

# Forskelle på drenge og pigers brug af arbejdsark på naturfaglige museer

- Et observationsstudie på Experimentarium og Danmarks Akvarium

---

Professionsbachelorprojekt, David Russel, 30281102

## RESUME

Vejledere: Nina Troelsgaard Jensen og Kristian Kildemoes Foss  
Afleveret 22. 12. 2011

## Indholdsfortegnelse

<b>Indledning og problemformulering</b> .....	2
<b>Læsevejledning</b> .....	3
<b>Køn i folkeskolen og i fysik/kemi</b> .....	4
<b>Hvad er læring?</b> .....	5
Kommentarer til den kognitive dimension .....	6
Kommentarer til den psykodynamiske dimension.....	6
Kommentarer til samspils- og samfunds dimensionen.....	7
Zonen for nærmeste udvikling.....	7
Undervisningens tilrettelæggelse.....	7
<b>Uformelle læringsrum</b> .....	7
Tavs viden .....	8
Associativlæring.....	8
Sociallæring.....	9
Kontekstbunden læring .....	9
Fordele ved uformelle læringsrum .....	9
Ulemper ved uformelle læringsrum .....	10
Lærer- og elev-rolle i uformelle læringsrum .....	10
<b>Arbejdsark</b> .....	11
<b>Observation som metode</b> .....	12
<b>Undersøgelsen</b> .....	14
Experimentarium.....	15
Danmarks Akvarium.....	15
Undersøgelseskema.....	17
<b>Indsamlet empiri</b> .....	20
<b>Analyse</b> .....	23
<b>Konklusion</b> .....	27
<b>Handleperspektiver</b> .....	27
<b>Perspektivering</b> .....	28
<b>Litteraturliste:</b> .....	30
Artikler og bøger:.....	30
Hjemmesider: .....	31

## Indledning og problemformulering

De sidste år har der været fokus på køn i folkeskolen. Forskel på modning, udvikling i hjernen eller forskelle i interesser har skabt debat om hvordan skolen skulle agere i forhold til drenge og piger. Flere drenge end piger modtager specialundervisning, drengene klarer sig dårligere karaktermæssigt end pigerne og færre drenge end piger tager en lang eller mellemlang videregående uddannelse (Bertelsen et.al. 2007, s. 457). Tidligere har skolen været del op i pige- og drenge-skoler, i efterkrigstiden fjernedes fokus fra køn i skolen, der skulle tages udgangspunkt i den enkelte elev. I en lang periode derefter var de fokus på sociale skel og på hvordan skolen reproducerede klasseforskelle, at se på køn mentes ikke at være relevant. I 1970'erne kom køn i skolen igen på dagsordenen. Det blev undersøgt om kvindelige lærere kunne være rollemodelleler og lærere for drenge (ikke om mænd kunen være det for piger!) 1980 kom begrebet 'de stille piger' og derefter fulgte en del undersøgelser om pigers skæbne i klassen (Nielsen, 1998, s. 264-269). Omkring årtusindeskiftet var det 'pigeligggørelsen' af folkeskolen og fokus på forskelle i drenge og pigers hjerner har været omdrejningspunkt for kønsdebatten i folkeskolen (Staunæs, 2005, s. 54).

I tre år af min studietid har jeg haft et studiejob på Naturcenter Vestamager, hvor jeg underviste forskellige klasser, der havde booket besøg. Hurtigt bemærkede jeg, at der er stor forskel på, hvordan tilgangen til det at besøge et eksternt læringstilbud er hos forskellige elever. Jeg tænkte at det var en oplagt mulighed at skrive bachelor om emnet, og jeg har igennem tiden haft mange ideer til en indgangsvinkel.

Igennem studiet på seminariet dukkede der flere interessante problemstillinger op, både i fysik/kemi-undervisningen, men også i mit andet linjefag biologi. I mine praktikker bed jeg mærke i, hvordan forskellige elever reagerer på forskellige opgavetyper, og jeg begyndte at kunne se et mønster: Når eleverne blev præsenteret for forsøg eller opgaver, var der en tendens til, at pigerne fokuserede meget på at komme frem til det rigtige svar, mens drengene ofte eksperimenterede mere frit og ikke altid brugte vejledningerne til forsøg/opgaver. Samtidig har jeg flere gange oplevet, at nogle elever bliver frustrerede, når de får åbne opgaver, hvor der ikke er et forud defineret facit (oftest opgaver, hvor det er elevernes evne til at resonere og argumentere, der arbejdes med). Mine erfaringer siger mig, at det oftest er piger, der har svært ved denne type opgaver.

På en konference på DPU fortalte Helene Sørensen<sup>1</sup>, at hun i en periode havde observeret nogle elever på Experimentarium, hvor pigerne hurtigt fandt det svar de skulle bruge på en planche, mens en drengegruppe undersøgte opstillingen, imens de bragte en masse viden i spil – men på opgavearket var deres svar helt forkerte.

Ud fra den betragtning og mit syn på læring var det umiddelbart begrænset, hvor meget læring, eleverne opnåede i sådan en situation, både for drengene og pigerne. Men man kan forestille sig, at der er stor forskel på, hvordan læreren tolker henholdsvis drengenes og pigernes svar.

Mine usystematiske observationer på arbejdet, i praktikker samt beskrivelser af enkeltsituationer kan ikke bruges til at konkludere ovenstående, men det har inspireret mig til at undersøge emnet og er derfor kommet frem til følgende problemformulering:

*Er der forskel på hvordan drenge og piger arbejder med arbejdsark på naturfaglige museer, og hvilke konsekvenser kan en eventuel forskel have for deres læring?*

Den første del af problemformuleringen omhandler en mulig forskel på drenge og pigers måde at *arbejde med arbejdsark*. Med *arbejde med* menes, hvordan de opgaver, der stilles på arket, forsøges løst. *Arbejdsark* betyder her et eller flere ark med opgaver, som eleverne skal løse i løbet af deres besøg på det naturfaglige museum – hvilket leder hen til begrebet *naturfagligt museum*. Med det menes et eksternt læringssted, som igennem udstillinger arbejder med formidling af naturfaglig viden. *Læring* skal i denne opgave forstås som den viden og de kompetencer, der er beskrevet i Fælles Mål 2009 for naturfagene og i folkeskolens formålsparagraf.

### Læsevejledning

For at belyse problemformuleringen vil jeg først i opgaven beskrive teori om køn i folkeskolen. Afsnittet omhandler drenge og pigers interesser samt forskelle imellem, hvordan drenge og piger agerer i forhold til skolen. Derefter følger teori om, hvad læring er, og hvordan elever lærer. Efterfølgende beskrives uformelle læringsrum, og hvilke fordele og

---

<sup>1</sup> Helene Sørensen er daglig leder på MIND (Matematik-, IKT- og naturfagsdidaktik) på DPU. (<http://pure.au.dk/portal/da/helene@dpu.dk>)

<sup>2</sup> ROSE står for Relevance Of Science Education og er en international undersøgelse, som

ulemper der er ved at benytte sådanne i skolens naturfagsundervisning. Desuden beskrives lærer- og elevroller i uformelle læringsrum.

For at forklare mine valg i forhold til undersøgelsesmetode kommer der et afsnit om observation som metode. Her behandles styrker og svagheder ved metoden, og hvordan observationer indsamles på en hensigtsmæssig måde. Dette efterfølges af en beskrivelse af egen undersøgelse, herunder fremstilling af de to museer, hvor empirien er indsamlet. Den indsamlede empiri præsenteres og vurderes for efterfølgende at blive analyseret. Slutteligt konkluderes der på baggrund af analysen og handleperspektiver, og perspektiver for videre udforskning af problemfeltet præsenteres.

### Køn i folkeskolen og i fysik/kemi

Først beskrives forskelle på drenge og pigers interesser i fysik/kemi, derefter teorier om hvordan de to køn agerer i forhold til skolen.

Der er forskel på, hvilke områder drenge og piger interesserer sig mest for. Piger er mest fokuserede på sociale relationer, mens drenge er mere orienterede mod fakta og konkurrence (Nielsen, 1998, s. 273). ROSE-undersøgelsen<sup>2</sup> giver det samme billede: der er tydelig forskel på, hvilke typer emner der interesserer pige og drenge. Pigerne er mest interesserede i emner, der hører under sundhed, helse og kropskultur samt videnskabens grænseland. Drengene derimod er mere interesserede i, hvordan teknologi fungerer og mere dramatiske dele af fysikken og kemien (atombomber, eksplosive kemikalier og brug af laser i teknik)(Sjøberg 2008, s. 407).

Ifølge Harriet Bjerrum Nielsen er pigerne bedst til at opfylde skolens eksplicite krav, såsom at sidde stille, gøre hvad læreren siger og udvise flid. Drengene er ikke lige så gode til det, men klarer sig bedre, når det kommer til de implicite krav. Et vigtigt implicit krav er udvikling, som i skolen måles som uafhængighed af andre, hvilket kan komme til udtryk ved, at drengene ikke løser de opgaver, de bliver stillet eller vælger at løse dem på en anden måde, end der er lagt op til (Nielsen, 1998, s. 276). Skolens kommunikationsform og kundskabsbegreb er præget af tanker om rationalitet, objektivitet og logik. Det passer bedre til drengens interessesfære, hvorimod pigernes interessesfære med personlige og

---

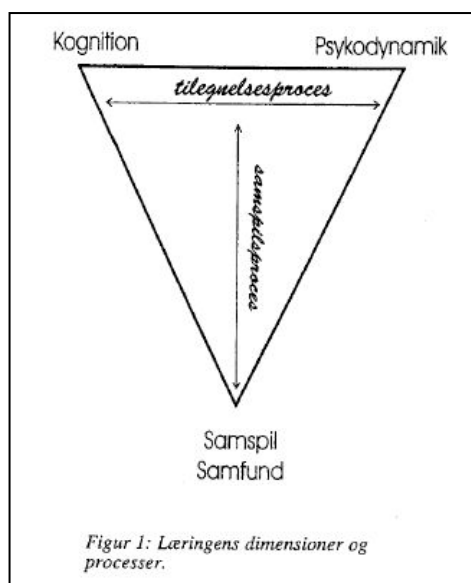
<sup>2</sup> ROSE står for Relevance Of Science Education og er en international undersøgelse, som omhandler 15 åriges interesser og holdninger til naturfagsundervisning, naturvidenskab og teknologi (Sjøberg, 2008, s. 389).

emotionelle indlæg ikke anerkendes som brugbare i skolekontekst (Nielsen, 1998, s. 277). Pigerne er til gengæld bedre til at afkode de faglige krav i de forskellige fag, hvilket gør at de ofte er bedre til at finde ud af, hvad det er, læreren gerne vil frem til (Hjort, 1984, s. 38). Naturvidenskab er præget af systematik og alle naturvidenskabelige påstande skal forankres i en observerbar virkelighed (Sjøberg, 2008, s. 70). Dette harmonerer fint med skolens kommunikationsform og kundskabsbegreb, hvor emotionelle og personlige indlæg ikke passer ind. Det betyder, at pigernes måde at forholde sig til emner ikke tillægges samme værdi som drengenes (Hjort, 1984, s. 95).

