

Thomas Møllergaard Amby

Teoretisk Pædagogikum Opgave 2012/13
Tilst, Maj 2013

Tema B
FAGLIG PROGRESSION
- GENNEM KLASSERUMSLEDELSE -



KANDIDAT VED:

Kursusleder: Claus Just Andersen
Tilsynsførende: Claus S. Jessen

MARSELISBORG GYMNASIUM
Marselisborg Gymnasium
Øregaardens Gymnasium

INDHOLD

1	Introduktion	1
1.1	Naturvidenskabelige studieretninger på MARS	1
1.1.1	bm optaget august 2011	1
1.1.2	m optaget august 2012	2
1.2	JTI/MBTI	2
2	Problemformulering	7
2.1	Problemstilling & afgrænsning	7
2.2	Opgavens motivation	7
3	Værktøjskassen	9
3.1	Læring	9
3.2	Faglige progression	10
3.3	Teoretisk udgangspunkt for forløbet	12
4	Tilrettelæggelse	15
4.1	Tilrettelæggelse med den didaktiske relationsmodel	15
4.2	De faglige didaktiske overvejelser	16
4.2.1	Overvejelser om materialer	16
4.3	Detaljeret planlægning af forløbet	17
4.4	Tilrettelæggelse af enkelt moduler	17
4.4.1	Modul planlagt med 4MAT® modellen	17
5	Afvikling	19
5.1	Taksonomisk progression i naturfag	19
5.2	Første afvikling af forløbet	20
5.2.1	Evaluerings af forløbet i 2.bm	21
5.2.2	Refleksion og ændring af praksis	21
5.3	Anden afvikling af forløbet	21
5.3.1	Evaluerings af forløbet i 1.m	22
6	Evaluerings og refleksioner	25
6.1	Evaluerings af forløbet i 2bm	25
6.2	Refleksioner om forløbet i 2.bm	25
6.3	Skal praksis ændres?	26
6.4	Evaluerings af forløbet i 1.m	27
7	Opsamlings og Konklusion	29
A	Undervisnings forløbet Verdensbilleder	31
A.1	FIMME modellen:	31
A.1.1	Formål:	31
A.1.2	Indhold:	31
A.1.3	Metode:	31
A.1.4	Materiale:	31
A.1.5	Evaluerings:	31

A.2	Modul plan:	31
B	Den didaktiske relationsmodel	37
B.0.1	Læringsforudsætninger	37
B.0.2	Rammefaktorer	38
B.0.3	Mål	38
B.0.4	Indhold	38
B.0.5	Læreprocessen	38
B.0.6	Vurdering	38
C	4MAT® modellen	39
C.1	Mening - Hvorfor?	39
C.2	Koncepter - Hvad?	40
C.3	Færdigheder - Hvordan?	40
C.4	Anvendelse - Hvad nu hvis?	41
C.5	4MAT® en innovativ processtyrings model	42
C.6	4MAT® og læringsstile	42
C.6.1	Læringsstil 1 - Hvorfor-typen	42
C.6.2	Læringsstil 2 - Hvad-typen	42
C.6.3	Læringsstil 3 - Hvordan-typen	43
C.6.4	Læringsstil 4 - Hvad nu hvis-typen	43
D	Situationsbestemt ledelse	45
D.1	Instruerende	45
D.2	Coachende	46
D.3	Støttende	46
D.4	Delegerende	47
E	Evaluering af forløbet Verdensbilleder	49
E.1	Evaluering af forløbet verdensbilleder	49
E.2	Evaluering af timerne	49
E.3	Evaluering af arbejdsformerne	49
E.4	Evaluering af Klassen	50
E.5	Forbedringer	51

TABELLER

1.1	Kønsfordeling på studieretninger	1
1.2	De fire ledertyper fra (Alstrup et al., 2006) søger	4
1.3	De fire ledertyper fra (Alstrup et al., 2006) undgår	5
3.1	Kolbs læringstilgange	11
A.1	Verdensbilleder - Modul 1 – Mit eget verdensbillede	32
A.2	Verdensbilleder - Modul 2 – Mit eget verdensbillede del 2	32
A.3	Verdensbilleder - Modul 3 – Fra Aristoteles til Kopernikus	33
A.4	Verdensbilleder - Modul 4 – Fra Kopernikus til Newton	34
A.5	Verdensbilleder - Modul 5 – Verden efter Newton	34
A.6	Verdensbilleder - Modul 6 – På opdagelse i solsystemet	35
A.7	Verdensbilleder - Modul 7 – På opdagelse i solsystemet del 2	35
A.8	Verdensbilleder - Modul 8 – Jagten på liv	36
A.9	Verdensbilleder - Modul 9 – Bestemmelse af Solens rotationstid	36
A.10	Verdensbilleder - Modul 10 – Bestemmelse af Solens rotationstid skrivemodul	36

FIGURER

1.1	Elevoptag på naturvidenskabelige studieretninger	2
1.2	Jungs Type Indicator	3
3.1	Kolbs læringsmodel	10
3.2	Illustration af korthuset fra (Christensen et al., 2006)	10
3.3	Illustration af trappen fra (Christensen et al., 2006)	11
3.4	Måling af Læringsstil	12
5.1	SOLO er en taksonomi som har vundet indpas i naturvidenskab som en naturlig afløser for Blooms taksonomi, som i de naturvidenskabelige fag er for unyanceret, (?)	19
5.2	De fire læringsrum, efter (Beck og Gottlieb, 2002)	20
5.3	wordle - ordsky	20
5.4	Karakterfordeling i 1.m fysikrapport	22
5.5	Karakter fordeling fra selvevaluering i 2.bm	23
6.1	Ene-/pararbejde	25
6.2	Gruppearbejde	25
6.3	Arbejde i matrix grupper	26
6.4	Lærestyrret undervisning / Tavle undervisning	26
6.5	Foretrukket undervisnings type	27
6.6	Sammenligning af rapport karaktere i 1.m	28
B.1	Den didaktiske relationsmodel	37
C.1	4MAT modellen et innovativt planlægningsværktøj	39
C.2	4MAT - Hvorfor?	40
C.3	4MAT - Hvad?	40
C.4	4MAT - Hvordan?	41
C.5	4MAT - Hvad nu hvis?	41
D.1	Situationsbestemt ledelse	46

1 INTRODUKTION

Denne opgave tager sit udspring i et forløb om verdensbilleder. Forløbet verdensbilleder er det første kernestof område i lærerplanen for alle niveauer i fysik. Denne opgaves forløb er tilrettet lærerplanen for fysik B (Ministeriet for Børn og Undervisning, 2013). Forløbet er essentielt da det sætter faget ind i en historisk kontekst som mange elever finder utrolig spændende. Jeg har oplevet at flere undervisere som ikke finder den videnskabshistoriske del af fysikken lige så vigtig som de øvrige kernestof områder. Jeg derimod har med dette forløb valgt at fokusere særligt meget på elevernes forståelse af fagets udvikling gennem tiden. Dette giver eleverne en god for-forståelse for det efterfølgende stof. Endvidere må vigtigheden af kendskab til videnskabshistorie understreges, hvilket bl.a. gøres af (Kragh, 2004). Forløbet har været gennemført i to naturvidenskabelige klasser på Marselisborg Gymnasium (MARS) uafhængigt af hinanden.

1.1 NATURVIDENSKABELIGE STUDIERETNINGER PÅ MARS

Den ene klasse var 2. bm som er en klasse med bioteknologi som studieretning. Det betyder at klassen har bioteknologi A, matematik A og fysik B. Fysik forløbet for klassen starter i 2. g. Klassen er præget af at denne studieretning tiltrækker forholdsvis mange piger. 2. bm er optaget i 2011, som det fremgår af tabel 1.1, og markeret med rød. Den anden klasse som har været mål for dette forløb er 1.m som ligeledes er fremhævet med rød i tabel 1.1 denne studieretning tiltrækker flest drenge.

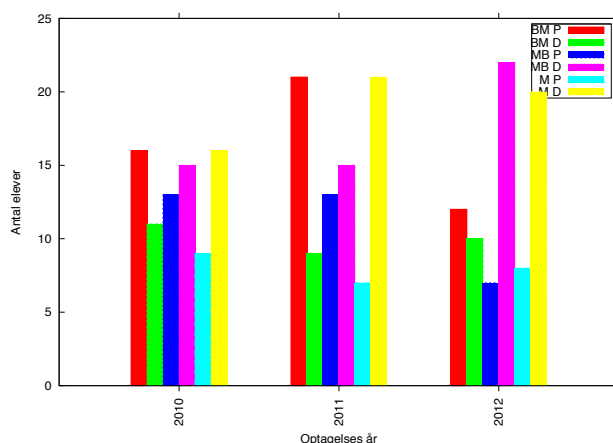
Tabel 1.1: Tabellen viser kønsfordelingen på MARS's naturvidenskabelige studieretninger for årene 2010/11 - 2012/13, med rødt er markeret de klasser som har gennemført forløbet om verdensbilleder.

Optagelses år	Biotek. (bm)		Ma. - Bi. (mb)		Ma. - Fy.- Ke. (m)	
	Piger	Drenge	Piger	Drenge	Piger	Drenge
2010/11	16	11	13	15	9	16
2011/12	21	9	13	15	7	21
2012/13	12	10	7	22	8	20

På figur 1.1 ser vi at antallet af optagne piger i bm-klassen svarer nogenlunde til optaget af drenge i m-klassen. Dette er dog ikke gældende for klasser optaget i august 2012. Her ses en klar overvægt af drenge i både mb-klassen og i m-klassen, mens bm-klassen er mere jævnt fordelt på køn. Herunder følger en beskrivelse af de to klasser hvori forløbet har været kørt. Det drejer sig om nuværende 2.bm og nuværende 1.m grunden til at de to klasser er valgt er at de begge har gennemgået forløbet om verdensbilleder samt at de er to vidt forskellige steder i deres gymnasiale forløb og dermed er deres kognitive niveau også vidt forskelligt.

1.1.1 BM OPTAGET AUGUST 2011

Klassen 2.bm er en klasse der er meget domineret af det store antal piger i klassen. Klassen har en naturlig naturvidenskabelig interesse som går i den biologiske retning hvilket også afspejles i klassens valg af studieretningsfag. Klassen har det dog generelt lidt sværere med de tunge naturvidenskabelige discipliner så som fysik. Dette skyldes at de har det svært ved den underliggende matematik. 2.bm er præget meget af at der er mange elever som har det svært psykisk, og at der er en del gruppe dannelse. Hvilket medvirker til at eleverne let frustreres over faglige udfordringer og at klassen let falder i fælden med at snakke om weekenden frem for at arbejde med det stof som forelægges klassen.



Figur 1.1: Optag af hhv. drenge og piger på naturvidenskabelige studieretninger inden for de sidste tre år på Marselisborg Gymnasium

Fokus for denne klasse med forløbet har været at lave særligt elevaktiverende undervisning. For at sætte eleverne i centrum for undervisningen og for at skabe en forundring over det verdensbillede vi har idag, og dets opståen.

1.1.2 M OPTAGET AUGUST 2012

Klassen 1.m er præget af en stor overvægt af drenge. Kønsfordelingen i klassen er omvendt af af den fordeling der er i klassen 2.bm. Klassen 1.m er en ABB studieretning med matematik på A niveau og fysik og kemi på B niveau. I denne klasse har eleverne rigtig godt fat i matematikken og dermed rigtig gode forudsætninger for at arbejde med fysik. Eleverne er meget spørgelystne og er naturligt meget nysgerrige, hvilket er godt for den faglige udvikling. Forløbet blev oprindeligt gennemført i 2.bm og efterfølgende tilpasset til 1.m baseret på de kommentarer der blev givet i hhv. den mundtlige og den skriftlige evaluering af forløbet. Forløbets fokus i 1.m har været, arbejdet i grupper samt skabe en faglig erkendelse som skaber den nødvendige indsigt for den videre progression i faget fysik.

1.2 2 KLASSER CA. 60 ELEVER OG 16 PERSONLIGHEDER

Vi har som beskrevet i afsnit 1.1 har vi 2 klasser som udgangspunkt for denne opgave dermed har vi godt og vel 60 elever. Det betyder at vi har 60 forskellige personligheder som skal have stoffet serveret på hver deres måde. Derfor er det nødvendigt at vide noget om hvorledes forskellige typer at personligheder skal have viden serveret for at få det optimale ud af undervisningen. Den enkelte underviser kan med fordel have kendskab til f.eks. Jungs personligheds teorier (Jung, 1971; Jung og Baynes, 1923; Ringstad, 2002). Disse er sammen med videre udviklingen ved Myers og Briggs (Myers og Myers, 1980, 1995) blevet til, at en personlighed sammensættes af fire præferencer disse vælges ud fra nedenstående modsætningspar. For en uddybende forklaring af betydningen af hver enkelt præference kan (Ringstad, 2002) konsulteres.

Ekstrovert (E)	—	(I) Introvert
Sansning (S)	—	(N) INTuition
Tænkning (T)	—	(F) Følelse
Judging (J)	—	(P) Perseption

Med afsæt i denne tankegang kaldet Jungian Type Indicator (JTI) eller Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) kan vi sammensætte 16 forskellige personligheder. Disse fremgår af figur 1.2 herunder. På baggrund af personlighederne i nedenstående skema kan vi ved hjælp af de to midterste bogstaver i hvert personlighed definere nogle fællestræk dette betyder at vi får nogle røde personligheder (sanser - tænke) typer, nogle gule (sanser - føle) typer, nogle grønne (intuition - føle) typer og nogle blå (intuition - tænke) typer, alle beskrevet i stor detalje i (Alstrup et al., 2006, 1997). Fælles for disse

	S	S	N	N	
I	ISTJ	ISFJ	INFJ	INTJ	J
I	ISTP	ISFP	INFP	INTP	P
E	ESTP	ESFP	ENFP	ENTP	P
E	ESTJ	ESFJ	ENFJ	ENTJ	J
	T	F	F	T	

Figur 1.2: Skematisk opstilling af de 16 mulige personligheder som tillades jf. Jungs teori, (Jung, 1971; Jung og Baynes, 1923; Myers og Myers, 1980, 1995; Ringstad, 2002).

fire typer at de har nogle håndgribelige træk som man som underviser bør være opmærksom på i sin omgang med elever, og tage højde for når man planlægger sin undervisning, og specielt i forhold til elev aktiverende undervisning. Af de to tabeller herunder tabel 1.2 og tabel 1.3 fremgår det hvad det er for nogle træk man bør være opmærksom på og hvilke undervisningsformer man helst skal undgå for ikke at hæmme elevernes indlæring begge tabeller er hentet fra (Alstrup et al., 2006), og farve angivelserne svare til dem angivet på figur 1.2.

Baseret på disse teorier vil vi typisk se at ca. halvdelen af de elever vi underviser vil optræde Introverte med andre ord, de "tænker for at tale" mens de resterende er ekstroverte, de "taler for at tænke". Vores skolesystem er som udgangspunkt indrettet efter elever som tør sige noget altså de ekstroverte,

Tabel 1.2: De fire ledertyper fra Alstrup et al. (2006), baseret på JTI/MBTI, søger:

Røde Sanse-/tænketyper	Gule Sanse-/følelsetyper	Grønne Intuitions-/følelsetyper	Blå Intuitions-/tænketyper
At overvåge gruppens udvikling ved hjælp af budgetter, regnskaber, medlemstal osv.	At bruge afprøvede og gennemtænkte metoder	At fremme glæde, harmoni og nyskabelse	At få gruppen til at fokusere på fremtiden
At styre udgifter og handlingsplaner	At anvende sine erfaringer på praktiske opgaver	At udfører arbejder der åbner mulighed for ny viden og udvikling	At kæde planer, metoder og modeller sammen
At vise håndgribelige resultater	At fordele arbejdet retfærdigt	At kommunikere på kreative måder	at finde muligheder for udvikling i gruppen
At anvende afprøvede metoder til at skabe succes	At gennemgå planer og materialer som andre har udformet, for at finde frem til hvad der virker bedst	At skaffe sig indsigt i ting der er betydningsfulde for gruppens medlemmer	At undersøge komplekse problemers langsigtede virkning
At løse problemer med det samme		At arbejde på mange forskellige måder for at få succes	At diskutere udfordrende spørgsmål

da vi belønner eleverne med en mundtlig karakter. Derfor er det op til den enkelte underviser at sikre at de introverte også får lejlighed til at sige noget. Man kan med fordel lave små summe grupper da de introverte elever derved får længere tid til at tænke sig om, inden undervisningen er nået til et nyt emne. Hvilket også øger sandsynligheden for at de introverte elever får sagt noget. Betragter man de to klasser 1.m og 2.bm burde man statistisk set skulle observere at eleverne fordeler sig jævnt mellem de fire farve kategorier, fra (Alstrup et al., 2006, 1997), imidlertid viser det sig, at eleverne i de to klasser hovedsageligt er røde og gule typer mens der er få grønne og blå, jf figur 1.2. Lad os se på problemstillingen som forholder sig til den faglige progression når vi arbejder med mange forskellige elev personligheder.

