklart om mediet fokuserer på <i>hvordan</i> svaret findes</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Det viser alle observationer - Det viser spørgsmålsanalyse - Det mener de uni-studerende 	<ul style="list-style-type: none"> - Det viser observationer eksempler på - Det mener en del uni-studerende - Det mener gym-eleverne <i>ikke</i>
--	---

BILAG5:35:

Kooperative elementer	Kollaborative elementer
<p>Arbejdsformen (lukkede arbejdsopgaver, faste spørgsmål og svar) Kendt produktformen . Basal viden og færdigheder. Mediet til læring er tale suppleret med IT Eksempler på at de studerende lærer af og via hinanden Styringen: I første omgang kraftig lærerstyring I nogen grad behavioristiske træk Indholdet er afgørende</p>	<p>fællesskab om opgaven, arbejdsdelingen, deltagerrelationerne kræver gensidig afhængighed Vidensdeling ved deltagelse Lærings subjektet: fællesskabsorienterede læring Flere eksempler på, at de studerende lærer <i>med</i> hinanden Socialkonstruktivistiske træk Til dels elevstyring som følge af afstemning</p>

Moodle bilag

Bilag M1: Observationsnoter: 1g d. 10/2 lek IV. Fysik

Del 1: Moodle test

nr	Jeg ser	Der siges	Kommentarer
1	Alle logger på med kode, få minutter efter er alle på 8 personer kommer for sent	X: "Gå i gang ligesom vi plejer" X: "Skynd jer i gang med moodle, vi har 10 min"	
2	<p>Det er en multiple choice test</p> <p>Forskellige emner</p> <p>Skift mellem noter og spørgsmål</p> <p>Meget basale spørgsmål</p> <p>Jeg ser på pige P1: Pigen læser sig frem til svarene. Får med det samme besked om det er korrekt</p> <p>Alle elever arbejder hurtigt, - der ses høj aktivitet. Alle er koncentrerede. Helt stille</p> <p>En anden pige: P2 bruger ikke noter. Henter lommeregner frem på skærmen og taster. Læser grundigt de forskellige muligheder, tænker</p> <p>En dreng ryger af programmet</p> <p>En enkelt kan ikke logge på</p> <p>P2: Får "incorrect". Læser grundigt igennem opgaven igen. Regner på lommeregner, får derefter korrekt svar. Hendes score bliver derfor 0,9, fordi en opgave er regnet forkert første gang og korrekt i</p>	<p>P1: "Ok, der er 2 nye spørgsmål i fht sidst"</p> <p>Eksempel på opgave: $V=10 \text{ m/s}$, $T=0,5 \text{ s}$. Hvad er λ? " Mpc muligheder</p> <p>Der er både regne opgaver og tekst opgaver: Definitioner af begreber</p>	<p>Med flere af spørgsmålene er det muligt direkte at læse svarene i bog/noter og blot fylde dem ind. Lavt lærings niveau!!</p> <p>Høj aktivitet, koncentration, ro</p> <p>En anden elev træner paratviden – det er i en vis grad op til eleverne selv, hvilke kompetencer de træner (opslag/hjælpemiddel kompetence, paratvidenskompetencen, - men med de fleste spg: Basal videns test</p> <p>Også regner opgaver = anvendelse: Et højere lærings niveau! Moodle fremmer</p>

	anden omgang. Hvis der først får korrekt svar i 3 gang: 0,8 osv		refleksionen over hvad der gik galt, - eleven fortsætter arbejdet med opgaven, til den er løst korrekt.
3	Elevinterview:	Sara: "Jeg syntes rigtig godt om det. Jeg får tjekket op på det. Det er ok med noter undervejs, men jeg kunne det godt denne gang. Det giver go' aktivitet" Emma: "Man koncentrerer sig mere, når det er en prøve. Man får svarene bedre ind, når spørgsmålene kommer i prøver flere gange"	At genbruge spørgsmål betyder i flg eleverne bedre "læring" = "at få svarene ind". Testning betyder øget koncentration
4	Eleverne er færdige på forskellige tidspunkter, men de "færdige" forholder sig roligt. P1 og P2 sidder med deres "score" på de forskellige tests på skærmen. De snakker om karakterer		Testresultaterne - og historikken i dem fylder i elevernes bevidsthed
5	X gennemgår dagens program mens de sidste færdiggør testen.	X: "Nu skal i submitte og save. Så lukker jeg"	

Bilag M2: Observationsnoter : 1g d. 21/2 lek III. Fysik

Del 1: Moodle test

Del 2: Gennemgang af moodle spørgsmål på tavlen

Del 1:

nr	Der sker	Der siges	Kommentarer
1	<p>Før test:</p> <p>Alle har computerne tændt, ledningskaos</p> <p>Der er moodle på de fleste skærme</p> <p>2 elever er endnu ikke på</p>	<p>Lærer: "Først skal i have moodle test. Det er en multiplechoice, så I kan få det hele op igen</p> <p>X: "Er i parate?"</p> <p>Elev 1: "det er jeg ikke sikker på.."</p> <p>Elev 2: "Har du offentliggjort?"</p> <p>X: "Er der nogen der ikke er på nettet?"</p> <p>Elev 3: "Hvad hedder den?"</p> <p>X: "Interferens. Den får i lov at kikke på NU"</p>	<p>Tekniske forhold</p>
	<p>Test:</p> <p>Meget høj koncentration, ingen snak. Eleverne koncentrerer sig helt om deres egen skærm</p> <p>2 elever snakker sammen</p> <p>De fleste arbejder bare i moodle programmet</p> <p>Enkelte bruger noter, maple, nettet. Eleverne skifter meget hurtigt mellem de forskellige skærme</p> <p>Optælling (ustruktureret inden for ca 5 min):</p> <p>i-bøger: 6</p> <p>Noter: 10</p> <p>Maple: 3</p> <p>Lommeregner på computeren: 2</p> <p>Nettet: 1</p> <p>Mon slutningen: En dreng på 2.</p>	<p>X: "I må ikke snakke samme"</p> <p>Nogle piger: "er det rigtigt at"</p> <p>X: "måske har jeg lavet en fejl - jeg forsøger at undgå det..."</p> <p>X: "Jeg har lavet prøven før ferien, så jeg husker ikke hvor lang den er. Hvordan ser det ud?"</p> <p>2 elever siger de er færdige. Resten arbejder</p> <p>X: "Vi tager 3 min mere"</p>	<p>Der er tale om individuel test!</p> <p>Dem der bruger noter bruger dem meget (længe)</p> <p>En enkelt pige "googler". En dreng er på facebook: Mon de er færdige?</p> <p>Den nødvendige "testtid" er meget forskellig</p> <p>Læreren har ikke helt bestemt sig for om individualiteten skal</p>

	<p>Række hjælper en pige (Peger uden at tale, hvisker muligvis) Endnu en elev kommer på facebook</p> <p>Der er nu gået 30 min</p>	<p>X: "I må ikke snakke sammen. Ikke for meget i hvert fald"</p> <p>X: "Så lukker vi. Kan i submitte og save?"</p> <p>Tæller ned fra 15 "Så er der lukket"</p> <p>Elev 4: "Åhh nej, du lukkede ned mens min var ved at oploade"</p>	<p>opretholdes fuldstændig.</p> <p>Tekniske udfordringer, - elevernes retfærdigheds følelse</p>
3	<p>Gennemgang af opgaver på smartboardet:</p> <p>Der diskuteres problemer med korrekte svar</p> <p>Imens opgaverne gennemgås på smartboard: 3 laver noget andet på skærmene.</p> <p>Nogle elever kommer på banen med egen beregningsmuligheder</p> <p>Læreren viske korrekt formelopskrivningen på tavlen</p>	<p>Elev: "Jamen er det 2?" X: "Der er ukorrekt"</p> <p>Elev 5: "Jamen det er bare trælst!" X: "Jeg har forsøgt at fjerne alle "korrekt" tegn, så det ikke forstyrrer jer"</p> <p>Elev 6: "Jamen jeg fik korrekt ved 3" X: "Jeg lover i få masse af tests, så det handler om at i har ca 90% rigtige hver gang. Det gør ikke noget hvis der er et forkert spørgsmål en gang i mellem"</p> <p>Elev 7: "Jeg tog bare m/s og gangede med s. Så giver det m" X: "Enhedsargument virker ofte, men ikke altid"</p> <p>X: "Hvordan udregnes det? Toppunktet er ved 700 nm"</p> <p>Elev 8: Dikterer Wiens forskydningslov. "Og så beder jeg maple om at solve". "Jeg har fårt 4, men det giver forkert" X: "Nå jeg kan ikke lige huske hvad jeg har skrevet ind. Det er den helt rigtige måde at gøre det på"</p> <p>Elev 9: "Hvorfor fik I ikke</p>	<p>Der er noget utilfredshed/irritation med at læreren ikke har indskrevet de korrekte svar (han prøver at komme uden om det ved at fjerne <i>korrekt-responsen</i>)</p> <p>Lærerens forsøg på forsvar</p> <p>Først i gennemgangen bliver det øvet/væsentligt? Med argumenterne</p> <p>Dagsordnen for lærer og elever ikke identiske!! Betydningen af korrekte svar overfor metode ifht respons</p>

		den med farverne?"	
	Reklame for UNF foredrag om kvantemekanik Nu er 7 på facebook Jeg går da eleverne skal til at arbejde selv		

Bilag M3: Observationsnoter : 1g d. 22/2 lek II. Fysik

Del 1: Moodle test

Del 2: MM: Interview med 2 elever

Del 1:

nr	Der sker	Der siges	Kommentarer
1	<p>Der er en del uro i klassen mens læreren finder testen frem på sin computer og "åbner" den</p> <p>Snart er alle klar ved computerne</p> <p>Da testen åbnes er der fuldstændig ro og koncentration</p>	<p>Lærer: "Husk foredrag på uni....". "timen starter som sædvanlig med Moodle test"</p> <p>"Har i ordentligt net?"</p> <p>"Husk jeg kan lave fejl, så tag jer ikke af barenne nedenfor"</p> <p>"Det er de samme spørgsmål plus et par ekstra"</p> <p>"Har alle netforbindelse?"</p> <p>Svar: "Ja" "Nej"..</p> <p>"Er alle klar nu?"</p> <p>"Vær så god. Den hedder interferens igen"</p>	<p>Tekniske forhold vigtige</p> <p>Det er i denne klasse sædvanligt med M-test</p> <p>Af erfaring advarer læreren om at han kan have lavet fejl, der derfor kan give forket respons på opgaver. Rådet om ikke at tage sig af responsen, følger ikke "ånden" i moodle (eller elevernes klare prioritering af hurtigt respons</p>
2	<p>Optælling af hvad der er på skærmene:</p> <p>Moodle: alle</p> <p>e-bog: 9</p> <p>Noter (også google docs): 6</p> <p>Maple: 7</p> <p>Andet (lommeregner mm): 7</p>		
3	<p>De første par minutter er der kun moodle på skærmene</p> <p>1 kom ikke på</p> <p>1 røg af nettet</p> <p>Læreren hiver netstikket ud i væggen, - de fleste mister net og efter 10 s. Genetableres netforbindelsen</p>	<p>Lærer: "Der er netproblemer..."</p>	<p>Praktiske problemer!</p>
4	<p>Første elev er færdig efter ganske få minutter</p> <p>Efter 20 min tæller læreren ned,</p>		<p>Eleverne færdiggør testen på meget forskellige tider. Problem?</p>

	så alle kan nå at "save and submit" deres test.		
5	Herefter gennemgår en elev en interferens-applet ved smartboardet. De andre elever er nu knap så koncentrerede. På 3 skærme ses facebook, og også andre laver andet.		Mindre koncentration ved andet arbejde end ved tests

Del 2: Interview :

Elev 1:

Nr	Der siges:	Kommentarer:
1	"Moodle gør at jeg bruger mere tid på lektier i fysik"	Moodle har en effekt på elevadfærd Mere tid/arbejde på faget
2	"Det at læreren ser svaret betyder meget"	At gøre godt indtryk på læreren er centralt
3	"Det er en amerikanisering – at man skal teste alting. Der går for meget tid med tests ifht tavleundervisning, som jeg får mere ud af" "Det er fint med tests, men det er for meget med det hver time. Der går tid til opstart og alt det"	Eleven er kritisk overfor den voksende test-diskurs For eleven er problemet tidsfaktorer og optimal læringsudbytte
4	"Men selve systemet fungerer godt" "Alle typer spørgsmål fungerer meget fint, både multiple choice og andre"	Tilfredshed med moodlemediet (funktion, typer spørgsmål)
5	"Dette er vigtigt at der står om man skal angive enheder osv. Ellers kan man få man fejl" "Det er trælst når der er fejl i opgaverne, man forsøger flere gange at finde det rigtige, selvom man faktisk har svaret korrekt.	Det ses at responsen fylder meget for eleverne. Ar få det rigtige svar og blive bekræftet i det er centralt
6	"Man lærer selvfølgelig forskelligt. Jeg lærer ikke så meget af testen, men af at læse op til testen"	Eleven har klar over hvor hans egen læring finder sted. Ikke i testen men i hjemmeforberedelsen
7	"Det er i alle i-bøger med direkte respons. Det er rigtig godt. Alle i-bøger har det. Det kan bruges i matematik, tysk, engelsk, dansk. Det er bedst i sprogfagene" "Det med i-bøger er super fedt. E-bøger fungerer knap så godt.	Det med <i>direkte respons</i> kendes og værdsættes
8	Elev 2+3:	
9	2: "Moodle er fint nok. Det er ikke noget han	Denne elev har ikke ændret

	(læreren) ser så sindssygt meget på. Jeg laver ikke flere lektier end før”	lektieadfærd Ved at lærer-øjet ikke bruges meget!
10	3: Moodle er helt udmærket, - det er fint at bruge det hver time. Opsamling bagefter er rigtig godt. Moodle er ligeså godt som opgaver og det på tavlen	For denne elev nødvendigt 8(godt) med fælles opsamling efter test

Bilag M4: Observationsnoter : 1g d. 2/3 lek III. Fysik

Del 1: Gennemgang af tidligere gennemført moodle test

Del 2: Moodle prøve (omfattende)

Del 1:

nr	Der sker	Der siges	Kommentarer
1	Dagens program vises i ludus på tavlen Reklame for sommerskole i fysik Gennemgang af moodletests	X: "Til samtalen efterlyste I at der hver gang blev gennemgået tests efterfølgende. Derfor gennemgår vi i dag moodle fra sidst (Interferenstesten)	Meningen med programmet at der skal gennemgås??
2	X logger på moodle Hvad laver eleverne når jeg scanner hen over dem bagfra: Facebook: 4 Bog: 1 Google docs: 5 Noter: 7 Moodle: 6 Andet: 4 X stiller spørgsmål til salen (Et simpelt et!). En del uro 4 markerer Diskussion på rækkerne mellem elev 1 og andre Diskussionen spredes til de andre rækker	X: "Fra bølgedal til bølgedal" Nu markerer ca 10 De fleste ser mod tavlen X forklarer på figur. Stiller spørgsmål Elev 1 forklarer: "Jeg startede simpelthen med at gange med..." X: "Gange??" Elev 2: "Nej, jeg mente dividerer" X: "Konstruktiv interferens?" 10 - 15 markeringer Elev 2: "Jeg kan fandme godt li' at den svarer rigtigt eller forkert" X: "Hvad betyder nano?" X: "Snorebølgens hastighed i m/s men kun tallet" Elev 3: "Jeg bruger bølgeligningen: hastighed lig frekvens gange bølgelængde" X: "Du har jo ikke	Simple reproduktive spørgsmål Virker lige så kedeligt som almindelig opgavegennemgang

	<p>Den gode elev på bagerste række holder koncentrationen og markerer</p>	<p>bølgelængden” Elev 3 forklarer fra figuren hvordan den findes X stiller ekstra spørgsmål undervejs</p> <p>X. ”Hvad betyder kontinuert spektrum” Elev 4: ”Sådan blødt i det” X: ”Ja,...” X: ”Hvordan udregnes bølgelængden” Eleverne kommer med forskellige formuleringer Elev 5: ”Bølgelængden gange frekvensen”</p>	
3	<p>Ny moodletest:</p> <p>Det er helt naturligt for eleverne, højt humør, snak</p> <p>Elev 8 (ordblind) får lov at forlade lokalet og sætte sig for sig selv. Hun kan aflevere en time efter de andre</p>	<p>X: ”Nu skal I have en større test. Alt det vi har haft. Er alle på nettet?” X. ”Spred jer så meget som muligt i hele lokalet. Det er en prøve, pga karaktergivningen X. ”Er I klar?. Det er om bølger, interferens, gitterligningen og noget mere. Nr. 13”</p>	<p>De er helt vænnet til testningen, - intet ubehag fornemmes</p> <p>Særlige forhold for den ordblinde elev: Ekstra tid og eget lokale</p>
4	<p>Observationer under prøven: Meget ro, fokus, intet andet en opgave besvarelse Optælling af hjælpemidler: Maple: 7 Noter: 2 i-bog: 3 Lommeregner: 2 De fleste er på moodle</p> <p>Efter ca 23 min: 12.35 er 2 elever færdige (timen slutter mere end 30 min senere: 13.15)</p> <p>X holder ser på egen skærm hvornår eleverne afleverer. 8</p>	<p>Nogle spørger: ”Hvad gør man når man er færdig?” ”Hvor lang tid har vi tilbage?”</p> <p>X: ”Jeg hænger ikke nogen ud, hvis de er på facebook. Husk at submitte og save”</p> <p>Dem der har afleveret</p>	\$

	<p>har afleveret kl. 12.50</p> <p>Ny hjælpemiddelloptælling: Noter, bog: 2 Moodle: 9 Andet: kemi/google: 4 Maple: 6</p>	<p>spørger læreren: "Har du fået min?"</p>	
5	<p>Aflevering: Eleverne uploader løbende som de bliver færdige En elev: 6 har uploadet opgave med kun 1 besvaret spørgsmål. Han har fået slettet alt andet. Tager det forholdsvist roligt</p> <p>Elev 8 (den ordblinde) kommer tilbage i slutningen af timen, fordi netforbindelsen driller, får det ordnet og forlader lokalet igen.</p>	<p>Elev 6 til lærer: "Kan du ikke lukke den op i 10 min?" "Den er ingen steder heller ikke i min historik. Det kan jeg ikke lige ..." X: "Nej, det kan jeg godt se. Det er der ikke noget at gøre ved"</p> <p>Elev 7: "Ligger du dem ud, så vi kan se hvad vi har fået?"</p>	<p>Tekniske problemer skal læres at takles både af elever og lærer. Strategien: Det er der ikke noget at gøre ved: Jeg ved du har laver den... Mange test, derfor mindre betydningsfuldt med den enkelte</p> <p>Selvom den ordblinde elev kun er elektronisk tilstede (og det kan lade sig gøre med dette medie), dukker hun alligevel fysisk op i tilfælde af problemer.</p>

Bilag M5: Observationsnoter : 2g d. 25/3 lek II. Fysik

Del 1: Moodle Quiz i grupper

Del 1:

nr	Der sker	Der siges	Kommentarer
1	Læreren giver kort intro til dagens moodlequiz. Hvordan den er opbygget, emnerne	NA: "Opsamling på emnet om kosmologi" "Der er rigeligt med spørgsmål"	I denne moodleseance lægges der op til gruppearbejde. Der er individuelle besvarelser, og enkelte opgaver har forskellige talværdier. Men eleverne må samarbejde med dem de vil, så meget de vil
	<p>Gr 1: 2 piger arbejder sammen. Spørgsmål 1 skal besvares uden af se i bogen. Pigerne peger på skærmen. Bladre lidt i bogen, men kan alligevel godt en del af formlen Ser i bogens indeks for at finde frem til emnet. Finder endeligt kapitlet frem. P2 har endnu ikke moodle oppe på sin computer P1: Lærer i bogen Opg 1 handler om at sætte de rigtige formler ind i de korrekte steder 9.55: Så er P2 på</p> <p>P2 "googler" <i>Hubbles lov</i> P2 leder i sin taske P1: Åbner word - noter. Hun har god orden i dokumenter. Bladre rundt i noter, gamle opgaver. Bruger formel editor i word. Indskriver formelen til beregning af z. Kalder filen: Moodle kosmologi Bruger N-spire til selve beregningerne</p>	<p>P2 til P1: "Den tilsyneladende, var det l?"</p> <p>P1: "Er vi enige? Den der er v=z" P2: "Skal vi prøve..." P1: "Ja, det var rigtigt"</p> <p>MM: "Hvorfor skrievr du note?" P1: For at jeg bedre kan huske hvordan det er gjort - bare til mit eget brug"</p>	<p>Pigerne følger altså ikke anbefalingen om IKKE at bruge bogen</p> <p>Meget forskellige It-parathed i fht 1g klassen</p> <p>Simple, reproduktive spørgsmål: Genkend det korrekte svar</p> <p>Bruger søgefunktion i stedet for bog. Mediet indbyder til det</p> <p>Får lavet note til quizzen, så det hele ikke er væk, når quizzen er lavet</p> <p>Bevæger sig ubesværet rundt i de forskellige medier.</p>
	Gr 2: 3 drenge, kun 2		

<p>computere D1+D2 er i gang med spg 3 D3 ved spg 1. Spørger 2 om råd. Kontrollerer sine egen input i formel til spg 1. D2 bruger lommeregner til beregning i spg 1. Taster opgavens tal ind. Går tilbage til spg 1 for at finde fejlen</p> <p>Han låner bogen til pigen</p> <p>Spg 4:</p> <p>D2 taster. Ser på lommeregneren . Indtaster aflæsningen på figuren, for at kunne beregne z.</p> <p>D2 aflæser på figuren D3 indtaster værdien på lommeregneren D1 er mindst deltagende</p> <p>D2 prøver med en tredje aflæsning. Peger på figuren:</p>	<p>D2 til 1: "Er du klar? Uha"</p> <p>Pige til en fra gruppen: "Bruger du din bog?"</p> <p>D1: "Er det på øjemål? Det tror jeg simpelthen ikke på" De kalder på NA "Er det rigtigt vi skal gøre det på øjemål?" NA: "Ja - jeg har intastet et interval, så jeg håber det går"</p> <p>D3: "Hvad med en af de andre? Det burde være det samme. Prøv alligevel at taste en af dem ind" "Skal jeg prøve at lave en anden?"</p> <p>"Hvad var det vi fik før?" "Mystisk" "Resultatet er blevet lidt anderledes" "men han siger også at han har lavet et interval" D2: "0,138 eller 0,137" D2: "Vi kan også bare måle dem alle sammen og så tage gennemsnittet" D3: "Ja, det kunne vi også godt. Skal vi gøre det?" D3: "Ok, hvad siger I så?" D3 taster D1 dikterer tal "459 og 395" D2: "Hvad? Hvor har du tallet fra?" D3: "Den giver 0,139" Indskriver 0,138 og får</p>	<p>Quizelementet med direkte respons er spændende</p> <p>Nogle opgavetyper er helt uforventelige (ca aflæsning)</p> <p>Der er moodlemuligheder for at klarer den slags (tror læreren)</p> <p>Der er gang i en god faglig diskussion. Denne brug af moodle fremmer dette</p> <p>Lige grad af deltagelser er ikke krævet Rollefordelingen står eleverne selv for (I princippet bør alle indtaste i deres egen moodelquiz)</p> <p>"Intervalfaciliteten anvendes til feks grafaflæsningopgaver, der normalt ikke nemt kan testes elektronisk"</p>
--	--	---

		<i>korrekt</i>	
<p>Gr 3 Bagerste række. Drengene sidder D4+D5 sammen, 6 lidt derfra D4 er ved opgave 5 (ser på skærm, læser opgaven) D5 er ved opg 6 (Læser i bogen) D6 er ved opg 8 (skriver ind, bruger bog)</p> <p>Der foregår individuelt arbejde. Meget koncentreret. Der er umiddelbart ingen sparring mellem gruppemedlemmerne.</p>	<p>MM: "Hvorfor arbejder I helt uafhængigt?" D6: "Hvis der er noget vi er i tvivl om spørger vi hinanden"</p>	<p>Det er helt op til eleverne selv om de vil indgå i grupper. De kan også arbejde individuelt. Mediet kan lægge op til begge dele.</p>	
<p>Gr 4 (P3,P4,P5): 3 etniske piger De arbejder på forskellige opgaver P3: spg 3 NA går rundt og hjælper</p> <p>P5 skriver på papir samtidig + bruger lommeregner</p> <p>P4 hjælper P3. Viser hvordan der skal testes på lommeregneren</p>	<p>P5 : " Hvad sagde du (navn), skulle jeg så trykke e?" P4: "Ja" P5: "Øv, det er stadig forkert" P4 rejser sig og læser på P5's skærm. "Du skal fjerne det t der" P5: "Åh, jeg får mange fejl i den her" P4 spørger til spg 4: P4: "Så skal man gøre det samme som i spg 2. Vi skal aflæse og så selv regne ud, hvad den er.." P4: "Men det øverste er observeret?" P5: "Ja, i laboratoriet. Ja det er " P4: "Hvad fanden skal man aflæse?" P4: "Det der er observeret, det der er lab" P5: "Kan man godt få et minus tal?" P4: "Ok, det var 655 og minus 760" P5: "Åh, Fuck. Den var forkert" P4: "Fik du ikke -0,138? Men den siger det er</p>	<p>Trods forskellige opgaver hjælper eleverne hinanden. Både med tekniske ting, forståelsesmæssige problemer osv</p> <p>Antal fejl har betydning for eleverne. Ærgrelse, hvis de ikke klarer sig godt</p> <p>NB: Denne opgave har forskellige talværdier, derfor er resultaterne forskellige, men løsningsmetoden er ens. Mulighed for fokus på metode frem for resultat</p>	

