

Naturfagets viktigste ideer

Hva skal barn lære i naturfag? Dybdelæring

DeKom
Lillehammer 21. oktober 2019
Anne Bergliot Øyehaug, Inn

Nettverkssamlinger naturfag 2019-2020

Datoer for samlingene	Tema
Mandag 21. oktober 2019	Naturfagets viktigste ideer. Dybdelæring
Fredag 10. januar 2020	Kompetansemålene
Fredag 27. mars 2020	Naturfag som del av større helhet

Alle dager 12:00-1600

Sted: Kommunestyresalen, Lillehammer

Tidsplan

- 12.00 – ca 12.20 Hvordan fagnettverkene inngår i en helhet og skal bidra til det skolebaserte arbeidet med fagfornyelsen
- 12.20 – 13.00 Hva skal barn lære i naturfag?
Gruppediskusjoner
- 13.00 – 13.10 Kaffe
- 13.10 – 14.10 Om dybdelæring, big ideas og progresjon i naturfag. Gruppediskusjoner
- 14.10 – 14.20 Pause
- 14.20 – 15.20 Eksempler fra naturfagundervisning.
Gruppediskusjoner
- 15.20 – 15.50 Forberedelse til mellomarbeidet
- 15.50 – 16.00 Kort evaluering

Læringsmål for dagen:

Dere skal :

- Bli kjent med og diskutere hva som er de viktigste prinsippene i naturfag (kjerneelementer)
- Planlegge undervisning som gir dybdelæring og progresjon av sentrale ideer

Hvorfor skal alle lære naturfag?



Tenk par del



I noen fylker er det for få barn som har fått to doser med MMR-vaksine mot meslinger, røde hunder og kusma, melder Folkehelseinstituttet. (Illustrasjonsfoto: Microstock/Scanpix)

Kommentar: Ekspertspråket villeder i vaksinedebatten

Ulven er ikke sauens største fiende

Rovdyrmyndighetene peker ut ulven som en stor trussel mot sau, men den er ikke engang på pallen over rovdirene som tar mest.

PUBLISERT 23. JULI 2017 KL. 08:08



Sondre Tallaksrud
Journalist

Ulven har fått mye negativ oppmerksomhet i Norge. Særlig etter Granulvens herjinger den siste tiden.

Men de fleste sauer dør av andre årsaker enn rovdyr på utmarksbeite.



DEMONSTRERTE: Laurdag stilte rundt 100 demonstrantar og tilhøyrarar på torget i Norheimsund. Tysdag er det varsla nye aksjonar for å stansa kommunen sine planar.

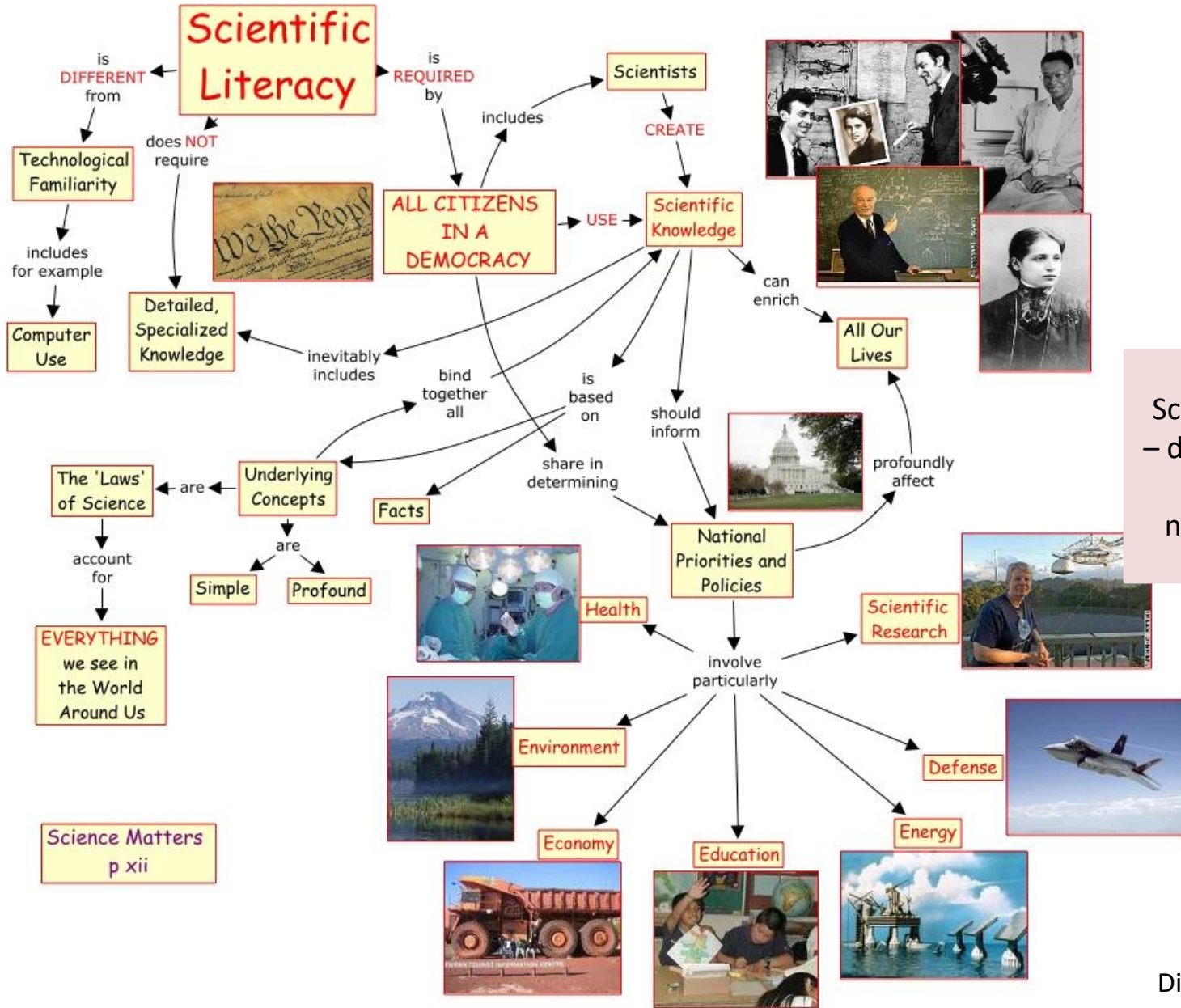
FOTO: EVEN NORHEIM JOHANSEN / NRK



Du bør kanskje ha et annet kosthold enn kjæresten din. Genstudier tyder på at noen er genetisk disponert for å forbrenne karbohydrater enn andre. (Foto: wavebreakmedia / Shutterstock / NTB scanpix)

Kan en gentest hjelpe deg til å bli sunn og frisk?

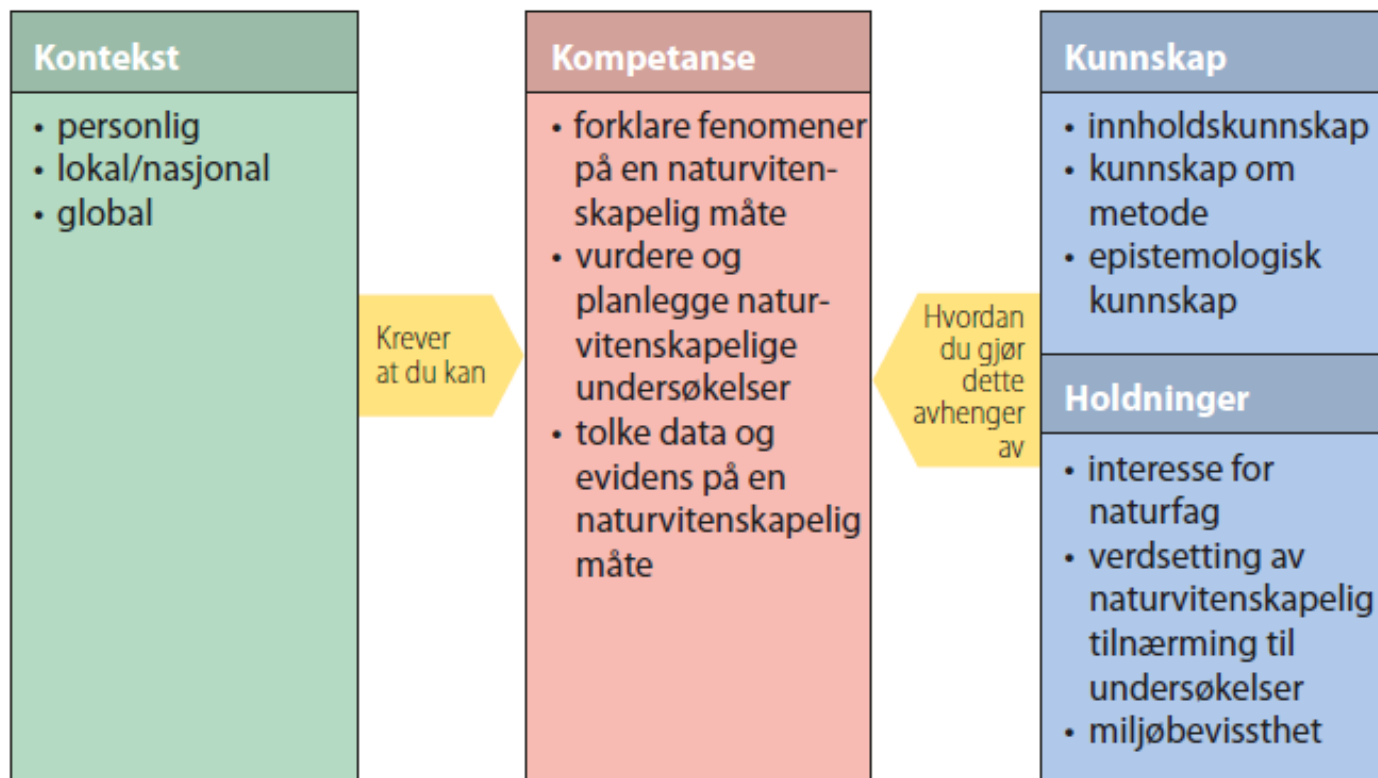
Hos et dansk firma kan du få kartlagt genene sine og få høre hvilken treningsform og hvilket kosthold du er genetisk disponert for. Men virker det?



Scientific literacy – det folk flest bør kunne om naturvitenskap

Diskuter figuren

Science Matters p xii



Figur 3.1. Komponenter i Scientific literacy i PISA 2015 (Kjærnsli & Jensen, 2016).

Frist for uttalelse

18. juni 2019

Publisert dato

18. mars 2019

Vår referanse

2019/3835

Læreplan i naturfag



Fristen for å svare har dessverre gått ut

Verdier og prinsipper

Naturfaget skal være en arena for å arbeide praktisk og utforskende og gi rom for undring, nysgjerrighet og fasinasjon. Dette legger til rette for at elevene kan utvikle skaperglede, engasjement og evne til nytenkning. Kunnskap i naturfag og teknologi har stor betydning for hvordan vi beskriver og forstår verden, hvordan vi ivaretar egen og andres helse, og for samfunnsutviklingen. Faget kan øke elevenes bevissthet rundt etiske og bærekraftige problemstillinger gjennom forståelse for praksiser, tenkemåter og verdier i naturfaget. Faget gir også grunnlag for å forstå hvordan menneskets levesett og handlinger påvirker livet på jorda. Naturen er en viktig del av samisk kultur og identitet og samenes erfaringsbaserte og tradisjonelle kunnskap om naturen kan bidra til bærekraftig bruk og vern av naturmangfoldet. Naturen har en egenverdi som er uavhengig av menneskers bruk og påvirkning, og vi har derfor ansvar for å forvalte den på en forsvarlig måte.

Hva skal barn lære i naturfag?

