

Taimede elutsükkel

Säästlikuks õppimine bioloogiale keskendudes



Seemneskulptuur Fredriksdali aias

40 ülesannet
alg- ja põhikooli lastele,
1.–9. klass

Nynäshamni Looduskool, Rootsi
Mats Wejdmark, Robert Lättman, Ammi Wohlin



**Nynäshamns
Naturskola**



CENTRAL BALTIC
INTERREG IV A
PROGRAMME
2007–2013



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE

Project part financed by the European Union



<http://blogg.sydsvenskan.se/mylla/2009/10/>

Kõrvitsad

Materjal väljendab autorite vaateid ja Kesk-Läänemere Interreg IVA program ei ole vastutav projektipartnerite poolt koostatud materjali sisu eest.

Teksti on toimetanud ja Eesti oludele kohandanud Anne Aan ja Karin Pai (muld).

© Nynäshamni Looduskool, Rootsi 2010

Postiaadress: Nynäshamns kommun Naturskolan 149 81 Nynäshamn Rootsi

Külastusaadress: Sjöuddén, Storeksvägeni lõpus 14830 Ösmo Rootsi

Email: [Mats Wejdmark](mailto:Mats.Wejdmark) või [Robert Lättman](mailto:Robert.Lattman) Telefon: 46(0)8 520 73709/73708 Fax: 46(0)8 520 38590

Sisukord

1. peatükk. Sissejuhatus	4
Eessõna.....	4
Lähtematerjalid.....	5
Riiklik haridussüsteem	5
Säästev areng.....	7
Pedagoogilised eesmärgid	8
Kuidas kasutada käesolevat materjali õppeprotsessis	9
Rühmade moodustamine	9
2. peatükk. Kogemus, avastus ja arusaamine	11
Seemned	11
1. ülesanne. Päevalillede elutsüklil (1.–3. klass)	11
2. ülesanne. Paljasseemnetaimed ja katteseemnetaimed (1.–6. klass)	13
3. ülesanne. Seemneülesanded – viis näidet (1.–9. klass)	14
4. ülesanne. Külva seemned ja vaata, kuidas nad kasvavad (1.–6. klass)	15
5. ülesanne. Mida vajavad seemned kasvamiseks? (4.–6. klass)	16
6. ülesanne. Milline on seemne sisemus? (4.–6. klass)	18
7. ülesanne. Mida arvata kartulist, päevalildest ja kaerast? (L, M, H).....	18
8. ülesanne. Millal hakati kasvatama erinevaid kultuurtaimeliike Rootsi aladel? (4.–9. klass).....	19
9. ülesanne. Luuletus seemnetest (4.–9. klass).....	21
Taimed.....	22
1. ülesanne. Lillekimbud (1.–6. klass)	22
2. ülesanne. Õistaimedega mängimine (1.–6. klass)	22
3. ülesanne. Taimede sorteerimine (4.–6. klass)	23
4. ülesanne. Taimede otsimine (4.–9. klass)	24
5. ülesanne. Taimede loendamine (inventeerimine) (6.–9. klass) / taimedetektiivid (4.–6. klass).....	25
6. ülesanne. Rajame ökosüsteemi (4.–9. klass)	27
7. ülesanne. Teistsugune lähenemine taimedele: söödavad taimed (1.–9. klass) ja lihasööjad taimed (6.–9. klass).....	29
8. ülesanne. Kõrreliste otsimine (6.–9. klass)	31
9. ülesanne. Looduslikud värvid/taimedega värvimine (6.–9. klass)	32
Puud.....	35
1. ülesanne. Puukaartidega mängimine (1.–3. klass)	35
2. ülesanne. Lehtede kuju (1.–6. klass)	36
3. ülesanne. „Metsavanakesed” (4.–6. klass)	37
4. ülesanne. Puude tundmaõppimine (4.–9. klass)	38
5. ülesanne. Pungad (4.–9. klass)	39
6. ülesanne. Puud ja põõsad kevadel (4.–9. klass)	40
7. ülesanne. Puud ja põõsad sügisel (4.–9. klass).....	41
Tolmlemine	43
1. ülesanne. Lõhnade tähtsus (1.–6. klass)	43
2. ülesanne. Järgne kimalasele/mesilasele (1.–9. klass).....	44
3. ülesanne. Liblikad ja lilled (1.–9. klass).....	46
Muld	48
Muld	49
1. ülesanne. Mängime tuhatjalgsel (1.–3. klass)	49
2. ülesanne. Viis sammu mullani (1.–9. klass).....	49
3. ülesanne. „Prüginõukogu“ (1.–3. klass)	50
4. ülesanne. Lagundajad (1.–9. klass)	51
5. ülesanne. „Lehenõukogu” (1.–9. klass).....	53

6. ülesanne. Orgaaniline või mitte? (4.–9. klass)	54
7. ülesanne. Mulla mõisted (6.–9. klass)	55
8. ülesanne. „Mullafrees“ (1.–6. klass)	57
Seemnete levitamine	59
1. ülesanne. Musträstas, õunamähkuri vastne ja õun (1.–6. klass).....	59
2. ülesanne. Õun sümboliseerimas planeeti Maa (4.–6. klass).....	60
3. ülesanne. Seemned talvel (1.–9. klass).....	61
4. ülesanne. Kuidas seemned levivad? (4.–9. klass)	62
3. peatükk. Mõistmine ja tegutsemine.....	67
Toidu ja põlluharija rolli arutelu	68
Ökoloogilise jalajälje arutelu	71
Bioloogilise mitmekesisuse ja ökosüsteemi teenuste arutelu.....	73
Lõppsõna	75

1. peatükk. Sissejuhatus

Eessõna

Jätkuva linnastumise tulemusena on inimeste elukeskkond muutunud, mille tagajärjel on meil üha rohkem lapsi, kes puutuvad väga vähe kokku maapiirkondade ja loodusega ning on seetõttu nendega sideme kaotanud.

Tänapäeval on igati vaja kaasa aidata õpilase ja looduse vahelise sideme loomisel, eriti linnalaste puhul. Looduse tunnetamine on säästliku arengu seisukohalt väga oluline, seetõttu on vajalik, et kõik inimesed tajuksid oma vastutust looduse hoidmisel. Säästliku arengu poole püüdlemine ja soov midagi tõesti korda saata ongi põhjused, miks Nynäshamni õpetajad antud õppematerjali koostasid.

Trükise ülesehitus on järgnev: 1. peatükk sisaldab lähtematerjale, põhitermineid, pedagoogiliste aluseesmärkide tutvustust ja juhtnööre õppematerjali kasutamiseks. Antakse ülevaade alusdokumentidest, milleks on õppekava ja keskkonnakvaliteedi eesmärgid, samuti põhitermineid, nt säästev areng ja säästlikuks õppimine. Eesmärk on anda lugejale üldine ettekujutus õpetegevuse aluseks võetud taimede elutsüklist.

Pedagoogiline/didaktiline lähtealus koosneb viiest sammust, millest esimesed neli on aluspõhimõtted ja looduskoolide organisatsiooni tulevased töökspidamised. Need sammud on arusaam vajadusest “leida ise oma tee”: *kogeda* kõigi meeltega, *avastada* mitmekesisus, *aru saada* looduses esinevatest seostest ja *mõista* looduse elutsükleid. Siinses õppematerjalis on sellele lisatud veel viies samm, nimelt *tegutseda*, mis tähendab tegutsemiseks vajalike oskuste ja mõistmiste omandamist.

Alapeatükis “Kuidas seda materjali õppeprotsessis kasutada” õpetatakse ka rühmi moodustama.

2. peatükis käsitletakse taimede elutsükli avastamist, kogemist ja mõistmist. Alapeatükkides jälgitakse taimede aastaringi etappe ehk uuritakse **seemneid, taimi, puid, tolmlenemist, mulda ja seemnete levimist**. Peatükk lõppeb kokkuvõtlike näidetega, mida teha aastaringiselt õues peetavates tundides 1.–3. klassi, 4.–6. klassi ja 6.–9. klassi õpilastega.

3. peatükis vaadeldakse, kuidas saaks õpetaja jätkata mõistmise ja tegutsemise õpetamist, ning tuuakse selle kohta näiteid. Kogemustest ja avastustest saadud teadmised moodustavad osa säästliku arengu õppimisest. Need teadmised tuleb aga asetada laiemasse konteksti, milleks on vaja arutelu meie vahetut ümbrust ja globaalset keskkonda puudutavate ideede ja väärtuste üle. Mõistmine tähendab teadlikuks saamist, et meie teadmised on seotud väliste tingimustega, ning selle abil valmistatakse õpilast ette iseseisvaks tööks. Selle peatüki juurde

käivad kolm olulist arutelu taimede elutsüklilist laiemalt. Esimene teema käsitleb toitu ja **põllumehe rolli maastiku kujundamisel**, mille käigus tõstatatakse järgmised küsimused: mis määrab põllumajanduse säästlikkuse? Kuidas mõjutab toidu tootmine põllumajandust?

Teiseks aruteluteemaks on meie **ökoloogiline jalajälg**, mille puhul tõstatatakse järgmised küsimused: mis on ökoloogiline jalajälg? Kuidas on ökoloogiline jalajälg seotud bioloogilise mitmekesisusega?

Kolmandas arutluses visualiseeritakse **bioloogilist mitmekesisust ja ökosüsteemi teenuseid**. Esitatavad küsimused on järgmised: millised on ökosüsteemi teenused? Millised ökosüsteemi teenused on otseselt seotud toidu tootmisega? Iga küsimus on illustreeritud lühikese ülevaatega, mis sisaldab ka veebiviiteid, kust õpetajad leiavad lisateavet. Esitatakse ka mõned näited, kuidas siduda arutelu teemad tegevusega.

Loodame, et õpilastel jätkub lusti ja indu teha algust taimede elutsükli tundmaõppimisega, sest inimkonna ja looduse tuleviku ees seisvate küsimuste seisukohalt on need teadmised äärmiselt olulised.

Lähtematerjalid

Riiklik haridussüsteem

Riikliku haridussüsteemi (Lpo94) aluseks on ametlikult kinnitatud väärtussüsteem, mille rõhuasetus on hariduse demokraatlikkusel. Kooli ülesanne on soodustada lugupidavat suhtumist iga inimese sisemistesse väärtustesse, aga ka keskkonda, mis on meie kõigi jaoks ühine. Peale demokraatliku aspekti on kooli ülesanne soodustada õppimist, mis tähendab järgmist (Lpo94:5):

Haridus ja kasvatus sügavamas mõttes tähendab meie kultuuripärandi – väärtuste, traditsioonide, keele ja teadmiste – arendamist ja järgmistele põlvkondadele edasiandmist.