	<p>P4 og P5 skriver begge ned hvordan de regner opgaverne + sætter talindsættelse på papir P3 er lidt udenfor. Leder efter stik til computeren</p> <p>Så skal de til spg 6: P3 flytter til andet bord for at få strøm</p>	<p>forkert!"</p> <p>P4: "Hvad var det vi skulle i spg 2?"</p> <p>P5: "Beregne rødforskydningen"</p> <p>P4 kalder på NA</p> <p>NA: "Ja, hvad."</p> <p>P4: "Hvorfor får vi det forkerte tal?"</p> <p>NA: "Hvilken opgaver er det?"</p> <p>P4: "I får et negativt tal"</p> <p>NA: "Når der nu står ..."</p> <p>P5: "Når der står laboratoriet er det så ikke observeret?"</p> <p>P4: "Så det er 760-655? Det er 0,01603"</p> <p>P4: "Ja!!!"</p> <p>P4: "Så er det bare.."</p> <p>Spg 5:</p> <p>P4: "Ok, den får jeg til..."</p> <p>P5: Taster også på computer</p> <p>P4 udbrøder glad: "Ja!!"</p> <p>P5: "Ok, hvordan skal jeg så skrive det ...?"</p> <p>P4 hjælper: "Bare e7"</p>	<p>Igen spores stor tilfredsstillelse ved korrekt svar</p>
	<p>Gr. 5: 2 drenge: D7, D8 Arbejder med spg 10</p> <p>Kalder på en anden, men det viser sig at han heller ikke kan hjælpe dem (=give dem det korrekte svar)</p>	<p>D7: "Ok, så skriver jeg 3, så skriver du...."</p> <p>"Nejjjj"</p> <p>Til MM: "Vi havde to bud, - vi skrev et hver, men de var begge to forkerte.</p> <p>"Hvordan gør vi det?"</p>	<p>Eleverne ved ikke hvad svaret er, og de vælger at indskrive hvert deres svar i moodle, således at de kan finde <i>det</i> korrekte resultat. Et <i>spil</i>, med mulighed for tab! Meget ærgrelse over forkert resultat</p>
	<p>Gr. 6: D9, D10</p>	<p>D9 til nabo fra anden gruppe: "Den der er SÅ let"</p> <p>D9: "Vi sidder fast"</p> <p>D9: "AK har du lavet den 10. eren?"</p> <p>AK: "Den giver 158"</p> <p>D9: "Hvorfor er det 158?"</p> <p>AK siger ikke mere</p>	<p>Udveksling mellem grupper – ikke altid så udbytterigt. Den gode AK, gider ikke forklare for de andre, men vil kun give svaret..</p> <p>D9 skriver IKKE bare</p>

	<p>D9 regner i N.spire samtidig.</p> <p>Læreren NA kommer til gruppen</p>	<p>D10: "Gæt på 166" D9: "Du har bare taget det og divideret med 3?" D10: "Ja, Jo – det giver go' mening. Skriv det D10 forklarer til NA, der nikker til forklaringen. D10: "Hubble-værdien er 22" NA: "Det er den moderne værdi. Hvordan finder du den grafisk?" D10: "Det er jo det jeg er i tvivl om!" NA: "Så se i bogen" D10: "Nå, der! Jamen hvordan??" NA: "Det tror jeg godt du kan finde ud af nu" NA går videre</p> <p>Senere: D9: skriver i regneark, tal og beregninger. Læser lidt i bogen D10: "Du har ikke r, - du kan ikke ..."</p>	<p>det korrekte svar ind, men efterlyser forklaring: Godt!</p> <p>Morsomt: D10 vil spare på sine egne bud (der måske vil trække hans point ned) og opfordre D9 til at byde. Der er sjov og leg – konkurrence elementet fylder!</p> <p>Lagt op til brug af hjælpemidler (feks bog + lærer)</p> <p>Både individuelt arbejde og interaktion mellem eleverne</p>
	<p>Gr. 7: Bagerste række D11 og D12. Drengen taler sammen. D12c hjælper D11. Tilkalder hjælp fra NA</p>	<p>D11: "Åh, satans. Tror du man skal omregne?"</p> <p>D11 til NA: ".... Så det skal omregnes?" NA: "Ja, prøv ta se på formlen" NA peger i bogen NA: "Den hastighed i har, hvilke enheder er den angivet i?" D11 og D12 svarer NA: "Det er nok nemmest, hvis I omregner jeres hastigheder til de enheder" Herefter regner D11 og D12 på hver deres computer og lommeregner</p> <p>Senere: D 11 er på facebook, men kommer hurtigt tilbage til moodle</p>	<p>Læreren stilladserer ved at gøre opmærksom på særlige faktorer (her enheder) og lade eleverne lave arbejdet</p> <p>Kontrol af arbejdet /resultatet klarer moodle, så han kan gå videre</p>

	<p>Gr. 8: D13, D14 NA har lige hjulpet og derefter forladt gruppen</p> <p>God faglig diskussion/arbejde Forhåndsviden, aflæsninger, beregninger,...</p>	<p>D13: "Det forstår jeg ikke. Jeg syntes det har sagde var..." D14; "Det er mystisk" D13: "Skal man have det helt præcist? Går det ikke præcist op i 3?" D14: "Den varierer godt nok meget fra 22" Skriver svaret 166 ind i moodle. D13 + D14 markerer efter NA igen, men fortsætter selv diskussionen: D13: "Kan det være den forkerte enhed?" D14: "Vi har jo sat..... Jeg syntes ikke det giver mening" "Måske forkert afrunding?" D13 taster ind på lommeregneren med flere decimaler. D13: "Men ok, den (peger på grafen) er måske ikke helt ..." D14: "Skal vi prøve, at lave nogle af de andre?" D13: "Vi går bare videre" D13: "Man kan godt se at målingen er meget bedre på den moderne udgave" D14: "Er det noget med den skærer pænt i nogle pæne punkter?" D13: "Hvis ikke den er 22, har vi stort problem" D14: "Skal vi ikke bare skrive 22 ind" NA kommer til gruppen D13: "Det tal du sagde er åbenbart ikke rigtigt alligevel" NA: "Nå, hvorfor giver den fejl?" Peger på grafen: NA: "Jeg har aflæste der, da jeg fandt resultatet".</p>	<p>God faglig diskussion.</p> <p>Konstruktion af viden?? Uoverensstemmelse mellem egne skemaer : Værdien af Hubbels konstant kendt fra bogen og beregnet fra grafen. Med "egen krop" mærker de uoverensstemmelsen, der netop er en fysisk pointe!</p>

	<p>Går videre med spg 11: D13 og D14 arbejder videre. Peger i bogen, diskuterer, taster på lommeregner</p> <p>På tavlen står der enhedsomregninger</p> <p>3 elever markerer. Der råbes spørgsmål og svar gennem lokalet. NA har travlt med at hjælpe</p>	<p>D13 og D14 aflæser og siger tal. NA: "950, det var også det jeg aflæste. Jeg har indtastet et interval" D13: 168 tages ind og det passer.</p> <p>D14: "Hvad for en er det?" D13: "Er det $3,3 \cdot 10$" D14: "Ja, det må være 63,16" D13 til NA: "Lige et hurtigt spørgsmål: Der hvor..." D13: "Men vi får..." NA: "Vær opmærksom på enhederne! Se på tavlen. Men de er ikke færdige"</p>	
	<p>Gr 4 igen (etniske piger): P4 og P5 De taler med NA og aflæsninger af hældningskoefficienten på en graf</p>	<p>NA: "Så, hvad kunne man gøre?" P4: "Vi skal have det hele med. Gå 6 ud" NA: "Ja enten gå 6 eller 7 ud. Så er det jo $\Delta y / \Delta x$..." P4 er ved at vælte ned af stolen P5: "Hvad er det med dig?" P5: "x=... skal vi aflæse 7-eren eller 6-eren? x=6 og y=..." P4: Rejser sig og går til anden gruppe for at spørge: "Hvis I aflæser her, hvad får I så?...-1,9?...Det ved jeg sgu ikke!" P5: "Jeg har fået den til 160 (navn). Sagde han ikke</p>	<p>Virker lidt tilfældigt. Når man fornemmer at de har styr på det afslører senere sætninger alligevel at der er usikkerhed...</p>

		<p>bare vi skulle dividerer y med x?"</p> <p>P5: "JA, - det er rigtigt"</p> <p>P4: "Seriøst? Hvordan har du aflæst den?"</p> <p>Nogen fra en anden gruppe spørger: "Hvordan gør I?"</p> <p>P4: "Bare divider y med x!"</p> <p>P5: "Er det Hubble?"</p> <p>P4: "Skriver i sine egne papirer og taster selv på lommeregner"</p> <p>P5: "Fik du 168?"</p> <p>P4: "Jeg fik 160"</p> <p>P5: "Min siger..." Jeg skriver også bare 160"</p> <p>P4: "Jeg tror ikke det kan passe, men jeg prøver alligevel"</p>	
--	--	---	--

Bilag M6: Observationsnoter : 1g d. 30/3 lek III. Fysik

Del 2: Moodle test

Del 3: Moodletest gennemgang

Del 2:

nr	Der sker	Der siges	Kommentarer
1	<p>Testen hedder: "Gitterligningen, brydning og refleksion" Optælling af hvad eleverne har på skærmene (på bestemt tidspunkt): Maple: 6 Note + bog: 2 Testen: 11 Andet: 2</p> <p>Fuldstændig koncentration, meget ro Eleverne bliver færdig på meget forskellige tidspunkter: Mellem 8 og 20 min bruger de på testen</p>	<p>X: "Testen handler om refleksion og brydning. Det er samme type spørgsmål som sidst. Repetition og 5 nye spørgsmål. Den tager ca. 10 min" X: "Den kører NU"</p>	<p>Igen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fokus, - Koncentration - Aktivt, hurtigt brug af hjælpemidler - Tidsforskelle

Del 3:

nr	Der sker	Der siges	Kommentarer
1	<p>X står ved smartboartet med moodletesten fremme på skærmen. Nu skal spørgsmålene gennemgås</p>	<p>X: "Opg 1. Det er w" Opg 2: Fra sidst .- en vil jeg ikke tage" Opg 3: 20° Nogle elever kommenterer skrivefejl i opgaveformuleringen Opg 4: Elev 1: "Det er x!" Opg 5: Elev 2: "Refleksionsloven, b" Opg 6: X: "Fra sidst" Opg 7: X: "Regneopgave" Elev 1: "566 dvs... Men jeg kom til at skrive 556 ind i stedet for, - det var en skrive fejl" Elev 3: "Min fuckede op"</p>	<p>nb</p>

	<p>Elev 4 skriver opgaven på tavlen $\sin(25)/\sin(20)=700\text{nm}/x$.</p> <p>Elev 6 retter i elev 4' s opgave på tavlen så der kommer til at stå: $\sin(25)/\sin(x)=700\text{nm}/650$.</p> <p>$d \cdot \sin(\varphi) = n \cdot \lambda$ $\sin(\varphi) = n \cdot \lambda / d$ $1 \geq n \cdot \lambda / d$ $d \geq n \cdot \lambda$ $d / \lambda \geq n$</p>	<p>X: til elev 4: "Kom op og skriv på tavlen" Elev 4 skriver på tavlen: "Så løser jeg mht x i maple" Elev 5: "Hvad med enheden?" Elev 4: "Du har givet den enhed" Opg 8: X læser opgaven op: "(navn: Elev 6) gå op og gør det" Elev 6: skriver på tavlen og siger : "Det giver 23" Opg 9: X skriver på tavlen, samtidig med der forklares. "n er antal ordner. Dvs det maksimale antal ordner er ..."</p>	
	<p>Info om studietur til KBH Google docs: Inden da skal I have været inde og vurderet de forskellige afleveringer i google docs. Onsdag i næste uge skal jeg have jeres vurderinger. Fra lørdag aften skal jeres bud på hvad der skal vurderes ligge der. Diskussion af hvordan Solotaksonomi (Ikke indskrevet alt fra notebog)</p>		<p>Nødvendig med specifikation af HVORNÅR produktet skal anset som afleveret</p>
	<p>Nyt teori Maksimal brydningsvinkel (ikke indskrevet alt fra notebog)</p>		

Bilag M7: Kategorisering af Moodlespørgsmål 1g

Nedenfor følger en analyse af de moodle spørgsmål som 1g blev givet d. 2/3. Testen består af 27 forskellige opgaver, og disse mener jeg er repræsentative for de øvrige tests som 1g har gennemført (flere af spørgsmålene er gengangere fra tidligere tests)

1g d. 2/3. 27 spørgsmål (en del gengangere fra tidligere moodle-tests)

Spørgsmål:	Beskrivelse af opgavelementer	type	Antal svar muligheder
1: "Du skal til at undersøge den specifikke varmfylde af et 75+/-1 gram lod (det står der på loddet). Loddet er lavet af et materiale med en varmfylde på 3 j/(g*K). Du måler loddets temperatur til 80 grader og derefter anbringes det i en isoleret kop med væske. Du har målt væskens temperatur til 30 grader Celsius inden loddet kom i, og du har målt massen af væsken til 150 g på en vægt. Efter lidt tid måler du væskens og loddets slut temperatur til 40 grader Celsius. Din vægt har en usikkerhed på +/- 0,5 g og dit termometer har en usikkerhed på +/- 0,3 grader Celsius. Hvad er væskens varmfylde?"	Lang tekst – analyse af: Hvilke oplysninger er givet, hvad skal findes, hvordan skal det udregnes, selve udregningen i maple, også usikkerheden medtages. Opgaveformuleringen ikke helt god: Sætning1: "Du skal undersøge loddet", slut sætning: "Hvad er væskens varmfylde?"	Tekstforståelse Beregningsopgave	9
2: Helt som spg 2, på nær sidste sætning. Nu står der: "Hvor meget energi har væsken modtaget?"	Samme type opgaver som i spg 1, men nu er det er anden størrelse der skal bestemmes.	Tekstforståelse Beregningsopgave	8
3: "Er lydbølger længdebølger eller tværbølger?"	Dvs kategorisering af en bestemt bølgetype	Begrebsforståelse 2 svarmuligheder er givet i teksten, så det er også simpel	5

		tekstforståelse	
4: "Hvor mange planeter er der i vores solsystem"		Faktaviden Paratviden eller kan let slås op	5 (Talværdier: 8,10,6,7,5)
5: "Hvilke partikler kan et atom indeholde"	Kræver begrebsforståelse: Hvad er et atom	Faktaviden Paratviden eller kan let slås op Begræbsforståels.	8 (Brintbindinger, andre atomer,...) Man må vælge flere af svarmulighederne.
6: "Hvordan udregnes bølgehastigheden"	Kræver kendskab til de begreber der bruges i både spørgsmål og svarmuligheder Her bruges ord i stedet for de sædvanlige formel opskrivninger	Begræbsforståelse Faktaviden Sammenhæn mellem ord og symboler	5 (feks: hastigheden = bælgelængden gange frekvensen, osv)
7: "Hvis en snor svinger i resonans, og længden af snoren er 2 m, og den svinger som vist på figuren nedenfor, hvor lang er bølgelængden så? Angiv resultatet i cm uden at skrive enheden"	Forståelse af brugte begreber, sammenhæng med figur. Oversættelse mellem tekst og formler nødvendig for at kunne udregne værdien. Tekstforståelse (feks af hvordan resultatet skal angives)	Begræbskendskab Figuraflæsning Beregning Tekstforståelse	Her skal talværdi indskrives
8: "Afstanden mellem Århus og Silkeborg er 40 km +/- 2 km. En bil kører fra Århus til Herning på en time +/- 5 min, det vil sige 60 min +/- 5 minutter. Gennemsnits-hastigheden af bilen udregnes som: Gennemsnits-hastighed = afstand / tiden. Brug max min metoden til at bestemme bilens gennemsnitshastighed. Hvad er minimum for	Meget tekst skal læses og forstås. Oversættelse til formel sprog. Kendskab til metode: Max-min metoden. Enheds-kendskab/ forståelse Bemærk fejl i opgaven: "Herning" skal udskiftes med "Silkeborg" - det	Tekstforståelse Metode-kendskab Beregning	11 (Forskellige talværdier med forskellige enheder)

bilens gennemsnitshastighed?"	blev sagt under prøven, da en elev fandt fejlen		
9: "Hvilken bølgelængde vil en stjerne med en temperatur på 6000 K udsende mest af? Angiv resultatet i hele afrundede nanometer, men skriv ikke enheden"	Begrebskendskab Kendskab til bestemte formler Evne til beregning af talværdi ud fra kendte størrelser i formel, enheds forståelse Læse og forstå tekst.	Begreber Modeller – formler Beregninger	Her skal talværdi indskrives
10: "Du varmer et lod op fra 20 til 25 grader celcius. Loddets specifikke varmekapacitet er 4 j/(g°C). Til at varme loddet op bruges 60 joule. Hvad er loddets masse?"	Tekstforståelse. Oversættelse mellem tekst og formelsprog. Beregning	Tekstforståelse Modelkendskab Beregning	7 forskellige talværdier med samme enhed
11: "Hvad er 10^{-4} "	Kendskab til eksponentiel notation	Paratviden, fakta Matematik	5 forskellige tal
12: "Hvad er en tværbølge (også kaldet er transversalbølge)?"	Begrebs-kendskab Tekstforståelse i svarmulighederne	Fakta,	5. Feks: "En bølge hvor energien forplanter sig i udbredelsesretningen". osv
13: "Hvad er gitterligningen"	Spørgsmål formuleringen passer ikke med de svar muligheder der gives. Spørgsmålet burde i stedet lyde: "Hvad siger gitterligningen", men eleverne ser ud til fint at forstå meningen.	Faktaviden (genkende formel) Oversættelse mellem formelsprog og normalt sprog	5: (feks: orden * amplituden = "afstand mellem hullerne i gitteret" * "sinus til afbøjningsvinklen"
14: "På figuren nedenfor er afstanden fra den ene ende af den svingende snor til den anden 3 meter. Snoren svinger med en	Tekstforståelse. Oversættelse mellem tekst og formelsprog. Beregning	Tekstforståelse Modelkendskab Beregning	Her skal talværdi indskrives

frekvens på 20 Hz. Hvad er snorebølgens hastighed? Skriv tallet i enheden m/s, men skriv kun tallet"			
15: "Hvad er en periode?"	Begrebs-kendskab Tekstforståelse i svarmulighederne	Fakta,	5. Feks: "Den tid der går fra en bølgetop passerer til den næste bølgetop passerer". osv
16: "Hvilke af følgende skyldes måleusikkerhed?"	Fysikforståelse Hvad er usikkerhed, hvor ses den	SVÆRT spg Højt taksonomisk niveau (analyse af situationen, vekselvirkning, vurdering, sammenhæng,..) SVÆRT at lave!	8. Feks: "Når man vælger en lineal og ikke kan se om længden er 10,1 cm eller 10,2 cm" osv. Man må vælge flere af svarmulighederne.
17: "Et kobberlod på 100 g anbringes... Hvad er vandets temperatur?" (med en usikkerhed på 0,5 grad)	Lang tekst – analyse af: Hvilke oplysninger er givet, hvad skal findes, hvordan skal det udregnes, selve udregningen i maple, også usikkerheden medtages.	Tekstforståelse Beregningsopgave	5 talsvar (18,20,24,16,22)
18: Hvad er en længdebølge (også kaldet er longitudinalbølge)	Begrebs-kendskab Tekstforståelse i svarmulighederne	Fakta,	5. Feks: "En bølge der svinger 45 grader i fht udbredelsesretningen". osv
19: Figur indsat, der viser (s,y) billede af 2 bølger "Hvad er amplituden af interferensbølgen på figur B? Angiv resultatet i cm (skriv kun tallet)	Begrebsforståelse (hvad er interferens) Modelkendskab (hvordan lægges bølger "sammen") Aflæsning på graf	Begreber Aflæsning	Her skal talværdi indskrives
20: "Hvad sker der når to lydbølger mødes?"		Begrebs-kendskab	5: Feks: "Amplituden bliver altid mindre", "De bliver altid til en større bølge", "De forsvinder altid" ..."De interferere" Kun et resultat er muligt
21: "Man pumper energi ind i en isoleret beholder med 200 ml	Lang tekst – analyse af: Hvilke oplysninger er	Tekstforståelse Beregningsopgave	Her skal talværdi indskrives

<p>vand med en effekt på 1000 W. Vandets starttemperatur er 30 grader Celcius og det oplyses at vands specifikke varmekapacitet er 4,2 j/(g°C). Efter hvor mange sekunder begynder vandet at koge (altså har det opnået en temperatur på 100 grader Celcius)? Angiv det hele antal sekunder der bedst angiver tiden.</p>	<p>givet, hvad skal findes, hvordan skal det udregnes, selve udregningen i maple.</p>		
<p>22: Figur der viser interferensmønsteret når laserlys skydes gennem et optisk gitter. "Hvad er ordnen for den retning som pilen peger på?"</p>	<p>Kendskab til interferensmønstre og begreberne der knytter sig hertil. Simpel figuraflæsning</p>	<p>Modelkendskab Begreber</p>	<p>5 muligheder (-2,1,0,2,3)</p>
<p>23: "Hvad betyder [E]=?"</p>	<p>Notations kendskab</p>	<p>Kendskab til formelsprog og notation</p>	<p>5. (feks: "At Joule (Som skrives J) er en tid som skrives E", "At E er et vitamin som også skrives som J", "At enheden for E er Joule (skrives som J")...osv</p>
<p>24: "En bølge har en hastighed på 10 m/s, og en frekvens på 2 Hz, hvad er bølgens bølgelængde?"</p>	<p>Tekstanalyse af: Hvilke oplysninger er givet, hvad skal findes, hvordan skal det udregnes + selve udregningen</p>	<p>Modelkendskab</p>	<p>5 (12 m, 20 m osv)</p>
<p>25: "Hvad er en galakse?"</p>	<p>Faktaviden</p>		<p>5. (feks: "En samling af stjerner", "En samling af galakser",...)</p>
<p>26: "Afstanden mellem Århus og Silkeborg er 40 km +/- 2 km. En bil kører fra Århus til Herning på en time +/- 5 min, det vil sige 60 min +/- 5 minutter.</p>	<p>Samme opgave som i spg 8. Erstattet med maksimum er orden minimum. Meget tekst skal</p>	<p>Tekstforståelse Metode-kendskab Beregning</p>	<p>11 (Forskellige talværdier med forskellige enheder)</p>

Gennemsnits-hastigheden af bilen udregnes som: Gennemsnits-hastighed = afstand / tiden. Brug max min metoden til at bestemme bilens gennemsnitshastighed. Hvad er maksimum for bilens gennemsnitshastighed?"	læses og forstås. Oversættelse til formel sprog. Kendskab til metode: Max-min metoden. Enheds-kendskab/ forståelse Samme fejl i opgaven som før.		
27: Du varmer et 50 g lod op fra 20 til 30 grader Celsius. Til det formål bruger du 550 joule. Hvad er loddets varmekapacitet?"		Tekstanalyse, beregning	5: Forskellige tal, med samme enhed (feks: 1.0 j/(g°C), 2.5 j/(g°C), ...)

Optælling – dvs kategorisering af forskellige opgavetyper:

Type	Spørgsmål:	
Fakta	4,11,25	
Simpel begrebsforståelse	3,5,6,12,13,15,18,20,23	
Begreber og graflæsning	7,19,22	
Enkelt tekstanalyse og beregning	9,10,14,24,27	
Omfattende tekstanalyse og beregning	1=2 (næsten identiske),8=26=17 (næsten identiske),21,	
Kompliceret fysisk analyse	16	

Konklusion:

Vægt mod simple begrebsforståelse (herunder faktalæring og graflæsninger). I **nogen grad tekstanalyse og opgaverregning** primært simple beregningsopgaver, men i enkelte tilfælde mere teksttunge opgaver, over samme skabelon. Kun et enkelt eksempel på de jeg har kaldt "kompliceret fysisk læring", nemlig spg 5.

Bilag M8: Kategorisering af Moodlespørgsmål 2g

Nedenfor følger en analyse af de moodle spørgsmål som 2g blev givet d. 25/3.
Quizzen består af 18 forskellige opgaver.