- Tenk-par-del

Overordnet del: Fagovergripende verdier/kompetanser

Opplæringens verdigrunnlag

1.3 Kritisk tenkning og etisk bevissthet

1.4 Skaperglede, engasjement og utforskertrang

1.5 Respekt for naturen og miljøbevissthet

1.6 Demokrati og medvirkning

The 21st C Learner is . . .

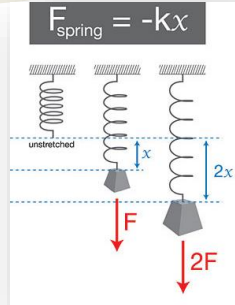
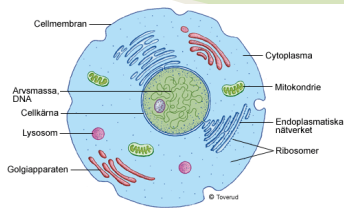


Gi eksempler på hvordan elever kan oppnå disse kompetansene i naturfagundervisningen

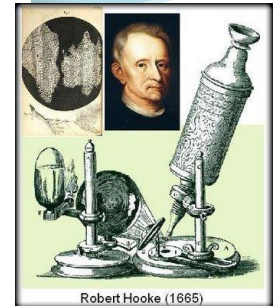
Naturvitenskapens egenart

Forskere i naturvitenskap har gjennom tidene hatt ulike oppfatninger om hva som er forholdet mellom de tilegnede kunnskapene (*produkt*) og virkeligheten, altså om hvordan forskere skal tilegne seg kunnskap om naturen og naturens lover (*prosess*).

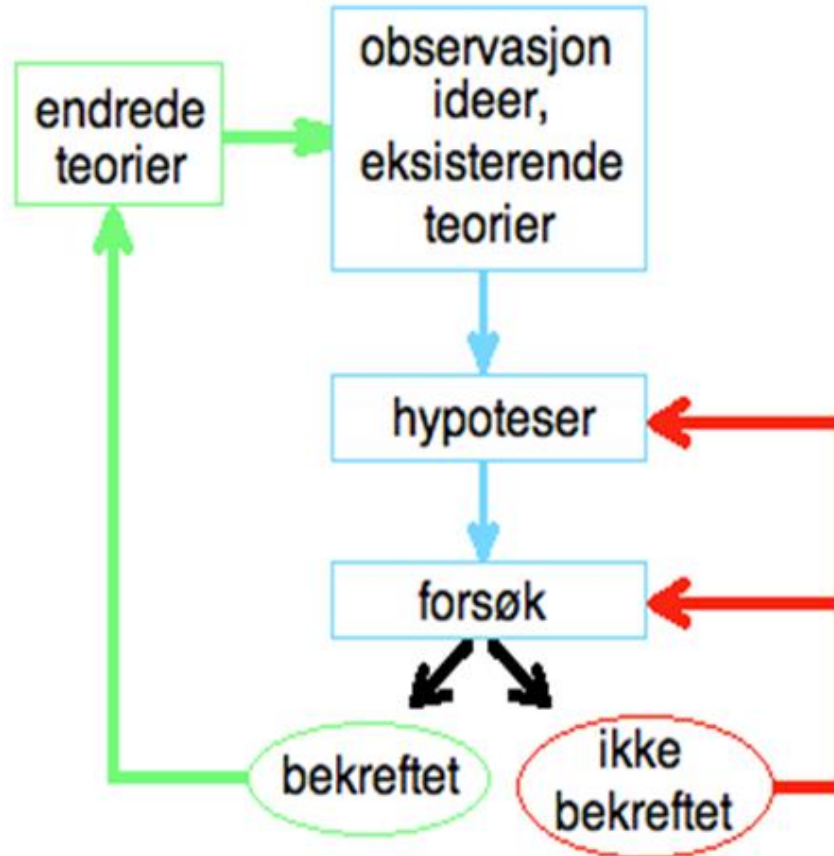
De tilegnede
kunnskapene
(PRODUKT)



Hvordan forskere skal
tilegne seg kunnskap om
naturen og naturens lover
(PROSESS)



Naturvitenskapens egenart





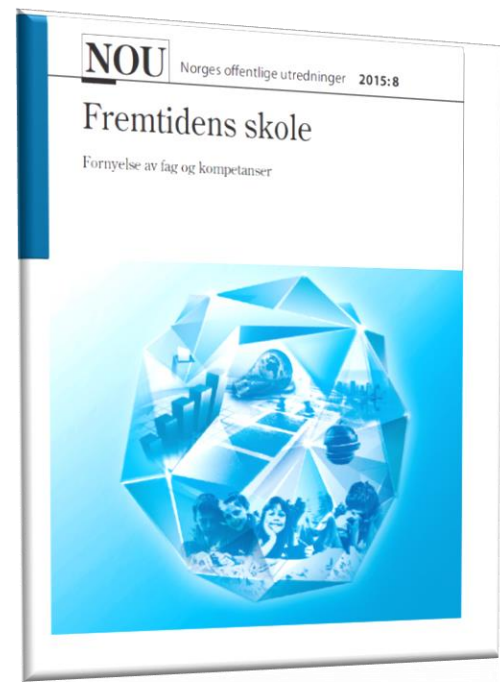
De fire læringstråder

Dette skal elever lære i naturfag:

- **Tråd 1:** Å forstå naturvitenskaplige forklaringer (*for eksempel om hva som kjennetegner celler*)
- **Tråd 2:** Delta i naturvitenskapelige arbeidsmåter (*lage hypoteser, planlegge undersøkelser, tolke data*)
- **Tråd 3:** Reflektere over naturvitenskaplig kunnskap og naturvitenskapelige arbeidsmåter (*hva er typisk for naturvitenskap?*)
- **Tråd 4:** Samhandle og kommunisere i naturvitenskap (*la elever «snakke» og samarbeide naturfag*)

I gruppa: Prøv å kategorisere kompetansemål (fra høringsutkastet) i læringstråder (merk at det kan være flere verb i et og samme kompetansemål – kan «høre til» flere læringstråder)

Utvalget anbefaler



Utvalget brukte begrepet **byggesteiner** om sentralt innhold og kompetanse i fagområdene.

Fagenes **metoder og tenkemåter** er spesielt viktig del av byggesteinene, inkludert å tenke kritisk og løse problemer.

...fire kompetanseområder som grunnlag for fornyelse av skolens innhold:

1. fagspesifikk kompetanse
2. kompetanse i å lære
3. kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta
4. kompetanse i å utforske og skape

Sammenlign med de fire læringstrådene:

1. Å forstå naturvitenskapelige forklaringer
2. Delta i naturvitenskapelige arbeidsmåter
3. Reflektere over naturvitenskapelig kunnskap og naturvitenskapelige arbeidsmåter
4. Samhandle og kommunisere i naturvitenskap

Fornyelse av fagene

Utvalget har tatt opp problemet med **stofftrengsel** i skolen (delutredning NOU 2014/7)

«For at læreplanene skal være gode styringsdokumenter og arbeidsredskaper for skoler og lærerkollegier, bør **innholdet være knyttet til de sentrale metodene, tenkemåtene og sammenhengene i faget.**

Utvalget mener at en **prioritering av sentrale byggesteiner**, kombinert med **tydeligere beskrivelser av progresjon i læreplaner og støttemateriell**, samlet sett vil legge bedre til rette for god læring.» (NOU 2015/8)



Fagets mest grunnleggende prinsipper

Ludvigsenutvalget:

Byggesteiner

(om sentralt innhold og sentral kompetanse i fagområdene)

Stortingsmeldingen om fornyelsen av Kunnskapsløftet:

Kjerneelementer

(om fagenes sentrale begreper, metoder, tenkemåter, kunnskapsområder og uttrykksformer)



Hvorfor velge det mest sentrale?

- Ideer som har sammenheng med hverandre er lettere å aktivere i nye situasjoner enn fragmenterte kunnskap
- Det å knytte nye erfaringer til eksisterende kunnskap og erfaringer gir mulighet for dybdelæring
- Det å arbeide grundig med noen utvalgte områder i stedet for å arbeide overfladisk med mange temaer vil bidra til dybdelæring



Vi bør samle oss om noen få store ideer som grunnlag for å forstå verden!

Fagets mest grunnleggende prinsipper

I følge Bruner er struktur å forstå hvordan ting henger sammen.

For å oppnå at lærestoffet blir organisert i en struktur som er gunstig med tanke på hukommelse, forståelse og anvendelse, må **fagets mest grunnleggende prinsipper** (*basic ideas*), være fokus for undervisningen.



De aller viktigste og mest grunnleggende ideene?

5. trinn

Skogen

Kroppen

Kjemi

Magnetisme

Pubertet

Menneske og skogen

Mekaniske leker

Stein

Livet på jorda

- Mange temaer som tilsynelatende ikke har noe med hverandre å gjøre, som gjennomgås suksessivt i korte, avgrensede tidsrom

- Eller se temaer i sammenheng og relatert til noen **grunnleggende ideer (big ideas)** som bygges planmessig opp over mange år



1. trinn

2. trinn

3. Trinn

4. Trinn

5. Trinn

6. Trinn

7. Trinn

8. Trinn

9. Trinn

10. Trinn

VG1

Naturvitenskapelige arbeids- og tenkemåter

Atom- og molekylteorien for stoffer

Kraft, Bevegelse og Energi

Økologi, tilpasning, evolusjon

Celleteorien

Kriterier BIG IDEAS

- **ha forklarende kraft i forhold til en stor mengde objekter, hendelser og fenomener** som elever møter i sine liv, i og etter sin skolegang
- **framskaffe et fundament for å forstå problemstillinger** slik som bruk av energi, og det å være involvert i å treffe avgjørelser som har innvirkning på miljøet og egen og andres helse
- **lede til glede og tilfredsstillelse gjennom det å være i stand til å finne svar** på de typer av spørsmål som folk stiller om seg selv og den verden som omgir dem
- **ha kulturell betydning** – for eksempel i det å øve innflytelse på de menneskelige vilkår og tilstander - reflektere bragder i naturvitenskapshistorien, få inspirasjon fra studier av naturen og innvirkningen menneskelig aktivitet har på miljøet

Principles and big ideas
of science education

Edited by Wynne Harlen

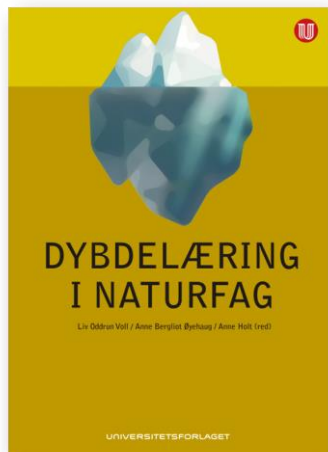
With the contribution of Derek Bell, Rosa Devés,
Hubert Dyasi, Guillermo Fernández de la Garza, Pierre Léna,
Robin Millar, Michael Reiss, Patricia Rowell, and Wei Yu

Ideer i naturvitenskap

- All materie består av **ørsmå partikler**
- Objekter kan virke inn på andre objekter på avstand
- Å endre bevegelsen til et objekt krever at det viker en nettokraft på det(**krefter**)
- Den totale mengden av **energi** i universet er alltid den samme, men kan omformes fra en energiform til en annen
- **Jordas sammensetning** og dens atmosfære og prosessene som inntreffer innenfor dem skaper jordas overflate og dens klima
- **Solsystemet vårt** er en ørliten del av milliarder av galakser i universet
- Organismer er organisert på basis av **celler** og har et endelig livsspenn
- Organismer krever tilførsel av energi og stoffer som de ofte er avhengig av eller konkurrerer med andre organismer om (**økologi**)
- **Genetisk informasjon** overføres fra en generasjon organismer til en annen
- Mangfoldet av levende og døde organismer er resultatet av **evolusjon**

