

Karsten Bangsgaard
Thomas R. S. Albrechtsen

Leonardo da Vinci



Fortællinger om mennesket og naturen

LÆRERVEJLEDNING

Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik, Syddansk Universitet
Nummer 2 • 2007



Den Europæiske Socialfond

Skrift nr. 2

Leonardo da Vinci - Fortællinger om mennesket og naturen • LÆRERVEJLEDNING

© 2007 Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik, Syddansk Universitet

Grafisk tilrettelæggelse, billedbearbejdning og typografering: Jan Alexis Nielsen

Bogen er sat med Adobe Garamond Pro og er trykt hos

Print & Sign, Odense

1. udgave 1. oplag

Printed in Denmark

ISBN 978-87-92321-01-5

Skriftserie udgivet af

Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik

Syddansk Universitet

Campusvej 55

5230 Odense M

www.sdu.dk/namadi

Indholdsfortegnelse

Forord	s. 5
A. Indledning	s. 7
Del 1	
B. Erfaringer	s. 10
C. Forslag til strukturering af undervisning	s. 21
Del 2	
1. Leonardo da Vincis livshistorie	s. 24
2. Om at fortælle	s. 25
3. Fortællinger om og af Leonardo (dansk)	s. 26
4. Leonardo and the Mona Lisa (engelsk)	s. 28
5. Leonardo og det ændrede verdensbillede i Renæssancen (historie)	s. 29
6. Leonardo og Den Vitruvianske Mand (matematik)	s. 30
7. Leonardo om fald og flyvning (fysik/ kemi)	s. 32
8. Leonardo om vind og vejr (geografi)	s. 34
9. Leonardos undersøgelser af menneskets indre organer (biologi)	s. 35
10. Leonardo og menneskets ret til brug af naturen (samfundsfag)	s. 36

Forord

Som angivet i undertitlen skal det foreliggende undervisningsmateriale bidrage til at bringe mennesket Leonardo da Vinci og fortællingen ind i naturfagsundervisningen. Førende læringsforskere er i de seneste år blevet opmærksomme på, at fortællingen, og det at fortælle har stor betydning for vores læring. Fortælling er den tidligste og mest naturlige form, vi former vores erfaringer og viden på. Det er det sprog, vi normalt bruger til at fortælle om vort liv og de erfaringer, vi har gjort. Fortællingen er et af de få kulturelle redskaber, vi har til rådighed til at erindre. Fortællingen gør det muligt for os at referere til fortidens begivenheder og aktører samt at relatere disse til nutiden. Som en følge af den øgede forståelse af, at det er fortællingen, som hjælper os til at forstå og handle, må fortællingen derfor have en naturlig plads i undervisningen i fag som matematik, natur og teknik, fysik/kemi og biologi. Fortællingen skal ikke indgå i undervisningen i disse fag som en appetitvækker, men som et naturligt element i undervisningen og en ligeværdig partner til den traditionelle tilgang, hvor der argumenteres på et logisk og rationelt grundlag.

Undervisningsmaterialet om Leonardo da Vinci er et konkret resultat af udviklingsprojektet *Fra HCA til Ø*, der blev afviklet i perioden 2004-2006 med deltagelse af Syddansk Universitet, Amtscentret for Undervisning Fyns Amt, Rudkøbing Skole, Assensskolen og Odense Tekniske Gymnasium. Projektet, der fik økonomisk støtte fra *LB Fonden til Almenvelgørende Formål*, havde til formål at afprøve pædagogisk nyskabende undervisningsmetoder og nye undervisningstemaer i grundskolen og på gymnasialt niveau. De såkaldte rugekassেমøder var den centrale aktivitet i projektet. Her mødtes fagdidaktiske forskere og praktiserende undervisere for at inspirere hinanden til at udvikle og afprøve nye læringsformer, som taler til fantasien og kombinerer emneområder på tværs af de gængse faggrænser - både inden for de naturvidenskabelige fag og mellem de naturvidenskabelige og humanistiske fag. Et konkret resultat af rugekassেমøderne var forløbet om Leonardo da Vinci, som Helle Hansen og Peter Faarup fra Rudkøbing Skole tog initiativ til. Forløbet er afprøvet i praksis flere gange og løbende videreudviklet. Idéen til dette undervisningsmateriale

udsprang fra erfaringerne fra Rudkøbing Skole og udviklingen foregik løbende i samarbejde med Helle Hansen og Peter Faarup – Dem vil vi gerne takke for et godt og givtigt samarbejde.

Materialet er anvendt i det af Den Europæiske Socialfond støttede projekt Fremtidens Naturfaglige Lærere, som har til formål at udvikle et forskningsbaseret videreuddannelsesstilbud til grundskolelærere i form af en Masteruddannelse i Naturfagsundervisning.

Indledning

Formålet med denne lærervejledning til undervisningsmaterialet ”*Leonardo da Vinci – fortællinger om mennesket og naturen*” er at give dig et indblik i nogle af de tanker, der ligger bag dets opståen og give dig nogle forslag til, hvordan du kan benytte det i din undervisning. Lærervejledningen består derfor af to dele:

I første del kan du læse om de praktiske erfaringer, der allerede er gjort med dele af undervisningsmaterialet på Rudkøbing Skole. Denne del består desuden af en kort gennemgang af, hvordan forfatterne forestiller sig, at undervisningen kan forløbe og struktureres, for at eleverne får det bedste udbytte ud af indholdet.

Andel del præsenterer dig for brugen af undervisningsmaterialet med udgangspunkt i dets enkelte kapitler. Først gives der en kort introduktion til undervisningsmaterialets to centrale fokuspunkter, som er: Personen *Leonardo da Vinci* og *Fortællingen som læringsredskab*. Det vil således være en nødvendighed, at eleverne i starten af undervisningsforløbet både kort introduceres for personen Leonardo da Vinci og for hvad en fortælling er. Dette bringer os til den grundlæggende idé og formål med dette undervisningsmateriale, som vil fremhæves herunder:

Den overordnede didaktiske tanke med undervisningsmaterialet ”Leonardo da Vinci – fortællinger om mennesket og naturen” - som er rettet mod grundskolens ældste klasser (8.-10. klasse) – er, at eleverne lærer at arbejde tværfagligt med fortællingen som læringsredskab. Forløbets varighed anslås til at ligge omkring 3-4 uger.

Undervisningsmaterialet er bygget op på den måde, at hvert kapitel dækker over et bestemt skolefag. Du kan som faglærer således udvælge det indhold, som svarer til det eller de fag du underviser i. Men en overordnet tanke med undervisningsmaterialet er altså, at du kører forløbet som et *tværfagligt emnearbejde* alene eller sammen med en kollega. En anden tanke bag materialet er, som nævnt, at der arbejdes med

fortællingen som en særlig form for læringsredskab. Med udgangspunkt i Leonardo da Vincis forskellige idéer skal eleverne således tilegne sig fortællingen som en særlig erkendelsesform. De skal samtidig have mulighed for at skabe sammenhæng mellem de forskellige fag, der medvirker i dette tværfaglige undervisningsforløb. I denne del af lærervejledningen vil der være forskellige eksempler på opgaver, som du kan vælge at benytte i din undervisning for at belyse emnerne mere.

