

# Autentiske spørgsmål kan skabe ægte engageret dialog på naturhistoriske museer



Nana Quistgaard, Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet

**Abstract.** Artiklen beskriver et forskningsprojekt som undersøgte indvirkningen på gymnasieelever af et besøgsdesign for et museumsbesøg bestående af arbejdsark med autentiske spørgsmål i kombination med en dialogisk tilgang fra en museumsformidler. Målet med designet var at fremme ægte engageret dialog. 65 elevers interaktion med besøgsdesignet blev audio-optaget og undersøgt. Resultaterne viste at autentiske spørgsmål havde et stort potentiale, især de spørgsmål der fremmede undren og nysgerrighed, havde høje kognitive niveauer samt var orienterede mod elevernes forhåndsinteresser. Desuden viste undersøgelsen at formidlerens tilgang var mest succesfuld i forhold til at fremme ægte engageret dialog når den var udtalt dialogisk og elevcentreret.

## Introduktion

Gymnasielever er sjældent i fokus i museumsforskningen, hverken internationalt og nationalt. Af de mange studier der findes i litteraturen om læring på museer og andre uformelle læringsmiljøer, er det mit klare indtryk at de fleste studier der undersøger skoleelevers besøg på naturhistoriske museer, zoologiske anlæg og science-centre (herefter under ét kaldet museer), omhandler folkeskoleelever. Herhjemme har Statens Naturhistoriske Museum (SNM), som denne undersøgelse omhandler, foruden Experimentarium de senere år forsøgt at styrke indsatsen mod gymnasiegruppen<sup>1</sup>, og det er der god grund til. Selvom det uden tvivl er vigtigt at forsøge at påvirke børn tidligt til at udvikle en interesse for naturvidenskab, er det min overbevisning at gymnasieelever også er vigtige da denne gruppe står over for at skulle vælge uddannelse og dermed karriere. Inddragelse af museumsbesøg i gymnasieundervisningen

1 Denne viden stammer fra forfatterens kendskab til SNM's Skoletjenestes virksomhed, bl.a. at SNM har søgt at øge og forbedre deres tilbud til gymnasieniveauet samt har dannet netværket GyMusNet der har til formål at styrke samarbejdet mellem museet og gymnasieskolerne.

kan potentielt bidrage til at øge gymnasieelevers forståelse af og engagement for naturvidenskab samt gøre naturvidenskab mere meningsfuldt for dem. Flere undersøgelser af gymnasieelevers besøg på museer vil kunne belyse spørgsmål som hvordan vi bedre kan integrere museumsbesøg i undervisningen, hvilken slags besøgsdesign der egner sig bedst til denne målgruppe, og hvilke typer af opstillinger der engagerer gymnasieelever og skaber forståelse og meningsfuldhed. Sådanne indsigter og implementeringen af dem vil potentielt set kunne udgøre et vigtigt bidrag i rekrutteringen af flere unge til de naturvidenskabelige uddannelser. Denne undersøgelse har til formål at bidrage til viden om dette felt. Undersøgelsen er foregået i Zoologisk Museums evolutionsudstilling (figur 1) og har involveret ca. 65 gymnasielever med biologi på B-niveau samt en museumsformidler.



**Figur 1.** Foto fra evolutionsudstillingen på Zoologisk Museum. Fotograf: Marianne Mortensen.

## Problemfelt

Undersøgelsen er bygget op som et designprojekt, dvs. at et besøgsdesign for gymnasieelever er udviklet på grundlag af teoretiske overvejelser som herefter er implementeret og evalueret. Grundidéen i designet har været at skabe en situation hvor det blev udnyttet at skolebesøg på et museum ikke behøver at være direkte orienteret mod pensum. Det er min overbevisning at der ligger et stort uudnyttet potentiale i at lade gymnasiebesøg på museer være mindre fokuserede på bestemte læringsmål og i stedet udnytte de stærke affektive drivkræfter som museerne har i form af udstillinger, objekter og opstillinger som eleverne ikke kan opleve på skolen. Internationale studier primært i relation til folkeskoleniveauet viser at skolebesøg på museer meget ofte har form som guidede ture hvor en museumsformidler fortæller om udstillingerne i et forelæsende format, dvs. at det indhold som eleverne stifter bekendtskab med under besøget, er fastsat af museet uden valg- og kontrolmuligheder

for eleverne (Cox-Petersen et al., 2003; Bamberger & Tal, 2007; Tal & Morag, 2007; Tran & King, 2007). Samtidig viser disse studier at denne type besøg begrænser elevernes læring. Fx fandt Cox-Petersen et al. (2003) i et studie af 30 guidede ture af 2.-8.-klasser i USA at disse var udført på en måde hvor formidleren styrede forløbet ved at være den der bestemte indholdet, stillede spørgsmålene og styrede ruten rundt i udstillingerne, hvilket resulterede i lave læringsniveauer. Endvidere fandt Bamberger & Tal (2007) i et studie af 750 israelske elever fra 4. til 8. klasse der deltog i en guidet tur med deres klasse, at eleverne sjældent blev inspireret til nysgerrighed og interesse. Snarere blev deres initiativ og nysgerrighed undertrykt af formidlerne. Tal & Morag (2007) viste i et studie af 42 guidede ture af israelske klasser fra 3. klasse til 2. g at størstedelen af disse besøg var formidler-centrerede (dvs. at formidleren styrer frem for at lade eleverne styre), og at de spørgsmål formidleren stillede, primært krævede lavereordens-tænkning for eleverne at svare på. Endvidere var spørgsmålene ofte retoriske, dvs. at formidleren ikke stillede dem for at høre hvad eleverne mente, men blot for at give et afsæt for at komme videre i forelæsningsen. Tal & Morag konkluderede at denne tilgang kun skabte ringe mulighed for meningsfuld læring for eleverne.

Bamberger & Tal (2007) viste endvidere at besøg der indebærer en *begrænset valgfrihed* for eleverne, fx ved at formidleren giver eleverne en opgave med et bestemt tema eller problemstilling som de skal arbejde med, giver den mest effektive og komplekse læring i forhold til besøg hvor eleverne har enten *ingen* valg- og kontrolmuligheder (guidede ture) eller *fuldstændig* valg- og kontrolfrihed (besøg uden nogen form for struktur). En del andre studier underbygger at skolebesøg på museer skal have en struktur eller en ramme for at føre til læring (fx Axelsson, 1997; Rennie & McClafferty, 1995; Quistgaard, 2006). Det er imidlertid min erfaring ud fra observation af forløb for gymnasieklasser på Statens Naturhistoriske Museum at forløb der indebærer opgaver med bestemte temaer, ikke nødvendigvis skaber interesse og nysgerrighed for det pågældende tema. Dette synes at hænge sammen med at opgaverne er relativt lukkede, idet eleverne skal gøre nogle bestemte ting og ud fra det finde frem til nogle bestemte erkendelser. Til trods for at det forudsættes at eleverne størstedelen af tiden arbejder selvstændigt i grupper, synes opgaven, altså rammen, at være for begrænsende for elevernes valg- og kontrolmuligheder. Denne anekdotiske erfaring understøttes af Tal & Morags ovenfor nævnte studie af de 42 israelske klasser, der ud over tilgange som guidede ture også indeholdt elementer af opgaver, fx arbejdsark eller en konkurrence. Tal & Morag fandt at de typer af opgaver der indgik i de besøg de observerede, ligesom de guidede ture syntes at føre til begrænset læring. Der synes derfor at være en fare for at strukturer og rammer for et skolebesøg kan blive for lukkede hvorved elevernes valg- og kontrolmuligheder begrænses så meget at deres nysgerrighed og interesse ikke stimuleres.

Det er denne problemstilling som indeværende undersøgelse har søgt at udforske ved at udvikle og teste et besøgsdesign der havde til formål at skabe en ramme som understøtter elevernes refleksion og læring men på en sådan måde at dette sker på grundlag af en stimuleret nysgerrighed og interesse.

## Det teoretiske grundlag

Besøgsdesignet er udviklet med udgangspunkt i de tendenser inden for naturvidenskabelig uddannelsesforskning der har været fremme i de senere år. De seneste europæiske rapporter har enstemmigt peget på undervisningsmetoder som "inquiry"- og problembaseret læring frem for den traditionelle mere autoritære undervisningsform (Eurydice, 2006; European Commission, 2007; Osborne & Dillon, 2008). Disse tanker er baseret på det konstruktivistiske syn på læring som har været fremherskende i adskillige år inden for undervisning i naturvidenskab. I dette syn er der et fokus på og en forståelse for at eleverne aktivt konstruerer viden ud fra deres forhåndsviden, -interesser og -holdninger. En gren af det konstruktivistiske syn er forståelsen af at dialogiske processer, det at *tale* naturvidenskab, er en af de vigtigste veje til at indgå i læringsprocesser (Lemke, 1990; Dolin, 2003). Det er denne forståelse af at eleverne skal stimuleres til at stille spørgsmål og gøres nysgerrige efter at løse problemstillinger samt at indgå i dialog med sig selv og hinanden om dette, der danner grundlaget for besøgsdesignet i denne undersøgelse. Set i lyset af denne forståelse samt de ovenfor nævnte undersøgelser om skolebesøg der peger på lave læringsudbytter ved formidlerstyrede aktiviteter, ser jeg dialogiske processer som en frugtbar tilgang til at undersøge læringspotentialer på museer.