Tabel 1.3: De fire ledertyper fra [Alstrup et al. \(2006\)](#), baseret på JTI/MBTI, undgår:

Røde Sanse-/tænketyper	Gule Sanse-/føletyper	Grønne Intuitions-/føletyper	Blå Intuitions-/tænketyper
At deltage i alt for sociale ("langhårede") aktiviteter	At anvende nye og uprøvede metoder	At tage sig af kontrolfunktioner så som regnskaber	At gøre andres arbejde
Brainstorm som ikke medfører noget praktisk resultat	At diskuteres forskellige teoriernes fordele	At opstille hierakier og kommandoveje	At kappes med andre om popularitet
At opstille hypoteser om fremtiden	At analysere og forudsige resultater af strategiske planer	Intriger	At arbejde med administrative detaljer
At anvende uafprøvede og ikke genemtænkte metoder	At komme med kritik i et åbent forum, især i relation til gruppe-medlemmer som de kender	At tage sig af papirusseri	At udfører rutinearbejde
Manglende koncentration om arbejdet	At behandle andre mennesker som "udskiftelige mandskindele"		At deltage i alt for sociale ("langhårede") aktiviteter

2 PROBLEMFORMULERING

Jeg har valgt **tema B: Den faglige progression**, og vil se på den faglige progression set i lyset af ledelsesteori som redskab til at flytte den enkelte elev fagligt i et klasserum.

2.1 PROBLEMSTILLING & AFGRÆNSNING

“Kan vi som undervisere sikre den enkelte elevs faglige progression, i et klasserum?”

Problemformulering tager udgangspunkt i den problematik som blev ridset op i indledningen med at man som underviser har en ekstrem stor diversitet af forskellige elever, som har behov for at få det faglige stof formidlet på forskellige måder, for at de opnår den progression som kræves i gymnasieskolen. For at sikre at afgrænse opgaven vil den være fokuseret på tre punkter hvor man som underviser bør have fokus på den faglige progression.

1. Didaktiske værktøjer til sikring af progressionen.
2. Tilrettelæggelsen af et længerevarende undervisningsforløb, samt enkelte moduler og aktiviteter.
3. Afviklingen og evaluering af tilrettelagt undervisning i klasserummet.

2.2 OPGAVERNS MOTIVATION

Efter mere en 20 år i spejderbevægelsen (DDS), er jeg nu kommet til et punkt i mit liv hvor det er på tide at male med en større pensel end blot den gammel kendte “Learning by Doing” som er spejderbevægelsens motto, hentet fra John Dewey, selv om det han egentlig sagde var:

“We do not learn from experience ...we learn from reflecting on experience (Dewey, 1978/1938).”

Desværre glemmer vi ofte det lille “*reflecting on*” til trods for det faktum at det er selve reflektationen over oplevelsen man lærer noget af og ikke blot oplevelsen. Det viser sig imidlertid at idéen om at vi lærer noget ved at prøve det ikke er helt tosset, ved et DDS kursus, 9 - 11 marts 2012, for instruktører, blev jeg konfronteret med fremherskende teorier fra David A. Kolb, som tager udgangspunkt i (Dewey, 1978/1938; Haue et al., 2012) og udbygger denne teori til det som kommer til at hedde experiential learning eller på dansk erfarings baseret læring (Haue et al., 2012; Illeris, 2006; Kolb, 1984). Med Kolb som udgangspunkt er jeg derfor gået til min daglige funktion som underviser ud fra de radikalkonstruktivistiske tanker af Piaget som blev præsenteret på AP2, og som sidder så dybt i mine rødder fra spejderbevægelsen, her er vægten på individet og dynamikken er en biologisk process. Grund idéen er at først må man modnes og herefter kan læringen finde sted. Dette stemmer over ens med den måde man praktiserer læring i f.eks. spejderbevægelsen hvor man lader børn lede børn og hvor børn lærer børn på den måde både udvikles børnene mentalt men samtidig udfordres de også på de niveau hvorpå de erkendelses mæssigt er klar til det. Et af de vigtigste elementer vi skal tage med os fra Piaget er det “at vi retter vores nysgerrighed mod noget (intention) og at den, der ser, spiller ind på hvordan der ses.” der er altså tale om en subjektiv process. Alle disse tanker sammen med Dewey tages der altså afsæt i gennem den ledelsesuddannelse jeg har modtaget gennem min opvækst i DDS. Gennem kurser som “*Ledelse i Praksis*” hvor disse teorier kombineres med blandt andet JTI og MBTI se afsnit 1.2 og situationsbestemt ledelse se appendix D og process modeller som 4MAT®, se appendix C. Alle de værktøjer jeg har fået præsenteret gennem disse kurser har jeg kunnet anvende i

mit professionelle erhvervsliv som underviser i gymnasiet. Værktøjerne giver mig den ledelsesmæssige værktøjskasse der gør at jeg kan fokusere min undervisning, netop der hvor eleverne har behov for en ekstra indsats. Kort sagt;

“Progression i undervisningen handler om målrettet kommunikation”

3 VÆRKTØJSKASSEN

Giv mig et sted at stå, og jeg skal bevæge verden!

Arkimedes

I værktøjskassen er der beskrevet nogle få essentielle værktøjer, man som underviser med fordel kan anvende til at sikre den faglige progression. Der er dog anvendt værktøjer som kræver en uddybende forklaring. Disse forklaringer er henlagt til opgavens appendix. Vi vil dog ikke gennemgå den didaktiske metode, FIMME, som vi har gennemgået i stor detalje på AP1, W1, se endvidere (Haue et al., 2012, s. 275).

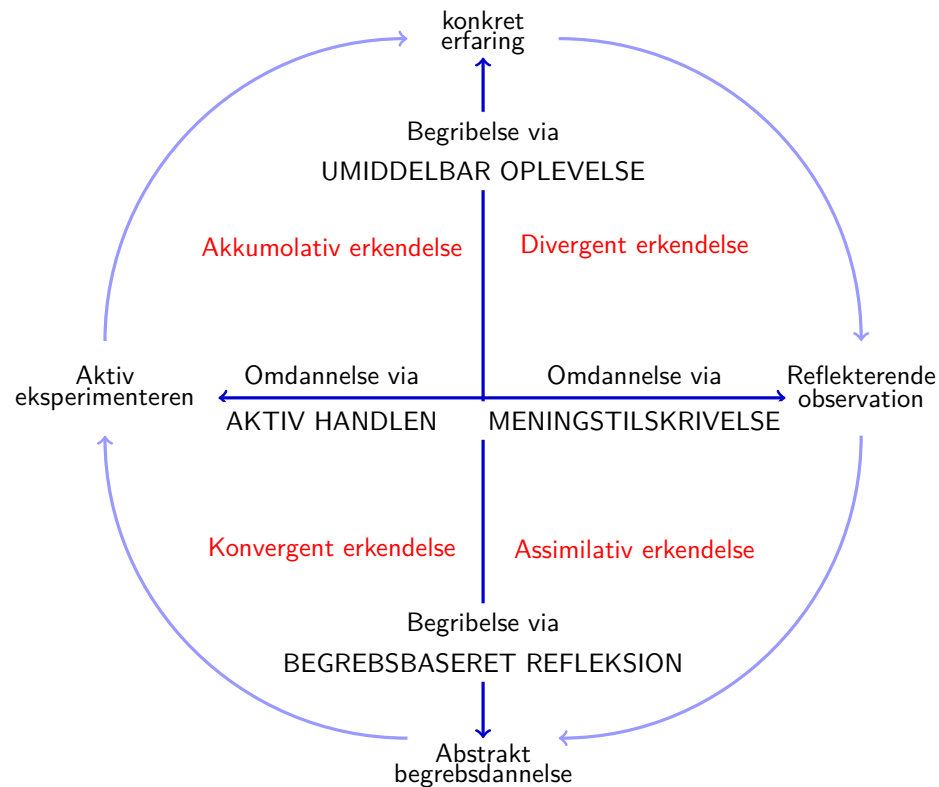
3.1 LÆRING

Med udgangspunkt i Piagets radikalkonstruktivisme og Deweys Learning by doing opfattes læring som David Kolbs - Erfaringsbaserede læring (Haue et al., 2012; Illeris, 2006; Kolb, 1984). Kolbs teorier tager sit udgangspunkt i bl.a. John Deweys "Learning by doing" (Dewey, 1978/1938; Haue et al., 2012) – hvor fokus lægges på handlen og ageren i verden. Grundlaget for at vælge denne læringsopfattelse er at den erkendelsesbaserede rationelle læring oftest ligger i god tråd med den naturvidenskabelige måde at tænke på. Endvidere er det et udtryk for den baggrund jeg har fra spejderbevægelsen hvor Deweys mantra "Learning by doing" altid har været et motto. Foruden Dewey bygger kolbs teori på andre læringsteoretikere som Kurt Lewin og Jean Piaget, som alle ser læring som en natur spændings- og konfliktfyldt aktivitet. De har hver især deres konflikt par. Hvor Dewey og Lewin arbejder med modsætningen mellem indtryk og tanker eller idéer altså den konkrete erfaring mod de abstrakte begreber. Så arbejder Piaget med læringen som vekselvirkningen mellem akkommodation af idéer og assimilation af erfaring altså en vekselvirkning mellem den aktive eksperimenteren og de reflekterende observationer. Dette giver anledning til den vandrette og den horisontale akse i Kolbs læringsmodel (se figur 3.1), Se endvidere tabel 3.1 for en konkret mere information om den konkrete læring i følge Kolb. Det nye i Kolbs læringsmodel i forhold til tidligere er at Kolb introducere en individuel erfarings tilgang til det kognitive begrebs apparat som Piaget og mentalismen står for. og derved bringer sociokulturalismen ind i læringen gennem praksisfællesskaber, gennemgået på AP2 og i (Wenger, 2007).

"Læring er når sindet udfordres på et passende kognitivt niveau således at den lærende er i stand til at reflektere over egen læring"

Tager vi udgangspunkt i figur 3.1 kan denne illustrere hvorledes en elev er nødt til at bearbejde et fænomen før der er tale om læring. Eleven og underviseren skal nemlig hele vejen rundt om Kolbs lærings cirkel for at eleven opnår den fulde læring. Dette kan side stilles med 4MAT® modellen, gennemgået i appendix C, hvor man ligeledes skal helevejen rundt om hjulet, se figur C.1, inden man kan tale om fuldkommen læring. 4MAT® modellen er et glimrende værktøj til didaktisering af enkeltstående aktiviteter eller længerevarende forløb da det sikre at man som underviser for vendt vigtige aspekter af undervisningen, samtidig hjælper den til at huske at fokusere på de forskellige elevtyper man har i klasserummet. Dermed kan man sikre den faglige progression bedre for den enkelte elev.

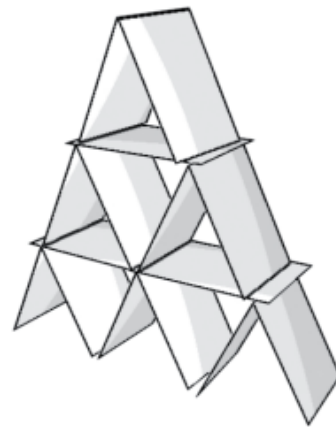
Et andet nyttigt værktøj man som underviser kan anvende for at få sin undervisning til at være helstøbt og god for eleverne er den didaktiske relations model, som beskrives i detalje i appendix B



Figur 3.1: Kolbs læringsmodel (Kolb, 1984, side 42) og (Haue et al., 2012, side 177)

3.2 FAGLIGE PROGRESSION

Når vi snakker om den faglige progression og de forestillinger som vi som undervisere har om progression er det naturligt at konsultere (Christensen et al., 2006; Evalueringsinstitut, 2011; Haue et al., 2012; Jacobsen, 2008; Johannsen og Jacobsen, 2009; Watson, 2000). Her er stort set alle forestillinger vi har om progressionen gennemgået og vi vil kort ridse nogle op. En af de skematikker som fremhæves i artiklen er i særdeleshed forestillingen om progression som værende noget der bevæger sig fra at være nemt til at være svært, eller fra noget som er konkret til noget som er mere abstrakt. Alternativt kan man snakke om modsætningen simpel - kompleks. Denne forestilling er typisk for de naturvidenskabelige fag, og er som sådan også anvendt i dette forløb. Denne progressions forestilling beskrives ofte ved et korthus, se figur 3.2, analogien beskriver processen hvor underviseren med stor omhu tilrettelægger undervisningen,

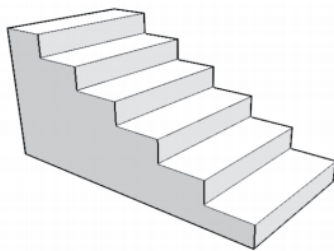


Figur 3.2: Illustration af korthuset fra (Christensen et al., 2006)

Tabel 3.1: Kolbs Læringstilgange (Haue et al., 2012, side 347)

Erkendelsesform	Læringstilgang	Egenskaber hos den lærende
Divergent erkendelse	Konkret erfaring	Udviklet forestillingsevne God til at udvikle idéer og undersøge ud fra forskellige perspektiver
	Reflekterende observation	Interesserer sig for mennesker Bredt interessefelt (kulturelt)
Assimilativ erkendelse	Abstrakt begrebsliggørelse	Udviklet evne til at danne teoretiske modeller
	Reflekterende observation	God til induktiv ræsonnering Interesse for abstract begreber frem for mennesker
Konvergent erkendelse	Abstrakt begrebsliggørelse	Stærk i praktisk anvendelse af idéer God til deduktivt ræsonnement
	Aktiv eksperimenteren	Ikke følelsesbetonet Snævert interessefelt
Akkumulativ erkendelse	Konkret erfaring	Allerbedst til at handle Løber gerne en risiko/er chancerytter
	Aktiv eksperimenteren	God til at handle "i nuet" Løser problemer intuitivt

laver underviseren blot en forkert bevægelse så braser det hele sammen. Når vi snakker om korthuset snakker vi endvidere om processen to skridt frem og et tilbage som forholder sig til det faktum at vi hele tiden skal sikre at eleverne er med. I samme åndedrag kunne man sige at det nytter ikke noget at bygge taget på korthuset hvis man ikke har et fundament og et stueplan. Man bygger altså ting op nedefra.



Figur 3.3: Illustration af trappen fra (Christensen et al., 2006)

En anden tilgang til progression er ved hjælp af taksonomi i de kognitive niveauer som der skrives i artiklen. Dette kendes i stor detalje i den måde STX er struktureret på her tales ofte om Blooms taksonomi (Haue et al., 2012; Krathwohl, 2002) der kan illustreres som en trappe jf. figur 3.3. Den Bloomske taksonomi egner sig dog ikke så godt til de naturvidenskabelige fag da vi har en anden betydning af de taksonomiske niveauer: viden, forståelse, anvendelse, analyse, syntese og vurdering. Så niveauer som er højt vægtet i naturvidenskabelige vil ikke nødvendigvis være det i humanistiske fag grundet

menings tilskrivelsen, der mangler en tvær fakultær diskurs for betydningen af de taksonomiske niveauer. Derfor er flere naturvidenskabsfolk gået over til SOLO-taksonomien som beskrevet i kapitel 5 og illustreret med figur 5.1.