Teadmisi on võimalik esitada mitmesuguses vormis – **faktide, mõistmise, oskuste ja omandatud kogemuste** kujul. Kool peaks andma õpilasele silmaringi, mis sisaldaks isesuguseid rõhuasetusi. Õppematerjal rõhutab keskkonnast lähtuva vaatepunkti olulisust. Õppekavas kirjeldatakse seda järgmiselt (Lpo 94:6):

Keskkonnast lähtuv vaatepunkt annab neile (st õpilastele) võimaluse võtta ise vastutust keskkonna eest valdkondades, mida nad saavad ise otseselt mõjutada, aga ka võimaluse kujundada välja oma seisukoht globaalsetes keskkonnaküsimustes.

Bioloogia õppekava (Lpo94) sisaldab järgmisi eesmärgi, mille saavutamiseks on seotud eri ülesanded.

Viienda klassi lõpuks õpilane

- tunneb piirkonna tavalisemaid taimi, loomi ja muid organisme, teab nende nimesid ja seda, milliseid keskkonnatingimusi need liigid vajavad;
- oskab tuua näiteid taimede ja loomade elutsüklite ning nende kasvuprotsesside kohta;

- on suuteline osalema mitmesuguste looduskeskkonna tüüpide kaitse ja liigilise mitmekesisuse aruteludes.

Üheksanda klassi lõpuks õpilane

- on tuttav mõne maailma ökosüsteemiga ja oskab selles elavate organismide vahelisi seoseid ökoloogiliste terminitega kirjeldada;
- mõistab fotosünteesi ja oksüdeerumisprotsesside sealhulgas ka hingamise olemust, samuti vee olulisust Maa elusorganismide jaoks;
- on suuteline tooma näiteid elutsüklitest ja akumulereerumisest ökosüsteemis;
- on kursis elu tekke põhialustega, samuti bioloogilise mitmekesisuse tähtsuse ja seda võimaldavate tingimustega.

Bioloogiline mitmekesisus – keskkonnakvaliteedi näitaja ja eesmärk

Taimede ja loomade suur mitmekesisus on elukeskkonda puudutav eesmärk, millega seonduvat käsitletakse ja sätestatakse ka valitsuse otsustes. Mitmekesisuse olulisust puudutavad ka mitmed meie trükise ülesanded.

Ühiskond ja selle liikmed peavad bioloogilise mitmekesisuse e. elurikkuse tähtsust hästi teadma ja mõistma. Vajadusel rakendatakse teadmisi elurikkuse ja selle kaitsega seonduvalt. Bioloogilist ja kultuurilist pärandit koheldakse nii, et olulised bioloogilised ja kultuurilised väärtused jääksid püsima.

Säästev areng

Meie elukeskkonnas tuleb tagada säästev areng. Looduse rikkusi tohib kasutada vaid sellisel viisil, et meie lastele ja lastelastele tagada tasakaalus protsessidega maailm (Rootsi Riigikantselei, 2010).

Säästva arengu mõistet mainiti esimest korda 1987. aastal, kui Bruntlandi komisjon esitas oma raporti pealkirjaga “Meie ühine tulevik”. Loodusvarade säilitamise ja keskkonnaprobleemide kõrval käsitleti selles raportis ka sotsiaalset ja majanduslikku arengut. Inimestele tuli anda võimalus osaleda oma tuleviku kujundamises.

ÜRO keskkonna- ja arengukonverentsil 1992. aastal Rio de Janeiro otsustati säästva arengu põhimõtted 21. sajandiks. Selle konverentsi dokument, “Agenda 21”, on programm, millele on alla kirjutanud maailma juhtivad poliitikud. Programmi rakendati paljudes maades mitmel eri tasemel ning selle tulemusena on tekkinud kohalike tegevuskavade ulatuslik võrgustik (UNECE, 2010). “Agenda 21” tegevuskavale järgnes Rootsis riikliku säästva arengu strateegia 2002. aastal. Järgmised edusammud tehti 2006. aastal, mil sõnastati neli kesket ülesannet: ehitada üles jätkusuutlik ühiskond, soodustada head tervist võrdsetel tingimustel, lahendada demograafilised probleemid ja soodustada jätkusuutlikku kasvu.

Selle protsessi käigus töötati välja kaksteist tähtsamat indikaatorit, mis peaksid andma üldpildi säästvast arengust Rootsis. Rootsi omavalitsuspiirkondade jaoks koostati ja võeti vastu “Agenda 21” programmid. „Agenda 21” oma eesmärkide ja vahe-eesmärkidega kohalike omavalitsuste tegevuspiirkonna tarvis kehtib ettenähtud perioodi, seejärel vaadatakse programm üle ja uuendatakse seda vajaduse korral (Rootsi Riigikantselei, 2010).

Säästlikuks õppimine

2005. aastal võttis ÜRO vastu otsuse, et kümne aasta kestel tuleb välja töötada uus säästva arengu õppimise plaan. Teisisõnu, maailma riikide valitsused peaksid kõigis kooliastmetes püüdma juurutada säästlikkuse mõtteviisi. Kõik haridustasemed ja õppeasutused peavad andma oma panuse teadmiste levikule nendel olulistel teemadel. Rootsi Riiklik Haridusamet juhib tähelepanu sellele, et säästlik areng peaks puudutama igasugust koolis toimuvat tegevust. Jätkusuutlikuks õppimist peaksid iseloomustama demokraatlikud töömeetodid ja protsessile suunatud lähenemisviisid. Õpiprotsess peaks sisaldama osalemist, interdistsiplinaarseid õppeaineid ja mitmekesiseid õppimisviise.

Avalik uuring SOU 2004:104 sedastas, et säästlikuks õppimine sisaldab mitmesuguseid lähtepunkte, nt

- tõsta esile majanduslikke, sotsiaalseid ja ökoloogilisi tingimusi ja protsesse;
- vaadelda minevikku ja olevikku, globaalset ja lokaalset;
- tegutseda demokraatlikult;
- olla looduse ja ühiskonna suhtes realistlike ootustega;

- olla orienteeritud probleemide lahendamisele, soodustada kriitilist mõtlemist ja tegutsemisvalmidust;
- pidada oluliseks nii protsessi kui ka selle lõpptulemust.

Säästlikuks õppimise puhul rõhutatakse demokraatlikkuse aspekti. Demokraatia kui eesmärk omab mõju ka õuesõppele. Õuesõpe viib õpilased kontakti loodusega, millest võib välja kasvada osalemine säästliku arenguga seotud tegevuses. Demokraatlikuks aspektiks võiks olla kõigi õpilaste võimalus osaleda õuesõppes (Rootsi avalik uuring, 2010).

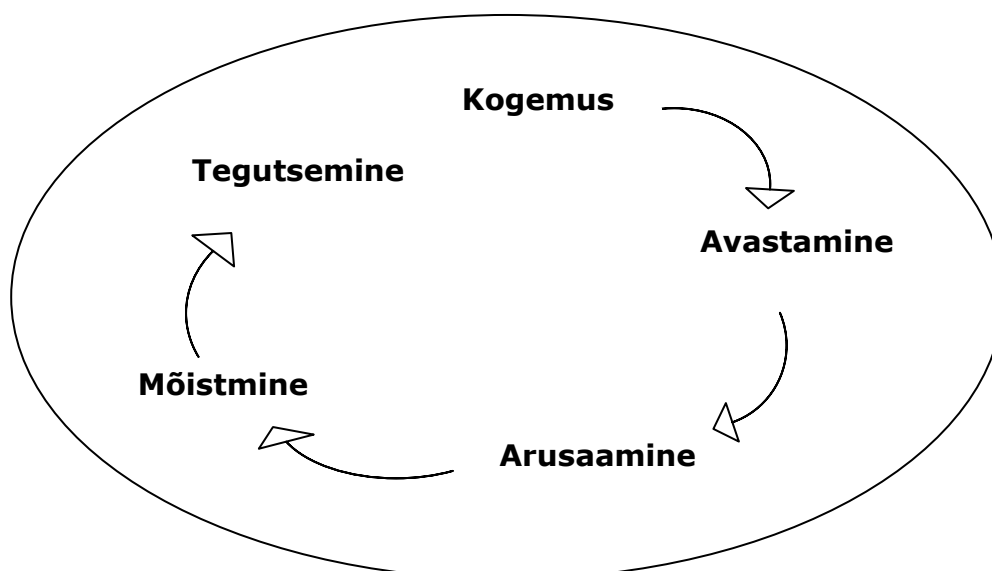
Pedagoogilised eesmärgid

Õppimise aluseks on uudishimu koos kogemuste ja avastustega looduses esinevate nähtuste suhtes. Sotsiaalses ja kultuurilises keskkonnas jagab inimene oma isiklike meelelisi kogemusi teistega vestluse teel. Kommunikatsioon on säästlikuks õppimise eeltingimus.

Olulised väärtused on arusaamine mitmekesisusest looduses ja seoste nägemine looduses (näiteks taimede elutsüklites). Kui arusaamine on muutunud teadmiseks ja kui see väljendub ühtlasi ka oskustes ja äratundmises, siis võib looduse kogemisest välja areneda oma rolli mõistmine laiemas kontekstis.

Haridus täidab väga olulist rolli loodusega kontakti saavutamisel ehk loodustunnetuse tekkimisel. Arusaamise, mõistmise ja tunnete toel on inimesed (õpetajad, õpilased) suutelised muutma oma tegudega ühiskonda.

Sotsiaalkultuuriline keskkond, kus igal etapil on oluline osa suhtlemisel



Kuidas kasutada käesolevat materjali õppeprotsessis

Antud trükises kasutatakse mõistet “elutsükkel” *ühest põlvkonnast* järgmiseni kulgeva protsessi tähenduses. Igapäevane metabolism ja evolutsiooniline aspekt (ehk elu areng tänapäevani) on kõrvale jäetud.

