

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

Resumé

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur laoreet adipiscing malesuada. Aliquam erat volutpat. Maecenas sed augue sagittis nisl tempus scelerisque vel et arcu. Maecenas dapibus elementum metus nec elementum. Cras quis dolor velit, eu semper sem. Sed tempus lectus quis velit vestibulum ac laoreet erat tincidunt. Maecenas congue velit eget est eleifend vitae pretium odio pretium. Maecenas congue sollicitudin lorem sit amet dapibus. Aenean mi metus, elementum eu aliquet sed, suscipit at est. Nullam id lectus eget mi porttitor hendrerit eget in orci. Curabitur porta ultrices sapien sit amet tristique.

Suspendisse potenti. Nulla facilisi. Morbi pharetra blandit iaculis. Morbi aliquam pharetra adipiscing. Phasellus porta, enim id gravida condimentum, dolor velit mollis magna, sed sodales lorem diam vel massa. Sed vehicula lobortis cursus. Donec at eros eget enim auctor dictum. In nisl dolor, scelerisque sit amet faucibus nec, facilisis quis diam. Suspendisse arcu turpis, placerat quis varius sit amet, varius in leo. Donec viverra erat eu nisl facilisis quis tristique dolor dignissim.

Aenean at risus et mauris tempus ullamcorper. In dapibus urna a tortor sollicitudin eu gravida risus sagittis. Etiam sit amet tempor erat. Vivamus quis libero massa. Sed posuere elit eget nulla dapibus at adipiscing diam rhoncus. Curabitur et leo turpis, sed venenatis tortor. Vestibulum dictum imperdiet arcu ultricies molestie. Nullam pulvinar pulvinar eros quis varius. In hac habitasse platea dictumst. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos.(?)

FORORD

ch:ford

Denne opgave skrives som afslutning på årets pædagogikum udannelse.

INDHOLD

Forord	v
1 Introduktion	1
1.1 Naturvidenskabelige studieretninger	1
1.1.1 bm optaget august 2011	2
1.1.2 m optaget august 2012	2
1.2 JTI/MBTI	2
2 Problemformulering	5
2.1 Problemstilling & afgrænsning	5
2.2 Opgavens motivation	5
3 Progression og Metode i opgaven	7
4 Begrebsafklaring	9
4.1 Læring	9
4.2 Motivation	10
5 Læringsstile i klassen	11
5.1 Elevtyper	11
6 Didaktisk-teoretiske overvejelser om forløbet	13
6.1 Forløbets teoretiske udgangspunkt	13
6.2 Den faglige progression	14
7 Analyse og diskussion af den faglige progression	15
8 Evaluering af forløbet	17
8.1 Forløbets afvikling i 2bm	17
8.1.1 Hvordan var gennemførslen af forløbet?	17
8.1.2 Hvad kan vi så lære af forløbet?	18
8.2 Forløbets afvikling i 1m	18
9 Konklusion	21
A Undervisnings forløbet Verdensbilleder	23
A.1 Formål:	23
A.2 Indhold:	23
A.3 Metode:	23
A.4 Materiale:	23
A.5 Evaluering:	23
A.6 Modul plan:	23

B	4MAT modellen	29
B.1	Mening - Hvorfor?	29
B.2	Koncepter - Hvad?	30
B.3	Færdigheder - Hvordan?	31
B.4	Anvendelse - Hvad nu hvis?	31
B.5	4MAT en innovativ processtyrings model	32
B.6	4MAT og læringsstile	32
B.6.1	Læringsstil 1 - Hvorfor-typen	32
B.6.2	Læringsstil 2 - Hvad-typen	32
B.6.3	Læringsstil 3 - Hvordan-typen	33
B.6.4	Læringsstil 4 - Hvad nu hvis-typen	33
C	Situationsbestemt ledelse	35
C.1	Instruerende	35
C.2	Coachende	36
C.3	Støttende	36
C.4	Delegerende	37
D	Evaluering af forløbet Verdensbilleder	39
D.1	Evaluering af forløbet verdensbilleder	39
D.2	Evaluering af timerne	39
D.3	Evaluering af arbejdsformerne	39
D.4	Evaluering af Klassen	40
D.5	Forbedringer	41

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)	4
4.1	Kolbs læringstilgange	10
A.1	Verdensbilleder - Modul 1 – Mit eget verdensbillede	24
A.2	Verdensbilleder - Modul 2 – Mit eget verdensbillede del 2	24
A.3	Verdensbilleder - Modul 3 – Fra Aristoteles til Kopernikus	25
A.4	Verdensbilleder - Modul 4 – Fra Kopernikus til Newton	26
A.5	Verdensbilleder - Modul 5 – Verden efter Newton	26
A.6	Verdensbilleder - Modul 6 – På opdagelse i solsystemet	27
A.7	Verdensbilleder - Modul 7 – På opdagelse i solsystemet del 2	27
A.8	Verdensbilleder - Modul 8 – Jagten på liv	28
A.9	Verdensbilleder - Modul 9 – Bestemmelse af Solens rotationstid	28
A.10	Verdensbilleder - Modul 10 – Bestemmelse af Solens rotationstid skrivemodul	28

FIGURER

1.1 Elevoptag på naturvidenskabelige studieretninger	1
1.2 Jungs Type Indicator	3
3.1 Bjørndals vurderingskub e	7
4.1 Kolbs læringsmodel	9
6.1 Måling af Læringsstil	14
8.1 Ene-/pararbejde	17
8.2 Gruppearbejde	17
8.3 arbejde i Matrix grupper	18
8.4 Lærestyrret undervisning / Tavle undervisning	18
8.5 Foretrukket undervisnings type	18
8.6 Karakterfordeling for rapporter i 1m	19
B.1 4MAT modellen et innovativet planlægningsværktøj	29
B.2 4MAT - Hvorfor?	30
B.3 4MAT - Hvad?	30
B.4 4MAT - Hvordan?	31
B.5 4MAT - Hvad nu hvis?	31
C.1 Situationsbestemt ledelse	36

1 INTRODUKTION

ch: Intro

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. Forløbet har været gennemført i to klasser uafhængigt af hinanden.

