

Innhold

Forord	13
Innledning	15
Kapittel 1	
Utforskende læring og utforskende undervisning	17
Utforskende læring	18
Utforskende undervisning, 5E-modellen	20
Engasjere-fasen.....	21
Utforske-fasen	22
Forklare-fasen.....	23
Utvide-fasen.....	24
Tradisjonell versus utforskende undervisning	25
Grader av utforskning.....	26
Støttestrukturer ved utforskende læring/undervisning	26
Utforskende samtale	27
Forskerspiren	29
Den hypotetisk-deduktive metode	30
Naturvitenskapens egenart	31
I naturvitenskapelige undersøkelser brukes ulike metoder.....	31
Naturvitenskapelig kunnskap er basert på empirisk evidens.....	31
Naturvitenskapelig kunnskap er åpen for revisjon i lys av ny evidens.....	32
Naturvitenskapelige modeller, lover, mekanismer og teorier forklarer verden rundt oss.....	32
Naturvitenskapelig kunnskap er en måte å vite på.....	32
Naturvitenskapelig kunnskap forutsetter en orden og sammenheng i naturlige systemer	32
Naturvitenskap er et menneskelig anliggende	32
Naturvitenskap er knyttet til verden rundt oss.....	32
Erfaring med og kunnskap om naturvitenskapelige metoder	33
Forskningsfronten	33
Didaktisk og metodisk del	34
Å trene på de ulike prosessene i utforskningen	34
Det merkelige røret – introduksjon til naturvitenskapens egenart.....	42
Hva skjuler seg i de hemmelige begreene – introduksjon til naturvitenskapens egenart.....	43

Hvordan gjøre en lukket utforskning mer åpen?	44
Oppsummering	47
Kapittel 2	
Planeten vår	49
Jordas alder og oppbygning	50
Jordas plass i solsystemet	50
Jordaksens helning er årsaken til at vi har årstider	50
Månen og sola gir oss flo og fjære	52
Jordas atmosfære	53
Planter og dyr er helt avhengige av atmosfæren	53
Klimaet på jorda	54
Drivhuseffekten regulerer temperaturen på jorda	54
Klimaet beskriver et gjennomsnitt	55
Geologiske endringer gjennom jordas historie	56
Kontinenter glir fra hverandre og presses sammen	58
Jordskjelv, vulkaner og tsunamier former jorda	58
Forvitring	59
Mineraler	59
Bergarter	61
Magmatiske bergarter	61
Sedimentære bergarter	61
Metamorfe bergarter	61
Jord	61
Faste stoffer – av mineralsk opphav	62
Faste stoffer – organiske stoffer	63
Ulike jordtyper	64
Hvordan kan livet på jorda ha oppstått?	66
Ursuppa	66
Hypotesen om at livet kom fra verdensrommet	67
Utvikling/evolusjon	67
Charles Darwin	68
DNA-molekylet	69
Evolusjonen foregår hele tiden	72
Arter oppstår og forsvinner	72
Fem masseutryddelser av arter	72
Fossiler er vitner fra fortiden	72
Pattedyr og fugler utvikler seg	77
Menneskeslekten	79
Hva må være til stede på jorda for at livet skal opprettholdes?	79
Vann	79
Luft	83
Lys	83
Været	83
Luftfuktighet	83
Temperatur og vind	83
Skyer og nedbør	84
Ulike skytyper	84
Været påvirker planter, dyr og miljø	85
Didaktisk og metodisk del	86
Aktiviteter som illustrerer solsystem, flo og fjære og klima	86

Aktiviteter som illustrerer geologiske prosesser	86
Aktiviteter med jord	87
Aktivitet som illustrerer naturlig utvalg.....	90
Aktiviteter med dinosaurer	91
Didaktikk og aktiviteter om vannets kretsløp	92
Elevene kan lage sitt eget pH-papir	94
Aktiviteter med vær.....	96
Oppsummering	98

Kapittel 3

Soppriket	101
Sopp er et eget rike	102
Soppens bygning	102
Mycel.....	102
Sporer.....	102
Fruktlegemer	103
Systematisk inndeling av sopp	103
Sopper med ulike fruktlegemer.....	104
Mikroskopiske sopper utgjør mesteparten av alle sopper på jorda	107
Soppens levevis	107
Parasittiske sopper.....	107
Sopp kan leve som nedbryter på dødt materiale	109
Sopp kan leve i mutualisme.....	109
Sopp kan inneholde dødelige gifter	111
Soppens rolle i økosystemet	111
Sopp er mat for dyr.....	111
Sopp som nyttevekst for mennesker	111
Sopp i matlaging.....	111
Sopp som medisin.....	112
Sopp og tradisjon.....	113
Didaktisk og metodisk del	114
Hverdagsforestillinger om sopp	114
Aktiviteter med sopp	115
Oppsummering	119