Õpetaja võib esitada didaktilisi küsimusi taimede elutsükli puudutava õppetöö kohta. Konkreetsed küsimused võivad olla näiteks järgmised:

- Kuidas defineeritakse säästlikku arengut?
- Mida sisaldab mõiste “elutsükkel”?
- Milline on elutsükli tähtsus taimedele?
- Millised on õpilaste lähtepunktid?
- Milliseid eesmärke on võimalik seada?
- Kuidas on võimalik neid eesmärke saavutada ja milliseid meetodeid on vaja nende eesmärkide saavutamiseks kasutada?

Paljude harjutuste puhul tuleb kasuks, kui neid loovalt täiendada. Näiteks kui käsitletakse teemat “Muld”, siis võivad õpilased ise kraavist või rannalt mulda või savi kaevata. Huvitavaid kogemusi pakub ka skulptuuride valmistamine või puuplaatidele savist maastike ehitamine.

Teine võimalus taimede elu käsitlemiseks on kasutada **ilukirjanduse** abi. Leidub nii lühijutte kui ka romaane, mis räägivad taimedest või taimekasvatusest. Üks sellistest on näiteks Maurice Druoni raamat “Tistou, roheliste sõrmedega poiss”. Tistou on kaheksa-aastane poiss, kes koolis tundide ajal pidevalt magama jääb. Lõpuks saadetakse ta koolist ära ja vanemad peavad ise talle hariduse andmise eest hoolitsema. Lehekülgedelt 34–42 leiab suurepärase sissejuhatuse taimede kasvatamisse.



Rühmade moodustamine

Klassi gruppideks jagamisel võib õpetaja nime andmiseks rühmadele või rühmade liikmetele lähtuda ülesande sisust. Järgnevalt mõned nõuanded:

- **Seemned.** Õpetaja kasutab seemnekotist võetud seemneid. Kui on vaja moodustada kuus rühma, siis tuleks kasutada kuut sorti seemneid (näiteks põldoad, kikerherned, päevaliliseemned, peediseemned, takjad, ohakanutid), mida on sama palju nagu õpilasi. Kaussi kantakse ringi ja iga õpilane valib sealt seemne, mis talle meeldib, ning peab seejärel leidma üles teised õpilased, kellel on samasugune seeme.
- **Taimed.** Õpetaja võib kasutada taimedega mängukaarte, mida saab osta internetist, laste raamatupoest (barnbokhandeln.com), kus need maksavad umbes 100 Rootsi krooni. Komplektis on kaks pakki kaarte, mis teeb kokku üle saja taimeliigi. Taimekaarte võib kasutada rühmade moodustamiseks nii, et õpetaja jagab igale õpilasele ühe kaardi. Õpetaja peab varem otsustama, mitmesse rühma ta soovib õpilased jagada, et saaks moodustada taimesugukondade rühmad, igas neli-viis liiki. See tähendab, et rühm moodustub ühest taimede sugukonnast, mida esindavad eri liigid. Näiteks korvõieliste esindajateks on võilill, härjasilm, päevalill. Õpetaja laseb kõigil õpilastel leida oma sugukonna teised liikmed ning seejärel saab moodustunud rühm mõelda selle peale, mis nende taimesugukonda iseloomustab. Soovitav on õpilastega mitmesugused taimepere-konnad ja liigid enne läbi võtta, et kõik oleksid neid nimesid vähemalt üks kord kuulnud.
- **Puud.** Õpetaja võib kasutada postkaarte Rootsi puudega, mida saab osta aadressilt www.hjelm.se. Komplektis on umbes viisteist liiki, soovitav on postkaardid katta kaitsekilega. Õpilased peaksid joonistama kaarte ja püüdma seejärel puid ühe või mitme ühise tunnuse alusel rühmitada. Õpetaja peab varem otsustama, mitu rühma ta soovib moodustada. Kui klass on suur, võib kasutada ka kahte sama puuliigiga postkaarti ja lasta paaridel üksteist üles otsida. Õpetaja võtab läbi tunnis joonistatud puuliigid. Seejärel on sobiv jätkata ülesandega “Mängime puukaartidega”.
- **Lehed.** Õpetaja võib kasutada lisas toodud pilte mitmesugustelt puuliikidelt pärit lehtedest tehtud jäljenditega. Valida võib kas tekstiga või tekstita versiooni. Lehtede jäljendid tuleks kiletada. Pooled klassist saavad lehtedega kaardid, teised saavad puudega kaardid. Seejärel peavad nad üksteist üles otsima ja moodustama paarid. Õpetaja tutvustab lühidalt puid, mida on piltidel kujutatud.
- **Liblikad.** Õpetaja võib kasutada liblikatega mängukaarte, mida saab osta internetist, laste raamatupoest (barnbokhandeln.com), kus need maksavad umbes 100 rootsi krooni. Kasutada võib sama meetodit nagu taimede puhul.
- **Kimalased.** Õpetaja võib kasutada lisas toodud plakatit, teha sellest koopia, lõigata kaartideks ja kilega katta. Õpetaja jagab õpilased rühmadesse ja laseb igal rühmal joonistada ühte kaarti. Sellel võib olla kujutatud põldkimalane, talukimalane, kivikimalane või karukimalane.
- **Muld.** Õpetaja võib kasutada lisas toodud kaarte mitmesuguste mulla- ja kivimitüüpidega. Kaardid tuleks lahti lõigata ja kiletada. Õpilased peaksid joonistama kaardi ja seejärel püüdma moodustada rühmasid, kasutades mullaga seotud termineid ja püüdes eri tüüpe võrreldes leida ühe või mitu ühist tunnust. Õpetaja peab varem otsustama, mitu rühma ta moodustada soovib.

Õunad. Õpetaja võib kasutada õuntega mängukaarte, mida saab osta internetist, laste raamatupoest (barnbokhandeln.com), kus need maksavad umbes 100 Rootsi krooni. Kasutada võib sama meetodit nagu taimede puhul.

2. peatükk. Kogemus, avastus ja arusaamine

Seemned

1. ülesanne. Päevalillede elutsükkel (1.–3. klass)

Eesmärk on mõista taimede kasvamise protsessi ja kuulata valitud lõike Skandinaavia vanast pärimusest.



www.bjorn-carlen.se/teknik_1g.htm



www.odla.nu/artiklar/solros_helianthus_annuus.shtml

Õpetaja räägib rühmale vanadest põlluharijatest, maaharimisviisidest ja sellest, kui tähtis oli rikkalik saak. Igale perele oli tähtis enne pika talve saabumist piisavalt varusid koguda.

Õpilased võivad rohu peale pikali heita. Õpetaja jätkab juttu sellest, kuidas enne kui kristlus Rootsi jõudis, pöördusid inimesed palvetega vanade põhjala jumalate poole, kellel olid erilised võimed. Üheks neist oli viljakuse ja armastuse jumal Freyr, mis tõlkes tähendab seemet. Tema õde Freya oli kasvamise jumalanna.

Õpetaja palub õpilastel sulgeda silmad ja hakkab siis jutustama nende seiklustest. Õpilastel soovitatakse juttu liigutustega saata. Väga kena oleks ka, kui taustal mängiks mahe muusika.

Freyr oli armastuse ja viljakuse jumal. Tema teine nimi oli Ing. Ta valitses vihma ja päikest – seega ka põllusaake, mis tähendas, et tema valitses inimeste hea käekäigu üle. Tema tunnusteks olid kuldharjastega kult ja laev Skidbladnir. Seetõttu ohverdati Freyrile sageli just sigu.

Freyri armastuses taimede jumalanna Gerdi vastu kajastuvad viljakusrituaalid, see oli püha liit taeva ja maa vahel. Freyr oli ka viljasaagi kaitsja. Uppsalas ja Trondheimis korraldati viljakusejumal Freyri auks vanasti suuri rituaalseid pidusööke.

Freyri õe Freya poole pöörduti siis, kui mureks olid armuasjad. Ka tema oli viljakuse ja paljunemise jumalanna.

- Te olete maa sees puhkavad väikesed päevaliliseemned. Talv taandub põhja poole ning maa teie ümber tundub soe ja niiske. Aegamisi hakkate end lahti kerima. Sirutate oma juured allapoole mulla sisse ja lükkate varre ülespoole. Paar päeva hiljem ajate laiali oma tillukesed lehed. Need lehekesed hüppavad tumedast mullast välja sooja päikesevalguse kätte. Te kasvate üha pikemaks. Tunnete elumahla oma soontes voolamas. Rohelised lehed sirutuvad üha kõrgemale ja kaugemale, ikka päikese poole.
- Kui kevadest saab suvi, siis tekib varre tippu pung, mis lõpuks kauni õiena avaneb. Tunnetage pikkade suvepäevade kuumust. Kujutlege vihma sadamas oma lehtede ja õiekrooni peale. Vesi voolab aeglaselt, vesi on kogunud endasse mulla ja suve lõhnu. Hommikujahedus katab teie lehed ja õie kastega. Veidi hiljem möödub teist üks mesilane. Ta on kaetud teiste lillede õietolmuga. Tema, see mesilane, korjab teie õiest nektarit ja saab ühtlasi kokku teie õietolmuga. Ta jätab teile maha teiste õietolmu, et teie seemnealged saaksid sellest kasvama hakata.

Päevad muutuvad üha lühemaks. Sügis on käes. Ühel hommikul avastate, et külm on teie lehed ära võtnud ja te olete täiesti kortsu tõmbunud. Aga teil on teie seemned – toitainetega täidetud seemned –, mida teil suvel veel ei olnud. Paar tihast avastavad need seemned ja nokivad neid oma vahva nokaga. Te tunnete uhkust – on keegi, kellele te meeldite. Aga teid pole enam kuigi palju järel. Päevad on nüüd juba väga lühikesed. Te olete surnud. Kui sajab esimest lund, on teist järel vaid pruun ja kuivanud vars. Kuid maa sees, teie kuivanud juure kõrval puhkavad mullas seemned. Kui kord saabuvad pikad soojad päevad ja sajab kevadist vihma, saate teha algust uue eluga.

Olles lugemise lõpetanud, laseb õpetaja lastel veel paar minutit vaikselt lamada. Pärast räägivad kõik, mis tunne oli olla seeme või taim terves oma aastaringis.

2. ülesanne. Paljasseemnetaimed ja katteseemnetaimed (1.–6. klass)

Selle ülesande Eesmärk on pakkuda esimest sissejuhatust ja mõistmist, kuidas taimi üldiselt jaotatakse ja kuidas seemnete kuju seda illustreerib.