I de naturvidenskabelige fag er underviseren i høj grad underlagt en progression i form af læreplanen (Ministeriet for Børn og Undervisning, 2013) her bliver det af (Christensen et al., 2006) fremhævet at særligt i matematik men også i fysik lider underviserne under manglende frihed til at styre progressio-

nen da der fra ministeriel hånd er stram styring med det stof der skal gennemgås. Dermed har man fra ministeriet sikret at der er en naturlig progression indlagt i forløbet. Dertil kommer selvfølgelig den progression som man kan lægge ind i sin undervisning i forhold til de mål man sætter for eleverne i forhold til et forløb. Som tidligere omtalt handler progression også om ledelse altså hvordan man guider eleverne videre taksonomisk dette kan ske både gennem spørgeteknik men der er også mange andre måder. Man kan hjælpe eleverne på vej til selv at udvide deres spørgehorisont jf. IBS tanken, (Bybee, 2006; Danmarks Evalueringsinstitut, 2012; Meyer, 2008; Michelsen, 2011; Plauborg et al., 2010)

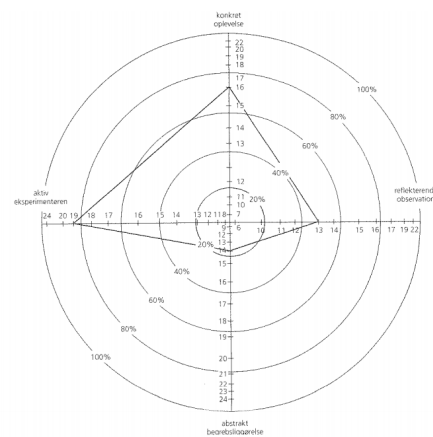
Forløbet om verdensbilleder passer godt ind i fundamentet for korthuset Fysik B-niveau. Da man skal have en forståelse for det verdenssyn man havde tidligere den udvikling der er sket frem til idag for at man kan forholde sig til de forandringer der vil komme efterhånden som der gøres nye opdagelser inden for naturvidenskaben. Forløbet er altså det fundament vi skal bygge vores forståelse af fysikken på. Endvidere kræver forløbet ikke forudgående kendskab til fysik og matematik for at kunne deltage hvilket gør det ideelt til introduktionsforløb.

3.3 TEORETISK UDGANGSPUNKT FOR FORLØBET

Gennem dette forløb var ønsket at arbejde med elev aktiverende undervisning. Udgangspunktet hvor eleven er i fokus lægger automatisk op til at vi vil bevæge os i retning af tanker som findes hos Dewey under mantraet "Learning by doing", men det er ikke blot gennem selv at arbejde med arbejdet at eleven opnår en større kognitiv forståelse af stoffet dette gøres ved at sende eleven på en erfaringsbaseret rejse gennem stoffet. Hvorved vi går fra Deweys om end lidt firkantede tilgang til læring over og dykker ned i en mere forfinet teori som den udviklet af David Kolb. Kolbs læringsteorier er en udvidelse af Deweys teorier og kan beskrives som erfaringsbaseret læring, (Haue et al., 2012; Illeris, 2006; Kolb, 1984). I artiklen af (Illeris, 2006) fremgår det at vi skal passe på med blot at anvende Kolbs læringsstile. Det fremgår endvidere

at Kolb testede sine teorier på en række af studerende i USA, her så man et mønster hvorefter de studerende fordeltes. Det viste sig at studerende på fagene psykologi, politologi og historie endte med ligge mellem den konkrete oplevelse og den reflekterende observation i figur 3.1. Studerende på fag som Økonomi og sociologi havnede mellem den reflekterende observation og den abstrakte begrebsliggørelse, se igen figur 3.1, studerende fra de naturvidenskabelige fag fysik, kemi og matematik endte i kategorien abstrakt begrebsliggørelse.

Ingeniører og Sygeplejersker ligger typisk mellem den abstrakt begrebsliggørelse og den aktive eksperimenteren på figur 3.1 og sidst men ikke mindst havde vi studerende i handelssektoren som endte mellem den aktive eksperimenteren og den konkrete oplevelse. Derfor udviklede Kolb nogle erkendelses-niveauer i sin teori disse kobled de fire hovede områder, derved fik psykologi, politologi og historie koblet den divergente erkendelse på. Økonomi og sociologi blev tilskrevet en assimilativ erkendelse. Ingeniører og sygeplejersker fik tilskrevet konvergent erkendelse og de naturvidenskabelige studerende lå imellem den assimilative erkendelse og den konvergente erkendelse dette blev til begri- belse via forståelse. Sluttelig blev handelssektoren koblet med den akkomodative erkendelse, (Illeris,



Figur 3.4: Her vises resultatet af en læringsstils analyse af en socialarbejder, (Illeris, 2006)

2006). Det skal dog hertil siges at det ikke er en ligefrem sag at bestemme en persons læringsstil. Af figur 3.4 fremgår det at en læringsstil når den er bestemt kan illustreres som en polygon i en slags "polærtkoordinatsystem". Der findes flere tests som kan fastslå en persons foretrukne læringsstil, jeg har fået min egen testet gennem 4MAT®. Det er meget vigtigt for elevernes indlæring af stoffet at man har stort kendskab til sin egen læringsstil og endvidere til andre typer af læringsstile, da dette er vigtigt for opnåelsen af god læring for eleverne.

4 TILRETTELÆGGELSE

Du kan ikke lære en mand noget,
du kan blot hjælpe ham til, at finde
det i sig selv

Galileo Galilei

4.1 TILRETTELÆGGELSE MED DEN DIDAKTISKE RELATIONSMODEL

Som den indledende forberedelse af et forløb er der nogle ting vi som undervisere bør være bevidste om. Der er ligeledes nogle essentielle ting som vi bør overveje. Her kan den didaktiske relationsmodel som blev gennemgået i appendix B. Her er det klart at vi må anslå elevernes læringsforudsætninger, og de fleste elever kommer fra grundskolen med et udgangspunkt hvor de har svært ved at adskille fysik og kemi. Dertil kommer at videnskabshistorie er en forholdsvis ukendt disciplin for eleverne. Vi skal derfor undersøge elevernes for-forståelse for at kunne lægge niveauet passende for eleverne. Faget fysik er meget determineret af den læreplan der forligger fra ministeriet i forhold til valg af emner, dette beskrives bl.a. i (Christensen et al., 2006) med dette som udgangspunkt vil vi nu diskutere den faglige rammefaktor samt forløbets mål som danner grundlaget den faglige progression for eleverne. Endvidere vil vi også komme ind på de fagdidaktisk overvejelser som danner grundlaget for den praksis hvormed forløbet er gennemført. Læreplanen i fysik B, (Ministeriet for Børn og Undervisning, 2013) fortæller os alle de faglige mål for eleverne hvilket handler om hvorledes eleverne er i stand til at anvende fysik til at belyse problemstillinger med. Forløbet verdensbilleder tager udgangspunkt i følgende af de faglige mål:

- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- gennem eksempler og i samspil med andre fag kunne perspektivere fysikkens bidrag til såvel forståelse af naturfænomener som teknologi- og samfundsudvikling
- kunne formidle et emne med et fysikfagligt indhold til en valgt målgruppe.

Mens selve rammen om forløbet er et stort indhold af anvendt IT samt høj grad af elevaktiverende undervisning. På denne måde kan vi bedre udfordre den enkelte elev på netop deres kognitive niveau jf. (Dewey, 1978/1938; Haue et al., 2012; Illeris, 2006; Kolb, 1984). Samtidig er det vigtigt at vi støtter eleverne efter deres respektive behov hvilket gør at vi som undervisere er nødt til at optræde i forskellige ledelsesroller afh. af eleverne, her kan vi med fordel trække på (Hersey og Blanchard, 1969, 1977) og deres situationsbestemt ledelse. Læreprocessen i forløbet skabes gennem den elevaktiverende undervisning med bl.a. Gruppearbejde med og uden produktkrav, ene- og pararbejde, samt arbejde i matrix grupper som primær arbejdsformer, men også klassisk tavle undervisning og plenum diskussion anvendes. Grunden til den store afveksling mellem forskellige arbejdsformer er at tilgodese så mange forskellige elevtyper som overhovedet muligt. Det skyldes også bevidsthed om et aktivt valg mellem, Peter Hobels tre kasser; Læringsrum, socialrum og aktivitetsform, (Haue et al., 2012, s. 277). Forløbet om verdensbilleder skal jf. læreplanen i fysik B, (Ministeriet for Børn og Undervisning, 2013), indeholde følgende:

“Fysikkens bidrag til det naturvidenskabelige verdensbillede:

- Grundtræk af den nuværende fysiske beskrivelse af universet og dets udviklingshistorie med fokus på Det kosmologiske princip og universets udvidelse, herunder spektrallinjers rødforskydning

- Jorden som planet i solsystemet som grundlag for forklaring af umiddelbart observerbare naturfænomener

(Ministeriet for Børn og Undervisning, 2013, uvm.dk)”

Emnet verdensbilleder negligeres ofte både af undervisere og af forfattere således er emnet kun dækket med knap 5 % af siderne i (Benoni og Elvekjær, 2009, 2011) mens et kernestof område som f.eks. atomfysik dækkes med ca. 17 % af siderne i de to bøger (Benoni og Elvekjær, 2009, 2011). Baseret på dette kunne man antage at verdensbilleder fra forfattere vurderes til at være en tredjedel så vigtigt som atomfysik. En anden teori kunne være at dette emne ikke kræver så højt abstraktions niveau som f.eks. atomfysik og derfor ikke kræver så omfattende forklaringer. Uanset hvad grunden til den manglende informations mængde er, stiller det store krav til underviseren om at finde alternative kilder. For emnet danner fundamentet for den fremtidige læring i faget. Sluttelig skal vi overveje hvorledes forløbet skal vurderes, og her vælges at evaluere elevernes faglige progression løbende gennem deres oplæg og arbejdsopgaver samtidig vurderes forløbet med en afsluttende rapport og Solens rotations tid målt med solpletter. Dertil kommer en selvevaluering udført af eleverne på Lectio og en større mundtlig evaluering.

4.2 DE FAGLIGE DIDAKTISKE OVERVEJELSER

En god måde at starte et nyt hold op i fysik. Er gennem et forløb som kan hæve deres abstraktions niveau, fra det indgangs niveau de kommer med fra folkeskole til det niveau som kræves på gymnasialt niveau. Samtidig med at vi ønsker at løfte elevernes erkendelses niveau, (Dewey, 1978/1938; Haue et al., 2012; Illeris, 2006; Kolb, 1984) ønsker vi også at flytte eleverne fra at være kompetence fattige men højt engagerede deltagere til at blive meget kompetente og engagerede elever, jf. teorien bag situationsbestemt ledelse, (Hersey og Blanchard, 1969, 1977) se appendix D. Vi vil som undervisere som oftest skulle starte alle hold og forløb op i den ledelses kategori som hedder instruerende, se figur D.1. Hvilket også svarer til den faglige progressions taksonomi som f.eks. SOLO taksonomien (Andersen, 2008; Beck et al., 2011) hvor den viden eleverne besidder bliver mere og mere kompleks, (?). Fagligt ønsker vi at introducere eleverne til den nye dogmatik i de naturvidenskabelige undervisning hvor bevistheden om “The nature of science” (NOS) (Abd-El-Khalick et al., 1998; Abd-El-Khalick og Lederman, 2000; Brickhouse, 1990; Bybee, 2006; Lederman, 1999). Endvidere begynder man i højere grad at udfordre tanken om underviseren som “Tankpasser” der bare deler viden ud til eleverne, indenfor moderne undervisning anvendes mere og mere elevaktiverede undervisning hvor den enkelte elev gøres til ansvarlig for hvilken retning undervisningen skal tage. Et af de nyere områder man som underviser i naturfag bør kaste sig over er “inquiry-based science” (IBS) (Bybee, 2006; Harlen, 2011; Jacobsen, 2008; Johannsen og Jacobsen, 2009; Michelsen, 2011; Watson, 2000). IBS har i de senere år vundet mere og mere indpas. Idéen her er at man ønsker at det er eleverne som med udgangspunkt i den teori de har til rådighed og med et åbent indgangsspørgsmål kan komme frem til en gennemført undersøgelse af en naturvidenskabelig problemstilling. Eleverne bliver med andre ord gjort til “forskere”. Forløbet verdensbilleder er tænkt som optaktsforløb til det to årige fysik B forløb. Det betyder at eleverne får vores moderne opfattelse af den verden vi lever i sat i relief i forhold til den udvikling der er sket i henhold til den udvikling vores opfattelse af verden har gennemgået, og at de indføres i IBS tanken (Bybee, 2006; Harlen, 2011; Jacobsen, 2008; Johannsen og Jacobsen, 2009; Michelsen, 2011; Watson, 2000).

4.2.1 OVERVEJELSER OM MATERIALER

Til undervisningen i klasserne 1.m og 2.bm har jeg i samråd med min vejleder valgt undervisnings systemet *FysikABbogen* af (Benoni og Elvekjær, 2011). Systemet dækker pensum for det to årige

fysik B niveau. Endvidere har vi valgt bøgerne som iBog for at teste dette som undervisningsmedium i naturfaglig undervisning. Dette lærerbogs system udmærker sig ved at være meget tidssvarende og ved at være rigt illustreret og forklaringerne er på et passende niveau for såvel en 1.g klasse som for en 2.g klasse.

4.3 DETALJERET PLANLÆGNING AF FORLØBET

Forløbet verdensbilleder blev i vejleders klasse aftalt til at have et omfang på 10 moduler og var det første forløb jeg skulle planlægge for klassen. Det faglige udgangspunktet for forløbet var som beskrevet i afsnit 4.2.1 FysikABbogen af (Benoni og Elvekjær, 2011). Kapitel 3 i FysikABbogen 1 omhandler netop verdensbilledet som også det planlagte forløb omhandlede (Benoni og Elvekjær, 2011) behandler, områder svarende til mindste kravet i læreplanen for fysik se starten af kapitel 4. Man kan diskutere struktureringen af kapitlet, hvilket medførte at jeg valgte at lave en historisk tilgang til emnet, således at eleverne gennemgik en del af udviklingen af den verdensopfattelse vi har idag. Gennemsnitlig arbejdede eleverne med 3 personligheder pr. modul (af 90 min varighed). Efterfølgende blev eleverne sendt på opdagelse i solsystemet for tilsidst at påbegynde jagten på liv i universet. Til at planlægge de overordnede linjer i forløbet blev tilrettelagt ved brug af FIMME modellen som blev præsenteret på AP1, W1 og Fagenes Samspil, (Haue et al., 2012, s. 275), samt den didaktiske relationsmodel appendix B. Til forløbet om verdensbilleder har fokus været på at lave elevaktiverende undervisning således at eleverne tager ansvaret for egen læring og så eleven føler at de får lov til at udforske emnet uden at vejen gennem problemløsningen er givet på forhånd, jf IBS taknen (Bybee, 2006; Harlen, 2011; Jacobsen, 2008; Johannsen og Jacobsen, 2009; Michelsen, 2011; Watson, 2000). I appendix A er forløbs beskrivelsen samt en detaljeret modul plan for forløbet præsenteret. Forløbets FIMME model fremgår af appendix A.

4.4 TILRETTELÆGGELSE AF ENKELT MODULER

Man kan med fordel tilrettelægge det enkelte modul i et forløb som det om verdensbilleder på samme måde som vi tilrettelægger hele forløb. Men jeg vælger alligevel at anvende 4MAT® modellen som igen bygger på læringsteorier af Dewey og Kolb (Dewey, 1978/1938; Haue et al., 2012; Illeris, 2006; Kolb, 1984) om at læring opstår gennem personlig oplevelse og at læring er en cyklisk process. 4MAT® kobler endvidere læringsteorien med en personligheds typologi som omtalt i afsnit 1.2, som blev udviklet af Jung og Myers-Briggs (Jung, 1971; Jung og Baynes, 1923; Myers og Myers, 1980, 1995; Ringstad, 2002). Endvidere inddrager 4MAT® Joseph Bogens arbejde med hjernen som to sammensatte enheder hvor den venstre halvdel søger løsninger ser den højre halvdel muligheder. Dermed er vi nødt til at give vores elever begge muligheder så vi rammer bredere i klassen og dermed opnår en større faglig progression. Selve 4MAT® modellen er udviklet af dr. Bernice McCarthy og modellen er beskrevet i (McCarthy og McCarthy, 2006; O'Neill-Blackwell, 2012) sammen med de tilhørende læringsstile hvilket alt sammen også er gennemgået i appendix C.