Besøgsdesignet er primært inspireret af den norske uddannelsesforsker Olga Dysthes beskrivelser af det flerstemmige og dialogiske klasserum som hun viser har et stort læringspotentialer (Dysthe, 1995). Det karakteristiske ved det flerstemmige og dialogiske klasserum er brugen af *autentiske spørgsmål*. I Dysthes definition indledes autentiske spørgsmål typisk med: "Hvad tror du er årsagen til ...?" eller "Tror du det er sandsynligt at ...?". Det afgørende er at læreren ikke har svaret, og at det er elevernes fortolkninger og refleksioner der er svaret. Et eksempel er: "Hvad tror I der foregik i hovedet på hærchefen da de allierede angreb på D-dag?". Medmindre hærchefen har skrevet en bog om sine tanker i dette øjeblik er der ingen ud over ham selv der kan vide dette, hvorfor spørgsmålet giver eleverne rum til at give deres bud på hvad han kan have tænkt, og hvorfor. Idéen med de autentiske spørgsmål er at de har potentiale til at facilitere dialog i bakhtinsk forstand, hvilket refererer til Bakhtins (1981) tanker om dialogen mellem en selv og en anden som en basis for tænkning. I hans syn anses dialogiske processer for en af de vigtigste veje til at blive involveret i læreprocesser. Endvidere anses forståelse i en samtale mellem to parter som noget der aldrig kan

ske gennem transmission af mening fra sender til modtager. I en dialogisk samtale påskønner begge parter hinandens forskelle. Begge er opmærksomme på hinanden og reflekterer over hinandens meninger og ytringer.

Dysthes (1995) syn på det flerstemmige og dialogiske klasserum i bakhtinsk forstand indebærer foruden autentiske spørgsmål også *optag* og *høj værdsætning*. *Optag* betyder at inkorporere elevens svar i det næste spørgsmål og på den måde få eleven til at reflektere videre over det hun selv har sagt, og at trække svaret ind i dialogen eleverne imellem. Optag kan fx være at spørge ind til elevens ytring (ud fra nysgerrighed), fx "Jamen mener du så at...?", eller "Hvis du mener at ..., hvilken betydning tror du så det har for...?". Samtidig må optag praktiseres med fornuft. Ingen underviser kan tage alt op som eleverne bringer ind i en mundtlig samtale. Det vil føre til at diskussionen springer rundt fra punkt til punkt. Det gælder om at finde en balance imellem at underviseren dominerer pga. sin fagekspertise og sine mål for undervisningen, og at eleverne dominerer ved at deres input styrer udviklingen. Det afgørende er en god planlægning som samtidig er fleksibel. *Høj værdsætning* indebærer ligesom optag at bruge elevernes input i den videre samtale. Høj værdsætning er imidlertid ikke at spørge ind til hvad eleven mener, men at bruge det i den videre samtale. Underviseren kan fx sige: "Det er interessant, det du siger der om Darwins finker, og det betyder faktisk at han var nødt til at ændre sin forståelse af...". Høj værdsætning er altså ikke bare at sige fx: "Ja, det er rigtigt", "Flot", eller "Jeg er helt enig". Det er at bruge elevens input for på den måde at vise eleven at det har høj værdi og er et vigtigt bidrag i samtalen. Det vil give mange elever større selvtillid og måske ligefrem blod på tanden i den fortsatte dialog. Hvis eleven siger noget totalt sludder, kan underviseren evt. forsøge at vende det eller bruge noget af det eleven siger, som måske ikke helt er noget sludder, og arbejde videre med det ved samtidig at styre eleven ind på et rette spor, men uden at underminere eleven (Dysthe, 1995).

Når elever mødes af en dialogisk tilgang som den ovenfor beskrevne, vil det skabe *ægte engagement* i at diskutere indholdet i det pågældende emne der diskuteres (Dysthe, 1995). I modsætning til dette nævner Dysthe det *procedurale engagement* som er kendetegnet ved at eleverne diskuterer for lærerens skyld. De gør de ting der er forbundet med at være en god elev, fx at udføre den opgave de har fået, vise opmærksomhed, svare på spørgsmål osv. Men deres engagement er ikke ægte. I det ægte engagement gør eleverne arbejdet, fx forsøger at løse en problemstilling, for deres egen skyld, og der er næsten ingen grænser for mængden af det arbejde de er villige til at lægge i opgaven. Dysthe viser i sit studie at læring hænger tæt sammen med det ægte engagement. Herved lægger hun sig op ad en forståelse af at *affektive processer* går forud for de kognitive, som bl.a. Piaget pointerede til trods for at han selv kun beskæftigede sig med de kognitive (Illeris, 2001). Illeris pointerer at det var

vigtigt for Piaget at fremhæve at hele barnets grundlæggende kognitive udvikling er af lystbetonet karakter. Fx refererer Illeris Piaget for følgende:

For at intelligensen kan fungere, må den selvfølgelig være motiveret af en følelsesmæssig styrke. En person vil aldrig løse et problem, hvis problemet ikke interesserer ham. Tilskyndelsen til alt ligger i interessen, den affektive motivation. (Illeris, 2001, s. 57)

På grundlag af ovenstående består det konkrete besøgsdesign i at stille eleverne autentiske spørgsmål i relation til udstillingen via arbejdsark som de skal arbejde med i grupper under besøget. Antagelsen er at de autentiske spørgsmål vil skabe dialog eleverne imellem om udstillingen, dvs. at de hver især ytrer sig angående de temaer og problemstillinger som spørgsmålene omhandler, men endvidere lytter til hinanden og både følger op på (optag) og bygger videre på (høj værdisætning) hinandens ytringer.

Endvidere antages det at dialogen vil være båret af affektive processer i form af et ægte engagement, idet spørgsmålenes karakter vil stimulere at eleverne indgår i dialogen for deres egen skyld, fordi spørgsmålene lægger op til at det er elevernes egne holdninger og meninger der skal bringes i spil, frem for nogle bestemte svar (dvs. læringsmål) som de skal finde frem til. Formålet med designet er følgelig at eleverne indgår i hvad der kunne kaldes en *ægte engageret dialog*. Ud fra Dysthes studie samt Piagets tanker om betydningen af de affektive processer er det en antagelse i denne undersøgelse at dialog der er ægte engageret, vil give en dybere læring end dialog der er proceduralt engageret.

For yderligere at stimulere og støtte elevernes ægte engagerede dialog består designet endvidere af en *dialogisk interaktion* fra en museumsformidler. Dialogisk interaktion er defineret ved at formidleren følger op og bygger videre på elevernes ytringer samt stiller autentiske spørgsmål.

Sammenfattende kan det siges at det samlede besøgsdesign ikke har til formål at få eleverne til at finde frem til nogle bestemte svar. Dvs. at formålet ikke er at eleverne opnår en bestemt læring, fx at de kan definere begreberne variation, reproduktion og selektion, eller mere specifikke færdigheder som at *Homo sapiens* og chimpansen formodes at have en ca. syv mio. år gammel fælles forfader. Formålet er snarere at stimulere eleverne til at snakke engageret med hinanden på en dialogisk måde (som defineret her) om de elementer og koncepter der indgår i udstillingen på museet. Det er ikke afgørende *hvad* de taler om, blot *at* de taler om udstillingen og evolution i bred forstand og er ægte engagerede i samtalen. Det er graden af dialog (ytre, lytte, følge op, bygge videre på) og ægtheden af engagementet der er genstand i evalueringen af designet.

## Metodologi

### *Informanterne*

Der har i undersøgelsen deltaget ca. 65 gymnasieelever med biologi på B-niveau fordelt på fire klasser. Eleverne var alle 3. g-elever. Elever på B-niveau er valgt fordi evolution er en del af pensum på B-niveauet, hvorved vi kunne anmode lærerne om som minimum at have introduceret grundbegreberne inden for evolution til eleverne før besøget på Zoologisk Museum. Samtidig er der langt flere elever på B-niveau end på A-niveau hvilket gjorde rekrutteringen noget nemmere.

Rekrutteringen af informanterne er sket via deres lærere og foregik ved at jeg skrev en e-mail til ca. 30 biologilærere som stod anført i SNM's Skoletjenestes lærerdatabase. E-mailen inviterede lærerne til at besøge evolutionsudstillingen med en gymnasieklasse med biologi på B-niveau og deltage i et bestemt forløb. Jeg beskrev i store træk forløbet, herunder at der ikke ville være nogen bestemte læringsmål, men at sigtet var at stimulere elevernes dialog med en ubegrænset frihed til at styre retningen af dialogen, dog inden for en ramme af at skulle diskutere nogle autentiske spørgsmål. Ca. 8 lærere henvendte sig, alle med stor interesse for og tilslutning til den beskrevne tilgang i forløbet, og af dem blev fire booket til at deltage.