Til sidst skal det nævnes, at der i kapitlerne i undervisningsmaterialet er taget højde for de i *Lov nr. 300 om ændring af lov om folkeskolen af 30. april 2003* fastsatte fælles nationale mål for undervisningen, som også går under navnet "*Fælles Mål*".

God fornøjelse!

Del 1



Erfaringer

Erfaringer fra Rudkøbing Skole

To lærere fra Rudkøbing Skole har været med til at udvikle og afprøve dele af dette undervisningsmateriale. De har over en periode på 3-4 uger gennemgået et tværfagligt forløb, hvor primært fagene fysik/kemi, dansk og engelsk spillede sammen. Materialet blev første gang afprøvet i september/oktober 2004, hvor to 9. klasser deltog, og anden gang i oktober/november 2005 hvor tre 8. klasser deltog. Målsætningerne med forløbet blev af lærerne formuleret på følgende måde:

Formål og mål for det tværfaglige undervisningsforløb for de tre 8. klasser:

Formål

At styrke elevernes:

- bevidsthed om sammenhængen mellem naturvidenskab og humaniora ved at skabe naturvidenskabelige fortællinger
- bevidsthed om sammenhængen mellem fortid og nutid
- evne til at formidle indsamlet viden

Faglige mål

Give eleverne:

- kendskab til Renæssancen
- fortrolighed med fortællingen som genre
- informationssøgning på engelsk og dansk
- kendskab til kroppens anatomi
- kendskab til aerodynamik, kraft, Newtons love & friktion
- mulighed for udvikling af naturvidenskabelig bevidsthed og arbejdsmetode / historisk og personligt

Lade eleverne:

- skabe fortællinger mundtligt såvel som skriftligt
- søge informationer og behandle og formidle disse

Personlige mål

Give eleverne mulighed for:

- At udnytte kreative tværfaglige udfordringer og herved styrke/erkende egne kreative evner
- Samarbejde på tværs af fag / klasser
- Fordybelse / koncentration
- Udvikling af tværfaglig bevidsthed

Lade eleverne:

- Tage initiativer og gennemføre disse
- Formidle produkter - mundtligt og skriftligt

De to lærere organiserede forløbet på den måde, at de vekslede mellem arbejdet med elevernes delprojekter, læreroplæg og faglig fordybelse i de deltagende fag. Overordnet arbejdede de hen imod slutproduktet, der bestod af et skriftligt produkt, en fortælling, og et kreativt/praktisk produkt. Herunder er et eksempel på, hvordan læreren i dansk og engelsk har valgt at strukturere sit undervisningsforløb i en 8. klasse:

Undervisningsplan

Uge 43:

Introduktion til Leonardo da Vinci & hans univers, samt til Renæssancen i almindelighed - med diasshow, lærerfortælling & musik.

Desuden introduceres eleverne til fortællingen som genre. Lærer og elever fortæller!

Ud fra dette arbejder klassen i grupper med 'mindmapcollager' som udgangspunkt for en Leonardo-fortælling.

Kompendium med tekster af og om Leonardo uddeles. Kompendiet indeholder tekster i forskellige genrer inden for forskellige fagområder. (fx dansk, engelsk & fysik)

Uge 44:

I de forskellige fag læser eleverne og gennemgår i fællesskab teksterne i kompendiet.

De arbejder desuden med forskellige faglige delmål undervejs.

Eleverne skal i slutningen af ugen have valgt et tema de ønsker at fordybe sig i og begynde informationssøgning om det valgte emne.

Uge 45:

Denne uge går med fokusering, faglig fordybelse og bearbejdelse af de informationer, eleverne har fundet frem til. Og der laves et 'skelet' til fortællingen, som er det skriftlige slutprodukt. 'Skelettet' fremlægges for klassen og der gives respons.

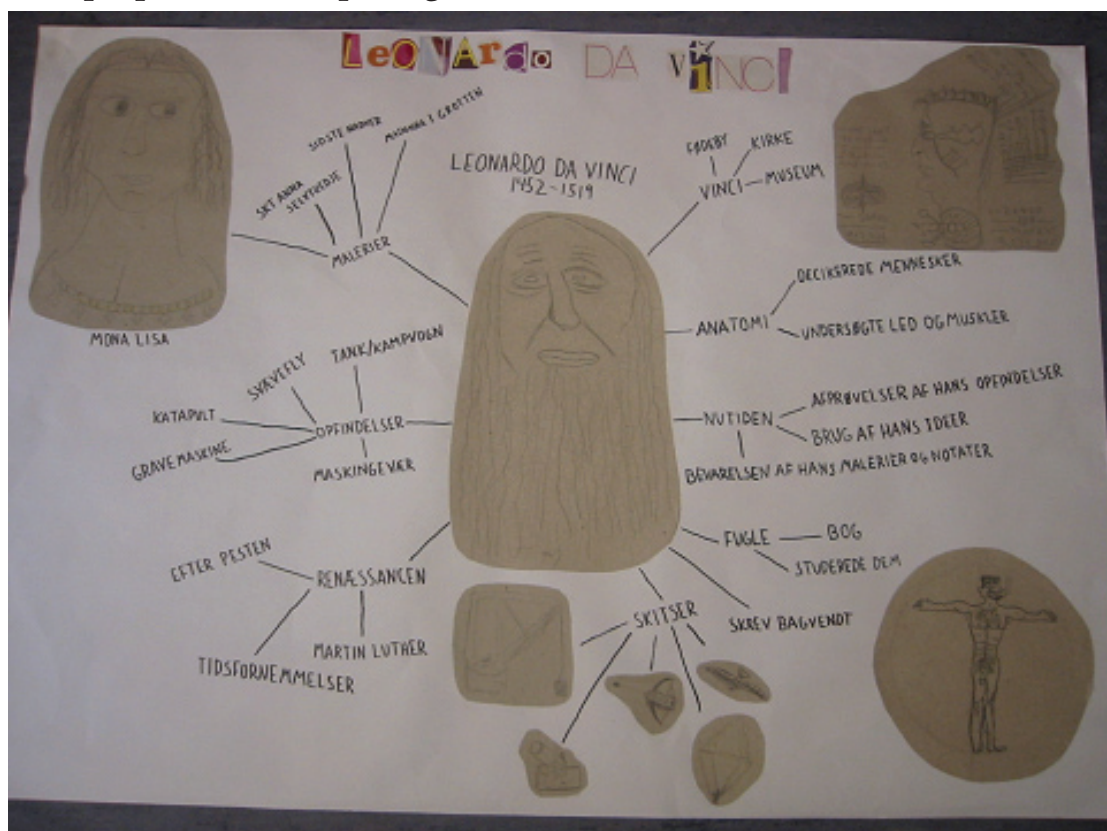
Uge 46:

Den sidste uge forløber med, at eleverne producerer og færdiggør fortællingen, samt et praktisk-kreativt produkt, der på en eller anden måde skal illustrere fortællingen. Fortællingen læses op for klassen / afleveres og elevernes produkter fremlægges.