Foto: Anne Andersberg

<http://linnaeus.nrm.se/flora>

Männikäbi – paljasseemneline
(vaata tekstikasti)



www.kgkarlsson.nu/host_pломmon.htm

Ploom – katteseemneline (vaata tekstikasti)

Kõik lapsed peaksid võtma ringi. Õpetaja on ülesande ette valmistanud nii, et iga õpilane saaks ühe vilja või käbi. Õpilased hoiavad kätt selja taga ja õpetaja paneb neile pihku käbi või vilja. Nüüd peab õpilane seda kompama ja puudutama, ilma et vaataks. Õpetaja tutvustab lühidalt, kuidas asju kirjeldada ja milliseid sõnu saab selleks kasutada; ta võib seejuures tuua ka näiteid: krobeline, sile, kõva, külm, nurgeline, pikergune. Ühel õpilasel palutakse oma eset kirjeldada, ära arvata, mis see olla võiks, ja siis lõpuks järele vaadata, kas ta arvas õigesti. Õpetaja ütleb: need teist, kes arvavad, et neil on samasugune asi peos, võivad samuti vaadata. Jääb teine pool rühmast, millest keegi hakkab oma eset kirjeldama. Ülesannet korratakse. Kui kõik on avastanud, et looduses on neid objekte kahte tüüpi, küsib õpetaja: mis vahe on käbil ja viljal? Arutelu jätkub küsimustega: kus seemned paiknevad? Kas me saame neid sealt välja noppida? Millised loomad ja linnud söövad seemneid? Millised on nende hambad/nokk? Harjutus lõppeb sellega, et õpilased uurivad suurendusklaasi abil oma leidu. Võimalik on jätkata harjutust seemnete muldapanemise ja seemnete levikuviisidest rääkimisega.

Taimeriiki kuuluvad praegusaegsete uurimuste põhjal:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Plants>

rohevetikad ja maismaataimed. Maismaataimed jagunevad omakorda: **samblad** ja **soontaimed**. **Soontaimede** alla kuuluvad mitmete teiste rühmade seas **sõnajalgtaimed** (*Pteridophyta*) ning **seemnetaimed**. **Seemnetaimede** alla liigituvad **okaspuud** *Pinophyta* (senini paljasseemnetaimed), **õistaimed** *Magnoliophyta* (senini katteseemnetaimed) ja veel mõned hõimkonnad.

Kuna lastele võib eelkirjeldatud süstemaatika olla keeruline õpetada, siis lähtudes seemnete paiknemisest vaatleme vanemat käsitlust.

Paljasseemnetaimed on enamasti okaspuud ning nad on ajalooliselt vanemad kui katteseemnetaimed.. Paljasseemnetaimede seemned paiknevad pikerguste soomuste all. Katteseemnetaimedest eristab neid see, et neil pole õisi ja nende seemnealgmed on katmata.

(Praegusajal hõimkond okaspuud - *Pinophyta*)

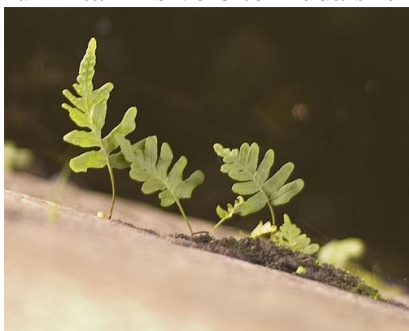
Katteseemnetaimedel kasvavad seemned sigimikus, kus nad on kaitstud. Sigimik areneb küpsedes viljaks. Need taimed tekkisid 130 miljonit aastat tagasi ning sellesse hõimkonda kuulub umbes 250 000 puud, põõsast ja rohttaime.

(Praegusajal põhiliselt hõimkond õistaimed – *Magnoliophyta*)

Seemned on hea söögipoolis seetõttu, et neil on kõrge toiteväärtus. Käbisid (männi-, kuuse- ja lehisekäbisid) söövad oravad, põldhiired, rähnid ja käbilinnud. Oravad ja hiired on närilised, neil on kaks suurt esihammast. Rähnidel on üks suur ja terav nokk. Käbilinnud kasutavad käbide lahtikangutamiseks ristamisi sulgivate teravate otstega nokka. Suuremad käbilinnud murravad lahti männikäbisid, millel on tugevamad soomused. Kuusekäbis on tavaliselt 26–70 seemet, männikäbis aga 9–24 seemet.

Ülesande teisendus: eostaimede lisamine

Vanemate õpilastega võib õpetaja lisada veel kolmanda objekti – sõnajala lehe. Taimede rühmitamine võib toimuda siis kõrgemal astmel, st eristatakse eostaimi ja seemnetaimi.



www.bfig.se/Goteborg.html
Kivi-imar

3. ülesanne. Seemneülesanded – viis näidet (1.–9. klass)

Ülesande eesmärk on avastada seemneid vaatluse ja loovuse abil.



http://flutetankar.blogspot.com/2009_11_01_archive.html



www.nta.kva.se/index.php?categoryid=26

Õpetaja peaks jagama õpilased rühmadesse, kasutades selleks ube, näiteks suuri valgeid ube, millele on värvitäpid peale tehtud. Oad pannakse kaussi, kust iga õpilane võtab ühe. Sellega on õpilased vastavalt oa värvile rühmadesse jagatud. Iga rühm saab ühe kausi, kus on erinevaid seemneid. Nendeks seemneteks võivad olla köögikapist pärinevad toiduained, nt läätsed, kikerhersed, punased aedoad, mustad aedoad, lutserni idud, viljaterad. Võib võtta ka päevalille- ja kanepiseemneid linnutoidukotist. Kui õpetaja soovib ise seemneid koguda, siis saab neid nii aia- kui ka põllulilledelt. Rootsisis on võimalik osta ka seemnete valmiskomplekte.

Näidisülesanded, mida rühmadega teha (nimekirja võib õpilastele välja jagada):

1. Pange kirja kolm üldist tähelepanekut seemnete kohta. Üks tähelepanekutest võib näiteks olla, et kõigil seemnetel on kest. Arutlege selle tähelepaneku üle, lähtudes küsimusest "Miks ta selline välja näeb?".
2. Võtke appi valge paberileht ja sortige seemned nende suuruse, värvuse, kuju, mustri või söödavuse järgi.
3. Pange kirja nii palju lahtisi küsimusi, kui suudate. Alustage alati küsisõnast - näiteks, mis juhtub, kui seemne peale puhuda? Kuidas võiks võilille seeme välja näha, kui teda suurenduses vaadata?
4. Püüdke oletada, mis taimeliigi seemnetega on tegemist.
5. Tehke mitmesugustest seemnetest musta papi peale mustreid, loomi, lilli, maju, kujusid jms. (Kui õpilane tahab oma tööd säilitada, siis tuleks kasutada liimi.)

4. ülesanne. Külva seemned ja vaata, kuidas nad kasvavad (1.–6. klass)

Eesmärk on uurida ja teada saada, mis juhtub seemnetega siis, kui nad kasvama hakkavad.



<http://rubensrabatter.blogspot.com/2009/01/ett-fro-med-takter-i.html>

Selle ülesande jaoks läheb tarvis järgmisi materjale: kott mulda, seemnepakid, plastpotid ja pehmest plastist pudelid. Soovitav on seda ülesannet täita pärast teisi seemneülesandeid.

Õpetaja asetab kõik materjalid väljas suure laua peale, tutvustab neid ja näitab, kuidas külvata. Üllatav kogemus: väikseid seemneid ei tohi külvata nii sügavale nagu suuri seemneid.

Pehmest plastist pudeleid saab kasutada kahel eri viisil. Üks võimalus on pudel pikuti pooleks lõigata, nii saadakse kahe reaga külvikast. Kui õpilased külvavad eri sorti seemned, saab juurde joonistada külviplaanid. Teine võimalus on lõigata püsti seisev pudel keskelt pooleks. Korgi sisse tuleks siis teha väiksed augud, pöörata pudelikaelaga ots allapoole, täita osaliselt mullaga ja külvata sinna seemned. Pudeli alumine pool on vee jaoks (võib olla koos veetaimedega).

Pudelikaela ülemine ots koos korgiga asetatakse alumise, veega täidetud poole sisse. Selle eksperimendiga on hästi näha, kuidas peened juured läbi korgi sisse torgatud aukude tungivad ja veeni välja jõuavad.



Ammi Wohlin. www.hällbarframtid.se

Õpilased võivad pidada päevikut selle kohta, mis järgmisel 6–8 nädalal juhtuma hakkab. Hõlpsasti hakkavad kasvama herned, päevalille, kõrvitsa ja suvikõrvitsa seemned. Vaata lisa: [Extra_2005_Juni frön och xBlagan_2008_vinterns_fron](#)

5. ülesanne. Mida vajavad seemned kasvamiseks? (4.–6. klass)

Eesmärk on teha katseid ja uurida, mida seemned kasvamiseks vajavad.



www.alltombostad.se/Tradgard/_Artiklar_Tradgard/Fa_frona_att_gro



www.fruktogront.se/modules/produkter/produkt.php?pageId=256
Lutserni idud

Õpetaja jagab õpilased rühmadesse ning jagab igale rühmale järgmised töövahendid: 6 anumad, mulda, vett, fooliumit, pliiatseid, maalriteipi ja umbes 30 päevalilleseemet, hernest või kaeratera. Välistamismeetodit kasutades selgitatakse välja seemne kasvamiseks kõige olulisemad tegurid.

Iga rühm tähistab oma anumad numbritega 1–6 ja kirjutab seejärel maalriteibi ribadele sõnad *valgus, niiskus, hapnik, muld, soojus* ning varustab kõik anumad selliste siltidega.

Õpetaja arutleb õpilastega, mis nende arvates võiksid olla kõige olulisemad tegurid seemnete kasvamisel. Õpetaja ja õpilased koos sõnastavad hüpoteesi, või siis sõnastab iga rühm oma hüpoteesi. Hüpoteesid võivad olla näiteks järgmised: Me arvame, et seeme vajab kasvamiseks ...