Ideer om naturvitenskap

- Naturvitenskap handler om å finne **årsaker til fenomener** i naturen
- **Vitenskapelige forklaringer, teorier og modeller** er de som er i **best overensstemmelse** med den til enhver tid foreliggende kunnskap
- Kunnskapen som blir produsert av vitenskapen blir benyttet i ingeniørarbeid og teknologi for å skape produkter til å **betjene menneskelige formål**
- Vitenskapelige anvendelser har ofte **etiske, sosiale, økonomiske og politiske implikasjoner**



Læringstråd	Bærende ideer	Eksempler på nøkkelsetninger som beskriver forståelse
Læringstråd 1		
Kunnskap i naturfag	Grunnleggende begreper: partikler, energi og krefter	<ul style="list-style-type: none"> – Alt stoff er bygd opp av partikler, finnes i ulike former og kan endres. – Energi kommer i ulike former. En gjenstands energi avhenger av størrelser som fart, masse, temperatur og posisjon. – Objekter kan påvirke hverandre med krefter, og det kreves en nettokraft for å endre bevegelsen.
	Forklaringsmodeller: evolusjonsteorien, platetektonikkteorien og Big bang-teorien	<ul style="list-style-type: none"> – Platetektonikk er drivkraften bak jordas systemer i litosfæren, atmosfæren og hydrosfæren og forklarer jordas utseende og sammenhengen mellom jordas systemer. – Genetisk informasjon overføres fra én generasjon til en annen, og mangfoldet av levende og døde organismer er resultatet av evolusjon. – Solsystemet vårt er en ørliten del av milliarder av galakser i universet. – Universet – med stoff og energi, tid og rom – oppsto i «ursmellet» for ca. 14 milliarder år siden og har utvidet seg siden da.
Læringstråd 2		
Naturvitenskapelig praksis	Praktiske ferdigheter og prosedyrer	– Naturvitenskapelig praksis innebærer å beherske en rekke praktiske ferdigheter og prosedyrer.
	Bruk av strategier	– Naturvitenskapelig praksis innebærer å kunne velge egnet strategi for å innhente informasjon, gjennomføre undersøkelser, vurdere, tolke og dokumentere resultater.
Læringstråd 3		
Kunnskap om naturfag	Naturvitenskapenes egenart	– Ny kunnskap utvikles gjennom samarbeid og fagfellevurdering.
	Naturvitenskap og samfunn	<ul style="list-style-type: none"> – Naturvitenskapen påvirker og er påvirket av etiske, sosiale, kulturelle, politiske og økonomiske faktorer – Naturvitenskapelig kunnskap er viktig for hverdagsliv, yrkesliv og bærekraftig utvikling.
	Kjennetegn på naturvitenskapelig kunnskap	– Naturvitenskapelige påstander er støttet av data og argumentasjon.
Læringstråd 4		
Samarbeid, motivasjon og selvoppfatning	Naturfaglig samarbeid	– Naturvitenskapelig samarbeid innebærer å planlegge og gjennomføre undersøkelser, tolke data og å være villig til å endre mening i lys av ny evidens, åpen og fri kritikk og kommunikasjon av resultater.
	Motivasjon og selvoppfatning	<ul style="list-style-type: none"> – Kompetanse i naturvitenskapene er resultat av egen innsats og kan oppnås av alle. – Alle har erfaring fra sin hverdag som er relevant for naturfag.

Kjerneelementer i fagfornyelsen....



Naturvitenskaplige praksiser og tenkemåter

Arbeid med kjerneelementet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter skal kombineres med arbeid knyttet til de andre kjerneelementene.

Teknologi

Elevene skal forstå, skape og bruke teknologi, inkludert programmering og modellering, i arbeid med naturfag.

Energi og materie

Elevene skal forstå hvordan vi bruker sentrale teorier, lover, modeller for og begreper om energi, stoffer og partikler for å forklare vår fysiske verden..

Jorda og livet på jorda

Elevene skal gjennom naturfaget øke sin forståelse av naturen og miljøet. Elevene skal få en grunnleggende forståelse for hvordan jorda er dannet og hvordan livet på jorda har utviklet seg.

Kropp og helse

Elevene skal forstå hvordan kroppens store og små systemer virker sammen.

Her er det fag på ulike nivåer:

- metoder (naturvitenskapelige metoder, tenkemåter)
- kompetanser (teknologisk kompetanse i et naturfaglig perspektiv)
- begreper (energi, stoffer og partikler)
- temaområde(kroppen som system)
- kunnskapsområder og fagdisipliner (Jorda og livet på jorda)

Kjerneelementer i fagfornyelsen....



Naturvitenskaplige praksiser og tenkemåter

Arbeid med kjerneelementet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter skal kombineres med arbeid knyttet til de andre kjerneelementene.

Teknologi

Elevene skal forstå, skape og bruke teknologi, inkludert programmering og modellering, i arbeid med naturfag.

Energi og materie

Elevene skal forstå hvordan vi bruker sentrale teorier, lover, modeller for og begreper om energi, stoffer og partikler for å forklare vår fysiske verden..

Energi og krefter

Stoffer

Jorda og livet på jorda

Elevene skal gjennom naturfaget øke sin forståelse av naturen og miljøet. Elevene skal få en grunnleggende forståelse for hvordan jorda er dannet og hvordan livet på jorda har utviklet seg.

Celle teori

Kropp og helse

Elevene skal forstå hvordan kroppens store og små systemer virker sammen.

Evolusjon

Hva forbinder dere med dybdelæring?

- Tenk-par-del



Dybdelæring dreier seg om



«...elevenes gradvise utvikling av forståelse av begreper, begrepssystemer, metoder og sammenhenger innenfor et fagområde.

Det handler også om å forstå temaer og problemstillinger som går på tvers av fag- eller kunnskapsområder.

Dybdelæring innebærer at elevene bruker sin evne til å analysere, løse problemer og reflektere over egen læring til å konstruere en varig forståelse.»



Definisjon av dybdelæring



Kilde: Ohlsson, S. (2011). *Deep learning: how the mind overrides experience*. Cambridge: Cambridge University Press.
Kapittel 1 i lærebok Dybdelæring i naturfag (upublisert)

Dybdelæring



Dybdelæring er en kompleks reise fra nybegynner til ekspert.

Det som skiller en ekspert fra en nybegynner er ikke bare **mental kapasitet som intelligens eller hukommelse**, men hvordan **hjernen bearbeider, lagrer og henter fram igjen kunnskaper og ferdigheter**. (Mayer, 2002).

Dybdelæring defineres som prosessen der et individ blir i stand til å anvende det som er lært i en situasjon i en annen situasjon. Produktet av dybdelæring er *overførbar kunnskap* som består av

- kunnskapsinnhold innen et domene
- kunnskap om hvordan, hvorfor og når denne kunnskapen anvendes for å svare på spørsmål eller løse problemer

Transfer/ overføring – nøkkelen til 21th century skills

(Pellegrino & Hilton 2012, s. 5)



Hva har dybdelæring med kjerneelementer/big ideas å gjøre?

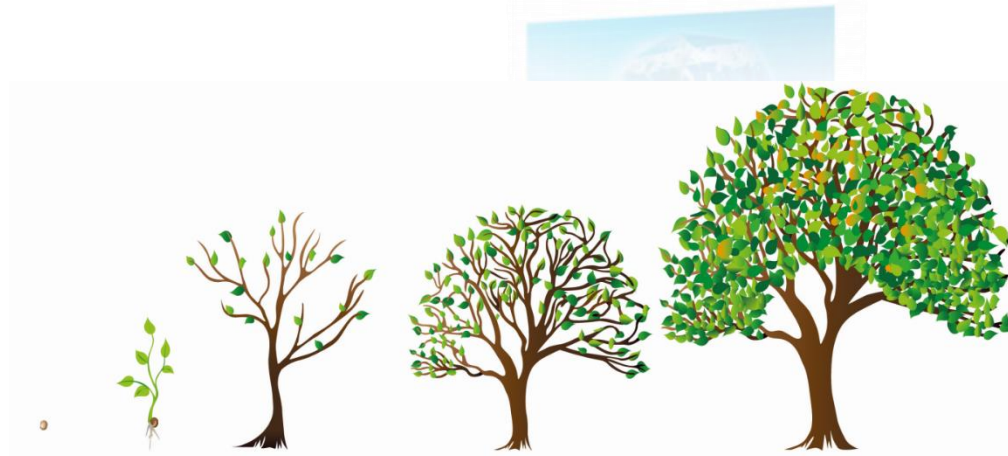
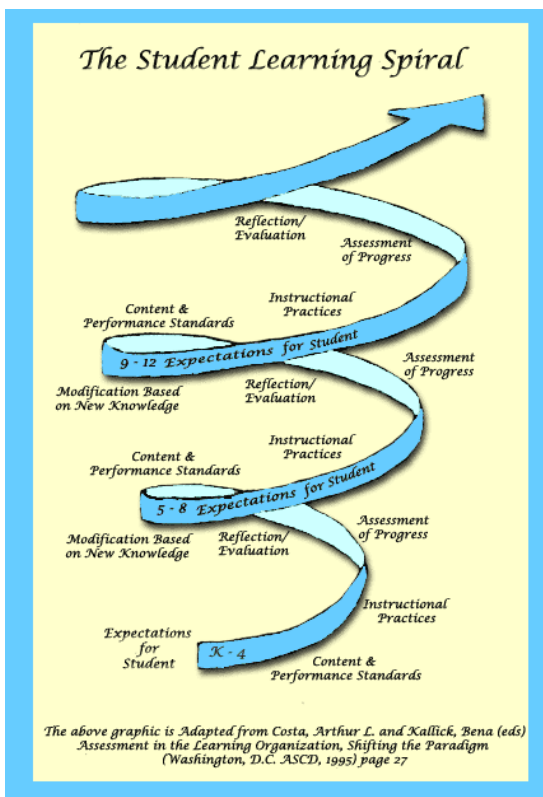
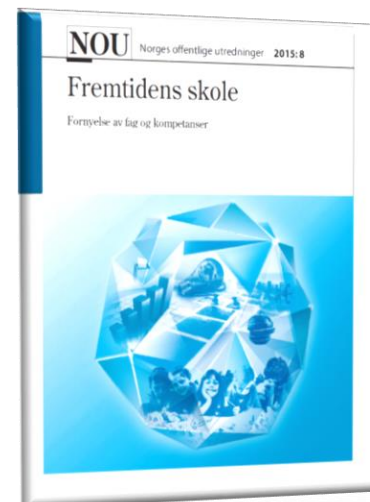
- Tenk-par-del



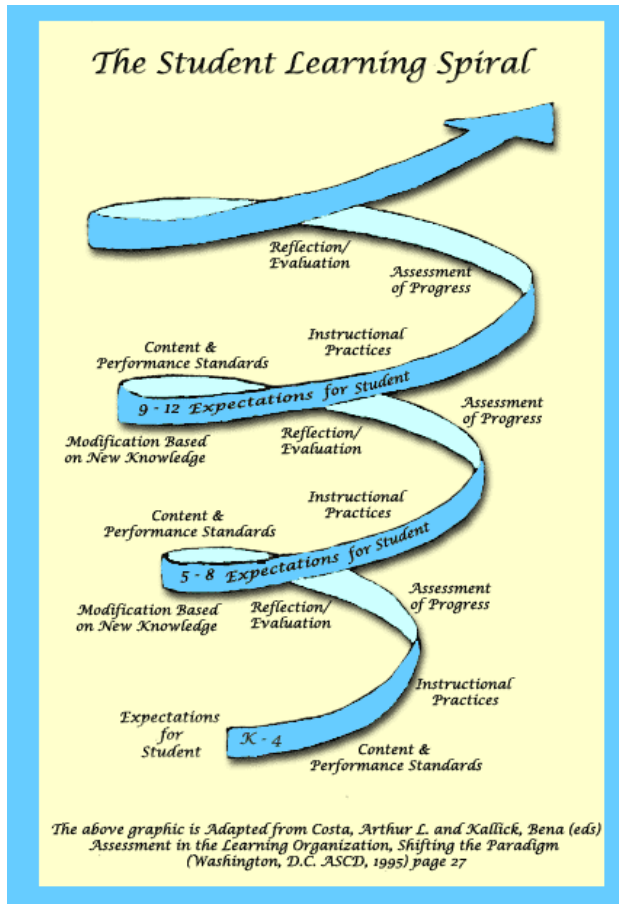
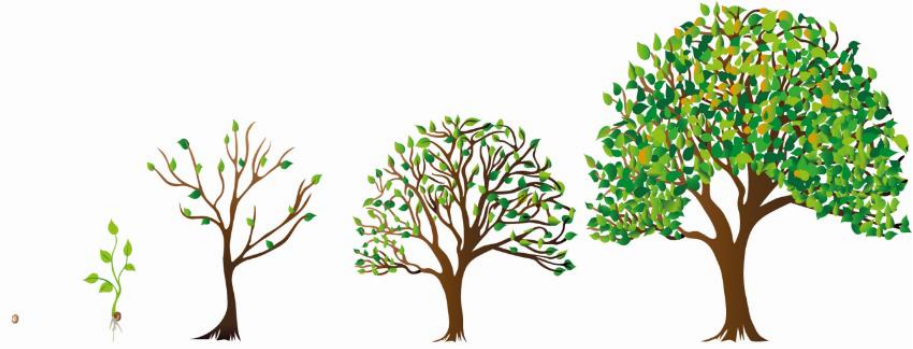
Progresjon

«Elevs forståelse utvikler seg over tid i et læringsforløp innenfor et bestemt fagområde.