4.4.1 MODUL PLANLAGT MED 4MAT® MODELLEN

Vi tager udgangspunkt i Modul 3 fra modulplanen i appendix A. Når vi planlægger med 4MAT® skal vi stille os selv 4 spørgsmål; Hvorfor, hvad, hvordan og hvad nu hvis?. Disse fire spørgsmål kan anvendes som didaktiske pejlemærker som gør at vi opnår den cykliske læring som vi kender fra Kolb (Haue et al., 2012; Illeris, 2006; Kolb, 1984). Med hvorfor får vi i talesat den praksis vi skal igang med, og samtidig defineres timens mål for eleverne. I forløbets 3. modul kan hvorfor beskrives som eleverne skal opbygge viden om centrale personer og opdagelser i fysikken fra Aristoteles til Kopernikus, for at kunne forstå den moderne fysik som kommer med opdagelsen af det heliocentriske

verdensbillede. Spørgsmålet hvad kan besvares med at eleverne først kort introduceres til dagens nøglepersoner. Hvorefter eleverne inddeles i grupper for at udfører et gruppearbejde med et krav om at det skal foreberede en 5 min præsentation om deres emne til næste gang. Dermed er svaret på hvordan spørgsmålet altså kort lærerstyret gennemgang samt et længerevarende gruppearbejde med krav til et produkt. Til spørgsmålet hvad nu hvis udfordres eleverne på tanken om hvad nu hvis den katolske kirke havde haft held til at bevare tanken om det geocentriske verdensbillede som flere naturvidenskabs mænd er blevet brændt som kættere for at trodse. Hvilken verdensopfattelse ville vi så have?





5 AFVIKLING

Masserne vil følge en leder, som
marcherer tyve skridt foran, men
hvis han er tusind skridt foran dem,
ser de ham ikke og følger ham ikke

George Brandes

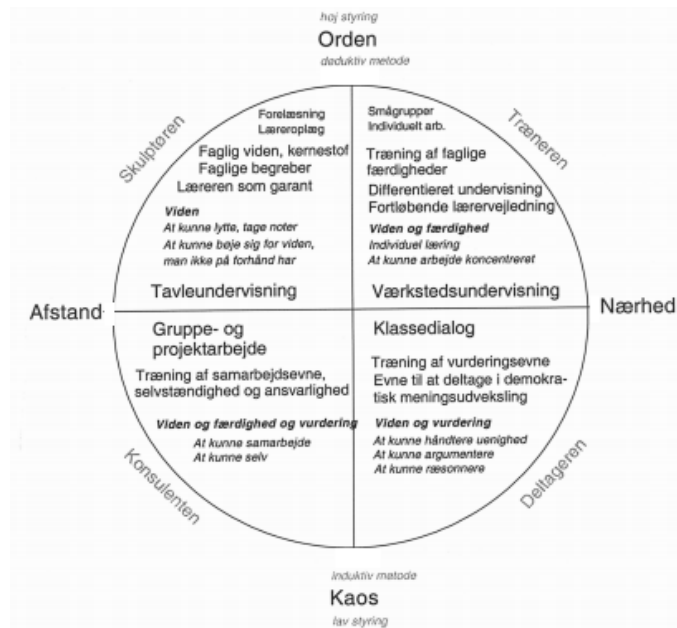
5.1 TAKSONOMISK PROGRESSION I NATURFAG

Den næste fase i forhold til sikring af den faglige progression er at afvikle det planlagte stof således at eleverne støttes mest muligt i forhold til de faglige mål og vi dermed flytter dem op på så højt taksonomisk niveau som muligt. I forhold til taksonomi beror dette forløbs tankegang på *Structure of the Observed Learning Outcome* (SOLO)-taksonomien som beskrevet på W1, AP2, samt i (Ander-
sen, 2008; ?) grundet den øgede kompleksitet der er i denne taksonomi sammenlignet med Blooms taksonomi. Dette gør også at SOLO taksonomi yder mere retfærdighed til den naturvidenskabelige tankegang. Man kan opstille de fem taksonomiske niveauer i SOLO taksonomien som vist på figur 5.1 hvor den går fra Præ-strukturel til Abstrakt. De fleste af vores elevers billede af verdensbilledet

SOLO TAKSONOMI (Structure of the Observed Learning Outcome)					
	Angive Formler Udføre simple løsningspro- cedurer	Forklare og definere begreber Udføre rutinemæssige løsningspro- cedurer	Identificere forskelle	Opstille teorier og hypoteser	
			Kombinere begreber	Bevise og generalisere	
				Analysere og bevise	Reflektere Perspektivere
				Anvende begreber 	
"Misses the point"					
Præ-strukturel	Uni-strukturel	Multi-strukturel	Relationel	Abstrakt	
Ingen forståelse	Overflade forståelse		Dybde forståelse		
KVANTITATIV FASE			KVALITATIV FASE		

Figur 5.1: SOLO er en taksonomi som har vundet indpas i naturvidenskab som en naturlig afløser for Blooms taksonomi, som i de naturvidenskabelige fag er for unyanceret, (?)

er Uni-strukturelt men efter forløbet er det overordnede mål at elevernes verdensbillede skal være relationelt eller abstrakt. Men for at kunne flytte eleverne op på et højere taksonomisk niveau, er vi som undervisere nødt til at støtte dem netop der hvor de har behovet for. Det om det så måtte være i for af instruerende-, coachende-, støttende- eller delegerende adfærd. Her er vi nødt til at tage udgangspunkt i den enkelte elev eller gruppe af elever og bruge den viden vi har om situationsbestemt ledelse (Hersey og Blanchard, 1969, 1977), samt personligheds typologi (Jung, 1971; Jung og Baynes, 1923). I forhold til forløbets afvikling er vi også nødt til at inddrage De fire læringsrum som Beck og Gottlieb, (Beck og Gottlieb, 2002) har fremlagt. Disse fire rum som er vist på figur 5.2 ligger i god tråd med dem som er præsenteret i appendix D af (Hersey og Blanchard, 1969, 1977), og det er vigtigt at man er bevidst om hvilket rum man anvender.



Figur 5.2: De fire læringsrum, efter (Beck og Gottlieb, 2002)

5.2 FØRSTE AFVIKLING AF FORLØBET

Forløbet verdensbilleder blev først afviklet i klassen 2.bm i perioden 19. september til 11 oktober 2012. Forløbet gennemført uden at vi så afsnittet af danskernes akademi som det fremgår af appendix A. I stedet blev forløbet afsluttet med omlagt undervisning til et foredrag i Ungdommens Naturvidenskabelige Forening (UNF). Foredraget havde titlen "Universets fremtid" og var med professor Steen Hannestad fra Institut for Fysik og Astronomi ved Aarhus Universitet. Eleverne i 2. bm blev introduceret til verdensbilleder gennem et introduktions modul hvor eleverne skulle hurtigskrive ud fra en ordsky og efterfølgende diskutere deres tanker, et eksempel på en ordsky kan ses på figur 5.3. Grunden til at vi starter med netop denne øvelse er at eleverne så tvinges til at afdække deres for-forståelse. Det er klart at også faglige didaktiske overvejelser spillede ind på den måde forløbet var tilrettelagt se kapitel 4, kerne tanken var at eleverne skulle lave så meget så mulige på så mange forskellige måder som muligt. Sammenlagt har eleverne arbejdet med stoffet 4/5 dele af de 900 minutter som forløbet spænder over. Dette fremgår også af modulplanen i appendix A. Eleverne i klassen arbejdede konstruktivt med forløbet og det virkede som om det var første gang de havde prøvet at skulle så meget ansvar for egen læring. Det betød at der af og til var elever som gav udtryk for at de gerne så mere opsamling på klassen. Hver time endte med at tre til fire elever vurderede timens forløb mundtligt med mig, således at jeg havde fingeren på pulsen mht. afviklingen af forløbet i elevernes verden. Dette førte til at der ved en af disse vurderings sessions var en elev som kredsede omkring evalueringens gruppen i lang tid, til sidst kunne hun slet ikke holde sig tilbage og hun udbrød; "Det er den bedste undervisning vi har fået, det er mega fedt det her". Jeg tror at grunden til at eleverne har den oplevelse skyldes at der bliver taget hånd om



Figur 5.3: Eksempel på ordsky (wordle)

de elever som har behov for det mens dem som er mere selv kørende får friere rammer. I klassen er der også en anden lille forsgt pige som da jeg startede med at undervise i denne klasse ikke sagde noget og for det meste gemte sig nede bag i klassen men efterhånden som jeg underviste flere og flere moduler i klassen fik hun mere og mere selvtillid og flyttede op og sad på forreste række dette skyldes at hun blev flyttet fra at skulle undervises med en instruerende adfærd til at kunne modtage en opgave og så selv udfører den. På denne måde blev netop hun flyttet fra at være noget der mindede om præ-strukturel til at blive relationel i sin tankegang. I slutningen af forløbet evaluerede vi hele forløbet og denne evaluering dannede rammen om de refleksioner jeg som underviser har gjort mig, og som i sidste ende dannede grundlaget for den ændring af praksis som blev foretaget inden forløbet blev afviklet igen i 1.m

5.2.1 EVALUERING AF FORLØBET I 2.BM

I 2.bm blev forløbet evalueret med en meget udførlig skriftlig såvel som en mundtlig evaluering. Dette skyldtes dels at forløbet blev udført som optakt til Workshopen med temaet evaluering. Men ligeledes at hvis vi skal tro på det vi har lært fra J. Dewey ([Dewey, 1978/1938](#); [Haue et al., 2012](#)) så er det ikke selve oplevelsen men refleksionen over oplevelsen vi lærer af. Derfor blev der lagt stor vægt på evaluering da denne danner grundlaget for egentlig læring fremad rettet. Samtidig giver den mulighed for selvrefleksion og mulighed for at ændre praksis således at efterfølgende klasser vil kunne få et højere udbytte af det samme materiale. I appendix E er det spørge skema som eleverne har udfyldt i forbindelse med den skriftlige evaluering, spørgeskemaet er udviklet ud fra erfaringer fra ([Alstrup et al., 2006](#); [Bjørndal, 2003](#); [Dahler-Larsen, 2006](#)). I forhold til den mundtlige evaluering anvendte vi min vejleder som mediator, da dette var det første forløb som blev gennemført i klassen af mig. Det viste sig at alle i klassen havde en følelse af at der havde været for meget tavle undervisning tiltrods for at jeg kun havde stået ved tavlen i sammenlagt 180 minutter ud af forløbets 900 minutter. I deres skriftlige evaluering tilkendegav klassen at de foretrakker tavleundervisningen. Derfor har jeg beskrevet nogle refleksioner fra denne evaluering i kapitel 6.

5.2.2 REFLEKTION OG ÆNDRING AF PRAKSIS

I forhold til de kommentare jeg fik fra eleverne samt ydre omstændigheder foretog jeg en række ændringer i forhold til forløbets praksis. Bl.a. havde vi ikke UNF foredraget da forløbet skulle gennemføres i 1.m derfor skulle vi finde en anden måde at perspektivere forløbet på. Dette blev gjort ved at se Danskernes Akademi om jagten på Higgs partikelen. Endvidere nedbragte jeg antallet af forskellige elevaktiverende undervisnings former og brugte de tilbageværende flere gange hvor det gav mening. Endvidere blev andet gennemløb af forløbet mere fokuseret på at samle op på enkelt dele således at vi havde en kontinueret refleksion. Ligeledes blev 3 - 4 elever hevet til side efter hver time for at få den umiddelbare feedback mens den var i frisk erindring. Yderligere refleksioner over forløbet findes i kapitel 6. Med disse omend simple med dog nødvendige ændringer af praksis blev forløbet gentaget i 1.m

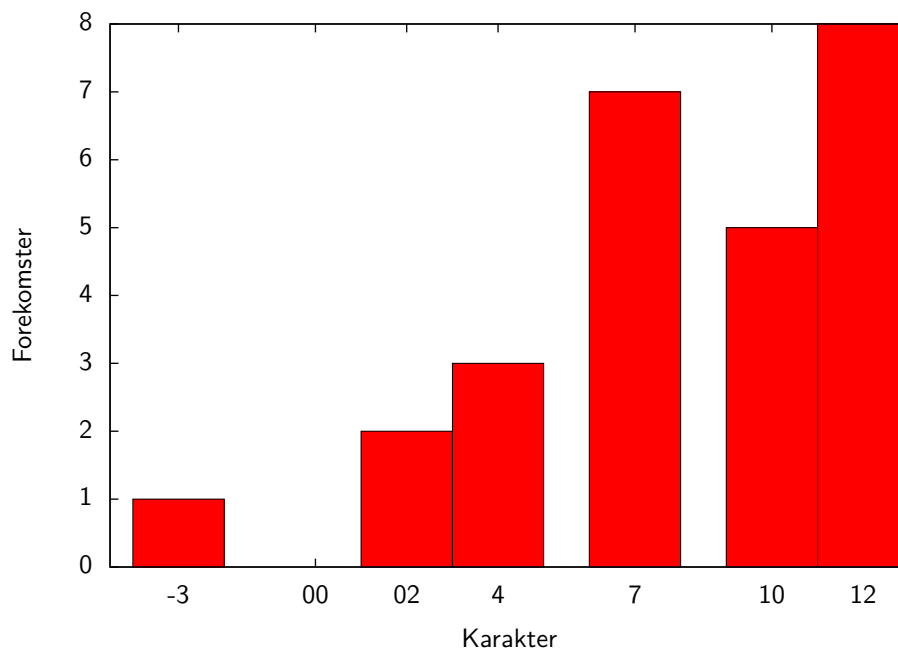
5.3 ANDEN AFVIKLING AF FORLØBET

Som tidligere omtalt blev forløbet i 1.m gentaget efter modulplanen fra appendix A. Forløbet startede med at anskueliggøre for eleverne hvad det er for nogle problemstillinger vi som fysikere arbejder med i forhold til vores forståelse af den verden vi lever i. Efterfølgende blev tiden skruet tilbage til naturfilosofferne fra oldtiden og vi snakkede om hvilket verdens syn de havde og eleverne kunne nu begynde at drage paralleller mellem deres virkelighed og den virkelighed med de forestillinger man havde i oldtiden. Flere af eleverne sagde undervejs at dette var en god måde at man startede med de

ældste verdensbilleder og så stille og roligt byggede dem op. En af de kommentarer der kom undervejs i forløbet var; *“Jeg havde aldrig troet, at fysik kunne være så sjovt”*. Eleverne leverede en rigtig god arbejds indsats i forløbet og de diskuterede fremskridt på et meget højt taksonomisk niveau. Samtidig havde vi løbende evaluering af processen dermed bevæger vi os fra (Dewey, 1978/1938; Haue et al., 2012) og learning by doing til (Haue et al., 2012; Illeris, 2006; Kolb, 1984) og den erfaringsbaserede læring. I denne form er der typisk tale om en Assimilativ læring da vi ikke har nogle eksperimentelle erfaringer i forhold til fortidens verdens opfattelse.

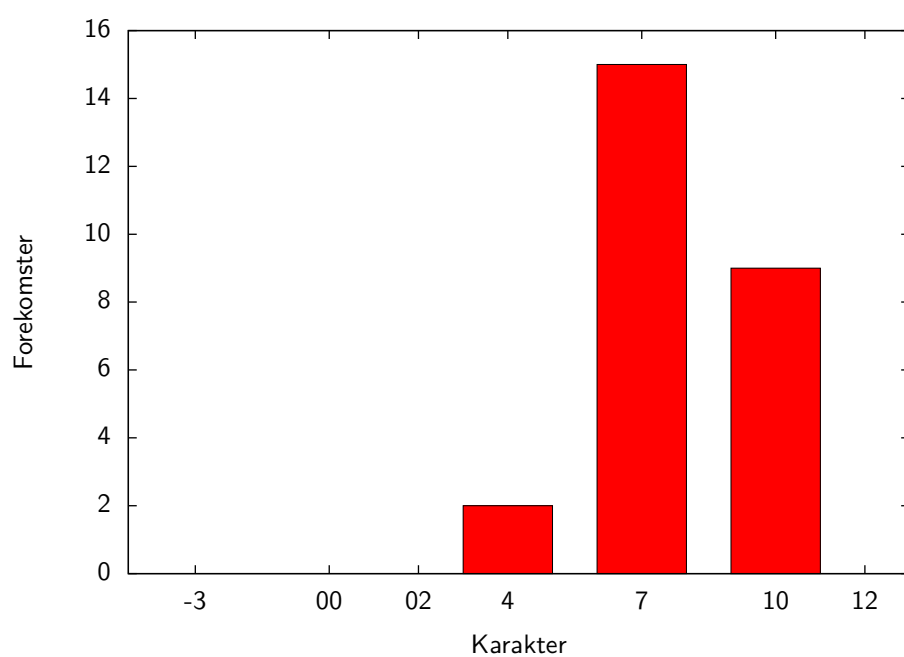
5.3.1 EVALUERING AF FORLØBET I 1.M

I forhold til evalueringen i 1.m blev der ikke foretaget en ligeså tilbundsgående evaluering som den foretaget i 2.bm. Dette skyldtes flere faktorer, bl.a. den løbende tilbagemelding fra eleverne, endvidere gjorde tidsnød at vi ikke kunne afse et modul kun til evaluering. Derimod blev elevernes faglige udbytte evalueret med en fysik rapport om Solen og dens rotation. På figur 5.4 kan man se karakterne som



Figur 5.4: Karakterfordeling for rapport om Solpletter i 1.m

blev givet for rapporten. Betragter man progressionen gennem forløbet i 1.m havde klassen ingen erfaring med videnskabshistorie. Eleverne har altså på 10 moduler udviklet en stor faglig viden inden for emnet videnskabshistorie, og er i stand til at anvende den reflekterende. Tilsammenligning mente eleverne i 2.bm i deres selvevaluering at de skulle have karakterende som fremgår af figur 5.5, der forligger ikke karakterer fra rapporterne i 2.bm.