Når man ser på køn som forskelsmarkør, er der nogle ting, man bør være opmærksom på. Ikke alle drenge er ens, og det samme gælder pigerne. Ved at se på eleverne ud fra en enkelt opdeling risikerer man at indsnævre det, man ser (Staunæs, 2005, s. 56). Fokus på køn som forskelsmarkør kan skabe et pres på eleverne om at leve op til disse stereotyper (Staunæs, 2005, s. 57).

### Hvad er læring?

Læring sker hele tiden, hvor som helst og når som helst - men *hvad* er det, og *hvordan* sker det? Dette syn på læring, tager udgangspunkt i Knud Illeris's trekantsmodel, da modellen og tankerne bag giver et overskueligt billede af et abstrakt og komplekst begreb. Modellen tydeliggør, at læring har mange faktorer, og at disse afhænger af hinanden. Samtidig er selve modellen en god ramme for en videre fordybelse i læringsbegrebet. Sidst men ikke mindst er modellen god set i forhold til det brede spektrum af kompetence-mål i nutidens folkeskole. Med Illeris som 'bagmand' forstås læring som en integreret proces mellem den indre tilegnelsesproces i spændingsfeltet mellem den kognitive- og psykodynamiske dimension og den ydre samspilsproces i spændingsfeltet mellem den samfundsmæssige dimension og de to øvrige. Med andre ord skabes den enkeltes læring gennem erfaringer og erkendelser i vekselvirkning med omverdenen. Forholdene mellem dimensionerne og processerne er illustreret i læringsmodellen på næste side (Illeris 2001(II) s. 3-17).



Dimensionerne:

- Kognitive dimensionen
- Psykodynamiske dimension
- Samspils- og samfundsdimensionen

Bag ved denne tankegang ligger én af to overordnede definitioner på læring:

*"Læring omfatter alle forandringer i menneskets personlighedsliv som ikke direkte eller indirekte kan føres tilbage til visse arveligt bestemte faktorer."*  
(Imsen 2008 s.164, Citeret efter Enerstvedt).

### Kommentarer til den kognitive dimension

Da den kognitive dimension handler om, hvad der egentlig sker 'inde i hovedet' under læring (Imsen 2008 s. 150), vil denne, med ovennævnte forståelse, være præget af det konstruktivistiske syn på læring. Ifølge den konstruktivistiske læringsteori, kan man i princippet "ikke lære nogen noget" - man konstruerer sin egen viden, erkendelse og forståelse gennem handlen (Illeris, 2000(II), s. 4). Det ligger op til en åben og kreativ undervisning, hvor elevernes fysiske og sproglige aktivitet er i fokus. Med til læring hører også refleksion, dvs. at man efterbearbejder informationer og påvirkninger, så disse kan indgå bredere og dybere end i den umiddelbare påvirkningssituation. Det betyder, at læreren bør skabe rum til refleksion og internalisering, da fagstoffet ellers kan være svært at anvende i en anden kontekst. Dette kan ske ved samtaler, diskussioner og egen fordybelse i spørgsmålsbesvarelse eller logbog (Illeris, 2000, s. 209).

### Kommentarer til den psykodynamiske dimension

Den psykodynamiske dimension handler om følelser, motivationer og holdninger, der er knyttet til læringen og sætter præg på det lærte. Ifølge Illeris sker al læring i et spændingsfelt mellem lyst og interesse og et element af nødvendighed og krav. I skolesammenhæng er det nok utopisk at tro, at al læring kan foregå længst ude mod den pol, som hedder "lyst", men jo tættere man er på den pol, jo større er muligheden for læring (Illeris, 2001(II), s. 9).

### Kommentarer til samspils- og samfunds dimensionen

Den sociale samfundsmæssige dimension, indeholder vekselvirkningen mellem den lærende og læringsituation, dvs. de materielle, sociale og samfundsmæssige forhold. Det er klart, at flerstemmigheden i klasserummet, som Olga Dyste beskriver, er vigtig. Det er nødvendigt at opbygge en anerkendende stemning i klassen, så alle tør tage del, da samtalen og interaktion er væsentligt i denne dimension (Dysthe, 1997, s. 50-56).

### Zonen for nærmeste udvikling

Et andet vigtigt begreb for læring er zonen for nærmeste udvikling. Begrebet betyder *det rum der er mellem det aktuelle og det potentielle udviklingsniveau hos eleven*. Det aktuelle udviklingsniveau er de problemer, som eleven kan løse på egen hånd. Det potentielle udviklingsniveau er de problemer, eleven kan løse med hjælp fra læreren eller i samarbejde med en dygtigere elev (Vygotsky 1978, s. 9). De opgaver, eleven stilles i skolen, bør altid have et niveau, der ligger imellem de to ovenstående punkter, så eleven hele tiden udfordres optimalt og har mulighed for udvikling.

### Undervisningens tilrettelæggelse

Der er ofte forskel på hvordan lærer og elever opfatter den samme undervisning. Læreren har ofte et fagligt mål, mens eleverne er mere orienterede i forhold til undervisningsformen, er det motiverende og engagerende? (Villadsen, 1994, s. 117). Samtidig kan en kreativ undervisningsform skabe en tvivl hos eleverne, hvor de ikke er sikre på, om de nu lærer det, de skal bruge til eksamen (Villadsen, 1994, s. 118). Derfor er det vigtigt at gøre det klart overfor eleverne, hvilke mål der er med undervisningen. Undervisningen skal motivere og engagere eleverne, men samtidig have et klart fokus på faglige mål især i udskolingen hvor både elever og lærere bliver mere eksamensfokuserede. De to punkter kan ofte modarbejde hinanden, men findes den rette balance, vil undervisningen blive meget udbytterig (Villadsen, 1994, s. 120).

### Uformelle læringsrum

Under uformelle læringsrum forstås undervisningsrum, der adskiller sig fra elevernes vanlige læringsrum i skolen. Generelt kan uformelle læringsrum karakteriseres som alle rum, i hvilken der sker undervisning/læring, som ligger uden for klasserummet. Hermed bliver det tydeligt, at uformelle læringsrum dækker over et hav af mulige undervisningssteder. For at



illustrere den forskellighed de uformelle læringsrum rummer, kan der nævnes de professionelle formidlingsinstitutioner som museer og naturcentre, statslige institutioner som vandværker og brandstationer eller det kan være skolegården. En fordel ved brug af de forskellige uformelle læringsrum er, at *"de fysiske rammer rummer originale objekter, autenticitet og oprindelig værdi"* (T. Hyllested, 2007, s.65), som igennem førstehåndserfaringer kan *"stimulere nysgerrighed, ny motivation og engagement"* (T. Hyllested, 2007, s.65). Eleverne oplever, at fænomener og steder eksisterer i virkeligheden. Afstanden imellem teori og praksis er derigennem meget kort. Det, man har beskæftiget sig med i klassen, ses konkret i nuet. Herigennem bliver stoffet lettere begribeligt for eleven. En anden fordel er, at de uformelle læringsrum byder på flere forskellige sanseindtryk end den regulære skoleundervisning. Ud over det kognitive aspekt for læring, bliver der igennem de forskellige sanseindtryk lagt op til flere typer læring. Her tænkes på tavs(implicit) viden, associativ- og social læring. De følgende fire afsnit omhandler disse begreber og er beskrevet på baggrund af siderne 59-76 i bogen "Skoven i skolen" (Schilhab, 2007,s.59-76).

### Tavs viden

Der findes viden, der ikke udelukkende kan læres med hovedet, men skal erfares. Det er viden om, hvordan man handler fysisk hensigtsmæssigt for at opnå et optimalt resultat. Et kendt eksempel på dette er, hvordan man lærer at cykle. Dette kan ikke læres ved at læse en bog men kun ved at prøve det gang på gang. Lige meget hvor meget du læser og forstår de fysiske love bag det at cykle, så kræver det praksiserfaring for at mestre det. Denne form for viden kaldes også implicit viden.

### Associativlæring

Handlinger er knyttet til stimuli der kommer ude- og indefra. Både i igangsættelsen, i udførelsen og efter udførelsen af handlingen. Jo flere stimuli der er involveret, des mere nærværende er handlingen i personens bevidsthed. Handlinger bliver til færdigheder og viden, hvis de indøves tilstrækkeligt mange gange, og de vil i hjernen forbindes med andre færdigheder og anden viden. Sagt med andre ord er handlinger koblet til sanse- og følelsesindtryk. Da den samme handling, udført i naturen, er knyttet til flere indtryk end i skolerummet, vil den stimulere flere regioner i den handlendes hjerne, og derigennem er muligheden for læring større.

### Sociallæring

På grund af menneskets måde at organisere socialt samliv på, er det ikke nødvendigt at alle selv opfinder den dybe tallerken. Megen læring tager afsæt i instruktioner, imitationer eller regulært undervisning. Her optages en mere vidende persons handlinger eller ord af den mindre vidende person, for at blive afprøvet og efterlignet. Denne form for læring sker mellem lærer/elev og imellem elev/elev. Da skoleundervisningen er præget af boglige og sproglige handlinger, kan læringens sociale side ofte være begrænset til disse. Undervisning uden for klasseværelset kan ofte være meget kropslig- og handlingsorienteret. Der er altså flere niveauer af færdigheder på spil end i klasserumsundervisningen, hvilket medfører at der er andre forudsætninger for social læring.

### Kontekstbunden læring

Nyere hjerneforskning har vist, at nyerhvervet viden er stærkt knyttet til den kontekst, den er erhvervet i. Det betyder, at overførelsen af viden til andre kontekster ikke sker automatisk. Dette fænomen kender man i skolesammenhæng, når man taler om parallelindlæring. I skolekonteksten er eleven i stand til at reproducere den lærte viden, men den bliver ikke anvendt i andre fag eller uden for skolen. Dette fænomen kalder man for at viden er kontekstafhængigt. For at viden bliver mindre kontekstafhængigt, kan man *"præsentere den 'samme' viden anvendt i forskellige sammenhænge"* (Schilhab 2007,s.50).