### *Udvikling af arbejdsark*

Besøgsdesignet bestod af et arbejdsark med seks autentiske spørgsmål som eleverne skulle diskutere i grupper mens de gik rundt i evolutionsudstillingen. I alt blev der udviklet 18 spørgsmål fordelt på tre forskellige arbejdsark med temaerne "Menneskets evolution", "Evolutionens grundbegreber" og "En art – mange arter". Hver gruppe arbejdede med ét af disse tre ark.

De autentiske spørgsmål blev udviklet i samarbejde med museumsformidleren S, der har en baggrund inden for biologi. Udviklingen tog udgangspunkt i biologi B-niveau om evolution samt en forundersøgelse om målgruppens interesseorientering i relation til den konkrete udstilling om evolution. Forundersøgelsen viste at elevernes hovedinteresse er rettet mod det område i udstillingen der viser menneskets slægtskab med aberne, ekstremterne (giganterne og de grimme/bizarre) samt en meget stor tavle med dyr der illustrerer den enorme artsdiversitet på jorden (for mere information om forundersøgelsen se [www.ind.ku.dk/forskning/aktuelle\\_projekter/dialog/](http://www.ind.ku.dk/forskning/aktuelle_projekter/dialog/)). Disse hovedinteresser blev taget i betragtning under udviklingen af de autentiske spørgsmål ud fra resultater fra talrige studier der viser at en indre motivering der relaterer sig til interesse, har en positiv indflydelse på kvaliteten af læreprocesser og læringsudbytter (fx Deci & Ryan, 2002; Hidi, 1990).

Selve udviklingen af spørgsmål foregik i flere trin, og for hver gang blev de mere autentiske, dvs. mere åbne og uden svar. Her følger to eksempler på spørgsmål der udviklede sig i tre trin:

1. Hvad taler for at mennesket og menneskeaberne har en fælles stamform?
  2. Er der noget der taler for at mennesket og menneskeaberne har en fælles stamform?
  3. Mener I at det kan sandsynliggøres at mennesket og menneskeaberne har en fælles stamform?
- 
1. Hvilken betydning spiller artsvariation for evolutionen af nye arter?
  2. Spiller artsvariation en rolle i forbindelse med evolutionen af nye arter?
  3. Er der efter jeres mening dele af udstillingen som kan forklare hvordan nye arter kan opstå?

De første versioner var forholdsvis lukkede idet de lagde op til at der var et bestemt svar som eleverne skulle finde frem til, mens de sidste versioner var åbne og sigtede mod at få elevernes egen mening i spil. Denne udvikling fra trin 1 til 3 viser at det kan være vanskeligt at udvikle autentiske spørgsmål. Det er derfor vigtigt at spørge sig selv om spørgsmålet nu virkelig også er autentisk, dvs. at det er elevens mening og opfattelse der er svaret, og at der ikke inden for det pågældende fagområde er en konsensus om svaret. I relation til det tidligere givne eksempel på et autentisk spørgsmål angående D-dag kunne historikere, krigsforskere og andre fx ud fra breve, interviews eller andre dokumenter have udledt en konsensusbetonet redegørelse for hvad hærchefen tænkte den dag. Det kunne også være at hærchefen selv havde skrevet en bog om sine tanker da de angreb på D-dag. Hvis sådanne dokumenter forelå, ville spørgsmålet ikke være ægte autentisk. Sådanne spørgsmål kalder Dysthe for *kvasiautentiske*, men idet de stadig er formulerede som en nysgerrighed efter hvad eleven mener eller tror om noget, kan de stadigvæk klassificeres som autentiske. De udviklede spørgsmål i denne undersøgelse er en blanding af autentiske og kvasiautentiske spørgsmål. Tabel 1 viser de endelige versioner af alle 18 spørgsmål benævnt A1-A6, B1-B6 og C1-C6 afhængigt af hvilket af de tre temaer de hører til.

Ud over autenticitet var høje kognitive niveauer et tilstræbt kriterium i udviklingen af spørgsmålene. Denne kategorisering er relateret til Kisiels (2003) karakteristik af spørgsmål på arbejdsark hvor *kognitivt niveau* er en af hans kategorier. Hans klassifikation er baseret på Blooms taksonomi (Bloom et al., 1956) som beskriver seks kognitive niveauer: viden, forståelse, anvendelse, analyse, syntese og vurdering. Kisiel peger selv på at mange arbejdsark på museer udgøres af lavniveau-spørgsmål primært på vidensniveauet, hvilket ikke matcher elevernes niveau og derved ikke stimulerer hverken engagement eller læring (Kisiel, 2003; Mortensen, 2008). Generelt er spørgsmålene i den øvre ende idet 10 af dem er på niveau 5 eller 6, mens kun 2 spørgsmål er



**Tabel 1.** De 18 spørgsmål der bruges i undersøgelsen, fordelt på tre arbejdsark.

Arbejdsark A: MENNESKETS EVOLUTION	
A1	Mener I at det kan sandsynliggøres at mennesket og menneskeaberne har en fælles stamform?
A2	Kig på skeletterne af det moderne menneske ( <i>Homo sapiens</i> ) og chimpanse: Hvilke forskelle synes I er mest markante?
A3	Kig på skeletterne af det moderne menneske ( <i>Homo sapiens</i> ) og en eller flere af de uddøde menneskeformer: Hvilke forskelle synes I er mest markante?
A4	Diskuter betydningen af <i>variation</i> og <i>naturlig selektion</i> i forbindelse med menneskets evolutionære opståen.
A5	Mener I at man ud fra de tidlige menneskeformers skelet kan sige noget om hvordan deres adfærd og levevis har adskilt sig fra menneskeabernes (chimpanse, gorilla m.fl.)?
A6	Hvilke anatomiske forhold sandsynliggør at mennesket tilhører klassen Mammalia (pattedyr)?
Arbejdsark B: EVOLUTIONENS GRUNDBEGREBER	
B1	Diskuter betydningen af <i>variation</i> (inden for en art) for evolutionen.
B2	Hvilke dele af udstillingen synes I kan bruges til at forklare <i>naturlig selektion</i> ?
B3	På hvilken måde vurderer I at <i>variation</i> og <i>naturlig selektion</i> kan have spillet en rolle i hvalernes evolution fra landlevende dyr?
B4	Hvilke evolutionære mekanismer mener I kan forklare at isbjørnen har hvid pels?
B5	Hvad synes I at "Darwins finker" (glasmontren ved Galápagos-podiet) fortæller om evolutionens mekanismer?
B6	Hvad forstår I ved <i>tilpasning</i> (i en evolutionær sammenhæng)?
Arbejdsark C: ÉN ART – MANGE ARTER	
C1	Hvordan mener I at man kan definere en art?
C2	Er der efter jeres mening dele af udstillingen som kan forklare hvordan nye arter kan opstå?
C3	Kig på en af de udstillede dyrearter (eller dyregrupper): Diskuter mulige faktorer der kan have haft en betydning for evolutionen af netop denne art (eller gruppe).
C4	Synes I at udstillingen dokumenterer at de forskellige arter af pattedyr er nært beslægtet med hinanden – og i så fald hvordan?
C5	Mener I at der kan fremføres argumenter for at arterne her på Jorden er skabt gennem evolution?
C6	Diskuter mulige årsager til at der er så mange – flere millioner! – dyrearter på Jorden.

på niveau 1 eller 2<sup>2</sup>. Som eksempel på de forskellige klassifikationsniveauer er klassifikationen på en række af de 18 spørgsmål samt begrundelser for klassifikationen angivet i tabel 2.

Endelig var spørgsmålene designet med henblik på skulle være så objektnære som muligt for at stimulere eleverne til at udnytte objekter i udstillingen frem for kun at trække på egen viden. Objektnære spørgsmål indebærer at de enten relaterer sig direkte til et bestemt objekt på museet (fx spørgsmål A2, tabel 1) eller til et eller flere objekter som eleverne selv skal vælge (fx spørgsmål B2, tabel 1). Dette kriterium er ligeledes inspireret af Kisiel (2003) som pointerer vigtigheden af at spørgsmål på arbejdsark er objektnære i forhold til at få eleverne til at bruge og udnytte udstillingen. De objektnære spørgsmål indebærer ofte at eleverne skal observere og sammenligne bestemte eller valgfrie objekter.

### *Datafremstilling*

Da eleverne ankom til museet, blev de modtaget af museumsformidleren S og mig. Klassen kom ind i et skolelokale, og her introducerede S dem til aktiviteten mens jeg fortalte dem kort om forskningsprojektet som de var en del af. Læreren havde på forhånd sagt til eleverne at det forløb de skulle deltage i på museet, var en del af et forskningsprojekt, men ikke meget mere end det. S instruerede dem derefter i at vælge hvilket af de tre temaer som de hver især ville arbejde med. De fik at vide at der højst kunne være to grupper om det samme tema. På grundlag af deres valg blev de inddelt i grupper af tre-fem. Afhængigt af klassens størrelse blev der dannet mellem fire og seks grupper. Alle tre arbejdsark (temaer) blev tildelt minimum én gruppe, dvs. for hver klasse blev hvert af de tre arbejdsark tildelt en eller to grupper ud fra deres valg.