1.1 NATURVIDENSKABELIGE STUDIERETNINGER

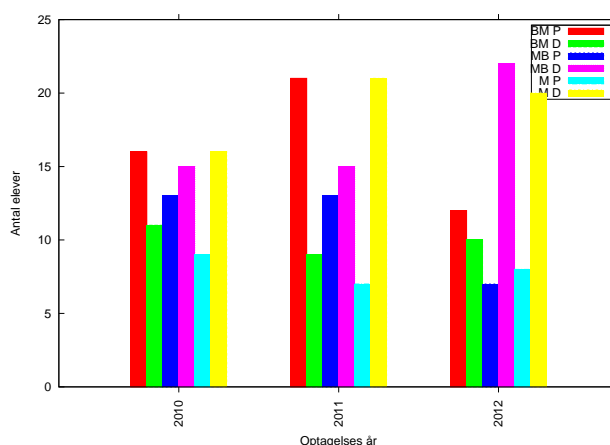
sec: NVst

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 som det fremgår af tabel 1.1, 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 Marselisborg Gymnasiums naturvidenskabelige studieretninger for årene 2010/11 - 2012/13, med rødt er markeret de klasser som har gennemført forløbet om verdensbilleder.

bl: dreng:pige

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



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

fig: optag

Fra 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. 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 gymnasie forløb og dermed er deres kognitive erkendelses niveau også vidt forskelligt.

1.1.1 BM OPTAGET AUGUST 2011

sub:2bm

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 med matematikken. 2.bm er præget meget af at der er mange elever som har det svært men og at der er en del gruppe dannelse, det 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 dem. 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

sub:1m

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.

1.2 2 KLASSE CA. 60 ELEVER OG 16 PERSONLIGHEDER

sec:2k1

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 af personligheder skal have viden serveret for at få det optimale ud af undervisningen. Derfor er det af vital betydning for den enkelte underviser at have kendskab til Jungs personligheds teorier (Jung and Baynes, 1923; Jung, 1971; Ringstad, 2002). Disse er sammen med videre udviklingen ved Myers og Briggs (Myers and Myers, 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 and Baynes, 1923](#); [Jung, 1971](#); [Myers and Myers, 1995](#); [Ringstad, 2002](#)).

fig:MBTI

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 elev aktiverende undervisning. De to tabeller herunder tabel 1.2 og tabel 1.3 fremgår det hvad det er for nogle træk man hos eleverne kan være opmærksom på der kan give en nogle hints til hvordan eleverne skal have opgaverne serveret og hvilke undervisningsformer man helst skal undgå for at fremme elevernes ind læring 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". Dette er en af grundene til at det kan være godt at lave små summe grupper da de introverte elever derved får længere tid til at tænke sig om. Herud vil man statistisk skulle observere at eleverne fordeler sig jævnt mellem de fire farve kategorier, men det viser sig at i de to klasser vi har set på er der et fåtal af blå personligheder, hvorimod hoved vægten er fordelt mellem rød og gul. Således klogere på de elever som opgaven omhandler vil vi skride til problemformuleringen.

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

tbl:DDS:seek

Røde Sanse-/tænketyper	Gule Sanse-/føletyper	Grønne Intuitions-/føletyper	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

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

tbl:DDS:avoid

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 gennemtænkte metoder	At komme med kritik i et åbent forum, især i relation til gruppedlemmer som de kender	At tage sig af papir-nusseri	At udfører rutinearbejde
Manglende koncentration om arbejdet	At behandle andre mennesker som "udskiftelige mandskindele"		At deltage i alt for sociale ("langhårede") aktiviteter

2 PROBLEMFORMULERING

ch:Prob

Gennem denne teoretiske pædagogiske opgave vil jeg tage udgangspunkt i **tema B: Den faglige progression**, Og opgavens overordnede problemformulering lyder som følger:

2.1 PROBLEMSTILLING & AFGRÆNSNING

sec:pro

“Kan en underviser 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. Tilrettelæggelsen af et længerevarende undervisningsforløb.
2. Tilrettelæggelsen af enkelt moduler af et længere varende forløb med indbygget sekvensering.
3. Afviklingen og evaluering af tilrettelagt undervisning i klasserummet.

2.2 OPGAVERNS MOTIVATION

sec:mot

Efter mere en 20 år i spejder bevægelsen, 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 blev et mantra for John Dewey selv om det han egentlig sagde var:

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

Det viser sig imidlertid at idéen om at vi lærer noget ved at prøve det ikke er helt tosset, men jeg blev i år 2012 konfronteret med fremherskende teorier fra David Kolb, som tager udgangspunkt i Dewey (1938) og udbygger denne teori til det som kommer til at hedde experiential learning eller på dansk erfarings baseret læring (Kolb, 1984). Med Kolb som udgangspunkt er jeg derfor gået til min daglige funktion som underviser ud fra de radikalkonstruktivistiske tanker som Piaget præsenteret på AP 2, 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 leder uddannelses jeg har modtaget gennem min opvækst i Det Danske Spejderkorps (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 C og process modeller som 4MAT appendix B. 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 værktøjsskabe der gør at jeg kan fokusere min undervisning der hvor eleverne har behov for en ekstra