Progresjon skaper utviklingsprosesser som muliggjør dybdelæring.»



Progresjon



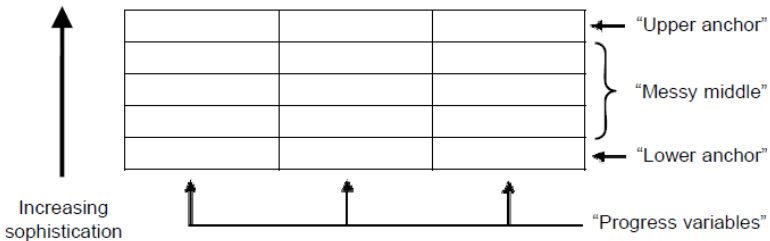
Forståelsen for **bærende ideer i naturfag** utvikler seg gradvis og etter en progresjon.

Utviklingen av forståelse **for bærende ideer** er en gradvis prosess som starter med ideer i en bestemt kontekst med læring av fenomener i denne konteksten.

Etter hvert som elevene bruker **ideene** fra en kontekst til å forklare **ideen i en annen kontekst** så vil de forstå at ideen kan brukes som forklaring i mange kontekster

Lower anchor to Upper anchor

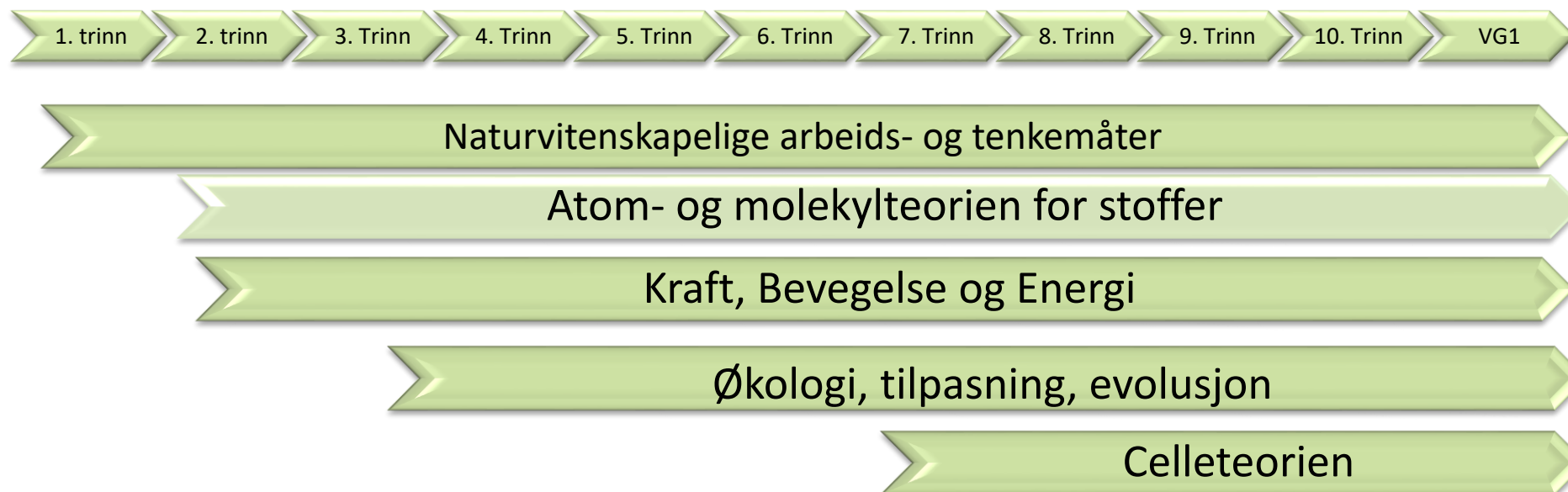
What does a learning progression look like?



	Naiv forståelse	Begynnende forståelse	God forståelse	Over forventet forståelse
Beskrivelse	Eleven har en forenklet og ikke-naturfaglig forståelse av målet	Eleven begynner å opparbeide seg visse ferdigheter og en begynnende forståelse av målet	Eleven har nådd målet som er satt for denne kompetansen eller ferdigheten	Noen elever utvikler dypere forståelse og viser dette

Læringsprogresjoner

...se temaer i sammenheng og relatert til noen **grunnleggende ideer (big ideas)** som bygges planmessig opp over mange år



Tenk par del

- Gi eksempler på hvordan en legge opp til progresjon av følgende grunnleggende ideer i undervisningen på «dine trinn»:



- **Naturvitenskapelige arbeids- og tenkemåter**
- **Atom- og molekylteorien** (partikkelmodellen)
- **Energi** (inkludert kraft og bevegelse)
- **Evolusjon/økologi**
- **Celleteorien**

Undervisningsenhet 3 Planters forunderlige liv



Hamar

Februar 2019

Versjon 25/2 2019

Et innblikk i undervisningsenhet 3 (fra forskningsprosjektet Inclusive Science Education – NordForsk)

Materialer utviklet for prosjektet Inclusive Science Education.

©: HU University of Applied Sciences,

Høgskolen i innlandet

Universitetet i Malmö

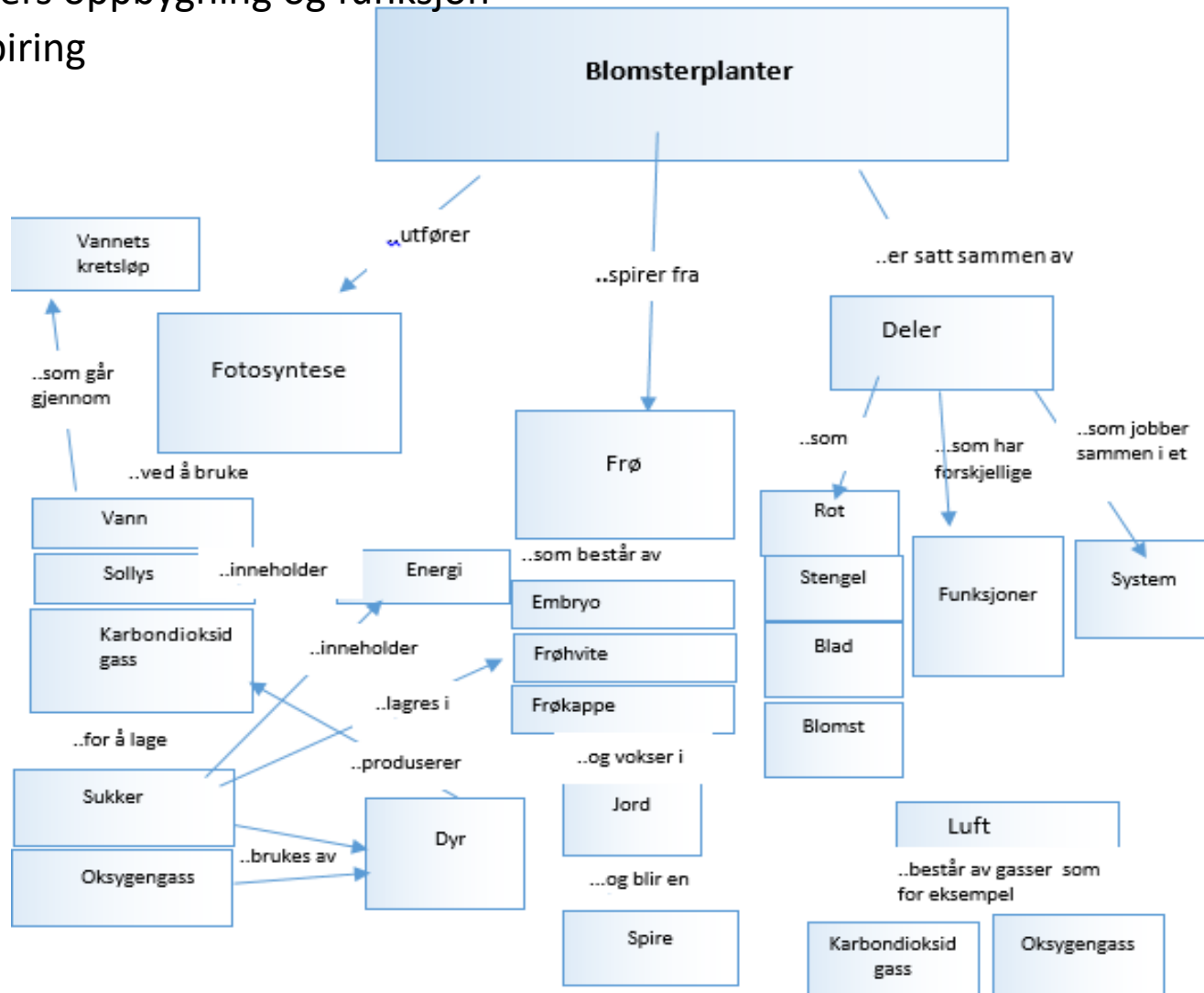
Vennligst ikke del uten tillatelse

Planters oppbygning og funksjon

Hva kan dere om:

Tenk-par-del

- Planters oppbygning og funksjon
- Frøspiring

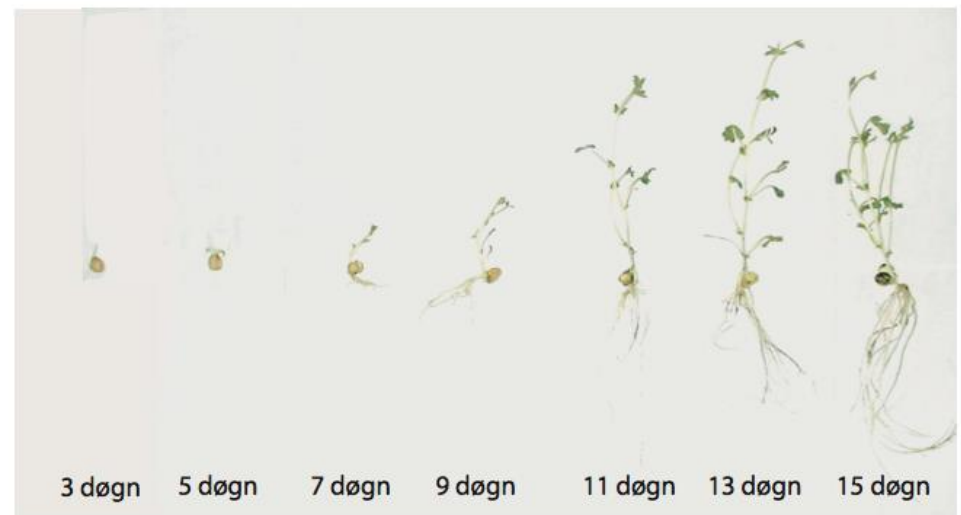
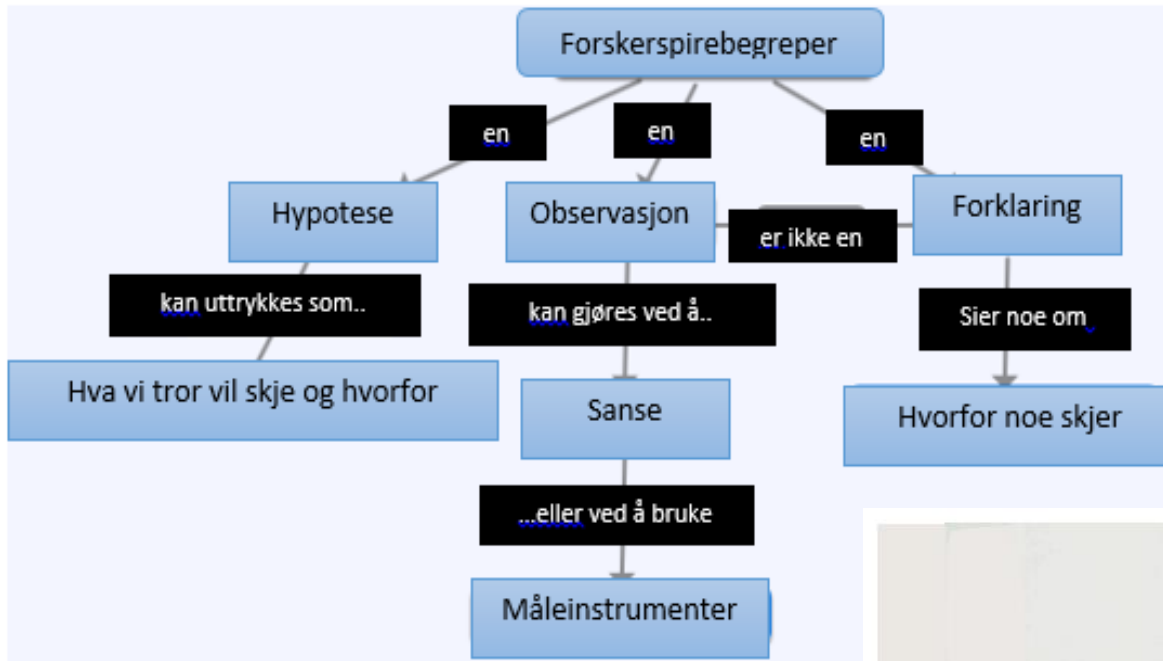


Naturvitenskapelig arbeidsmåte

Hva kan dere om:

- Naturvitenskapelige, systematiske eksperimenter

Tenk-par-del



1.1 Overordnede mål

I denne undervisningsenheten skal elevene lære om blomsterplanters form og funksjon. Undervisningsenheten har et spesielt fokus på hva plantene trenger for å leve, og på hvilken rolle planter har i økosystemet. Elevene skal lære å gjennomføre systematiske undersøkelser, gjøre observasjoner og å tolke resultater

I tillegg bør alle elever utvikle det naturvitenskapelige språk. For å bruke de ulike språkene i klassen som en ressurs for å lære naturfag, må lærerne kartlegge hvilke språk elevene i klassen har og hvilke kvalifikasjoner som finnes.

Naturfaglige læringsmål, inkludert *språklige læringsmål*:

- Identifisere og *beskrive* sentrale frø- og plantedeler: kime, frøhvite, frøskall, rot, stengel, blader og blomst, og forklare funksjonen til disse
- Identifisere og *beskrive* faktorer som påvirker frø og planters liv og vekst (for eksempel vann, sollys og karbondioksid)
- Identifisere og *beskrive* utgangsstoffer og produkter i fotosyntesen
- *Forklare* vannets syklus i et *lukket system* som flaskehagen

Læringsmål knyttet til naturvitenskapens prosess, inkludert *språklige læringsmål*

- Observere og *beskrive* planters oppbygning og vekst
- Undersøke hva en plante trenger for å overleve, *argumentere* for de ulike trinn i undersøkelsen:
 - *Formulere spørsmål*
 - *Planlegg og beskrive* eksperiment
 - *Formulere hypoteser/spådommer*
 - *Observere og Beskrive*
 - *Forklare/tolke* resultater

Aktivitetene har som mål å utvikle elevenes språk- og leseferdigheter i naturfag gjennom:

- Utvikle hverdagspråket til et fagspesifikt språk (aktiviteter: alle)

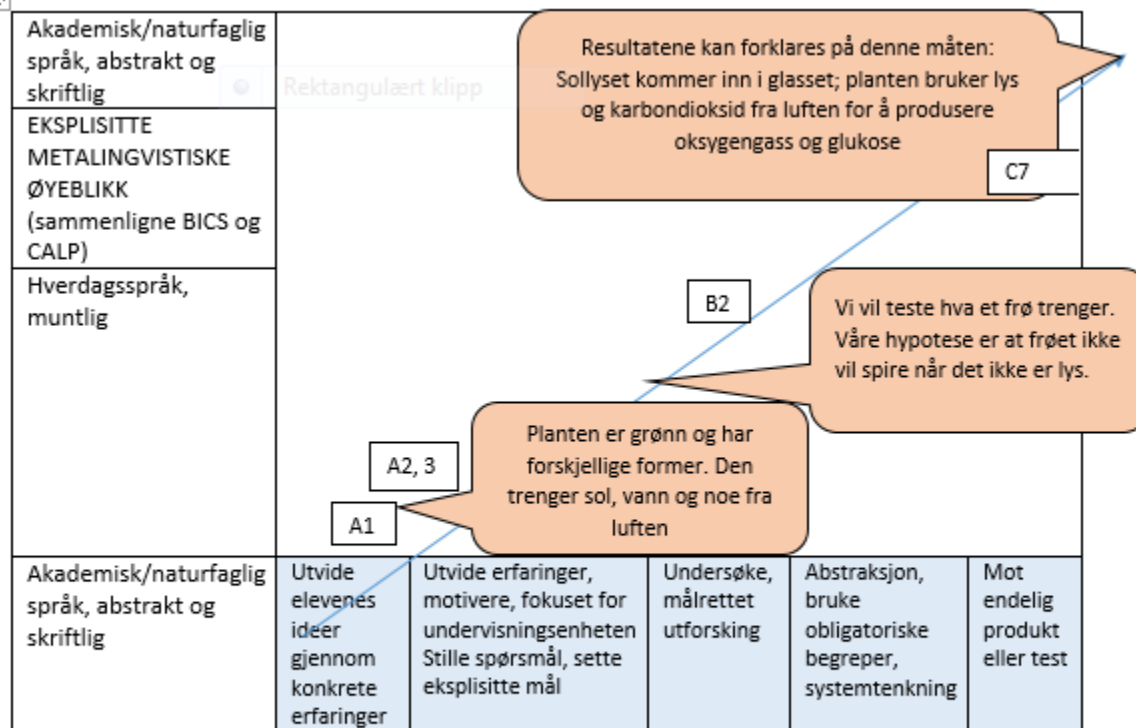


Oversikt over relevante ord og uttrykk:

	Hverdagsord- og uttrykk	<u>Naturvitenskapelige begreper</u>	Andre språk
Naturfagbegreper	Plante Dyr Luft, damp Mat Matlager Solen Vann Deler av en plante Frø Plantebaby Liten plante Jord	Plante Dyr Fotosyntese Karbondioksidgass Oksyngengass Gass (karbondioksidgass, oksyngengass i luft) Sukker Næringsstoffer Energi Sollys/stråling Vann Rot, stengel, blad og blomst Embryo Spire Jord	
Prosessord	Gjør .. skje, forvandles til, blir Forandre seg Vokse opp Bringer Det skjer hele tiden Det regner og forsvinner luften	Å forårsake, fører til... Spire, å spire Transport Syklus Fordamper, fordampning, nedbør, kondensat, kondens	
Forskerspirebegreper	Hva vi tror skjer og hvorfor Å se, høre, lukte og lytte Å si noe om hvorfor	Hypotese; "Jeg tror at X vil skje, fordi..." Observasjon <u>Forklare</u>	
Generelle begreper	Beskrivelse av en bestemt del av et objekt Hvordan noe fungerer Deler som fungerer sammen Runde av hendelser som gjentas	Funksjon System Syklus	

Temaet er delt inn i fire underområder:

- A. Kjennetegn på planter
- B. Undersøkelse av spirende planter
- C. Fotosyntese – livets prosess
- D. Skrive en rapport



Aktivitetene bør gjøres i den rekkefølgen de blir presentert. Under presenteres et forslag hvordan man planlegger aktivitetene i økter på ca 45 minutter til 1 time:

	Aktivitet
Økt 1	A1
Økt 2	A2 og A3 (Økt 1 og 2 kan forkortes til en økt hvis A2 eller A3 eller begge hoppes over)
Økt 3	B1, B2 og B3 (disse tre aktivitetene kan ta lenger tid enn en økt - viktig å gjøre aktivitet B2 grundig)
Økt 4	C1 (og C2)
Økt 5	C3 og C4 (eller mer tid hvis du fokuserer på eksperimentet og bruker tid på foreslåtte aktiviteter)
Økt 6	C5, C6 og C7 (eller mer tid hvis du fokuserer på eksperimentet og bruker tid på foreslåtte aktiviteter)
Økt 7	D1
Økt 8	D2 (viktig å gjøre aktivitet D2 grundig)

Økt 1

A. Kjennetegn på planter

Aktivitet A1: Utforske planter

Organisering	Hele klassen og små grupper
Formål	Diagnostisere samt få alle elevene engasjert i dialog
Tid	Ca. 40 minutter
Utstyr	Blomsterplanter (enten plukket av elever eller plukket/kjøpt av læreren eller begge deler) (se side 33)

Læringsmål:

Bruk hverdagsspråk til å

- *Sammenligne* planter og andre organismer, ved hjelp av komparative formuleringer slik som "større", "skiller seg fra...", "er lik..."
- *Beskrive* planters funksjon
- *Fortelle om* hva planter og dyr trenger for å leve
- Stille spørsmål om planter

Eksempel på ønsket språkbruk:



Denne planten har røtter, stilk, blader og blomst.
Noen planter er store, andre er små. Bladene er ofte grønne, men hvorfor har ikke trær blader om vinteren? Blomster må settes i en vase, de trenger vann. Plantene på balkongen vår....

Forslag til lekser: Elevene spør foreldrene eller andre eldre medlemmer av familien om planter de kjenner fra andre steder (andre land eller andre deler av samme land). Kan brukes til en klassesamtale neste dag etter en pardiskusjon i klassen.



Økt 2

1 2 3 4 5

Aktivitet A2: Blomsterplantens ulike deler (kan hoppes over)

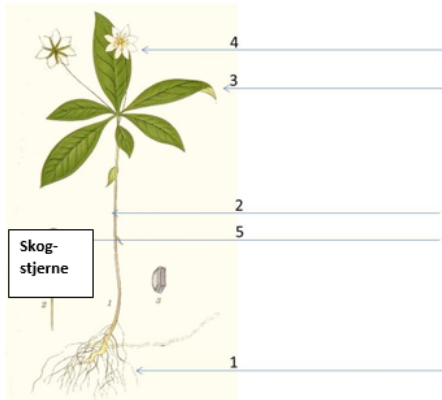
Organisering	Individuelt, små grupper og hele klassen
Formål	Å bli kjent med de ulike delene til en plante
Tid	15 minutter
Materialer	Vedlegg 1 (deler av en plante) – for elever

Læringsmål:

Bruke hverdagspråk til å:

- Beskrive planters form og funksjon
- Forklare funksjonen til ulike plantedeler, ved hjelp av formuleringer som "stengelen transporterer vann", "røttene er der for å absorbere vann"

De forskjellige delene som en blomsterplante består av:



Stengel

Blomst

Blad

Rot

Aktivitet A3: Øve på å beskrive (kan hoppes over)

Organisasjon	I par eller små grupper
Formål	Øve, få inn begreper
Tid	10 minutter
Materialer	Forskjellige bilder av blomsterplanter, eller blomsterplanter som er tatt med til klasserommet

Mål:

Bruk hverdagspråk for å:

- Observere og beskrive ulike plantedeler

Eksempel på ønsket språkbruk



Denne blomsterplanten består av rot, stengel, blader og blomst. Det er ganske liten; rundt x centimeter. Bladene er grønne og tykke og blomsten er gul.