Rühmadele võib välja jagada järgmised tegevusjuhised:

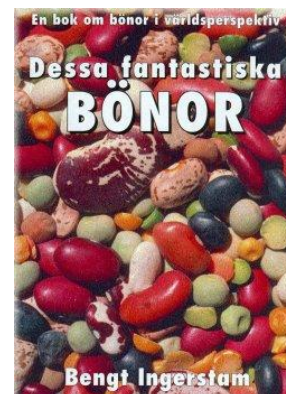
1. anum: tõmmata maha sõna “valgus”. Seejärel täita anum poolest saadik mullaga, lisada 5 seemet, vett, et muld oleks niiske, ja katta pealt fooliumiga.
2. anum: tõmmata maha sõna “niiskus”. Täita anum kuiva mullaga, lisada 5 seemet.
3. anum: tõmmata maha sõna “hapnik”. Panna viis seement anuma põhja, puistata nende peale mulda ja valada peale vesi nii, et see ulatuks veidi üle mulla pinna. Seemned ei tohiks jääda vee peale hõljuma.
4. anum: tõmmata maha sõna “muld”. Panna anuma põhja tükike paberit, 5 seemet selle peale ja niisutada paberit veega.
5. anum: tõmmata maha sõna “soojus”. Täita anum poolest saadik mullaga, lisada 5 seemet, niisutada veega ja hoida temperatuuril 0 kuni +4 kraadi.
6. anum: see on kontrollrühm, kus kõik elemendid peaksid olema olema. Täitke anum poolest saadik mullaga, lisage viis seemet ja niisutage mulda veega.

Kõik anumad, välja arvatud number 5, asetatakse 2-3 nädalaks aknalauale. Jälgige toimuvat. Tavaliselt kolmes anumad seemned ei kasva – mis te arvate, millised anumad need on? Püüdke kindlaks teha.

	Üks neist elementidest on välja jäetud					
Anum	Valgus	Niiskus	Hapnik	Vesi	Soojus	Kontrollrühm
1						
2						
3						
4						
5						
6						

6. ülesanne. Milline on seemne sisemus? (4.–6. klass)

Eesmärk on teada saada, milline näeb seeme välja seestpoolt.



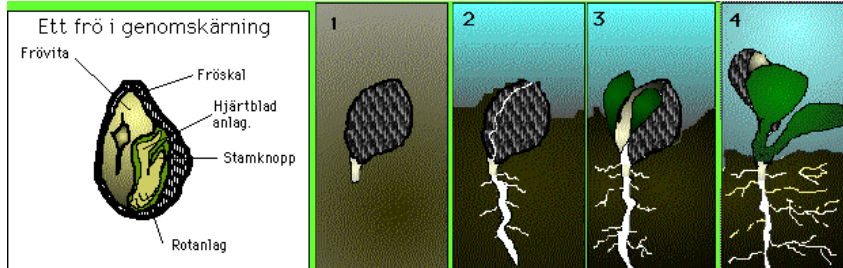
www.fruktogront.se/modules/produkter/produkt.php?pageId=430

www.fruktogront.se/modules/produkter/produkt.php?pageId=423

Õpetaja jagab õpilased kolme rühma. Igaüks saab A4 suuruses paberilehe, millel on oa kujutis. Iga õpilane peaks joonistama, milline näeb välja tema arvates uba seestpoolt. Viie minuti pärast järgneb arutelu, kõik näitavad teistele, mida nad on joonistanud, ja räägivad, kuidas see nende arvates võiks olla. Õpetaja räägib, missugused on endosperm, idulehed jne. Iga rühm saab mitu suurt valget uba, mille õpilased peavad noaga pooleks tegema. Õpetaja näitab, kuidas nuga kasutada. Õpilased kasutavad suurendusklaasi, et kontrollida, kas targad raamatud ikka tõtt räägivad.

Mis te arvate, milline võiks uba seestpoolt välja näha? Joonistage.

Seeme/Uba



<http://home.swipnet.se/~w-30993/saddtva.htm>

7. ülesanne. Mida arvata kartulist, päevalillest ja kaerast? (L, M, H)

Eesmärk on näidata, kuidas põllukultuure kasutatakse. Loodusressurssidel on mitmesuguseid väärtusi. Põllukultuuride kasvatamine aitab toota meie heaolu jaoks vajalikku nagu toit ja energia tootmiseks vajalikku toorainet – see on majanduslik väärtus. Samal ajal aga pakutakse teenuseid ka ökosüsteemile.

Ökosüsteemi teenused

Mikroorganismid vabastavad toitaineid ning lagundavad õhus, mullas ja vees leiduvaid saasteaineid;
putukad tolmeldavad taimi;
taimestik mõjutab veeringlust looduses.



Õpilased jagatakse nelja- või viieliikmelistesse rühmadesse. Sissejuhatuses räägib õpetaja sellest, et taimed on tootjad ja loodusressursid ökosüsteemis, osutades seega ökosüsteemile teenuseid. Iga rühm saab taldriku, kus on kartul, päevalill või kaeraterad (võib kasutada ka teisi põllukultuure). Umbes kümme minutit peaksid õpilased koostama mõistekaarti, kuidas nende ees olevaid põllukultuure kasutatakse, ja selle üle mõtisklema. Seejärel peaksid rühmad oma töö tulemust üksteisele näitama. Tavaliselt pakuvad õpilased välja palju loomingulisi ideid.

8. ülesanne. Millal hakati kasvatama erinevaid kultuurtaimeliike Rootsi aladel? (4.–9. klass)

Eesmärk on saada teadmisi selle kohta, kuidas kultuurtaimed Rootsi jõudsid ja kuidas nad on seotud ajalooliste sündmustega.



<http://vetenskap-forskning.blogspot.com/2007/09/Hirss>



http://liberhortus.blogspot.com/2007_08_01_archive.html
Maapirn

Õpetaja alustab sellest, et tõmbab kahe puu vahele nõõri ja märgib seejärel nõõrile ajatelje alates perioodist enne meie aega kuni tänapäevani. Nt 4000 aastat, 3000 aastat, 2000 aastat, 1000 aastat, 0, 500 aastat, 100 aastat, 1500 aastat, 1600 aastat, 1700 aastat, 1800 aastat, 1900

aastat, 2000 aastat. Kaartidele on kirjutatud 15 põllukultuuri nimetused ja varutakse ka sama arv pesupulki.

Nüüd võtavad õpilased paaridesse. Õpetaja laseb neil tõmmata ühe kaardi ja annab pesupulga. Seejärel peaksid õpilased arutlema, millisest maailma piirkonnast on nende arvates see põllukultuur pärit ja millal see Rootsi jõudis. Kaart tuleks riputada nõõrile õige ajastu kohal. Kui õpilased on sellega valmis saanud, tõusevad kõik püsti ja vaatavad ajaskaalat. Õpetaja juhib arutelu teemal, kuidas tähtsamad põllukultuurid Rootsi jõudsid ja milliste ajaloosündmustega nad on seotud. Sobivateks näideteks on kiviaja põlluharimine, suur rahvaste rändamine, viikingite avastusretked, Hansaliidu aeg, kristluse levik ja kloostriaiad, Uue Maailma avastamine, Ida-India ajajärk jne. Tavaliselt esitatakse palju uusi mõtteid ja küsimusi.



Anmi Wohlin. hällbarframtid.se

Köögi- ja teraviljad ning nende kasvatamise algusaeg Rootsis

- Oder 4000. eKr
- Nisu 4000. eKr üheteranisu, polbnisu
- Hirss 4000 eKr kasvatati 18. sajandil, halb saagikus
- Kaer 0 eKr Lõuna-Euroopa metsikud liigid, metsikute kaeraliikide sugulased
- Rukis 1000 pKr asendas kääritamata odraleiva, keskaja lõpp, 1500 pKr
- Tomat 1540. aastatel Peruust
- Kartul 18. sajandil Lõuna-Ameerikast
- Raps kapsa ja söödanaeri ristand, tähtsuselt kolmas õlitaim maailmas sojaoa ja õlipalmi järel; keskajal, 1300 pKr, lehtnaerist Rootsi naeris väga vana kultuurtaim (arvatavasti 4000 eKr)
- Naeris 4000 eKr, kiviajast peale
- Kurk 17. sajandil, praegusel kujul muutus tavaliseks alates 20. sajandi algusest.
- Salat 16. sajandist kuninga õukonnas, 18. sajandil serveeriti soojalt
- Porgand 13.-14. sajandil kloostriaedade kaudu
- Pastinaak mainitud 16. sajandil, arvatavasti keskajast
- Maapirn 16. sajandil Põhja-Ameerikast
- Kapsas 3000.–4000. eKr, eelajalooline, kapsaaiad
- Rooskapsas 19. sajandil, kapsast
- Paprika 16. sajandil Lõuna-Ameerikast
- Mais 16. sajandil Mehhikost, kasvatatakse silotaimena
- Päevalill 17. sajandil dekoratiivtaimena, 19. sajandist õlitaimena, Ameerika mandrilt
- Sibul 200 pKr, roomlased tõid kaasa
- Kõrvits 16. sajandil Ameerikast, tõrjus välja pudelkõrvitsa

9. ülesanne. Luuletus seemnetest (4.–9. klass)

Eesmärk on seemnekogusid ja ülesande käigus tekkinud seoseid kasutades kirjutada seemnetest luuletus.

Mõned seemneluuletused:

TULE TULE VÄIKE

seeme ära karda mitte

tule tule!

päike paistab

päike tahab

nii väga sinu peale paista

Tule tule väike seeme!

Johanna, 8-aastane, Bladet (Leht) 1998

Sina oled seeme ja mina olen muld

Sa magad minu sees ja kasvad

Sina oled laps ja mina kannan sind

Sest ma olen su ema

Maa, anna meile soojust!

Veri, anna meile elumahla!

Tundmatu täna sind vajab

Kogu elu, mis mul on anda

Soe tulvalaine

pole kunagi tundnud tiiki,

Soovib ent ometi luua,

ja murrab läbi.

Seepärast ongi nii eredalt valus

praegu mu sees:

Miski kasvab ja rebib mind lõhki --

Oh heldust!

Karin Boye, 1935

Kolmest-neljast õpilasest moodustatud rühmad koguvad seemneid pihkudesse või kaussi.

Õpetaja on jaganud laiali seitse kaussi, kus kõigis on midagi sees: mulda, vett, liiva, oksaraagusid, sammalt. Kausid on linaga kaetud. Õpilased kõnnivad ringi ja puudutavad kausis lina all olevaid asju.