Spørgsmål:	Beskrivelse af opgaveelementer	Type	Svarmuligheder
1: "Træk formlerne hen på de rigtige beskrivelser. Prøv i første omgang uden at kigge i bogen"	Kobling mellem formler og navne på love: Genkende begreber, formler	Multiple choice Genkende begreber	6 formler og navne skal kobles. (f.eks "Rødforskydning, Hubbles lov, En lyskildes hastighed,... " med $l=L/(4*\pi r^2)$, $v=z*c$, ..."
2: "Ved at måle en galakses absorptions spektrum, observerer man en absorptionslinje med bølgelængden 928 nm. Målt i et laboratoriet er bølgelængden for den samme absorptionslinje 656 nm. Beregn rødforskydningen"	Kendskab til model, metode til beregning. Begrebsforståelse (hvad er rødforskydning). Beregning af z	Beregnet med talmargen (pga forskellige afrundingsmuligheder)	Her skal talværdi indtastes
3: "En galakses rødforskydning er målt til $z=0.59$. Bestem galaksens hastighed. Angiv svaret i m/s."	Kendskab til formel, brug af den: Beregning	Generede tal	Hver elev får egen talværdi
4: "Billedet viser absorptions-spektre for brint. Det øverste er målt i et laboratorium på jorden, mens det andet er spektret for Kvasar 3C 273. Beregn rødforskydningen af Kvasar 3C 273"	Aflæsning på figur (forskellige muligheder for aflæsningssteder), beregning på baggrund af brug af aflæste tal.	Beregnet med talmargen	
5: "Beregn den hastighed Kvasar C3 273 bevæger sig i forhold til jorden. Angiv svaret i m/s."	Kendskab til formel (model), beregning	Beregnet med talmargen	
6: "Forklar hvorfor er det	Redegørelse for modellen,	Forklarende	

sjældent at galaksespektre er blåforskudt? Og hvad er forklaringen på de blåforskudte spektre?"	baggrunden, <i>den fysiske forståelse</i>	tekst	
7: "Hastigheden af en galakse er blevet bestemt til 21229.3 km/s. Bestem afstanden til galaksen. Angiv svaret i Mly (mega lysår)."	Kendskab til formel (model), beregning. Enheds overvejelser	Generede tal	
8: "En galakses rødforskydning er $z=0.27$. Beregn afstanden til galaksen. Angiv svaret i Mly (mega lysår)."	Kendskab til formel (model), beregning. Enheds overvejelser	Generede tal	
9: "Beregn Universets alder vha. Hubbles lov. Angiv svaret i mia. år."	Kendskab til formel (model), beregning. Enheds overvejelser	Beregnet med talmargen	
10: "Billedet viser et diagram fra Hubbles oprindelige artikel fra 1929. Beregn Hubblekonstanten ud fra den rette linje i diagrammet. Angiv svaret i (km/s)/Mly."	Modelkendskab, Graf-aflæsninger af punkter, finde hældningen	Beregnet med talmargen	
11: "Bestem en værdi for universets alder vha. Hubblekonstanten fra spørgsmål (a). Angiv svaret i mia. år."	Kendskab til formel (model), beregning.	Beregnet med talmargen	
12: "Figuren viser den moderne udgave af Hubbles diagram. Bestem Hubblekonstanten vha. figuren. Angiv svaret i (km/s)/Mly."	Som opg 10: Modelkendskab, Graf-aflæsninger af punkter, finde hældningen	Beregnet med talmargen	
13: "En galakses tilsyneladende lysstyrke er målt til $3.1 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$. Galaksens absolutte lysstyrke vides at være $3.2 \cdot 10^{30} \text{ W}$. Bestem afstanden til galaksen. Angiv svaret i lysår."	Kendskab til formel (model), beregning.	Generede tal	
14: "De svageste stjerner, man kan se på en meget klar	Modelkendskab, sammenhæng mellem	Beregnet med talmargen	

stjernenat, har en tilsyneladende lysstyrke på ca.10-10 W/m ² . De største kæmpestjerner i Mælkevejen har en absolut lysstyrke på ca. 105 \otimes . Vurdér afstanden til de fjerneste stjerner, vi kan se med det blotte øje. Angiv svaret i lysår”	begreber, analyse, beregning, enheds overvejelser		
15:”Hvor langt væk kan vi se mere typiske stjerner med samme lysstyrke som Solen? Angiv svaret i lysår.”	Modelkendskab. Beregning	Beregnet med talmargen	
16:”Sammenlign svarene i de to foregående spørgsmål med Mælkevejens diameter på ca. 100000 ly.”	Sammenhæng, Analyse. Redegørelse for model	Forklarende tekst	
17: ”Beregn solens tilsyneladende lysstyrke (som i øvrigt også kaldes for Solarkonstanten). Angiv svaret i W/m ² .”	Model, beregning	Beregnet med talmargen	
18: ”En danskers gennemsnitlige elforbrug er i gennemsnit 150 kWh pr. år. Er det realistisk at vi i Danmark for vores energi udelukkende fra solceller? Begrund dit svar.”	Beregning, sammenligning, vurdering	Forklarende tekst	

Optælling – dvs kategorisering af forskellige opgavetyper:

Type	Spørgsmål:
Fakta	ingen
Simpel begrebsforståelse	1
Enkel tekstanalyse og beregning	2,3,5,7,8,9,11,13,15,17
Begreber, graflæsning og beregning	4,10=12
Omfattende tekstanalyse og beregning	14
Kompliceret fysisk analyse, vurdering. <i>Tekstsvr</i>	6,16,18

Konklusion:

Kun en opgave med simpel begrebslæring = kobling mellem formel og ord, ellers er begrebsforståelse indeholdt i opgaver, hvor flere ting testes. Der er **vægt mod enkelt tekstanalyse og beregning**. I enkelte opgaver indgår også graflæsninger. I 3 af de 18 opgaver mener jeg, der er tale om fysisk analyse og vurdering. I disse tre er svarmulighederne et tekstfelt, hvor der skal redegøres for analysen.

Bilag M9: Opsamling: Elevspørgeskema om Moodlebrug

MOODLE:

Skema-opsamling Elevspørgeskemaer

	Opsummering begge klasser	1y	2z
A: Beskrivelse af mediet og dets brug	Nyt Anderledes Bruges ca en gang om ugen, kun til skole og på læreropfordring	Ingen tekniske problemer (88%)	Oftede tekniske problemer (50%)
B: Hvilken betydning har mediet for dig:			
Aktivitet mm	Mere aktiv (68%) Mere forberedelse (56%,68%) Mere motiveret (56%,45%), koncentreret (50%)		
Læring:	Bedre til at forstå (56%,50%) Bedre til anvendelse (95%,86%) Bedre til tests (92%,68%) Godt til faktuelle ting (ca 87%) Tvinge til tænkning (92%,82%) Fokuserer på hvad det korrekte svar er (0%,86%) Fokuserer ikke på hvordan det korrekte svar findes (68% uenig)	Lærer mere (76%) Husker bedre (83%) Sjovere (68%) Hurtigere (50%) Bedre til tests (92%) Passer til læringsstil(68%) Ikke godt til kompliceret læring (68% uenig)	Lærer mere (55%) Bedre til tests (68%) Ikke godt til kompliceret læring(55%)
Samarbejde:		Ikke mere, bedre samarbejde. Ikke mere hjælp mellem elever (92%) Ikke læring af hinanden (88%)	Mere samarbejde (50%) Gør ikke gruppearbejde bedre (55%)

<p>Evaluerings:</p>	<p>Godt til testning af faglige niveau Gør at jeg kan vurderer mit faglige niveau (1y: 79%, 2z: 52%) Gør at jeg kan vurderer min arbejdsindsats (1y: 88%, 2z: 55%) Viser, hvad jeg har misforstået (1y:88%, 2z: 55%) Hurtig feedback er vigtig (1y: 88%, 2z:95%) Derved lærer jeg mere (ca 72%,71%)</p>	<p>Læreren kan vurderer mit faglige niveau (64%) Kan i teorien identificerer vise læreren mit faglige niveau (67%) Kan i praksis vise læreren mit faglige niveau (42%)</p>	
<p>Undervisning:</p>	<p>Bliver anderledes (1y:96%, 2z:86%)</p>	<p>Problematisk at alle ikke arbejder lige hurtigt 856%)</p>	<p>Mulighed for differentiering (59%) EVT: Færre oplever differentiering i praksis(27%)</p>
<p>EVT: Skriftlighed:</p>	<p>Blandet billede: Midlertidigt (44,45%) og færdigt produkt (32%,36%)+ ved ikke Tendens mod midlertidigt</p>		
<p>Noter og hjælpemidler:</p>	<p>Holder ikke bedre styr på notater mm (71%,77%) Aktivt brug af hjælpemidler (1y:84%,2z:82%)</p>	<p>Træning i hurtigt brug (80%)</p>	
<p>Fag:</p>	<p>Særlig godt i fysik (1y96%, 2z: 64%) og naturvidenskab (1y: 83%, 2z:64%)</p>		
<p>Generelt indtryk</p>	<p>Positivt! 1 elev i hver klasse siger moodle er dårligt</p>	<p>Rigtig godt (40%) + OK (52%) = 92%</p>	<p>Rigtig godt (18%) + OK (59%) = 77%</p>

A: Beskrivelse af moodle og dets brug:

Moodle var nyt for de fleste elever i begge klasser (over 95%) og vurderes at meget anderledes end de redskaber de før har brugt (1g: 80%,2g:95%). Det har derfor været nødvendigt med instrukser fra lærerne i hvordan moodle bruges, hvilket eleverne også har oplevet. Omfanget af moodlebrug vurderes i klasserne til at være i gennemsnit en gang om ugen: 1g: 88%, 2g: 73%. Moodle bruges kun på læreropfordring og ikke til andet end skolearbejde: 1g: 92%, 2g:100%). Klasserne adskiller sig på spørgsmålet om, hvorvidt de oplever tekniske problemer, når moodle bruges. Her svarer 88% i 1g, den papirløseklasse, der er vant til udpræget IT-brug, nej, mens det er mere blandet i 2g, hvor svarene fordeler sig således: 2g: 45% enig, 50% uenig.

B: Hvilken betydning har moodle ?

Aktivitet mm:

Den overvejende del af eleverne oplever at Moodle gør dem mere aktive i timerne: 1g: 68%, 2g:68%, og flere forbereder sig mere end de ellers ville have gjort: (1g:56%, 2g: 68%). Ca. halvdelen føler sig mere motiveret: (1g: 56, 2g: 45%), og oplever hjælp til at arbejde koncentreret: (1g:56%, 2g: 50%)

Læring:

Specielt i 1g er det elevernes vurdering at Moodle gør, at de lærer mere 1g:76%, mens det kun er 55%, der mener det i 2g. Også på spørgsmålet om Moodle gør, at de bliver bedre til at huske er der forskel, da hele : 83% i 1g er enige og det kun er 18% i 2g. Halvdelen mener de bliver bedre til at forstå (1g: 56%, 2g: 50%), men begge klasser syntes Moodle gør, at de bliver bedre til at anvende det lærte: (1g:96%, 2g:68%). I 1g betyder Moodle, en sjovere (68% er enige) og hurtigere (50%) måde, at lære på, mens indtrykket i 2g er mindre positive mht "det sjove": 2g: 36% enig, 41%:er uenig)) og kun 32% mener de lærer hurtigere, 36% er uenige i dette.

Eleverne er naturligt nok usikre på hvorvidt Moodle forbedre deres evne til at gå til eksamen (Enige er 1g: 48%, 2g: 41%), men de er overbevist om, at deres evne til at klare tests forbedres : (1g:92%, 2g:68%). De svarer nej til (1g:68%, 2g:86%), at dette medie også bruges til at trænet andet end faglige ting.

I et spørgsmål blev der spurgt til om Moodle passede godt til deres læringsstil, og der blev forklaret at læringsstil =den måde jeg lærer på). Svarene var overvejende positive i 1g: 60% enig (24%:uenig og 16% ved ikke). I 2g var der igen mindre tilslutning: 41% enig, 23% uenig, og hele 36% ved ikke hvad de skal svare på dette.

Og hvad er det så eleverne mener moodle er god til at teste: Her svarer 88,% i 1g og 86% i 2g "faktuelle ting", hvorimod "kompliceret læring" scorer lavt og de fleste er uenige: 1g: 62% er uenig, 2g: 55% er uenig. Begge klasser er dog enige om at Moodle "tvinger dem til at tænke": 1g: 92%, 2g: 82%.

Et andet interessant billede er at Moodle ifølge eleverne fokuserer på, *hvad* det korrekte svar er: 1g: 80%, 2g:95%, og i meget mindre grad på *hvordan* svaret findes:1g: 68 % er uenig (18% enig), 2g: 68 % er uenig, 23 % enig.

Uklart om Moodle gør, at de trænes i en bestemt adfærd / en bestemt måde at gøre ting på: 1g (44,32,24), 2g: (41,36,23)

Samarbejde:

Store forskelle observeres på sammenhæng mellem elevsamarbejde og moodle: I 1g er alle 100% uenige i at samarbejdsniveauet øges og samarbejdet bliver bedre, mens det er et meget mere blandet billede i 2g, hvor 50% er enige og 41% er uenige i øget samarbejde og 23% er enige i det bliver bedre, 55% uenige og 23% kan ikke vurdere det. Eleverne bliver iflg 1g ikke bedre til at hjælpe hinanden pga moodle (1g: 92 %), hvilket nogen mener i 2g: 41% enig, 50% uenig. Det passer også med spørgsmålet om hvorvidt Moodle betyder, at eleverne kan lære af hinanden. Her er 88% i 1g uenige og billedet er i ,2g: 45% enige, 36% uenige,18% ved ikke.

Evaluerings:

Når eleverne skal vurdere, hvad moodle responsen kan bruges til angiver 84% i 1g og 64% i 2g, at moodle er god til at teste deres faglige niveau. Hvorvidt læreren drager nytte af moodle testinformationer skriver mange (1g 48%, 2g:50%) , at dette *ikke* betyder, at læreren kan hjælpe dem bedre. Der er stor forskel på hvordan klasserne vurderer lærerens mulighed for med moodle, at teste deres faglige niveau. I 1g er flest (64%) enige i, at læreren bliver bedre til det, hvorimod eleverne i 2g svarer: Enig:19%, uenig: 67%, ved ikke: 14%, altså et noget uklart billede. Hvorvidt Moodle giver læreren mulighed for at hjælpe eleverne med netop deres problem er der forskel på svarene afhængigt af om det i teorien er muligt eller det i praksis bliver gjort. I 1g skriver 67%, at det er teoretisk muligt, men kun 42%, at det sker i praksis. I flg 2g er overensstemmelse mellem teoretiske og praktiske muligheder, da de tilsvarende tal er 52% hhv 50%. En tilsvarende klasseforskel ses på udsagnet om at Moodle gør, at de bliver bedre til selv at vurdere deres faglige niveau: 1g: 79% enige, 2g: 52% er enige. Og 48% er uenige. Samme forskel ses på hjælp til vurdering af arbejdsindsats: 1g: 88% enige, 2g: 55% enige, ,41% uenige og til vurdering af , hvad eleven har misforstået: 1g:88%. 2g: 55% enige, ,45% uenige. Den hurtige feedbacks væsentlighed er begge klasser enige om 1g:88%, , 2g:95%, og den betyder i flg eleverne at de lærer mere, end hvis de ikke fik hurtigt feedback: 1g: 72%, 2g: 71%

Undervisning:

Eleverne har oplevet at Moodle betyder, at undervisning er anderledes end det de før har været vant til: 1g: 92%, 2g: 86%. Differentieringsmulighederen er klasserne uenige om. I 1g bidrager moodle kun i flg 32% af eleverne til dette, mens 2g kan se differentieringsmulighederne (59%), men kun 27% oplever disse i praksis. Nogle elever oplever der som problematisk, at alle ikke arbejder lige hurtigt, når moodle bruges: 1g: 56%, men kun 32% i 2g.

Skriftlighed:

På udsagnet om hvorvidt der med moodle produceres færdige eller midlertidige produkt er svarene meget blandede, og det er umuligt at uddrage karakteristiske svar. Færdige produkter: : 1g: 32% enige,40% uenige,28% ved ikke. 2g: 36% enige,41% uenige. Noget midlertidigt: 1g: 44%,32%, 24%. 2g: 45%,32%,23%

Noter og hjælpemidler:

Moodle hjælper *ikke* eleverne til at holde bedre styr på noter mm: 1g: 71%. 2g: 77% er uenige i at det gør. Men derimod får eleverne træning i hurtig brug af hjælpemidler : 1g: 80%, og noget mindre i 2g:45%, og de angiver at de bruger hjælpemidlerne aktivt: 1g: 84%, 2g: 82%.

Fag:

Specielt 1g er enige i at Moodle er særlig godt i fysik: (1g: 96%), mens det kun er 64% i 2g, og begge klasser syntes det er særlig godt i naturvidenskab (1g: 83%, 2g: 64%). Nogen mener dog godt det kan bruges i alle fag:1g: 37.5%, 2g: 27%, men flere er dog enige om, at det ikke kan: 1g: 46% 2g: 50%, mens resten ikke ved det. Kun ganske få elever mener det er mere velegnet i ikke naturvidenskabelige fag : 1g: 8%, 2g: 9%.

Hvordan vurderer du generelt moodle og dets brug?

	1g	2g
Rigtig godt:	40	18.18
OK	52	59.09
Knap så godt	4	18.18
Dårligt	4	4.55

Skemaet viser en generel positiv holdning til moodle i både 1g (92% angiver enten rigtig godt eller ok) og i 2g (77%)

Positive elementer:

1g:

<i>Det er rigtig sjovt og man koncentrerer sig for man yder sit bedste, da man jo kan se om svaret var rigtig eller forkert efter man har trykket sit bud på det rigtige svar</i>
<i>Den måde man kan få hurtigt feedback samt blive testet hurtigt og kontant</i>
<i>Man husker bedre formler og metoder til at finde løsninger på spørgsmål når timen er slut, når mediet har været brugt.</i>
<i>Det er rigtig godt, at man kan vise, hvad man kan. Og samtidig vise hvad man ikke kan.</i>
<i>Man kan se ens faglige niveau og lærerne kan vurdere elevernes faglige niveau.</i>
<i>Du bliver lynhurtigt testet i det lærte - se, hvad du ikke har forstået</i>
<i>Jeg er blevet bedre med tiden, i moodle test og generalt alle test. I starten blev jeg altid nervøs, og derfor gik det dårligt. Men nu kan jeg mærke at jeg er blevet bedre.</i>
<i>virkeligt godt med en kort test til hver lektion, til at memorere hvad man har lavet i ex fysik de sidste par måneder. Elsker programmet, og der burde laves en 10-15 min. i starten af hver Nfaglig lektion, for at genbruge lært stof.</i>
<i>Jeg synes at det er fint at blive testet i det</i>
<i>Moodel gir læreren muligheden for at holde klassen oppe på mærkerne i pensum, ved at kunne give den små tests. Det gode ved disse tests er at de kun tager 10min. af timen, hvorefter timen kan fortsætte. Der er meget lidt spildtid.</i>
<i>Godt med hurtige feedback.</i>
<i>Det motiverer en til at læse lektier, når man ved, man bliver testet i lektien i timen. Det er rart at få hurtig feedback.</i>
<i>Man får virkelig formlerne ind under huden! :D Det er super godt til at huske tingene med</i>
<i>Det er rart at blive testet i det stof, vi har arbejdet med. En moodle test er ikke en test i bogstavelig forstand, da vi har dem så jævnlige, at vi hurtigt kan rette op på vores fejl igen - og jeg ser det mere som en test for min egen skyld, så jeg kan se, hvor meget jeg kan, frem for en test til lærens bedømmelse af mig.</i>
<i>Det er rigtig godt en gang i mellem i fysik og muligvis kemi, dette har vi dog ikke prøvet, til at bruge regnemetoderne.</i>
<i>Det er godt til at vise én hvad man lige skal kigge på en ekstra gang</i>
<i>Det er rigtig godt at få det med i undervisningen en gang i mellem.</i>
<i>Det er en god måde at være forberedt på til tester/eksaminer mm. Det øger hastigheden og giver os et indblik af hvordan tingene vil foregå engang vi skal op til eksamen. Det hjælper os også med at huske på tingene samt genopfriske vores hukommelse da vi nemt kan gå hen og glemme det.</i>
<i>Det forbereder mig mere til timerne. Det gør at man ved hvad man skal have styr på og læse op på, hvis man ikke har styr på det.</i>

2g:

<i>Feedback med det samme! - God måde at se hvad man kan og hvad man skal have mere styr på - Jeg tror det er godt for de elever der er usikre på sig selv og ikke deltager så meget i undervisningen fordi de er sikre på at deres resultat er rigtigt</i>
<i>Hurtigt respons.</i>
<i>Det er godt man kan få et svar på om det er korrekt med det samme</i>
<i>Godt til fysik og matematik hvor det handler om resultater.</i>
<i>Altså jeg synes det er godt, når der nogle gange på den første side, er en slags "formelsamling", så man lige får læst formlerne og får styr på dem. Det er godt til at teste.</i>

<i>Det er fedt, at man får et resultat lige med det samme, det gøre det sjovt at bruge, lidt qiuz agtigt.</i>
<i>Det hurtige feedback hjælper en med at få lavet opgaver osv.</i>
<i>Jeg kan godt lide, at man hurtigt får afvide, om man har lavet sin opgave rigtig/forkert.</i>
<i>Hurtige svar Motivering Ingen slendrian (man kan se om det er lavet)</i>
<i>Det tvinger dovne folk til at lave lektier, så timerne bliver bedre og hurtigere. Hurtigere i det man ikke skal vente på folk.</i>
<i>Jeg synes det er dejligt at man kan få et hurtigt svar, og derefter se om man regner forskellige opgaver på en rigtig måde.</i>
<i>Hurtig feedback er godt. De computer generede spørgsmål gør at man spørger HVORDAN man laver opgven i stedet for hvad svaret er.</i>
<i>Hurtigt kan gå igang med opgaverne</i>
<i>Hurtig feedback, så man selv kan se sine fejl</i>
<i>Man er nødt til at lave noget, og ofte også få af vide hvordan man laver det, hvilket gør, at man lige så godt kan forstå stoffet, og ikke bare indtaste svaret.</i>
<i>Let at bruge. Hurtig feedback.</i>
<i>Den siger til hvis man har lavet noget forkert. Den er god, hvis man vil sidde og forbrede til til test, for så kan man bare logge ind og lave en masse opgaver så man har styr på det.</i>
<i>Hurtig Feedback Man bliver dermed hurtig bekendt med om sit resultat er rigtigt eller forkert.</i>

Negative elementer

1g:

<i>Der er stor forskel på hvor lang tid folk er om at bruger mediet</i>
<i>Det er lidt meget testende - lidt amerikansk. Måske skulle det gøres lidt sjældnere.</i>
<i>Det tager alt for lang tid!</i>
<i>Tager lidt lang tid ... De er ret nemme</i>
<i>Ikke så meget, det er godt :)</i>
<i>Da det er faktisk svar, kan det måske ikke bruges i dansk.</i>
<i>Svarerne som læren ligger ind, kan være forkerte... og at der er svar hvor der ikke er valgmuligheder</i>
<i>Det er meget nyt, men det må men vel bare vænne sig til.</i>
<i>Fejl click</i>
<i>Bliver brugt for ofte med de samme tests. Det opgivne svar er lidt for ofte forkert.</i>
<i>Det kan godt nogen gange tage overhånd, der skal kun være en moodletest hvis det er nødvendigt, altså hvis man f. eks. har afsluttet et nyt emne. Jeg vil ikke mene at det er nødvendigt i ALLE lektioner.</i>
<i>At svarene på moodle kan være forkerte. Det er forvirrende, og man kommer i tvivl om, om det er én selv, der har regnet forkert, eller om det "bare" er læreren.</i>
<i>Det kan godt blive lidt for meget at bruge tid på i hver time.</i>
<i>Det tager meget tid</i>
<i>Måske skulle man ikke bruge det i hver time. Eller måske variere det i alle fag. tiden er problematisk. Men dette er jo også relevant.</i>
<i>Det tager meget langt tid. Hvis nettet ikke virker kan man ikke lave testen som den eneste.</i>

2g:

<i>Der er ofte små fejl i opgaverne, hvilket gør at man ikke kan få det rigtige svar</i>
<i>- Der er ofte fejl i opgaverne eller man kan også få forkert ved at trykke komma istedet for punktum osv - Læreren kan ikke nødvendigvis se ens faglige niveau fordi læreren kun kan se om det er rigtigt eller forkert.</i>
<i>Flere problemer. Opgaver skrevet forkert op. Fejl ved login. manglende tilsending af kode.</i>
<i>Det er svært at få et samlet indtryk af elevens standpunkt, da der tit sker fejl, såsom tastefejl eller indskrivningsfejl af opgave fra lærerens side Det bør ikke benyttes til karaktergivning</i>
<i>Det kan ikke bruges til dansk, engelsk og lignende. Dårligt til notearbejde.</i>
<i>Det kan nogle gange være for kompliceret. Tekniske problemer finder oftest sted. Og der skal kun trykkes ÉT svar ind, uden forklaringer eller noget som helst - det er knap så overskueligt.</i>
<i>Det er dårligt fordi man ikke kan få udregningerne med, derfor kan man sagten sidde fast i en opgave og lave den forkert mange gange uden at vise, at man godt kan bruges metoden.</i>
<i>Upraktisk i nogle matematikse sammenhænge. Man får heller ikke skrevet sine udregninger ned. Moodle fokusere kun på svaret som både er godt og skidt</i>
<i>Det er meget stressende. Lærerne kan tjekke ens resultater og der er tid på. Man får hurtigt lave point, når man har misforstået en opgave og skrevet forkert. Ofte er der fejl i opgaverne.</i>
<i>Hvis man ikke rigtig gider gøre noget ud af det, kan man oftes bare se hvad de andre har svaret og skrive efter det.. Derudover er det træls at nogle bliver færdig før andre .</i>
<i>Der bør være mere fleksibilitet ved de computergenerede spørgsmål/opgaver... f.eks. med billeder og lignende.</i>
<i>At man ikke kan få hjælp hjemme</i>
<i>Det er computer-diskriminerende. Man er tvunget til at bruge sin computer eller tage den med, selvom man ikke behøves det. Man tager ikke noter til opgaverne.</i>
<i>Svært at løse komplicerede opgaver.</i>
<i>Den fokuser ikke på hvordan man har lavet opgaverne, men kun på resultaterne. Jeg sidder tit og har brugt de rigtige metoder, men får et forkert resultat, da jeg har tastet noget forkert på lommeregneren, eller skrevet det forkert ind på moodle.</i>
<i>Tekniske mangler Man får ikke noter til det man har lavet.</i>

Andet

1g:

<i>generelt rigtig godt, det er fedt med individuelt arbejde.</i>
<i>Jeg er en stræber og når jeg ser ordet test læser jeg op i flere timer så de her moodle testes tager virkeligt meget af min tid !</i>
<i>Det med hurtige feedback kan være lidt problematisk. Nogle ganger gætter man frem til svaret og det er jo vel fint nok. Men jeg synes godt at man kunne have en gennemgang af en moodletest hver gang man havde lavet en, for ellers lærer man ikk så meget, hvis man havde gættede sig frem hele vejen</i>

2g:

Hjælper mig med at forberede mig

Bilag M10: Lærerinterview om Moodlebrug

Interview X d. 28/4 2001 kl. 13.15-14.15 (lydfil på cd: Bilag M10.1)

Interview Z d. 29/4 kl. 8.30-9.30 (lydfil på cd: Bilag M10.3)

Interview Y d. 29/4 2011 kl. 9.30-10.30 (lydfil på cd: Bilag M10.2)

Interviewspørgsmål ang. Moodle (Se interview guide bilag 3):

Nedenfor er kun indskrevet centrale citater fra interviewene. For hele interviewet se lydfiler på cd.