Figur 5.5: Fordeling af karakterer blandt eleverne fra selvevaluering

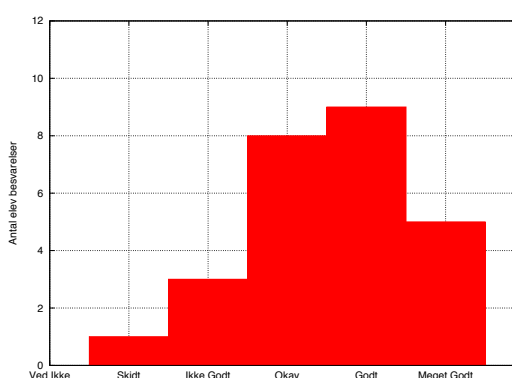
6 EVALUERING OG REFLEKSIONER

Everything that can be counted
does not necessarily count;
everything that counts cannot
necessarily be counted

Albert Einstein

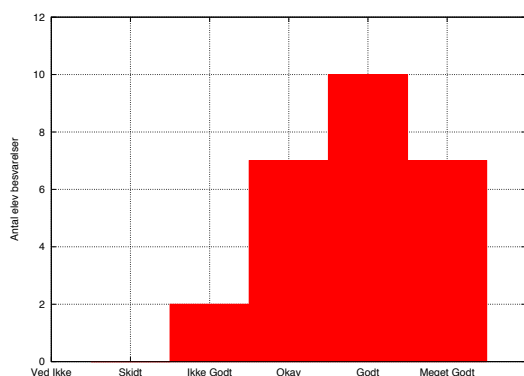
6.1 EVALUERING AF FORLØBET I 2BM

Evaluerings i 2.bm gav en del datamateriale, da der blev anvendt et lectio spørgeskema. Forløbet var som omtalt i kapitel 4 opbygget om mange forskellige arbejdsformer som aktiverede eleverne og skulle stimulere deres faglige progression. Derfor har eleverne skulle evaluere arbejdsformerne hver for sig. På en fem trins skala; *skidt, ikke godt, okay, godt og meget godt*. Af denne evaluering ser vi på figur 6.1 at eleverne syntes middel godt om arbejdsformen hvor de individuelt skulle besvare nogle studiespørgsmål og efterfølgende i par skulle diskutere deres svar og med deres fælles viden svare på nogle svære studiespørgsmål. Noget bedre gik det for arbejdet i grupper og matrixgrupper, som det fremgår af figur 6.2 og figur 6.3. Spørger man dem om plenum undervisning og klassisk tavleundervisning så er svaret igen overvejende godt jf. figur 6.4, og af figur 6.5 fremgår det at man i 2.bm er særdeles glade for at arbejde i grupper både konventionelt gruppe arbejde men også matrix grupper. Det eleverne bedst kan lide er dog tavleundervisning hvilket er overraskende når eleverne mente at forløbet indeholdt for meget tavle undervisning. Her af kan man måske udlede at de har svært ved at adskille fagene fra hinanden.



Figur 6.1: Ene-/pararbejde

6.2 REFLEKTIONER OM FORLØBET I 2.BM



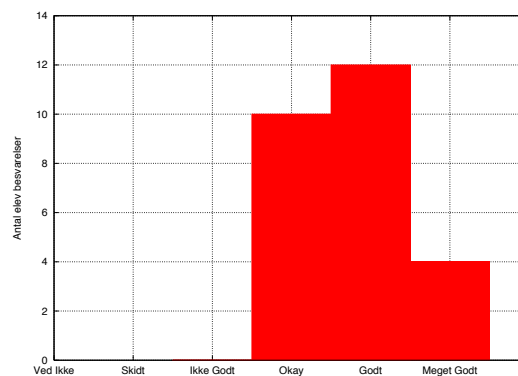
Figur 6.2: Gruppearbejde

Generelt gik forløbet rigtig godt set med mine øjne, emnet verdensbilleder var ideelt til at arbejde med elevaktiverende undervisningsformer. Dette skyldes at det faglige stof i dette forløb er på et niveau hvor eleverne selv er i stand til at trække de vigtigste elementer ud, men samtidig kan stoffet skaleres ved at inddrage relevante kilder dermed går vi fra at være uvidende til at blive vidende. Det er min vurdering at Eleverne havde stor udbytte af gruppearbejdet, da de skulle fremlægge for hinanden og

af det. Der var dog et par frustrationer med hvordan de skulle gribe opgaven an. Dog har de ekstroverte elever som har behov for at tale for at tænke de har det svært med denne arbejdsform hvor de først skal tænke over en række svar og derved ikke har mulighed for at tale med hinanden.

Sluttelig havde vi et stort anlagt arbejde i matrix-grupper som eleverne vurderede til at være meget godt. Her ser vi at eleverne udelukkende er positive. Det er tydeligvis det som eleverne finder bedst for deres indlæring, det ligger også i god tråd med at de kommer igennem tingene flere gange både gennem et lærerstyret intro oplæg og herefter intenst 60 min gruppearbejde, hvor de skal give hinanden lektier for, efterfølgende skal de præsentere deres lektier for deres gruppe hvorefter der formes de nye grupper efter matrix princippet. Eleverne skal nu præsentere alt hvad den gamle gruppe har fundet ud af. Spørger man i stedet eleverne hvad deres udbytte var af tavle oplægene er de meget store tilhængere af tavleundervisning. Der er med andre ord ikke behov for store ændringer i forløbet for at sikre at eleverne flyttes fagligt.

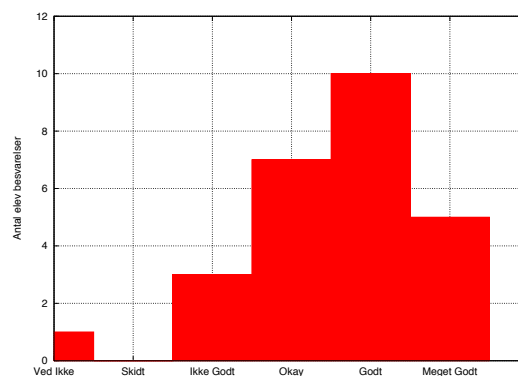
havde et produkt at fremlægge. Ene/par arbejdet var den næste arbejdsform som blev testet for at tilgodese de introverte elever. Her var det mit klare indtryk at eleverne fik rigtig meget ud



Figur 6.3: Arbejde i matrix grupper

6.3 SKAL PRAKSIS ÆNDRES?

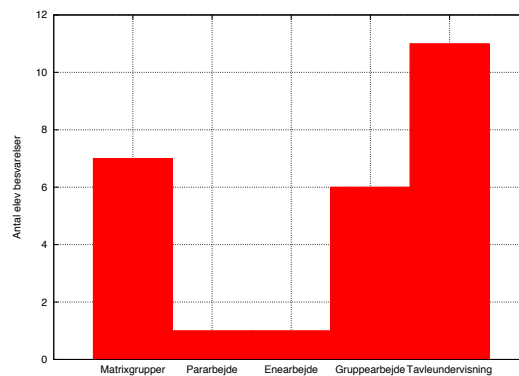
Der er nogle elementer som ikke virkede i 2.bm som klasse f.eks. er klassen ikke så begejstret for arbejdet med for meget tavleundervisning til trods for at vi kun har haft ca 120 min tavleundervisning fordelt på 9 moduler svarende til ca 15 % af undervisnings tiden dermed er knap 85 % af tiden gået med elevaktiviteter. Der var flere elever som påegede at de ikke har behov for refleksions tid for dem selv før man går til par eller gruppe arbejde. Jeg er dog af den opfattelse at de får et større udbytte hvis de er klar over deres egne holdninger før de kommer til et emne hvor de skal diskutere deres forståelse og holdninger til en problemstilling med andre. Det skal dog siges at eleverne også får noget med fra denne arbejdsform om end det er ubevidst.



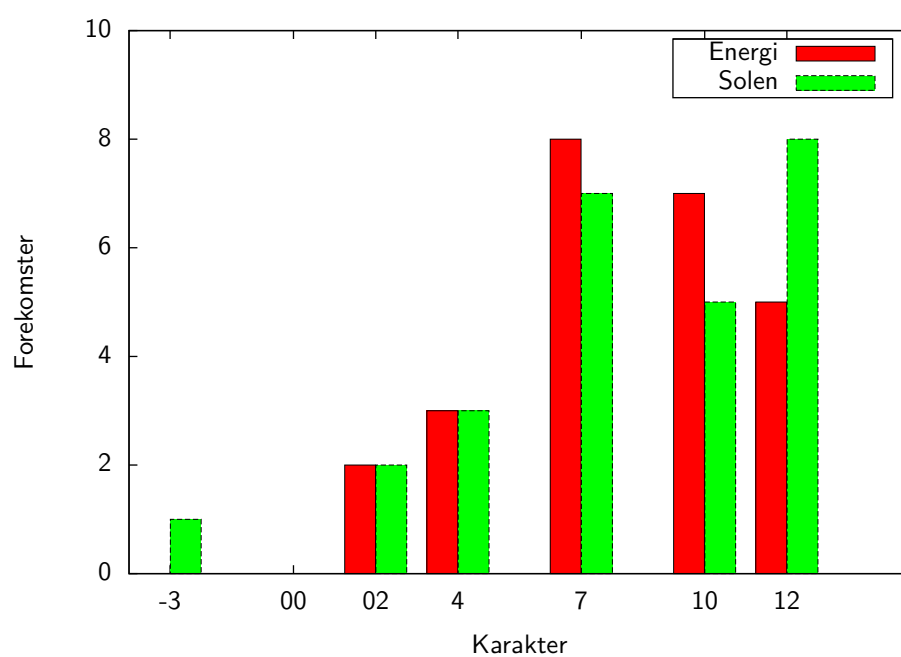
Figur 6.4: Lærestyret undervisning / Tavle undervisning

6.4 EVALUERING AF FORLØBET I 1.M

Forløbet verdensbilleder har I år fyldt meget i undervisningen for hhv. 2.bm og 1.m. Forløbet blev rettet lidt til, på baggrund af kommentarer fra 2.bm, inden det blev brugt i 1.m. Jeg i år valgt at forløbet skal give en dyb forståelse af nogle af de paradigmeskift som har ført til det verdensbillede vi har idag. Forløbet er blevet gennemført med udgangspunkt i nogle af de naturvidenskabelige skikkelser som har domineret og udfordret verdensbilledet. Forløbet tog sit afsæt i Aristoteles og tanken om de fire elementer og byggede ligeså stille op til det verdensbillede vi kender. Undervejs i undervisningen har følgende typer af undervisning været anvendt. Små quizzer, Gruppearbejde, Lærerstyret gennemgang, plenum diskussioner, Elev-ene arbejde samt elev-par arbejde. Der har været produktkrav involveret i form af fremlæggelser for klassen og gruppearbejde efter matrix princippet. I 1.m sluttede forløbet med at vi diskuterede det moderne verdensbillede men de fire fundamentale kræfter, da disse blev introduceret i et afsnit af Danskernes Akademi. I 1.m har vi i stedet for en mundtlig evaluering som den der blev lavet med 2.bm lavet en skriftlig evaluering i form af en rapport hvor i eleverne skulle måle Solens rotationstid ved at studere solpletter. Resultatet af denne faglige evaluering se figur 5.4. Af denne faglige evaluering ses ikke kun at det er en engageret og dygtig klasse men også at klassen udvikler sig, hvis man sammenligner med klassens karakterer fra evaluering af forløbet energi, se figur 6.6. Forløbet virkede i begge klasser efter hensigten og det var i særdeleshed godt at indlægge udsendelsen fra danskernes akademi som gav anledning til en diskussion af det gamle kontra de nye verdensbillede.



Figur 6.5: Foretrukket undervisnings type



Figur 6.6: Sammenligning af rapport karaktere i 1.m

7 OPSAMLING OG KONKLUSION

Progression handler i daglig tale om at flytte sig, det kan være i form af ny viden som udvider ens egen horisont. Progression i faglighed handler i høj grad om kompetencer og forståelse for hvis man ikke har forstået den viden man har lært om kan man ikke anvende den, og kan man ikke anvende den forstår man ikke dens kompleksitet. Som undervisere skal vi flytte eleverne fra et stadie hvor de måske er præ-strukturelle til et niveau hvor de er relationelt tænkende hvilket vil sige at de går fra et 0-niveau til et niveau hvor de kan forbinde og anvende begreber og centrale analyse metoder. Men før vi som undervisere kan flytte eleverne, skal de være villige til at lære. Denne villighed fra elevernes side kan kun opstå hvis eleverne føler at de bliver taget seriøst og at de bliver udfordret på deres eget niveau. Derfor er det vigtigt at man som underviser forstår at optræde i forskellige roller over for forskellige elever, her kan man gøre brug af de fire læringsrum som Beck og Gottlieb præsenterede i (Beck og Gottlieb, 2002), endvidere bør man lede klassen jf. den situationsbestemte ledelse jf. (Hersey og Blanchard, 1969, 1977). Når først eleverne er inspirerede handler det om at give dem muligheder for at få den personlige oplevelse og give dem det rum der gør de kan reflektere over deres egen oplevelse derved skabe det fundament som Dewey beskriver giver anledning til læring. Herved vil eleverne opnå ny viden og dermed ny indsigt som vil åbne faget for dem. Dette er kernen i den faglige progression. Den faglige progression opstår altså allerede i underviserens forberedelse af det enkelte forløb, hvor underviseren gør sig tanker om undervisningsformer, arbejdsstof, og hvor selve undervisningens tilrettelæggelse. Men også empati og evnen til at fornemme hvor eleverne er er en naturlig del af det at skabe god progression for eleverne.

Gennem denne opgave har jeg søgt at motivere at eleverne gennem klasserums ledelse, omend ledelsen foregår i tilrettelæggelsen af undervisningen (Alstrup et al., 2006, 1997; Danmarks Evalueringsinstitut, 2012; Hersey og Blanchard, 1969, 1977; Meyer, 2008; Plauborg et al., 2010). Eller i selve afviklingen af en given aktivitet så er det alfa omega at man som underviser hjælper eleverne til at opnå den personlige oplevelse som kan starte en lærings process om man så er mere eller mindre styret af den læreplan man er underlagt så er det altid underviserens ansvar at brænde igennem til eleverne gennem spændende og nærværende undervisning.

Vi kan altså konkludere at den faglige progression er et samspil mellem mange elementer, f.eks hvordan man i sin forberedelse sikre elevernes faglige progression denne kan være dikteret af læreplanen eller den kan være mere op til den enkelte underviser, I faget fysik er vi bundet af fagets læreplan, og faget har dermed en naturlig progression indbygget i den måde kerne stoffet er struktureret på. Det er dog ønskværdigt at indbygge yderligere progression i sine forløb hvor vi gennem valg af planlægningsværktøjer kan optimere vores process, og sikre progression for mange elevgrupper på en gang. Her er værktøjer som FIMME modellen, den didaktiske relationsmodel og 4MAT®, oplagte værktøjer som vil gøre livet lettere for os som undervisere. Sluttelig er der selve afviklingen hvor vi som undervisere står på mål for den tilrettelagte progression i faget. Her skal vi hele tiden tilpasse planer og niveau efter forholdene og eleverne, således at eleverne får bygget det højest mulige korthus. Dermed er vi altså også nødt til at hjælpe forskellige elever på forskellige måder. Her er det efter min over bedste overbevisning vigtigt at have kendskab til personlighedstypologi, jf. (Alstrup et al., 2006, 1997; Jung, 1971; Jung og Baynes, 1923; Myers og Myers, 1980, 1995; Ringstad, 2002) samt ledelse af forskellige individer på forskellig måde jf. (Alstrup et al., 2006, 1997; Hersey og Blanchard, 1969, 1977). Det er altså muligt for en underviser at sikre den enkelte elevs faglige progression i klasserummet, gennem fornuftig ledelse.