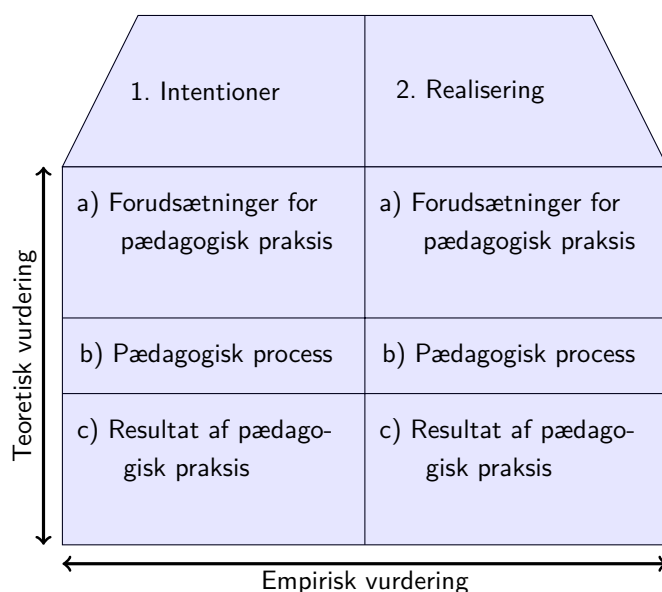
indsats. Dette er grunden til at jeg har valgt at præsentere netop dette emne og at jeg angriber det på netop denne måde. Kort sagt;

“Alt progression i undervisning handler om kommunikation”

3 PROGRESSION OG METODE

ch:ProgMet

Udgangspunktet for denne opgave er et forløb med titlen "Verdensbilleder" (se forløbsplan appendix A). Forløbet er gennemført to gange i forskellige klasser begge 2. årige B-niveau hold hvor den ene var en 2.g klasse på tidspunktet for gennemførselen mens den anden var en 1.g klasse. Da forløbene blev gennemført uafhængigt af hinanden er der inddraget erfaringer fra det første forløb i tilrettelæggelsen af det andet forløb og modulplanen som er fremlagt i appendix A. Indledningsvist vil der forekomme en begrebsafklaring samt et afsnit om elevtyper og læringsstile for klassen 1.m. På baggrund af dette vil de didaktiske-teoretiske overvejelser bag forløbet samt egne overvejelser om elevernes faglige progression blive behandlet. Opgavens emperi bygger på observationer og vurderinger som er foretaget i forbindelse med gennemførsel af forløbet. Indsamlingen og behandlingen af emperi er inspireret af og struktureret i henhold til Bjørndals Vurderings kube (Bjørndal, 2003). Bjørndals Vurderingskubet består af en intentionsdel og en realiseringsdel (se figur 3.1). Intensionsdelen forholder sig til de tanker



Figur 3.1: Vurderingskuben af Bjørndal (2003)

fig:Kube

og planer man inddrog i forbindelse med planlægningen mens realisationen forholder sig til hvad der rent faktisk skete i praksis (Bjørndal, 2003). Afslutningsvis vil der være en konklusion som søger at perspektivere opgaven til den fremtidige uddannelsesmæssige ramme.

4 BEGREBSAFKLARING

ch: Beg

4.1 LÆRING

sec: teach

Denne opgaves opfattelse af læring er baseret på David Kolbs - Erfaringsbaserede læring (Kolb, 1984). Kolbs teorier tager sit udgangspunkt i bl.a. John Deweys "Learning by doing" (Dewey, 1938) – 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 hverisær 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 4.1) Det nye i Kolbs læringsmodel i forhold til tidligere er at Kolb introducere en individuel

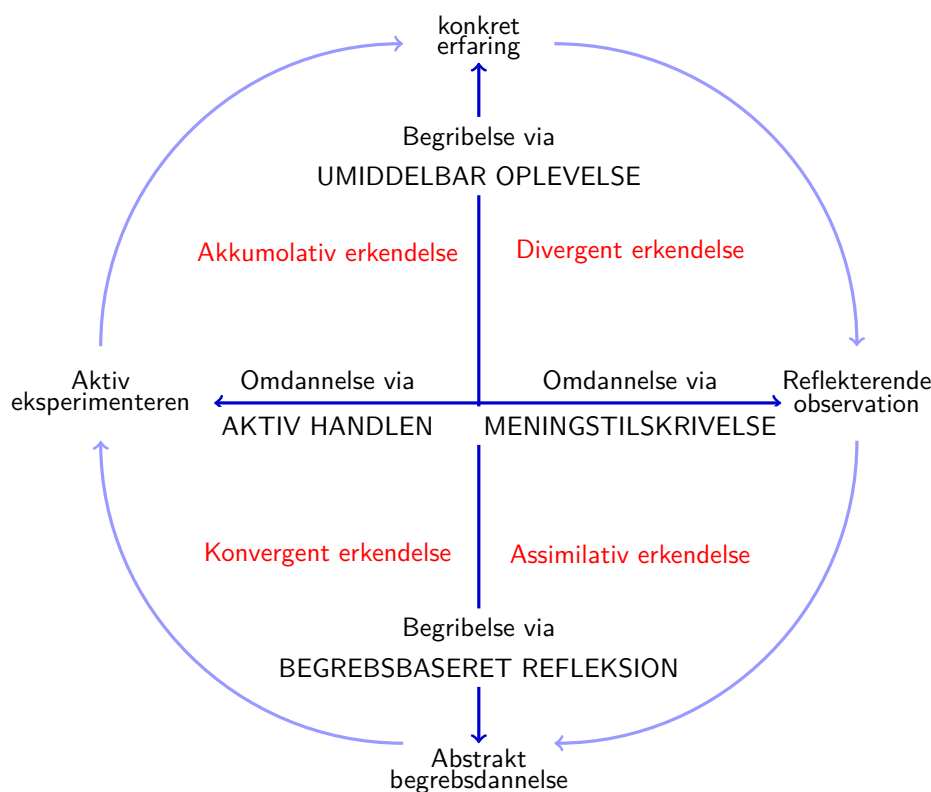


fig: kolb1

Figur 4.1: Kolbs læringsmodel (Kolb, 1984, side 42) og (Haue et al., 2012, side 177)

erfarings tilgang til det kognitive begrebs apparat som Piaget og mentalismen står for. og derved bringer sociokulturalismen ind i læringen gennem praksisfællesskaber.