S forklarede derefter nøje at der ikke var bestemte svar på spørgsmålene på arbejdsarkene som de skulle finde frem til. De skulle derimod diskutere spørgsmålene som de selv ville, men samtidig argumentere for det de mente, gerne ud fra objekter og andet de så i udstillingen. S fortalte dem også at han ville gå rundt mellem grupperne og snakke med dem mens de diskuterede spørgsmålene, men at de også selv kunne tage kontakt til ham hvis de havde brug for at spørge ham om noget. Blot skulle de ikke forvente nogen svar fra ham.

Da eleverne kom ud i udstillingen, blev hver gruppe udstyret med et arbejdsark, og desuden fik én elev fra hver gruppe hængt en digital diktafon om halsen som optog alt hvad gruppen sagde, samt hvad S sagde når han snakkede med den pågældende gruppe. Forløbet i udstillingen varede 45 minutter. Derefter blev klassen samlet og fik noget sodavand, og forløbet blev afsluttet.

---

2 Klassifikationen er foretaget af forfatteren samt en anden forsker uafhængigt af hinanden for at øge validiteten. Resultatet viste 80 % overensstemmelse, og den endelige klassifikation er afgjort via diskussion mellem de to forskere.

**Tabel 2.** *Eksempler på klassifikation af kognitivt niveau af spørgsmål ud fra Blooms taksonomi. Angivelsen i 1. kolonne refererer til nummereringen af spørgsmål i tabel 1.*

	Niveau	Begrundelse
A5	1 el. 6	Hvis eleverne blot svarer "ja" eller "nej", må deres argumenter være baseret på at de allerede ved at tidlige menneskeformer og menneskeabers adfærd og levevis har adskilt sig, og så er det viden (1). Hvis de på den anden side går ind i en argumentation baseret på tilegnet og behandlet information i udstillingen, er det vurdering (6).
B4	1 el. 5	Hvis eleverne allerede ved dette, er det viden (1), men hvis de ikke ved det, er det syntese (5) fordi de er nødt til at lave en hypotese om hvad der kunne forklare at isbjørnen har hvid pels, baseret på tilegnet og behandlet information i udstillingen.
B6	2	Dette spørgsmål indebærer blot at eleverne forstår hvad tilpasning er, hvorved det er forståelse (2).
C3	3	Eleverne skal kunne forstå hvilke faktorer der påvirker evolution, samt kunne anvende denne forståelse i en diskussion om de forskellige arter i udstillingen. Derved er det anvendelse (3).
A2	4	Eleverne skal være i stand til at lave sammenligninger, hvilket er analyse (4).
B2	4	Eleverne skal kunne anvende viden og forståelse om naturlig selektion for at lave en analyse af hvilke dele af udstillingen de mener kan bruges til at forklare begrebet. Derved er det analyse (4).
C1	5	Dette spørgsmål indebærer at eleverne skal lave hypoteser om hvad de tror kunne definere en art. Dette må være baseret på en viden (som godt kan være overfladisk) om hvad en art er. Denne viden skal anvendes i diskussionen med hinanden, og derudfra skal de lave en analyse af de forskellige synspunkter. Endelig skal de lave en hypotese om hvad de tror definerer en art, og det er syntese (5).
B3	6	Baseret på at anvende deres forståelse ved at lave en analyse af hvordan variation og naturlig selektion kan have påvirket hvalers evolution, skal eleverne evaluere deres analyse og vurdere hvilken rolle de tror de to begreber kan have spillet. Derved er det vurdering (6).
C4	6	Vendingen i spørgsmålet "Synes I" indebærer at eleverne skal evaluere eller vurdere spørgsmålet. Dette indebærer at de forstår hvad nært beslægtet betyder, og at de kan anvende denne forståelse i relation til dyrene i udstillingen. Endvidere skal de kunne sammenligne de forskellige dyr ud fra deres anvendte forståelse af nært slægtskab, hvorved de laver en analyse. Det er denne analyse de skal vurdere, og derved er det vurdering (6).

### *Museumsformidlerens rolle*

Museumsformidleren S var tilknyttet alle fire skolebesøg som indgik i undersøgelsen. Hans rolle under selve forløbet i udstillingen var at støtte elevernes i deres indbyrdes dialog ved at stimulere deres tanker og refleksioner med flere autentiske spørgsmål samt øge deres engagement ved at følge op og bygge videre på deres ytringer. Han var af mig blevet instrueret i at henvende sig til de forskellige elevgrupper undervejs i besøget. Dvs. at han cirkulerede rundt imellem grupperne og henvendte sig ved fx at spørge: "Hvordan går det her?" og derefter spore sig ind på gruppens dialog og søge at støtte den via den dialogiske tilgang. Museumsformidlerens dialogiske interaktion var baseret på et skriftligt notat, udformet af mig, om autentiske spørgsmål, optag og høj værdsættning med grundlag i Dysthes (1995) og Bakhtins (1981) tanker (jf. ovenfor) samt en samtale med mig om notatet og dets implikationer.

### *Lærerens rolle*

Lærerne fik at vide, både via den rekrutterende mail samt ved introduktionen, at de skulle holde sig i baggrunden under forløbet i udstillingen, og hvis de interagerede med eleverne fordi de henvendte sig, måtte de ikke give nogen svar, men forsøge at stimulere elevernes dialog. Dette overholdt de stort set og gik i stedet rundt og så på udstillingen samt lyttede med når S snakkede med grupperne.

### *Dataanalyse*

I alt blev der af de fire klasser dannet 15 grupper, og audio-optagelserne af de 15 gange 45 minutters forløb udgør datamaterialet i undersøgelsen. Audio-optagelserne er analyseret via programmet ATLAS.ti, som er et redskab til kvalitativt at analysere store mængder data, fx tekst, video, audio, grafik m.m. Programmet gør forskeren i stand til at lytte til og inddele optagelser (og andre typer data) i *kvotationer* ("quotations": små sekvenser af optagelsen) som kan beskrives i ord samt kodes mht. indholdet af sekvensen.

## **Resultater og analyse**

Overordnet har besøgsdesignet ikke virket helt efter hensigten. Besøgsdesignet har bevirket ægte engageret dialog, men kun i lidt over 20 % af de mulige situationer. En mulig situation er defineret som en bestemt gruppe der diskuterer et bestemt spørgsmål. Der er 15 grupper som hver har diskuteret seks spørgsmål, hvilket giver 90 mulige situationer. I i alt 80 % af de mulige situationer har designet dog påvirket eleverne til en eller anden form for verbal interaktion relateret til de autentiske spørgsmål, men i størstedelen af disse situationer har interaktionen haft karakter af *korte, monologiske refleksioner* eller *ikke-dialogisk samtale*.

### *Kort, monologisk refleksion*

Den korte, monologiske refleksion definerer jeg som ytringer fra en elev som ikke bevirker en respons fra andre elever i gruppen. Et eksempel på en samtale præget af korte, monologiske refleksioner er følgende citat der vedrører spørgsmål A3. Forud for citatet har en elev læst op af en udstillingstekst om et menneskefossil der benævnes Toumai. Derefter er der først 4 sekunders tavshed hvorefter hun selv siger:

Det er en ældre slægtning af mennesket og chimpansens udviklingslinjer [tavshed på 3 sekunder]... og det er allerede ... Toumai-fossilet er 6 millioner år gammelt [tavshed på 7 sekunder]... og der viser det allerede det der med nakkehul og rygmarven, at den har gået på to ben, og sådan noget, det har været ligesom os.

Herefter svarer en anden elev kort "Ja", men derefter er der en lang tavshed på 12 sekunder som følges op af at en tredje elev bringer et andet emne på bane. Dvs. at den første elevs refleksion initieret af oplæsningen af udstillingsteksten ikke følges op af de øvrige elever i gruppen og derved forbliver en monolog uden respons og uden dialog.

Et andet eksempel på en kort, monologisk refleksion udgøres af en situation hvor en gruppe skal svare på spørgsmål A1. Gruppen læser lidt spredt op fra diverse udstillingstekster i et forsøg på at finde "hints" til at argumentere for et svar på spørgsmålet. En elev siger: "*Ifølge Darwin, så ja*". Derefter er der lang tavshed hvorefter en anden elev siger: "*Hvad er vores argumenter?*". Spørgsmålet følges ikke umiddelbart op, men en i gruppen læser igen op fra en udstillingstekst. Så siger en elev: "*Man må kunne argumentere ud fra udseendet*". Dette er en glimrende refleksion, men den følges ikke op, hverken verbalt eller handlingsmæssigt, hvorved den forbliver en kort, monologisk refleksion.

### *Ikke-dialogisk samtale*

En ikke-dialogisk samtale definerer jeg som udvekslinger eleverne imellem uden tydeligt optag og opfølgning og hvor samtalen om spørgsmålet ikke udfoldes. Et eksempel på ikke-dialogisk samtale er følgende citat hvor en gruppe diskuterer spørgsmål B1. De forskellige gruppemedlemmer er benævnt a, b, c:

c: Betydningen af variation, det er jo ...

a: Det er jo en væsentlig faktor for overlevelse.

c: At man har ...

b: De er jo nødt til at ændre sig.

a: For en art varierer sig når miljøet er varieret, kan man sige, ik'.

c: Ja [fniser og griner].

b: Det var faktisk meget klogt sagt [sagt i et muntert tonefald].

a: Ik'!

b: Det synes jeg.

c: [griner lidt hysterisk]. Men hvad er helt præcis definitionen på variation? Altså i denne her forbindelse? Er det at flere arter varierer, og hvorfor de varierer?

a: Nej, der står inden for én art [her refererer han til spørgsmålet]. Det er netop det der eksempel med – med Darwin og de der finker.

b: Ja, ja.

a: Med næbet, ik'.

c: Ja.

a: Og man kan sige grunden til at ...

b+c: [griner hysterisk] Bob bob.

a: Øhh [griner], men i hvert fald at deres næb varierer fordi at det område ..., fordi ellers ville det ikke kunne variere.

b: Ja, ja, altså det er for at overleve.