Økt 3

B. Undersøkelse av spirende planter

Aktivitet B1: Se kortfilm og snakk om spirende planter

Organisering	I par eller små grupper.
Formål	Motivere elevene til undersøkelsen av spirende planter
Tid	10 -15 minutter
Utstyr/vedlegg/lenker	https://lumbrikus.no/kapitler/Kap-3/snutter/Bonner-spirer-i-Fort-film/

Læringsmål:

- Bruk hverdagspråk for å *beskrive* en spirende plante på en presis måte
- Identifisere og *beskrive* sentrale trekk og funksjoner i et frø: kime, frøhvite, frøskall



Eksempel på ønsket språkbruk



Et frø legges i bakken. Den har et brunt skall. Når det spirer, kan du se spiren med roten og stengelen. Spiren løfter hele frøet. Frøet er delt i to. Ut kommer frøenes blader.

Aktivitet B2: Planlegging av en undersøkelse og skrive om metoden

Organisering	Små grupper
Formål	Planlegge undersøkelsen av spirende planter og lære å skrive om metoden i en vitenskaplig rapport
Tid	45 minutter – 1 time
Utstyr/vedlegg/lenker:	Vedlegg 2 (Eksperiment spirende bønner) – for lærere Vedlegg 3a + b (planlegging av eksperimentet) – for elever Film nevnt på side 9

Læringsmål:

- Undersøke hva en plante trenger for å overleve, og gi argumenter for at alle skritt tatt
 - Formulere spørsmål og hypoteser/spådommer
 - Designe og *beskrive* eksperimentet

Kjernebegreper: Hypotese/Metode

Forskningsspørsmål	
Dette er spørsmål vi ønsker å finne svar på	
Min hypotese – min antagelse	Jeg tror at...
Mine forventninger til hva som vil skje	fordi....
De forskjellige stegene i eksperimentet:	Steg 1: Forberedelse av eksperimentet Vi fyller <u>jord</u>
	Steg 2: Vi sår frøene I hvert krus....
	Steg 3: Vi skal sammenligne spiring ved forskjellige miljøforhold

- G. Under gjennomføringen av klasseromsdiskusjonen, bruker læreren muligheter for spontane støttestrukturer (se eksempler under).



Språklig støttesstruktur -stillaser	Eksempel
Be elevene å forbedre og stramme opp muntlig eller skriftlig språk	Elev: "Jeg tror ikke frøet vil spire i kjøleskapet" Lærer: "OK. Kan du også fortelle meg årsaken til hypotesen din? Begrunnelsen bør være med i hypotesen"
Fremhev og tydeliggjør kvaliteten på gode bidrag fra elevene	Elev: "Jeg tror at frøet vil spire i solen, men ikke i mørket, fordi plantene trenger solen for å vokse" Lærer: "Det var veldig godt forklart, vi skjønner det veldig godt. Men vi må vente på resultatet for å finne ut om det stemmer".

Tidsramme: Sette opp eksperimentet: 2 timer, oppfølging 10-15 minutter daglig eller annenhver dag i 1-2 uker.

Spireforsøk med bønner og karse

Dette trenger dere:

Friske bønnefrø fra et hagesenter. Prydbønner (*Phaseolus coccineus*) egner seg godt.

Frø av karse (*Lepidium sativum*)

Såjord, som dere kjøper i et hagesenter eller i blomsterbutikk

Til jord og frø: Litt store kaffekrus av papp eller glasskrukker

Aluminiumsfolie og plastfolie

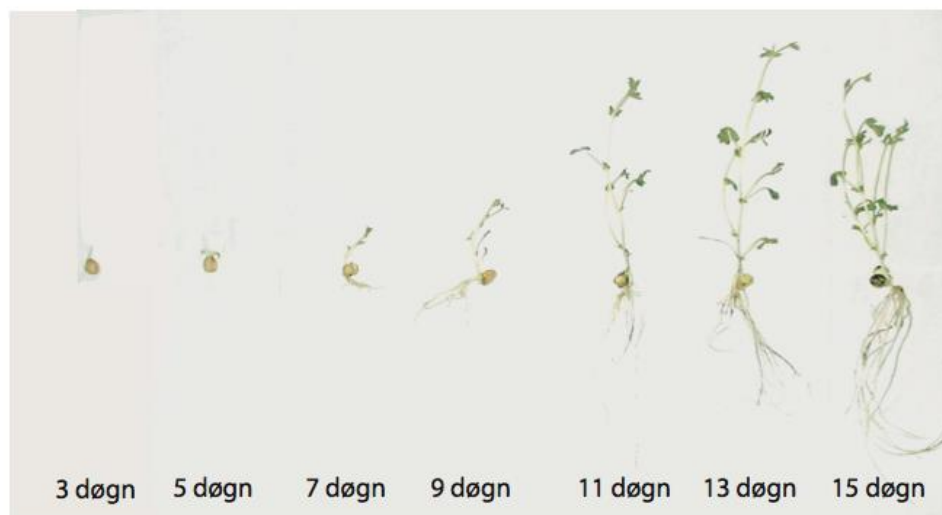
Teip

En linjal der mm-enhetene starter helt i enden av linjalen (en vanlig tommestokk som vi bruker til snekring passer godt)



Diagram for å plotte vekst <https://www.naturfag.no/binl>

1. I dette eksperimentet arbeider elevene i grupper på tre eller planleggingen av forsøket, og bli enige om et opplegg



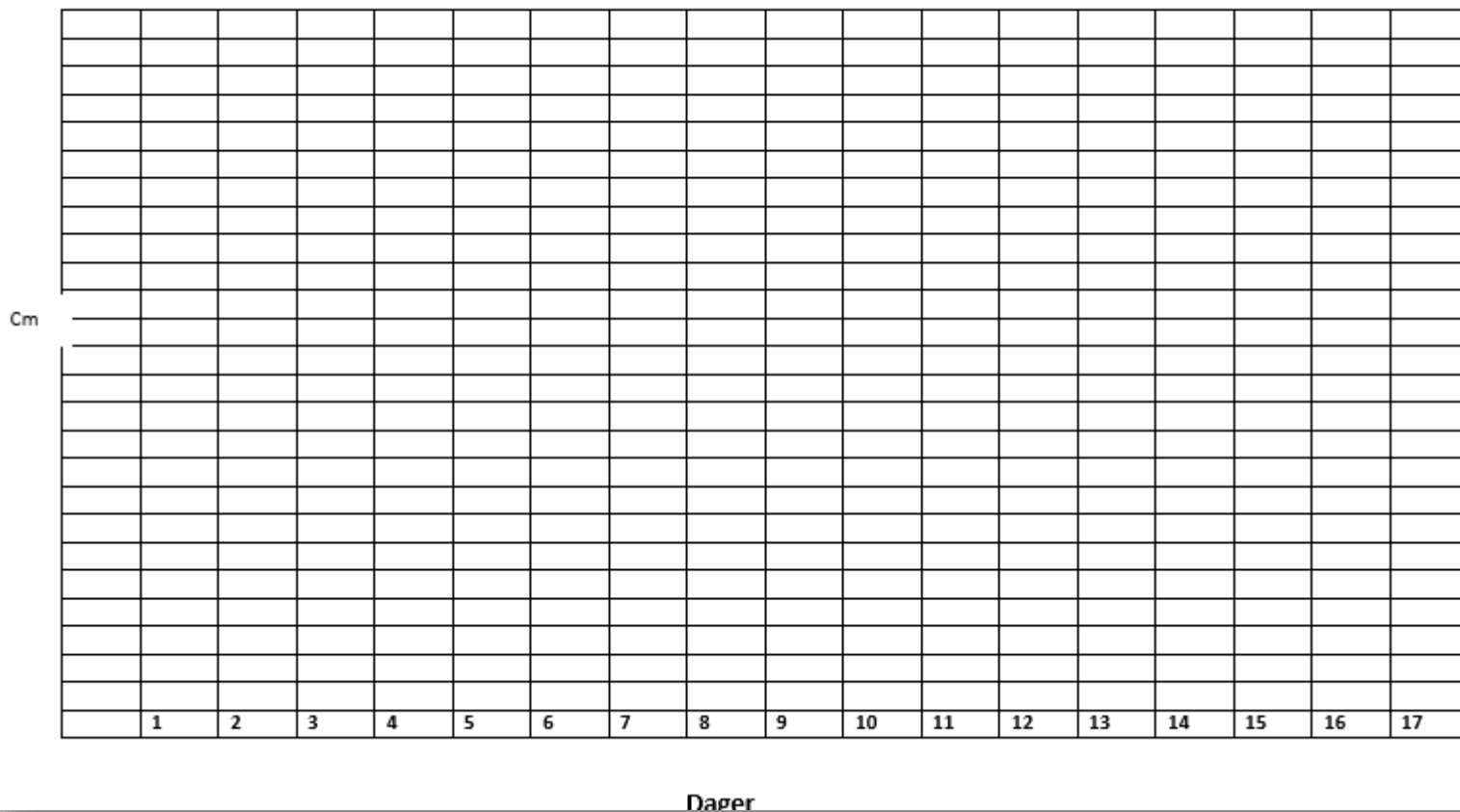
Aktivitet B3: Gjennomføre det spirende eksperimentet og skrive logg

Organisering	Små grupper
Tid	Denne aktiviteten starter i økt 3, og vil pågå parallelt med andre aktiviteter i ca 1-2 uker
Utstyr og vedlegg	Vedlegg 2 (eksperiment spirende bønner)-for lærere Vedlegg 4 (eksperimentell rapport) – for elever Vedlegg 5 (diagram for å plote veksten) – for elever

Læringsmål:

- Observere og *beskrive* veksten av frøene
- Skrive resultatene fra undersøkelsen i et diagram
- Reflektere over resultatene

Diagram til å tegne inn resultatene fra spireforsøket med bønner og karse





Strukturmerkmal	Funktion
Blatt	Photosynthese, Transpiration
Stängel	Verankerung, Wasser- und Nährstofftransport
Wurzel	Verankerung, Wasser- und Nährstoffaufnahme
Blüte	Fortpflanzung

Økt 4



C. Fotosyntese – livets prosess

Aktivitet C1: Flaskehagen

Organisering	Hele klassen/små grupper
Formål	Å gjøre praktisk arbeid samt snakke om det, og å formulere hypoteser
Tid	25 minutter
Utstyr/vedlegg	Vedlegg 6 (lage flaskehage) – for elever Film om å lage flaskehage (side 9) Se også utstyrsliste (side 33)

Læringsmål:

- Les og følg en instruksjon
- Lage en flaskehage og snakke om det
- Bruk tidligere kunnskap til å lage hypoteser, ved hjelp av formuleringer som "Jeg tror...", "Fordi..."