Tabel 4.1: 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 God til induktiv ræsonnering
	Reflekterende observation	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

Tager vi udgangspunkt i figur 4.1 kan denne illustrere hvorledes en elev er nødt til at bearbejde et fænomen før der er tale om

4.2 MOTIVATION

sec:mot

5 LÆRINGSSTILE I KLASSEN

ch:LT

5.1 ELEVTYPER

sec:ET

6 DIDAKTISK-TEORETISKE OVERVEJELSER

ch:DTOF

I det følgende kapitel vil vi se nærmere på det didaktiske udgangspunkt for det valgte undervisningsforløb. Forløbet tager sit udgangs punkt i emnet verdensbilleder, faget læreplan skriver 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)”

Dette er et emne som oftest negligeres af fysik undervisere da disse ikke mener at det er synderligt interessant. Derimod har jeg taget udgangspunkt i at hvis man ikke forstår hvorfra vores verdens syn er kommet så forstår man heller ikke hvor vi bevæger os hen. Citatet fra læreplanen herover danner rammen om den faglige tilgang til forløbet, mens den didaktiske ramme var præget af fokuspunktet elevaktiverende undervisning. I de følgende afsnit 6.1 om forløbets teoretiske udgangspunkt og afsnit 6.2 om den faglige progression gennemgås den teoretiske baggrund for forløbet. Forløbets ramme var kapitel 3 i FysikABbogen 1 af [Benoni and Elvekjær \(2011\)](#). Samt ovenstående uddrag af læreplanen for Fysik B.

6.1 FORLØBETS TEORETISKE UD GANGSPUNKT

sec:FTU

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 gennemstoffet. 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 erfarringsbaseret læring, ([Illeris, 2006](#)). 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 4.1. Studerende på fag som Økonomi og sociologi havnede mellem den reflekterende observation og den abstrakte begrebsliggørelse, se igen figur 4.1, 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 4.1 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 koblede 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 begribelse via forståelse. Sluttelig blev handelssektoren

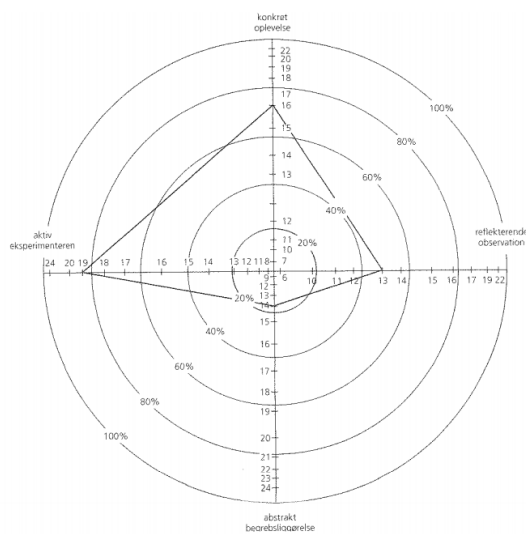


fig:kolb2

Figur 6.1: Her vises resultatet af en læringsstils analyse af en socialarbejder, (Illeris, 2006)

koblet med den akkomodative erkendelse, Illeris (2006). Det skal dog hertil siges at det ikke er en ligefrem sag at bestemme en persons læringsstil. Af figur 6.1 fremgår det at en læringsstil når den er bestemt kan illustreres som en polygon i en slags "polært koordinatsystem". 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.

6.2 DEN FAGLIGE PROGRESSION

sec:DFP

7 ANALYSE OG DISKUSSION

ch:AogD

Opgaven taget udgangspunkt i et forløb som er afviklet i to klasser. De to klasser er meget forskellige den ene er vejleders klasse 2. bm klassen har en bioteknologi studieretning. I denne klasse er fordelingen mellem piger og drenge er meget skæv med 9 drenge og 21 piger. Klassens studie egnethed bærer præg af at det er en 2.g klasse som er startet et to-årigt fysik B forløb. Den anden klasse er min egen klasse 1. m som er en studieretnings klasse med matematik, fysik og kemi som studieretnings fag her er den kønslige fordeling 8 piger og 20 drenge.

8 EVALUERING AF FORLØBET

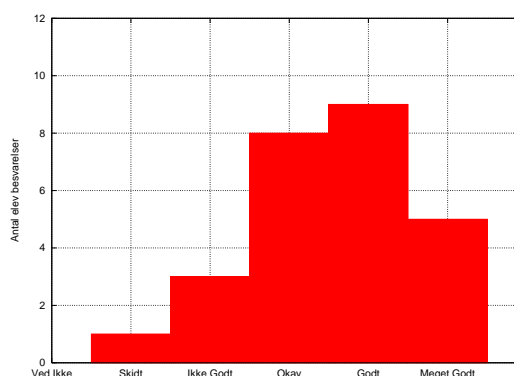
ch:Eval

Forløbet verdensbilleder er gennemført i to klasser uafhængigt af hinanden. Erfaringer draget på baggrund af det første forløb er inddraget i det andet forløb således at også forløbet udvikler sig. I begge tilfælde blev forløbet evalueret med en meget omfattende skriftlig evaluering såvel som en mundtlig evaluering ligeledes har alle elever der har gennemgået forløbet har afleveret en rapport som en faglig skriftlig evaluering. Forløbsplanen kan ses i appendix A.

