

## Lektionsplan for NV-temaet Vækstlys

Planen er opdelt i dobbeltlektioner af 2 x 45 minutter, idet flere praktiske undersøgelser kræver dette. Flere af modulerne kan dog deles op i enkeltlektioner af 45 minutter.

Modul 1 kan dækkes af både en biolog- eller en fysiklærer. Modulerne 2-5 lægger op til fysik, modul 6-8 lægger op til biologi. Disse moduler kan læses sideløbende, uafhængigt af hinanden. Modul 8-10 kan læses af både biolog- og fysiklæreren, mest ideelt i et samarbejde.

Der kan med fordel lægges et antal moduler ind undervejs, hvor der arbejdes med ressourcebogen kombineret med dele af temahæftet og med opsamling på portfolio.

Temahæftet indeholder i nogle af kapitlerne flere aktiviteter end man forventes at kunne nå på 20 enkeltlektioner. Hensigten er at give valgmuligheder. Alternativt kan der være muligheder for at udvide antallet af lektioner til temaet indenfor rammerne af NV.

Modul	Indhold	Aktivitet (undersøgelse/opgave)	Evt. materiale om metode (FAKTISK-kap.)	Lærer- forberedelse (grej)	Mål (NV-mål, kompetencer)	Portfolio-produkt
1	Kapitel 1. Introduktion til problemstillingen	Aktivitet 1.1. og 1.2. (Aktivitet 1.1. kan evt. udelades og give bedre tid til aktivitet 2.1)	Det basale natur- videnskabelige sprog (1)		Modeller Lineært Tekniske (Htx) Global	Analyse af graf (Aktivitet 1.1.) Idétræ (Aktivitet 1.2.)
2	Kapitel 2. Fotosyntesen, energi og lysindstråling	Aktivitet 2.1. Energien omkring os. Feltundersøgelse og databehandling		Materialer til aktivitet 2.1.	Undersøgelser Felt (Stx) Data Modeller	Model for energikæde  Datatabel
3	Kapitel 2 Lysintensitet, energi og eksperiment med afstandsloven	Aktivitet 2.2. Afstandskvadratloven (Data ligger som ekstramateriale)	Den natur- videnskabelige metode (2)	Materialer til aktivitet 2.2	Hypoteser Undersøgelser Data Digital	Hypotese /afstanskvadratloven formuleret med egne ord.  Egen skitse af opstillingen  Tabel med data med fokus på enheder og betydende cifre

4	Databehandling og efterbehandling af eksperiment	Afslutning på Aktivitet 2.2.	Størrelser, variable og data (7)  Metodestier og hypoteser (5)		Data Digital	Graf af måledata med lineær regression. Fokus på betegnelser og enheder på akser  Besvarelse af flere af træningsspørgsmålene i FAKTISK (kap 5 og 7)
5	Kapitel 3 Hvad er lysenergi? Samt forståelsen af figur 11 som en model.	Aktivitet 3.1. Farve og temperatur  Evt. Ekstraaktivitet 3.1b – Det elektromagnetiske spektrum	Det basale naturvidenskabelige sprog (1)		Modeller	Besvarelse af ekstraaktivitet 3.1b (figur 11).  Ordliste med egne forklaringer og formuleringer.
6	Kapitel 3 Wiens forskydningslov	Aktivitet 3.2. Wiens forskydningslov (Data ligger som ekstramateriale)  Evt. Ekstraaktivitet 3.2b – simulering af Wiens forskydningslov	Metodestier og hypoteser (5)  Diskussionsspørgsmål: Er aktivitet 3.2b en H- eller en I-undersøgelse?		Identitet Data  Modeller Digital	Graf over data fra opgaven med lineær regression og tilhørende residualplot  Grafer med tilhørende figurtekst med resultaterne fra simuleringsovelsen
7	Kapitel 4 Hvordan skabes farven? Bohrs atommodel og aflæsning af spektrallinjers bølglængde	Aktivitet 4.1 Balmer-serien (Data ligger som ekstramateriale)  Evt. Ekstraaktivitet opgave 4.1b – Spektrallinjemønstre – inklusive tabelopslag i Databog	Størrelser, variable og data (7)		Data	Tabel med egne observationer/ opmåling af spektral-linjernes bølglængde, samt formelberegninger med Balmer-formlen  Resultaterne af ekstramaterialet