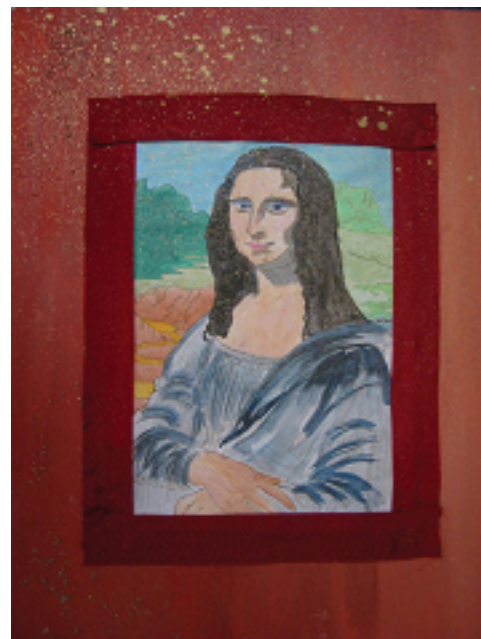
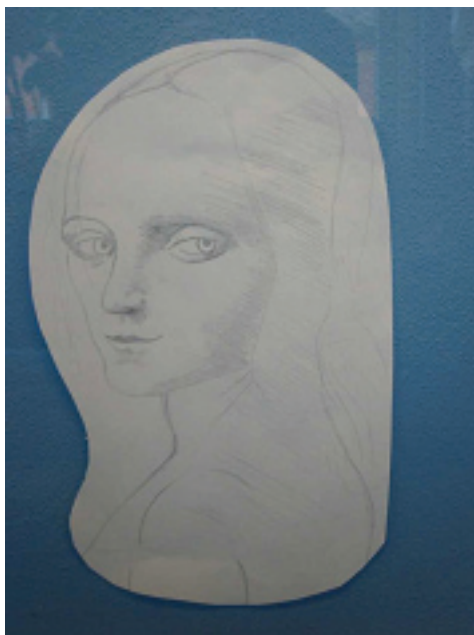
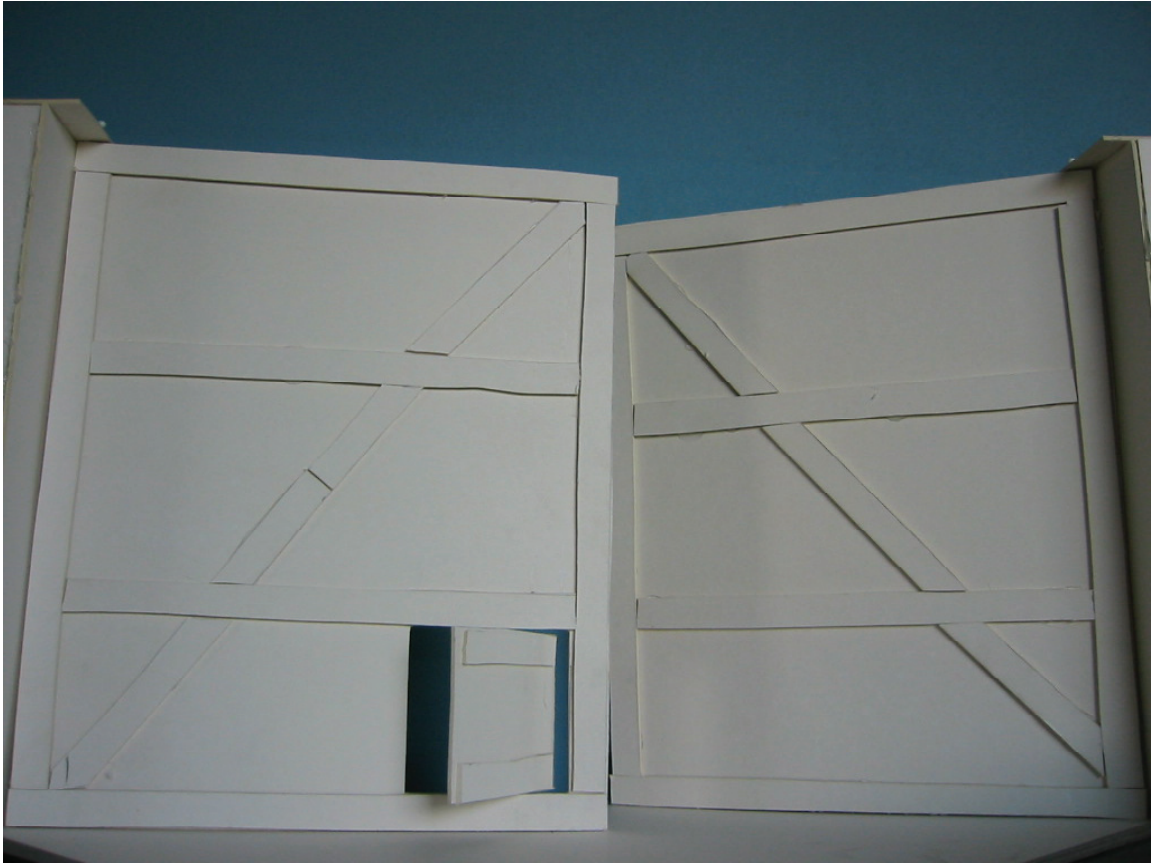
Forløbet evalueres i fællesskab.

Eleverne skriver logbog over hele undervisningsforløbet.

Eksempel på en mindmapcollage



Eksempler på elevernes praktisk-kreative produkter:







To eksempler på fortællingsopgaver skrevet af 8. klasse-elever

”Angrebet”

Solen stod op over Vesuv i øst. Man kunne svagt høre ordene: ”Romulus...”, ”Romulus vågn op”. Romulus stod op fra sine tæpper på gulvet og gik ud i køkkenet. ”Nå der er du, det tog sin tid hvad?” sagde moren. Romulus undgik at svare, irriteret over sin mors gnavne stemme, og gik direkte videre udenfor og så solen stå op. Romulus kunne høre nogle skrig og råb ude fra byen og tænkte på at byen var så perfekt, at ingen ville angribe byen, så han spekulerede ikke mere over det, men gik ind til sin mor og fik sit brød med gedemælk.

Der var meget forstyrrelse i byen i dag, vagter styrtede rundt og prøvede at komme op på bymuren, for at holde grækerne væk. Grækerne har længe villet have fat i ”Den ideelle By”, for den er god for et Renæssancemenneske.

Romulus prøvede at spørge vagterne om hvad der var galt, men han fik intet svar. Han blev lidt irriteret, for han var vel også en del af menneskeheden, så hvorfor han intet svar fik, forstod han ikke. Romulus vidste alt. Bang, det første kanonskud blev affyret, og alle gik til angreb. Romulus skyndte sig op på bymuren, hvor alle vagter stod og skød med buer på grækerne. Han kunne se at der var mange flere grækere end der var italienere. Forsvarsmulighederne var ikke på sit højeste, da Leonardo da Vinci, byens arkitekt, ikke havde tænkt at fjendtlige folkefærd ville have fat i byen, så Romulus skyndte sig hen til Leonardos værksted.