Kapittel 4

Planteriket	121
Hva er en plante?	122
Hva trenger planter for å leve?	123
Fotosyntesen	123
Bladene er solfangere.....	123
Fotosyntesen er grunnlaget for dyrelivet	124
Inndelingen av planteriket	124
Alger.....	124
Moser	125
Karsporeplanter.....	128
Frøplantene er de nyeste i evolusjonen.....	132
En blomsterplantes oppbygning	133
Røtter og andre underjordiske deler	134
Stengel.....	136
Blad	136

Blomst	138
Kjønnet formering hos frøplanter	140
Pollinering.....	140
Frøspredning.....	144
Frøspiring	148
Frøhvile	149
Vegetativ formering hos planter	149
Busker og trær	150
Planter forsvare seg	151
Menneskenes bruk av planter før og nå	153
Planter som mat	153
Planter som materiale.....	153
Planter som medisin	154
Planter brukt som rekreasjon og til estetiske opplevelser	154
Didaktisk og metodisk del	156
Hva er en plante?	156
Begrepet «næringsstoffer».....	157
Hvordan legge til rette for å forstå fotosyntese og celleånding.....	159
Aktiviteter med moser	161
Lær elevene å skille de ulike snellene fra hverandre.....	164
Seljefløyte	164
Elevenes forståelse for planterets behov	165
Vis at planter har ledningsvev	166
Plantepigmenter	168
Aktiviteter med frø og frukter	168
Bruk vegetativ formering til å la én plante bli til mange	170
Vis hvilken betydning sollys og vann har for planteveksten	171
Hestehoven har blomsten ferdig om høsten	171
Botaniske ledetråder.....	172
Observer humler som pollinerer.....	173
Farg ullgarn med planter.....	174
Planter kan brukes til å lage urtete.....	176
Oppsummering	177
Kapittel 5	
Dyreriket	179
Utviklingen innen dyreriket	180
Hva menes med primitive dyr?.....	180
Inndelingen av dyreriket	180
Systematikken i dyreriket gjenspeiler evolusjonen	180
Noen av rekkene og klassene innen dyreriket	181
Ulike måter å leve på	183
Beiting	183
Predasjon.....	183
Symbiose	184
Presentasjon av noen av gruppene i dyreriket	185
Svamper	186
Nesledyr	187
Rundormer.....	189
Flatormer	189

Leddormer	190
Leddyr	194
Bløtdyr	222
Pigghuder	228
Virveldyr	230
Didaktisk og metodisk del	256
Hva er et dyr?	256
Barn bør få ha kontakt med dyr	256
Bruk av akvarier og terrarier	257
Bli kjent med meitemarken	257
Studere maur	259
Aktiviteter med snegler	260
Studere edderkopper	262
Aktiviteter med insekter	262
Ta vare på salamandrene	262
Studier av fisk	263
Studier av fugler	263
Aktivitet med flaggermus	271
Lage elgskitpapier	272
Oppsummering	273
Kapittel 6	
Økosystemet	275
Økologi er studiet av levende organismer og miljøet de lever i	276
Nivåene i økologien	276
Økosystemet	277
I et økosystem er det både levende og ikke-levende faktorer	278
De biotiske faktorene i økosystemet	278
De abiotiske faktorene i økosystemet	283
Konkurranse	284
Modeller som beskriver energiflyten i økosystemet	285
Kretsløp i naturen	287
Vannets kretsløp	287
Nitrogenets kretsløp	288
Karbonets kretsløp	290
Miljøets bæreevne	292
Bestandssvingninger	292
Endringer i økosystemene	294
Suksesjon	294
Kulturlandskap	298
Didaktisk og metodisk del	299
Begrepslæring	299
Hvordan kan vi hjelpe elevene til å få forståelse for økologi og økosystemer? ...	299
Å undervise om livsprosesser og levende organismer	301
Hverdagsforestillinger om nedbrytning	304
Aktiviteter som synliggjør nedbrytneres rolle i økosystemene	304
Hverdagsforestillinger om næringskjeder	308
Lag en næringskjede	308
Konkretiser endringer i et økosystem for elevene	310
Oppsummering	310