8.1 FORLØBETS AFVIKLING I 2BM

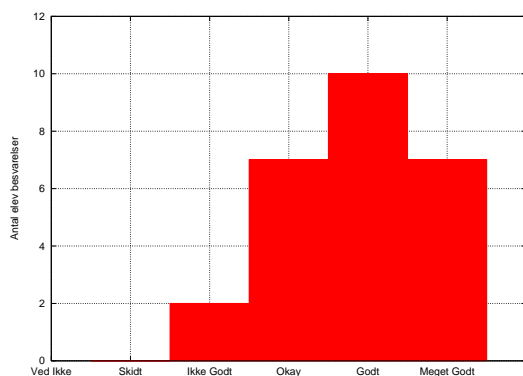
sec:2bm

I perioden 19/9 til 11/10 har vi i 2bm kørt et forløb om verdensbilleder (som angivet i kernestoffet til fysik B) forløbet har strukket sig over 9,00 moduler af 90 minutter samt en gang omlagt undervisning til et perspektiverende UNF (ungdommens naturvidenskabelige forening) foredrag (8. nov). Gennem forløbet har vi haft fokus på elevaktiverende undervisning. Derfor har vi arbejdet med meget korte introducerende oplæg om nøgle personer og årstal, efterfølgende har eleverne skulle arbejde med disse personer på forskellige måder. De valgte arbejdsformer var bl.a. Gruppearbejde med produktkrav, ene-/pararbejde, samt et større arbejde om solsystemet i matrixgrupper.



Figur 8.1: Ene-/pararbejde

8.1.1 HVORDAN GIK DET?



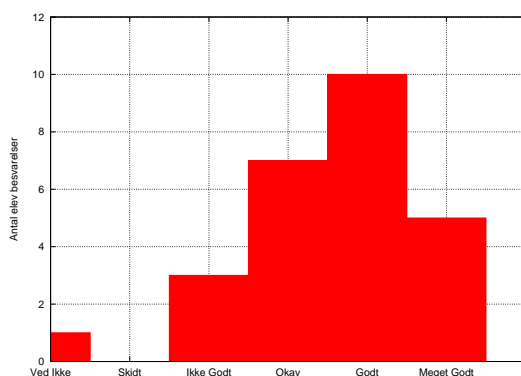
Figur 8.2: Gruppearbejde

aktiverende som blev sat i søen var ene/par arbejdet. Her var det mit klare indtryk at eleverne fik rigtig meget ud af det efter at de var kommet over frustrationerne med hvordan de skulle gribe opgaven an. Igen som det fremgår af figuren her under er eleverne overvejende positive i forhold til denne arbejdsform. Dog som det fremgår her er der et par eksterverte elever som har behov for at tale for at tænke de har det ikke godt med denne arbejds form hvor de først skal tænke over en række svar

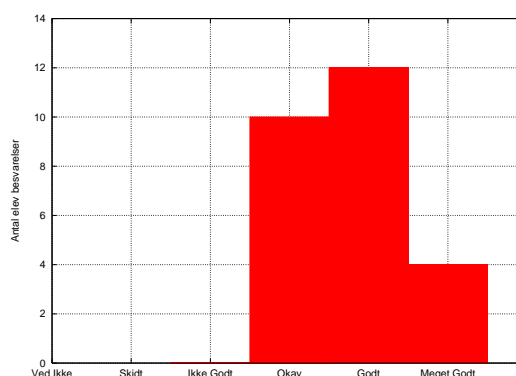
og derved ikke har mulighed for at tale med hinanden.

Dog er der kun et korrelations tilfælde mellem de besvarelse som var ikke gode i forhold til gruppearbejdet og dem som her er enten skidt eller ikke godt. Derved kan vi se at vi med valget af arbejdsmetoder her rammer bredere i forhold til elevtyperne.

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, dette ligger også i god tråd med at de kommer igennem tingene flere gange både gennem et lærer styrret intro oplæg og herefter intenst 60 min gruppe arbejde, hvor de skal give hinanden lektier for, efterfølgende skal de præsentere deres lektier for den gruppe de arbejdede i og sluttelig formes de nye grupper efter matrix princippet.



Figur 8.4: Lærestyrret undervisning / Tavle undervisning



Figur 8.3: arbejde i Matrix grupper

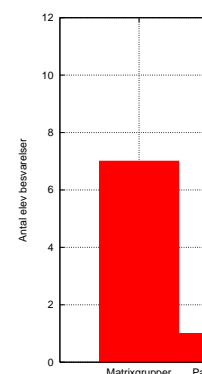
Og eleverne skal nu præsentere alt hvad den gamle gruppe har fundet ud af. Spørger man i stedet eleverne hvad deres udbytte var af tavle oplægene er de meget store tilhængere af tavleundervisning, hvilket ses på nedenstående histogram. Vi ser at der er en elev som ikke kan vurdere udbyttet af tavle undervisningen men eller er udbyttet af undervisningen på tavlen godt. Sluttelig har vi evalueringen spurgt eleverne hvilken undervisningsform de har fået mest ud af og her skriver langt største delen at tavle undervisningen har givet dem mest. Men også gruppearbejdet og Matrix arbejdet har været meget givende for eleverne.

8.1.2 HVAD KAN VI SÅ LÆRE?

Der er nogle ting som ikke virker i 2bm som klasse f.eks. er klassen ikke så begejstret for arbejdet med for meget tavle undervisning 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.