Da han bankede på døren kunne han høre ordene: ”Kom ind...Kom ind” fra en svag mandsstemme. Romulus åbnede døren, og blev overvældet af stanken fra gamle lig. Han kunne ikke se Leonardo med det samme, men da han kiggede rundt kunne han se endnu et rum, hvor en gammel faldefærdig mand kom frem, mens han tørrede sine hænder af i et klæde. Romulus spurgte: ”Hvad har du lavet derinde”, Leonardo undlod at svare. Romulus gik direkte til emnet, og sagde: ”Byen er under angreb, og vi har brug for nogle forsvarsmaskiner til at hjælpe...Grækerne er for mange”. Leonardo var ikke overrasket, men tværtimod henrykt, ”Juhuu. Min by er så eftertragtet at alle vil gå i krig om den, så jeg skal nok hjælpe dig, jeg har lige noget der måske kan hjælpe os. Smut du bare hjem, så klarer jeg dette her”. Romulus var ikke glad for den måde Leonardo havde opført sig på, så han tog sin fars bue, og gik op på bymuren og skød på alle de grækere han kunne se. Han så en stige der blev op ad væggen, og han skubbede den væk fra muren igen. Den faldt flere meter, og landede hårdt på den golve jord. Leonardo kom løbende med et papir i hånden og råbte: ”(Pust) (pust) Jeg har det”. Leonardo havde fundet sine tegninger til maskingeværet, og han havde brug for hjælp til at bygge det. Romulus skyndte sig ned til ham og hjalp ham.

Et par timer efter kom de ud fra Leonardo's værksted med en kanon der havde 33 løb. De åbnede porten, og alle de der tonsede ind gennem byporten, blev bare slagtet af maskingeværet. Da der lå grækere overalt, var krigen slut, og alle de grækere der havde overlevet var flygtet, for "troldmanden" kunne de ikke gøre noget ved. Årene efter fik Romulus en læreplads hos Leonardo og ønskede selv at blive en opfinder når han blev stor...

"Mona Lisas dagbog"

"For nogle uger siden fandt den danske videnskabsmand Poul Andersen nogle meget gamle og yderst værdifulde dagbogsnotater fra Mona Lisa i 1500-tallet".

Kære dagbog

Min mand Francesco Giocondo vil gerne have malet et portræt af mig og vil gerne have Leonardo da Vinci til at male det. Jeg ved ikke helt hvad jeg synes om den idé, men jeg elsker min mand meget højt og vil faktisk gerne gøre alt for ham. Leonardo er en meget, meget dygtig kunstner, og min mand er meget imponeret over hans værker og alle hans idéer. Derfor vil han også have at den meget dygtige Leonardo skal male mig. Det bliver da meget spændende, men jeg kan ikke lige se mig selv på et maleri. Men nu må vi se hvordan det bliver.

Kære dagbog

I dag var dagen, og jeg var virkelig spændt. Da min mand og jeg kom hen til Leonardo så Leonardo mærkelig ud, ligesom om han var helt oppe at køre over at skulle male mig. Men hvad ved jeg? Jeg blev sat ned på en stol og jeg skulle folde mine hænder på en meget speciel måde og jeg skulle ligesom kigge ud af den ene øjenkrog. Der skulle jeg bare sidde i meget lang tid. Tror jeg sad der i flere timer, det føltes det i hvert fald sådan. Leonardo kiggede på mig på en meget mærkelig måde, han kiggede meget på mine hænder, jeg ved ikke hvorfor, men det gjorde han. Leonardo brugte meget dystre farver til mit billede, det syntes jeg var mærkeligt. Gad vide om han tænkte jeg var en dyster kvinde? Han malede mit billede med olie på træ, jeg syntes det var noget underligt noget, men måske det biver godt alligevel. Det vil tiden vise. Leonardo fortalte at han havde studeret håndens form og struktur så nøje at han kunne male dem med selvtillid. Så der sad jeg bare, i samme stilling i flere timer og måtte næsten ikke flytte eller rykke på mig. Det var virkelig hårdt. Min mand sad sammen med Leonardo og beundrede hans værk. Han sad og så meget koncentreret ud. Jeg fik ingenting at vide om maleriet, og om hvordan det så ud. Det var tit at Leonardo skældte ud, enten fordi at han havde lavet noget forkert eller fordi jeg rykkede på mig. Han ville jo have at det hele skulle være perfekt, så der skulle bare ikke noget til før han så sur ud. Jeg skulle sidde meget

ret med min ryg, måtte ikke sidde og falde sammen, og det var faktisk meget hårdt. Nu var han næsten færdig, og klokken var blevet mange, og min mand og jeg kunne tage hjem igen.

"Mange år senere"

Kære dagbog

Vi gik stadig og ventede på at høre fra Leonardo om billedet snart var færdigt, men vi havde ikke fået noget at vide i meget lang tid. Så for nogle dage siden tog min mand hen til Leonardo for at spørge ham om han var færdig. Men da Francesco kom derhen, var Leonardo i gang med et helt andet maleri, og han sagde at han havde lagt Mona Lisa-billedet lidt til side, men at han tog det frem og malede lidt på det en gang imellem. Han havde simpelthen så mange idéer og begyndte på det hele på en gang. Det blev min mand meget sur over, men han kunne jo ikke rigtig gøre noget. Der gik hele 16 år inden vi fik vores billede.

"Og nu kan man finde det på Musée du Louvre i Paris og det er det mest berømte billede i verden".

.....

Fysik/kemi-læreren har sideløbende hermed taget udgangspunkt i Leonardo da Vincis tanker om at flyve og hans idéer om muligheden for at konstruere en faldskærm.

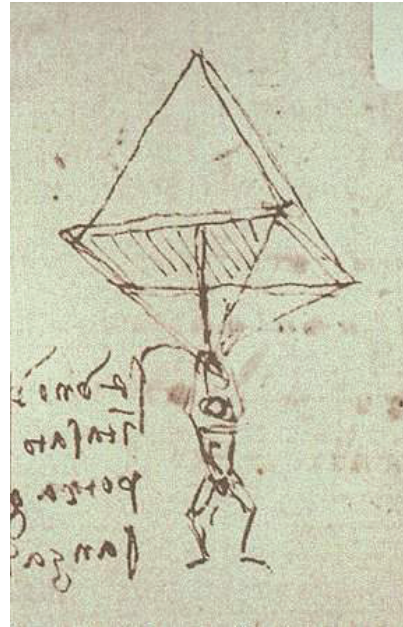
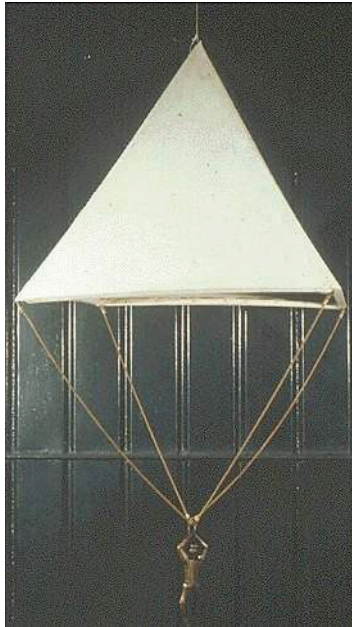
Leonardo da Vinci er i dette undervisningsforløb blevet præsenteret som videnskabsmand for eleverne. Hans verdenssyn og nogle af hans observationer og eksperimenter er blevet gennemgået sammen med eleverne, herunder hans opdagelser og teser omkring lysbølger, kraftpåvirkning og gnidningsmodstand. Videnskaben i Renæssancen sammenlignet med naturvidenskabelig erkendelse i dag er blevet diskuteret med eleverne.