Thomas Møller Ambry

A VERDENSBILLEDER

A.1 FIMME MODELLEN:

A.1.1 FORMÅL:

Formålet med forløbet om fysikkens bidrag til verdensbilleders udvikling, er at give eleverne en forståelse af at fysikken har bidraget til at udvikle dem måde vi opfatter den verden vi lever i. Gennem eksperimenter og teoretiske betragtninger skal vi se på hvorledes verden har ændret sig fra Ptolemaios og frem til vore dages søgen efter exoplaneter.

A.1.2 INDHOLD:

Forløbet vil være bygget op hhv. omkring stoffet i FysikABbogen 1 s kapitel 3 om verdensbilledet, men i ligeså stor grad på noter som vil blive udleveret i forbindelse med undervisningen. Disse noter vil være skrevet og tilrettelagt således at de bygger videre på de kerne tekster som ligger i kapitlet fra Benoni et al. Forløbet er tænkt så det følger en naturlig rødtråd gennem de årstal som vi skal dykke ned i. Forløbet tænkes at løbe over 10 moduler af 90 min.

A.1.3 METODE:

Metoden som tænkes anvendt her, er hhv. eksperimentel da det er vigtigt for eleverne at lære at sætte ind i hvorledes man tænkte i oldtiden, samt i renæssancen endda også i nyere tid. Gennem denne tænkning vil eleverne også indse hvorfor man har draget de slutninger man har. Andre typer af undervisningsformer som tænkes anvendt er grupper og matrix grupper da fokus i klassen pt. Er på elevaktiverende undervisning. Ydermere tænkes der en teoretisk dimension, hvor vi snuser til meget af den underliggende teori, og i det store hele vil forløbet tjene som en form or oversigts læsning i hvilke interessante emner klassen skal igennem i det 2 årige B-niveau.

A.1.4 MATERIALE:

Materialet vil som omtalt i afsnittet indhold primært være kapitlet i bogen men også noter fra timen vil blive anvendt som en del af undervisningens pensum, her tænkes specielt på oplæg til gruppe arbejde.

A.1.5 EVALUERING:

I forhold til evalueringen af dette forløb tænkes der at vi løbende vil evaluere processen gennem små interaktive quizzer med programmet socrative (m.socrative.com). Dette vil give os et direkte mål for elevernes progression gennem forløbet. Endvidere tænkes det at eleverne skal skrive en rapport om nogle af de ting der er arbejdet med, for at give et helheds billede af om eleverne har forstået stoffet.

A.2 MODUL PLAN:

Tabel A.1: Modul 1 - Mit eget verdensbillede

Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Præsentation af dagens program	Kort skematisk præsentation af den film som skal ses	Dette gøres for at eleverne er bekendte med at der vil komme en opgave som forholder sig til filmen og at der derfor kan være en ide at tage noter.
3	Se film	Vi ser filmen: Danskernes Akademi Verdens største fysikeksperiment	At give eleverne en ny type indsigt i den verden de selv lever i.
80	Der samles op på dagens afsnit af filmen	Vi når ikke at se hele filmen derfor samler vi kort op på hvad vi har fået at vide i dag, inden der rydes op og lokalet forlades	Sørg for at Eleverne tager noget med sig fra timen.

Tabel A.2: Modul 2 - Mit eget verdensbillede del 2

Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Præsentation af dagens program	Kort skematisk præsentation af den film som skal ses	Dette gøres for at eleverne er bekendte med at der vil komme en opgave som forholder sig til filmen og at der derfor kan være en ide at tage noter.
3	Se film - fortsat	Vi ser filmen: Danskernes Akademi Verdens største fysikeksperiment	At give eleverne en ny type indsigt i den verden de selv lever i.
45	Beskriv dit verdenssyn	Med udgangspunkt i filmen om CERN og LHC skal eleverne beskrive den verden de selv lever i og hvad konsekvensen for den almindelige dansker er.	Opgaven tvinger eleverne til at fundere over den verden de lever i og hvordan de opfatter den
75	Diskussion af verdensbilledet i dag plenum	Med udgangspunkt i en eller flere af elevernes beskrivelser af verdensbilledet i dag snakker vi om betydningen for den almene dansker	Diskussionen foregår i Plenum, men den forudgående skriftlige øvelse sikre at alle har noget at byde ind med og at alle har gjort sig nogle overvejelser
85	Der ryddes op	Lokalet skal forlades pænt og ordentligt	Tak for idag...

Tabel A.3: Modul 3 - Fra Aristoteles til Kopernikus

Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Opsamling fra sidst	Kort opsummering af timen igår, Disse skal kort gennemgås af eleverne på tavlen.	Dette gøres for at sikre at alle har forstået hvorledes verden i dag hænger sammen
10	Præsentation af det nye emne Mindmap på tavlen.	Associativ øvelse, øvelsens formål er at få eleverne til fællesskab at finde ud af hvad et verdensbillede egentlig er og hvordan fysikken kan bidrage.	Dette bliver totalt kaos, men vil give os en ide om elevernes forhåndsforståelse for forløbets indhold.
30	Præsentation af dagens nøgle personer.	Personerne som vi skal arbejde med skal præsenteres således at alle ved hvad hvem vi skal arbejde med og hvorledes de opfattede verden.	At give eleverne et fælles forforståelse for dagens arbejde i grupper.
60	Gruppe arbejde	Klassen deles i 6 grupper: tre grupper beskæftiger sig med hvilke personer vi har i spil: Aristoteles, Ptolemaios og Kopernikus. 3 grupper laver eksperimenter, som man ville have gjort på deres tid. Produktet skal være en 5 min. Præsentation for resten af klassen omhandlende resultater og/eller hvem personen var.	Her gives resten af timen til fordybende arbejde. Med de tre kerne personer
85	Der rydes op	Lokalet skal forlades pænt og ordenligt.	Hvordan var timens forløb? Feedback fra: Ahmed, Arina & Casper Juul

Tabel A.4: Modul 4 - Fra Kopernikus til Newton

Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Opsamling fra sidst	Vi gennemgår de opgaver som grupperne havde sidst, hver gruppe må max have 2 slides.	Øvelse I kort at præsentere udvalgt stof for en given målgruppe samt at vidensdele indtrent (og på FC)
40	Præsentation af dagens nøgle personer.	Personerne som vi skal arbejde med skal præsenteres således at alle ved hvad hvem vi skal arbejde med og hvorledes de opfattede verden.	Kernen her vil ligge i hvorledes verden så ud inden Newton og hvilke landvindinger der var sket mellem antikken og så frem til Gallilei.
60	Oplæg til par arbejde	Der give instrukser til hvorledes der skal arbejde resten af timen.	Dagens anden store elev aktivering vil ligge i form af et par arbejde. Her vil være nogle spørgsmål som vil har deres udgangspunkt i den læste tekst. Samt nogle hvortil informations søgning på nettet vil være nødvendig.
85	Der rydes op	Lokalet skal forlades pænt og ordenligt.resultater og/eller hvem personen var.	Hvordan forløb timen? Feedback fra: Casper O., Christian S. & Gerd

Tabel A.5: Modul 5 - Verden efter Newton

Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Opsamling fra sidst	Vi gennemgår det par arbejde som blev lavet sidst.	Her er øvelsen at eleverne nu i lidt større grupper sammen gennemgår det der blev lavet sidst.
20	Fra Newton til Hubble	Personerne som vi skal arbejde med skal præsenteres således at alle ved hvad hvem vi skal arbejde med og hvorledes de opfattede verden.	Kernen her vil ligge i hvorledes verden så ud inden Newton og hvilke landvindinger der var sket mellem antikken og så frem til Gallilei.
60	Gruppe arbejde om en række opgaver.	Der regnes opgaver	Hjælpe med elevernes forståelse af stoffet.
85	Der rydes op	Lokalet skal forlades pænt og ordenligt.resultater og/eller hvem personen var.	Hvordan forløb timen? Feedback fra: Hamza, Hjalte & Jakob

Tabel A.6: Modul 6 - På opdagelse i solsystemet

Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Opsamling fra sidst	Der samles kort op på det arbejde som er blevet lavet frem til og med Hubble. Dermed åbner vi døren til astronomien	Plenums diskussion af hvordan verdensbilledet har udviklet sig siden Aristoteles.
15	Oplæg om solsystemets dannelse.	Slide show gennemgang af solsystemets dannelse	Høj lære styring for at sikre at alle har minimum en smal forståelse for dette emne inden gruppe arbejdet indledes
45	Del et af gruppe arbejde om solsystemet	Hver gruppe får en arbejdsedd med spørgsmål og ting som gruppen skal undersøge. Ydermere skal gruppen give hinanden lektier for.	Opgaven er at eleverne selv fordyber sig i stoffet. Og bidrager til deres fælles forståelse af stoffet
85	Der rydes op	Lokalet skal forlades pænt og ordenligt.resultater og/eller hvem personen var.	Hvordan forløb timen? Feedback fra: Jamie, Jeppe & Jonas

Tabel A.7: Modul 7 - På opdagelse i solsystemet del 2

Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Opsamling fra sidst	Grupperne fra sidst diskutere deres lektier således at de har en større viden at tage med i matrix arbejdet.	Øvelsen her er at eleverne øver sig i at formidle en specifik viden som kun de ligger inde med. (under tidspres)
30	MATRIX	Der formes nye grupper efter matrix princippet og der formidles nu med udgangspunkt i det som de indledende grupper havde haft som emne	Eleverne skulle nu opnå en mere generel forståelse af solsystemet og dets komponenter og spidsfindigheder.
85	Der rydes op	Lokalet skal forlades pænt og ordenligt.resultater og/eller hvem personen var.	Hvordan forløb timen? Feedback fra: Josephine, Kathrine& Kristian

Tabel A.8: Modul 8 - Jagten på liv

Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Opsamling fra sidst	Der samles op på hvad vi har lært om solsystemet og de andre ting som har påvirket det verdensbillede vi har idag.	Dette gøres for at give eleverne overblik samt for at genopfriske detaljer.
20	Betydning af verdensbilledet	Hvilken betydning har verdensbilledet for den forskning vi foretager i dag mhp. At finde liv andre steder end på Jorden.	Høj lærer styrning præsentation af frontline data og forskning, med indlagte klasse diskussioner
85	Der rydes op	Lokalet skal forlades pænt og ordenligt.resultater og/eller hvem personen var.	Hvordan forløb timen? Feedback fra: Lasse, Louise & Malale

Tabel A.9: Modul 9 - Bestemmelse af Solens rotationstid

Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Præsentation af forsøget	Her snakkes om hvorledes man kan gennemføre eksperimentet.	Dette gøres for at give eleverne overblik samt for at genopfriske detaljer.
10	FORSØG	Eleverne udfører eksperimentet på data fra SOHO satellitten	Her får de en indsigt i at selv om man har den nyeste teknologi er der stadig nogle ting som man gør på en meget low-tech måde.
85	Der rydes op	Lokalet skal forlades pænt og ordenligt.resultater	Tak for idag...

Tabel A.10: Modul 10 - Bestemmelse af Solens rotationstid skrivemodul

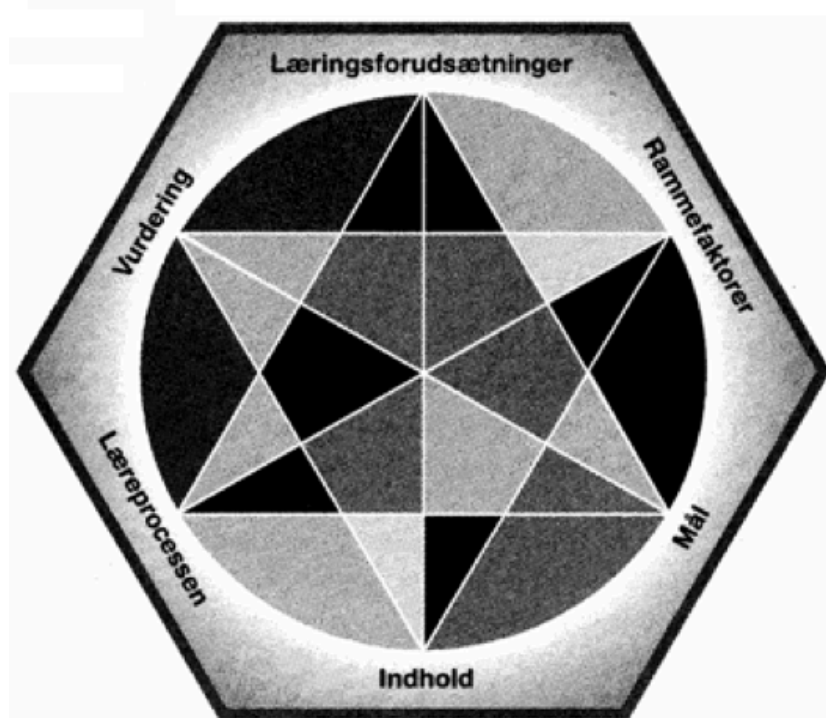
Tid [min]	Aktivitet	Beskrivelse af aktivitet	Didaktiske overvejelser
0	Opsamling på forsøget	Vi diskuterer resultater og metoder	Gennemvejledning skulle slutproduktet gerne være af højere kvalitet
10	Skrive tid	Eleverne får modulet til at skrive rapport i og stille spørgsmål hvis de er i tvivl.	Her får de en indsigt i at selv om man har den nyeste teknologi er der stadig nogle ting som man gør på en meget low-tech måde.
85	Der rydes op	Lokalet skal forlades pænt og ordenligt.resultater	Tak for idag...

B DEN DIDAKTISKE RELATIONSMODEL

I opgaven behandler vi foruden Piaget, Dewey og Kolb og så læring som beskrevet i den didaktiske relationsmodel af (Hiim og Hippe, 1997). Modellen ses på figur B.1 og tager udgangspunkt i seks dele af læring. Alle dele indgår i den læringsprocess som tilstrebes inden for gymnasieskolen.

B.0.1 LÆRINGSFORUDSÆTNINGER

Her betragtes fortrinsvist de psykiske, fysiske og faglige muligheder og/eller problemstillinger som elever har på forskellige områder i forhold til den aktuelle undervisning. Først og fremmest tænkes der på elevernes læringsforudsætninger. Hvilket foruden de faglige forudsætninger også indbefatter følelser, holdninger, færdigheder samt forståelse, værdisyn og kulturel baggrund m.m. Vi skal altså som undervisere afpasse undervisningens mål, indhold, rammer og ikke mindst metoder således at de stemmer overens med elevernes læringsforudsætninger. Læringsforudsætninger er ikke en statisk ting men de udvikler sig løbende hvorfor der er et stadigt krav om at reflektere over praksis i forhold til at tilpasse undervisningen til elevernes læringsforudsætninger. Som antydnet i kapitel 1 arbejder vi med mange forskellige personligheder og derfor er der også i en klasse mange forskellige læringsforudsætninger. Eleverne har altså meget forskellige baggrunde, til trods for at de alle kommer fra folkeskolen.



Figur B.1: Den didaktiske relationsmoden efter (Hiim og Hippe, 1997)

B.0.2 RAMMEFAKTORER

Beskriver de rammer som vi er underlagt i undervisningen det kan være; lovgivning, læreplaner, økonomi, udstyr, IT, undervisningsmidler, det sociale miljø, samarbejdsklima, afsat tid og ikke mindst underviserens kvalitet og kompetencer. Rammefaktoren beskriver altså både faktorer der kan fremme og faktorer der kan hæmme undervisningen. Her er noget af det man som underviser bør være særligt opmærksom på er f.eks. anvendelsen af IT i undervisningen og egnen praksis og formåen.

B.0.3 MÅL

Skal vi som undervisere forholde os til de opstillede mål for undervisningen. Undervisningens mål for undervisningen findes i lærerplanen ([Ministeriet for Børn og Undervisning, 2013](#)). Samtidig kan man som underviser også opstille yderligere mål for undervisningen. Disse mål er altså hensigten med undervisningen. Man bør altid formulere et formål med undervisningen både for sig selv men samtidig også tydeligt i talesætte dette over for eleverne således at alle er bekendte med hvad de skal have ud af undervisningen.