### Fordele ved uformelle læringsrum

Sammenkobler man erkendelsen af, at uformelle læringsrum appellerer til flere sanser og læringsformer end skoleundervisningen med Illeris's læringstrekant, bliver følgende tydeligt: Undervisningen inddrager i højere grad læringens psykodynamiske og sociale sider. Det har yderligere vist sig, at læring der tilgodeser flere måder at lære på, understøtter den sproglige og boglige læring, da viden bliver forbundet med flere forskellige oplevelser, og derigennem med flere forskellige regioner i hjernen end i det 'almindelige' skolerum. Der er tale om en overførelsesværdi fra den tavse viden, den associative og sociale læring til den kognitive læring. Afsluttende kan der siges, at *"Naturklassens elever måske ikke lærte mere end andre klasser[...].men at de husker det lærte langt bedre"* (Schilhab, 2007,s.37). De mange indtryk betyder altså ikke nødvendigvis, at eleverne lærer mere, men det de lærer i situationen huskes bedre.

### Ulemper ved uformelle læringsrum

For undervisningen i de uformelle læringsrum gælder det som regel, at læreren skal have struktureret den meget nøje. Elevernes entusiasme kan let gå over i kaos og ukonstruktiv leg, hvis læreren ikke tydeligt påpeger, at der er tale om undervisning uden for skolen og ikke kun en social begivenhed og oplevelse. Dette betyder ikke, at aktiviteterne ikke må have karakter af leg, men at læreren må være meget omhyggeligt med, at legen har faglig dybde. For uformelle læringsrum gælder samme krav om deltagelse og engagement til både elever og læreren, som i alle andre undervisningssituationer. Det er derfor vigtigt, at læreren tydeliggør læringsmålene. Trine Hyllested hævder, at *"Aktiviteterne på centrene er billige færdigretter og de udgør en skov af fænomener uden sammenhæng"* (Hyllested, 2007, s.68). Det er et ret kraftigt udtrykt, men til grund ligger der en skepsis overfor den informationsoverflod, der kan følge med ekskursioner i videnscentre. Man skal derfor nøje overveje, hvordan man bruger de uformelle læringsrum, da der er en risiko for, at et besøg i de uformelle læringsrum bliver til et fyrværkerishow af indtryk og opstemthed, som eleverne har svært ved at adskille. Det gælder om at holde et afbalanceret forhold mellem det ukendte og det kendte, så faser af assimilation afløses af en fase af akkomodation. Hvis vi konfronterer eleven med for meget ukendt, vil eleven ikke magte at udføre opgaven og derfor blive frustreret (Illeris, 2001(II), side 6).

Uformelle læringsrum leder ikke per automatik til et brud med kontekstbundenheden. Det er vigtigt at klassen i timerne før ekskursionen beskæftiger sig teoretisk med de emner, der skal "opleves", og at efterbehandlingen ikke er for kort. Kort sagt er det vigtigt at skabe sammenhæng imellem skolerummet og det uformelle læringsrum (Hyllested, 2007, s. 31).

### Lærer- og elev-rollen i uformelle læringsrum

Karakteristisk for lærer- og elevrollen er, at de normale klasseroller, eleverne og læreren indtager i skolen, er lettere at bryde op, da den uvante ramme ændrer på de vante adfærd- og kommunikationsmønstre, som består mellem lærer/elev og elev/elev. Derudover kan uformelle læringsrum appellere til andre kundskaber og viden end det ren boglige. Det er således muligt, at egenskaber, der i den sprogligt/bogligt dominerede skole ville blive overset, får en værdi i det uformelle læringsrum. Typisk for undervisning i uformelle læringsrum er, at den er mere proces- end stofcentreret. Opgaverne er ofte mere åbne, og for

det meste arbejdes der i grupper. Opgaverne er bestandigt af undersøgende karakter. Lærerens rolle er således mere af vejledende karakter end ved tavleundervisning. Da der i det uformelle læringsrum kan være en masse faktorer, som læreren ikke kan styre eller har viden om, kan lærerrollen blive mere undersøgende. Lærer og elever er fælles om at opdage, og dette kan virke motiverende for eleverne og åbne nye muligheder for forholdet mellem lærer og elev (Schilhab, 2007, s.28.).

I det følgende afsnit vil jeg ud fra mit syn på læring og dette afsnit om uformelle læringsrum beskrive, hvilke processer arbejdsark bør facilitere.

### Arbejdsark

Som al anden didaktisk praksis er der forhåbentlig en grund til, at man vælger nogle redskaber frem for andre. Arbejdsark som didaktisk redskab kan efter min mening have nogle klare fordele og ulemper.

Som tidligere nævnt kan uformelle læringsrum være meget informationsrige – arbejdsarkene er med til at fokusere besøget på det, man fagligt ønsker, at eleverne skal have ud af det. De stillede opgaver kan fokusere elevernes arbejde, samtidig med at de viser eleverne, hvad det faglige mål med besøget er. Arkene kan desuden skabe en kobling mellem oplevelserne på museet og skolen, i og med at man kan bruge dem i efterbehandlingen af besøget. Når eleverne efter besøget bearbejder deres oplevelser, kan arbejdsarkene bruges som reference. Den viden, eleverne har tilegnet sig på museet, kan kobles til viden, der læres på skolen. Dermed kan man mindske risikoen for, at den viden eleverne har tilegnet sig bliver kontekstbunden.

Arkene kan tydeliggøre sammenhænge og føre til sammenligninger mellem noget, eleverne kender i forvejen og ny viden, så denne kobles på tidligere erfaringer.

Arket kan lægge op til undersøgelse og undren, som eleven igennem interaktion og/eller observation af/med udstillingen kan omsætte til læring.

Det kræver selvfølgelig, at arkene er udformet på en bestemt måde, bl.a. bør arkene ikke kunne besvares andre steder end på museet. Hvis arkene lige så godt kunne besvares på skolen ved hjælp af internet eller bøger, så bliver museets udstilling ikke udnyttet, og det er vel derfor, man er taget derud!?

## Observation som metode

*I dette afsnit beskrives observation som metode. Teorien i dette afsnit, har dannet baggrund for udformningen af mine observationer.*

Observation betyder i faglig sammenhæng "opmærksom iagttagelse" (Bjørndal, 2007, s. 34). Observation af første orden er, når den der observerer har observationen som sin primære opgave. Observationerne er her foretaget af en person, som har hele sit fokus rettet mod at betragte en pædagogisk situation. Observationer af første orden vil have en højere kvalitet end observationer af anden orden, hvor den der observerer, samtidig med observationen, varetager en anden rolle (Bjørndal, 2007, s. 34-35).

Når man observerer, benytter man alle sanser, men det er ikke muligt for hjernen at bearbejde alle de indtryk, den får. Derfor vil det ikke være alle indtryk, man bliver bevidst om. Hvad man bliver opmærksom på, afhænger af mange forskellige faktorer. Hjernen samler indtrykkene til helheder (perceptioner). De observationer man gør, er altså det billede, hjernen har sammensat ud fra de indtryk, man får igennem sanserne. (Bjørndal, 2007, s. 37). Observationer vil også være påvirket af forventningerne til det, der observeres på. Ud fra tidligere erfaringer vil hjernen tilføje oplysninger, som kan medføre fejlagtige observationer (Bjørndal, 2007, s. 40).

Når indtrykkene er blevet til perceptioner, er de i korttidshukommelsen, hvor der kun være 7 enheder ad gangen (Bjørndal, 2007, s. 40). For at kunne bruge observationerne efterfølgende, er det derfor nødvendigt at registrere dem, inden de forsvinder fra korttidshukommelsen. Det kan enten gøres ved at samle data i sammenkoblinger, hvor flere enheder kombineres til én, som så huskes eller ved at registrere dem på papir eller elektronisk (Bjørndal, 2007, s. 41). Begrænsningerne i korttidshukommelsen gør også, at man er afhængig af at registrere ens observationer løbende, hvis de sidenhen skal kunne videregives nøjagtigt (Bjørndal, 2007, s. 43).

For at få brugbare observationer er det nødvendigt at have et afgrænset fokus for, hvad man observerer på – observerer man på alt, vil det ofte gå ud over kvaliteten af observationerne. En vigtig faktor når man vurderer observationer er at "*mennesket ser det, det vil se*" (Bjørndal, 2007, s. 44). Det billede observatøren har af en person vil ofte kunne findes i de observationer, observatøren laver af denne, så det indtryk der er dannet, når observationen igangsættes, vil præge de observationerne. Kender observatøren objektet, der skal

observeres, og har et billede af, at denne person er god til det, der observeres, vil observatøren altså oftest få positive observationer (Bjørndal, 2007, s. 45).

Man kan heldigvis gøre forskellige ting for at gøre observationer så præcise og brugbare som muligt. En vigtig faktor, som er forholdsvis let at optimere, er ens fysiske og psykiske tilstand. Hvis man er træt, sulten, sidder dårligt eller lignende, vil det påvirke ens observationer negativt. En høj faglighed, indenfor det felt man observerer, vil også være medvirkende til, at observationerne bliver bedre, da man ved en høj faglighed ofte vil være bedre til at se sammenhænge mellem teori og praksis (Bjørndal, 2007, s. 48).

En anden faktor der påvirker observationen er selvfølgelig det, at der er en observatør tilstede. Alt efter hvor og hvordan observationerne foregår, vil påvirkningen variere – jo mindre påvirkning, des bedre.

Inden observationen går i gang, skal der træffes nogle valg: Hvem skal observere? Hvad skal der observeres på? Hvor struktureret skal observationen være? – og skal objekterne vide, at de bliver observeret? Alle disse valg vil have konsekvenser for det data, man får indsamlet. Det er svært at være observatør, hvis man selv er deltagende i situationen, hvor der observeres. Her kan brug af video eller lydoptagelser være nyttige, der så senere analyseres. Valget af hvad der observeres, afgør selvkært, hvad man vil kunne få ud af observationen. Strukturering af observationer kan gøre det indsamlede empiri mere sammenligneligt, men kan samtidig mangle detaljer som kunne være brugbare. Hvis objekterne ved, at de bliver observerede kan det påvirke deres ageren, men samtidig er der nogle etiske (og lovmæssige) overvejelser, som man er nødt til at tage med, inden der f.eks. sættes et skjult kamera op (Bjørndal, 2007, s. 54).

Konteksten vil naturligvis også spille ind på observationerne, opgaven, som objekterne er stillet, formuleringen af spørgsmål osv. – alle er afgørende for, hvordan objekterne vil agere. Hvis observationerne har et snævert fokus, vil det ofte være en fordel at have meget strukturerede registreringer. Mens et bredt fokus får de bedste resultater ved at have en meget løs struktur. Når der observeres vil det i visse situationer være en fordel at have udarbejdet et skema til at registrere observationerne i. Alt efter situationen kan et sådan skema være mere eller mindre åbent. For at få et retvisende billede er det en fordel, at skemaet er så simpelt som muligt, da den der observerer derved ikke skal finde rundt i et avanceret skema for at sætte markeringer eller skrive. Efter endte observationer kan man sætte resultaterne i et skema for at få bedre overblik (Bjørndal, 2007, s. 62).