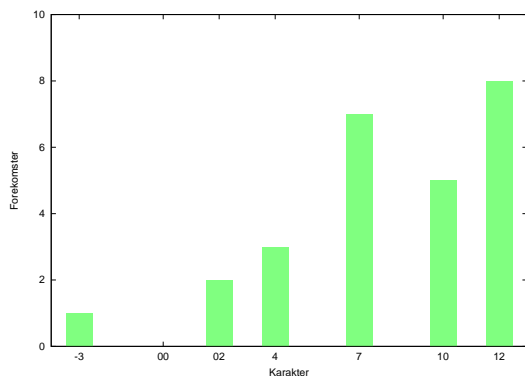
8.2 FORLØBETS AFVIKLING I 1M

Forløbet verdensbilleder har I år fyldt meget i undervisningen for hhv. 2.bm og 1.m forløbet



Figur 8.5: For

blev først afprøvet i 2.bm og efterfølgende rettet lidt til inden det blev brugt i 1.m. Forløbet er en gennemgang af den videnskabssteoretiske del af fysik undervisningen. Det er mit indtryk at mange undervisere i fysik overser betydningen af dette forløb. Derfor har 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.



Figur 8.6: Karakterfordeling for rapporter fra forløbet om verdensbilleder klassen 1.m

sammenligner med klassens karaktere fra evaluering af forløbet energi. Den ene elev som her har fået -3 skyldes afskrift (altså regulær snyd) hvilket blev på talt og eleven har efterfølgende indgået aftale om at dette ikke gentager sig og er indforstået med at hvis det gentager sig vil personen blive indberettet til rektor. 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.

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 figuren til højre. Af denne faglige evaluering ses ikke kun at det er en engageret og dygtig klasse men også at klassen udvikler sig, hvis man

9 KONKLUSION

ch:konk

FiXme Fatal: Konklusionen

FiXme Fatal: Konklusionen

A VERDENSBILLEDER

app:Verden

A.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 den 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.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.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 for oversigts læsning i hvilke interessante emner klassen skal igennem i det 2 årige B-niveau.

A.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.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.6 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 arbejdseddelse 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 tidspress)
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...

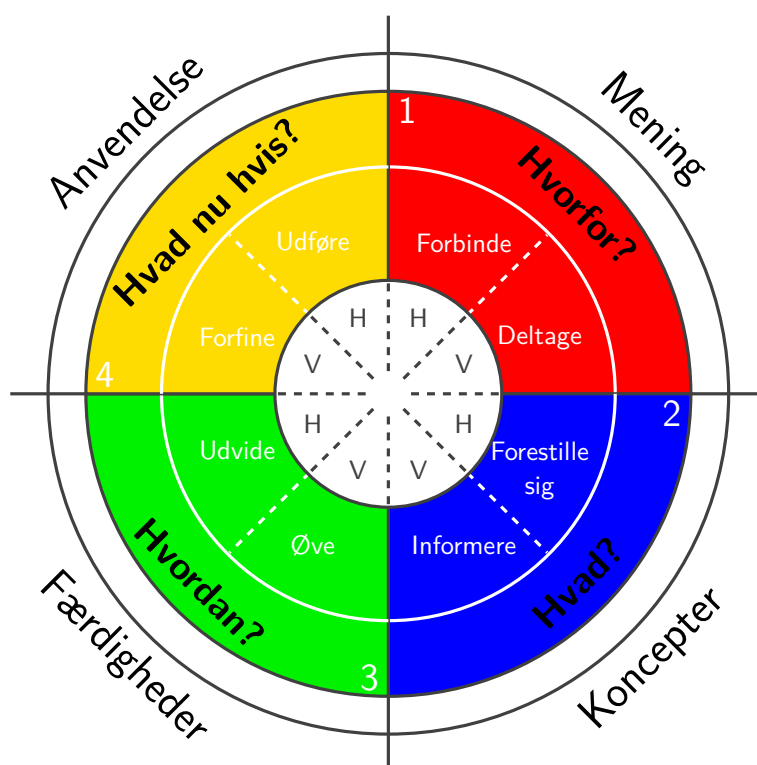
Tabel A.10: Modul 10 - Bestemmelse af Solens rotationstid skrivemodul

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 4MAT MODELLEN

app:4mat

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 and McCarthy \(2006\)](#); [O'Neill-Blackwell \(2012\)](#). På figur B.1 kan modellen ses i sin helhed. Ved at anvende 4MAT modellen



Figur B.1: 4MAT modellen

fig:4MAT

får 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.

B.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

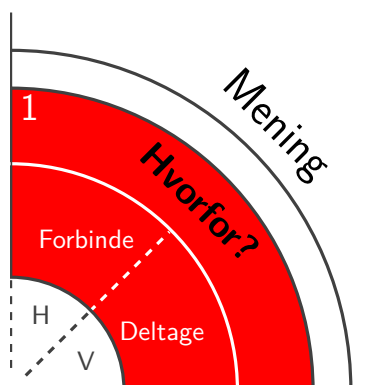


fig:4MAT:red

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

ud af. Endvidere har dette punkt også som formål at give eleverne en engagerende og motiverende start på et forløb. På figur B.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 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.

B.2 KONCEPTER - HVAD?

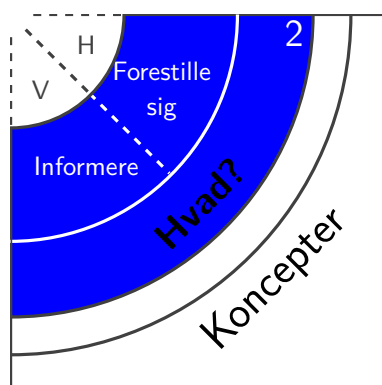
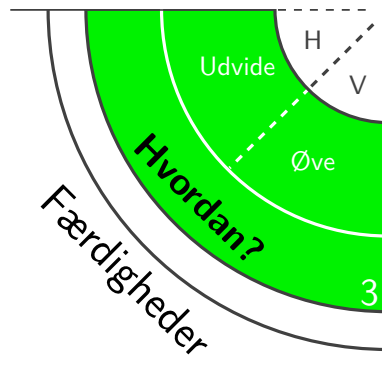


fig:4MAT:blue

Figur B.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 B.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.