Herefter følger en længere pause hvor gruppen bevæger sig hen til området med Darwins finker. Her fortsætter samtalen:

a: Skal vi ikke gå ned og spise pizza?

b: Hvad er forskellen [på finkerne]?

a: Det der er forskellen, det er navnet, ik' [griner].

c: Jeg synes ikke jeg kan se så meget hår.

a: Den der kunne måske godt være bøjet fordi den skal ind og pille i nogle frø eller et eller andet, ik'. Ej hvor er det dårligt, det her.

b+c: [griner]

Samtalen fortsætter i samme stil i nogen tid endnu om hulepindsvin, bjørne, giraffer og pizza. Samtalen er tolket som værende ikke-dialogisk, idet eleverne ikke laver optag og høj værdsætning. De stiller hinanden nogle spørgsmål, fx hvad definitionen på variation er, samt hvad forskellen på de forskellige finker er, men at svare på disse spørgsmål er ikke at følge op og bygge videre på hinandens ytringer. Episoden viser at gruppens samtale om det pågældende spørgsmål ikke udfoldes. Endvidere er deres engagement tolket som proceduralt, pga. den overordnede tone i episoden som indikerer at gruppen ikke tager opgaven særlig seriøst men kun snakker om spørgsmålet fordi de skal. Konkrete nedslag der indikerer dette, er b og c's fnisen over a's refleksioner, b's ytring om at det er meget klogt hvad a siger, c og b's fnisende kommentar "*bob bob*" og a's kommentar til sin egen ytring om hvor dårligt det er. Intet af dette tyder på at gruppen er ægte engageret i spørgsmålets problemstilling, eller at de diskuterer for deres egen skyld.

### *Ægte engageret dialog*

I det følgende gives en række eksempler på ægte engageret dialog som er den type elevhandling der udgør målet med besøgsdesignet. Overordnet fordeler situationerne associeret med ægte engageret dialog sig lige mellem at involvere museumsformidleren og ikke at gøre det. I halvdelen af de tolkede situationer er den ægte engagerede dialog derved relateret til både det autentiske spørgsmål og interaktion fra formidleren, mens den anden halvdel kun er relateret til det autentiske spørgsmål. Her følger først to eksempler på episoder der kun involverer selve spørgsmålet, og derefter to eksempler hvor formidleren også er involveret.

#### *Eksempel 1*

Den første episode udgøres af en gruppe der diskuterer spørgsmål A6: *“Hvilke anatomiske forhold sandsynliggør at mennesket tilhører klassen Mammalia (pattedyr)?”*. Dette spørgsmål er relateret til et område i udstillingen der handler om menneskets evolution. I dette område er der udstillet skeletter af menneskeaber, uddøde menneskeformer samt det moderne menneske. Figur 2 viser en gruppe der diskuterer et af spørgsmålene på arbejdsark A om menneskets evolution.



**Figur 2.** Elever observerer og sammenligner objekter i det område af evolutionsudstillingen der omhandler menneskets udvikling. Fotograf: Nana Quistgaard.

Forud for episoden har gruppen læst spørgsmålet op. Samtalen foregår mellem a, b, c og d:

a: Hvad er anatomiske forhold?

b: Det er kroppens bygning, hvordan ser du ud skeletmæssigt; altså hvilke dele af det der skelet kan vi se ... Altså jeg tænker lidt, vi har et bækken.

c: Ja, jeg tænker også lidt, vi har jo hofterne, ik'. Det var også det vi snakkede om i klassen, at hvis man har en lille hofte, så er man nærmest ... [hun afbrydes].

b: Men jeg tænker også at vi har jo arme ... Jeg tænker bare det der med at bære et barn, jeg ved ikke helt.

d: Ja, det er rigtig nok.

b: Øm, hvorfor? Men vi skal jo ikke ruge på det, vi skal holde på det. Vi skal passe på det, ik'.

a: Det kan man også ... Kænguruer har sin pung og ...

b: Ja, og fisk, de ... de, ja hvad fanden gør de? Det ved jeg sgu ikke.

a: [griner] Skubber.

c: [griner engageret]

b: Og hvis vi skal passe på vores børn, kan vi jo ikke bare lade dem ligge og sætte os på dem.

d: Nej ... Men fx fisk, det gør de jo.

b: Ja, og en høne, ik'.

a: De siger bare hej hej, og vi ses til sommer.

b: Ja, præcis. Vi kan ikke efterlade ... Vi bliver nødt til at have vores arme til at passe på vores ...

a: Og aberne, ja, de har selvfølgelig også deres arme, men de hænger ... Altså de har ligesom deres styrke til at bare bære rundt på ryggen.

b: Ja ... og de er jo også pattedyr, kan man sige, men der er selvfølgelig også ...

c: Dem der ikke er pattedyr, de bruger jo æggene ved at sidde på dem.

a: Okay, hvad er ikke-pattedyr, kom lige med eksempel. Et ikke-pattedyr ... [hun afbrydes].

b: Hvad gør en elefant, den lægger ikke æg.

a: Nej.

b: Altså, hvad gør de, kan man sige.

d: Bruger snablen.

b: Men det tror jeg bare er et af de anatomiske forhold i hvert fald ... ku' godt være arme, ik'.

c: Jo.

a: Der er slet ikke noget ...

c: Og bækken måske.

d: Bækken tror jeg altså også er vigtigt.

b: Uhm [4 sekunders tavshed].

a: Er der ikke noget ikke-pattedyr der minder sådan lidt om alle pattedyr?

b: Øhm.



a: Fugle, de har jo ikke sådan rigtig... fødder og sådan noget. De holder jo ikke rigtig på hinanden.

b: Man kan jo sige ...

d: Den er lidt tricky.

Herefter synes de at miste engagementet i samtalen lidt, men ender med at konkludere at det må have noget med arme og bækken at gøre. Episoden er tolket som dialogisk idet eleverne tydeligt følger op og bygger videre på hinanden ytringer. Fx da b ytrer at det har noget med bækkenet at gøre, bygger c videre ved at sige at det også har noget med hofterne at gøre. Da b ytrer at vi er nødt til at have vores arme til at passe på børnene, bygger a først videre på dette ved overføre dette til aberne. Dette kan tolkes som en høj værdsætning idet hun anerkender at armene har en betydning, og bruger dette aktivt i sin ytring ved at overføre erkendelsen til også at omfatte aberne. Derefter følger a op på b's ytring ved at sige at der dog er den forskel at aberne har så meget styrke at de bare kan bære børnene rundt på ryggen. Dette kan tolkes som optag idet a bruger b's ytring som afsæt for at konkludere at der er den forskel mellem menneske og abe.

De fire elevers engagement i denne episode er tolket som ægte idet der ikke er nogen ytringer der indikerer at de diskuterer for at lyde kloge eller fordi de skal, men snarere fordi de er ægte optagede af emnet. I modsætning til dette indeholder episoder tolket som procedurale ofte lange tavsheder, eller en eller flere elever afbryder ofte ved at snakke om helt andre ting hvorefter en tredje elev typisk siger at nu må de altså se at komme tilbage til spørgsmålet.

## Eksempel 2

Det andet eksempel udgøres af en gruppe der diskuterer spørgsmål B3: "*På hvilken måde vurderer I at variation og naturlig selektion kan have spillet en rolle i hvalernes evolution fra landlevende dyr?*". Dette spørgsmål er relateret til et område i udstillingen hvor der dels er en fortolkning af hvordan mellemformen mellem landlevende dyr og hvaler kunne have set ud. Denne hedder *Ambulocetus* (figur 3). Dels er der en række skeletter af forskellige parrettåede dyr som hvalerne antages at stamme fra. Endvidere hænger der to store hvalskeletter under loftet af hhv. grønlandshval og kaskelothval.

Gruppens samtale foregår mellem elev a, b, c og d:

a: Er det en hval?

b: Nej, det er da en dinosaur.



**Figur 3.** Rekonstruktion af *Ambulocetus*. Fotograf: Marianne Mortensen.

c: Nej, det er da en hval.

d: Nej. Det ...

c: Hvor er dens, hvor er dens ben hvis det er en dinosaur? Det der er også en hval.

b: Det er sgu da ikke en hval.

c: En blåhval er jo endnu større.

b: Nej, det er da et dinosaurmisfoster.

c: Men hvorfor, der er jo ikke nogen ... [afbrydes].

d: Er det en finne?

c: Men prøv at se, det er da en finne. Det ligner sådan en hvor den ene ... [afbrydes].

b: Hm.

c: Men kan du ikke se, det der er en hval, og det derovre er også en hval.