1) Hvorfor valgte du at bruge moodle i undervisningen?

X: *"Det er jo et online testprogram, jeg har været på kursus i det, det er kendt – det er det mest udbredte og anvendte testprogram. Der er også derfor DASK vælger...."*

Z: *"Det der solgte det var at det kunne lave forskellige opgaver til forskellige i klassen. Det har jeg godt nok ikke brugt ret meget – kun i et par opgaver"*

"Jeg hørte om det fra de andre fysiklærere"

"Det var ikke den store pædagogiske overvejelse, det lød interessant.

"Jeg bed først mærke i de andre ting, da jeg havde?"

Y: *"Det så spændende ud. Det med at kunne få lynhurtigt respons. At man ikke skulle gå rundt til dem for at (at kontrollere korrekte svar)*

"Jeg hørte om det på årsmødet og til fysikregionalmødet"

2) Hvad er det moodle kan bidrage med i fht undervisningen:

X: *"Alt muligt – det afgørende er hvad jeg har brugt det til.... Styrke elevernes refleksion over om de kan stoffet eller ikke" "Så det er helt klart for eleverne om de kan det eller ej". "Målet i pædagogisk sammenhæng: Øge refleksionen over..." "Det giver mere fokus fordi der evalueres hele tiden"*

Z: *"Forskellige opgaver. Det holder dem oppe på at lave lektier. Det der kommer bag på mig er, at stort set alle har laver lektier. Det er rart at se. De laver quizzer derhjemme til teksten som forberedelse til dagens lektion. Der kan jeg se, at de har lavet det"*

"Som noget nyt er jeg er begyndt at lave opgaver, hvor de skal ændre parametre og så se hvilke ting ved feks grafer der ændres. Så skal de skrive det ned med ord, altså tekst. Normalt plejer jeg at lave opgaver, hvor det er rigtigt/forkert"

"Man kan lave afleveringer i moodle og prøver. ...Hvis man har brug for at spare tid på retningen"

MM: *"Hvordan er det med tidsforbruget?"*

Z: *"Det er sjovere end at rette afleveringer"*

Z: *"Der er et eller andet ved den grønne linje – at få respons med det samme. Det er ikke godt til at nuancerer, ofte er det bare rigtigt eller forkert. Der kan opstå problemer. .Feks bad jeg dem engang om at skrive den mindste løsning først, og så fik*

de fejl, hvis de havde de rigtige løsninger, men bare afleverede dem i forkert rækkefølge. Men så kan de lære at læse, hvad der står"

MM. "Trænes andre kompetencer?"

Z. "Jeg er blevet glad for det dynamiske. Man kan ændre på grafer, f.eks. aflæse cos og sin ved at ændre på vinklen. Det er anderledes. Dynamisk!"

"Man kan lave forskellige opgaver. I stedet for at råbe, hvad det rigtige svar er, så skal de tale om hvordan man laver opgaven"

"De bliver holdt op på deres ting"

"Ofte putter de sig lidt med opgaver, de ikke ved om de har rigtige. Det kan de ikke med moodle"

"De laver flere lektier"

Y: "Se at når de får svaret behøver de ikke kalde for at få at vide det er rigtigt"

"Specielt i gennemgang af opgaver. Hvordan løses opgaver, de kan ikke bare råbe og kopierer over fra hinanden"

"Man kan se om folk forbereder sig"

"Jeg bruger det ikke så meget til at teste dem, men jeg kan se om de har lavet det og om de har haft svært ved det"

"Svarer de alle rigtig første gang, så..."

MM: "Hvad med deres adfærd?"

Y: "De kan mærke, de er overvåget, det er ikke så let at gemme sig. Det er allerede tydeligt før lektionen, om de er forberedt"

"Nogen efterspørger det"

"De er glade hver gang (MM: de får rigtige svar), råber og hujer. Nogen siger "neeej". De er overvåget"

"Jeg bruger det primært som lektie, eller i timen"

"Det kan bare være det at skrive opgaverne fra bogen ind i moodle, - de vil gerne have bekræftet det er rigtigt"

"Jeg kan bruge tid på dem, der har svært ved det. Flytte tid fra de stærke til de svage"

"Når der er en der har hujet, begynder de andre at spørge (vedkommende), - de finder ud af hvem de kan spørge. De bliver bedre til at hjælpe hinanden"

"Nogen elever mener JEG skal kikke MEGET på det, - det er de gode. Nogle af de tavse kan regne testen på 10 min (mm: så de er hurtigere end forventet!)"

"Prøven kan afsløre de rigtig gode. Nogle ville også putte sig i den daglige undervisning"

"Der er en 1:1 korrespondance mellem at være go' til moodle og god til fysik"

"Jeg laver mest regneopgaver. Ikke så meget multiple choice" (MM: Svært at finde alternative = forkerte svarmuligheder)

"Det tager tid, det tager en helvedes tid. Men det er let at vidensdele"

MM. "Lærer de andet / på en sjovere måde?"

Y. "De syntes det er sjovt. Det med quizzer og konkurrence. Det er de samme kompetencer som før der testes"

"Det er opgaveregningen, der er blevet erstattet af moodle"

"De gennemgås hver gang, så tales der om begreberne. Så de bruger fysikken og ikke kun ren matematik"

*"I "model 2" (MM: forestille sig at man) kunne lave mere fysiske spørgsmål. Hvad bruger du?? (MM: feks her er det energi bevarelse der bruges - mere analyse)
"Man skal bruge moodle til det, det er godt til"*

3) Hvilket læringssystem ligger efter din mening bag moodle?

X: "Der er noget behavioristisk i det. Men ikke kun ringen med klokker og så kommer der en banan"

MM: "Mener du refleksion er viden om...man forstår det.."

X: "Det er ikke metarefleksion. Ikke det jeg laver" "Det er ret primitivt: Eleven bliver klar over om han kan eller ikke" "Ikke noget konstruktivistisk i det jeg har gjort"

"Det er en anden måde at bruge skriftlighed på. Prøver er en del af skriftelig matematik – I den boldgade" "I relation til at løseskriftlige opgaver i fysik er det anvendeligt. "Bruge skriftlige dimension til at øge deres forståelse af faget – de går hjem og læser på det"

"Der går meget lang tid på det. Ingen tid på.... "Tror godt det kan betale sig"

MM: Spørgsmål om faste svarmuligheder:

"Svarmulighederne. Man kan sagtens skrive andet end numeriske tal. Helt klart at man kunne lave afleveringer i moodle, men så blev det mere som almindelig elektronisk aflevering – men ideen med selvretning forsvinder"

Afstikker fra spørgsmål X:

MM: "Hvor finder læringen sted?"

X. "1) jeg gennemgår stoffet, 2) de læser, finder ud af om de kan 3) de får test. De ved de får test igen. Det giver: -kendskab til begreberne, - træning i at bruge formlerne korrekt, - Viden om hvordan begreberne relaterer til hinanden

"De lærer ikke at udlede gitterligningen. Ikke undren over naturens forunderlighed"

MM: Kan der komme til at ligge disse ting i det? X: ??

Z: "Det er meget amerikansk. Test baseret. Der kan være vanskeligheder i fht. at lave en god test"

"Med forskellige typer spørgsmål, kan man komme mere rundt. Med det dynamiske. Man kan sammensætte dele af beviser"

"Man umiddelbart er det meget testbaseret. Tryk på svar, få "grønt" – ligeglad med vejen derhen, kun interesseret i resultatet. Der ligger vægten. Det andet tager mere tid"

"Sidst brugte jeg multiple choice , men de får i hvert fald overvejet tingene"

"Jeg kan se hvor meget tid de bruger på lektierne"

"Jeg bruger primært moodle til lektierne, hvor de altså laver det hver for sig"

"Moodle er individuelt"

"Når det bruges i timerne er det rimelig løst. De kan være i grupper eller arbejde individuelt efter deres eget ønske"

4) Hvilke overvejelser gør du dig i fht. spørgsmål du stiller?

X: 3 forskellige typer spørgsmål: 1: "Meget redegørende. Men i fysik er udregninger også analyse og anvendelse. I virkeligheden er det også måling af deres mundtlighed. F.eks spørgsmål som: "Hvad er ...", "Pilen peger på hvilken orden?"
2: "Begrebsafklaring, mundtlige eksamensting" "Så er der de mere skriftlige ting, som man normalt gør i prøver. Lidt længere prøver"
3: "De begrebsmæssige ting. Nogle gange gitterligningen – skrive det med ord. Relationen mellem begreber. Er det bare matematisk formel eller forstår..." Relation mellem begreberne"
Opsum MM: Der er tre typer spørgsmål: 1) Redegørende(beregninger) 2) Begrebsafklaring. 3)Relation mellem begreberne

5) Hvad er mediet godt til / mindre godt?

X: ""Det vi har snakket om. Det er ikke godt til AHA-oplevelser. Ikke så godt til forståelse. Til redegørelse. Hvis man har et konstruktivistisk læringsyn duer det ikke"

Y: "Man kan godt stille mere komplicerede opgaver. Alle de sædvanlige opgavetyper. De kan blive så komplicerede som muligt. Tit leder man efter en rigtig formel. Jeg prøver at lave opgaver, så det ikke alene er at finde den rigtige. Men man kan også skrive essays. Men det kræver jo at man skal rette det. Og det er jo ikke meningen. "Man kan godt udnytte det bedre. Det er jeg ikke nået til endnu"
"I matematik er det den matematiske (..) der trænes. Der er det et spørgsmål om, at kunne regne standardopgaver"
"Fordelene: At få dem med, der normalt bare kikker med. Alle er nød til det. Man kan ikke bare regne sammen. (Det har) betydning for lektielæsningen, fordi jeg kan se om de har forberedt sig.
MM: "Bliver de bedre?"
Y: "Eleverne kan li' det"
"Falder nogen gang i: Regn disse opgaver"
"I forhold til.."
"De bliver bedre fordi de bliver tvunget til at lave mere. Mange kan lide responsen. Det er sjovere"
"Vi er helt klart på et indledende niveau, mulighederne er meget (større)"
"Y: (jeg ligger vægt på) Processen frem mod det mere end selve resultatet"

Z: "Det er ikke så godt til forklaringer i løbet af opgaveprocessen hen mod resultatet. Men det er godt til at test af om man kan regne"
"Feks test, hvor det var resultatet der galt. På den måde afspejler det ikke eksamen. Alt det mad at man går meget op i tekst, mellemregninger. Det træner man ikke. Det kan man måske godt gøre mere, men der er jo ingen grund til at lave al undervisning derinde"
"Til de basale færdigheder er det meget godt. F. eks. aflæse a, b og c på graf. Og de dynamisk ting, går mere mod komplicerede ting. Det er et andet sted i kompetenceblomsten"

6) Hvis eleverne taler sammen: Hvad tjener elevernes diskussion til?

X: "Jeg bruger udelukkende moodle til individuelt brug"

Y: "Ja. Jeg har ikke brugt det så præcist. Det er vigtigt at de taler sammen. For at snakke om det. Diskussion om hvordan de løser opgaverne. Der er læring i det med at diskutere: De snakker om hvordan de løser opgaverne i stedet for hvilket tal (det giver).

"Jeg laver så vidt muligt forskellige talmuligheder. I fysik C kommer de med deres eget korrekte tal"

MM, Z har stort set kun individuelt brug

7) Hvordan anvender du konkret resultaterne til justering af undervisningen?

X: "De brokker sig over, hvis jeg ikke får valgt resultaterne ud. De vil så gerne vide det. Jeg ser med det samme.."

"Jeg bruger det til at give karakterer efter. 2Jeg brude bruge det til at finde ud af hvor jeg skal lægge fokus" ""Jeg gennemgår altid testen efter. Der ser jeg ikke på resultaterne, kører bare igennem". "Jeg brude analyserer – det er lidt som vinden blæser! 2Jeg får en ide om deres karakter. 2Det er ikke relevant med resultaterne. Læringen ER sket. Jeg burde gå ned og se, hvad var det de ikke kunne finde ud af" "Jeg bruger det i den direkte læring. "Den største effekt er at de læser mere på deres lektier. Det giver fokus på faget. En slags test-pisk"

Y: "Når et spørgsmål har været markant sværere (end...) kan man lige gentage, at det feks er energibevarelsen, der er central"

"Hvis alle har fundet ud af det, svaret rigtigt, går jeg ud fra, at de har styr på metoden"

"(Når der normalt stilles spørgsmål i klassen). Mere almindelige spørgsmål: Har I problemer? De 4 gode siger "nej" og resten putter sig"

"Før i tiden havde jeg (tit) en fornemmelse af, at de ikke kunne. Nu er der fokuseret på de steder, hvor der er problemer. Det var lige det her, der var svært"

Z: "Først og fremmest hvis der ikke har været problemer med lektien, så er der ingen grund til at tage det op. Hvis der har, kan det tages fælles. Hver gang kikker jeg (MM på resultaterne af testen),

"Hvad der skal bruges tid på "

"Nogle gange viser det sig, at de gode elever ikke har så godt styr på det som man troede og omvendt. Man kan se en anden side"

MM: "Klarer de gode elever moodletests godt?"

Z: "Det er ca. det samme billede som i afleveringerne. Men feks. ubetydelige fejl i moodle tæller meget.

(MM: FRIT!) "Det gør de ikke på samme måde i afleveringerne. Der kan man bedre skelne mellem hvilke fejltyper det er

MM. Er det er støtte i karaktergivningen?"

Z: "Det er med til at give det samlede billede"

8) Hvordan kan eleverne bruge resultaterne?

X: "Det er helt klart at de er irriteret hvis de får mange fejl. Så er de meget opmærksomme på det næste gang. De bruger resultaterne til at se om de får læst nok"

9) Kommentarer til den hurtige feedback:

X: "Hurtigheden er vigtig. Hvis ikke så..."

Til det med generering af forskellige talmuligheder:

"Nu har de kun 2 muligheder, de burde have alle muligheder... det hænger sammen med at tilsvarende spørgsmål kommer igen senere, derfor skal de kunne det. Huske den rigtige metode"

Y: "Det ved jeg ikke. Jeg tror på, de ser på den enkelte test, - de bliver sure, når jeg har lavet en fejl. De vil gerne at de får 100% og vil gerne have, at jeg kikker på det"

"En enkelt gang (viste) jeg hele skemaet på tavlen (det med scorerne for hver enkelt elev, så blev det tydeligt, hvem der ikke havde lavet lektier...)

"De er godt klar over, hvis de ikke kan"

Z: "Det er meget sjovt, at de kan sige "YES!!!", når de får rigtigt. Det er en succesoplevelse."

"Men det er ligeså meget fordi det er anderledes i fht hvordan de er vant til at arbejde"

"Et par stykker har spurgt om de kan få lov til at prøve igen, hvis de har fået et ringe resultat"

"Jeg tror de får læst flere lektier"

MM: "Bliver de bedre?"

Z: "Det må tiden vise. Jeg tror at det med at rode mere med det derhjemme betyder meget. Så jeg tror det er positivt"

MM: "Er pointen, at de bruger mere tid på det?"

Z: "De bliver holdt til ilden, men det kan også noget andet"

"Egentligt forstår jeg ikke, hvorfor der er den store forskel på at få et grønt" korrekt-svar" og så slå det op i facitlisten. Men det er der!"

"De bliver også fri for at høre på de opgaver, de allerede kan"

"Der er også mulighed for andre typer spørgsmål end der er i opgavebogen. Altså også træning i andre ting: Det dynamiske"

MM: "Hvorfor har det effekt?"

Z: "Det bliver mere interessant af det – det giver også sammenhæng med læringen"

"Man kunne godt argumenterer for at det ville være godt, at finde det frem senere"

MM: "Giver du dem samme spørgsmål flere gange?"

Z: "Nej, det er nye spørgsmål hver gang. Der ligger en ordentlig bank, som jeg kan bruge af"

10) Kommentarer til mulighed for differentiering

X: "Det er der. Det har jeg ikke gjort. Det kan gøres meget avanceret.... (beskriver hvordan) det er et ressourceproblem"

Y: "Jeg har ikke arbejdet med differentiering. Men det er der gode muligheder for"

MM: "Er det realistisk at udnytte mulighederne?"

Y: "Man skal sørge for at vidensdele. (Også) med sig selv. Standard opgaverne ligger klar.

Z: "Det kan man sikkert. Det har jeg ikke gjort. Jeg har lavede flere quizzer, så dem der er færdige kan tage endnu en"

"Men der er mulighed for det (forklaring: hør sted: 836)

"Det tager LANG tid at lave"

11) Brug af hjælpemidler

X: "De må bruge ALT. Det er bevidst. De har også eksamen med hjælpemidler. Det er i virkeligheden ikke en prøve, men et læringsmiddel. Derfor skal de slå tingene op". "Den der slår hurtigt op, klarer sig godt. Den der kan bruge mappe, klarer sig godt. Det er også en matematikkompetence med hjælpemiddelkompetencen"

Y: "De har mappe startet op ved siden af"

"Det er et problem, at nogen er dårlige til at tage noter. Det er vigtigt, at de skriver ned samtidig, som når det er en almindelig opgave. Det skulle de gøres opmærksomme på. Det er de blevet bedre (til)

Z: "Det er forskelligt om de skal bruge hjælpemidler. I regneopgaver skal de. Det kan være svært at styre. Som regel må de bruge det de har. Det kunne være rart at kunne lave en prøve uden hjælpemidler"

12) Er moodle særlig anvendelige i dit fag / naturvidenskab. Hvorfor?

X: "Kan også bruges i hum. Også på redegørende niveau, som er eksemptielt at have liggende på rygraden. Der er lavede AP-Test i moodle.

MM: "Hvorfor er i netop i afsted (altså 4 mat-fyslærere)?"

X: "Det var på regional kurset i fysik. En der hed Mette arbejde med det. Det er oplagt til tal. Men multiple choice det kan passe til alle fag. Men det appellerer meget til naturvidenskab"

Y: "Der er lavede AP-test. Men det er særlig oplagt til talting. Derfor særlig godt i nv"

Z: "Ja. Talsvar egner sig godt til matematik og fysik. Man kan også lave AP-tests. Det er meget let at lave spørgsmål, hvor det er bestemte talsvar. Men der er også mulighed for fri tekst, men så er der jo meget at se igennem bagefter"

13) Har du evalueret brugen?

X: "De er glade for det. Men de syntes det er hårdt" "Næste time... helt frisk"
"Helt anderledes"

"De læser mere. De har mere styr på begreberne"

MM: "Bedre til eksamen?"

X: "Det tror jeg da. De lærer at regne bedre. Men om de bliver bedre fysikere? Ja op til det niveau, hvor der skal regnes. Men ikke..." (lidt om Taulbjerg)

"De bliver gode til at regne inden for de rammer vi har. Ikke (MM: oplæring til at kunne slå for)paradigmeskift. Det er ikke et vidundermiddel.

Y: "Nogen vil gerne have mere, så de kan blive kontrolleret

"Det er godt til basisviden og at forstå sammenhænge. Det kommer også til udtryk, når, de skal løse opgaver"

"I matematik kan man ikke træne bevisførelse"

Y: "Jeg vil gerne fortsætte (med det), jeg kan se potentialet. Jeg er gammeldags, regner mange opgaver. Også på fysik C. Derfor er det (godt)

"Kunne være godt, hvis de kunne skrive mere"

"Fortrolighed til at..."

Eksempler på variation af opgaver:

Z: "Det er blandet. En af de første gange jeg lavede en test fik de automatisk en karakter til sidst. Det var ikke det bedste. I gennemsnit klarede de sig en karakter lavere end de burde, - testen var for svær

"Hvis jeg spørger hvad de foretrækker: Opgaver fra bogen eller i moodle foretrækker de moodle. Det må være for at få det direkte svar

MM: "Bedre til eksamen?"

Z: "Vi er ikke kommet så langt endnu, men når eksamen nærmer sig, kan de gå ind og tage de quizzer vi har været igennem.

"Generelt er de positive, men karakteren/pointene kan være unfair, hvis en lille fejl tæller meget!"