B.3 FÆRDIGHEDER - HVORDAN?

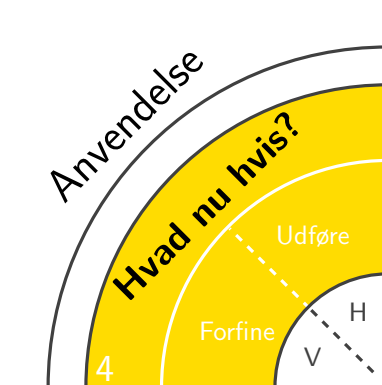


Figur B.4: 4MAT modellens udvikling af færdighed gennem det anvendelses orienterede didaktiske spørgsmål Hvordan?

ig:4MAT:green

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 4MAT modellen nu kobler færdigheder på den allerede opnåede indsigt gennem det spørgsmålet hvordan? jf. figur B.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 vodcast fra workshop 1 hvori han også fremhæver samspillet mellem aktivitetsform og socialform.

B.4 ANVENDELSE - HVAD NU HVIS?



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

g:4MAT:yellow

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 twistte 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 B.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.

B.5 4MAT EN INNOVATIV PROCESSTYRRINGS MODEL

Samler vi de gennemgåede dele af 4MAT modellen ser får vi figur B.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 begrebsliggørende/tænkende i bunden. Herved vil man opnå den bedste læringsprocess ved at nå gennem alle fire dele således at man har en læringscyklus der hedder:

Følende → Reflekterende → Tænkende → Handlende

Dette er den naturlige læringsprocess 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 baglens således at man starter med at spørge om hvad nu hvis?.

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

Derigennem opnår man en innovativ planlægnings process 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 process 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.

B.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:

B.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 medfølelsende og søger at involvere andre i fællesskabet - er bevidst om, at det sociale liv kan påvirke menneskelig udvikling - fokuserer på meningsfyldte mål.

B.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.

B.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

B.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.

C SITUATIONSBESTEMT LEDELSE

app:sit:led

I 1969 udgiver Hersey og Blanchard deres ledelses teori om situationsbestemt ledelse ([Hersey and 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 [C.1](#) vise om en gruppe elever eller en klasse kan løse en given opgave eller om de skal have hjælp udefra.

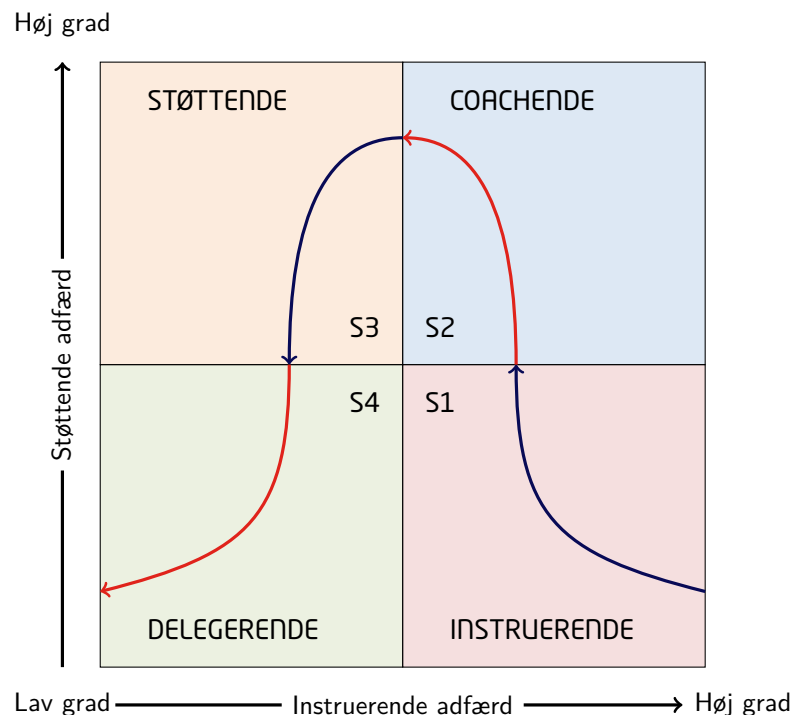
Der er fire overordnede person typer at forholde sig til som leder i forhold til figur [C.1](#) på baggrund af dette kan man som underviser se hvor stor en grad af støtte og instruktion der er nødvendig at tilbyde. Overordnet kan man sige om figur [C.1](#):

C.1 INSTRUERENDE

sec:led:inst

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

fig:sit:led1

C.2 COACHENDE

sec:led:cos

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

C.3 STØTTENDE

sec:led:sto

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 vant rammer, 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

C.4 DELEGERENDE

sec:led:del

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 and Blanchard, 1969, 1977). Elevernes udvikling skulle gerne følge de blå og røde pile på figur C.1.

D EVALUERING AF FORLØBET

pp:Evaluering

D.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

D.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.

D.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.

D.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.