Undervisningens indhold i fysik/kemi-timerne (tre gange to lektioner) har desuden bestået af en gennemgang af kraftbegrebet, Newtons love, luftmodstand, noget om faldskærmsudspring, flyvemaskiner og deres vinger. Eleverne har udført småeksperimenter og har selv skulle konstruere en flyvinge og en faldskærm. Uddrag fra et TV-program om Leonardos drømme om at flyve er også blevet gennemgået i fysik/kemi-timerne.

Sammenligninger mellem Renæssancen og i dag

Renæssancen	Moderne tid
Designede selv fly.	Mange har prøvet at flyve.
Designede maskinpistoler.	Flere typer eksisterer på markedet.
Damp turbine.	Elektriske turbiner.
4 elementer (vand, jord, ild og luft). Alt kan laves om til noget andet pga. elementerne. Det var baggrunden for alkymisternes studier.	Det periodiske system. Man kan kun lave et grundstof om til et andet ad fysisk vej – ikke ad kemisk vej.
Sand viden fik man kun gennem studiet af bibelen	Viden opnået gennem eksperimenter mente man var fuld af fejl og for det meste værdiløs.
Teori om at lys bevæger sig i bølger ud fra kilden.	Bølgeteorien indeholder flere elementer end dette.
Naturlige bevægelser skyldes ikke en kraft.	Al bevægelse skyldes en kraft – eks. tyngdekraften.
Alle andre bevægelser skyldes påvirkning fra en eller flere kræfter. Den vigtigste kraft er ”stød”.	Der findes mange typer af kræfter. Men der er ingen forskel i effekten af dem. Det vigtigste er overførslen af energi.
Studerede gnidningsmodstand. En kraft som får genstande i bevægelse til at miste kraft.	Gnidningsmodstand.
Opfandt kuglelejet.	Kuglelejet bruges stadig.
Mente at mennesket kunne flyve vha. kunstige vinger.	Menneskets brystmuskler er ikke store nok. Der eksisterer sandsynligvis en max. vægt for fugle på ca. 15 kg.
Studerede fugle, men formulerede ikke nogen love eller regler ud fra studiet.	Fugle slår med vingerne for at presse luften sammen og danner et overtryk på undersiden af vingen. Det giver fuglen løftet til at flyve.
Tegnede faldskærme.	Benytter skærme til udspring og svævning.

Eksempel på en elevs faldskærmskonstruktion:



I en opsamlende evaluering af forløbet vurderede de involverede lærere fra Rudkøbing Skole, at:

- eleverne var dybt engagerede i stort set hele processen
- der var god kammerathjælp blandt eleverne
- der var en anderledes sammenhæng i hverdagen - vurderet meget positivt af eleverne
- organiseringen af undervisningen gav en overskuelighed
- organiseringen af undervisningen gav stor valgfrihed inden for meget faste rammer
- det humanistiske kom mere på banen end det naturvidenskabelige / altså, man skal vægte begge områder mere ligeligt
- det gav en god introduktion til Renæssancen
- det gav sammenhæng mellem fortid og nutid og mellem humaniora og naturvidenskab
- produkterne afspejlede elevengagement og forståelse for fortællingen og dens potentiale
- eleverne fik en god indsigt i Leonardo da Vinci, hans tid og hans værker
- i fysik var der en god sammenhæng mellem teori og praksis



Forslag til strukturering af undervisningen

Vi vil herunder komme med to forslag til, hvordan et undervisningsforløb kunne se ud, når du anvender dette undervisningsmateriale. Fælles for begge forslag er, at forløbet starter med, at eleverne først introduceres for personen Leonardo da Vinci og fortællingen som læringsredskab ved at læse de to indledende kapitler i undervisningsmaterialet. Hvis I er flere lærere involveret i forløbet, vil det altså sige, at I samles i en eller to fællestimer, hvor disse to kapitler gennemgås i fællesskab. Som lærer skal du/I desuden bruge den første lektion på at beskrive det videre forløb, og hvad der stilles af forventninger til eleverne, såsom hvilke fortællingsopgaver de skal arbejde med. De efterfølgende lektioner vil være fagopdelte, så fx biologilæreren tager sig af biologidelen (kapitel 9 i undervisningsmaterialet) og historielæreren tager sig af historie-delen (kapitel 5 i undervisningsmaterialet). I denne fagspecifikke del af forløbet vil eleverne udover at skulle læse kapitlet til det enkelte fag skulle løse nogle forskelligartede opgaver, som alle er et led i processen mod et bestemt slutprodukt. Det er slutproduktet, som adskiller de to foreslåede forløb:

1) Model A – fælles start med én fælles tværfaglig afslutning:

Hensigten med dette forløb er, at eleverne – alene eller i grupper - slutter med at lave én større skriftlig opgave i form af en opsamlende tværfaglig fortælling. Fagene (og de deltagende lærere) skal med andre ord her samles til sidst, hvor eleverne skal forsøge at knytte den viden, de har fået fra de enkelte fag, sammen i deres egen frit formulerede fortælling. De involverede lærere kan eventuelt vælge at gøre noget særligt ud af forløbets afslutning, ved fx at lade eleverne præsentere deres værker for de andre.

2) Model B – fælles start med fagspecifikke afslutninger:

I denne undervisningsmodel er målet, at eleverne afslutter forløbet med at skrive korte fortællinger i de enkelte deltagende fag. Forslag til indholdet i disse fagspecifikke fortællinger, kan du læse om i kapitel 6-13 herunder.

Undervejs skifter undervisningen mellem din gennemgang af indholdet i undervisningsmaterialet og elevernes selvstændige arbejde (såsom gruppearbejde, informationssøgning, regneopgaver o. lign.). Inspiration til opgaver kan du også få i de nedenstående kapitler.

Del 2

1

Leonardo da Vincis livshistorie

Undervisningsforløbet tager udgangspunkt i personen Leonardo da Vinci. Derfor er det nødvendigt, at eleverne i starten af forløbet præsenteres for ham og hans idéer. Eleverne får derved erhvervet sig noget grundlæggende viden om, hvem han var, og hvad han er særlig kendt for at have skabt, hvilket er med til at gøre resten af forløbet mere meningsfuldt for dem.