De undrer sig lidt over spørgsmålet. Det får c til at sige:

c: Landlevende dyr, men hvornår var de landlevende dyr?

a: Måske har den engang været et dyr, og så er den hoppet ned i vandet, og så har den udviklet sig.

c: Men det er jo så igen ... Så må det være sådan noget med at den har muteret, og så har den åbenbart kunne klare sig ... Nogle har kunnet klare sig i vand og har været ...

b: Der har været mere føde i vandet.

c: Ja, og bedre overlevelsesmuligheder.

b: Ja [kort tavshed].

c: Men en hval har nok ikke været så stor oppe på land [kort tavshed]. Dem der har muteret sig til ... [afbrydes].

d: Tror I vi kommer fra aber?

Dette igangsætter en lang diskussion om religion og hvor mennesket kommer fra. Eleverne lytter til hinanden, værdsætter og laver optag, og deres engagement synes ægte. Herefter følger følgende samtale:

b: Men hvorfor har aberne ikke alle sammen udviklet sig til mennesker? Hvorfor er de stadig aber?

c: Det er ligesom med selektion. Ligesom at der er *den* der bjørn og *den* der bjørn [peger]. De er blevet forskellige.

d: Hvorfor bliver de ikke blå eller sådan noget?

c: Alle kommer jo fra den samme lille en-organisme.

d: Ja, men.

b: Ja, men prøv og hør. Hvis nu vi siger at den der skildpadde, den engang har været helt lille, ik', og nu har den udviklet sig til at blive kæmpestor, så er der jo ikke flere af de små skildpadder. Og det er det jeg mener, hvis vi engang har været aber, hvorfor er der så stadig aber?

c: Fordi de stadig kunne overleve det sted hvor de bor. Men skal vi sige der har været for mange aber det sted der som jeg ikke ved hvor er, Afrika, fx. Og så er der nogle der går mod kulden, og så vil de ikke kunne overleve med de samme former for et eller andet, og så stille og roligt, så har de udviklet sig.

a: Også de der mennesker der har hår over det hele, de er måske ikke helt udviklede [griner].

c: Ja, grækerne [griner].

Herefter går de videre til næste spørgsmål. Elevernes samtale er i denne episode tolket som værende dialogisk idet de tydeligt følger op og bygger videre på hinandens ytringer. Et eksempel er sekvensen mellem at eleverne har undret sig over spørgsmålet, til igangsættelsen af samtalen om hvorvidt mennesket kommer fra aberne. I denne sekvens bygger eleverne videre på hinandens ytringer. Fx bliver ytringen "har kunnet klare sig i vand" til "mere føde i vandet" til "bedre overlevelsesmuligheder [i vandet]". Endvidere bliver b's ytring om det underlige i at der stadig er aber (midt i

næste sekvens) fulgt op af c, idet han lytter til og anerkender b's undring ved at følge op på den og bidrage med sin mening om hvorfor det forholder sig sådan. Gruppens engagement er tolket som ægte ud fra samme argumenter som i det foregående eksempel.

### Eksempel 3

I de sidste to eksempler er formidleren involveret. I dette eksempel kommer formidleren forbi en gruppe der diskuterer spørgsmål B2: "*Hvilke dele af udstillingen synes I kan bruges til at forklare naturlig selektion?*". Gruppen består af eleverne a, b og c. Formidleren (s) spørger hvordan det går her. En elev (a) forklarer at de har fundet frem til at det skilt der står foran isbjørnen, illustrerer naturlig selektion godt. S følger op:

s: Ja, og hvordan mener I at det udtrykker noget omkring selektion?

a: Skiltet eller isbjørnen?

s: Ja, selve ...

a: Det viser jo bare at selvom ... at ... de har jo levet under forskellige forhold, og så viser det jo bare at de mutationer der er sket, der hvor der har været isbjørne, der har de jo været, der har det jo været nødvendigt at have de former for egenskaber, og de så har overlevet. Omgivelserne har jo selvfølgelig ... spiller en meget stor rolle. Også på pelstykkelelsen og sådan nogle ting.

s: Ja.

a: Og størrelsen også for den sags skyld.

s: Så hvad er det der er blevet selekteret imellem?

a: Det er jo både størrelse og og.

b: Arme og ben.

a: Og arme og ben. Også klørelængden og sådan nogle, ik'.

s: Ja.

a: Altså, de [brunbjørne] skal jo klatre i træer, ik' ... fx ... Det skal de andre [isbjørne] ikke. De skal være større for at kunne holde bedre på ... De skal jo ikke spise så ofte som den der lever i skoven [kort tavshed].

c: Ej, dens ører er meget mindre.

s: Ja [kort tavshed], hvad kunne det skyldes? [kort tavshed]

a: Den lever i en skov, og der er forskellige former for farer ... de skal være opmærksomme på.

s: Ja, men isbjørnen hører faktisk helt fantastisk.

c: Gør den det?

s: Ja, den kan høre sæler der ligger i en hule en meter nede under sneen.

b+c: Hvorfor har den så mindre ører?

Herefter har de tre elever en flere minutter lang dialog om ører hvor formidleren ikke blander sig. Eleverne lytter her til hinanden og laver optag og høj værdsætning.

Formidlerens interaktion er i denne episode tolket som en dialogisk interaktion idet han både stiller autentiske spørgsmål (*"Hvordan mener I at det udtrykker noget omkring selektion?"*) og følger op på elevernes ytringer. Fx følger han op på a's ytringer om at omgivelser spiller en rolle for pelstykkelse og størrelse, ved at spørge: *"Så hvad er det der er blevet selekteret imellem?"* samt på c's ytring om at dens ører er meget mindre, ved at spørge: *"Hvad kunne det skyldes?"*. Formidlerens interaktion bevirker derved at eleverne indgår i dialog med ham. Desuden indgår de i dialog med hinanden. Fx fører c's ytring om ører og museumsformidlerens opfølgning om hvad det kunne skyldes, til at a bygger videre på c's ytring ved at anerkende at ørerne er mindre, og at dette har en betydning for dens opmærksomhedssans. Elevernes engagement synes ægte ud fra de samme argumenter som i eksempel 1.

### Eksempel 4

Det sidste eksempel er ikke medtaget for at illustrere formidlerens dialogiske interaktion, men for at vise at en tilgang karakteriseret af overvejende lukkede spørgsmål efterfølgende kan føre til dialog eleverne mellem. I denne episode diskuterer en gruppe spørgsmål A4: *"Diskutér betydningen af variation og naturlig selektion i forbindelse med menneskets evolutionære opståen"*. Forud for episoden har eleverne ytret at de er usikre på hvad spørgsmålet betyder. De forstår tilsyneladende ikke begreberne i spørgsmålet. De henvender sig derfor til formidleren og spørger hvad spørgsmålet betyder. Gruppen består af elev a, b, c og d. S (s) svarer:

s: Her tænker vi i det her tilfælde på variation inden for en art. Altså der er variation inden for en art, og det har betydning for at nogle inden for den art vil udvikle sig i retning af et menneske. I så fald hvad er det for en type variation man kunne forestille sig?

a: Hvad er det naturlig helt præcis er?

s: Det er bare noget der forekommer i naturen. Vi kan også bare kalde det variation og ikke sige naturlig variation hvis det var det du mente.

a: Ja, altså bare hvad definitionen var på naturlig variation.

s: Ja, hvis vi tager variationen først. Nu er der to begreber der, og variationen er jo så at variationen inden for en art, de er forskellige. Ligesom I fire er forskellige, så har de også været det, menneskets forfader – et eller andet abelignende væsen.

b: Ja.

s: Og den forskel, kan den have haft en betydning for at nogle har udviklet sig til ...

c: Det er det vi har snakket om i klassen.

a: Uhm.

c: Med miljøet, og det der med landsbyen, der havde alle sammen seks tæer.

d: Nå ja, det kommer jo an på ...

a: Altså gener [kort tavshed].

s: Men man kan også sige det på en anden måde; hvilke varianter kunne have været, altså ... Hvilke varianter inden for arten kunne have været en fordel frem for andre?

d: Ku' det have været at den stærkeste overlever?

s: Ja, det kunne man godt sige. Nu er den stærkeste måske lidt, det er måske lidt misvisende at bruge ordet stærkeste, det er jo ikke altid den stærkeste der overlever.

b: Nej, fysisk stærkeste.

s: Nej, for hvis det nu bare gjaldt om at være bedst camoufleret, så kan man jo ikke sige at man er den stærkeste. Hvad kunne man ellers sige?

d: Vi snakkede om det der med at de forskellige racer udkæmpede hinanden, så der var hele tiden konkurrence mellem hvem der overlevede.

a: Ja, den stærkeste inden for samme race.

d: Ja, så igen også, men det var jo det vi snakkede om. At der så blev en race der var mere udsøgte end de andre.

a: Ja.

s: Ja, men hvad er det for en forskel I synes er mest markant mellem et abelignende dyr og et menneskelignende dyr?

c: Jeg vil sige, ansigtsformen og hvad hedder det ... frem ...

a: Posituren

s: Ja

d: Og så var ryggraden længere.

b: Og leddene.

s: Ja ... så vi har det oprejste og det firbenede. Så hvad for en variation inden for de firbenede, inden for deres adfærd, kan have gjort at nogle havde en større overlevelseschance, eller hvad kan have været en fordel for dem?

a: Altså i forhold til hvad?

s: Altså at nogle af dem er blevet opretgående.

a: Altså at nogle er blevet, men jeg tror ikke jeg forstår hvad du siger.

s: Ja, man må formode at der har været en forskel i individerne. Nogle må have været ... I siger at de stærkeste overlever, jeg siger at de bedst egnede overlever. Der må have nogle der har haft nogle fordele frem for nogle andre.

b+d: Uhm.