"Det fungerer godt med geogebra"

Klikkers bilag

Bilag K1: Observationsnoter 1g X d. 10/2 lek IV. Fysik

Del 2: Klikker afstemning

6	<p>Del 2: Klikkers! X vil lige demonstrere programmet for mig (og elever) Alle eleverne får klikkersystemet frem på skærmen. Eleverne er hurtige til det!</p> <p>Samtidig skrives de forskellige svare muligheder på kridt tavlen</p> <p>22 har stemt (ses på skærmen) A: 9% B:67% C:4% D=20%</p> <p>Den nye afstemning viser at over 85% stemmer på B (Det korrekte svar)</p> <p>Under seancen er der høj aktivitet og et højt lydniveau pga diskussionen i mellem eleverne. Alle er meget koncentrerede da svarene skal kommenteres (ses på tavlen)</p>	<p>X: forklarer hvilken hjemmeside eleverne skal gå ind på. X: "I skal ind på kanel 110" X: "I får dette eksempel: $3x+4=2x-5$". Er det korrekte svar A=9. Eller B=-9. Eller C=4 eller D=ingen af de ovenstående?" X: "Jeg tæller ned"</p> <p>X: "Sådan har I svaret. Diskuter nu med side manden og find ud af om I vil holde fast i jeres svar"</p> <p>X: "Der kan stemmes igen". Man skal kunne stemme anonymt. Vi tæller ned"</p> <p>X. "Åhh. Det kan jeg godt li". "Mit princip er at når over 85% af har stemt korrekt, så vil jeg ikke gennemgå det igen. For så har man sikkert bare trykket forkert, hvis man ikke har stemt korrekt"</p>	<p>Et uautentisk klikkerspørgsmål, men princippet vises. Og der er alligevel repræsentativt på den måde at der er veldefinerede svar muligheder der eksisterer og et korrekt svar der kan findes ved brug af overbevisende argumentation.</p> <p>"Ingen af de ovenstående" er en nødvendig mulighed, - og bør ind i mellem bruges.. Diskussionen er helt central: Læreren har forventning om at "det gode/korrekte" argument vil vinde, - at alle genkender og accepterer den gode forklaring og derved lader sig overbevise om dets rigtighed. Eller: Er det massernes valg?</p> <p>Spørgsmålene må være indrettet så eleverne magter at argumentere overbevisende (Ikke for svært, så de ikke har forklaringskraften, (og heller ikke for banalt, så diskussions mulighed ikke er reel)</p>
---	---	---	---

Bilag K2: Observationsnoter: 1g d. 22/2 lek II. Fysik

Del 4: Klikkers brug:

1	<p>Fællesgennemgang på tavlen. Læreren skriver 'en gruppes data ind i hans dokument på smartboardtavlen. Få markerer.</p> <p>Lidt mumlen rundt omkring</p> <p>Stadig er kun få med.</p> <p>Læreren bliver ved med at sende spørgsmålet ud og beder eleverne diskutere for at nå frem til et svar</p> <p>2-3 elever laver noget andet (facebook + spil) Eleverne er MEGET sløve. Der er nærmest ingen respons på lærerens spørgsmål</p>	<p>Lærer: "Jeg skal have mange flere hænder". "Prøv at snakke med sidemanden"</p> <p>Lærer: "Snak igen" Læser spørgsmålsformuleringen op</p> <p>Lærer: "Hvordan så det ud?!" "Vi gør det samme..."</p> <p>Lærer: "Hvorfor er $f=a*\sqrt{m}$? Ifølge den teoretiske formel?"</p>	<p>Eleverne har LIGE arbejdet med disse spørgsmål i grupper. Alligevel kan/vil de ikke svare ved denne fælles gennemgang. Læreren er tydeligvis frustreret</p>
2	<p>Læreren gennemgår teorien ved tavlen. Han skriver tre forskellige opskrivninger af udtrykket på tavlen. Mange positive tilkendegivelser på Klikkersbrug Læreren gør klar til det (hjemmeside, indskrivning..)</p> <p>Læreren skriver 3 valgmuligheder på tavlen for hvordan udtrykket for f_{teori} kan omskrives.</p>	<p>Lærer: "Hvem stemmer på ...". "Nej hvordan gør vi nu det? Gider vi starte Klikkers for det?"</p> <p>Lærer: "Er i klar? Det er kanal 111!" "I må gerne diskutere med sidemanden"</p>	<p>Klikkers brug er ikke planlagt men der gribes til det for at få eleverne på banen (være aktive, forholde sig til spørgsmålet, afdække om spørgsmålet er vanskeligt..)</p>
3	<p>Stemmeafgivelse 1: A: 60% (korrekt) B: 10% C: 30%</p>	<p>Læreren beder eleverne diskutere igen og derefter afgive stemme igen</p>	<p>Der er tale om simpel reproduktiv viden. Multiple choice med 3 muligheder. Matematisk omskrivning, ikke højt abstraktionsniveau</p>
4	<p>Stemmeafgivelse 2:</p>	<p>Lærer: "Alle har nu valgt"</p>	

	A: 95% (korrekt) B: 0% C: 4%	den korrekte formel".	
5	Derefter skrives igen 3 nye muligheder for videre omformning op: Stemmeafgivelse 3: A: 29% B: 11% C: 59% (korrekt)	Lærer: "Er det rigtigt at...."	Igen simple matematiske omskrivninger
6	Stemmeafgivelse 4: A: 6% B: 20% C: 72% (korrekt) 4-5 elever kaver noget andet samtidigt	E til MM: "Vi bruger ALT for meget tid på det her" K til MM: "Det er en mega sjov ide"	Der går rigtig meget tid med disse forholdsvis trivielle ting. Flere elever på bagerste række keder sig . Andre svarer forkert stadigvæk...
7	Læreren opsummerer formlens form og vil til at taste det ind i Graph. Meget uro. 3 min over tiden. Læreren fortsætter ufortrødent. Fitter med potensfunktion.	Lærer: "Det giver $x^{0,57}$ i stedet for $x^{0,5}....$ "	
8	Timen slutter..		

Bilag K3: Observationsnoter universitetet

d. 6/4 2011. Kl 8.15-10. Forelæsning i kvantemekanik for nanoscience – studerende.
2 årgang. 18 studerende fra start, senere 2 mere: 21 i alt.

Nogle elever har numre (se plan over auditorieopstillingen, andre gange kaldes de bare S for studerende. B er forelæseren)

nr	Jeg ser	Der siges	Kommentarer
1	<p>De studerende placerer sig således på auditoriets 4 bænkerækker:</p> <pre> X X X 10 X X —X 11—X 2 X X 7—8—4 5 X X ———M—6 </pre> <p>M: Mig X: Elever Tal: bestemte elever</p> <p>Ja: 85% (korrekt) Nej: 15%</p> <p>Der er god stemning</p> <p>En studerende kommenterer antallet af klikker spørgsmål</p> <p>B forklarer ved tavlen,</p>	<p>B starter forelæsningen. Ret hurtigt kommer første klikker spørgsmål (se bilag)</p> <p>B: "I skal snakke sammen hele tiden undervejs. Vi laver ikke noget med at I først skal svare selv"</p> <p>1: "Er det ikke noget under produktet?" 4: "Det er jo tal". Du tager den rækkefølge Du glemte helt at give feedback</p> <p>B: "Så, lad os se hvad I siger" "Et par stykker er forkert på den. Det der gælder er at .. det her er et tal og.."</p> <p>S: "Björk du er gået helt over gevind"</p>	<p>Pointe med placeringsangivelse: Ikke optimal i fht diskussion med sidemanden. De studerede ved at dette vil blive krævet i denne forelæsning</p> <p>Lidt diskussion på rækkerne</p> <p>Læreren opfordre til diskussion, men ikke alle følger anvisning</p> <p>Læreren vælger at gennemgå forklaringen trods 85% korrekt. 2 svarede forkert</p>
2	<p>Spg 2:</p> <p>Der er meget ro i klassen Alle er fokuseret på tavlen Små diskussioner starter</p>	<p>B: "Hvad er den størrelse?" "I må godt snakke sammen"</p>	<p>Alle studerende er optaget af hvad der spørges om. Stor koncentration.</p>

	<p>B skriver på tavlen $\langle \varphi, \psi \rangle = \dots$ B holder øje med hvor mange der har svaret</p> <p>Svar: A: 5% B: 16% C: 42% (korrekt) Noget andet: 32% Ved ikke: 5%</p>	<p>4: "Det må være en gang en" 6: "Det kan da godt være noget andet end 1" 5: "Det er den komplekst konjugerede gange den komplekse"</p> <p>B til klassen: "I får et hint. Det er muligt at lave sit svar om"</p> <p>B: "jeg troede jeg gav det hele da jeg skrev det her op" "Det rigtige svar er C:</p>	<p>De studerende skal opfordres til samtale Disse studerende bruger hinanden til at pudse argumenter af mod hinanden. I fællesskab finder de frem til det korrekte svar</p> <p>B tror at hintet løser alt, men tager fejl: Bliver overrasket at de ikke kan med hints, - han får afklaret hvor de studerende er.</p> <p>Svaret gives uden yderligere afstemning. Hvorfor?</p>
3	<p>Spg 3</p> <p>Der diskuteres og peges meget mod tavlen Antal respondenter kan følges øverst på skærmen. Mange diskuterer ikke</p> <p>Resultater: A: 71% (korrekt) B: 10% C: 0% D: 10% E: 10%</p>	<p>B: "Vi bliver ved med det her. Jeg har givet svar mulighederne"</p> <p>4: "Hvis det stadig..." 6: "Du får en .." 4: "Jamen C kommer til at stå på venstre side 6: peger 4: "Så virker det på den der ovre" 6: "Ja, så får du Cj ud af det" 4: "Hvis det står på venstre side.."</p> <p>B: "Bingo. Det er så til gengæld rigtig flot"</p> <p>S: "Kan du ikke lige forklare hvorfor?" B: "Jamen i evalueringen, står der at når så mange har svaret rigtigt, skal der ikke bruges mere tid på det. Men ok" B taler mens der udledes.</p>	<p>Tydeligvis får disse studerende noget fagligt ud af samtalen</p> <p>Læreren mener: Korrekt svar = forståelse</p>

	B starter udledningen på tavlen: $\Sigma i = C_i \langle \psi_i, \psi_i \rangle$	B: "Så kommer der et 1-tal ud... så kan man se at.."	En studerende kræver forklaring trods korrekte svar B afviger fra sit princip for gennemgang
4	B starter repetition fra mandagens forelæsning Ingen bruger computer Ca halvdelen skriver noter Flere har bogen fremme, men ser ikke i den B enetaler hurtigt og længe Glemmer de halvtallige muligheder i opskrivningen og må vende tilbage for at rette. Bruger fagter til at forklare Det er meget svært at se responsen i de studerendes ansigter. De ser meget stenede ud. Men alle ser mod forlæseren	B: "Nu går der noget tid inden vi vender tilbage til det her" B: "De fire regneregler"... noget der opfylder..." Vi fandt at.." "Ting der opfører sig på den måde kalder vi så bare spin"	Meget lidt udveksling mellem studerende og forelæser i almindelig forelæsningsituation. Umuligt at se om de studerende "rammes"
5	Næste klikker spørgsmål: 4, kommer op på skærmen B forklarer figuren Diskussion i grupper:	B: "Jo tættere afstand des svagere m-felt. Homogent, da der er den samme afstand" B: "Hvad sker der når denne sendes ind i B-feltet?" 8: "Det er noget tid siden vi har haft det med magnet felter sidst. 7: "Ja, men..." 8: "Kan vi se det intuitivt?" 7: "Ja, men de der to magnetfelter modvirker jo hinanden" 8: "Men eftersom de to magnetfelter... de står jo ikke vinkleret på hinanden alle steder, så	Faglig diskussion Bruger intuition Bliver klar over, at der er noget de ikke kan / kan huske

	<p>Afstemningsresultater:</p> <p>Resultater: A: 32% B: 26% C: 26% D: 5% E: 11%</p> <p>Mens der forklares tegnes der på tavlen</p>	<p>det er jo ikke..” 7: ”Nej, det kan jeg sgu ikke lige huske” 8: ”Jeg har mest sådan en intuitiv fornemmelse” 8 vender sig mod 6: ”Hvis det er et meget sygt magnetfelt den kommer ind i ...”</p> <p>B: ”Ja, ok...” B begynder at forklare: ”Det man kan gøre er at finde ud af hvad er den magnetiske dipol inde i magnetfeltet” ”Hvor den potentielle energi er..” ”Så skal man kunne huske at $E_{pot} = -\mu B$, dvs hvis dipolen peger i feltets retning så får man mindst mulig energi” ”Vi er kommet hen et sted hvor energien er blevet lavere” ”Dipolen er en eller anden egenskab ved vores elektroner/ atom. Så det er ikke en vi har på.. Men vi kan bringe partiklen hen hvor B-feltet er større. Derfor føler den en magnetisk kraft”</p>	<p>De studerende har opmærksomhed på forklaringen, men B følger dem ”helt hjem”. Ingen ny afstemning. Ikke noget med at ”gå selv”</p> <p>B bliver opmærksom på at dette faglige område er usikkert for mange, og vælger at gennemgå dette stof: Rettethed i fht hvor eleverne er.</p>
6	Spg 5	<p>B: ”Så er det det inhomogene magnetfelt”</p> <p>7: ”Ja, altså det ligger tættest oppe mod sydpolen” 8: ”Så bliver kraften svagere og svagere” 7: ”Altså det er mod højre op ad?” 8: ”B-feltet kan blive stigende og så faldende igen” 7: ”Hvis du kikker i y-retningen, stiger det når du går op ad. Jeg ved</p>	<p>Nu har de studerende mulighed for at diskutere spørgsmålet, da de er blevet ”klædt på ” i gennemgangen af spg 4.</p> <p>Kommentar: Kun et spørgsmål fra de studerende indtil videre. Meget lidt interaktion, hvis ikke klikkers bruges. Et passivt lyttende publikum.</p>

	<p>Resultater: A: 0% B: 89%(korrekt) C: 11% D: 0% E: 0%</p> <p>Antal der nu noterer noget ned på papir: 17 ud af 21</p>	<p>ikke..” 9 blander sig: ”Jeg syntes ikke det lyder dumt”</p> <p>7 markerer og stiller spørgsmål: ”Hvis du sætter den ind i den yderste del af figuren” B: ”Jo, hvis der er nogen der har svaret ”den anden kraft”. Men det er der jo ingen der har svaret” B: ”Jeg har også et andet argument. $W = \dots$ Så kan man se på .. før man putter dipolen ind, så ... mindskes feltstyrken herinde B: ”Ok, det ved vi. Så er vi næsten klar til at lave vores eksperiment. Så skal vi bare have skrevet op hvad vores magnetiske dipol er”</p>	<p>Men derfor kan der selvfølgelig godt ske kognitive konstruktioner i hjernerne. Men umiddelbart ser der ikke ud til at være meget ”behandling” af stoffet her. Det må formodes at foregå derhjemme</p>
7	<p>Spørgsmål fra studerende til noget i udledningen. Det viser sig at være spørgsmål om hvilket bogstav der står. Ikke noget med fysisk forståelse</p> <p>Der står μ, - fuldstændigt det samme som ovenover</p>	<p>”B hvad er det for et tegn du har tegnet der først”</p>	<p>Denne type spørgsmål kendes fra gym. Når man forventer et forståelsesmæssigt spørgsmål, kommer der et (ubetydeligt, irrelevant) notations spørgsmål, til opskrivningen. Det afslører, at eleverne fokuserer på, at få nedskrevet noget korrekt, men overhovedet ikke har fulgt med i udledningen</p>
8	<p>B fortsætter udledningerne: En masse notation, omskrivninger, indføring af nye konstanter</p>	<p>B: ”Og hvorfor er det sådan?. Det kan vi ikke engang sandsynliggøre. Det kræver relativistisk kvantemekanik, - kvantefelt teori. Så ville man kunne forklare det”</p> <p>Spørgsmål fra studerende: ”Hvordan sikre man sig at de ikke</p>	

		<p>har noget baneimpuls moment?" B: "Sagen er at..." S: "Hvad hvis man havde udvalgt noget med baneimpuls moment?" B: "..."</p>	
9	<p>Pause i 15 min. Spørgeskemaerne deles ud</p>	<p>B viser mig eksempel på hvordan man som forlæser kan tale forbi de studerende: $\psi_l^m(\psi, \varphi)$. Efter en lang udledning af hvad denne bølgefunktion gjorde ved.... (fysiske ting), viste det sig at notationen var et problem for de studerende. De kom slet ikke i gang, fordi de ikke viste hvad symbolerne betød.</p>	
10	<p>Forelæsningen fortsætter B skriver på tavlen: $S=S_1+S_2$ $L=L_1+L_2$ $J=J_1+J_2$</p> <p>Øjebliksbillede: Folk er stille, ansigterne er vendt mod tavlerne, mange noterer ned.</p>	<p>B: "Det her er lidt trælst. Det er mega svalt at regne disse summer her ud" B gennemfører et geometrisk argument 10: "Hvorfor kunne den pege nedad?" B starter med at tegne og forklare 5: "B vil du bytte tavler?" B: "Ja, ja (Man kan gøre det ikke)" 11 markerer: "Er det også det man kalder spin op og spin ned?" B: "Ja (nøgende, - det var IKKE et relevant, interressant spørgsmål)" B fortsætter for forelæsningen</p>	<p>Læringsudbyttet umuligt at vurdere. Meget: Ansvar for egen læring. Studiekompetence!. Om hvordan, før + efterbehandling</p> <p>Meget forskel på kvaliteten af spørgsmål. Men spektret viser at eleverne er trygge og tør stille "dumme" spørgsmål.</p>
11	<p>Der sker altså spring i det gennemgåede stof</p>	<p>B: "Vi laver lige en klikker pause. Jeg kunne ikke finde ud af hvad jeg skulle spørge om til det her,</p>	

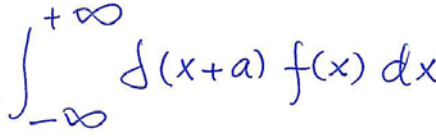
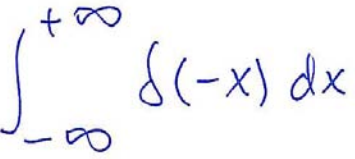
	<p>Til ordet "selvlæst" griner nogle af de studerende. Det er nok ikke læst!!</p> <p>Resultater: A: 0% B: 0% C: 10% D: 55%(korrekt) E: 36% F: 0% G: 0%</p> <p>B skriver på taven: $u=x+a$ $du/dx=1$</p>	<p>derfor spørger jeg til det selvlæste stof" B: "Jeg ved godt det ikke er helt bundfældet, - vi vender tilbage til det igen"</p> <p>B: "Jeg siger lige noget om Dirakfunktionen. $\delta(x)=0$.</p> <p>Spg 6 på skærmen</p> <p>6: Det skal så give nr. 4 4: "Ja, det har jeg også svaret" 5: Så..</p> <p>B: "Ja, alle har svaret"</p> <p>B forklarer mens han skriver på tavlen: "En substitution. Nu står det på den form hvor vi kender resultatet..""Så skal vi bare tage variabelen og sætte lig med nul"</p>	
12	<p>Spg 7 Først er der helt ro i klassen</p> <p>Resultater: A: 17% B: 11% C: 71% (korrekt) D: 0% E: 0%</p> <p>$U = -x, du=-dx$</p>	<p>7: "Det giver bare nr. 3" 8: "Det er det samme, hvis man løber tilbage, som hvis man tager det den normale vej og løber frem. Det betyder jo bare at du vender kassen om" 8: "Ja!" 7: "Den var ikke så gal"</p> <p>B: Rigtig mange siger 1 som er rigtig" "Vi skal bare have bragt det på den form vi kender. Vi må lave en substitution" B: "Der kommer en opgave til TØ (teoretiske</p>	<p>Overraskende lidt snak, lidt hvisken. Mange svarer uden diskussion</p> <p>Også eksempler på faglig samtale, - afpudsning af argumenter. Sproglig træning, selv om det er på plads i deres hoveder</p> <p>Igen fraviger B intentionen om at gå videre hvis langt de fleste har svaret korrekt. Han gennemfører argumentationen i stor detalje</p>

		<p>øvelser), hvor der står” B: ”Det er en meget go’ måde for mig at tjekke på om i får læst det vi ikke gennemgår til forelæsningerne”</p>	<p>I sprogbrug forestilling om samtale, men ikke i realiteten... Forelæsning ER envejskommunikation</p> <p>Lærerkontrol af selv læst stof er ”forstået”</p>
13		<p>B: ”Tilbage til teori og tabeller fra før”</p> <p>B forelæser ”Den der vil have 6 forskellige mj’er. Den der vil have 4... ”Hvad kan jeg så sige med den? Ja ikke ret meget (griner), men lidt kan vi da. Det står i bogen, men slet ikke hvorfor. Vi kan arbejde med kvantetallene i stedet for...”</p>	
14	<p>På skærmen vises en videnskabelig artikel om nanoclusters. Perspektivering til forskningen.</p>	<p>B: ”Deres spin bidrager til..”</p>	
15	<p>10.03 uro. Folk begynder at pakke sammen, rejser sig. B taler videre...</p>		

Bilag K4: Kategorisering af klikkerspørgsmål fra universitetet

Nedenfor følger en ganske kort analyse af de klikker spørgsmål som de studerende blev givet d. 6/4 til Kvantemekanik forelæsningen med Björk Hammer.

Spørgsmål:	Beskrivelse af opgaveelementer	type	Antal svar muligheder	Givne point
1: Gælder følgende: $\langle \phi \psi \rangle \langle \psi \phi \rangle = \langle \psi \phi \rangle \langle \phi \psi \rangle$	Notation Faktaviden		1.Ja 2.Nej 3.Ved ikke	1: 85% 2: 15% 3: 0%
2: Hvad er: $\langle \phi \psi \rangle \langle \psi \phi \rangle$	Notation Faktaviden Regneregler		1.0 2.1 3. $ \int \phi(x)^* \psi(x) dx ^2$ 4.Noget andet 5.Ved ikke	A: 5% B: 16% C: 42% Noget andet: 32% Ved ikke: 5%
3: Hvis nu: $ \phi\rangle = \sum_i c_i \psi_i\rangle$ Hvad er da: $\langle \psi_j \phi \rangle$	Notation Faktaviden Simpel analyse		1. c_j 2. c_j^* 3. $ c_j ^2$ 4.Noget andet 5.Ved ikke	A: 71% (korrekt) B: 10% C: 0% D: 10% E: 10%
4: Hvilken kraft påvirker den magnetiske dipol i det homogene magnetfelt?	Analyse, vurdering Stof fra tidligere kursus Fysisk forståelse		1.Ingen kraft 2.En opadrettet kraft 3.En nedadrettet kraft 4.En anden kraft 5.Ved ikke	A: 32% B: 26% C: 26% D: 5% E: 11%
5: Hvilken kraft påvirker den magnetiske dipol i det inhomogene magnetfelt?	Analyse, vurdering Stof fra tidligere kursus. Meget lig spg 4		1.Ingen kraft 2.En opadrettet kraft 3.En nedadrettet	A: 0% B: 89%(korrekt) C: 11% D: 0%

	ovenfor Fysisk forståelse		kraft 4.En anden kraft 5.Ved ikke	E: 0%
6: Hvad er: 	Definitioner Fakta Notation Begreber Simpel matematisk analyse		1.0 2.-a 3.a 4.f(-a) 5.f(a) 6.Noget andet 7.Ved ikke	A: 0% B: 0% C: 10% D: 55%(korrek t) E: 36% F: 0% G: 0%
7: Hvad er: 	Definitioner Fakta Notation Begreber		1.-1 2.0 3.1 4.Noget andet 5.Ved ikke	A: 17% B: 11% C: 71% (korrekt) D: 0% E: 0%

Optælling – dvs kategorisering af forskellige opgavetyper:

Type	Spørgsmål:	
Notation, fakta, begrebskendskab	1,2,7	
Simpel matematisk analyse	3, 6	
Analyse, stof fra tidligere, fysisk forståelse	4,5	

Konklusion:

Vægt mod notations-, fakta- og definitions-kendskab og i nogen grad simpel matematisk analyse. I mindre grad analyseopgaver, hvor der lægges vægt på fysisk forståelse (4,5)

Bilag K5: Opsamling: Elevspørgeskema om klikkersbrug: 1g

Køn:

For hvert udsagn: Sæt kryds i et af de tre felter til højre:

	ENIG	UENIG	VED IKKE
2. Mediet var nyt for mig, da jeg mødte det i undervisningen	100		
44. Mediet gør mig mere aktiv under forelæsningerne	48	44	8
45. Mediet gør at jeg forbereder mig mere end jeg ellers ville have gjort	0	84	16
46. Mediet gør at jeg bliver mere motiveret	36	60	4
47. Mediet hjælper mig til at arbejde koncentreret	16	72	12
48. Mediet gør, at jeg lærer mere	24	72	4
49. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at huske	12	76	12
50. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at forstå	28	64	8
51. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at anvende det lærte	32	60	8
52. Mediet gør, at jeg lærer på en sjovere måde	76	20	4
53. Mediet gør, at jeg lærer på en hurtigere måde	16	68	16
54. Mediet forbedre min evne til at gå til eksamen	0	92	8
55. Mediet passer godt til min læringsstil (=den måde jeg lærer på)	20	56	24
56. Mediet er godt til test af faktuelle ting	56	40	4
57. Mediet er godt til mere kompliceret læring	20	72	8
58. Mediet tvinger mig til at tænke	64	36	0
59. Mediet fokuserer på, <i>hvad</i> det korrekte svar er	44	52	4
60. Mediet fokuserer på, <i>hvordan</i> svaret findes	17	75	8
61. Mediet gør at jeg samarbejder mere med mine medstuderende	36	36	28
62. Mediet gør samarbejdet bedre	12	60	28
63. Mediet betyder, at de studerende bedre kan hjælpe hinanden	32	44	24
64. Mediet betyder at de studerende kan lære af hinanden	56	32	12
65. Mediet er godt til at teste mit faglige niveau	16	72	12
66. Mediet gør, at underviseren bedre kan hjælpe mig	4	92	4
67. Mediet gør, at jeg bedre selv kan vurdere mit faglige niveau	48	44	8
68. Mediet gør, at jeg bedre selv kan vurdere min arbejdsindsats	32	60	8
69. Mediet hjælper mig til at indse, hvad jeg har misforstået	56	36	8
70. Den hurtige feedback er et vigtigt element	60	24	16
71. Den hurtige feedback gør, at jeg lærer mere end hvis jeg ikke fik hurtigt feedback	48	24	28
72. Mediet betyder, at undervisning er anderledes end det jeg før har været vant til	80	12	8

73. Mediet gør, at undervisningen <i>kan</i> differentieres (være på forskellige niveauer)	32	52	16
74. I praksis er der undervisningsdifferentiering, når mediet bruges	20	56	24
75. Det er problematisk, at alle ikke arbejder lige hurtigt, når mediet bruges	28	60	12
76. Det jeg producerer med mediet tænker jeg på som et færdigt produkt	4	67	29
77. Det jeg producerer med mediet tænker jeg på som noget midlertidigt	42	29	29
78. Brug af mediet betyder, at jeg holde bedre styr på noter mm	8	87	4
79. Mediet gør, at jeg får træning i hurtig brug af mine hjælpemidler	29	67	4
80. Mediet gør, at jeg bruger mine hjælpemidler aktivt	26	69	4
81. Mediet er særlig godt i fysik	54	42	4
82. Mediet er særlig godt i naturvidenskabelige fag	33	54	13
83. Mediet kan bruges i alle fag	83	17	0

84. Hvordan vurderer du generelt mediet og dets brug (sæt ring)?

Vurdering	Antal	Procent	
Rigtig godt	5	21%	
Ok	14	58%	
Knap så godt	4	17%	
Dårligt	1	4%	

Dvs 79% er positive og 21% er ikke positive

85. Kommentarer til mediet og dets brug:

Positive elementer:

Det er sjovt, men får prøvet af om man nu har styr på tingene samtidig med at man kan se hvad klassen samlet set har stemt og det er egentlig sjovt.
Det er anonymt
Det er dejligt nemt og hurtigt at bruge.
Se, om man "gætter" rigtigt
Der er ikke rigtigt nogle. Udover man får frikvarter i 5 min :P
DEt er meget sjovt at se, hvad klassen tror.
Det er smart i fx. samfundsfag til at undersøge folks meninger.
det gør en aktiv, at man skal deltage i denne spørgrunde, og det gør også at man tænker over deet man live har lært
Det er meget simpelt, og virker.
Fint fx i samfundsfag til at lave meningsmålinger på klassen...
Det er en sjov og nem måde at vurdere, hvor mange i en klasse der er enige om en ting. Vi har fx også anvendt mediet i samfundsfag, hvor vi "stemte om" hvor mange der mente, fx at SU'en skal strammes og lignende.