B.0.4 INDHOLD

Indholdet er kernen i undervisningen altså hvad den handler om. Det indeholder både det faglige indhold og hvorledes det tilrettelægges (rækkefølge, m.m.) for at sikre den faglige progression. Her skal vi som undervisere være opmærksomme på både intellektuelle og emotionelle aspekter samt handling. Hvor de emotionelle har meget med oplevelse at gøre. Det betyder at hvis vi kan styre en klases emotionelle aspekter kan vi bestemme hvor meget en klasse skal have ud af undervisningen, her handler det i høj grad om engagement.

B.0.5 LÆREPROCESSEN

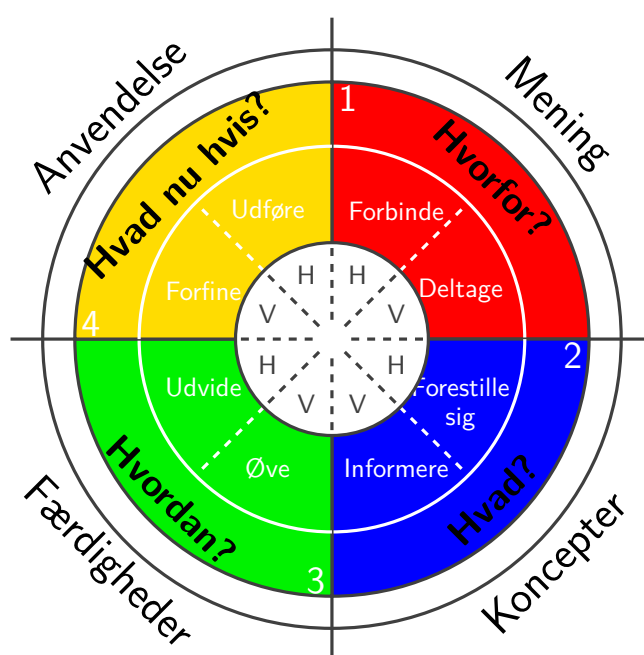
Angiver hvordan læringen skal foregå. Heri indgår der naturligt arbejdsformer som kan kobles med teorien. Samtidig skal man som underviser reflektere over hvorledes der kan skabes forbindelse mellem teori og praksis. hvordan skal de enkelte dele af et forløb vægtes og skal eleverne have medbestemmelse mht. indhold, skal det være oplevelsesorienteret, er der tale om aktiv deltagelse af de studerende, skal praksis indrages.

B.0.6 VURDERING

Hvad skal vurderes og hvordan. Eksempler på vurderingen kunne således indbefatte: resultater, læringsprocessen, egenindsats, læringen etc. Underviseren kan ligeledes vurdere på hvorledes undervisningen er forløbet i henhold til de på forhånd opsatte mål. Er der tale om en eksamen eller blot en evaluering, skal denne udføres skriftligt eller mundtligt, vha. spørgeskemaer eller samtaler, etc.

C 4MAT® MODELLEN

4MAT® modellen minder på mange måder om Kolb's læringscirkel, hvilket skyldes at denne bygger på Kolb's teorier. Hvor de fire punkter man bør gennemløbe hos Kolb er konkret oplevelse, reflekterende observation, abstrakt begrebsliggørelse og aktiv eksperimenteren. Omsættes de i 4MAT® modellen til de fire centrale didaktiske spørgsmål som de blev præsenteret af Peter Hobel i podcast fra Workshop 1. Nemlig det didaktiske "Hvorfor?", det didaktiske "Hvad?", det didaktiske "Hvordan?" og måske ligeså vigtigt spørgsmålet "Hvad nu hvis?". Hvor David Kolb's læringscirkel ikke har et klart start punkt men blot forudsætter at man når hele cirklen rundt for at opnå den højeste grad af kognitiv forståelse. Så har man i 4MAT® modellen struktureret modellen med en fast rækkefølge. Modellen er udviklet af Dr. Bernice McCarthy og beskrives i stor detalje i (McCarthy og McCarthy, 2006; O'Neill-Blackwell, 2012). På figur C.1 kan modellen ses i sin helhed. Ved at anvende 4MAT® modellen får

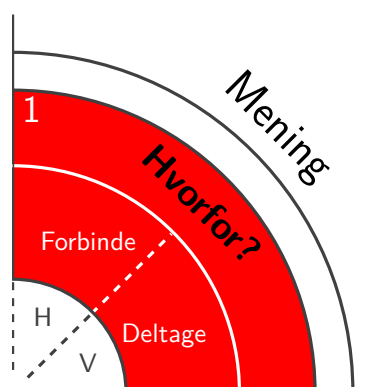


Figur C.1: 4MAT® modellen

vi et kognitions lag mere bygget på dette skyldes at modellen hjælper os til at skelne aktiviteter i forhold til hvilken hjernehalvdel (*H* for højre hjernehalvdel, og *V* for venstre) de tilgodeser. Derved har vi mulighed for at ramme bredere inden for en klasse.

C.1 MENING - HVORFOR?

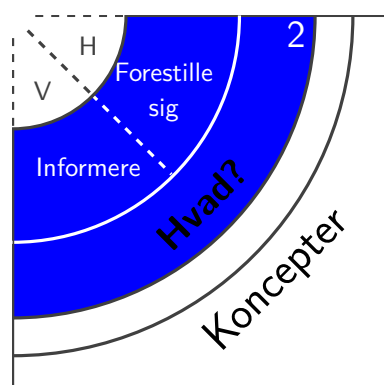
4MAT® modellen tager udgangspunkt i det didaktiske "hvorfor?" dette skyldes at man herved sikre at man har en forventningsafklaring og at man som underviser får afdækket elevernes for-forståelse af stoffet. Herved sikre man den basis som den faglige progression for det pågældende forløb skal springe ud af. Endvidere har dette punkt også som formål at give eleverne en engagerende og motiverende start på et forløb. På figur C.2 ser vi at det overordnede mål med denne del af modellen er at foretage en menings tilskrivelse, hvilket gøres gennem spørgsmålet "Hvorfor?". Vi ser at feltet endvidere deles



Figur C.2: 4MAT® modellens udgangspunkt det didaktiske hvorfor?.

i to felter, hvor *H*-personer vil tendensere til at skulle meningstilskrive ved at forbinde det nye til noget kendt, har *V*-personer behov for aktiv deltagelse. Det er derfor vigtigt at vi som undervisere fokusere på at tilrettelægge denne process således at både *H*- og *V*-personer tilgodeses.

C.2 KONCEPTER - HVAD?

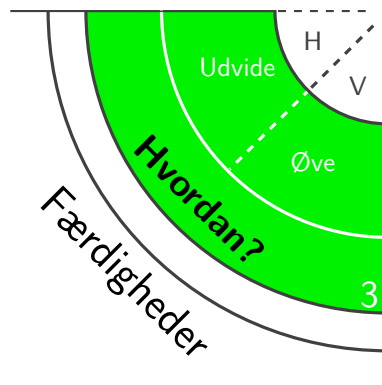


Figur C.3: 4MAT® modellens opfølgning på det didaktiske hvorfor? med det didaktiske hvad?

I 4MAT® modellens punkt to arbejdes der med at konceptualisere stoffet for eleverne dette sker gennem det didaktiske "Hvad?". Allerede her vil der ske en faglig progression for eleverne da man får forløbet begrebsliggjort og derigennem rykker eleverne igen fortæller modellen os at der er forskel på hvilken hjernehalvdel der er styrende. På figur C.3 at vide at *H*-personer har behov for at forestille sig hvorledes forløbet og stoffet anvendes mens *V*-personer har behov for informationer derfor er det vigtigt at man som underviser sikre at man i denne fase har cirka lige mange aktiviteter som tilgodeser både *H*-personer og *V*-personer.

C.3 FÆRDIGHEDER - HVORDAN?

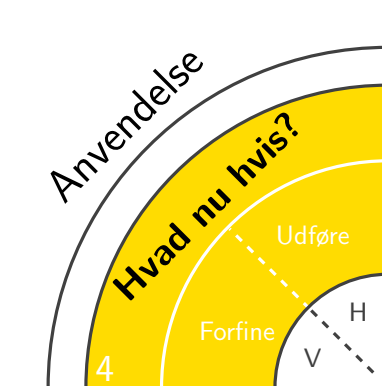
På dette punkt i modellen har vi virkelig mulighed for at flytte eleverne det er her vi giver dem de færdigheder vi ønsker at vores forløb eller det enkelte modul skal give dem. Dette skyldes at



Figur C.4: 4MAT® modellens udvikling af færdighed gennem det anvendelses orienterede didaktiske spørgsmål Hvordan?

4MAT® modellen nu kobler færdigheder på den allerede opnåede indsigt gennem det spørgsmålet hvordan? jf. figur C.4. I denne fase deler vi igen eleverne op efter styrende hjernehalvdel og vi vil se at *V*-personerne har et behov for at øve/træne færdigheden for at kunne mestre den, mens *H*-personer har et større behov for at udvide deres horisont gennem teori. Det er også her man som underviser skal overveje det didaktiske hvordan samt begrunde den valgte arbejdsform i henhold til Peter Hobels podcast fra workshop 1 hvori han også fremhæver samspillet mellem aktivitetsform og socialform.

C.4 ANVENDELSE - HVAD NU HVIS?



Figur C.5: 4MAT® modellens meta kognitions niveau indføres med en anvendelses orienteret tilgang gennem spørgsmålet hvad nu hvis?

Det sidste niveau i 4MAT® modellen er det vi kan betegne som anvendelsen af det tillærte stof. Dette er normalt et lidt underspillet spørgsmål sammenlignet med Peter Hobels tre didaktiske spørgsmål, men spørgsmålet hvad nu hvis? bør næsten side stilles med de tre andre hvorfor, hvad og hvordan. Med dette spørgsmål får vi mulighed for at teste elevernes evne til at omsætte det indlærte til praktiske færdigheder og ligeledes evaluere om elevernes kognition står mål med det man som underviser har forudsat var målet med forløbet. Vi kan med hvad nu hvis spørgsmålet twist den kognitive forståelse af teorien eleverne har ved at udfordre dem med lidt skæve problemstillinger. Hermed vil de få en

anderledes perspektivering af stoffet og sandsynligvis en bedre forståelse af teoriens muligheder og begrænsninger. På dette stadie ser vi en klar difference mellem hvilken hjernehalvdel der er styrende som det fremgår af figur C.5, for *V*-personer vil kundskaberne forfines efter princippet øvelse gør mester, mens *H*-personer først her når til den egentlige færdighed, gennem anvendelse af teorien.

C.5 4MAT® EN INNOVATIV PROCESSTYRRINGS MODEL

Samler vi de gennemgåede dele af 4MAT® modellen ser får vi figur C.1 her ser vi at modellen har en vandret og en lodret akse som den vi kender fra Kolb's læringscirkel. Den horisontal 4MAT® akse adskiller handlingen i venstre side fra refleksionen i højre side af hjulet. Samtidig har vi som Kolb også en vertikal akse som adskiller det følende/opfattende i toppen fra det begrebsliggende/tænkende i bunden. Herved vil man opnå den bedste læringsproces ved at nå gennem alle fire dele således at man har en læringscyklus der hedder:

Følende → Reflekterende → Tænkende → Handlende

Dette er den naturlige læringsproces som de fleste elever vil have glæde af. Men 4MAT® har mere at komme med for sidder man som underviser i en planlægnings situation man anvender hjulet baglæns således at man starter med at spørge om hvad nu hvis?.

Hvad nu hvis? → Hvordan? → Hvad? → Hvorfor?

Derigennem opnår man en innovativ planlægnings proces som sikre at man kommer igennem fundamentale overvejelser i henhold til at sikre at didaktikken er med. Samtidig hjælper modellen med at tilgodese alle elevtyper i processen. Denne proces styrker kreativitet og sikre dermed det heltrigtige fundament for ide generering. Dermed giver man som underviser sig selv mulighed for at skabe ny og interessant undervisning.

C.6 4MAT® OG LÆRINGSSTILE

På eksagt samme vis som David Kolb tilbyder 4MAT® læringsstile og man kan gennem 4MAT® teste sin egen læringsstil dette skal vi ikke komme nærmere ind på her dog blot bemærke at de fire 4MAT® læringsstile er som følger:

C.6.1 LÆRINGSSTIL 1 - HVORFOR-TYPEN

Er interesseret i at fremme individuel vækset - forsøger at øge elevernes selvbevidsthed - mener, at undervisning/pensum skal bidrage til at styrke individualiteten - opfatter viden som en måde at styrke personlig indsigt på - opfordrer til individualitet - værdsætter diskussion, gruppe arbejde og åben feedback - er meget medfølelsesfuld og søger at involvere andre i fællesskabet - er bevidst om, at det sociale liv kan påvirke menneskelig udvikling - fokuserer på meningsfulde mål.

C.6.2 LÆRINGSSTIL 2 - HVAD-TYPEN

Er primært interesseret i at formidle konkret viden - forsøger at være så nøjagtig og velinformeret som muligt - mener, at undervisning/pensum skal fremme forståelsen af væsentlige oplysninger og bør indeholde systematik - ser viden som en måde at udvikle forståelse på - motiverer fremragende elever - værdsætter fakta og detaljer, organiseret og logisk fremadskridende tankegang - traditionel underviser, som søger at formidle glæden ved præcis viden - ynder rationel anvendelse af autoritet.

C.6.3 LÆRINGSSTIL 3 - HVORDAN-TYPEN

Er interesseret i produktivitet og kompetence - søger at give andre de kompetencer, de vil få brug for i livet - mener, at undervisning/pensum skal være tilpasset til de kompetencer og (økonomisk) anvendelighed - ser viden som et værktøj til at gøre eleven bevidst om at skabe egne resultater - motivere til at afprøve ting i praksis - værdsætter tekniske evner og praktiske aktiviteter - tror på, at den bedste metode findes på et videnskabeligt grundlag - anvender afmålte belønninger

C.6.4 LÆRINGSSTIL 4 - HVAD NU HVIS-TYPEN

Ønsker at fremme elevernes evne til at lære på egen hånd - motivere andre til at følge egne indskydelser - mener, at undervisning/pensum skal tilpasses den undervistes interesser og forudsætninger - opfatter viden som en nødvendighed for at forbedre samfundet generelt - opfordrer til empatiske læringsmetoder - værdsætter variation i undervisningsmetoder - er dramatisk og søger at motivere eleverne - forsøger at skabe nye metoder og et aktivt miljø, hvor gamle grænser brydes og nye sættes.

D SITUATIONSBESTEMT LEDELSE

I 1969 udgiver Hersey og Blanchard deres ledelses teori om situationsbestemt ledelse ([Hersey og Blanchard, 1969, 1977](#)). Idéen bag denne nye ledelsesform er at lederen agerer i henhold til en given situation. Billedligt talt skal lederen kunne navigere med det fartøj og det mandskab der er til rådighed. Som underviser er man selvfølgelig ikke stillet over for de samme udfordringer som dem man oplever som erhvervsleder, men Det Danske Spejderkorps har bearbejdet teorien og gjort den anvendelig for ledelse af børn og unge ([Alstrup et al., 2006, 1997](#)), dermed får man som underviser et glimrende værktøj til klasserumsledelse. ([Alstrup et al., 2006](#), s. 47 ff) skriver således om den situationsbestemte ledelse at det handler om at tilpasse sin lederstil til hver enkelt situation og hver enkelt elev eller kollega man møder. Det betyder at man som leder af et klasserum skal kunne anvende forskellige ledelsesroller afhængigt af hvilken aktivitet klassen er i gang med og hvad formålet med aktiviteten måtte være. Nogle gange deltager man i aktiviteterne på lige fod med eleverne dette drejer sig blandt andet om diskussioner. Andre gange vil ens rolle have karakter af at være instruktør som sætter eleverne igang og giver løbende råd og feedback, dette kunne f.eks. være i forbindelse med udførsel af naturvidenskabelige eksperimenter eller regning af opgaver. En helt tredje rolle kan være en mere observerende leder, her vil man typisk give en mundtlig introduktion til den forestående opgave hvorefter man blot observerer hvad der sker, denne type leder er typisk anvendt ved gruppe arbejde især arbejde i matrix grupper.