Ønsker du at vide mere om personen Leonardo da Vinci og hans arbejde, kan du bl.a. vælge at kigge nærmere følgende litteratur:

Litteratur på dansk:

Bologna, Giulia (1991): *Leonardo da Vinci i Milano*. Gyldendal.

Buchholz, Elke Linda (2000): *Leonardo da Vinci – hans liv og virke*. Könemann.

Esbjørn, Line red. (2002): *Leonardo da Vinci*. Skoletjenesten.

Gelb, Michael J. (2005): *Lær at tænke som Leonardo da Vinci*. Borgen

Lafferty, Peter (1992): *Leonardo da Vinci – kunstner og videnskabsmand*. Bogfabrikken.

Romei, Fransesca (1996): *Leonardo da Vinci*. Flachs

Suh, H. Anna red. (2006): *Leonardo da Vinci – Optegnelser*. Parragon Books.

Turner, A. Richard (1997): *Leonardo*. Gyldendal.

White, Susan Dorothea (2006): *Lær at tegne som Da Vinci*. Bonniers Bogklubber.

Litteratur på engelsk:

Cremante, Simona (2005). *Leonardo da Vinci - Artist, Scientist, Inventor*. Giunti.

Kemp, Martin (2006): *Leonardo da Vinci - The Marvellous Works of Nature and Man*. Oxford University Press.

Nicholl, Charles (2005). *Leonardo da Vinci, The Flights of the mind*. Penguin

Pedretti, Carlo (2004): *Leonardo – art and science*. TAJ Books.

Teisch, Jessica (2005): *Da Vinci for Dummies*. Wiley Publishing.

White, Michael (2001): *Leonardo – The First Scientist*. St. Martin's Griffin.

2

Om at fortælle

Introduktionen til fortællingen som læringsredskab kan forløbe over to faser:

- 1) Klassen gennemgår først i fællesskab teksten i undervisningsmaterialet (kap. 2) om, *hvad* en fortælling egentligt er.
- 2) Dernæst at klassen diskuterer, *hvordan* der kan fortælles på forskellige måder. Klassen kan således diskutere, hvordan fortællinger bruges i forskellige sammenhænge i hverdagen. Afhængig af hvor meget tid der anvendes til denne diskussion, kunne man lade eleverne medbringe reklamer fra aviser og ugeblade, hvor der fortælles en historie om en bestemt forbrugsvarer. Dette kan give eleverne en videre øvelse i at tænke over, hvad den 'gode fortælling' (eller måske også den 'dårlige fortælling') indeholder.

Idéen med at benytte fortællingen som læringsredskab i undervisningen knytter sig til en tilgang, man under ét kunne betegne som *narrativ pædagogik*. Ønsker du at vide mere om narrativ pædagogik og om fortællingers betydning i menneskets psykologiske liv, findes der meget litteratur herom. Herunder får du et lille udvalg af litteratur på området:

Bruner, Jerome (1998): *Uddannelseskulturen*. Gyldendal.

Bruner, Jerome (2004): *At fortælle historier i juraen, i litteraturen og i livet*. Alinea.

Clausen, Birte Juhl (2004): *Narrativ pædagogik*. Semi-forlaget.

Horsdal, Marianne (1999): *Livets fortællinger*. Borgen.

Kvan (2000) nr. 58 (Tema: Narrativitet).

Psyke & Logos (1996) nr. 1 (Tema: Narrativitet).

Sandvik, Kjetil & Anne Marit Waade red. (2006): *Rollespil i æstetisk, pædagogisk og kulturelt perspektiv*. Aarhus Universitetsforlag.

3

Fortællinger om og af Leonardo (dansk)

Dette kapitel i undervisningsmaterialet er rettet specielt mod dansklæreren. Det indeholder otte tekster, der er skrevet af eller drejer sig om Leonardo da Vinci. Fortællingerne er skruet sammen på forskellige måder, og idéen er, at eleverne ved at læse disse tekster netop får et indblik i sådanne måder at fortælle en historie på. Hermed lærer eleverne også flere sider af Leonardo da Vinci at kende. Måske er det ikke realistisk, at eleverne kan nå at læse alle teksterne i undervisningsmaterialet, men så vil det være muligt at udvælge enkelte tekster, der passer bedst ind i sammenhængen.

Opgaveforslag:

1) Eleverne kan lave deres egne mindmap-collager (som kort beskrevet i ovenstående kapitel 2), fx om dem selv eller en kendt person efter eget valg. I undervisningsmaterialet bliver eleverne præsenteret for en simpel *mindmap*, hvori de finder nogle få oplysninger om, hvad en fortælling normalt indeholder. Du kan begynde med at introducere eleverne nærmere for, hvad 'mindmapping' er (se fx Buzan 2005; Gelb 2005), evt. i forbindelse med gennemgangen af, hvad en fortælling indeholder. Kort fortalt er mindmapping en særlig form for notatteknik, som er udviklet til at understøtte ens hukommelse, vise sammenhænge og skabe overblik over et særligt tema. Mindmap-metoden kan eleverne så senere vælge at bruge, når de søger informationer til et bestemt tema, de har valgt at lave en fortælling om. Mindmappen kan således fungere som deres fortællings 'skelet', dvs. til at lave en disposition over det forventede indhold i deres opgave, og som de så senere kan 'putte kød på'.

Litteratur:

Buzan, Tony (2005): *Brug hjernen bedre*. Borgen

Gelb, Michael J. (2005): *Lær at tænke som Leonardo da Vinci*. Borgen

2) Ikke-skreven fortælling:

Eleverne kan under forløbet i danskundervisningen lave eksempler på 'ikke-skrevne' fortællinger, som eksempelvis omhandler en periode i Leonardos liv. Det kan fx formidles gennem et drama, skuespil, tegninger eller en videooptagelse.

3) Skreven fortælling:

Med inspiration fra teksterne kan eleverne skrive deres egne fortællinger, som ligeledes tager udgangspunkt i Leonardo da Vinci. Opgaven kan formuleres på følgende måde:

”Skriv din egen fortælling, hvor du bl.a. inddrager den viden, du har fået om Leonardo da Vinci i undervisningen og gennem din egen informationssøgning. Du kan vælge at bruge ét af de otte eksempler ovenfor som inspirationskilde: et brev, en fagtekst, en beskrivelse af et af hans malerier eller noget helt andet”.

En mulighed er også, at eleverne gennem forløbet kan prøve at lave to til tre fortællinger (på omkring én side), som er af forskellig genre (fx et eventyr, et digt og et essay).

4

Leonardo and the Mona Lisa (engelsk)

Dette kapitel i undervisningsmaterialet er rettet specielt mod engelsklæreren. Eleverne læser i dette afsnit en fortælling, som tager udgangspunkt i Leonardo da Vincis berømte maleri *Mona Lisa*. Netop *Mona Lisa* er i dag det, som de fleste forbinder med Leonardo da Vinci - udover at det nok er det kendteste maleri i verden. Ved at læse dette kapitel får eleverne dermed ikke bare øvet deres engelskkundskaber, men samtidig kendskab til det berømte maleri og nogle af de mange historier og myter, der er forbundet med kvinden i maleriet.