Ved udarbejdelsen af observationsskemaer er det vigtigt, at man har et klart billede af, hvad det er, man vil undersøge. Skal man vurdere en undervisningskvalitet, vil det være en subjektiv vurdering, der afhænger af læringssynet. Læringssynet vil være afgørende for, hvilke kriterier der stilles op for en god undervisning. På den måde er kvalitet i undervisningen noget, der tilskrives. Hvis undervisningen indeholder bestemte elementer, gives den værdi (Andersen, 2005, s. 28). Disse elementer kaldes også tegn, som vil sige, at de er tegn på, at der sker noget ønskeligt i undervisningen. Tegnene kan også være af negativ grad. *"Tegn er den konkrete fremtræden af vores tilskrevne kvalitet og viser måden hvorpå vi kunne tænke os at se kvaliteten foldet ud i praksis"* (Andersen, 2005, s. 29).

Hvis man i observationen søger efter tegn, er det klart, at man altid kan finde andre tegn. Der er derfor en balancegang mellem at finde tilpas mange tegn på det ønskede, så man med rimelighed kan sige, at ens visioner er konkretiseret, samtidig med at ens observationsskema skal være overskuelig (Andersen, 2005, s. 31). Man kan derfor heller ikke sige, at de ønskede tegn er af negativ grad, hvis de tegnene ikke er til stede hos alle.

## Undersøgelsen

I undersøgelsen valgte jeg at observere klasser på henholdsvis Experimentarium og Danmarks Akvarium. Oprindeligt havde jeg tænkt mig at indsamle min empiri på Danmarks Tekniske Museum og Experimentarium, da de begge er oplagte at besøge i fysik/kemi-undervisningen. Det viste sig dog, at der ikke var klasser, der skulle arbejde med arbejdsark på Danmarks Tekniske Museum i det tidsrum, som jeg havde afsat til indsamling af empiri, så jeg måtte finde en anden løsning. I stedet for Danmarks Tekniske Museum fik jeg mulighed for at indsamle empiri på Danmarks Akvarium.

Grunden til at valget faldt på de to steder er, at Experimentarium er et sted, hvor eleverne kan røre og interagere med de udstillingsmaterialer, de skal undersøge. På Danmarks Akvarium sker elevernes iagttagelser primært ved hjælp af synssansen. Ved at se på to forskellige museumstyper vil billedet af elevernes brug af arbejdsark blive mere nuanceret, og det vil være lettere at udelukke museumstypen som afgørende faktor for, hvordan drenge og piger bruger arbejdsark. Dermed ikke sagt at museumstypen ikke spiller ind på, hvordan eleverne agerer, men i denne undersøgelse er fokus primært andetsteds. Derfor vil det være hensigtsmæssigt at kunne udelukke det som primær årsag til en eventuel forskellig ageren hos drenge og piger.

I de to følgende afsnit vil jeg kort beskrive de to museer.

### Experimentarium

Kilden til det følgende afsnit er Experimentariums hjemmeside: [www.experimentarium.dk](http://www.experimentarium.dk). Alle citater er også derfra.

Experimentarium er en selvejende institution som har til formål at:

- " - øge befolkningens interesse for naturvidenskab og teknik
- fremme kendskabet til metoder og resultater inden for naturvidenskab
- fokusere særligt på den yngre del af befolkningen"

Samtidig ønsker Experimentarium at: *"Experimentarium vil være det science center i Danmark og Sydsverige, som yder lærerig formidling og undervisning til flest børn og unge i daginstitutioner, grundskole og ungdomsuddannelser."*

Experimentarium arbejder ud fra et princip om, at hands-on skal være det bærende element i deres udstillinger, da de mener, at man lærer ved selv at udforske (associativ læring).

Til mange af udstillingerne har Experimentarium udarbejdet undervisningsmaterialer til brug før og efter besøg på stedet. Desuden er der ofte opgaveark, som lærere kan give deres elever, som de hermed kan bruge på deres besøg i udstillingerne. Til deres nyeste udstilling "KribleKrible" kan eleverne få et Kriblonautbevis (Bilag 1). Arket kan enten printes ud hjemmefra, så ser det ud som bilag 1, eller man kan printe det i udstillingen, hvor vil det være udformet som et lille hæfte med elevenes billede på forsiden. Eleverne skal besvare spørgsmålene på beviset ved at sætte et stempel ved det rigtige svar.

Mine observationer på Experimentarium fandt sted i KribleKrible-udstillingen, da det var her, alle de klasser, jeg observerede, startede. Klasserne skulle udfylde kriblonautbeviset før de måtte gå videre til resten af Experimentariums udstillinger. Tiden de fik i de andre dele af udstillingen var fri udforskning.

### Danmarks Akvarium

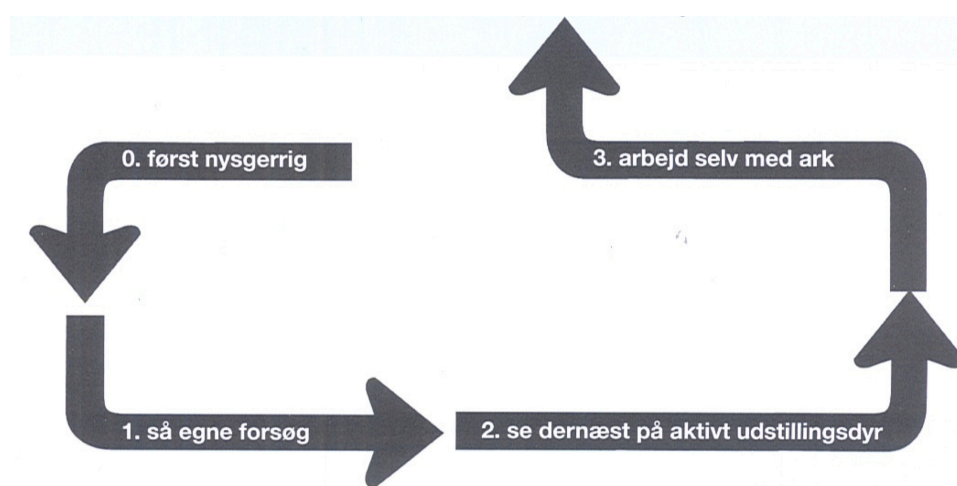
Udover Danmarks Akvariums hjemmeside har jeg som kilde til dette afsnit brugt en artikel, der er skrevet af Steen Lomholt. Han er leder af skoletjenesten på Danmarks Akvarium. Artiklen er fra 2004, men ifølge Steen Lomholt er tankerne, som er præsenteret i artiklen, stadig dækkende for praksis i skoletjenesten.



*"Danmarks Akvarium er en erhvervsdrivende fond, hvis formål er at formidle viden om vandets dyreliv i global henseende overfor et bredt publikum. Danmarks Akvarium skal desuden i særlig grad være til gavn for undervisning..."*

(www.danmarksakvarium.dk)

Skoletjenesten på Danmarks Akvarium har i over 30 år brugt arbejdsark i formidlingen. Arbejdsarkene bliver brugt som en del af et forløb. Forløbene er altid bygget op efter samme skabelon, som kan ses nedenfor.



Et besøg med undervisning varer **2 1/2 time** (gymn. 3 1/2 time) og er delt i 4 faser:

0. Læreren meddeler sit valg af materialer.  
Eleverne går i Akvariet på egen hånd i 1/2 time.
1. Eleverne arbejder gruppevis i formidlings- og forundringsrummet med vand eller vanddyr. Ca. 1 time.
2. Emnet demonstreres ved, at dyr i udstillingen aktiveres.
3. Skoletjenestens medarbejder tilbyder materialer i Akvariets forhal, diskuterer elevernes iagttagelser for hvert ark og kan om nødvendigt fremme aktiviteten blandt dyrene.

**Figur 1: Fra: Tilbudsoversigt, Skoletjenesten Danmarks Akvarium**

Som det ses of ovenstående, er arbejdsarkene en del af et forløb, hvor eleverne arbejder med et bestemt emne sammen med skoletjenestens formidlere. Det betyder, at de spørgsmål de eventuelt har til arkene kan besvares af formidlere, som kender arkene og de fisk, eleverne har iagttaget.

Meningen med arbejdsarkene er, at de bruges som et redskab til at fastholde iagttagelser som så senere kan efterbehandles (Lomholt, 2004, s. 28.). Spørgsmålene på arbejdsarkene er udformet, så de ikke kan besvares, uden man iagttager fisk i akvariet. Arkene er bygget op, så der oftest startes blidt med fakta-betonede spørgsmål. Desuden sammenlignes der på

arkene ofte med ting som eleverne kender i forvejen. Det sker for at gøre en diskussion mere nærværende (Lomholt, 2004, s. 29).

Generelt omhandler arkene emner, der har en overførselsværdi, så eleverne gennem iagttagelser af fisk lærer om grundlæggende vilkår i naturen. Mange af arkene er revideret mange gange. Revisionen sker på baggrund af måden, eleverne bruger arkene og de spørgsmål, de kommer tilbage med, når de bruger arkene (Lomholt, 2004, s. 30). Klasserne, jeg observerede på Danmarks Akvarium, havde forskellige forløb, så observationerne blev lavet med elever, der arbejdede med forskellige arbejdsark.

### Undersøgelseskema

For at undersøge problemfeltet besluttede jeg at lave et skema (bilag 2) med tegn, som jeg ville observere på. Tegnene satte jeg ind i skemaet, så jeg hermed kunne notere, hver gang henholdsvis en dreng eller en pige udførte den pågældende handling. Udover de tegn jeg havde defineret, lavede jeg tomme felter, så jeg kunne tilføje interessante handlinger, der kunne være relevante for undersøgelsen. Nederst på mit observationsark lavede jeg plads til at skrive notater.

Tanken bag at definere nogle tegn at observere på, er at gøre sammenligningen mellem kønnene lettere. Mine observationer kan således omsættes til talværdier, hvor der er taget højde for eventuelle forskelle i antallet af objekter af forskelligt køn. For at observationerne i en kvalitativ undersøgelse kan blive til analyserbart data, er det en forudsætning, at det kan ordnes systematisk (Dahler-Larsen, 2002, s. 27). Skemaer med observationer af bestemte tegn kan let systematiseres og er derved lettere at analysere.

At jeg kan omsætte mine observationer til tal betyder ikke, at det kan analyseres som kvantitative data. Dertil er antallet af objekter ikke stort nok. Målet er at gøre observationerne mere 'gennemsigtige', når de bearbejdes senere i processen. Samtidig har mine observationsark også plads til noter. Den del af skemaet er med for at kunne registrere observationer, som ikke passer ind i skemaet, men som umiddelbart virker interessante for problemfeltet. Den del af arket minder mere om det, der ofte kendetegner kvalitative undersøgelser, og som oftest er meget åbne undersøgelser (Dahler-Larsen, 2002, s. 25).