Rühmad peaksid kasutama tundeid kirjeldavaid sõnu, kausside sisu ja seemnekogusid ning kirjutama neist üheskoos luuletuse. Luuletuse ülesehitus on nende oma vaba valik. Kõige lihtsam on moodustada sõnadest rütm, nt *soe ja sume muld ...*

Umbes viieteistkümne minuti möödudes peaksid rühmad oma luuletused ette lugema. Seejärel võtab õpetaja kaussidel linad pealt ja kõik saavad kausside sisu vaadata. Tavaliselt on üsna põnev ja ootamatu näha neid asju, mida enne ainult puudutati.

Taimed

1. ülesanne. Lillekimbud (1.–6. klass)

Eesmärk on taimede esteetilisest väärtusest lähtudes luua ...



<http://blogg.expressen.se/tradgard/category.jsp?catid=4006>

Õpetaja jutustab floristi ametist, näiteks räägib, et need on mehed ja naised, kes võistlevad selles, kes teeb kõige ilusamaid lilleseadeid: lillekimpe, pärgi, laua- ja küünlajalakaunistusi. Seejärel läheb õpetaja edasi umbes nii: “Proovige kokku panna nii kena lillekimp, kui vähegi suudate. Te harjutate, et saada Rootsi meistriks.” Õpetaja räägib sellest, kui suur peaks lillekimp olema, kui pika varrega ning milliseid lilli ja rohttaimi selleks kasutada. Kimbu kokkupanemise aluseks võib võtta värvi või kuju – võib kimp olla suur või väike, jõuline või õrn. Ülesande jaoks läheb vaja niinekiudu kimbu kokkusidumiseks ja vaasi.

Õpilased tuleks jagada 3-4 liikmelisteks rühmadeks. Kasutada võib taimekaarte. Iga rühm korjab ilusaid lilli ja taimi ning paneb neist kokku kimbu, seob varred niinekiuga kokku ja asetab kimbu vette. Kõige lõpuks võivad õpilased oma lillekimpe joonistada või maalida.

2. ülesanne. Õistaimedega mängimine (1.–6. klass)

Eesmärk on tunda õppida erinevaid õitsevaid taimi ning jätta meelde nende nimed.



Foto: Anne Anderberg
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/gerania/geran/gerasy12.html>

Mets-kurereha



<http://vartillarodahus.blogspot.com/2010/04/nyvackt-passion.html> www.stenvallen.se/blomster/blomster.html

Tulikas



Raudrohi

Õpetaja korjab õitsevaid taimi mitmest tuntud liigist. Iga õpilane saab ühe taime. Selleks, et õpilased taimed ära tunneksid, nimetab õpetaja kõigepealt nende nimetused ja laseb õpilastel neid korrata. Kõik peaksid seisma ringis, üks õpilane ringi keskel; ringi keskel seisjal lille pole, kuid on rulli keeratud ajaleht. Õpetaja näitab kellegi ringis seisja peale ja see õpilane peab siis ütlema ühe lille nime (aga mitte enda oma), nt “karikakar”. Nüüd on ringi keskel seisva õpilase ülesanne leida võimalikult kiiresti see õpilane, kelle käes on karikakar, ja patsutada seda õpilast ajalehega õlale enne, kui öeldakse järgmise lille nimi. See tähendab, et õpilane, kelle käes on karikakar, peaks katsuma olla temast kiirem ja ütlema mõne teise ringis leiduva lille nime, nt “kelluke”. Kui ringi keskel olev õpilane ei jõudnud karikakraga õpilast puudutada, siis peab ta proovima puudutada hoopis kellukesega õpilast. See õpilane, keda puudutada jõutakse, vahetab keskel olnud õpilasega kohad ja seisab nüüd ise keskel. Mäng jätkub, kuni õpilased ära väsivad. Tavaliselt paneb see mäng õpilased umbes kümme minutit täie hooga ringi tormama, mille käigus õpitakse ühtlasi selgeks ka palju uusi taimenimetusi.

3. ülesanne. Taimede sorteerimine (4.–6. klass)

Eesmärk on tutvuda taimeliikide mitmekesisusega ja õppida selgeks mõned uued liigid.



www.barnbokhandeln.com

Enne harjutuse algust käib õpetaja ümbruskonna läbi ning leiab arvatavasti paarkümmend tavalist taimeliiki. Juuni alguses võivad leitud liigid olla harilik hiirehernes, harilik härjasilm (rahvapäraselt karikakar), punane ristik, värvmadar. Õpetaja paneb esitlustahvlile kirja kakskümmend liiki.

Õpilased jagatakse taimekaartide abil rühmadesse. Iga rühm valib sellest nimekirjast välja viis taime, mida õpilased ei tunne. Nad võivad valida, kas kasutavad taimega tutvumiseks taimeraamatut või taimekaarte, mis on pika reana välja pandud. Seejärel on rühmade ülesanne ümbritsev maastik läbi otsida, iga liigi kohta üks näidiseksemplar korjata, tagasi tulla ja taimed õigete taimekaartide peale panna. Õpetaja seab sellele ajalise piirangu, et ülesanne veidi kiiremini kulgeks.

Kõik kogunevad kokku, et korjatud taimi vaadata. Soovitav on jätkata lillekimbu kokkupanemisega (“Taimed”, 1. harjutus) või lilledega mängimisega (“Taimed”, 2. harjutus).

4. ülesanne. Taimede otsimine (4.–9. klass)

Eesmärk on avastada liikide suurt mitmekesisust karjamaal või aasal.



Ammi Wohlin www.hällbarframtid.se
Harilik koldrohi



Ammi Wohlin www.hällbarframtid.se
Moon

Õpetaja on teinud digitaalfotod 20–30 ümbruskonnas/aasal kasvavast taimeliigist, mida selles õppeülesandes kasutatakse. Fotod on välja trükitud ja kiletatud. Iga foto tagaküljele tuleks kirjutada üks-kaks küsimust, mida õpilased peavad nende taimede juures uurima. Igale küsimusele lisatakse punktid.

kortsleht	Vaata selle lehte:
3 PUNKTI	kirjelda lehe
	kuju ja serva
	5 PUNKTI

Lääts-hiirehernes
5 PUNKTI
Ava õis ja
loe tolmukad üle
5 PUNKTI

Mustikas	Kuidas maitseb
5 PUNKTI	selle taimede õis?
	5 PUNKTI

Hapuoblikas	Kas tal on sõpru
5 PUNKTI	või kasvab ta täiesti
	üksi?
	4 PUNKTI

Moodustage rühmad, kasutades selleks taimekaarte. Iga rühm saab ühe luubi.

Tutvustage ülesannet sellega, et räägite taimejahist, selle peale kulub umbes 30 minutit.

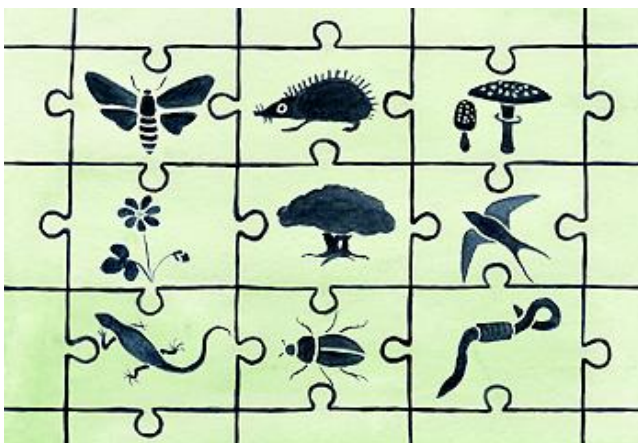
Rühmad võivad joosta ja koguda punkte ilma tegelikult midagi nägemata, või hoopis jalutada ringi ning avastada taimi ja lilli. Õpetaja riputab fotod lina peale välja. Iga rühm saab joonise või tabeli, mida täita (vt allpool).

Kui aeg täis saab, tulevad kõik uuesti kokku ja iga rühm loeb oma punktid kokku. Õpetaja küsib, kes sai üle ... punkti. Edasi järgneb arutelu selle üle, milliseid taimi oli raske leida ja kus nad kasvavad. Õpetaja jätkab mõningate bioloogiaalaste küsimustega fotode tagaküljel.

Taimede otsimine			
Liik	Taim leitud – punktid	Ülesanne täidetud – punktid	Kokku
Kokku			

5. ülesanne. Taimede loendamine (inventeerimine) (6.–9. klass) / taimedetektiivid (4.–6. klass)

Eesmärk on avastada karjamaa või niidu liigiline mitmekesisus.



Õpetaja jagab klassi rühmadesse ja laseb igal rühmal mõõta välja 1 x 1 m ruudu. Õpetajal on juba valmis joonistatud tabel, kuhu õpilased saavad üles märkida liigid ja sellesse liiki kuuluvate isendite arvu. Rühmad peaksid uurima taimede lehti ja õisi ning püüdma leida nii palju liike kui vähegi võimalik. Paralleelselt peaksid nad lugema kokku või hindama silma järgi, kui mitu isendit igast liigist sellel ruudul kasvab.

Seejärel kirjutavad nad numbrid tabelisse ja joonistavad loodusest leitud materjali põhjal tulpdigrammid. Nad valivad x-teljel kujutamiseks kuus liiki ja määravad y-telje jaoks

maksimumväärtuse. Koordinaattelgedeks võib kasutada oksaraage, käbid või kivid võivad olla numbriteks. Diagrammi tulbad võib teha suurematest okstest või nõörist. Graafikuid näidatakse üksteisele.

Geograafiline piirkond		
Liik	Arv	Kas õisi on?



Ammi Wohlin www.hallbarframtid.se

Kui inventuuri tehakse pikema aja jooksul, võib ruut ka suurem olla, nt 100 x 100 m. Rühm võib inventuuri täiendada sellest paigast loodusfilmi tegemisega, kasutades selleks filmikaamerat või telefoni.

Õpetaja räägib bioloogilisest mitmekesisusest kultuurmaastikel.