Opgaveforslag:

Fortællingen om *Mona Lisa* i undervisningsmaterialet skal give eleverne inspiration til at skrive en tilsvarende fortælling på engelsk, der enten også tager udgangspunkt i dette maleri eller der omhandler et af de andre kunstværker, som Leonardo da Vinci er kendt for at have lavet. Forslag til opgaveformulering kan ses her nedenfor.

1) Ikke-skreven fortælling:

Eleverne skal lave en radioudsendelse indtalt på bånd/mp3'er om, at et maleri (ikke *Mona Lisa*) er blevet stjålet. Her skal de beskrive maleriet og hvad der er sket. Opgaven kan udføres som gruppearbejde, hvor eleverne har hver deres roller, fx oplæser, interviewer eller den der bliver interviewet (vidner, politibetjent m.m.). Denne radioudsendelse kan så senere præsenteres i klassen.

2) Skreven fortælling:

”Det bliver nu din opgave at lave en fortælling på engelsk. Det eneste krav til denne fortælling er, at den tager udgangspunkt i ét af Leonardos kunstværker (se Appendiks i undervisningsmaterialet). Du kan lave en fortælling, om det man ser på tegningen/ maleriet (fx personen og dennes historie) eller om selve processen, da Leonardo lavede kunstværket. Det er helt op til dig”.

5

Leonardo og det ændrede verdensbillede i Renæssancen (historie)

Dette kapitel i undervisningsmaterialet er rettet specielt mod historielæreren. I elevkompendiet bliver eleverne introduceret til nogle af denne tids videnskabsmænd og deres revolutionerende tanker om universet og Jordens placering heri.

Opgaveforslag:

Eleverne opfordres til selv at søge informationer om hændelser, personer eller lignende i Renæssancen og derudfra skrive en fortælling. Forslag til opgaveformulering kan ses her nedenfor.

1) *Ikke-skreven fortælling:*

Eleverne skal på internettet finde en genstand (fx et billede, en vase eller et våben) fra Renæssancen og fortælle genstandens historie i et oplæg. Fx i hvilken sammenhæng den er blevet brugt m.m.

2) *Skreven fortælling:*

”Din opgave bliver nu at søge informationer om Renæssancen og derudfra vælge et område, som du så skaber en fortælling om. Det eneste krav er altså, at fortællingen tager udgangspunkt i Renæssancen. Du kan vælge at skrive fortællingen som en samtale mellem to personer (lige som Brunos fortælling om samtalen mellem to filosoffer), som et brev fra én person til en anden (lige som Galileis brev til Kepler), som synspunkter nedskrevet i en dagbog (som Leonardo gjorde), måske som en tale af Paven med hans syn på de nye videnskabelige opdagelser eller find selv på noget andet”.

6

Leonardo og Den Vitruvianske Mand (matematik)

Dette kapitel i undervisningsmaterialet er rettet specielt mod matematiklæreren. I dette kapitel fortælles en historie, som tager udgangspunkt i Leonardos tegning af *Den Vitruvianske Mand* og om hans brug af matematikken, specielt geometrien, i sine opfindelser og kunstværker.

Opgaveforslag:

Elevernes opgave bliver at anvende geometrien i en fortælling, fx i form af at designe mønstre eller analysere malerier. Forslag til opgaveformulering kan ses her nedenfor.

1) Ikke-skreven fortælling:

Mundtlig fremlæggelse: Find et logo, hvori geometriske figurer indgår, eller skab selv et logo, hvor disse figurer indgår. Hvad siger logoet om virksomheden, produktet m.m..

2) Skreven fortælling:

Leonardo brugte matematikken i sin kunst. Med sin kunst ville Leonardo fortælle noget til sin omverden. Din opgave bliver nu selv at lave en fortælling, hvor du gør brug af det du nu lært om geometri. Der er flere muligheder. Du kan fx:

- Lave en plantegning over en lejlighed, som du beskriver matematisk med geometriske modeller. Du kan benytte dig af både cirkler, trekanter og firkanter, når du tegner lejligheden. Derudover kan du udregne arealerne af de forskellige rum osv. Hvor mange kvadratmeter er stuen, hvordan passer en sofa på 2 kvadratmeter, et sofabord og nogle stole ind i rummet?
- Lave en fortælling om en arkitekt, der fortæller en tømrer, hvordan lejligheden skal bygges eller skrive en fortælling, hvor du som ejendomsmægler prøver at sælge lejligheden til en potentiel køber (Begrund hvorfor det er en god lejlighed. Køber kan have nogle krav til størrelsesforhold (fx max 80 m², sofaer, borde osv.)). Det er helt op til dig.
- Lave en fortælling, hvor du som designer benytter dig af de forskellige geometriske former til at designe tøj, møbler, logoer eller lignende.

- Lave en fortælling, hvor du anvender din viden om geometri i en analyse af fx ét af Leonardos malerier (som i fortællingen i undervisningsmaterialet om Den Vitruvianske Mand, det gyldne snit og pentagrammet). Du kan fx gå på opdagelse efter det gyldne snit i nogle andre af Leonardos kunstværker.

7

Leonardo om fald og flyvning (fysik/kemi)

Dette kapitel i undervisningsmaterialet er rettet specielt mod fysik/kemi-læreren. Fortællingen i dette kapitel udspringer fra Leonardos store interesse for flyvning. Eleverne præsenteres her for flere aerodynamiske termer samt for flyvningens historiske udvikling.

Opgaveforslag:

1) *Ikke-skreven fortælling:*

Med udgangspunkt i undervisningsmaterialets indhold kunne du som fysik/kemi-lærer vælge at skabe en fortællingsopgave udformet som et rollespil.

Rollespillet skal skrive sig ind i flyvningens historie. Eleverne får i denne sammenhæng tildelt roller som personer med indblik i fysiske kernebegreber, der har relation til aerodynamik og flyvning.

Dette rollespil kan selvfølgelig bygges op på forskellige måder. Et handlingsforløb kan eksempelvis være at tage udgangspunkt i den konflikt, der har været mellem folk som mente, at flyvning var muligt, og folk der var overbeviste om, at mennesker aldrig kommer til at flyve (fortællingen kunne eksempelvis finde sted i Renæssancen eller Oplysningstiden). Eleverne kan således deles op i grupper. I disse grupper kan eleverne endvidere opdeles i roller som henholdsvis 'opfindere' og som 'skeptikere'. Opfindernes opgave bliver at tegne eller på anden måde fremstille en model, som de mener kan gøre mennesket i stand til at flyve, og samtidig forklare hvordan flyvningen er mulig baseret på fysikkens lovmæssigheder. Skeptikernes opgave bliver modsat at finde gode argumenter for, at det er umuligt for mennesker at flyve, og at idéen om at bygge 'flyvemaskiner' blot er ren fantasi.

Undervisningen kan eventuelt slutte af med, at klassen i fællesskab diskuterer, hvad de fik ud af dette rollespil, samt fremlægge de bedste argumenter for og imod muligheden for at flyve.