Tegnene er valgt ud fra mit læringssyn og mit syn på, hvad arbejdsark kan, og hvordan de bør bruges. Derudover er der tegn, som indikerer, at arkene ikke bliver benyttet.

For at forberede mig bedst muligt besøgte jeg begge museer, inden jeg første gang skulle observere på klasser. Det gjorde jeg for at få et billede af hvordan udstillingen var opbygget, og hvor jeg bedst kunne lave mine observationer. På Experimentarium fandt jeg en plads centralt i udstillingen, som var tæt på flere af de steder, eleverne skulle besøge for at kunne besvare spørgsmålene i Kriblonautbeviset. Jeg kunne sidde diskret uden at være i vejen for objekternes undersøgelse, men havde samtidig god mulighed for at høre, hvad objekterne talte om i størstedelen af udstillingen.

På Danmarks Akvarium stod jeg forskellige steder, alt efter hvilke ark objekterne arbejdede med. Alle dage var det dog muligt at finde et sted, hvorfra jeg kunne observere på flere grupper ved flere forskellige arkvarier.

For at påvirke objekternes arbejde mindst muligt valgte jeg, at de ikke skulle vide, hvad jeg observerede på, men alle lærere til klasserne var informeret om (og havde accepteret) punkterne, og hvad det skulle bruges til. Nogle få objekter spurgte under mine observationer, hvem jeg var, og hvad jeg lavede. De fik alle at vide, at jeg lavede en opgave om, hvordan elever bruger arbejdsark. Det gav ikke anledning til flere spørgsmål, og det virkede ikke som om, det påvirkede deres videre arbejde. Jeg kendte ikke objekterne for undersøgelsen på forhånd, så observationerne er ikke blevet påvirket af forhåndsforventninger. Det er dog ikke muligt at udelukke, at observationerne er påvirket af undersøgelsens fokus på køn. Jeg besøgte Experimentarium to dage, hvor jeg den første dag observerede på to klasser og den anden på tre klasser. På Danmarks Akvarium observerede jeg 3 dage, men kun en enkelt klasse pr. dag. At observationerne var spredt ud over fem dage gjorde, at betragtningerne var i forholdsvis korte perioder ad gangen. De korte perioder gav mulighed for at undgå nogle af de elementer, som kan forringe observationen, så som sult, træthed og så videre. Alle observationer blev foretaget, mens eleverne arbejdede i grupper på mellem tre og fem personer.

Inden den indsamlede empiri præsenteres vil jeg kort begrunde valget af de enkelte tegn. *'Sammenligner med ting de ved i forvejen'* er valgt ud fra Vygotskys teori om zonen for nærmeste udvikling, samt som udtryk for at objekterne kobler besøget til anden viden fra andre læringsarenaer. *'Stiller undrende spørgsmål som ikke behandles på arket'* er valgt som tegn, da jeg mener, at det indikerer, at elevernes nysgerrighed er vagt. *'Frustration over ikke at kunne finde svaret'* er tegn på, at eleven har et ønske om at få et svar, som umiddelbart

ikke kan opfyldes. *'Udtrykker ønske om at svare, da det er det, læreren har bedt dem om'* indikerer, at ønsket om at svare ikke kun er et ønske om at lære noget, men også er bundet i at ville gøre læreren tilfreds. *'Spørger om svaret'* er valgt, da det kan antyde, at eleven ønsker at svare, men ikke er i stand til at løse opgaven, eller at eleven gerne vil svare, men det at finde svaret selv ikke bliver tillagt betydning hos eleven (registreringerne er kun situationer, hvor eleven spørger enten observatøren eller personalet på udstillingen om svaret). *'Vil gerne have deres svar kontrolleret'* er med som tegn, da det viser, at eleven ønsker at få anerkendt sit arbejde og/eller ønsker at vide, om det, de har fundet ud af, er sandt. *'Opstiller hypoteser'* er valgt, da det viser, om eleven omsætter sine observationer og erfaringer til spørgsmål, som derefter kan undersøges og udmunde i læring. *'Udfylder arkene for de andre i gruppen'* valgte jeg som tegn, da jeg mener, at dette tyder på et ønske om at tilfredsstille den lærer, som har stillet opgaven. *'Smider arkene ud inden de er færdige'* er tegn på, at arkene ikke bruges, enten fordi eleverne ikke er motiverede, ikke kan løse opgaven eller ikke kan finde svaret.

Udover de tegn jeg havde fastsat inden observationerne, blev jeg opmærksom på to andre faktorer som jeg valgte at skrive ind i skemaet: *'Kalder gruppemedlemmer tilbage til opgaven'*. Dette punkt kom med, da jeg iagttog på Danmarks Akvarium. Her så jeg flere gange, at medlemmer blev kaldt tilbage til det akvarium, der var nævnt på arket.

Jeg så det som et tegn på, at eleven ønskede at svare, og at eleven var fokuseret på at løse opgaven præcist, som den var beskrevet.

Noget andet jeg observerede og valgte at tage med i skemaet var: *'Ser på andre akvarier, men ser stadig på det, arket omhandler'*. Det er med som tegn, da jeg mener, det viser, at eleven løser opgaven, men ikke er fokuseret på at løse den præcist, som den er beskrevet.

## Indsamlet empiri

Datamaterialer er fremstillet på basis af 187 elever (objekter for observationen), som sammen med deres klasse, har besøgt enten Danmarks Akvarium eller Experimentarium. Antallet af objekter fordelt på køn og udstilling er præsenteret i skemaet nedenfor:

**Tabel 1: Antallet af drenge og piger på de forskellige museer**

Sted\køn	Drenge	Piger	Samlet
Experimentarium	57	71	128
Danmarks Akvarium	30	29	59
Total	87	100	187

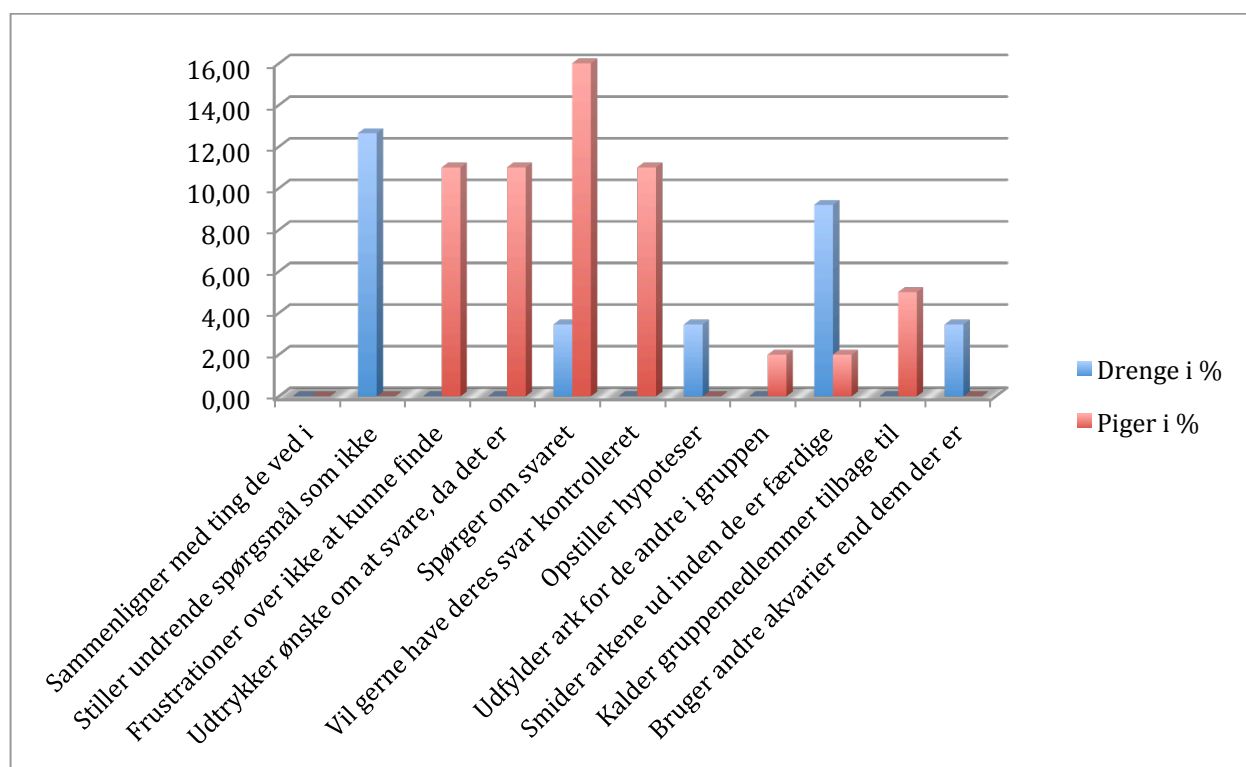
Alle observationer af tegn er samlet i et enkelt skema (skemaerne fra de enkelte dage er lagt som bilag (bilag 3-7)) Alt i alt er der lavet 82 registreringer af tegn på de fem dage:

**Tabel 2: Antal gange de enkelte tegn er registreret fordelt på køn**

Spørgsmål	Drenge: 87	Piger:100
Sammenligner med ting de ved i forvejen	0	0
Stiller undrende spørgsmål som ikke behandles på arket	11	0
Frustrationer over ikke at kunne finde svaret	0	11
Udtrykker ønske om at svare, da det er det læreren har bedt dem om	0	7
Spørger om svaret	3	16
Vil gerne have deres svar kontrolleret	0	11
Opstiller hypoteser	3	0
Udfylder ark for de andre i gruppen	0	2
Smider arkene ud inden de er færdige	8	2
Kalder gruppemedlemmer tilbage til opgaven	0	5
Bruger andre akvarier end dem der er beskrevet i arket, men ser stadig på det arket handler om	3	0

For at få et klarere billede er tallene i den næste tabel omsat til søjler, der er justeret i forhold til forskellen i antal drenge og piger. Søjlerne viser antallet af observerede tegn, som en procentdel af antallet af objekter af det pågældende køn.

Tabel 3: Alle observerede tegn korrigeret for forskellen i antallet af drenge og piger



De tegn hvor drengene skiller sig ud med flere observerede tegn end pigerne er primært:

- Stiller undrende spørgsmål, som ikke er behandlet på arket
- Smider arkene ud inden de er færdige

I mindre grad også:

- opstiller hypoteser
- Bruger andre akvarier, end dem der er beskrevet i arket, men ser stadig på det, arket omhandler.