D.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

- DDS:2006 Alstrup, N., Andersen, B., Ankerfelt, D., Bahnsen, L., Birk, M., Christensen, L. F., Danielsen, S. L., Klander, A., Kirstrand, B., Grauert, M., Gregersen, D. M., Hertel, L. J., Jellesmark, M., Jensen, S. V., Jørgensen, T., Karstensen, M., Laursen, L. O., Lykkeberg, M., Metelmann, T., Nielsen, E., Nielsen, E. K., Nielsen, S. E., Nielsen, S. K., Nielsen, T. N., Nilsson, A. H., Olsen, T., Pedersen, P., Riemer, V., Rosenbom, N., Sandbeck, A., Simonsen, G., Thygesen, H. D., Thyesen, J., and Maiken Vestergaard, A. H. T., Wildt, M., and Aaboe, K.: 2006, *Lederhåndbogen*, Det Danske Spejderkorps
- Alstrup:1997 Alstrup, N., Christensen, I., Darum, J., Hasselager, A., Iversen, E. H., Petersen, M., Rasmussen, I., and Vistisen, J.: 1997, *I bevægelse - en bog om spejderledelse*, Det Danske Spejderkorps
- Beck:2010 Beck, S.: 2010
- Beck:2005 Beck, S. and Beck, H. R.: 2005, *Gyldendals Studiebog*, Gyldendal
- beck:2011 Beck, S., Hansen, J. D., Lind, A., and Lyng, M.: 2011, *Studiebogen til HHX*, Gyldendal
- Benoni:2011 Benoni, T. and Elvekjær, F.: 2011, *FysikABbogen 1*, Systime A/S
- Bjørndal:2003 Bjørndal, C. R. P.: 2003, *Det vurderende øje*, Gyldendal Akademisk, Oslo
- Flick:2006 Bybee, R. E.: 2006, *Scientific Inquiry and Nature of Science*, Chapt. 1, pp 1 – 14, Springer
- Christensen:2006 Christensen, B. L., Dalsgaard, B., Knudsen, H., and Munk, A.: 2006, *Gymnasiepædagogik* (57)
- Dewey:1978 Dewey, J.: 1978/1938, *Erfaring og opdragelse*, Chr. Ejlers' Forlag
- Dolin:2007M Dolin, J.: 2007, *MONA* 2, 20
- Fasting:2006 Fasting, R. B. and Thygesen, R., *Skrivehjulet: En modell for elevers skrivekompetanse*
- Harlen:2011:M Harlen, W.: 2011, *MONA* 3, 46
- Gympd Haue, H., Damberg, E., Gleerup, J., Dolin, J., Kaspersen, P., Lieberkind, L., Madsen, A.-G., Lauridsen, E., Sanden, E., Ingerslev, G. H., Krogh, E., Michelsen, C., Christensen, T. S., Jensen, A., Raae, P. H., Hobel, P., Jakobsen, K., Kjærgaard, A., Knap, N., Miller, T., Christensen, C., Wiuff, E., Beck, S., Witzke, A., and Klange, A. B.: 2012, *Gymnasiepædagogik - En grundbog*, Vol. 4, Hans Reitzels Forlag, 1 edition
- Hersey1 Hersey, P. and Blanchard, K.: 1969, *Training and Development Journal* 23(5), 26
- Herse2 Hersey, P. and Blanchard, K.: 1977, *Management of Organizational Behavior*, Utilizing Human Resources, Prentice Hall, New Jersey, 3 edition
- Illeris Illeris, K.: 2006, *Læringens og tænkningens stil*, Chapt. 5 David Kolbs teori om læringsstile, Billesø & Baltzer
- Jacobsen:2008M Jacobsen, L. B.: 2008, *MONA* 4, 22
- Johannsen:2009M Johannsen, B. F. and Jacobsen, L. B.: 2009, *MONA* 2, 56
- psychological Jung, C. and Baynes, H.: 1923, *Psychological Types: Or, The Psychology of Individuation*, International library of psychology, philosophy, and scientific method, Kegan Paul, Trench, Trubner & Company, Limited

- JTI Jung, C. G.: 1971, *"Psychological Types"* *Collected Works of Carl Gustav Jung*, Vol. 6, Princeton University Press
- Kolb:1984 Kolb, D.: 1984, *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice Hall
- Krathwool:2002 Krathwool, D. R.: 2002, *Theory into practice* **41(4)**, 212
- Krogh:2010 Krogh, E.: 2010, *Gymnasiepædagogik* (**77**), 34 ff
- mccarthy2006teaching McCarthy, B. and McCarthy, D.: 2006, *Teaching Around the 4MAT® Cycle: Designing Instruction for Diverse Learners with Diverse Learning Styles*, SAGE Publications
- Meyer:2008 Meyer, H.: 2008, *Hvad er god undervisning?*, Chapt. 1, Gyldendal
- Michelsen:2011M Michelsen, C.: 2011, *MONA* **3**, 72
- FysB Ministeriet for Børn og Undervisning: 2013, *Læreplan Fysik B*
- MBTI Myers, I. B. and Myers, P. B.: 1980, 1995, *Gifts Differing: Understanding Personality Type.*, Davies-Black Publishing, Mountain View CA
- o2012engage O'Neill-Blackwell, J.: 2012, *Engage: The Trainer's Guide to Learning Styles*, Pfeiffer essential resources for training and HR professionals, Wiley
- leder:2010 Plauborg, H., Andersen, J. V., Ingerslev, G. H., and Laursen, P. F.: 2010, *Læreren som leder*, Chapt. 4 Forebyggende strategier og fokus på elevernes læring og motivation, Hans Reizels Forlag
- Ringstad:2002 Ringstad, H. E.: 2002, *Understanding Jungian Type - A practical guide*, Optimas organisasjonspsykologene as
- STXbek UVM.dk: 2013, *Bekendtgørelsen for STX*
- Warson:2000 Watson, R.: 2000, *Good practice in science teaching - What research has to say*, Chapt. 4, pp 57 – 71, Open University Press, Buckingham, Philadelphia