8	Absorptions- spektrum, farvemodeler og farven på et grønt blad.	Aktivitet 4.2 Absorption af lys i farvefiltre			Formidling	Resultater af opgaven fra aktivitet 4.2 herunder specielt en udførlig figurtekst til figur 23
9	Kapitel 5. Fotosyntese, respiration og produktion	Aktivitet 5.1. Bestemmelse af <i>BPP</i> , <i>NPP</i> og <i>R</i>  eller Aktivitet 5.2. Bestemmelse af lyskompensationspunkt og lysmætningspunkt (Aktivitet 5.1. kan evt. udføres som demonstrations- undersøgelse)	Evt. Figurer, tabeller og grafer (10)	Materialer til aktivitet 5.1. Evt. fælles regneark til resultater	Data Modeller Lineært Digital	Eksempel på databehandling med lineær regression fra aktivitet 5.1
10	Vækstfaktorer	Aktivitet 5.3. Primærproduktionens afhængighed af lysets intensitet Opstart på undersøgelsen	Undersøgel- betingelser og fejkilder (9)	Materialer til aktivitet 5.3. Evt. gruppeopdelt fælles regneark	Hypoteser Undersøgelser Data	Resultatskema til aktivitet 5.3
11	Kapitel 5 Afslutning af observationer, databehandling	Afslutning på Aktivitet 5.3. - Inkl. databehandling	Undersøgel- design og usikkerhed (8)	mm-papir, pincetter. Evt. fælles gruppe-opdelt regneark	Data	Resultatskema, graf, data- behandling, diagrammer, evt. journal
12	Databehandling	Evt. Aktivitet 5.2. Bestemmelse af lys- kompensationspunkt og lysmætningspunkt			Data	

13	Kapitel 6 Klorofylekstraktion og evt. mikroskopering	<p><b>Aktivitet 6.3</b>  <b>Ekstraktion af klorofyl og måling af absorptionsspektrum</b>  (Er lektion 13+14 en dobbeltlektion, og der er begrænsninger i udstyr (spektrofotometre), kan man udføre dele af aktivitet 6.2., mens man venter på adgang til spektrofotometer. Klassen kan også deles, så halvdelen af grupperne udfører 6.3. i første lektion og den anden halvdel 6.2. I anden lektion bytter de)</p> <p>Evt. demonstration af <b>Aktivitet 6.4. Klorofyl energiberiges</b></p>	Risikomomenter (3)	Udstyr til aktivitet 6.3. og evt. 6.4 - inkl. UV-lampe. Udstyr til aktivitet 6.2	<b>Undersøgelser</b> <b>Data</b> <b>Digital</b>	Absorptions-spektrum og fortolkning
14	Kapitel 6 Fotosyntese og farver	<p><b>Aktivitet 6.2.</b>  <b>Mikroskopi af fotosyntesens maskineri</b></p> <p>Evt. <b>Aktivitet 6.1. Dimensioner og skalaer</b></p>			<b>Undersøgelser</b> <b>Data</b> <b>Modeller</b> <b>Identitet</b>	Kvalitative resultater i form af forklarede skitser/fotos fra mikroskopering
15	Kapitel 7 Planlægning	<p><b>Hvordan optimeres bæredygtig planteproduktion?</b>  Planlægning af undersøgelse, evt. pilotundersøgelse</p>		Delingsforum klar, så eleverne kan uploade deres journaler /undersøgelses-beskrivelser	<b>Hypoteser</b> <b>Identitet</b> <b>Tekniske (Htx)</b> <b>Innovation</b> <b>Global</b>	

16	Planlægning af undersøgelse	Hvordan optimeres bæredygtig planteproduktion? Fremvisning af undersøgelsesplan – inkl. godkendelse.			Hypoteser Identitet Tekniske (Htx) Innovation Global	Undersøgelses-plan
17	Kapitel 7 Udførelse	Hvordan optimeres bæredygtig planteproduktion? Gennemførelse af undersøgelse		Udstyr til elevernes undersøgelser	Undersøgelser Data	Data i selvvalgt repræsentation
18	Kapitel 7 Udførelse	Hvordan optimeres bæredygtig planteproduktion? Gennemførelse af undersøgelse			Undersøgelser Data	
19	Kapitel 7 Opsamling	Hvordan optimeres bæredygtig planteproduktion? Dataopsamling Dokumentation			Data Modeller Formidling Identitet Digital Global	Journal (evt. rapport)
20	Kapitel 7 Opsamling	Hvordan optimeres bæredygtig planteproduktion? Dataopsamling og dokumentation			Data Modeller Formidling Identitet Digital Global	