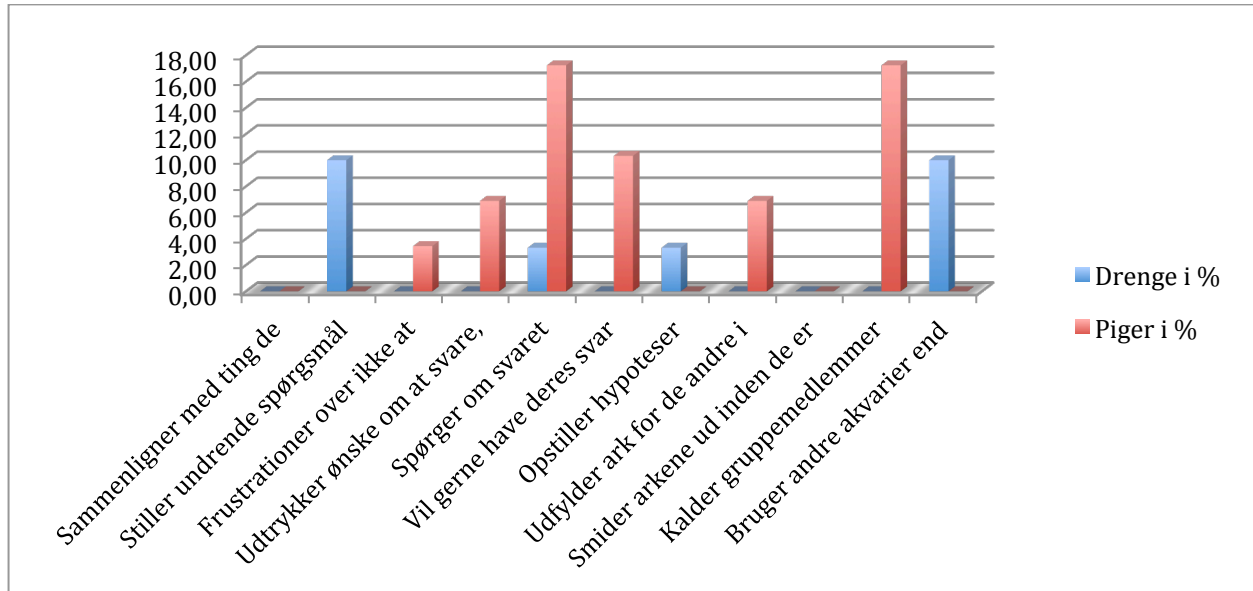
Pigerne skiller sig primært ud på følgende tegn:

- Frustration over ikke at kunne finde svaret
- Udtrykker ønske om at svare, da det er det, læreren har bedt dem om.
- Spørger om svaret
- Vil have deres svar kontrolleret

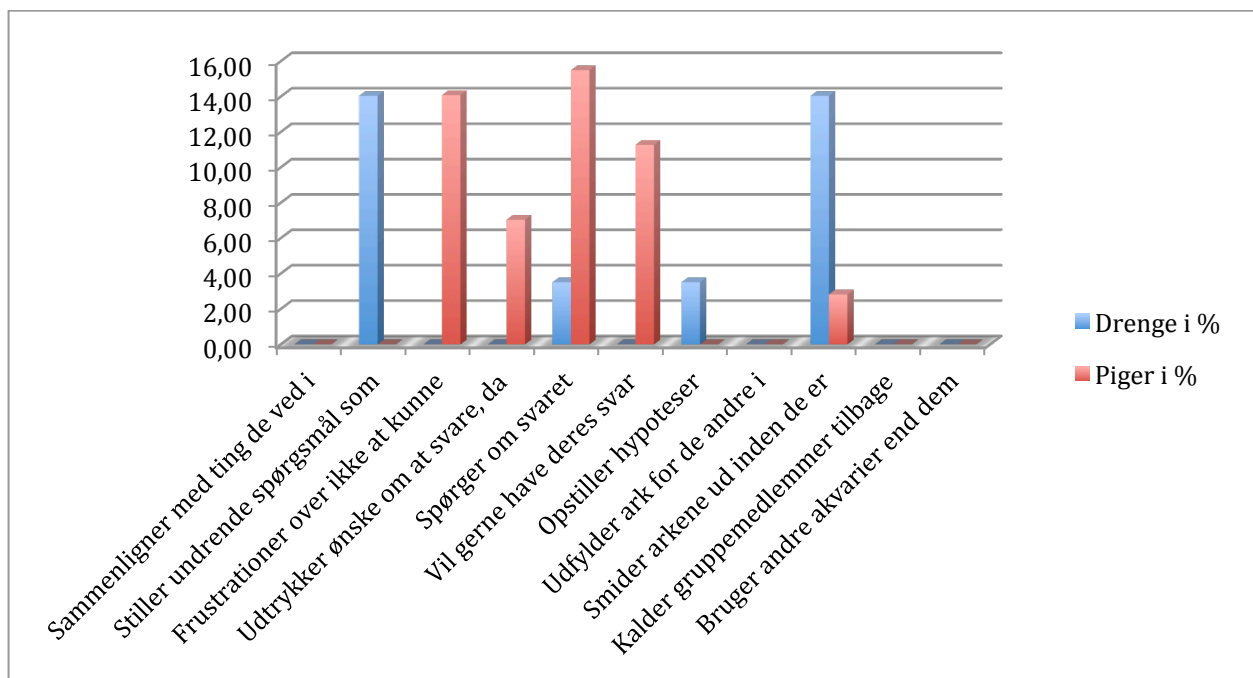
I mindre grad også:

- Udfylder ark for de andre i gruppen
- Kaller gruppemedlemmer tilbage til opgaven.

**Table 4: Observed signs in Denmark's Aquarium (corrected for the difference between the number of boys and girls)**



**Table 5: Observed signs in Experimentarium (corrected for the difference between the number of boys and girls)**



Ser man på observationerne på de to museer, er iagttagelserne forholdsvis ens. Der er dog nogle punkter, hvor der er store forskelle. For eksempel er der ingen elever, som smider arkene ud på Denmark's Aquarium. Antallet af observerede frustrationer over ikke at kunne finde svaret er også markant mindre. Begge steder er det dog kun piger, der er frustrerede.

Mængden af undrende spørgsmål er større på Experimentarium end på Danmarks Akvarium. På Danmarks Akvarium bruger drengene større dele af udstillingen, end der lægges op til på arbejdsarkene. Samtidig sker det også her, at piger kalder gruppemedlemmer tilbage til opgaven.

Datamaterialets omfang er ikke stort nok til at kunne drage almengyldige slutninger, men der er dog nogle tydelige forskelle på, hvilke tegn der primært er observeret hos piger og drenge, og som gør, at de kan give et billede af nogle forskelle mellem kønnenes brug af arbejdsark i de observerede klasser.

Antallet af observerede tegn i forhold til antallet af objekter virker umiddelbart ikke ret stort, men ser man det i lyset af, at en enkelt observatør har skulle observere på flere grupper, der samtidigt bevæger sig rundt i en udstilling, vil jeg mene, at der er nok registreringer til at drage slutninger ud fra dem.

Skulle der være observeret på alle objekter hele tiden, havde det krævet mange flere observatører eller brug af video og lydoptagelser. Men da de udstillinger jeg observerede i er åbne for offentligheden, er det en meget omstændelig sag at få tilladelse til at optage, hvad der sker i udstillingen. Alternativt kunne der bruges mindre kameraer som følger de enkelte grupper, men den slags udstyr er desværre ikke umiddelbart muligt at skaffe og håndtere i en sammenhæng som denne. Jeg vil derfor gå ud fra, at det ikke er alle ytringer af tegn, som er blevet registreret. Indsamlingen er dog sket på en tilpas systematisk måde, så resultaterne burde ikke være påvirket heraf.

En præmis for undersøgelsen er desuden, at det kun er tydelige verbale ytringer, der registreres (på nær når objekterne smider arkene ud). Det er ikke muligt at sige noget om, hvad objekterne har tænkt om opgavearkene. Det betyder, at flere objekter for eksempel kan have haft frustrationer over ikke at kunne finde svar på spørgsmål, de er bare ikke kommet til udtryk, så de kunne registreres.

## Analyse

Ud fra det samlede data tegner der sig nogle tendenser. Drengene er mere fokuserede på udstillingen som helhed, hvorimod pigerne er mere fokuserede på at løse opgaven, som den er stillet. Det illustreres også ved denne observation fra Danmarks Akvarium:



*"En gruppe går forbi et akvarium med svaret på et senere spørgsmål på arket. En dreng opdager det og siger, at der er et svar her. En pige siger, at det skal de ikke endnu, så de går videre."* (note 8/12, Danmarks Akvarium, bilag 6). Noten viser, at pigen er fokuseret på at løse opgaven i den 'rigtige' rækkefølge og præcis som den er stillet. Pigens fokus på at svare rigtigt og i rigtig rækkefølge tolkes som et resultat af, at hun er fokuseret på skolens eksplicite krav. Her er det målet at løse opgaven. Drengene derimod er mere fokuserede på at undersøge og selv gå på opdagelse, de tager selv kontrollen med situationen og går mere selvstændigt til værks. To gange på Experimentarium skrev jeg noter hos drenge, der indikerede, at de hellere ville undersøge selv end svare på de ark, de blev bedt om at løse: *"Bare skriv et eller andet, så vi kan komme videre"* og *"Vi skal have svaret, så vi kan lave noget selv"* (note 5/12, Experimentarium, bilag 3). Begge noter indikerer, at drengene hellere vil gå rundt selv uden at være bundet af arkene. De er ikke rigtig interesserede i svaret på opgaven, hvilket også kan skyldes, at de er mere interesserede i andre dele af Experimentariums udstilling, som i højere grad omhandler emner, der passer til deres interesser. Derudover kan resultatet være et tegn på, at drengene er mere selvstændige end pigerne, hvilket er et implicit krav i skole. Andelen af drenge, der smider deres ark ud, inden de er færdige, er også ret markant – dette tyder igen på, at de enten ikke er interesserede i emnet, eller at det ikke har nogen betydning for dem, om læreren ser, de har svaret fyldestgørende på spørgsmålene.

Flere piger udtrykker frustration over ikke at kunne løse opgaven og vil gerne have den kontrolleret af læreren. Hvis pigerne ikke kan løse opgaven selv, er der flere af dem, der forsøger at få svaret på en anden måde.

En enkelt pige har alle svar på sit ark men udtaler: *"Jeg ved slet ikke hvad, det her går ud på!"* (note 5/12, Experimentarium, bilag 3). Til trods for at hun, med gruppen, har fundet svarene på arkets spørgsmål i udstillingen, så ved hun ikke hvad udstillingen handler om. Det tyder på, at hun på sin tur rundt i udstillingen har haft et enkelt fokus, nemlig at svare på de spørgsmål hun er blevet bedt om, hvorfor hun skal svare på dem. Hvad svarene er, og hvad de betegner, tyder det ikke på, hun ved, men svarene er der.