Bioloogiline mitmekesisus

Mitmekesisus ökosüsteemi tasandil (taimede, loomade ja mikroorganismide ning nende elukeskkonna – maa, vee, õhu, mineraalainete, hoovuste ja tuulte – dünaamiline kooslus)

- Liigiline mitmekesisus
- Geneetiliste variatsioonide mitmekesisus

Bioloogilise mitmekesisuse väärtused

- **Majanduslikud väärtused**
Toit ja heaolu – looduslike ressursside kasutamine toiduks ja meditsiinis
- **Esteetilised väärtused**
inspiratsiooniallikas, looduse märkamine
- **Eetilised ja eksistentsiaalsed väärtused**
Elu mitmekesisus ja evolutsioon, mõista meie kohta looduses
- **Ökosüsteemi teenused**
Mikroorganismid eritavad toitaineid, nad lagundavad saastet õhus, mullas ja vees, putukad tolmeldavad taimi, taimestik reguleerib veerežiimi

Taimedetektiivid

Nooremad õpilased võivad mängida taimedetektiive. Õpetaja võtab läbi detektiivide kursuse (vt infokasti, mille autoriks on Anders Rapp, “Väntande spännande natur”, 1992), et õpilased omandaksid taimedega seotud põhiterminid. Õpetaja paneb valmis umbes nelikümmend tühja

kaarti.

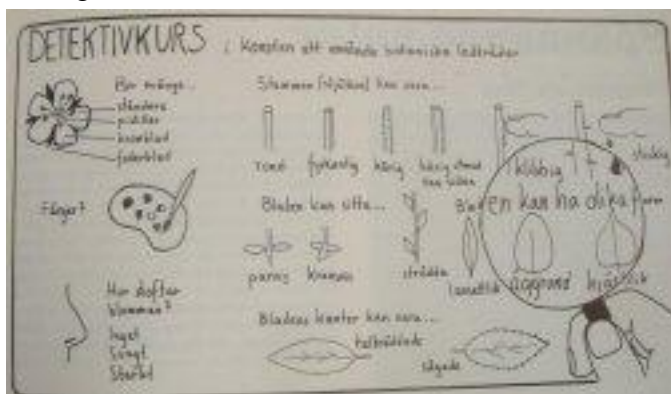
Siis saavad õpilased ülesande otsida taimi. Üksi või paaridena tegutsedes otsivad nad läbi aasa, karjamaa või metsasalu, et leida üks või mitu taimet, mida nad kirjeldavad detektiivkursusel omandatu kaudu. Selle peaksid nad kirja panema tühjale kaardile, *vihjekaardile*, seejuures on lubatud kasutada lisaks ka oma sõnu.

Umbes viieteistkümne minuti pärast tulevad kõik taas kokku, kaasas kirjapandud vihjed, mis pannakse karpi. Seejärel tõmbab iga õpilane karbist ühe vihjekaardi ja asub taimet otsima.

Tagasi jõudes korjatakse taimede vihjekaardid kokku ja õpetaja kontrollib üle, kas leiti õiged taimed. Seda võib teha terve klassiga korraga või väiksemates rühmades.

Vihjed

Roosad õied
Viis kroonlehte
10 tolmukat
Hõlmised lehed
Ühe varre otsas palju õisi
70 cm kõrge



6. ülesanne. Rajame ökosüsteemi (4.–9. klass)

Eesmärk on panna õpilased aru saama seostest looduses ja meie planeedil Maa, rajades selleks omaenda väikese planeedi.



www.forskolanalgen.com/Pedagogik.php



www.buf.kristianstad.se/fjalkestad/redovisn01/slutredov.htm

Miski ei kao!
Kõik levib!

Kõigepealt on vaja mõista, et organismid, nt taimed, **muutuvad** siis, kui nad kasvavad ja kõdunevad. See tähendab, et ainet ei tule juurde ega kao ära. Aine on lihtsalt jaotunud nii, et tasapisi moodustub sellest uus organism, nt mõni rohttaim. Nende füüsikast tuntud seaduspärasuste nimi on termodünaamika esimene ja teine seadus.

Õpilastele näidatakse gloobust (ja plastkera, mida on hiljem hõlbus asetada kilekotti). Õpetaja hoiab seda käes ja räägib, et meie planeet Maa hõljub lõpmatult suures kosmoseruumis, kus päike paistab maa peale / kust päikesekiired jõuavad maa peale. Seejärel seob õpetaja kera ümber läbipaistva paksust kilest koti ja esitab küsimusi, nt

- kas organismid – taimed, loomad ja inimesed – võiksid olla suutelised sellest kotist välja pääsema
- kas vesi võiks ümbritsevast ruumist sinna sisse pääseda või sealt välja saada
- kas saasteained võiksid sellest kilekotist välja pääseda

Tavaliselt saavad õpilased aru, et miski ei pääse välja sellest kotist, kus sees on plastkera ehk meie planeet.

Arutus jätkub sellega, et õpilased püüavad välja mõelda, mis siis kotti sisse pääseb. Enamasti õpilased mõistavad, et päikeselt tulev valgus ja soojus tungivad kilekotist läbi. Tähtis on see, et õpetaja näitaks ära, kuidas on omavahel seotud kilekott ja atmosfäär, ning selgitaks õpilastele, et kõik, mis õhku paisatakse, jääb pidama umbes kilomeetri kõrgusel maapinnast, ning et atmosfäär on ruum kilekoti pinna ja gloobuse/plastkera vahel.

Ülesanne jätkub sellega, et õpilased ehitavad omaenda pisikese maakera või planeedi. Seda ülesannet võib mõnikord kasutada, et kirjeldada vee rolli ökosüsteemis. Vajalikud materjalid: muld, potid, seemned, taimed (nt tups-rohtliilia), plastpudelid, sildid ja pliiats, võib-olla ka mõned istutuspulgad.

Ökosüsteemi teenused

Mikroorganismide elutegevuse tulemusel muutuvad toitained taimedele mullast kättesaadavaks. Nad lagundavad saastet õhus, mullas ja vees. Putukad tolmeldavad taimi, taimestik reguleerib veerežiimi.

Tehke seda nii:

- 1 Võtke plastpudel. Sellest saab teie ökosüsteem, väike biosfäär, väike Maa.
- 2 Pange pudeli põhja 1 cm kruusa
- 3 Lisage muld, umbes 1/5 pudeli mahust ehk umbes 3 cm mulda
- 4 Lisage nii palju vett, et kruus oleks kaetud (umbes 1/3 dl)
- 5 Istutage taim ettevaatlikult sinna sisse, torgake juured istutuspulga abil mulda
- 6 Lisage veidi seemneid
- 7 Pange sisse kivi
- 8 Katke pudelisuu aukudega!!! korgiga (või jätta pudelisuu lahtiseks, sest muidu ei toimu gaasivahetust! Õpetaja võiks enne ise proovida)
- 8 Varustage pudel sildiga, mille peal on kirjas selle väikese ökosüsteemi/biosfääri rajamise kuupäev.

Soovitav on lugeda läbi ökosüsteemi selgitus elutsükli anuma kohta, mille leiata aadressilt www.buf.kristianstad.se/kick/not/kretsloppsburken/mojligheter/mojligheter.htm
Ja tutvuge ka sellega, kuidas luua vee-ökosüsteeme www.buf.kristianstad.se/kick/not/kretsloppsburken/recept/recept_vatten.htm

7. ülesanne. Teistsugune lähenemine taimedele: söödavad taimed (1.–9. klass) ja lihasööjad taimed (6.–9. klass)

Eesmärk on saada aru taimede kasutamisest toiduks ja meditsiinis.



Aastaja kohaselt valmistab õpetaja ette taimed, mida on võimalik koguda. Soovitav oleks omada valmis tehtud või ostetud taimekaarte. Õpetaja peaks hoolega läbi mõtlema, millised taimeliigid on hästi äratuntavad, mida lastele õpetada ning mida nad võiksid korjata. Oht on selles, et lapsed võivad kogemata koguda allergiat tekitavaid või koguni mürgiseid taimi. Näiteks võiks valmistada taimeteed mustikalehtedest ja/või –vartest, raudrohust, nurmenukulehtedest või –õitest jne. vastavalt sellele mis aastaeg parasjagu on. Talvisel hooajal võiksid nii õpetaja kui ka õpilased võtta kodunt kaasa veidi suvel varutud ravimtaimi, et neid teistele tutvustada.

Vt lisaks: xBilagan_2008_nodmat

Lihasööjad taimed (6.–9. klass)

Eesmärk on avastada, et mõni Rootsi taim toitubputukatest.



www.artportalen.se
Kärbes huulheinal



Pikalehine huulhein ja liblikas

See ülesanne sobib väga hästi märgalade, rabade ja soode ökosüsteemide tundmaõppimise puhul. Õpetaja valmistab ette huulheina liikide tutvustuse. Õpilased peaksid mõtlema järgmiste küsimuste peale: kuidas huulheina taim putukaid kätte saab? Kuidas ta neid sööb/seedib? Ja mis saab pärast sellest, mis üle jääb? Õpetaja jagab õpilased rühmadesse ja laseb neil oma oletused kirja panna. Seejärel otsivad rühmad huulheina taimi ning uurivad mitut huulheina isendit seedeptsessi eri etapis. Õpetaja jätab õpilastele piisavalt aega, et nad saaksid vaadata, kas mõni taim on ka putuka kätte saanud.

Õpetaja teeb kokkuvõtte rühmade esitatud vaatluste tulemustest, hüpoteesidest ning arutelust.

Huulhein

- Kolm huulheina liiki – vahelmine huulhein, pikalehine huulhein ja ümarlehine huulhein.
- Kasvab toitainetevaestel muldadel ja turbasoodes.
- Rosetis paiknevate lehtede servad ja ülemine pool on kaetud kaunilt purpurpunaste näärmeliste kombitsatega, mis on tundlikud ja liikumisvõimelised.
- Tundlikud näärmekombitsad tajuvad seda, kui putukas lehte puudutab. Kui leht end saagi umber kerib, eritab ta ühtlasi mitmesuguseid vedelikke – ensüüme, millega putukas sisalduvaid valke seedida.

8. ülesanne. Kõrreliste otsimine (6.–9. klass)

Esmärk on tutvustada kõrreliste liike ja nende tähtsust taimestikus.