Eksempel på ønsket språkbruk



Jeg tror at planten vil være død om 5 måneder fordi den ikke vil få nok vann.
Jeg tror at planten vil leve 5 måneder fordi den vil lage sin egen mat

Økt 5 og 6

Aktivitet C3: Flaskehagen- Planter tar opp vann og sol

Organisering	Hele klassen/små grupper
Formål	Å forstå at planten i glasset tar opp vann (og at dette vannet går i en syklus) - og den tar opp sol
Tid	30 minutter
Utstyr/vedlegg	Vedlegg 8 (bilde av flaskehagen) – A3 ark – for elever Vedlegg 9 (ord i vannets syklus)- for elever

Læringsmål:

- Identifisere og beskrive planters sentrale deler og forklare funksjonen
- Identifiser og beskrive utgangsstoffer og produkter i fotosyntesen (i dette tilfellet at plantene tar opp vann og sol)
- Forklare vannets syklus i et lukket system som flaskehagen



Aktivitet C4: Flaskehagen - Planter tar opp karbondioksid

Organisering	Hele klassen/små grupper
Formål	Forstå at planten i flaskehagen tar opp karbondioksid og gjør det om til sukker
Tid	15 minutter
Utstyr/vedlegg	Vedlegg 8 (bilde av flaskehagen) – A3 ark (allerede skrevet på) Vedlegg 10 og 11

Mål:

- Identifisere og beskrive sentrale deler av planter og forklare funksjonen til disse delene
- Identifisere og beskrive utgangsstoffer og produkter i fotosyntese (i dette tilfellet at planter tar opp karbondioksid og gjør det om til sukker)

Aktivitet C5: Flaskehage - Planter produserer sukker

Organisering	Hele klassen/små grupper
Formål	Forstå at planten i flaskehagen tar opp karbondioksid og gjør det om til sukker
Tid	15 minutter
Utstyr/vedlegg:	Vedlegg 8 (bilde av planten i en flaskehage) – A3 ark -allerede skrevet på

Læringsmål:

- Identifisere og beskrive sentrale plantedeler og forklare funksjonen til disse
- Identifisere og beskrive utgangsstoffer og produkter i fotosyntese (i dette tilfellet at planten tar opp karbondioksid og gjør det om til sukker)

Aktivitet C6: Flaskehage - Planter produserer oksyngengass

Organisering	Hele klassen/små grupper
Formål	Forstå at planten i flaskehagen produserer oksygen
Tid	15 minutter
Utstyr/vedlegg	Vedlegg 8 (bilde av planten i en flaskehage) – A3 ark (allerede skrevet på)

Læringsmål:

- Identifisere og beskrive sentrale plantedeler og forklare funksjonen til disse
- Identifisere og beskrive utgangsstoffer og produkter i fotosyntesen (i dette tilfellet at planten produserer oksygen)

Aktivitet C7: Flaskehagen og undersøkelsen av spirende frø – Oppsummering

Organisering	Hele klassen/små grupper
Formål	Oppsummere resultatene fra de to eksperimentene (flaskehagen og undersøkelsen av spirende frø) og se sammenhengen mellom dem
Tid	15 minutter
Utstyr/vedlegg	Vedlegg 7 (fotosyntesestafetten) – for lærere Vedlegg 12 (Fyll inn om fotosyntesen) – for elever

Læringsmål:

- Forklare/tolke resultater
- Identifisere og beskrive faktorer som påvirker frøvekst
- Identifisere og beskrive utgangsstoffer og produkter i fotosyntesen



Økt 7

D. Skrive en rapport

Aktivitet D1: Øve på å skrive en naturvitenskapelig tekst

Organisering	Små grupper- individuelt
Formål	Lære å skrive en introduksjon til en rapport
Tid	45 min-1 time
Utstyr/vedlegg	Vedlegg 4 (Eksempel rapport ut) – for elever Vedlegg 13 (Tekst om frøet) (for lærere) Vedlegg 13a (på tyrkisk) vedlegg 13b (på arabisk)

Læringsmål:

- Skrive tekster i et vitenskapelig språk (bruke naturvitenskapelige begreper, alle setninger uttrykker kunnskap)
- Forklare hva som skjer når et frø spirer, ved hjelp av formuleringer som "embryet i frøet bruker frøhviten til å danne rot og stengel..."

Innledningstekst om spiring

Et frø vokser opp til en ny plante, som er veldig lik den planten som lagde frøet.

Et frø består av et plantefoster (embryo), mat til plantefosteret (frøhvite) og frøskallet. Plantefosteret blir til den nye planten, og ligger beskyttet inne i frøskallet. Maten til plantefosteret er sukker. Fosteret bruker maten til å lage rot og stengel. Mange frø kan hvile lenge før de spirer. Når temperaturen er god og mengden av luft i jorda er passe, vil vann trenge gjennom frøskallet. Springen begynner. Rota vokser nedover og stengelen vokser oppover. Den nye planten kalles en spire.

Når plantespiren kommer opp av jorda, får den sollys og plantespiren kan begynne å lage sukker. Denne prosessen heter fotosyntese. Sukkeret som planten lager kan senere lagres som mat i nye frø.

Begreper:

Frø
Embryo
Frøhvite
Frøskall
Spire
Rot
Stengel
Fotosyntese
Jord



Økt 8

Aktivitet D2: Presentere resultatene fra spireforsøket i en skriftlig rapport

Organisering	Hele klassen /Små grupper
Formål	Bruke tidligere tekster til skrive en rapport fra spireforsøket
Tid	45 minutter – 1 time
Utstyr/vedlegg	Tidligere tekster: Introduksjonstekst, metodetekst og diagrammer med resultater (Vedlegg 4: Eksempel på en rapport)

Læringsmål:

- Observere og *beskrive* faktorer som påvirker frøvekst og plantevekst
- Undersøke hva en plante trenger for å overleve, *argumentere* for de ulike trinn i undersøkelsen:
 - *Formulere spørsmål*
 - Planlegg og *beskrive* eksperiment
 - *Formulere hypoteser*
 - Observere og *Beskrive*
 - *Forklare/tolke* resultater

Forskningsrapport skrukke troll

Av: Rose og **Estimah**

Dato: 15. februar 2019

Introduksjon

Skrukketroll er små grå dyr som ofte finnes ute under en stein, under en blomsterkrukke eller under barken på et dødt tre. Vanligvis finnes de i trange rom som er mørke og fuktige. Vi lurer på hvorfor skrukketrollene foretrekker disse stedene? Er det fordi det er mørkt der de lever, eller er det fordi det er fuktig der?



Forskningsspørsmål

Først vil vi gjerne finne ut om fuktighet er viktig for skrukke troll. Derfor er vårt forskningsspørsmål: Foretrekker skrukketrollet å leve på en fuktig overflate eller en tørr overflate?

Forventning (hypotese)

Fordi vi finner skrukke trollene på fuktige steder, er vår hypotese at skrukke trollet foretrekker en fuktig overflate.



DRIVING QUESTIONS

-Why does a sad ball bounce more on a soft surface than a hard surface?

IN PROGRESS

-Why do the balls make a different sound?

-Why does the sad ball make a louder sound when landing on the surface?

-Does the height of the drop affect how quickly the balls return to shape?

-Do the forces acting on the balls affect the drop and how it hits the ground?

-Why do balls bounce heights depend on the drop height?

-Why is the sad ball slow to return to shape when deformed?

RESOLVED

-Does the happy ball bounce higher than the sad ball have anything to do with how quickly the balls return to shape?

-What makes the sad ball squishy?

-Which ball squishes more when it impacts the ground?

YOUR WORDS

Kachow, Kablooin, Umph, Smash
- The property an object has determined by the distance that a force is applied to the object. This property gives it the ability to affect another object.

Smass, Sweight
-The property an object has determined by the speed an object is moving and the mass of the object. This property gives it the ability to affect another object.



Grachow, Grablooin, Grumph, Grasmash
- The property an object has determined by the distance it falls and the force of gravity applied to the object. This property gives it the ability to affect another object.

Elastechow, Elastablooin, Elastamph, Elastasmash
-The property an object has determined by the distance an object is displaced and the elastic force of the object. This property gives it the ability to affect another object.

SCIENTIFIC WORDS



Kompetanse fra tidligere trinn tas med oppover i læringsforløpet

Innhente og bearbeide data i Forskerspiren

Etter 2. trinn	Etter 4. trinn	Etter 7. trinn	Etter 10. trinn	Etter Vg1
				planlegge og gjennomføre ulike typer undersøkelser med identifisering av variabler, innhente og bearbeide data og skrive rapport med diskusjon av måleusikkerhet og vurdering av mulige feilkilder
			innhente og bearbeide naturfaglige data, gjøre beregninger og framstille resultater grafisk	
		bruke digitale hjelpemidler til å registrere, bearbeide og publisere data fra eksperimentelt arbeid og feltarbeid		
	bruke måleinstrumenter, systematisere data, vurdere om resultatene er rimelige, og presentere dem med eller uten digitale hjelpemidler			
beskrive, illustrere og samtale om egne observasjoner fra forsøk og fra naturen				

Tenk par del: Hva med småskole og ungdomstrinn?

Småskole-trinn	Stoff-forståelse Volumforståelse Stoffer kan endre seg ved påvirkning
----------------	---

Tabell 2.2 *Tabell som viser progresjon for stoffer på makro- og mikronivå*

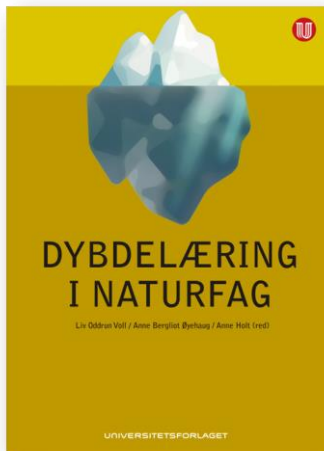
5. trinn	Alt stoff består av partikler: Gass, væske og faste stoff består av partikler. Temperatur og trykk kan knyttes til partiklenes bevegelse og kollisjoner.
6. trinn	Partikler er viktig for lydoverføring. Partikler er enten atomer eller molekyler: Levende organismer består av atomer og molekyler. Molekyler endrer seg i fotosyntesen.
7. trinn	I kjemiske reaksjoner dannes nye stoffer med nye egenskaper. Bindinger mellom atomer i molekyler brytes og nye dannes Det skjer kjemiske reaksjoner i levende organismer (for eksempel celleånding).

Ungdomstrinn VG 1	Syrer/baser Organisk kjemi Elektrisitet Kretsløp i naturen Fotosyntese, Celleånding Kjemiske reaksjoner Periodesystemet Atomets oppbygning
----------------------	---

Bærende idé	Innføring i generelt prinsipp	Utvidelse. Anvendelse av generelt prinsipp	
Stoffer (faseoverganger og kjemiske reaksjoner)	8. trinn (høst): Introduksjon av faseoverganger og kjemiske reaksjoner ved hjelp av partikkelmodellen	8. trinn (høst): Celleånding – en kjemisk reaksjon (kontekst sirkulasjonssystemet) 8. trinn (vår): Fotosyntese – en kjemisk reaksjon (kontekst flaskehage) Fotosyntese og celleånding (kontekst karbonets kretsløp og næringskjeder)	9. trinn (vår) Destillasjon av olje – faseovergang (kontekst destillasjonstårn) Forbrenning av olje og gass – en kjemisk reaksjon (kontekst klima og karbonets kretsløp)
Energi (energioverføring)	8. trinn (høst): Introduksjon av energioverføring i kjemiske reaksjoner	8. trinn (vår): Fotosyntese og celleånding – energioverføring i kjemiske reaksjoner (kontekst næringskjeder)	9. trinn (vår) Utvidelse av energibegrepet Energioverføring og energiformer - termisk energi, elektrisk energi og kjemisk energi (kontekst energibruk og klima)
Evolusjon	8. trinn (vår): Organismers tilpasning til miljøet		9. trinn (vår) Sammenhengen mellom biotiske og abiotiske faktorer i skog (kontekst energibruk og karbonets kretsløp)