Kapittel 7	
Tilpasninger til klima og naturtyper	313
Klima og årstider kan være en utfordring for planter og dyr	314
Varmestråling, varmeledning, varmestrømning og fordampning	314
Varmestråling	314
Fordampning	315
Varmestrømning	315
Varmeledning	315
Dyrs tilpasning til vinteren	316
Vintertilpasninger hos fugler	316
Vintertilpasninger hos landlevende pattedyr	321
Vintertilpasninger hos vannlevende pattedyr	324
Vintertilpasninger hos amfibier og reptiler	324
Vintertilpasninger hos fisk	325
Vintertilpasninger hos insekter og andre evertebrater	325
Planters tilpasninger til vinteren	326
Tilpasninger på cellenivå	326
Ulike deler av plantene overlever vinteren	326
Ulike strategier for å tåle kulde og redusere vanntap	327
Tilpasninger til et liv i fjæra	328
Tilpasninger til et liv i ferskvann	332
Temperatur	333
Oksygeninnhold	333
Salter	334
Surhetsgrad	336
Tilpasninger til et liv på og i myra	336
Forsumping	336
Gjengroing	336
Nedbørsmyrer og jordvannsmyrer	336
Tilpasninger hos planter	337
Dyrelivet på myra	338
Tilpasninger til ulike typer skog	339
Barskog	339
Løvskog	340
Blandingsskog	341
Tilpasninger til et liv på fjellet	341
Fjellbjørkeskog	341
Høgstaudefjellbjørkeskog	342
Lavalpin, mellomalpin og høyalpin sone	343
Eksempler på tilpasninger hos planter og dyr	343
Didaktisk og metodisk del	345
Har størrelse betydning for varmetap?	345
Undersøke effekten av klumping	345
Oppsummering	346
Kapittel 8	
Utforskning og bevaring av biologisk mangfold	347
Hva menes med biologisk mangfold?	348
Biologisk mangfold innen en art – genetisk variasjon	348
Biologisk mangfold mellom arter	350

Biologisk mangfold av naturtyper	350
Hvordan oppstår biologisk mangfold	351
Evolusjon er endring over tid i populasjonens gensammensetning.....	351
Miljøet bestemmer hvilke individer som skal overleve	353
Artsdatabanken	354
Argumenter for vern av naturmangfold	356
Arter er avhengig av hverandre	356
Mennesket står ikke over naturen	357
Hensynet til framtidige generasjoner	357
Helsemessige og økonomiske argumenter.....	357
Estetiske argumenter	358
Trusler mot det biologiske mangfoldet	358
Innførsel av fremmede dyr og planter.....	358
Ødeleggelse av leveområder.....	361
Overbeskatning av planter og dyr	362
Forurensning av luft og vann	362
Klimaendringer	364
Bioprospektering – et udelt gode?	364
Hva om genmodifiserte organismer slipper ut i naturen?	365
Plast i havet	365
Vi kan bidra til å ta vare på det biologiske mangfoldet	367
Bevaring av lokale ville planter	367
Bevaring av humlene og villbiene i Norge	368
Dyrevennlige hager.....	369
Didaktisk og metodisk del	371
Synliggjør det biologiske mangfoldet for elevene.....	371
Lær elevene å ta vare på mangfoldet.....	376
Gjør en innsats i nærmiljøet.....	377
Oppsummering	378
Kapittel 9	
Ut av klasserommet	381
Flere læringsarenaer	382
Begrepsavklaring	382
Uteskole	382
Feltarbeid og ekskursjon	383
Naturen som læringsarena og som kunnskapskilde	383
Naturområder som læringsrom	384
Naturen gir stimulering av flere sanser	386
Andre effekter av å bruke naturen som læringsarena.....	388
Sammenheng mellom ute og inne.....	390
Bruk nærmiljøet	392
Vis hensyn i naturen.....	393
Utstyr til feltarbeid og ekskursjoner	395
Oppslagsbøker og bestemmelseslitteratur	395
Beholdere til å ha dyr i.....	397
Vannkikkert.....	397
Hover	397
Bankeskjerm eller et hvitt stoffstykke	398
Sommerfuglfeller	398

Feller for små dyr på bakken	399
Håndluper	400
Kamera	401
Plastposer	401
Ekskursjoner til fjære, skog og ferskvann	401
Lek med skjell	404
Vanlige planter og dyr i ferskvann	412
Ekskursjoner i skog og eng	415
Natursamlinger	415
Plantesamling	415
Lag en turplakat	416
Fotosamlinger	416
Naturhistoriske museer som læringsarena	416
Oppsummering	417
Kapittel 10	
Utdanning for bærekraftig utvikling	419
Hva er bærekraftig utvikling?	420
Hva er utdanning for bærekraftig utvikling?	422
Hvordan utdanne for bærekraftig utvikling?	423
Tverrfaglig og helhetlig tilnærming	423
Tilgang til faglig oppdatert kunnskap	424
Bruk av autentiske læringsarenaer	425
Styrking av fagovergrepene kompetanser	425
Hva med de gode opplevelsene ute i naturen?	427
Områder å jobbe innenfor	428
Allmenningens tragedie	429
Klimaparakset	431
Det nytter! Havørna	433
Fra lokal til global	434
Didaktisk og metodisk del	437
«Oppdrag: Bærekraftig nærmiljø»	437
Synliggjøre «fremtidige generasjoner»	440
Vise at framtiden ikke ennå er bestemt	441
Epleaktivitet	441
Økologisk håndavtrykk og økologisk fotavtrykk	441
Reduser din personlige søppelmengde	442
Lag egne produkter for å redusere søppelmengden	443
Fra lokal til global, ved bruk av bærekraftsmålene	444
Oppsummering	445
Stikkord	447
Artsregister	459