Det er vel fint nok. Man kan bruge det til at få anonyme stemninger om visse ting og dermed få skabt en diskussion om hvorfor/hvorfor ikke.
Det er godt til de mindre faglige ting
Det er mega fedt at kunne se alle de gode målinger fra klassen og derfra få en diskussion ud fra det.
fedt i fx sam, hvor vi skal bruges klassens meningstilkendegivelse om et emne. Derefter kan vi diskutere hvorfor der er svaret ja/nej, og der kan prøves igen for at se om vi har flyttet os. godt til en klasses Diskussion. naturfagligt kan det være fedt, da læreren hurtigt kan se hvor stor del af klassen der har forstået det lærte ved fx hurtig opgave.
Dette medie gør at vi bliver mere aktiv og samarbejdsfuld i timerne, da det omhandler hele klassen. Det er en sjov måde at lære ting på, og ret interessant.
Clickers gir mulighed for at få et hurtigt overblik over klassen meninger.

Negative elementer

det at det er anonymt, gør også at man ikke behøver at anstrenge sig så meget for at finde det rigtige svar - man kan bare svare det flertallet svarer..
Tager oceaner af tid - især hvis man godt kan svaret
Det er super dårligt, man kan snyde det med et inkognito vindue og man lærer ikke rigtigt noget.
Jeg synes det er ret ubrugeligt til at lære fysik med.
Det er svært at svare forkert, vi har kun prøvet det med Jesper en gang hvor det var et fagligt spørgsmål tror jeg.
Ikke rigtig noget
Det bliver for simpelt, og det er ikke så tit vi får noget ud af det. Læren kan heller ikke se hvor jeg ligger henne, da det er anonymt.
Ingenting! :)
lærerigt, det er det nu ikke helt, man kan sikkert godt lave nogle komplicerede opgaver med den, men man kan ikke lære af det.
Man burde måske bruge det oftere.
Det skal bruges ordentligt. vi får ikke noget ud af en masse procenter. -Det skal bruges effektivt.
Det negative er at den hele tiden ændre adgangskode så vi bliver nødt til at være forvirrede.

Andet:

Meget sjovt program - måske bedst egnet til meningsmålinger ;)
Vi har ikke brugt det så meget endnu, så det var lidt svært at besvare nogle af spørgsmålene :D

Generelt er de studerende rigtig godt (21%) eller ok tilfredse (58%) , i alt 69%, der er tilfredse. De sidste 21% siger, at mediet er knap så godt (17%) eller dårligt (4%=1 person).

Opsamling 1g klikkers:

Aktivitet:

Uenighed om mere aktiv (48% enig, 44% uenig), ikke mere forberedelse (84% uenig), ikke mere motiveret (60% uenig), ikke mere koncentration (72% uenig), lærer ikke mere (72% uenig). Men lærer på en sjovere måde (76% enig)

Til hvad:

Forskellige meninger om mediet er godt til faktuelle ting (56% enig, 40% uenig), mange uenig i at, det er godt til kompliceret læring (72% uenig), men mediet tvinger dem til at tænke (64%). Uklart om Mediet fokuserer på, *hvad* det korrekte svar er (44% enig, 52% uenig), men mediet fokuserer *ikke* på, *hvordan* svaret findes (75% uenig),

Samarbejde:

Lidt mere end halvdelen mener at mediet betyder, at eleverne kan lære af hinanden (56%). Men ellers lav score på samarbejdsspørgsmålene.

Evaluerings:

Mediet er *ikke* godt til at teste mit faglige niveau (72% uenig), og betyder *ikke*, at underviseren bedre kan hjælpe mig (92%). Godt halvdelen: Mediet hjælper mig til at indse, hvad jeg har misforstået (56%), Flest mener Den hurtige feedback er et vigtigt element (60%), og nogen mener at den gør, at jeg lærer mere end hvis jeg ikke fik hurtigt feedback (48%),

Anderledes undervisning(80%). Kan bruges i alle fag (83%)

Bilag K6: Opsamling: Spørgeskema om klikkersbrug. Universitetet

	ENIG	UENIG	VED IKKE
3. Mediet var nyt for mig, da jeg mødte det i undervisningen	81%	19%	0%
86. Mediet gør mig mere aktiv under forelæsningserne	100%	0%	0%
87. Mediet gør at jeg forbereder mig mere end jeg ellers ville have gjort	10%	81%	10%
88. Mediet gør at jeg bliver mere motiveret	67%	29%	5%
89. Mediet hjælper mig til at arbejde koncentreret	43%	38%	19%
90. Mediet gør, at jeg lærer mere	81%	5%	14%
91. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at huske	48%	29%	24%
92. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at forstå	62%	10%	29%
93. Mediet gør, at jeg bliver bedre til at anvende det lærte	38%	29%	33%
94. Mediet gør, at jeg lærer på en sjovere måde	100%	0%	0%
95. Mediet gør, at jeg lærer på en hurtigere måde	29%	52%	19%
96. Mediet forbedre min evne til at gå til eksamen	10%	52%	38%
97. Mediet passer godt til min læringsstil (=den måde jeg lærer på)	43%	19%	38%
98. Mediet er godt til test af faktuelle ting	76%	14%	10%
99. Mediet er godt til mere kompliceret læring	48%	33%	19%
100. Mediet tvinger mig til at tænke	100%	0%	0%
101. Mediet fokuserer på, <i>hvad</i> det korrekte svar er	62%	33%	5%
102. Mediet fokuserer på, <i>hvordan</i> svaret findes	43%	38%	19%
103. Mediet gør at jeg samarbejder mere med mine medstuderende	71%	14%	14%
104. Mediet gør samarbejdet bedre	29%	33%	38%
105. Mediet betyder, at de studerende bedre kan hjælpe hinanden	33%	33%	33%
106. Mediet betyder at de studerende kan lære af hinanden	81%	5%	14%
107. Mediet er godt til at teste mit faglige niveau	71%	24%	5%
108. Mediet gør, at underviseren bedre kan hjælpe mig	71%	19%	10%
109. Mediet gør, at jeg bedre selv kan vurdere mit faglige niveau	71%	19%	10%
110. Mediet gør, at jeg bedre selv kan vurdere min arbejdsindsats	48%	48%	5%
111. Mediet hjælper mig til at indse, hvad jeg har misforstået	90%	5%	5%
112. Den hurtige feedback er et vigtigt element	86%	0%	14%
113. Den hurtige feedback gør, at jeg lærer mere end hvis jeg ikke fik hurtigt feedback	71%	14%	14%
114. Mediet betyder, at undervisning er anderledes end det jeg før har været vant til	63%	16%	21%
115. Mediet gør, at undervisningen <i>kan</i> differentieres	29%	33%	38%

(være på forskellige niveauer)			
116. I praksis er der undervisningsdifferentiering, når mediet bruges	24%	43%	33%
117. Det er problematisk, at alle ikke arbejder lige hurtigt, når mediet bruges	10%	71%	19%
118. Det jeg producerer med mediet tænker jeg på som et færdigt produkt	14%	43%	43%
119. Det jeg producerer med mediet tænker jeg på som noget midlertidigt	24%	19%	57%
120. Brug af mediet betyder, at jeg holde bedre styr på noter mm	0%	71%	29%
121. Mediet gør, at jeg får træning i hurtig brug af mine hjælpemidler	19%	67%	14%
122. Mediet gør, at jeg bruger mine hjælpemidler aktivt	24%	67%	10%
123. Mediet er særlig godt i fysik	52%	24%	24%
124. Mediet er særlig godt i naturvidenskabelige fag	62%	19%	19%
125. Mediet kan bruges i alle fag	52%	10%	38%

126. Hvordan vurderer du generelt mediet og dets brug:

Vurdering	Antal	Procent	
Rigtig godt	4	19%	
godt	14	67%	
Ok	3	14%	
Knap så godt	0	0%	
Dårligt	0	0%	

127. Kommentarer til mediet og dets brug:

Positive elementer:

Gode test muligheder

Aktiv læring

Sikre at man bliver holdt til ilden i hele forelæsningen. Hvis man sidder og mister koncentrationen kan et spørgsmål være med til at skabe en koncentration igen

Svar anonymt, men er ikke bange for at svare selvom man er i tvivl om svaret. Hurtigt svar

Godt at få tjekket om man nu også kan sit stof. Godt afbræk i en forelæsning. Nogen gange munder det ud i gode noter fra gode spørgsmål

Det er godt, når vi sidder i et stort auditorium, hvor håndsoprækning er svær at bedømme udfra.

Belysning af centrale dele med lynhurtig afgørelse

Tester forståelse, skaber afveksling

Man vågner op og får testet sit faglige niveau, plus får styr på evt. Misforståelser fra teksten i lærebogen eller andet

Negative elementer

Kan stjæle meget tid

Hvis forelæseren springer forklaringen af svar over (feks 100% svarede korrekt), er klikkeren intet værd

Typisk dårlige spørgsmål

Kan tage unødvendig lang tid. Kan skabe for mange afbrud i undervisningen hvis det bruges overdrevent

Hvis ikke der kommer ordentligt feedback, efterbehandling, fungerer det ikke.

Andet

Mediet betyder ikke vi hjælper hinanden mere, vi hjælper allerede hinanden godt

Der er ikke tid til at slå op i hjælpemidler

Vi har kun naturvidenskab, så vi kan ikke sige om det er godt i humanistiske fag

Hvor godt det er kommer meget an på hvordan mediet bruges af underviseren. Det er godt i udenadslære

Husk at forklare hvorfor noget er rigtigt eller forkert

Afhænger af hvordan forelæseren bruger det

Det kommer også meget an på hvordan forelæseren bruger klikkers i forelæsningsne

Hvordan svaret findes, kræver forklaring fra forlæser

Det kommer meget an på hvordan forelæseren bruger klikkerne. Nogen gange virker det super godt og er godt struktureret, andre gange fungerer det dårligt

Det afhænger meget af hvordan det implementeres i undervisningen

Godt til kompliceret læring, hvis hvert spørgsmål efterbehandles.

Kun fokus på hvordan svaret findes, ved efterbehandling i forelæsningen

Opsamling på ovenstående:

Aktivitet:

Mediet gør mig mere aktiv under forelæsningsne(100%), mere motiveret (67%), jeg lærer mere (81%), og jeg lærer på en sjovere måde (100%),

Til hvad:

Mediet er godt til test af faktuelle ting (76%), færre mener Mediet er godt til mere kompliceret læring (48%), men alle er enige om, at Mediet tvinger dem til at tænke (100%), Mediet fokuserer på, *hvad* det korrekte svar er (62%), og færre mener mediet fokuserer på, *hvordan* svaret findes (43%)

Samarbejde:

Mediet gør at jeg samarbejder mere med mine medstuderende (71%), og de studerende kan lære af hinanden (81%),

Evaluering:

Mediet er godt til at teste mit faglige niveau (71%), Mediet gør, at underviseren bedre kan hjælpe mig (71%) og Mediet hjælper mig til at indse, hvad jeg har

misforstået (90%). Den hurtige feedback er et vigtigt element (86%), og gør, at jeg lærer mere, end hvis jeg ikke fik hurtigt feedback (71%)

Generelt er de studerende godt (67%) eller rigtig godt tilfredse (19%) , i alt 86%, der er tilfredse. De sidste 14% siger at mediet er Ok. Ingen angiver at det er knap så godt eller dårligt.

I de studerendes kommentarer er gennemgående element:

De positive: Vågner op, aktivitet, tjekket om man er med, afbræk,

De negative: Tidsforbrug, manglende forklaring fra forlæser, dårlige spg

Andet: Flere bemærker: *"Hvor godt det er, kommer meget an på hvordan mediet bruges af underviseren"*. Efterbehandling er vigtig.

Bilag K7: Lærerinterview af X om klikkersbrug

X, ÅSG d. 28/4 2011

Ang spørgsmål: Se interviewguide bilag 3.

Nedenfor er centrale citatet indskrevet. For hele interview se lydfil på cd bilagM10.1=BilagK7.1.

14) Hvorfor valgte du at bruge klikkers i undervisningen?

X: "Det kan bruges i store klasser". "Det er to-delt: Man kan give en hel klasse spørgsmål på samme tid og så er der lærings synet bagved: De skal snakke sammen om det. Og så spilder man ikke tid på det de kan. Hvis 85% svarer rigtigt..

15) Hvilket lærings syn ligger efter din mening bag klikkers?

X: "Læring som aktivitet". "Det gode argument vinder/ kan høres. Læring for.."

Ideen er at man kan tale med en hel gruppe på en gang"

"Man det kan også være behavioristisk, det afhænger af spørgsmålenes karakter"

"man kan sagtens lave en klikkers, hvor man skal finde den bedste og diskuterer hvorfor det er den bedste"

16) Hvilke overvejelser gør du dig i fht spørgsmål der stilles.

X: "Generelt kan vores svare på komplicerede ting, men..". "Kan afdække det med klikkers"

"Det unikke ved det er at man kan nå en hel klasse. En slags kommunikation. Ikke avanceret, men de er anderledes på. Der kræves en aktiv handling af dem"

17) Hvad er mediet godt til / mindre godt?

X: "Kan bruges til at.."

"Kan ikke bruges til helt åbne spørgsmål, der skal være muligheder man kan vælge i mellem. Læreren skal give kategorierne.

"Jeg har brugt det i matematik. Klippet argumenter i stykker og givet forskellige "stier" som mulige løsninger. Det tog 20 min. De lavede det i grupper. Og de fik det samme"

18) Hvad tjener elevernes diskussion til?

X: "Diskussionen er helt central. Det er en vurdering, hvornår de skal diskutere". "Jeg gennemgår det ikke når..". "Kan evt.."

19) Hvordan anvender du resultaterne til justering af undervisningen?

X: "Til justering af undervisningen. Med klikkers kan jeg justerer hele tiden. Det styrer undervisningen. Det er den pædagogiske pointe. Det er den brede midtergruppe der nås. Jeg får respons tilbage fra eleverne. Normalt retter vi ind efter dem der siger noget. Nu retter vi ind efter alle, fordi de tvinges til at stemme

20) Hvordan kan de studerende bruge resultaterne

X: "Samtalens betydning. Jeg kan se når de ligger på 60% første gang, ligger de på 90% anden gang. Var der ingen samtale ville det kun være 60% .."

"Som lærer må man have tillid til at det gode argument vinder, - det ligger også i spørgsmålet, at det gode argument er til at finde"

"Klikkers kan sagtens konkurrere med facebook"

21) Kommentarer til den hurtige feedback:

X: "Hvis det skal styrer undervisningen, skal der være hurtig feedback. Så vi kan tage afstik af om der skal diskuteres videre"

MM: "Skrider tidsplanen ikke?". X: "Det er ikke en tidsrøver"

22) Kommentarer til mulighed for differentiering

X: "De gode elever er ikke glade for det, - de bliver ikke set. De drukner i mængde. To af de gode elever i 1g kan ikke li' det fordi de ikke får kredit. Det er ikke nok for dem at blive set af de andre"

"Det er vigtigt med anonymitet. Alle er med, tør"

"De helt dårlige hører man alligevel aldrig. Den brede midte gruppe er glad for det, de syntes det er skægt. De har ikke behov for at blive set på samme måde"

"Moodle kan de gode godt li' Klikkers retter ind efter den brede midtergruppe"

MM: Hvor sker læringen? Hvor rykker det?

X: "Undervisningen retter ind efter det. Det giver mere tid på de relevante ting. Giver direkte respons på behov lige nu og her"

23) Er klikkers særlig anvendelige i dit fag / naturvidenskab. Hvorfor?

X: "Kan bruges i alle fag". Men brugen er begrænset af at svarene kan falde med i kategorier. Der er ting det ikke kan bruges til. Holdningsdannelser i diskussion med andre mennesker

"I NV vil eleverne gerne have det rigtige svar.."

Bilag K8: Interview af universitetsforelæseren U om klikkersbrug

Interviewspørgsmål: Bjørk Hammer (nedenfor U), ÅU, d. 6/4 2011

Se lydfil på cd bilag K8.1.

Nedenfor er de brugte citater markeret med **fed**

24) Hvorfor valgte du at bruge klikkers i undervisningen?

U: "Frustration over ikke at vide, hvad de faktisk har forstået"

"Og fordi man får så lidt respons"

"Og hvis man spørger ud om de har forstået det, så ved du godt, at der er så få der tør sige, at det har de ikke. Det er dog ikke helt rigtigt på dette hold...."

"Man får bedre måling af hvad de kan. Alle svarer pga anonymiteten"

"Meget tilfældigt at det blev dette, havde hørt om det på internatkursus. Det var ikke fordi bestemt undervisningsudfordring skulle løses" (MERE)

Det handler om: Hvor skal jeg lægge kræfterne. Når jeg forelæser kan jeg vælge at gennemgå det i den takt det er gjort i bogen, eller jeg kan vælge at spørge: **Hvad mon det svære er her? Er det svære at forstå selve beviset, forudsætningerne, notationen....**

Det opdager jeg indirekte, når jeg stiller spørgsmål. Hvis de vælger den gale.

Hvordan skal jeg ellers vide at det feks er notationen, de ikke ved hvad er. Er det det burde de være gået i stå her i deres læsning og så startet med at spørge mig til forelæsningsen, men det gør de jo ikke.

Det kan også bare være at de ikke er forberedt. Så er det jo bare det jeg får testet: Nå de er ikke forberedt.

Eller jeg kan opdage nogle forudsætninger, der ikke er på plads. Så kan jeg lige give dem lidt stof der, hvis det er nødvendigt.

MM: Har du tid til det.

U: Det er nødvendigt (mere)

MM: Kaster du de nogen gange tilbage? (hvorfor er i ikke forberedt?)

U: I starten var jeg sur. Nej – hallo, det er jo meningen I skal have læst. Jeg havde fortalt at undervisningen skulle foregå på denne måde... (Mere)

Det har jeg vænnet mig af med

MM. Så det er meget noget med kontrol af hvor de er hende. Det er ikke noget med at de lærer på en anden måde?

U. Der er 2 ting i det:

For det første : Hvis jeg står og taler i en lind strøm... så er det ikke det samme som at de får noget ud af det. Erfaringsmæssigt falder de på et eller andet tidspunkt af og så kommer de aldrig på igen.

"Det giver nogle rigtig gode afbræk. Hvor man lige: Pyh ha skal i aktion: Nu skal jeg selv tænke her"

**"Så vågner de lige lidt op . de får brug for at bruge det der lige er gennemgået, måske står det på tavlen
Hvis det er noget man tester lige med det samme, skal de forholde sig meget mere aktivt**

Et eller andet sted – med det stof jeg gennemgår kan jeg se at de plejer at lære det. Jeg har ikke forventning om at de lærer det endnu bedre, men de keder sig nok mindre. Lærer det mere effektivt. Vi får ikke en generation, der kan det endnu bedre. Det er nok snarere, at de har haft det sjovere. Det var det ene af det.

*Det andet , at de er aktive. **De hjælper også hinanden. Jeg bruger måske nogle ord der er for uindforstået, og når de så forklarer til hinanden i stedet, får vi det ned. De ved bedre hvor hinanden er***

MM: Er der noget læring i selve det at tale samme. Nogen mere... Er der en pointe i at de skal diskutere

U: "Det aner jeg ikke

"Jeg ved det ikke . Så skulle jeg jo køre kontrolgrupper. Det tør jeg ikke sige. Det kunne man håbe på"

MM: Hvilke overvejelser ifht spørgsmål

Noget generer mig ved det. Det fungerer jo på den måde at man stiller et spørgsmål og giver noget svar muligheder. Jeg føler lidt at jeg planter de gale svar. I al undervisning syntes jeg at man skal give de rigtige svar altid og det irriterer mig ved metoden, at man skal lave de der fælder.

MM:: Hvor meget er der i det? Prøver du at give standardfælderne?

U: eksempler

En enkelt gang var det korrekte svar "noget andet", - det er sådan noget der holder dem vågne. Der er element af entertainment. Når de går der fra fortæller de... dagens oplevelse.

MM: Hvad er det godt til/mindre godt til. Problematiske elementer:

U: "Ja, du kan se i den anden time i dag passede det ikke særlig godt, da det jeg skulle sige var meget nyt og komplekst. Så syntes jeg det var for tidligt. Det er nok bedst til at teste noget, de har haft en chance for at forholde sig til. Noget der er relativt simpelt. F.eks noget man har haft tidligere, noget jeg tester om de ved/ikke ved. Eller meget simple konsekvenser af noget jeg står med. Men ikke at udvikle større formelapparat eller emne område.

MM: Forstår jeg rigtigt: Godt til mere basale ting, genkendelige svar. Mindre godt til komplicerede/tunge ting? (Det er påstanden fra gym)

U: "En af tingene: Det skal være klart for studenten bagefter, hvad der gik galt. Hvis han bare får at vide, at han ikke har forstået stoffet, så kan han ikke bruge det til noget. Spørgsmålet skal stilles, så tilstrækkeligt simpelt, at du kan identificere hvad der gik galt.

Eks...()

Når det bliver en smule mere komplekst, taber man muligheden for lynhurtigt at finde ud af hvad man gjorde rigtigt/forkert.

I dag skulle de se tilbage, trække på noget elektromagnetisme. Det fungerede med at minde dem om det. I princippet skal de have en erindring om det, men den har de ikke, men ved at stille næste samme spørgsmål flere gange, få man opbygget, Nå ja det er det der er logikken. Så kan jeg så se: Hvornår kan jeg gå videre. Men det var måske heller ikke særlig komplekst. Simple pointer hver gang, ja, det skal det nok være.

MM: Standardopskriften på klikkersbrug: 1) spg 2) individuelt svar, 3) resultat 1, 4) diskussion, 5) ny afstemning. **Du har ikke individuelt svar. Hvorfor?**

U: "Det der med at sidde for sig selv om og erkende: Jeg kan ikke lave det her spørgsmål. Det syntes jeg faktisk er lidt ubehageligt for dem. Det tænker jeg ()
Der er de bedre stillet ved at tage diskussionen med det samme. Det andet er jo lidt...de ved jo godt de er i gang med at lære det, de ved jo godt det er svært stof, de ved godt de ikke kan alting... Om de så skal sidde enkeltvis og se at de stadig laver fejl.
Og så er der tidsaspektet: Det tager jo alligevel lidt længere tid, hvis der skal være 2 runder.

MM: Diskuterer de så meget som du gerne vil have dem til?

U: ".jaaa, men jeg syntes det fungerer meget godt, men jeg syntes de diskuterer ganske meget, men der er også nogen der sidder for sig selv, der ikke flytter rundt for at komme til at diskutere med andre. Nå men det skal de da også have lov til. Ved at jeg har slået det sammen, så hvis de gerne vil sidde for sig selv og erkende at de ikke har forstået, så lad dem om det.

MM: Så det er frivilligt?