Pigernes fokus på at løse opgaverne er selvfølgelig positivt, i hvert fald hvis det er et udtryk for motivation for at lære. Der er dog enkelte indikationer på at, det ikke er den eneste grund til, at pigerne ønsker at svare. Der er en stor del af pigerne, der spørger om svaret, men hver gang spørger de enten observatøren eller en ansat på museet, læreren bliver ikke spurgt.

Samtidig er der en stor del af pigerne, der udtrykker, at de gerne vil svare, da det er det, læreren har bedt dem om. Det viser, at fokus er rettet mod at tilfredsstille læreren frem for at finde svaret med henblik på at lære noget om selve emnet på museet. I løbet af observationerne sker det to gange, at pigerne i en gruppe skriver svaret på drengenes ark, så gruppen kan komme ud og få kontrolleret deres ark. Så selv når grupperne er blandende, med både drenge og piger, fokuserer pigerne på at løse lærernes opgave. Opgaven er at de i grupper skal besvare arkene. Når drengene ikke udfylder deres ark træder pigerne til og gør det så de kan komme ud og vise at opgaven er løst.

Når opgaverne skal gennemgås sammen med personalet (Danmarks Akvarium), efter at eleverne har udfyldt arket, er der ingen af objekterne, der smider arket ud, heller ikke drengene. Dette kan tyde på, at en form for kontrol af eleverne kan hjælpe til større fokus og øget seriøsitet med opgaven. Dog bliver opgaven ikke nødvendigvis udført af lyst, som ellers er optimalt i forhold til elevernes læring. Det er til gengæld kun på Danmarks Akvarium, at pigerne kalder gruppemedlemmer tilbage til opgaven, og det er også kun der, at der er piger, som udfylder arkene for andre i gruppen. Det giver endnu engang et billede af, at pigerne fokuserer på at løse opgaven.

At flere elever ikke svarer på arket på Experimentarium kan skyldes, at der kun er et enkelt ark, som alle eleverne bruger, selvom det er elever på meget forskellige klassetrin. På Danmarks Akvarium er der forskellige ark, der omhandler det samme emne. Arkene vælges af læreren efter klassens niveau. På den måde er der større sandsynlighed for, at niveauet er tilpasset elevernes zone for nærmeste udvikling. På Experimentarium vil det for store dele af eleverne enten være for let eller for svært, hvilket både kan frustrere eleverne eller kede dem, da de enten bliver udfordret over evne eller ikke bliver udfordret og derved mister interessen.

En anden mulighed er, at eleverne på Experimentarium har andre muligheder end på Danmarks Akvarium. Når elever har været igennem KribleKrable-udstillingen, kan de gå videre til resten af Experimentarium, hvor de har mulighed for frit at udforske de andre udstillinger. På Danmarks Akvarium har eleverne mulighed for først at gå på opdagelse på egen hånd, derefter samles de og får mulighed for at spørge, hvis de har oplevet noget, der har vagt interesse og nysgerrigheden. Det kan være at resultaterne fra Experimentarium

havde set anderledes ud, hvis eleverne først havde haft tid til at udforske hele museet, for så tilsidst at arbejde mere måltrettet med den KribleKrable-udstilling.

Det er tydeligt, at der er forskel på, hvordan drenge og piger bruger arkene, men hvilke konsekvenser har det for deres læring? Nogle af drengene bruger mere af udstillingen, end det der står på arkene, de ser på flere akvarier med andre fisk, men taler stadig om de emner, arket behandler. I forhold til læring er det en fordel, da de derved får flere eksempler eller stimuli, som kan kobles med den viden, de har i forvejen. Jo flere eksempler på det samme des lettere er det også undgå, at den tilegnede viden bliver kontekstbundet. Så længe der stadig er fokus på det faglige mål, er det ikke et problem.

Når eleverne ikke arbejder med det, de skal, kan det blive et tvivls spørgsmål. Der er risiko for, at opgaven bliver mere henvendt på leg end læring. For mange indtryk og informationsoverflod kan medvirke at det, der var det faglige mål med turen, drukner i andre indtryk. Der er risiko for, at alle indtrykkene aldrig bliver koblet med skolekonteksten. Samtidig er det selvfølgelig et problem, at drengene ikke løser den givne opgave – man må gå ud fra, at læreren har et mål med den.

Pigernes fokus på at finde svaret for at tilfredsstille læreren er problematisk, da det tyder på, at pigerne kun har fokus på de eksplicite krav, de får anerkendelse af læreren, når de svarer rigtigt. Men det snævre syn på opgaveløsning betyder også, at de ikke får nær så mange indtryk som drengene. Fordelene ved de uformelle læringsrum bliver ikke udnyttet, da pigernes fokus stadig er på de eksplicite krav. Ved det opnåede anerkendelse fra læreren, og måler er hermed nået.

Det er ikke til at sige, om det er pigernes fokus på de eksplicite krav, der gør at, de ikke stiller spørgsmål til andre sager end dem, der er beskrevet på arkene, men det er påfaldende, at det ikke sker en eneste gang. Pigerne bruger heller ikke andre redskaber end dem, der er beskrevet på arket til at løse opgaven. Det ser altså ud til, at drengene får flere indtryk med hjem fra museet (i hvert fald de, som ikke smider arket ud), hvilket gør, at der er større sandsynlighed for, at drengene kan lave koblinger mellem skolen og museet. Læring sker ifølge min teori gennem handlen og erfaringer i vekselvirkning med omverdenen. Drengene gør større brug af udstillingen, hvilket øger mulighed for læring. Drengenes potentielle læring bliver dog ikke nødvendigvis udnyttet, da der er stor risiko for, at den er kontekstbundet. Deres ark bliver ikke brugt til at fastholde oplevelsen til efterbearbejdning,

og alle andre indtryk, som erhverves undersøgelse af andre dele af udstillingen, bliver ikke fastholdt, så de kan efterbearbejdes og kobles til skolen.

### Konklusion

Ud fra undersøgelsen ses det, at drenge og piger bruger arbejdsark meget forskelligt. Pigerne er meget fokuserede på at løse de opgaver der stilles på arkene, mens drengene enten bruger dem som en løs ramme om deres undersøgelser eller helt undlader at bruge dem. Mængden af potentiel læring er større hos drengene, mens pigernes potentielle læring er begrænset til det, arbejdsarkene handler om. Det er dog ikke sikkert, at læringspotentialet bliver udnyttet, da drengenes observationer ikke fastholdes til efterbearbejdning. Dette kan dog afhjælpes ved at elevernes svar behandles på museet. Samtidig tyder det på, at eleverne arbejder mere målrettet med arkene, hvis disse passer til zonen for nærmeste udvikling. Der er desuden grobund for at mene, at eleverne har bedre mulighed for at fokusere på opgaverne, hvis de før arbejdet med arbejdsarkene har haft mulighed for at udforske museet på egen hånd. På den måde er det også muligt, at elevernes observationer på egen hånd kan registreres af læreren, som derefter kan tage fat i interessante observationer tilbage på skolen eller bruge dem som indgangsvinkel til det emne, der skal arbejdes mere fokuseret med på museet.

### Handleperspektiver

Set i lyset af undersøgelsen er det værd at overveje, hvad man kan gøre, for at eleverne får så meget som muligt ud af en ekskursion til et naturfagligt museum. Ved at erkende forskellene på elevernes tilgange til arbejdet med arkene åbner der sig nogle muligheder. Hvis der er forskel på drenge og pigers tilgang til opgaverne, kan det være, at man skal udarbejde arkene forskelligt. På den måde tages der udgangspunkt i elevernes forskellige indgangsvinkler for at løse en opgave. Opgaverne kunne udformes, så pigerne bliver nødt til at udforske udstillingen mere på egen hånd, men stadig på en måde, så de ikke bliver frustrerede over ikke at kunne svare.

Arkene bør udformes så det ikke er muligt at svare uden elevernes sansninger og sansninger kommer i spil.

Drengenes opgaver kunne været formuleret således, at deres mere løse tilgang tilgodeses. Det kunne eventuelt gøres ved, at drengene selv skulle finde frem til de dele af udstillingen, der kan bruges til at besvare spørgsmål om det aktuelle emne.

Det er værd at overveje, om arbejdsarket overhovedet er det optimale redskab at bruge på alle typer museer, til alle typer udstillinger og til alle elever. Det tyder på, at læreren med fordel kan afsætte tid til udforskning af museet tidligt i besøget, så eleverne har fået afløb for deres nysgerrighed og så bedre kan fokusere på det emne de skal arbejde mere struktureret med. Samtidig kan det være at eleverne på den måde ser dele af udstillingen som de kan koble til deres arbejde med arkenen, selvom det ikke nødvendigvis er nævt som en del af arket. I forhold til den daglige undervisning i fysik/kemi er det også værd at overveje konsekvenserne af drenge og pigers måde at arbejde. Når de arbejder forskelligt med arbejdsarkene på museer er det overvejende sandsynligt at de også bruger opgaver, øvelsesvejledninger og lignende forskelligt. Så også i det daglige arbejde på skolen må elevernes forskellige måder at løse opgaver medtænkes i planlægningen, så alle elever lærer mest muligt.

### Perspektivering

Som afrunding vil jeg se på, hvilke udfordringer undersøgelsen har givet, samt muligheder for videre udforskning af problemfeltet.

Designet af undersøgelsen har været svær, nogle tegn er slet ikke registreret i undersøgelsen. Det kan skyldes, at det enten ikke er realistisk, at eleverne udtrykker sådanne tegn, eller at arbejdsarkene ikke er udformet, så de fordrer netop de opstillede tegn. Balancegangen mellem at lave tegnene så specifikke, at de viser noget bestemt og samtidigt så åbne, at der rent faktisk kommer registreringer, har været vanskelig.

Efter observationerne er fortaget, er der opstået flere spørgsmål, som jeg gerne ville have undersøgt nærmere og som har begrænset muligheden for konklusioner.

Jeg mener, det er oplagt at undersøge problemfeltet nærmere, da der er en del spørgsmål, som ikke har kunnet besvares ud fra denne undersøgelse.

Undersøgelsen har vist, at der er forskel på drenge og pigers måde at bruge arkene, men konsekvenserne af det er kun baseret på teoretiske overvejelser. Det næste skridt udi problemfeltet kunne meget vel være at undersøge om disse overvejelser holder stik.

Havde jeg valgt andre teorier om læring, hvordan læring sker samt yderligere teorier om køn, havde konklusionen og handleperspektiverne måske været anderledes.