	Elevenes tilbudte undervisning og intervjukontekster	Berørte kompetansemål i naturfag (uthevet)
Trinn 8		
aug.–okt. 2013	Undervisningsperiode 1: Repetisjon av partikkelmodellen for stoffer og faseoverganger	– bruke partikkelmodellen til å beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger (etter 7. trinn)
okt. 2013	Intervju 1 (pre-intervju) Kontekst (faseoverganger): Vannets kretsløp fra innsjø og tilbake til en innsjø igjen Kontekst (kjemisk reaksjon): Fyrstikk som brenner	
okt.–nov. 2013	Undervisningsperiode 2: Introduksjon til kjemiske reaksjoner og forbrenningsreaksjoner spesielt Kjemiske reaksjoner: brenning av hydrogen, stearin og magnesium, celleånding Læringsaktiviteter: Forsøk med knallgass, brenning av stålull, magnesium og stearin. Kreativ tekst om antenning av hydrogengass i en ballong. Dramatisering av brenning av magnesium. Dialogisk tavleundervisning	– undersøke egenskaper til noen stoffer fra hverdagen og gjøre enkle beregninger knyttet til fortykning av løsninger – undersøke og klassifisere rene stoffer og stoffblandinger etter løselighet i vann, brennbarhet og sure og basiske egenskaper – beskrive oppbygningen av dyre- og planteceller og forklare hovedtrekkene i fotosyntese og celleånding
des. 2013	Intervju 2 Kontekst (faseoverganger): Vann som fordampes fra en skål med vann Kontekst (kjemisk reaksjon): Bloddoping	
	Undervisningsperiode 3: Stoff-kretsløp Kjemiske reaksjoner: fotosyntese og celleånding (repetisjon) Læringsaktiviteter: Planlegging av bosetning på Mars Utforskende arbeid om nedbrytning. Bygging av glukosemolekyl med modellbyggesett. Kreativ tekst om et karbonatom i en flaskehage. Dialogisk tavleundervisning	– beskrive oppbygningen av dyre- og planteceller og forklare hovedtrekkene i fotosyntese og celleånding
juni 2014	Intervju 3 Kontekst (faseoverganger): Vannets kretsløp fra det kommer ut av bladet som et produkt av fotosyntesen, til at det faller ned som regn Kontekst (kjemisk reaksjon): Et tre i vekst, og forbrenning eller forråtnelse av tre	

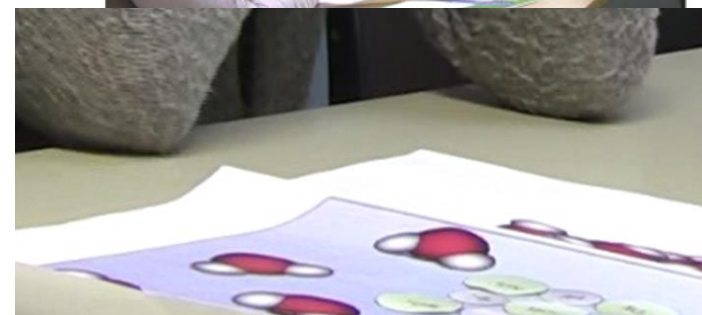
	Elevenes tilbudte undervisning og intervjukontekster	Berørte kompetansemål i naturfag (uthevet)
Trinn 9		
	Undervisningsperiode 4: Grunnleggende kjemi (Periodesystemet) Organisk kjemi I (næringsstoffer) Fordøyelsen Kjemiske reaksjoner: spalting av stivelse, og repetisjon av celleånding Læringsaktiviteter: Papirmodeller av polysakkarider. Kreativ tekst om fordøyelsen. Forsøk med spalting og påvisning av stivelse Måling av blodsukker ved inntak av forskjellig type mat. Dialogisk tavleundervisning	– vurdere egenskaper til grunnstoffer og forbindelser ved bruk av periodesystemet – beskrive nervesystemet og hormonsystemet og forklare hvordan de styrer prosesser i kroppen – undersøke hydrokarboner, alkoholer, karboksylsyrer og karbohydrater, beskrive stoffene og gi eksempler på framstillingsmåter og bruksområder
nov. 2014	Intervju 4 Kontekst (faseoverganger): Isklump som smelter og fordampes Kontekst (kjemisk reaksjon): Kjeks gjennom fordøyelsessystemet	
	Undervisningsperiode 5: Organiske kjemi II Kjemiske reaksjoner: cracking av lange hydrokarboner, forbrenning av hydrokarboner Faseoverganger: fordamping og kondensering Læringsaktiviteter: Destillasjonsfosøk. Animasjoner av destillasjonstårn og gasskraftverk. Kreativ tekst som følger et karbonatom fra det er i en alge som legger seg på havbunnen, til det ender opp i avgassene til en bensinbil. Dialogisk tavleundervisning.	– undersøke hydrokarboner, alkoholer, karboksylsyrer og karbohydrater, beskrive stoffene og gi eksempler på framstillingsmåter og bruksområder
mai 2015	Intervju 5 Kontekst (faseoverganger og kjemisk reaksjon): Dannelse, foredling og bruk av olje	



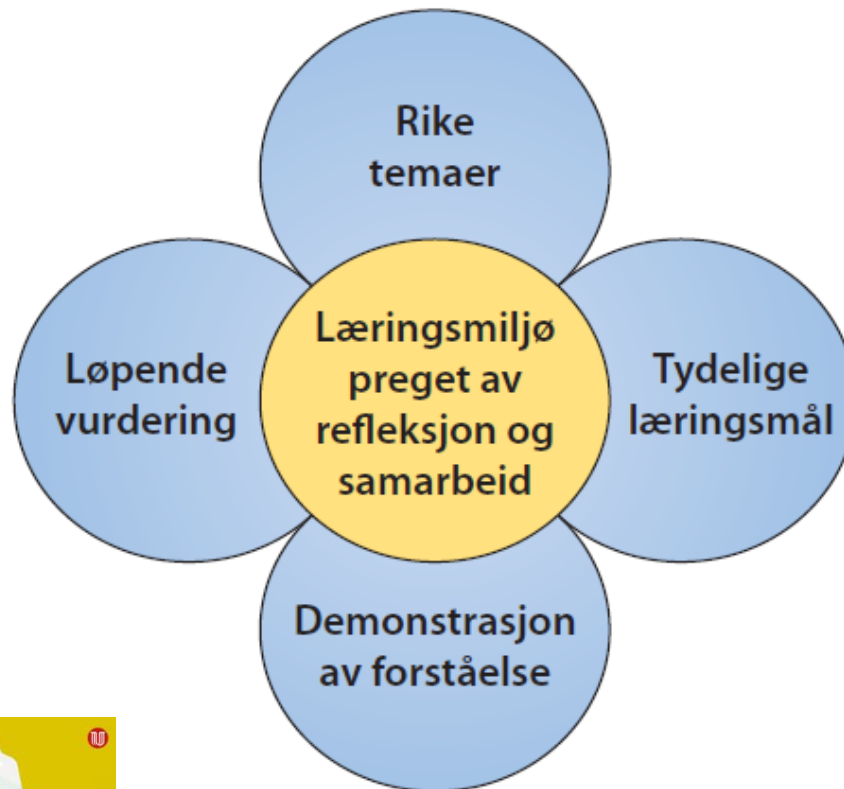
Kapittel 4:

Holt, Anne; Øyehaug, Anne Bergliot.

Dybdelæring av kjemiske og fysiske endringer
En longitudinell studie av elever på ungdomstrinnet



Undervisning som fremmer forståelse og dybdelæring



Rike temaer

Undervisningsplaner bør basere seg på rike og relevante temaer som interesserer lærere og elever

Tydelige læringsmål

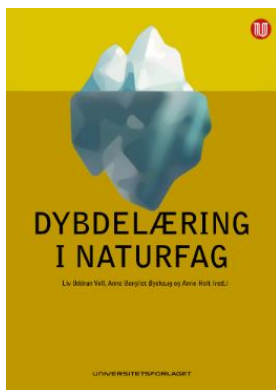
Definerer læringsmål for elevene. Gjør målene tilgjengelige tidlig og gjenta dem ofte

Demonstrasjon

Sørg for mange og varierte muligheter for elevene å uttrykke seg slik av de utvikler og får demonstrert sin forståelse

Løpende vurdering

Gir elevene jevnlige vurderinger med tydelige kriterier basert på målene, og foreslå måter de kan forbedre seg på



3. Elevene skal demonstrere sin forståelse...

...legge opp til at elevene når læringsmålene (viktige prinsipper, progresjon, fagovergrepene, tverrfaglige...)

..... legge opp til at dybdelæring skjer (kreativ problemløsning, overføring av kunnskap, endring av antagelser..)

Undervisning som fremmer forståelse

(Wiske, 1998)

Rike tema

Undervisning

relevante

elever

Tydelige læringsmål

Definer læringsmål for elevene og gjør disse målene tilgjengelig tidlig og deretter ofte

Demonstrasjon av forståelse

Sørg for mange og varierte muligheter for elevene å uttrykke seg slik at de utvikler og får demonstrert sin forståelse

Løpende vurdering

Gi elevene jevnlig vurdering

kriterier basert på målene

kan forbedre seg på



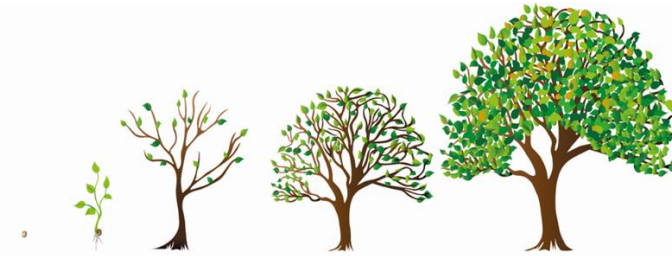
...jeg og molekylet jeg sitter inn under det ene bladet til planten. Når jeg gikk gjennom planten møtte vi nå et vannmolekyl også fikk vi solst nå oss og plutselig skjedde det noe rart og bestemte seg akkurat som

Debatt: De ulike interessegruppene legger fram sin side av saken

Tenk par del

- Gi eksempler på hvordan en kan legge opp til progresjon i en de grunnleggende ideer i undervisningen:

- A. I en undervisningsperiode
- B. Gjennom et skoleår



- **Naturvitenskapelige arbeids- og tenkemåter**
- **Atom- og molekylteorien (partikkelmodellen)**
- **Energi** (inkludert kraft og bevegelse)
- **Evolusjon/økologi**
- **Celleteorien**

Samskaping/forberedelse til mellomarbeid (ca kl.1520)



- Snakk sammen i gruppa om hvordan undervisningsplanene deres ivaretar de viktigste ideene i naturfag og progresjon av disse. Hva bør endres slik at planene bedre ivaretar disse perspektivene?
- Arbeid med konkrete opplegg som kan prøves ut før neste samling, som legger opp til progresjon av en eller flere viktige ideer/kjerneelementer

Mellomarbeid og forarbeid (før 10. jan.)

A: Vurder egne undervisningsplaner: Hva harmonerer godt med de viktigste prinsippene/ideene i naturfag og progresjon av disse? Hvordan knyttes dette til virkelighetsnære oppgaver/aktiviteter? Hvorfor? Hva bør/kan du **endre slik at planene/oppleggene** harmonerer enda bedre med de viktigste prinsippene/ideene i naturfag? Hvordan? **Prøv ut endringene og skaff deg erfaringer.**

B: Skolebasert erfaringsutveksling – Presenter naturfagets viktigste ideer for kolleger i eget og andre fag på egen skole. Eksemplifiser med erfaringene fra utprøving.

C: Forarbeid til neste samling. Undersøk den vedtatte nye læreplanen i naturfag. Begynn med det mest aktuelle klasses trinnet for deg og se etter de lange linjene før og etter dette trinnet. Hva gleder du deg til og hva er utfordrende?

Send på e-post til meg innen 8. januar

(sender påminnelse ca 3. januar)

To PP-slides:

A.

- En positiv erfaring fra utprøvingen
- Noe som var utfordrende

B.

- Noe du ser fram til etter å ha lest de nye læreplanene
- Noe som du ser på som utfordrende