U:.. JA

MM: "Hvad kan de bruge resultanterne til? – selv at finde ud af misforståelser, lære af det?"

U. "Begge dele"

Først og fremmest at erkende : Jeg har ikke forstået det har stof godt nok endnu, jeg bliver nød til at arbejde med det. Den erkendelse er enormt vigtig. Hvis ikke vi gjorde noget af det, hvis ikke vi havde dette tilbud med forelæsning, regneøvelser , ville mange falde i den fælde med at sige: "Det kikker jeg på når

eksamen nærmer sig". Det er et spørgsmål om at få det fordelt ud over (semesteret)

Det er med til at gøre det klart for dem: Det kan godt være der er noget stof her, der lige er blevet forelæst over, men du har ikke forstået det endnu og når du møder op til regneøvelserne, har du ikke fået en bedre forståelse, medmindre du har arbejdet med det. Det var den ene ting.

Den anden ting er: Jamen hvis de er dygtige og hurtige, kan det være de når at lære det i processen, når man først lige har gjort opmærksom på at det er det (). Nå ja, så kan det være de kan huske det. Jeg syntes da selv, at når man har lavet fejl, husker man det ekstraordinært godt. Specielt når det har været sådan en lidt mere offentlig samling. Mens når man sidder og forbereder sig til eksamen, kan det godt ske at det ikke fæstner sig så godt.

551.2.4.132

Det tror jeg helt klar. Jeg tror der bliver udskilt en lille smule stress og hormon eller et eller andet. Ha, Ha De kan mærke åh, nej. Det har kan jeg ikke svare på. Så stimulerer det evnen til faktisk at huske svaret

MM: "Og så har du en forventning om at de klarer sig bedre til eksamen?"

B: "Nej, det har jeg ikke. Jeg har snarer en forventning om at de har lært det på en effektiv måde. Jeg forventer at de faktisk skal bruge mindre tid på regneøvelserne, eller når de sidder og forbereder sig til eksamen. Jeg regner med de når fuldstændig samme niveau. Jeg tror ikke det bliver bedre.

MM: De er bare kommet nemmere til det?

B: De er kommet nemmere til det og de er kommet sjovere til det. Og de vil huske tilbage på det som sjovere

Jeg havde annonceret engang i et tidligere kursus at jeg ville bruge klikkers, og så gik der en gang hvor jeg ikke gjorde det, et kursus hvor der kun var 7 forelæsnings, og så efter et par gange hvor jeg ikke havde brugt det, kom der et par studenter ned, og sagde om jeg ikke godt ville. Så jeg har også indtryk af at de selv syntes det er (godt)

MM: Jeg har lige ganske hurtigt set spørgeskemaerne igennem. De har alle markeret at de synets det er rigtig godt, godt eller ok. Der er ingen der skriver dårligt. Så det er positivt.

B: Ja

Jeg siger også til dem. Jeg er her jo for jeres skyld, altså, så de skal bare sige hvordan de vil have det udformet. Og der har ikke været klager. Jeg har haft det med næsten hver gang,

MM. Hvad tænker du. Kan man sådan differentierer med det her medie?, altså får de gode lige så godt udbytte af det her?

B: Nej. Det har jeg ikke fundet ud af nogen god måde at gøre på

MM: Det kan ikke lade sig gøre at differentierer?

B: Jeg har ikke fundet nogen måde at gøre det på

Diskussion om dette

MM: Man kunne måske sige at de gode skulle forklare. Det er ikke sikkert at de får det samme udbytte...

B: Der var en af studenterne, hun gjorde det ikke i dag, men mange af de andre gange, . Hun sidder på forreste række og så når vi bruger de klikkers der, så når jeg viser svaret, så var det første hun gjorde, at sige JA! (Griner). Så alle var klar over at hun havde svaret rigtigt. Jeg ved ikke om det var henvendt til mig eller de andre, eller om det bare var, fordi hun ikke selv kunne høre det. Men man fik indtryk af at alle skulle gøres opmærksomme på, at hun havde svaret rigtigt. Så det kan godt være at det alligevel er en motivations faktor for hende, at møde op for at blive testet, bekræftet osv. Og så kan hun have forberedt sig endnu mere. Det kan godt være. Men det er jo ikke differentieret undervisning. .. Men jeg havde da overvejet at lave en hvor jeg svarede forkert, for så at se hende svare "JA!", - og så sige "Nåå, nej, det var ikke det" (grin af både B og MM), og så gå videre for så at se om hun sagde JA! Igen eller... Det var en lille smule irriterende.

MM: Hvad så med hjælpemidler. Forestiller du dig at de skal sidde og bladre i bogen eller kikke i deres noter

B: Det er jeg ligeglad med, det må de meget gerne, men de skal jo... Det er for at de lærer stoffet. Men ligesom til eksamen, der må de have computer med for min skyld, men de må selvfølgelig ikke kommunikerer med andre, men matematikken må de gerne lave analytisk. Jeg kan slet ikke se, det er det, jeg skal teste i det her kursus.

MM: Så det er spørgsmål som de egentligt burde kunne svare på uden brug af hjælpemidler, det er ikke sådan noget med at de nødvendigvis skal have nogle hjælpemidler til at regne noget ud eller..

B: Nej, nej... Det egner det sig ikke til. Så bliver det er tidsrøver. Hvis de først skal til at beregne et eller andet,

MM. noget komplekst, notationsmæssigt..

B: Nå, jo det kunne man godt...

MM: Men det var ikke sådan noget vi så i dag. Det var vel sådan nogle ting, som de burde kunne huske i hovedet? Var det ikke rigtigt, at sådan var det i dag

B: Jo, jo

MM. Er det særligt anvendeligt i fysik, eller det kursus du underviser i? Kan det bruges sådan..

BN: Jeg tror godt jeg kunne finde på at bruge det i alle ting. Sågar kunne man godt bruge det i videnskabelige præsentationer. For at finde ud af, ja, hvad ved folk i forvejen, men det er jo stadigvæk fysik

MM. Men tænker du det er særlig velegnet til naturvidenskab?

B: Nej det tænker jeg ikke, også hvis feks noget humanistisk noget hvor der kunne være mere end et rigtigt svar, hvor det mere var et spørgsmål om at finde ud af hvor står folk holdningsmæssigt. Så kunne man jo også afkode det med dem. Finde ud af hvad er holdningen her i dag. Hvis man ville have gang i en diskussion.

MM: Men man skal jo kunne give svarmulighederne.

B: Jo, jo, men hvis du skal have en politisk diskussion i et forsamlingshus, så kunne man også starte med...

B: Forcen ved det her er at det er anonymiseret, så alle tør svare. Og så har jeg den der erfaring med at man skal altid huske lige at have et par ekstra valgmuligheder. Feks den der med det kunne være et andet svar end det du har foreslået, eller det kunne være at du ikke har lyst til at svare på det. Så alle kan melde ind. Du kan ikke forudsige alt hvad folk gerne vil svare,

MM: Men du har selvfølgelig en forventning om at "svaret" findes, at der er et entydigt svar på det spørgsmål du stiller, så det er vel underforstået at

B: Men der kunne jo også være sådan noget med "mere", "det samme" eller "mindre", - det er også meget åbent. "Ikke relevant" eller "ved ikke"

MM: Men sådan som du bruger det..

B: Ja, I dag var det meget specifikke svar,

MM. Var det repræsentativt?

B: Ja, det tror jeg det er . ja. Men det er så fordi det er naturvidenskab. Er det ikke?

Google Docs bilag

Bilag G1: Observationsnoter: 1g d. 21/2 lek II. Matematik

nr	Jeg ser	Der siges	Kommentarer
1	<p>Alle elever er på plads da timen starter. Computerne er tændt, der er ledninger overalt</p> <p>Der skal gives afleveringsopgaver tilbage. Læreren står ved smartboardet og gennemgår</p> <p>Alle eleverne har skærmene oppe og deres aflevering fra google docs på skærmen. Lidt facebook ellers mapleopgaver.</p> <p>I elvernes rettede opgaver er lærerens tilføjelser røde og skrevet direkte ind i opgaverne</p> <p>En elev har i-bogen åben</p>	<p>Lærer: "Er der ellers noget af det jeg har skrevet, som I har spørgsmål til?"</p>	<p>I princippet kan eleverne skrive til i de rettede opgaver. Uddybe lærerens kommentarer fra den mundtlige gennemgang. Men det foregår stort set ikke.</p> <p>Koncentrationsniveauet vurderes på linje med andre klasser ved denne type undervisning</p>
2	<p>L skriver på tavlen:</p> $\sqrt[3]{x^2}=17$	<p>L: "Så er der den med rodligningerne vi skal have frem"</p> <p>"I må ikke bruge <i>solve</i> i skal bare lave omskrivninger"</p>	
3	<p>Lærerens telefon ringer 2 gange i timen (L er skolens it mand).</p> <p>L forlader lokalet</p>	<p>L: "Mens jeg er ude, tage I fat på den nye aflevering. Begynd at se på den"</p> <p>E1: "Er det med eller uden hjælpemidler?"</p> <p>L: "Med! Både elektroniske og menneskelige"</p>	
4		<p>MM: "Skriver I selv til i de rettede opgaver?"</p> <p>E2: "Nej"</p> <p>E3: "Nogen gange"</p> <p>E4: "Jeg skriver det et andet sted"</p> <p>E5: "For det meste ser vi bare hvor vi selv har fejl. En gang i mellem skriver jeg til"</p>	<p>Skriver ikke til i rettede dokumenter</p>

		<p>MM: "Hvordan foregår det med skriftlige afleveringen?" E6: "Læreren skriver bare ind i ludus hvilke opgaver numre fra bogen det er. Så sætter vi bare et billede af selve opgaven ind i maple" E7: "Vi bruger kun maple. Vi kopierer ind sådan her"</p>	
5	<p>Pararbejde Jeg ser på 2 elever der taler sammen. Pigen har tekniske spørgsmål til hvordan der får plot ind. Drengen hjælper, Han dikterer hvad der skal skrives Læreren er tilbage</p>	<p>MM: "Har I ofte tekniske problemer?" E8: "Ja, men vi er gode til at hjælpe hinanden"</p>	<p>Stilladsring mellem elever handler i høj grad om teknik.</p>
6	<p>Alle elever regner. Flere markerer. Højt lyd niveau. Eleverne ser ud til at mestre programmet: maple</p>		
7		<p>E9: "Vi laver også opgaver uden hjælpemidler i maple. Det gør vi ved at alle mellemregninger skal med. At vi ikke bare bruger solever i maple. Vi skal skrive alle trin ind"</p>	<p>Papirløshed korresponderer ikke med eksamensformen. Hvad mon de skal gøre til eksamen???</p>
8		<p>MM. "Hvad mener I om at aflevere elektronisk?" E9 og E10: "Det er fedt" "På klokkeslettet 12 afleveres, så det er fedt vi har hele dagen og ingen udprintningsproblemer" "Det giver mere orden i mine ting. Mig og papir det duer ikke" "Jeg kan finde og bruge rettelserne, når jeg har dem elektronisk" E10: "One note bruger de fleste i klassen til at holde styr på noter. En mappe til hvert fag, her gemmes kommentarer til afleveringerne. Dem kan jeg læse, så jeg lærer af"</p>	<p>Elektronisk aflevering godt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - giver mere tid - Ingen pronter problemer - Orden i noter - Brug af rettelser

		<p>mine fejl. Det gør jeg nogen gange” ”Hvis man får 4 eller 7 står der nogle generelle ting man gør galt. Det kan bruges. Hvis man får 0 eller 12 er det kun nogle små ting. De bruges ikke” E9: ”Jeg har altid været vant til at bruge computer. Men nu har jeg ingen papirer. Det er meget nemmere at finde rundt i sine ting på denne måde”</p>	
9		<p>E9: ”Men der er noget med google docs. Formel problemer. Det er det eneste alvorlige problem. Der er formel editor, men den er meget primitiv, - det er så besværligt. Alt andet fungerer godt”</p>	<p>Google docs problemer: Formler!</p>
10	<p>Pause i 5.7 min. De fleste bliver i lokalet og stiller spørgsmål til læreren</p>		
11	<p>Stadig meget larm. Oprakte hænder. Regneri ved computerne. Meget ”andet” snak. Et par stykker på facebook</p>	<p>E9: Råber gennem lokalet til kammerat: ”Tjek lige din væg”</p>	<p>Utroligt de kan arbejde i den larm! Også her er facebook opmærksomhedsrøver</p>
12		<p>L: ”Meget hurtigt spørgsmål?” E11: ”Nej” E10: stiller spørgsmål L dropper E11 og E12</p>	<p>L er frustreret over ikke at kunne nå rundt til alle der efterspørger ham</p>
13	<p>Opgave på smartboartet $3\sqrt{x^2}=17 \Leftrightarrow x=17^{3/2}=17,09..$</p>	<p>L: ”Well. Så iler vi tilbage til den fra før L: ”Aflever alle decimaler, nå i nu lader maple regne det ud, E13: ”man kan også få maple til at afrunde” L: ”Godt. Hvad er kommandoen?” E13: ”Højreklik. Så laver maple også punktumer om til kommære” L: ”Fint. Skriv det lige ned og send det ud på</p>	<p>Til disse IT- medierer /softwareprogrammer er det ofte eleverne, der finder de gode tricks. Læreren forstår at værdsætte og udnytte denne elevkompetence.</p>

		konferencen med et screenshot, så vi ved hvordan. Det er ikke en facilitet jeg kender”	
14	<p>Der gennemgås andre opgaver på tavlen</p> <p>Pointe: Forklarende tekst. Ikke bare opskrivning af ligningen</p> <p>Der er meget ro i klassen. Men på skærmene er der facebook, ludus, få er i gang med at taste på tastaturerne, flere med facebook, åsg-kom.</p> <p>Men de fleste i klassen er fokuseret mod tavlen</p> <p>Enkelte elever har spørgsmål undervejs i gennemgangen.</p>	<p>L: ”afrund til 2 decimaler”</p> <p>”Giv forklaring. For resultatet er jo ikke nul. Enten flere decimaler eller forklarende tekst.</p> <p>L: ”Den opgave jeg vil sige mindst om er den med teaterbilletterne”</p>	<p>Tendensen til at forsvinde på nettet vurderes ikke større end i andre klasser...</p>
15	<p>6 stirre på deres skærm. Muligvis er det faglige relevante ting de fader væk til . På den bagerste række er der flere der har maple til at køre.</p> <p>E14 skriver i sin rettede aflevering til hvad der står på tavlen</p> <p>Kommentarer i rummet:</p>	<p>L: ”Den sidste opgave. Mange gode beregninger, men få har skrevet ned hvad der gælder/ forklaret”</p> <p>”Har du en forlænger”</p> <p>”Jeg viste ikke du var på face”</p>	<p>Gennemgangen er lige så kedelig som opgavegennemgang altid er...</p> <p>Muligt at samle note på fornuftig vis (pga gode note overblik, hurtighed på tasterne)</p>
16		L: ”brug ikke sammenklapning – vælg expand i de forskellige opgaver”	Nødvendigt med andre stilladseringselementer end der normalt er behov for.

Bilag G2: Observationsnoter : 1g d. 16/3 lek I. Fysik

Anden halvdel af lektionen: Kl. 8.45-9.30 Fysik (X)

Se også analyse af skærmoptagelse fra google docs d. 16/3 bilag G3

Del 1: Andet. Ingen observation

Del 2: Googledocs dokument fremstilling i grupper (se også fremstillede dokumenter: Før+ efter lektion, slutprodukter...)

Del 1:

nr	Der sker	Der siges	Kommentarer
1	Fælles introduktion til gruppearbejdet. Brug google docs. I Eleverne sendes ud i gruppearbejde.	X: "Brug google docs. I skal aflevere er dokument"	
	<p>Observation af gruppe bestående af 3 medlemmer: 1,2,3</p> <p>Alle har X's note om "Afbøjning i et gitter" på skærmen.</p> <p>3 opretter og "deler" dokument og alle har nu et nyt, tomt google docs på skærmen</p> <p>2 finder et "gammelt" word dokument frem</p>	<p>3: "Kan du huske ligningen?"</p> <p>1: "Jeg kan ikke huske den ligning"</p> <p>2: Peger på 1's skærm</p> <p>2: "har du læst det der med afbøjningsgitteret?"</p> <p>3: "Hvis du læser gitterligningen forstår du det godt"</p> <p>3: "Så deler jeg lige det med jer"</p> <p>En pige fra en anden gruppe kommer og spørger 3 om hjælp til teknisk ting</p> <p>1: Læser øvelsesvejledningen</p> <p>3 peger</p> <p>1: Vi skal se det i fht afbøjningsvinklen</p> <p>2: "Hvad vi sad og lavede.. hvad var det det hed?"</p> <p>1: "Vi skal udfylde det her" peger på øvelsesvejledningen</p> <p>2: "jeg ved det ikke. Det forsøg var jeg ikke helt 100 med på"</p>	<p>Faglig diskussion inden skrivefasen</p> <p>Diskussion mens dokumentet skabes De tekniske ting sker meget nemt og ubesværet</p> <p>Gruppemedlemmerne diskuterer hvad det mon er de skal gøre</p>
	8.55	1: finder det oprettede google docs dokument	Gør noget ud af

	<p>Det er primært 3 der skriver i dokumentet. Indskriver ligningen: $n \cdot \lambda = \dots$ ca halvejs nede i dokumentet</p> <p>2 kan ikke finde øvelsesvejledningen, hvor der er indskrevet nogle punkter = måleresultater. På google docs ligger kun tomme vejledninger</p>	<p>frem</p> <p>2 har det også på skærmen</p> <p>3: Leder i symboler efter λ. Det tager noget tid</p> <p>3: "Modstående katete"</p> <p>2: "Nej det er løgn"</p> <p>2: "Det der dokument, det har jeg ikke fået endnu"</p> <p>1+2 arbejder sammen og øvelsesvejledningen udfyldes</p> <p>3 skriver opgave ind</p> <p>1 bruger maple til udregninger. Viser det til 2+3</p>	<p>korrekt opskrivning, - de korrekte symboler mm</p> <p>Stadig diskussion på kryds og tværs. Alle bidrager.</p>
	<p>Kommentarer til google docs</p>	<p>Nu har du ikke så meget styr på det (google docs dokument ifht word)</p> <p>Man kan ikke bare flytte diagrammer, ikke sætte normale billeder ind, ikke bare copy paste. Derfor er det bedre at arbejde i word.</p>	<p>Irriterende ting ved google docs</p>
	<p>2 får 1 til at lægge øvelsesvejledningen ind på google docs</p> <p>2 kopierer ind i word, så der bedre kan arbejdes med den</p> <p>De peger sammen på skærmen</p> <p>1+2 sidder med:</p> <ol style="list-style-type: none"> google docs: øvelsesvejledningen. Word vejledningen Opgaven <p>Der diskuteres</p> <p>3 blander sig i 1's talindskrivning i øvelsesvejledningen</p>	<p>2 til 3: "Alle de god hv ord spørgsmål. Er det egentligt ikke bare det?" Peger på vejledningen</p> <p>"Kan vi ikke bare kopierer det ind?"</p> <p>3: "Jo, det er da rigtigt"</p> <p>1: "men er det tallet?"</p> <p>3: "JO, men du skal bare skrive afbøinings-vinklen, skriv bare $\sin\phi$</p>	<p>Alle 3 har forskellige ting i gang på skærmene</p> <p>2 vender hvad der skal gøres før der indskrives i dokumentet.</p> <p>Fælles dokumentet har IKKE erstattet diskussionen</p> <p>Det har været 3, der har kopieret figurer mm ind. Det er han bedst til</p>

	<p>3: Har øv. Vejledningen på skærmen. Læser den igennem 1: Regner løs i maple, indskriver i øvelsesvejledningen 2: læser "tom" øvelsesvejledning og skriver svar på hv – spørgsmål i google docs opgaven. 3 sletter de tomme rækker</p>	<p>2: på skærm både google docs opgave og tom øv. Vejledning i word 3: "Skal jeg ikke bare slette alle de der tomme rækker? (i øvelsesvejledningen) 1+2: "Jo gør bare det" 1: "Når der står ø, er det den der?"</p>	<p>Igen spørges de andre i gruppen til råds før der foretages ændringer Eleverne arbejder på forskellige ting, men der er vekselvirkning, diskussion og selvstændigt arbejde</p>
	<p>1 skal have hjælp igen. Hvilke tal der skal indskrives Diskussion om hvad d er</p>	<p>3: "Vi skal ikke bruge..." X: "Fandt i en fornuftig λ?" 3: "Det er den vi mangler" X: "Det er super godt i har det der, men I skal bestemme λ. I har jo alle ting". Så følger en enhedssnak 1 viser sine udregninger til X X: "Det er jo fint nok" 3 peger på 1's skærm 3: "Jeg har skrevet det nedenunder"</p>	<p>Der er arbejdsdeling. Alle kan følge processen. Ikke alle bidrager lige meget</p>
	<p>2 arbejder bare selv helt koncentreret med indskrivning af tekst (forsøg 2's øvelses gang)</p>	<p>X kommer tilbage X: "Fandt i λ?" 1 viser sin udregning. Alle 3 er med 3 har også gang i maple 1: "Jeg har en λ til 6,44 m" 3: "Nej, så har du regnet den forkerte vej" 1: "det her er λ pr. mm" 3: "Nej det er λ i mm"</p>	

		<p>1: "Det her.." 3 ser på skærmen hos 1 (maple dokument) "Jeg har skrevet det i mm, han sagde det var lige meget" 1: "Nu har vi λ som vi skal bruge til udregningerne" 3: "Men vi prøver at lave det til anden orden" 1: 3: "Så tager vi bare et gennemsnit af alle sammen" 1 har igen udregnet 3: "Så sæt det ind som et billede. Kan du ikke finde ud af det?" 2 spørger de andre: "Der står man skal ramme, hvor den krummer mindst" 1 forklarer 1+2 diskuterer 1: "Da vi kørte laseren op og ned på CD'en.." 2: "Jamen hvorfor så helt uden i krumningen, i kanten af CD'en?" De læser: Hvor krumningen i riller er mindst 2: "Det er nok for at få en vandret linje" Så er beregningerne kommet ind Teknisk diskussion om afrunding</p>	<p>Igen faglig diskussion</p>
	<p>3: Gaber, holder lidt pause 2 fortsætter 1: Stadig maple beregninger De tre sidder helt uden at tale et par minutter 9.22</p>	<p>1+3: "Afstanden til bagvæggen i m?" Diskussion om, hvad de indskrevne tal betyder 3: "Så laver vi lige den her formel igen" 3 i maple laves beregninger 1 viser sin udregning. Sin til $invTg$ 3 kontrollerer tal på sin skærm i opgaven Tilbage til maple for at</p>	<p>Alle bidrager til diskussionen og indskrivningen</p>

		<p>kontrollerer et tal 1+2: Diskussion: "Hvis du bruger inv tan til modstående divideret med..."</p> <p>3 viser sin skærm 1: "Det er også det samme jeg har her" viser sin skærm</p>	
	<p>1+2 er ikke med i samtalen. De ser på egen skærm</p> <p>X kontrollerer 1's udregning i maple. Nu er 1+2 med i diskussionen</p>	<p>X: "Har I fået en gitterafstand?" 3: "Ja, det er .."</p> <p>X. "Er det ikke rigtig nok?. Bare du er klar over hvad der er λ og ..."</p>	<p>På nogle tidspunkter er eleverne bare optaget at deres egen delmængde i opgaven</p>
		<p>X til klassen: "Vi tager på samme måde i næste lektion"</p>	
	<p>Kommentarer:</p>	<p>Noget af det her er rimelig trælst. Heller One-Note, det er nemmere at skrive i. Det fungerer ikke godt med formler, tabeller Men der er pointe i at arbejde sammen. Alle har arbejdet Det er smart at dele afleveringer</p>	

Bilag G3: Skærmoptagelse: 1g d. 16/3 lek I. Fysik

Gennemgang af skærmoptagelse fra google docs produktion (elev nr. 3 i gruppen)

Forkortninger:

G: Google dokumentet som der skal fremstilles

Maple: Et matematik softwareregneprogram

Gul= gul markør: Elev 1 fra observationsnoterne

Rød= rød markør: Elev 2 fra observationsnoterne

3 er elev 3 fra observationsnoterne og den hvis skærbilleder der optages

Del 1:

nr	Tid	Der ses	Kommentarer
1	8.47.	Startside. De mest besøgte sider: Google docs, facobook, ludus, youtube..	
2	8.48	Dokumentet "Afbøjningsgitter" af X ses på skærmen (opgaveformuleringen) Der scrolles op og ned (og læses?)	
3	8.50.	Ind på google docs. Create new dokument. Schering settings. De to andre gruppemedlemmer får adgang til dokumentet Det nye tomme dokument: G ses på skærmen 3 skriver i G: ""gitterligningen findes således" Går til X's note og kopierer formel for $\sin\theta$ ind, insert image, skærbillede Skriver videre: "og er således en udledning fra sinus..". Det nye billede kopieres ind	Tekniske ting i dannelsen af dokument Google docs er lidt tung mht billeder, formler
4	8.52	Pause i aktivitet på skærm Billeder markeres i X's note. 3 skrives i G: "giver man et eksempel med 2.bøjning..." Insert speciel character Samtidig ses en lille rød cursor (gruppemedlem 2) på G dokumentet bagved. Han skriver/kopierer ind: "Hvad gjorde I? Hvorfor gjorde i det? Hvad fik I (resultat) Hvilke beregninger foretog i? 3 skriver videre i det han er kommet til: "Altså ser den endelige..." De vælges "insert equation" og gitterligningen indskrives	Forskellige gruppemedlemmer skriver på forskellige ting forskellige steder i dokumentet. Man kan se hvem der skriver hvad