2) *Skreven fortælling:*

Lav nu din egen fortælling om en kendt fysiker eller kemiker, hvori du beskriver, hvad denne person arbejdede med og hvilke spørgsmål han eller hun prøvede at opklare. Du

må gerne inddrage flere personer, der har prøvet at besvare samme spørgsmål – ligesom i ovenstående fortælling, hvor flere personer efter Leonardo har forsøgt at besvare spørgsmålet: 'Hvad skal der til for at mennesker kan flyve'?

Hovedpersonen i din fortælling kunne eksempelvis være én af de følgende:

Archimedes (287 fvt. – 212 fvt.)

Galileo Galilei (1564 – 1642)

Issac Newton (1643- 1727)

André Marie Ampere (1775 – 1836)

H.C. Ørsted (1777 – 1851)

Wilhelm Conrad Röntgen (1845–1923)

Alexander Graham Bell (1847 – 1922)

Marie Curie (1867 – 1934)

Albert Einstein (1879 – 1955)

Niels Bohr (1885 – 1962)

8

Leonardo om vind og vejr (geografi)

Dette kapitel i undervisningsmaterialet er rettet specielt mod geografilæreren og har 'Vind og vejr', herunder specielt orkaner som hovedtema. Her får eleverne bl.a. kendskab til flere begreber og et indblik i, hvor omfattende naturkatastrofer kan være.

Opgaveforslag:

1) *Ikke-skreven fortælling:*

En mulighed er, at eleverne får tildelt roller som meteorologer og skal undersøge den aktuelle vejr-situation ud fra målinger af vind, lufttryk, nedbørsmængde og temperatur med forskellige måleinstrumenter. Derefter skal de lave en vejrudsigt som baseres på de resultater, de er kommet frem til.

2) *Skreven fortælling:*

"Skriv en kort artikel (1 side) og fremlæg den mundtligt for de andre (gerne oplæsning).

Fortællingen skal omhandle ekstreme vejrfænomener eller naturkatastrofer. Forestil dig fx, at du er journalist, og at din opgave er at skrive en artikel, hvor du skal fortælle om et vejrfænomen eller en naturkatastrofe, som du har været vidne til. Du kan vælge at finde oplysninger om en anden orkan end Katrina eller du kan vælge at fortælle om et jordskælv, en flodbølge, tørke, et vulkanudbrud eller lignende. Prøv at forklar, hvordan situationen opstod og brug gerne kort og modeller i din beskrivelse. Du kan hente informationer forskellige steder såsom fra internettet, aviser, tv og bøger".

9

Leonardos undersøgelser af menneskets indre organer (biologi)

Dette kapitel i undervisningsmaterialet er rettet specielt mod biologilæreren. Leonardos store interesse for menneskets anatomi er udgangspunktet for fortællingen i dette kapitel. Her præsenteres eleverne for Leonardo og hans anatomiske arbejde.

Opgaveforslag:

Hovedtemaet i undervisningsmaterialet er hjertet og blodets kredsløb.

1) Ikke-skreven fortælling:

I denne fortælling skal eleverne forestille sig, at de er Leonardo, der netop har fået en bestillingsopgave fra et hospital. Hospitalet står og mangler et overskueligt kunstværk/en skitse over menneskets anatomi – bl.a. hvor de fleste indre organer er placeret i den menneskelige krop. Størrelsen af kunstværket/skitser er helt op til eleverne. Eksempelvis kan en af eleverne lægge sig på et stort stykke papir, hvorefter en anden kan tegne omridset af denne elev. Derefter kan de indtegne de forskellige organer. Slutteligt kan de enkelte elevgrupper præsentere deres kunstværker/skitser for resten af klassen.

2) Skreven fortælling:

”Din opgave bliver nu at lave en fortælling om ét af de andre indre organer end hjertet. I fortællingen kunne man eksempelvis forestille sig, at hovedpersonen var en læge, der netop havde lavet et indgreb i fru Hansen for at undersøge hendes lever. Han skal nu fortælle hende, hvad han fandt, beskrive hvorfor hun har de symptomer, hun har og hvad hun kan gøre. Du kan også vælge andre hovedpersoner til din fortælling. Det kunne fx være i form af en sundhedsekspert, en advokat, en samtale mellem en ryger og en ikke-ryger eller find selv på noget andet”.

10

Leonardo og menneskets ret til brug af naturen (samfundsfag)

Dette kapitel i undervisningsmaterialet er rettet specielt mod samfundsfagslæreren. Her præsenteres eleverne for en fortælling om Leonardos undersøgelser af og arbejde med naturen, og hvordan han udnyttede sin viden derfra til at komme med forslag til løsninger af forskellige samfundsproblemer.

Opgaveforslag:

Fortællingen i undervisningsmaterialet ligger op til, at eleverne selv skal finde oplysninger om et konkret emne og deltage i en debat eller lave en fortælling om det rigtige eller forkerte i, at mennesket bruger naturen til et eller andet samfundsmæssigt formål. Forslag til opgaveformulering kan ses her nedenfor.

1) Ikke-skreven fortælling:

Som lærer kan du indlede din undervisning med følgende fiktive fortælling fra nyhedsmedierne:

Dyrevelfærdsaktivister brød sidste nat ind i dyreforsøgslaboratoriet i Odense og slap alle dyrene fri. Det har startet en debat om menneskets ret til dyreforsøg.

Eleverne skal nu forestille sig, at de er med i et debatprogram på TV, hvor emnet bliver debatteret. De skal inden ”programmet” tildeles nogle roller, som eksempelvis kunne være:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1. Dyrevelfærdsaktivister | 2. Forskere i biomedicin |
| 3. Politikere | 4. Forbrugere for dyreforsøg |
| 5. Producenter | 6. Forbrugere imod dyreforsøg |

En klasse på 20 elever kan deles op, så hver af de ovenstående roller bliver repræsenteret af mindst to elever. Inden debatten sættes i gang, skal eleverne med samme rolle mødes og i fællesskab finde de bedste argumenter for deres særlige standpunkt i sagen. Desuden er det vigtigt, at der i klassen udvælges en ordstyrer (elev eller lærer), der udelukkende skal styre forløbet/debatten og sørge for, at alle deltagere kommer til orde.

2) Skreven fortælling:

Eleverne kunne få stillet følgende opgave:

”Forestil dig, at du er en politiker, som skal forberede en tale, der drejer sig om spørgsmålet: ”*Har mennesker ret til at bruge eller ændre på naturen, som de vil?*” Du kan vælge at benytte nogle af de problemstillinger, der er beskrevet i undervisningsmaterialet eller du kan finde på et helt andet spørgsmål, som du ønsker at tage stilling til. Det kunne eksempelvis være dyreforsøg til videnskabelige formål. Vigtigt er det bare, at det drejer sig om det rigtige eller forkerte i, at mennesket bruger naturen til et eller andet samfundsmæssigt formål.

Som lærer kan du finde relevante artikler på Etisk Råds hjemmeside, som kan være med til at inspirere eleverne.