Herefter fortsætter formidleren med at forklare og spørge i flere minutter. Han laver optag, men ikke tydeligt, og hans spørgsmål er lukkede. Men det sætter ægte engageret dialog i gang hos gruppen efter at han går. Episoden er som sagt ikke et eksempel på at formidleren har en dialogisk tilgang (fx stiller han ikke autentiske spørgsmål). Formidleren har snarere en overvejende ikke-dialogisk tilgang idet han forklarer me-

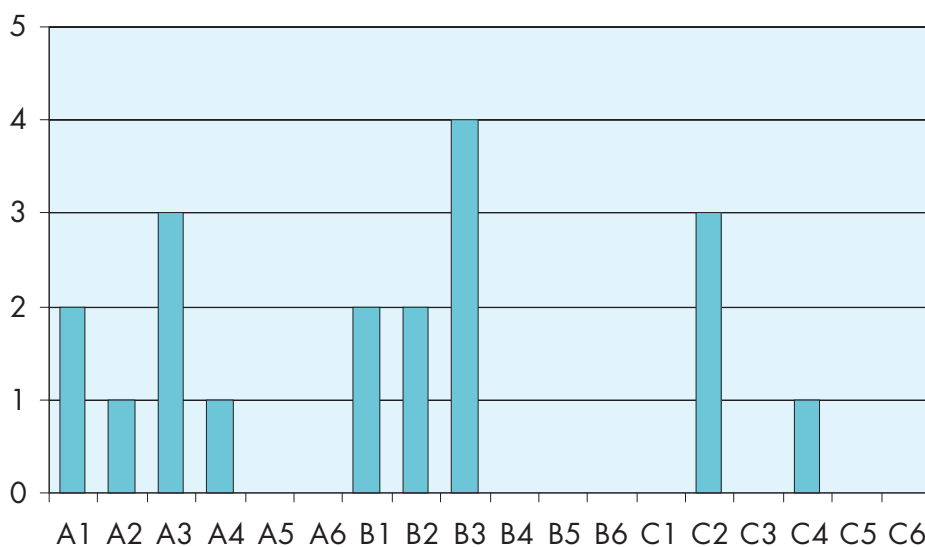
get samt stiller spørgsmål der sigter på at få eleverne til at give et bestemt svar. Efter at formidleren er gået, opstår der imidlertid en ca. 5 minutter lang ægte engageret dialog i gruppen. Eksemplet viser derfor at en ikke-dialogisk tilgang godt kan have en værdi i nogle situationer.

### *Spørgsmålenes betydning for dialogen*

Som nævnt er lidt over 20 % af de mulige situationer tolket som værende associeret med ægte engageret dialog. Dette resultat kunne umiddelbart indikere at målet med besøgsdesignet ikke er blevet opnået. Set i lyset af Quistgaards (2006) undersøgelse af et ustruktureret gymnasiebesøg på Experimentarium er resultatet imidlertid lovende. I den undersøgelse fandt Quistgaard at i løbet af otte timers audio-optagelser af gymnasieelevers snak i udstillingerne forekom der kun én episode af dialog imellem eleverne. Dialogen varede i ca. fem minutter. Resten af tiden snakkede eleverne om ikke-museums-relaterede emner eller havde korte udvekslinger, fx "Hvad skal man gøre her?" og "Okay, lad os gøre det", hvorefter de interagerede med opstillingen og gik videre uden refleksion. I forrige afsnit kiggede jeg nærmere på hvad der karakteriserer de situationer der stimulerer ægte engageret dialog. Imidlertid er det også interessant at kigge på selve spørgsmålenes betydning for dialogen.

Der kan vanskeligt laves en analyse af betydningen af de enkelte spørgsmål for dialogen idet kun fem grupper har diskuteret hvert spørgsmål. Det kan dog være værd at tage i betragtning at nogle spørgsmål er mere associerede med dialog end andre. En optælling viser at spørgsmål B3, som det eneste, er associeret med ægte engageret dialog i fire ud af de fem mulige situationer. Eksempel 2 illustrerer hvordan spørgsmålet påvirker elevernes samtale. Fx synes spørgsmålet at skabe undren over at hvalerne stammer fra landlevende dyr (jf. eksempel 2), hvilket kunne tolkes som at spørgsmålet skaber nysgerrighed. Endvidere synes elevernes engagement i dialogen at være relateret til at de finder *Ambulocetus* fascinerende, dels fordi de finder den skræmmende og grim (jf. elev b's ytring om at den ligner et dinosaurmisfoster, eksempel 2), dels fordi de er fascinerede over at den både ligner en hund og en hval. Dette indikerer at en medvirkende faktor for at autentiske spørgsmål stimulerer ægte engageret dialog, er at det relaterer sig til emner eller elementer som forhåndsinteresserer målgruppen. Dette indikeres af at forundersøgelsen angående elevernes interessesfære viste en forhåndsinteresse for grimme og bizarre dyr. Men dvs. at både formuleringen og indholdet af spørgsmålet samt det objekt det primært er relateret til, synes at være medvirkende årsag til at spørgsmålet stimulerer ægte engageret dialog. Undringen og den mulige nysgerrighed kunne også indikere at eleverne finder spørgsmålet udfordrende, hvilket kunne være relateret til spørgsmålets klassificerede høje kognitive niveau (niveau 6, jf. tabel 2). Spørgsmål B3 er blandt de fire spørgsmål der er klassificeret som niveau 6.

To spørgsmål er associeret med ægte engageret dialog i tre ud af de fem mulige situationer. Disse er C2 og A3. Spørgsmål C2 er ligesom B3 et af de fire spørgsmål der er klassificeret som kognitivt niveau 6. Hovedårsagen til at dette spørgsmål synes at stimulere ægte engageret dialog, er den implikation at eleverne skal rundt i udstillingen og observere forskellige dyr og vurdere om netop *de* er egnede til at forklare hvordan nye arter kan opstå. Dette synes at udgøre en udfordring samt en fascination over alle de forskellige dyr, hvilket skaber et engagement der er tolket som ægte, hos eleverne. Spørgsmål A3 er klassificeret som kognitivt niveau 4 hvilket derved indikerer at det ikke er et niveau på 6 der synes at være en altafgørende faktor, men måske en medvirkende faktor. Niveau 4 hører imidlertid til de tre højeste trin i taksonomien, og Andersen & Krathwohl (2001) vurderer at der er et afgørende spring i det kognitive niveau mellem de tre nedre niveauer og de tre øvre. Dette kunne indikere at et højt kognitivt niveau er en medvirkende årsag til at stimulere ægte engageret dialog, idet ingen af de spørgsmål der er klassificeret som under niveau 3 eller potentielt under niveau 3 (jf. begrundelserne for niveau af spørgsmål A5 og B4, tabel 2), har stimuleret ægte engageret dialog i mere end to situationer, og langt de fleste i nul situationer (figur 4).



**Figur 4.** Diagram der viser antallet af situationer associeret med ægte engageret dialog (*y*-aksen) fordelt på de 18 spørgsmål (*x*-aksen).

### Museumsformidlerens påvirkning

Eksempel 3 udgør et eksempel på at museumsformidleren interagerer dialogisk med eleverne med stimulation af ægte engageret dialog til følge. Som nævnt er halvdelen af situationerne associeret med ægte engageret dialog relateret til formidleren, hvilket



udgør i alt ni situationer. Ud over situationen vist i eksempel 3 er der kun yderligere fire situationer der er karakteriseret af dialogisk interaktion. De øvrige fire situationer er enten karakteriseret ved en ikke-dialogisk tilgang præget af lukkede spørgsmål, men som fører til ægte engageret dialog efterfølgende (illustreret ved eksempel 4), eller overvejende karakteriseret ved sekvenser som eksempel 4, men afbrudt kortvarigt af sekvenser hvor formidleren interagerer dialogisk. Dette resultat indikerer at både en dialogisk og en ikke-dialogisk interaktion har potentiale til at stimulere ægte engageret dialog. Imidlertid er det også interessant at kigge nærmere på hvad der karakteriserer de ca. 20 situationer der involverer formidleren, men hvor interaktionen ikke har ført til ægte engageret dialog.