		<p>"For at visualiserer, hvilke værdier vi ..."</p> <p>Retter i teksten</p> <p>Skriver videre. Indsætter billeder</p>	
5	8.58	<p>3 skriver tekst nedenunder figur midt på s. 1. Der indsættes græske bogstaver</p> <p>Man kan ikke se om de andre arbejder på dokumentet</p> <p>3 bladre igen tilbage til X's note</p>	
6	8.59	<p>Ca 2 min pause i skærmaktivitet</p> <p>Der scrolles lidt i X's dokument</p> <p>Tilbage til G.</p> <p>Nu er der blevet indsat et skema af en af de andre</p> <p>3 kopierer endnu en figur ind fra X's note. Sletter i skrevne tekst</p> <p>3 scroller ned. Nu er der indskrevet hoved i tabellen + en del tal + endnu en tabel</p> <p>3 omdøber dokumentet til "Afbøjning i gitter - noter"</p> <p>Nu ses både gul-markør (elev 1) og rød-markør (elev 2) på 3's skærm. Der rettes og ændres i tabellen. Gul retter i skemaet og rød retter i teksten med hv-ordene</p> <p>Gul skriver: "Vi startede med at sætte vores laser..."</p> <p>3 åbner word. Finder et word dokument: cdgitter.docx og bladre det igennem (en gammel aflevering?)</p> <p>3 tilbage til G</p> <p>Rød skriver tekst</p> <p>Gul skriver flere tal i tabellen</p>	<p>I pauserne diskuteres der sandsynligvis med de andre gruppemedlemmer</p> <p>I mens 3 har lavet andet, er der tilføjet en del nyt til dokumentet</p> <p>De 3 gruppemedlemmer arbejder på hver deres specifikke del.</p>
7	9.06	<p>3 markerer de sidste tomme rækker i skemaet og sletter dem en af gangen. Der slettes også en kolonne.</p> <p>3 markerer nogle af de af gul indskrevne tal. Men de slettes/ændres ikke.</p> <p>3 skriver tekst under skemaet. "Sinus til vinklen er fundet vha ..."</p> <p>3 scroller op til teksten rød skriver i og skriver også noget her.</p>	<p>3 blander sig i skemaet som 1 oprindelig stod for. Uproblematisk</p> <p>Her skriver 3 i "røds-tekst". Det er også uproblematisk</p>
8	9.08	<p>Rød markerer overskrift og forstørrer. Rød er nu i startteksten</p> <p>3 er i word dokumentet (læser?)</p> <p>Tilbage til G. Skriver under et skema: "Vi ved der er 300 linjer pr. mm i det optiske gitter. Altså en gitter afstand på 1/300"</p> <p>Gul arbejder stadig med tabellen</p> <p>Rød med den øverste tekst</p> <p>3 skriver i teksten under skema 1: "Færdige ligning.."</p>	

9	9.11	Gul står samme sted i dokumentet 3 åbner computer lommeregneren og udregner $1/300$. Pause i skærmaktivitet Maple dokument hentes frem. 3 bruger maple til at få 0,00064433 til eksponentiel notation: $6,4 \cdot 10^{-4}$. Dette tal indskrives i G. Gul står stille Maple igen. Retter m til mm Lommeregner $1/300 * 0,383244$ Tallene indsættes i G	
10	9.16	Maple igen. Der indsættes tal i større formel. Resultatet markeres I G skrives: "Det kunne vi have fortsat med.." Der indsættes skærbillede fra maple Tekst slettes og der skrives ny sætning: "Dette kunne vi have fortsat med i stedet for 4. Orden..." Rød skriver beskrivelse af forsøg nedenfor: "Her stillede vi CD'en..." 3 i word dokument Rød fortsætter med teksten Gul skriver tal i tabel 2 (udregnet i maple) Skærbillede i bilag....af denne situation	I skrive processen veksles mellem forskellige dokumenter og der copy-pastes en del. Beregningerne foretages i maple / på lommeregner
11	9.21	3 scroller gennem dokumentet. Skriver i bunden af tabel 2: "Nu kender vi altså..." 3 i maple. Retter i tallene i den store formel Samme type udregning i maple som før. Tilbage til G Rød skriver stadig 3 frem og tilbage mellem maple og G. Læser ligning mht x i maple.	
12	9.26	Retter i maple, kopierer formler. Retter et tal, skriver enheder på. Markerer hele formlen/udregningen Tilbage til G Kopierer billedet ind under skema 2. Skriver tekst under formlen Gul står stille	
13	9.30	Der trykkes på "save"	

Her ses et enkelt skærbillede fra den 45. min lange optagelse. På billedet ses hvordan de tre gruppe-medlemmer skriver i hver deres del af dokumentet:

Rød skriver forklarende tekst til hvordan øvelsen udføres
Gul indskrives resultater beregnet i maple
Sort skriver forklarende tekst til beregningerne.

CD's centrum for at få en lodret linje på vores væg. Vi fandt vores 0.Orden ved at bevæge laseren rundt i kanten. Ud derudfra kunne vi bestemme 0.Orden, som vi derefter satte til at reflektere tilbage direkte i laseren.

Afstand fra CD-en til bagvæggen // m =				
0,516				
n	xn / m	$\frac{1}{2} \cdot xn / m$	$\sin(\theta n)$	d / mm
1		22,5	0,37769	
2		69,8	0,71738	

Nu kender vi altså belgælængden fra før, så vi kan lave formlen for at finde gitterafstand

Bilag G4: Observationsnoter : 1g d. 22/2 lek II. Fysik

Del 3: Gruppearbejde i google docs

Del 3:

nr	Der sker	Der siges	Kommentarer
1	Optakt til gruppearbejde: Læreren finder opgaveoplægget på google docs		Det skriftlige udgangspunkt for arbejdet er "tavle" og det der arbejdes med/på i grupperne.
2	Obs af gruppe bestående af M, R, G og E	Til MM: "Vores resultater ligger på google docs, hvor vi alle kan komme til dem"	
3	Alle 4 (2 par) arbejder på samme dokument Der diskuteres henover bordet	Til MM: "Vi laver databehandlingen sammen" M: "Er I inde i dokumentet?". "Se på grafen til højre!" "Vi skal finde ud af hvorfor det er en potensfunktion" G: .. M: "Men vi skal bruge en af de andre dataserier". "Frekvensen var 1 divideret med perioden". "Hvordan..."	
4	Det fælles dokument ses på alle 4 elevcomputer skærme. Alle kan skrive i dokumentet og momentant er det hos de andre". Det kan ses, hvem der skriver hvad hvis man er samme sted i dokumentet	Til MM: "Det er kun et problem hvis hele klassen skriver i dokumentet på samme tid, feks hvilke grupper der skal dannes. Men i fire personers grupper er det uproblematisk"	Oplevelse af konkret produkt samarbejde
5		G og E diskuterer mens de peger på G's skærm Til MM: "Det fungerer godt. Hvis nogen skriver noget vrøvl, kan vi bare slette det". "Nogen dokumenter kan vi skjule for andre end læreren"	
6	Lærer: Der foregår fællesstilladsering ved tavlen. Kun nogen hører efter		
7		M: kalder på læreren, og han besvarer M's spørgsmål	Opgaven opdeles, - individuel

		G og E hører ikke efter (de fortsætter deres egen diskussion). R lytter lidt til M og lærer	ansvarlighed for delementer. Der kan diskuteres, men kun hvis noget opleves problematisk af den enkelte elev. Kører det er der ikke diskussion?
8		R til MM: Når vi regner er der en del skriveri og vi taler om hvad der skal stå, ellers kan det blive lidt forvirrende"	
9	Diskussion over bordet mellem M, G og E. R er ikke med Først senere blander R sig	G til M: "kan vi finde nogen..." M: "Der står massen af loddet gange g" R: "Går T ikke ud af formlen?" G: "Det du får ud af det er λ_{\max} " E: "Amplituden..."	Alle 4 elever går derfra med et bedre produkt
10		G og E begynder at diskutere mat.afleveringen G: "Har du fået den første til at give 5,70?" M: "Ja"	
11	Efter 2 min er alle på plads.	Lærer: "Ok. Nu begynder i lige så stille at finde tilbage, - så vil jeg sige lidt fælles"	I denne klasse tager det ikke lang tid at flytte sig med computeren...

Bilag G5: Observationsnoter : 1g d. 30/3 lek III. Fysik

Del 1: Googledocs dokument fremstilling i grupper (se også fremstillede dokumenter: Før+ efter lektion, slutprodukter...)

Del 1:

nr	Der sker	Der siges	Kommentarer
1	<p>Fælles introduktion, hvor projektet præsenteres af læreren. I skal sende gruppebasvarelsen... I skal bedømme den bedste</p> <p>Eleverne sendes ud i gruppearbejde. Flere af grupperne sendes deres start og senere deres slut dokument fra timen.</p>		
2	<p>Gr. 1 Består af 4 medlemmer: 1,2,3 og 4</p> <p>Eleverne er usikre på hvilken model/teori, der skal anvendes. De læser i deres bøger En af eleverne arbejder i maple</p> <p>Der rettes til i formålet, det skrives nærmest forfra</p> <p>Eleverne arbejder alle med dokumentet. Skriver oven i hinanden</p> <p>Alle ser på det samme afsnit</p> <p>Diskussion af ordlyd, form</p> <p>Eleverne arbejder også enkeltvis. Kun fælles sparring</p>	<p>Diskussion om hvilken formel der skal bruges. 1: "Hvad er det vi skal bruge?" "Er det refleksionsloven eller gitterligningen?"</p> <p>1: "Hvor gjorde vi det? Hvad er formålet?" "I stedet for at.."</p> <p>Diskussion mellem 1 og 2 1 spørger 3+4: "Ideen med optiske gitter? Hvad er det vi finder?". "Finder vi bølgelængden?" 2: "Først tager vi det optiske gitter, så finder vi bølgelængden. Er vi ikke enige om det?" "Det der optiskegitter, det er jo laserens bølgelængde" 1: "Prøv lige alle sammen og gå op og læs formålet" 4 læser formålet højt 2: "Den første er ikke rigtig!" 1: "man vi skal finde gitterafstanden" 2: "Det vi finder er.. Vi</p>	<p>God faglig diskussion undervejs. Nogle basale modelting er ikke på plads, men eleverne får sammen diskuteret sig frem og læst sig til sammenhængende</p> <p>Det er et ægte fælles produkt. Alle medinddrages og skal forholde sig til det skrevne.</p>

	<p>en gang i mellem</p> <p>Det er kun 4 der taler med X, resten arbejder med deres</p>	<p>kender jo rilleafstanden” 4: ”Vi kan ...”</p> <p>De kommer til at skrive oven i hinanden: 1: ”Jeg gør det” 2: ”Det lyder dumt at skrive...” 4: ”Så skal vi lige have opdatet indholdsfortegnelsen” 1 scanner ned gennem dokumentet 2: ”Kan vi ikke bare skrive <i>opdater</i> nu?” 1: ”Skal jeg ikke skrive?” 2: ”Det må du gerne”</p> <p>1 retter lidt i dokumentet. Fjerne feks overskydende linjer 1: ”Skal vi ikke også lave en konklusion til sidst?” Vil du gøre det?” 2: ”Det er jo en aflevering og ikke bare en note, derfor skal vi lave en konklusion, - så er det nemmere at finde rundt i” 2 begynder at skrive. Samtidig er der diskussion i gruppen. 3 + 4 laver udregninger i maple 4 kalder på X 4 til X: ”Kan det godt passe at $\sin\phi = n\lambda/d$? X: ”Ja, du havde bare vendt den om” 1 bladre frem og tilbage mellem egne noter og denne aflevering Skriver et afsnit om ”optisk gitter”</p>	<p>Det kan være kamp om at få skriverettigheden..</p> <p>Eleverne bidrager i forskellig grad og med forskellige ting. Formuleringer/ tekst, overblik, beregninger i maple</p>
3	<p>Gr 1 forsat 4 laver ikke meget. Hans markør står på konklusionen, mens 2 skriver</p>	<p>2 til 4: ”Stod gennemsnittet af λ nogen steder?” 3 peger og viser 4: ”Det her må være længden”</p>	

	på denne 4 blander sig i det 3 skriver/ beregner i maple. Det er udregninger til skemaet	3: Åbner note med vejledningen. Retter i sit maple dokument. sinø vinklen er..." 4 nikker og bekræfter hvad 3 skriver. "Sin så er det modstående divideret med den der.." 3 kopierer funktioner ind i maple og skriver nye tal ind	
4	Gr. 1 forsat 1 skriver på konklusionen	3+4 kalder X til sig 3: "Den driller lidt. X af orden n divideret med 2 over hypotenusen?" 2: "Så prøv lige at ret den der afbøjning" 1: "Er det dårligt formuleret?" 2: "Det er mere for stave fejl" 1: "Så.." Retter lidt på formuleringerne i databehandlingsafsnittet. Skriver mere tekst til 1 til 3: "Hvad er det vi skal skrive i databehandlingen?" 3: "Jeg har det..."	

Bilag G6: Forløbsbeskrivelse og Google docs elementer

Beskrivelse af det øvrige arbejde med relation til den fremstillede google docs note:
Arbejdet er delt i 5 dele:

- 1) Individuel aflevering af opgaven: "Afbøjning i gitter" (Figurer og formler fra disse bruges af grupperne i deres notearbejde. Opgaveoplægget kaldes X's note)
- 2) I grupper laves et forsøg hvor laserlys' bølgelængde skal bestemmes vha gitterligningen. Desuden skal rilleafstanden på en cd bestemmes. Grupperne skal skrive notater i google docs undervejs i forsøget
- 3) Grupperne skal fremstille en note til forsøget om gitterligningen (se opgaveoplægget nedenfor)
- 4) Alle grupper skal på et bestemt tidspunkt offentliggøre deres note på google docs, så alle i klassen + lærer kan se den.
- 5) Deres næste aflevering opgave er, at kommentere hinandens noter. Hver elev skal udvælge den note de finder bedst og redegøre for hvorfor de finder den bedst: Hvilken? Hvorfor? Hvad kunne være bedre? (denne opgave er et bud på arbejde med ny skriftlighed)

Opgaveoplæg:

"I videre med jeres besvarelser af opgaven om gitterligningen og gennemregningen af forsøget hvor vi målte gitterafstanden på en CD. Produktet skal være en note der klart beskriver hvordan man udleder gitterligningen, og en super illustration af hvad gitterligningen beskriver (I skal bruge siderne 228 - 230 i bogen) samt hvordan I har brugt gitterligningen til at finde rilleafstanden på en CD. I kommer til at arbejde i grupper med dette, og vi vil øve, at alle gruppernes medlemmer skriver ind i samme google dokument."

Eksempel 1 på vurderingsopgave besvarelse:

Hvorfor: Først og fremmest er øvelsesnoten enormt overskuelig og velstruktureret. Den starter fint ud med en indholdsfortegnelse og afsnit med præcise overskrifter, som gør det nemt at finde netop den information, man leder efter, hvilket er en stor hjælp i en potentiel eksamenssituation. Det faglige indhold er hele vejen igennem præcist og fyldestgørende. Teorien bag uddybes, og der redegøres fint for forsøgsopstillingen samt beregningsmetoder. Dog mangler der lidt en redegørelse for, hvordan gitterligningen udledes. Det er et stort plus, at sproget er simpelt og let forståeligt med passende anvendelse af faglige begreber, som langt hen ad vejen forklares. I det hele taget er teksten meget klar i sin formulering, og der er meget få grammatiske fejl. Illustrationerne benyttes til at understøtte og visualisere, og de giver et hurtigt overblik. Samme gør den simple, overskuelig opstilling af resultater i tabeller. Desuden er inkluderet mange detaljer, eksempelvis reminderen med laserlys' skadelig effekt på øjnene. Slutteligt en god konklusion og en rammende titel!

Eksempel 2 på vurderingsopgave besvarelse:

De kunne godt have opstillet den noget bedre, f.eks. havde lavet en indholdsfortegnelse. De kunne godt have lavet en beskrivelse at forsøget også.

Bilag G7: Opsamling: Elevspørgeskema om Google Docsbrug

For alle resultater se bilag G7.1 på cd

Udpluk:

Generelt vurderer eleverne mediet som rigtig godt (54%) eller OK (37,5%) , dvs næsten 92% er tilfredse. De sidste 8% siger, at mediet er knap så godt, men ingen vurderer det som dårligt. Af spørgeskemaet kan man også se, at alle eleverne stort set bruger mediet hver dag (96%), og ikke kun på læreropfordring (87,5%).

Eleverne er ikke enige om at de bliver mere aktive (45% er enige), forberedte (29%), motiveret (29%) eller koncentreret (42%)

Mediet bidrager til mere samarbejde(96%), et bedre gruppearbejde (100%), at eleverne kan hjælpe hinanden (96%) og lære af hinanden (100%).

Eleverne angiver, at de tænker på deres produkter i google docs som "færdige" (58%), hvorimod færre (38%) tænker på dem som "midlertidige" (50% er uenige i, at de tænkes som midlertidige).

Ifølge spørgeskemaerne kan mediet ikke bruges til at teste deres faglige niveau (71% er uenig) eller til, at de selv kan vurdere deres faglige niveau (62% uenig). Halvdelen mener det passer godt til deres læringstil(50%)

Mediet betyder, at undervisningen er anderledes (87,5%), kan differentieres (75%), men ikke bliver det så meget i praksis (46%)

Fag: Google docs er ikke særlig velegnet Fysik (79% uenig), eller naturvidenskab (75%), men det kan bruges i alle fag (92%)

Generel vurdering:

Rigtig godt	54,17%
Godt	37,5%
Knap så godt	8,33
Dårligt	0

Der er altså i alt 92% der er positive

Positive elementer:

Det er en dejlig mulighed for at arbejde sammen under et dokument. Man er mere fælles om arbejdet.

Bedre forståelse af afleveringer og god inspiration fra de andre elever.

At alt ligger i skyen, at man kan sortere sine noter osv og at det ikke fylder på ens hardisk.

hele idéen er god med programmet.
Det hele ligger i skyen og man kan være flere i det samme dokument på samme tid.
Man kan arbejde mange i et dokument på samme tid...
Real-time redigering med klassekammeraterne ! :D
Det er smart til at lave opgaver i grupper derhjemme og på skolen så alle kan skrive, og til at dele og aflevere dokumenter.
at man kan sidde flere og rette i dokumentet.
Jeg synes, det er rigtig fedt! Man kan lave et dokument sammen, så alle ikke behøver skrive det samme ned, og dermed få mere snak om tingene.
Mange nye muligheder for samarbejde.
Det er godt til at tage notater i. Det med at være i "skyen" virker godt.
Det er rigtig godt at vi kan arbejde sammen, på det samme dokument, når vi har gruppearbejde.
Super smart under gruppearbejde at kunne skrive i samme dokument. Smart at kunne få hjælp fra andres afleveringer o.lign.
At man kan arbejde flere på ét dokument på samme tid - og at man derfor heller ikke behøves at opholde sig i samme lokale på samme tid. Det er nem måde at aflevere afleveringer på. Man skal ikke huske at få den udskrevet og afleveret til læren på et bestemt tidspunkt - man skal bare have sendt den inden 24.00
Det er godt at man kan dele alt.
Det er et godt element man ikke kan sætte ord på.
Meget godt. Der er meget fokus på samarbejde. Det er nyt og spændende.
Man kan samarbejde med de andre og man kan lære af de andre. Man kan holde styr på sine notater. En meget god ting er at mediet selv gemmer indholdet, så man ikke mister det man har skrevet.
Googledocs er godt til gruppearbejde. Det er meget motiverende når alle skriver i samme dokument, så der ikke er en der skal sidde og skrive det hele ned på sin egen computer.
super fedt at flere kan redigere i samme dokument. Lette samarbejds muligheder, og dette er også klart hvad den skal bruges til.

Negative elementer:

Det kan tit godt drille hvis der er mange inde på samme dokument på samme tid.
Besværligt at finde rundt i, det bliver let ikke at skulle tænke over de svar man giver, da man bare kan se de andres..
formel skrivningen er helt vildt dårlig, da man skal til at finde de elementer man skal bruge i fanerne hele tiden og det tager lang tid at skrive en formel. man kan ikke kopiere billeder direkte fra ens computer ind i docs, man bliver nød til at downloade den først. Stavekontrollen er elendig, da den ikke har et ret stort ordforråd..
Selve programmet kan ikke særlig meget mht. typografi, orddeling og ordbog.
Ikke helt ligeså stabilt, robust og funktionsrigt som fx Word o.lign.
Der er tit lidt tekniske problemer og det bliver tit rigtig langsomt hvis der er for mange inde på et dokument derudover er det også noget rodet at holde orden i sine noter derinde.
Jeg synes google docs, tæt har fejl og problemer med at sætter symboler ind (især i når det drejer sig om formler i de naturvidenskabelige fag) Generelt er det kun godt hvis der skal skrives en laaang tekst i grupper - hvor der ikke skal sættes billeder eller noget

andet ind!
Nogen synes nok det er træls, at man kan se deres karakterer.
Nogle gange lidt tekniske problemer
Det er ikke så godt til at skrive stile i, det skyldes at der ikke er ordbog, og der er ikke så mange funktioner. De kunne godt lave en udvidet udgave af matematiske funktioner
Når vi afleverer en opgave, kan man se hinandens ting. Det er negativt for mig, da det virker som om der er nogle der bare går ind for at vurderer ens faglige niveau. Man kan ikke have det som en privat sag, det bliver bare kastet ud til alle andre. Om man vil det eller ej. Især i private skriftlige ting, som stile godt kan være. Man kan også få det indtryk, at folk nogle gange bare sidder og kigger efter, hvilket jo ikke er hensigten. Opstilling af tekst fungerer heller ikke særlig godt, da vi ikke kan lave spalter, og vi har lidt svært ved at få billeder osv. ind, medmindre man gemmer billedet på sin computer og fører det ind den vej.
De indbyggede tekstprogrammer og regneark er langt fra på linje med office hvad angår tekstredigering. Fx er stavekontrollen umulig, der er meget begrænsede muligheder for layout, og det er umuligt at kopiere billeder ind uden først at skulle gemme disse på computeren. Formler o.lign. er også besværlige.
Det er for mig meget negativt, at man kan se hinandens feedback og karakter på en aflevering. Det er ubehageligt - specielt hvis man ikke selv er tilfreds med den karakter, man er blevet tildelt. Samtidig kan det også være et stort minus, at man kan se hinandens afleveringer. Til tider kan jeg se, at folk er inde på mine afleveringer, før de selv har afleveret - og på den måde får jeg følelsen af, at de enten er inde for at vurdere, om det jeg nu har lavet er godt nok, eller at de måske kigger efter. Specielt i de humanistiske fag, hvor man ofte skriver personlige stile og afleveringer, kan være grænseoverskridende at skulle dele med andre - og dette tænker man derfor over, når man skriver en stil. Indsætning af formler og symboler fungerer ikke optimalt, og dette er derfor nemmere at anvende et andet program til. Man kan ikke opdele en tekst i fx spalter, og antal sider kan man heller ikke se optimalt. Indsætning af billeder er heller ikke godt nok - man kan ikke kopiere et billede, og derefter sætte det ind. Man skal først gemme det og så uploade det.
Det at bruge docs kan være meget træls hvis det begynder at koks når alle skriver i et dokument.
Dårligt at man ikke kan skrive artikel-former (kolonner etc.) i docs. En anden ting er powerpoint. Der findes en gammeldags powerpoint i docs, som jeg ønsker fornyet til noget nyt.
Kan være lidt forvirrende.
Det kan godt være lidt langsomt, og så er det ret forvirrende at alle skriver på en gang.
Der er ofte tekniske problemer med googledocs, når hele klassen skriver i et dokument bliver siden langsom og layout mulighederne er dårlige.
De negative elementer eleverne nævner er dårlige formeeditor, ringe stavekontrol og tekniske problemer, når hele klassen skriver i samme dokument. Ellers er der ros til google docs.

Andet:

Alle burde benytte Google docs :)
Man kan se rundt omkring at flere og flere er begyndt at skrive deres noter i andre redskaber fx one note