En evaluering af elevernes læring på udstilling kunne være interessant. Desuden havde det være interessant at lave dybere undersøgelser af elevernes grunde til at handle, som de gjorde. Hvorfor smider drengene arkene væk? Hvad bunder pigernes frustrationer i? Svarer svarene på disse spørgsmål til de teorier, jeg har brugt som forklaring?

Et andet perspektiv er, at hvis drenge og piger arbejder forskelligt med arbejdsark, hvordan forholder det sig så, når de arbejder med andre dele af fysik/kemifaget, eller i andre fag? Er der forskel på, hvordan drenge og piger arbejder med forsøg, hvordan de læser fagtekster osv.? Som det ofte sker, så viser det sig, at når man besvarer et spørgsmål så opstår endnu flere interessante. Debat og forskning om køn i folkeskolen vil nok vare mange år endnu, og det er spændende at se hvilke aspekter der vil blive fokuseret på i fremtiden. Der er nok at tage fat på.

## Litteraturliste:

### Artikler og bøger:

- Andersen, Frode Boye, 2005: *"Tegn er noget vi bestemmer..."* JCVU.
- Bertelsen, Eva og Christensen, Gerd, 2007: *"Køn og alder som skæbnefællesskaber?"*, side 457-468 i Østergaard Andersen et.al.: *"Klassisk og Moderne Pædagogisk Teori"*, 1. udgave 1. Oplag, Hans Heitzels forlag
- Bjørndal, Cato R. P., 2007: *"Det vurderende øje"*, 1. udgave, 2. oplag, Klim.
- Dahler-Larsen, Peter, 2002: *"At fremstille kvalitative data"* Odense Universitetsforlag.
- Dysthe, Olga, 1997: *"Teoriforankring"*, side 50-76 i Det flerstemmige klasserum, Klim
- Hjort, Katrin, 1984: *"Pigepædagogik -? Pigerne ved overgangen fra folkeskolen til gymnasiet"*, 1. udgave 1. oplag, Gyldendals Boghandel, Nordisk Forlag.
- Hyllested, Trine, 2007: *"når læreren tager ud af skolen"*, PhD-afhandling, [www.udeskole.dk/site/94/484/](http://www.udeskole.dk/site/94/484/) (23/11/2011, kl. 14.27)
- Illeris, Knud, 2000: *"Situert læring i klasserummet"*, side 206-223 I *Tekster om læring*, Roskilde Universitetsforlag.
- Illeris, Knud, 2001(I): *"Læring, motivation og livsaldre"* side 161-180 *"Læring – aktuel læringsteori I spændingsfeltet mellem Piaget, Freud og Marx"*, 1. Udgave, 3. Oplag, Roskilde Universitet.
- Illeris, Knud, 2001 (II), *"Læring og lærerroller"*, side 2-19 I *Unge pædagoger* nr. 8 2001
- Imsen, Gunn, 2008: *"Elevens verden"* 1. Udgave, 2. Oplag, Gyldendal
- Lomholt, Steen, 2004: *"Iagttagelse fremmer forståelsen"*, s. 28-31 i *Kaskelot* nr. 143, Biologforbundet.
- Nielsen, Harriet Bjerrum, 1998: *"Sophie og Émile i klasseværelset- Køn og marginalitet i skolen"* s. 258-287 i Bjerg, Jens (red.): *"Pædagogik- en grundbog til et fag"* Hans Reitzels Forlag.
- Schilhab, T. et. al., 2007: *"skolen i skoven"*, DPU forlaget.
- Sjøberg, Svein, 2005: *"Naturfag som almendannelse"* 1. udgave, 2. oplag, Klim.
- Staunæs, Dorthe, 2005: *"Pæne piger og dumme drenge"*, *Kvinder køn & forskning* nr. 3.
- Villadsen, Mads Peter, 1994: *"Forløbsplanlægning og undervisningstilrettelæggelse"* side 117-129 i Damberg, Erik, (red) 2005: *"Pædagogik og perspektiv : en gymnasial didaktik"*, Munksgaard.

Vygotsky, L. S., 1978: *"Forholdet mellem læring og udvikling"*, oversat af Joachim Wrang fra *"Mind in Society – The Development of Higher Psychological Processes"*, Harvard University Press.

**Hjemmesider:**

[www.danmarksakvarium.dk](http://www.danmarksakvarium.dk) 10. dec. 2011 kl. 15.51

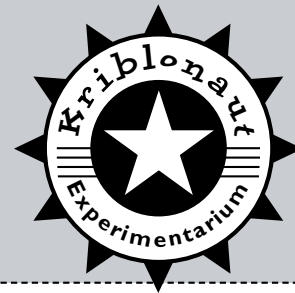
[www.experimentarium.dk](http://www.experimentarium.dk) 10. dec. 2011 kl. 14.47

<http://pure.au.dk/portal/da/helene@dpu.dk> 12. dec. 2011 kl. 9.12



Bilag 1

# Kriblonaut- bevis



47

Experimentarium • Kriblekrable - du er ALDRIG alene

En færdig flue kommer ikke direkte ud af ægget. Den skal først gennem nogle livsstadier, som slet ikke ligner det voksne insekt.

**Hvor mange forskellige livsstadier har fluen?**

- 3 (æg → larve → voksen flue)

- 4 (æg → larve → puppe → voksen flue)

- 5 (æg → snorl → larve → puppe → voksen flue)

Det er ikke lige meget, hvordan du opbevarer din mad. Og temperaturen er meget vigtig.

**Hvor hurtigt rådner mad ved stuetemperatur?**

- Langsommere end i køleskabet (5°C)

- Ca. dobbelt så hurtigt som i køleskabet (5°C)

- Ca. 10 gange så hurtigt som i køleskabet (5°C)

I et myresamfund er der både dronninger, hanner og arbejdere. Blandt arbejder-myrerne er soldaterne de største.

**De ser drabelige ud - men hvorfor?**

- De har lange, tykke behårede sparkeben

- Deres hale ender i en giftkrog

- De har enorme hoveder, fulde af kraftige muskler

En husstøvmide er 0,3 mm - en husedderkop kan blive op til 60 mm!

**Hvor tykt er et af dine hår? Hiv et ud og undersøg det selv**

- Ca. 0,08 mm

- Ca. 0,8 mm

- Ca. 8 mm

Der er sikkert husstøvmider hjemme hos dig. Der kan være tusindvis af husstøvmider i et enkelt gram husstøv (en papirklips vejer ca. 1 g).

**Men hvad lever de af, og hvad elsker husstøvmider?**

- Havregryn, mel og ris

- Døde hudflager og fugt

- Uld og varme

Kilde: [www.experimentarium.dk](http://www.experimentarium.dk)

## Bilag 2

Dato:            Sted:                                    Klasse:            Dreng:            Piger:

	Dreng	Piger
Sammenligner med ting de ved i forvejen		
Stiller undrende spørgsmål		
Frustrationer over ikke at kunne finde svaret		
Udtrykker ønske om at svare, da det er det læreren har bedt dem om		
Spørger om svaret		
Vil gerne have deres svar kontrolleret		
Opstiller hypoteser		
Udfylder ark for de andre i gruppen		

Noter:

### Bilag 3

Dato: 5/12 Sted: Experimentarium Klasse: Drengene: 21 Piger: 32

	Drengene	Piger
Sammenligner med ting de ved i forvejen		
Stiller undrende spørgsmål		
Frustrationer over ikke at kunne finde svaret		
Udtrykker ønske om at svare, da det er det læreren har bedt dem om		
Spørger om svaret		
Vil gerne have deres svar kontrolleret		
Opstiller hypoteser		
Udfylder ark for de andre i gruppen		
Smider arkene ud inden de er færdige		

Noter:

"Bare skriv et eller andet så vi kan komme videre"

"Vi skal have svaret, så vi kan lave noget selv"

"Hvornår skal vi op på det rigtige Experimentarium?"

"Jeg ved slet ikke hvad det her går ud på!"  
(Havde dog alle svar)

**Bilag 4**

Dato: 6/12 Sted: Danmark Alvarium Klasse: 9kl Drengene: 12 Piger: 10

	Drengene	Piger
Sammenligner med ting de ved i forvejen		
Stiller undrende spørgsmål		
Frustrationer over ikke at kunne finde svaret		
Udtrykker ønske om at svare, da det er det læreren har bedt dem om		
Spørger om svaret		
Vil gerne have deres svar kontrolleret		
Opstiller hypoteser		
Udfylder ark for de andre i gruppen		
Smider arkene ud inden de er færdige		

Noter:

Når der spørges om svar på spg. er det enten mig eller en fra DA der spørges!

**Bilag 5**

Dato: 7/12 Sted: Exp.

Klasse: Drengene: 36 Piger: 39

	Drengene	Piger
Sammenligner med ting de ved i forvejen		
Stiller undrende spørgsmål		
Frustrationer over ikke at kunne finde svaret		###
Udtrykker ønske om at svare, da det er det læreren har bedt dem om		
Spørger om svaret		###
Vil gerne have deres svar kontrolleret		###
Opstiller hypoteser		
Udfylder ark for de andre i gruppen		
Smider arkene ud inden de er færdige	###	

Noter:

"Må vi snart gå op?"  
"Hvor længe skal vi være i det her kriblekrable?"

Ansæt eller mts der spørges om svaret: ###  
###

Bilag 6

Dato: 9/12 Sted: DA

Klasse: Drengene: 11 Piger: 13

	Drengene	Piger
Sammenligner med ting de ved i forvejen		
Stiller undrende spørgsmål		
Frustrationer over ikke at kunne finde svaret		
Udtrykker ønske om at svare, da det er det læreren har bedt dem om		1
Spørger om svaret		
Vil gerne have deres svar kontrolleret		
Opstiller hypoteser		
Udfylder ark for de andre i gruppen		
Smider arkene ud inden de er færdige		
Kalder det andet køn til bage til opg.*	~~~~~	+++
Ser på andre ark. men ser sbadig på det arket handler om	111	

Noter:

En gruppe går forbi akvarie med svar på et senere spg. En pige siger at det skal de ikke endnu, så de går videre.

\*Kalder gruppe medlemmer tilbage til opgaven

## Bilag 7

Dato: 9/12 Sted: DA

Klasse: 8.61 Drengene: 7 Piger: 6

	Drengene	Piger
Sammenligner med ting de ved i forvejen		
Stiller undrende spørgsmål	1	
Frustrationer over ikke at kunne finde svaret		
Udtrykker ønske om at svare, da det er det læreren har bedt dem om		
Spørger om svaret		
Vil gerne have deres svar kontrolleret		
Opstiller hypoteser		
Udfylder ark for de andre i gruppen		11
Smider arkene ud inden de er færdige		
<del>_____</del>		
<del>_____</del>		

Noter:

Eleverne taler ikke om løsningen af opgaven, de kommunikerer, men ikke om svarene!