Overordnet er disse situationer karakteriseret ved at formidleren laver en del optag og i nogen grad høj værdsætning, men overvejende stiller lukkede spørgsmål der sigter mod at få eleverne til at give nogle bestemte svar. Denne tilgang er sammenlignelig med situationen illustreret i eksempel 4, men i modsætning hertil fører tilgangen ikke til dialog efterfølgende. Snarere forbliver elevernes engagement proceduralt. Det procedurale engagement er tolket på grundlag af at eleverne synes at svare på formidlerens spørgsmål for hans skyld. Fx siger en elev efter at formidleren har forladt gruppen: *“Styrede jeg ikke bare det der med variation?”*. Indholdet og tonefaldet i denne ytring indikerer at eleven har udført opgaven for formidlerens skyld. Andre eksempler indikerer at eleverne mister et ægte engagement fordi formidleren undlader at følge op på elevernes egne input. Fx får en gruppe i en situation øje på det største af de to hvalskeletter der hænger under loftet, og spørger formidleren om der er noget dyr der kan true en blåhval. Endvidere spørger de om hvor blåhvalen lever, og om hvor stort dens hoved er. Formidleren svarer på spørgsmålene men siger bagefter *“Nå, men det var vist en afstikker fra spørgsmålene”* og gør mine til at gå. Herefter siger en elev i gruppen: *“Nej, nu var vi lige blevet begejstrede, så kan du ikke bare gå – det er en meget dårlig idé når du endelig har fanget dit publikum”*. Men formidleren går, og gruppen begynder at snakke om dykkeroplevelser.

### *Fordeling inden for grupperne*

Når et nyt design udvikles, er det naturligt at spørge om designet mon vil virke som intenderet for alle eller fx kun nogle få. I denne undersøgelse synes designet at virke i nogen grad for alle grupper. Alle grupperne foretager verbale handlinger i forhold til spørgsmålene og i forhold til formidleren, men for 7 ud af de 15 grupper er indsatsen forholdsvis lille. Dermed har designet stimuleret over halvdelen af grupperne til at indgå i ægte engageret dialog i hvert fald noget af tiden.

## Konklusion

Autentiske spørgsmål givet på arbejdsark synes at have potentiale til at fremme ægte engageret dialog. Dog indikerer undersøgelsen at det er vigtigt at spørgsmålene orienterer sig direkte imod elevernes forhåndsinteresser uanset om de ikke synes at matche pensum. Endvidere synes en medvirkende årsag til stimulation af ægte engageret dialog at være et højt kognitivt niveau samt en høj grad af objektnærhed. Endelig synes det vigtigt at spørgsmålene stimulerer undren og nysgerrighed.

Mht. museumsformidlers tilgang synes undersøgelsen at indikere at en dialogisk interaktion har potentiale til at stimulere ægte engageret dialog. Undersøgelsen indikerer også at en ikke-dialogisk interaktion har dette potentiale, men samtidig at de få situationer hvor dette er tilfældet, synes at være undtagelser. I langt størstedelen af de interaktioner hvor formidleren er ikke-dialogisk, fører interaktionen *ikke* til ægte engageret dialog. Idet størstedelen af formidlers interaktioner er ikke-dialogiske, synes undersøgelsen at indikere at det kan være vanskeligt for formidleren at udføre den dialogiske tilgang i praksis.

## Perspektivering

Denne undersøgelse har ikke haft et fokus på integreringen af museumsbesøget i skolens aktiviteter. Adskillige studier peger på at skolebesøg på museer kræver forberedelse og efterbehandling for at kunne påvirke eleverne kognitivt (Rennie & McClafferty, 1995; Griffin & Symington, 1997; Griffin, 2004). Det vil derfor være interessant at undersøge i et fremtidigt forskningsprojekt hvordan besøgsdesign som det her beskrevet vil kunne integreres meningsfuldt i skolens aktiviteter.

Undersøgelsen viser at brugen af autentiske spørgsmål samt en dialogisk interaktion har potentiale til at skabe ægte engageret dialog under skolebesøg på museer og dermed en formodning om læring. Hermed tænkes undersøgelsen at kunne inspirere formidlingsafdelinger og skoletjenester på museer i deres interaktion med både gymnasieklasser, som er målgruppen i denne undersøgelse, og folkeskoler. Desuden kunne gymnasie-, folkeskole- og andre lærere lade sig inspirere i forhold til selv at varetage undervisningen af deres elever på et museum fx ved at udvikle arbejdsark med autentiske spørgsmål samt interagere dialogisk med eleverne. Lærere kunne også lade sig inspirere i forhold til undervisningen i klasserummet idet nylige europæiske rapporter, som tidligere nævnt, entydigt anbefaler elev-centrerede undervisningsformer frem for den traditionelle mere autoritære undervisningsform. I rapporterne nævnes overvejende "inquiry-" og problembaserede undervisningsformer, men en dialogisk undervisningsform er ligeledes elev-centreret samt står i modsætning til den traditionelle autoritære undervisningsform.

Ligeledes kan museumsformidlere og lærere lade sig inspirere af at undersøgelsen

viste at en ikke-dialogisk tilgang fra formidlerens side overvejende syntes at resultere i at elevernes engagement enten forblev proceduralt eller ændredes til et proceduralt engagement. Den dialogiske tilgang syntes derimod at stimulere en ægte engageret dialog. Dog er den dialogiske tilgang ikke let, og undersøgelsen kunne indikere at det kræver længere tids træning at komme til at mestre en dialogisk interaktion end tilfældet har været i denne undersøgelse hvor træningen har bestået i læsning af en tekst samt en samtale om denne.

Med hensyn til udvikling af spørgsmål viser undersøgelsen at det er vanskeligt at udvikle spørgsmål der virkelig er autentiske eller kvasiautentiske, samt stimulere en ægte engageret dialog. Det synes vigtigt at spørgsmålene vækker undren, nysgerrighed og udfordring hos målgruppen samt er sammenfaldende med deres forhåndsinteresser. Undersøgelsen viser at det er vigtigt at spørgsmålene testes og justeres flere gange før de kan regnes for et godt design. Det er en fejl at tro at spørgsmål kan implementeres med et godt resultat uden videre hvis de ikke er testet og justeret flere gange.

## Referencer

- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Axelsson, B. (1997). *Science centers med elevers och lärares ögon: En observations- och intervjustudie kring kunskaper, attityder och undervisning*. Uppsala, Sverige: Pedagogiska institutionen, Uppsala Universitet.
- Bakhtin, M. (1981). *The dialogic imagination (Michael Holquist, Ed. and Caryl Emerson and Michael Holquist, Trans.)*. Austin: University of Texas Press.
- Bamberger, Y. & Tal, T. (2007). Learning in a Personal Context: Levels of Choice in a Free Choice Learning Environment in Science and Natural History Museums. *Science Education*, 91, s. 75-95.
- Cox-Petersen, A.M., Marsh, D.D., Kisiel, J.F. & Melber, L.H. (2003). Investigation of guided school tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, s. 200-218.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2002). *Handbook of Self-Determination research*. Rochester: Rochester University Press.
- Dolin, J. (2003). *Fysikfaget i forandring: læring og undervisning i fysik i gymnasiet med fokus på dialogiske processer, autenticitet og kompetenceudvikling*. Doctoral Dissertation. IMFUFA, Roskilde Universitetscenter, Roskilde.
- Dysthe, O. (1995). *Det flerstemmige klasserommet. Skrivning og samtale for å lære*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- European Commission. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission, Directorate-General for Research.

- Eurydice. (2006). *Science teaching in schools in Europe: Policies and research* Brussels: European Unit.
- Griffin, J. (2004). Research on students and museums: looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88, s. 59-70.
- Griffin, J. & Symington, D. (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education*, 81, s. 763-779.
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60, s. 549-571.
- Illeris, K. (2001). *Læring – aktuel læringsteori i spændingsfeltet mellem Piaget, Freud og Marx*. (1. udgave). Roskilde Universitetsforlag.
- Kisiel, J.F. (2003). Teachers, museums and worksheets: a closer look at a learning experience. *Journal of Science Teacher Education*, 14, s. 3-21.
- Lemke, J.L. (1990). *Talking science*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Mortensen, M.F. (2008). Kan opgaveark bygge bro mellem museum og skole? *MONA*, 2008(1), s. 46-60.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflection*. King's College London: A Report to the Nuffield Foundation.
- Quistgaard, N. (2006). Oplevelsen og udbyttet af skolebesøg på teknik- og naturvidenskabscenter. *MONA*, 2006(1), s. 23-40.
- Rennie, L.J. & McClafferty, T.P. (1995). Using visits to interactive science and technology centers, museums, aquaria, and zoos to promote learning in science. *Journal of Science Teacher Education*, 6, s. 175-185.
- Tal, T. & Morag, O. (2007). School Visits to Natural History Museums: Teaching or Enriching? *Journal of Research in Science Teaching*, 44, s. 747-769.
- Tran, L.U. & King, H. (2007). The Professionalization of Museum Educators: The Case in Science Museums. *Museum Management and Curatorship*, 22, s. 131-149.

## Abstract

The article describes a research project that investigated the impact on upper secondary students of a visit design for a museum visit, consisting of worksheets with authentic questions in combination with a dialogical approach by a museum educator. The goal of the design was to foster dialogue and substantial engagement. 65 students' interaction with the design was audio-recorded and investigated. Results showed that authentic questions had great potential; especially the questions that stimulated wonder, curiosity, and had high cognitive levels, and centred on the students' prior interests. The investigation also showed that the museum educators' approach was most successful in fostering dialogue and substantial engagement when being pronouncedly dialogical and student centred.