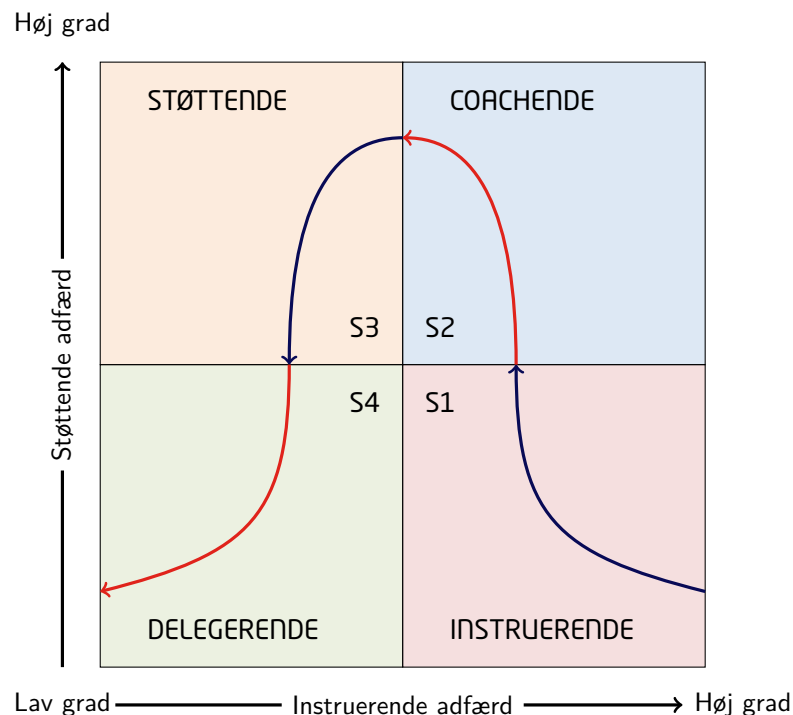
Den gode underviser kan altså tilpasse den ledelses stil der anvendes til en given situation. Det er klart at der i overvejelserne bør indgå hvad det er for en opgave der skal løses og hvem det er der skal løse opgaven. Ved at belyse hver enkelt elev på kurven i forhold til kompetence og engagement, kan modellen, se figur [D.1](#) vise om en gruppe elever eller en klasse kan løse en given opgave eller om de skal have hjælp udefra.

Der er fire overordnede person typer at forholde sig til som leder i forhold til figur [D.1](#) på baggrund af dette kan man som underviser se hvor stor en grad af støtte og instruktion der er nødvendig at tilbyde. Overordnet kan man sige om figur [D.1](#):

D.1 INSTRUERENDE

Eleven har ingen eller meget ringe kompetence inden for det pågældende emne eller fag, men viser til gengæld et stort engagement og lyst til at lære. Eleven får opgaven, og modtager samtidig en instruktør som instruerer eleven. Støtten er nødvendig her fordi motivationen er stor, og det ønsker man at udnytte til at øge læringen hos eleven. Instruktøren hjælper altså eleven til at udvise sine kompetencer. Underviseren optræder ved at, strukturere, vejlede og kontrollere

- opstille mål
- fordele opgaver
- planlægge fremtid
- organisere arbejdet
- prioritere opgaver
- sætte tidsfrister
- vise og fortælle hvordan



Figur D.1: De fire ledelsesstile - lederens rolle (Alstrup et al., 2006)

D.2 COACHENDE

Eleven har et ringe kendskab til løsning af en opgave og har brug for sparring til at forstå opgavens omfang og afgrænse den. Engagementet er lavere, da eleven har en vis forhåndsviden, men ikke nok til at være selvklørende. Det virker frustrerende, og eleven opdager måske at det er sværere eller kedeligere end forventet. Derfor har eleven mere brug for støtte end for instruktion til at komme videre i sin kognitive proces. Der er brug for løbende sparring til at udvikle de rigtige løsninger, finde den rigtige metode og føre dem ud i livet. For herigennem at opnå en øget læring. Underviseren optræder ved at beskrive, opmuntre og ved at være til rådighed

- holde fast
- sikre sammenhæng
- skabe tryghed
- støtte

D.3 STØTTENDE

Eleven har de nødvendige kompetence inden for det pågældende emne/fag og kan løse en opgave på egen hånd. Men engagementet kan være lavt og kan svinge fra begejstring til opgaven. Det kan skyldes at elevens kognitive erkendelse endnu ikke er udviklet til at tænke uden for de vanterammer, som fx på at videreudvikle en opgave. Eleven har selvtillid og erfaring, og der er kun brug for feedback

og hjælp til evaluering ved de større milepæle. Der er behov for støtte, mens behovet for instruktion er lille. Underviseren optræder her ved at lytte, rose og informere

- Aktiv lytning
- spørge om forslag og idéer
- opmuntre og støtte
- informere om hvad der sker i fag, forløbet, timen, klassen osv.
- udvise åbenhed om egen situation
- assistere ved problemløsning

D.4 DELEGERENDE

Eleven er selvstændigt i stand til at modtage opgaven og kan aflevere en løsning i rette kvalitet til rette tid. Engagementet er stort, fordi redskaberne/færdighederne er til stede til at udvikle opgaven. Der er kun behov for lejlighedsvis instruktion og støtte. Pointen er at nå frem til det punkt hvor eleverne kender opgaverne så godt og har den erfaring og sikkerhed som er nødvendig for at de kan tage selvstændige initiativer og opnå motivation gennem de skabte resultater. Underviseren vil her optræde ved at udfordre, evaluere og udvikle

- Opbygge mål
- opbytte et godt informations system
- elevpleje
- afbøde/styre indblanding udefra
- formidle udfordrende opgaver
- opbygge et fællesskab
- sikre gennemførselen af forløbet

Selve målet med denne type ledelse er at man fokusere sine kræfter på dem som virkelig har behov for det og dermed gennem ledelse skaber en naturlig differentiering af undervisningen og samtidig rykker man flest mulige elever fra det første niveau hvor man skal optræde instruerende over mod at de bliver selvkørende og dermed selv kan tage et initiativ (Alstrup et al., 2006, 1997; Hersey og Blanchard, 1969, 1977). Elevernes udvikling skulle gerne følge de blå og røde pile på figur D.1.

E EVALUERING AF FORLØBET

E.1 EVALUERING AF FORLØBET VERDENSBILLEDER

Hvad synes du om emnet verdensbilleder?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvordan har sammenhængen været gennem forløbet?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

E.2 EVALUERING AF TIMERNE

Hvordan har timerne i forløbet været?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvordan Vurdere du det faglige niveau?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvorledes vurdere du måden stoffet blev formidlet på?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvis du skulle bedømme Thomas' evne som formidler hvilken karakter skulle han så have?

12 10 7 4 02 00 -3

Begrund din karakter.

E.3 EVALUERING AF ARBEJDSFORMERNE

Gennem forløbet har vi løbende arbejdet på forskellig vis, her tænkes der bl.a. på tavleundervisning, gruppearbejde, enearbejde, pararbejde og matrixgrupper.

Hvordan fungerede gruppearbejdet med produkt krav?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvordan vudere du ene-/pararbejdet?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvordan var arbejdet med solsystemet i matrix grupper?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Vurder dit udbytte af oplægene på tavlen

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvilken type undervisning vil du mene du har fået mest ud af?

Tavleundervisning Gruppearbejde Enearbejde Pararbejde Matrixgrupper

Begrund dit svar.

E.4 EVALUERING AF KLASSEN

Hvordan vil du vurdere dine klasse kammeraters forberedelse til timerne?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvordan vurdere du deres indsats i timerne?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvis du skulle give klassen som helhed en karakter for deres indstats i forløbet?

12 10 7 4 02 00 -3

Begrund karakteren.

Hvordan vil du vurdere din egen forberedelse?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvordan vil du vurdere din egen indsats i timerne?

Meget Godt Godt Okay Ikke Godt Dårligt Ved Ikke

Hvor mange timer har du i snit brugt om ugen på forberedelse til fysik?

0 - 2 timer 2 - 4 timer 4 - 6 timer 6 - 8 timer 8 - 10 timer

Hvor lang tid mener du man burde bruge på forberedelse til fysik?

0 - 2 timer 2 - 4 timer 4 - 6 timer 6 - 8 timer 8 - 10 timer

Hvis du skulle give dig selv en karakter på baggrund af din indsats?

12 10 7 4 02 00 -3

Begrund dit valg af karakter.

E.5 FORBEDRINGER

Hvad var godt? (Nævn 3 ting som var gode)

Hvad kan gøres bedre? (Nævn 3 ting som kunne gøres bedre)

Hvordan kunne forløbet gøres endnu bedre? (Hvis vi nu skulle ændre på en ting for at det hele bliver meget bedre, hvad skulle så ændres?)

LITTERATUR

- Fouad Abd-El-Khalick, Randy L Bell og Norman G Lederman, *The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural*. *Science Education*, 82(4), 417–436, 1998.
- Fouad Abd-El-Khalick og Norman G Lederman, *Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature*. *International journal of science education*, 22(7), 665–701, 2000.
- Niels Alstrup, Bo Andersen, Dorte Ankerfelt, Lily Bahnsen, Morten Birk, Lise Fog Christensen, Susanne Lindemann Danielsen, Alice Klander, Birgit Kirstrand, Marianne Grauert, Ditte Maj Gregersen, Lone Jung Hertel, Mona Jellesmark, Signe Vithner Jensen, Tore Jørgensen, Marianne Karstensen, Line Ohm Laursen, Morten Lykkeberg, Thomas Metelmann, Emil Nielsen, Espen Kelzer Nielsen, Susanne Egtoft Nielsen, Sven Krarup Nielsen, Thomas Nyerup Nielsen, Andreas Hørup Nilsson, Thomas Olsen, Per Pedersen, Vibeke Riemer, Niels Rosenbom, Anne Sandbeck, Gert Simonsen, Helle Dydensborg Thygesen, Jens Thyesen, Anja Højlund Tullberg and Maiken Vestergaard, Maiken Wildt og Kasper Aaboe, *Lederhåndbogen*, Det Danske Spejderkorps, 2006.
- Niels Alstrup, Inger Christensen, Jesper Darum, Anders Hasselager, Elsebeth Holm Iversen, Marianne Petersen, Ina Rasmussen og John Vistisen, *I bevægelse - en bog om spejderledelse*, Det Danske Spejderkorps, 1997.
- Hanne Leth Andersen, red., *Bevisthed om læring i uddannelserne: progression, portfolio og entrepreneurship*, bind 1, Aarhus Universitet, Center for Undervisningsudvikling, Jens Chr. Skous Vej 3, bygn. 1451, 2008.
- Steen Beck og Birgitte Gottlieb, *Senmodernitet, læring og skolekultur: en perspektivering*. *Gymnasiepædagogik*, 32, 2002.
- Steen Beck, Jens Ditlev Hansen, Anette Lind og Mette Lyng, *Studiebogen til HHX*, Gyldendal, 2011.
- Torben Benoni og Finn Elvekjær, *FysikABbogen 2*, Systime A/S, 2009.
- Torben Benoni og Finn Elvekjær, *FysikABbogen 1*, Systime A/S, 2011.
- Cato R. P. Bjørndal, *Det vurderende øje*, Klim, Oslo, 2003.
- Nancy W Brickhouse, *Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice*. *Journal of teacher education*, 41(3), 53–62, 1990.
- Roger E. Bybee, *Scientific Inquiry and Nature of Science*, kapitel 1, pp. 1 – 14, Springer, 2006.
- Bente Lukman Christensen, Birthe Dalsgaard, Henriette Knudsen og Aase Munk, *Progressionsforestillinger*. *Gymnasiepædagogik*, –(57), 2006.
- Peter Dahler-Larsen, *Evalueringskultur*, Syddansk Universitetsforlag, 2006.
- Danmarks Evalueringsinstitut, *Læringsmål i praksis*, 2012.
- John Dewey, *Erfaring og opdragelse*, Chr. Ejlers' Forlag, 1978/1938.
- Danmarks Evalueringsinstitut, *Undervisningsdifferentiering som bærende pædagogisk princip*, Danmarks Evalueringsinstitut, 2011.

- Wynne Harlen, *Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning*. MONA, 3, 46 – 70, 2011.
- Harry Haue, Erik Damberg, Jørgen Gleeurup, Jens Dolin, Peter Kaspersen, Lisbet Lieberkind, Anne-Grethe Madsen, Elsebeth Lauridsen, Elsebeth Sanden, Gitte Holten Ingerslev, Ellen Krogh, Claus Michelsen, Torben Spanget Christensen, Anne Jensen, Peter Henrik Raae, Peter Hobel, Kirsten Jakobsen, Anette Kjærgaard, Niels Knap, Tanja Miller, Charlotte Christensen, Ellen Wiuff, Steen Beck, Agnes Witzke og Anne Birgitte Klange, *Gymnasiepædagogik - En grundbog*, bind 4, Hans Reitzels Forlag, 2012, 1. udgave.
- P. Hersey og K.H. Blanchard, *Life cycle theory of leadership*. *Training and Development Journal*, 23(5), 26 – 34, 1969.
- P. Hersey og K.H. Blanchard, *Management of Organizational Behavior*, Utilizing Human Resources, Prentice Hall, New Jersey, 1977, 3. udgave.
- Hilde Hiim og Else Hippe, *Læring gennem oplevelse, forståelse og handling*. *En studiebog i didaktik*, Gyldendal, 1997.
- Knud Illeris, *Læringens og tænkningens stil*, kapitel 5 David Kolbs teori om læringsstile, Billesø & Baltzer, 2006.
- Lærke Bang Jacobsen, *Formål med eksperimentelt arbejde i fysikundervisningen*. MONA, 4, 22 – 41, 2008.
- Bjørn Friis Johannsen og Lærke Bang Jacobsen, *Fysikdidaktik på amerikansk. En beretning om forskningens rolle og rationaler*. MONA, 2, 56 – 72, 2009.
- Carl Gustav Jung, *"Psychological Types"* *Collected Works of Carl Gustav Jung*, bind 6, Princeton University Press, 1971.
- C.G. Jung og H.G. Baynes, *Psychological Types: Or, The Psychology of Individuation*, International library of psychology, philosophy, and scientific method, Kegan Paul, Trench, Trubner & Company, Limited, 1923. URL <http://books.google.dk/books?id=19UDAQAIAAJ>.
- David Kolb, *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice Hall, 1984.
- Helge Kragh, *Naturerkendelse og videnskabstoeri - De uorganiske videnskabers filosofi og historie -*, Aarhus Universitetsforlag, 2004.
- David R. Krathwool, *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview*. *Theory into practice*, 41(4), 212 – 218, 2002.
- Norman G Lederman, *Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship*. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916–929, 1999.
- B. McCarthy og D. McCarthy, *Teaching Around the 4MAT® Cycle: Designing Instruction for Diverse Learners with Diverse Learning Styles*, SAGE Publications, 2006, ISBN 9781412925303. URL <http://books.google.dk/books?id=8Rf1hTZvZs8C>.
- Hilbert Meyer, *Hvad er god undervisning?*, kapitel 1, Gyldendal, 2008.

- Claus Michelsen, *IBSME - inquiry-based science and mathematics education*. *MONA*, 3, 72 – 77, 2011.
- Ministeriet for Børn og Undervisning, *Læreplan Fysik B*, 2013. URL <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=132647#B24>.
- Isabel Briggs Myers og Peter B. Myers, *Gifts Differing: Understanding Personality Type*., Davies-Black Publishing, Mountain View CA, 1980, 1995.
- J. O'Neill-Blackwell, *Engage: The Trainer's Guide to Learning Styles*, Pfeiffer essential resources for training and HR professionals, Wiley, 2012, ISBN 9781118222317. URL <http://books.google.dk/books?id=yOuNRskR5fYC>.
- Helle Plauborg, Jytte Vinther Andersen, Gitte Holten Ingerslev og Per Fibæk Laursen, *Læreren som leder*, kapitel 4 Forebyggende strategier og fokus på elevernes læring og motivation, Hans Reizels Forlag, 2010.
- Hallvard E. Ringstad, *Understanding Jungian Type - A practical guide*, Optimas organisasjonspsykologene as, 2002.
- Rod Watson, *Good practice in science teaching - What research has to say*, kapitel 4, pp. 57 – 71, Open University Press, Buckingham, Philadelphia, 2000.
- Etienne Wenger, *Læringsteorier*, kapitel Social Læringsteori, Roskilde Universitetsforlag, 2007.