<http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/>- alla bilder

Harilik tarn –
tarnad



Karvane piiphein –
Luzula (piipheinad)



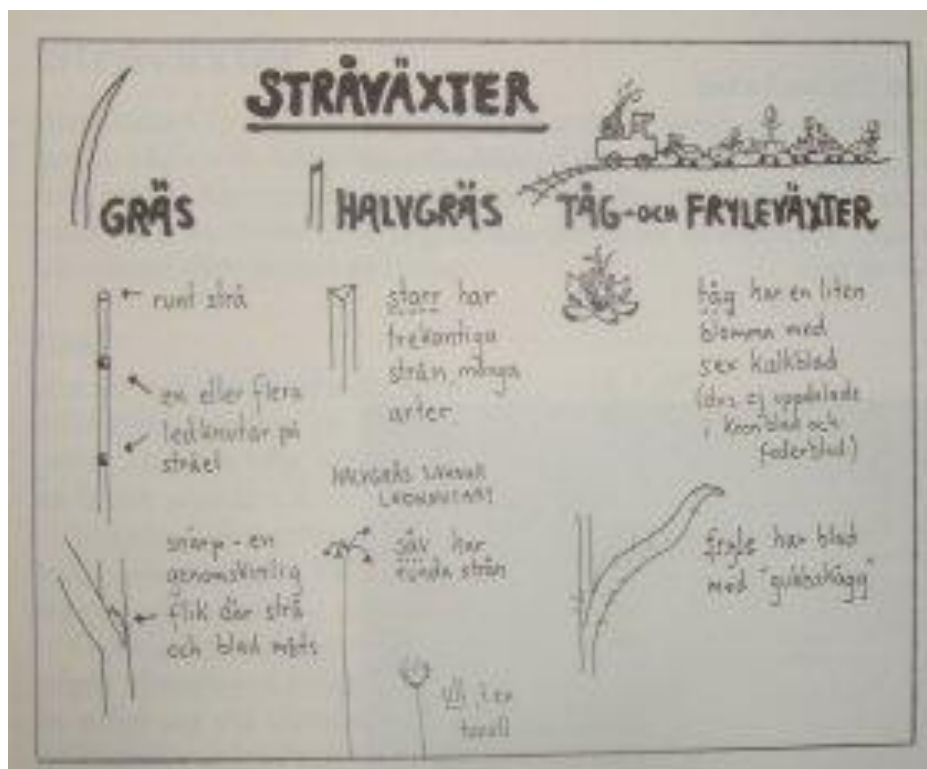
Harilik kerahein –
kõrrelised



Harilik luga –
load

Kõrrelised (*Poaceae*) on üldnimetus rohttaimedele, mille hulka kuuluvad kõrrelised, tarnad, load ja piipheinad (Anders Rapp, “Väntande, spännande natur” 1992), mis katavad suurt osa metsata maismaa aladest. Nende taimede hulgas on mitmeid liike, mis on toiduks paljudele taimtoidulistele loomadele.

Käesoleva ülesandega saavad õpilased võimaluse avastada, kui erinevad on kõrrelised ning tutvuda nende õite ja seemnetega. Õpetaja võtab läbi põhiteadmised (vt infokasti: Anders Rapp, “Väntande, spännande natur”, 1992).



Näiteid tegevustest, mida rühmad võivad teha. Selle nimekirja võib neile kätte jagada.

1. Pange kirja kolm kõige tavalisemat omadust, mida kõrreliste liikide juures märkate. Üks tähelepanekutest võib olla, et nende õied on erinevad. Arutlege selle tähelepaneku üle, lähtudes küsimusest, miks nad kõik sellised välja näevad?
2. Otsige kõrreliste perekondade esindajaid. Mis erineb veel rohkem kui vars? Vaadake, kas leiate ka mõne seemnetega kõrrelise. Millised on nende seemned? Uurige neid suurendusklaasiga. Kasulik on seemned kokku koguda ja pärast rühmadesse jagada.
3. Valmistage kõrrelistest pärg (Võib tutvuda raamatuga “Hemslöjden. Grönt är skönt eller Krona och krans”).



9. ülesanne. Looduslikud värvid/taimedega värvimine (6.–9. klass)

Eesmärk on avastada looduse värvid ja see, kuidas neid aastatuhandete jooksul on kasutatud.

Looduse värvide tundmaõppimine annab ettekujutuse ka vees ja õlis lahustumisest ning pleekimiskindlusest. See teema seostub hästi keemia õppeainega. Õpetaja annab teada, kuidas inimesed on valmistanud värve kangaste ja muu vajaliku jaoks.

Materjale on vaja selleks, et uurida taimevärve kolmel eri moel. Rühmade moodustamiseks kasutage taimekaarte – see aitab taimi kogumise ajal paremini ära tunda. Teise ülesande puhul oleks hea, kui taimed on korjatud ja kuivatatud juba enne, kui hakkate seda täitma, sest kuiva taimse pigmendi puhul saadakse parem tulemus.

Rühmatööde näiteid. Selle nimekirja võib õpilastele kätte jagada.

Värvige lõnga välipliidil, kasutades selleks lehti, samblikke või juuri. Otsige välja retsepte, millega oleks võimalik saada erinevaid värvitoone (nt kolme eri värvi). Sel juhul kasutage värvimisel kolme välipliiti.



www.naturjobbelvhyttan.se/12012971



<http://www.fingerfardig.nu/kurs/tema.html>

Kasutatavateks materjalideks võivad olla puude ja rohttaimede lehed, sibulakoored, kuuseoksad, kanarbik, samblikud jms. Kasutage kas kolme erinevat taimset materjali või võtke retseptid mõnest taimedega värvimise raamatust. Värvained, mida tuleks osta, on indigo (sinerõigas), punavärvik ja košenill. Seentega värvimisel kasutatakse teistsugust meetodit – aga seda me siin praegu ei käsitle. Taimne materjal tuleb panna vette ning lasta kõrgel temperatuuril vähemalt üks tund liguneda. Mõned taimsed lähteained vajavad aga palju pikemat ligunemisaega. Kui retsepti järgi valmistatud värvilahus on valmis, tuleb taimed välja kurnata, nii et alles jääb värvunud vesi ehk värvilahus.

Kui lõnga tahetakse tekstiilides kasutada, siis tuleb seda peitsida. Peitsimine aitab värvainel lõnga külge kinnituda. Põhiretsept on järgmine:

100 g lõnga
5 liitrit vett
15–25 g maarjajääd
10 g viinakivi

Peitsimiseks võib kasutada ka leesikat. Kuid liiga palju leesikat (maksimum on 90–100 g / 100 g lõnga kohta) võib anda tulemuseks kollaka tooni, nii väidab igatahes vörgulehekülg <http://medeltiden.ifokus.se>

Kui peitsitud lõnga värvima asutakse, siis on väga tähtis, et lõng oleks märg ja samal temperatuuril nagu värvilahus. Põhiretsept värvimiseks on järgmine:

100 g lõnga
5 liitrit vett
värvainet

Värvilahuse temperatuur ei tohiks tõusta üle 90 °C ehk vesi ei tohiks keema hakata. Seda on väga tähtis silmas pidada – muidu võib lõnga ära rikkuda.

Kui õpetaja soovib lihtsalt näidata erinevaid looduslikke värve, siis võib lõnga otse vette panna, lisada taimne materjal ja lasta umbes üks tund soojas vees tõmmata..

1. Valmistage vesivärvi tinti, millega saaks paberile maalida. Korjake taimi või kasutage kuivatatud taimi, mis on purustatud ja jahvatatud. Taimepulbrit (mis sisaldab värvivaid pigmente) tuleb segada siduva ainega, milleks sobib tapeediliim või hapupiim. Lisage vesi ja suhkur.

Teeme ise vesivärve

(Rootsi Koolibioloogia ja Biotehnoloogia Keskus • x-Bi-lagan, August 2008)

1 teelusikatäis värvainet (kuiva)

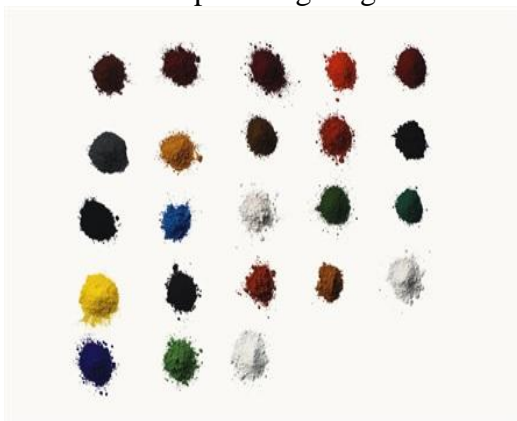
2 ml (kummiaraabikut või tärklisest tehtud tapeediliimi)

2 tilka vett

1 ml suhkrut või mett

(paneb pinna ilusti läikima)

Uhmerdage kuiv värvainepulber. Segage koostisosad ja lisage seejärel nii palju vett, et saate soovitud paksusega segu.



www.husohem.se/Fixa/Renovera/Mala-m-fargpigment

Muldvärvid

Hapupiimaga maalimine

Segage üks osa hapupiima 4-5 osa veega.

Kasutage paletti, näiteks paberist. Valage sellele veidi vedelikku ja lisage natuke pigmenti.

Kasutage iga värvi jaoks eraldi pintslit, loputage pintslit sageli.

Muld kui pigment või värvaine

Mulda või savi saab kasutada värvainena. Pange ämbrisse PUHAST mulda, lisage rohkesti vett, segage ja kurnake segu. Laske segul 24 tundi häirimata olekus seista. Selle ajaga on suurem osa mulda põhja vajunud. Valage seejärel hästi ettevaatlikult vesi pealt ära. Seda, mis nüüd ämbri põhja jääb, saab kasutada maalimiseks.

Mulla võib ka ära kuivatada. Valage märg muld riide peale, mis on asetatud põrandale laotatud ajalehtedele. Laske kuivada, kuni tekib kõva koorik. Võtke sellest tükike ja uhmerdage peeneks.

2. Moodustage värvipalett looduse värvidest. Kui korjate lehti, õisi, vilju, muid taimeosi, oksti, samblikke, sammalt jms ning hõõrute neid vastu liivapaberit, ilmub nähtavale värv. Kevadel on värvide skaala teistsugune kui sügisel.



Ammi Wohlin. www.hällbarframtid.se

Vt lisaks: xBilagan_2008_akvarellfarger

Puud

1. ülesanne. Puukaartidega mängimine (1.–3. klass)

Eesmärk on tutvustada mõningaid Rootsis leiduvaid puuliike ja puudega seotud tegevusi.



Õpetaja ostab postkaardid Rootsi puudega (www.hjelms.se) ja kiletab kaardid. Iga kaardi peal on kujutatud puud, selle punga, lehte, emas- ja isasõisikut ning vilja. Lapsed peaksid seisma ringis ja õpetaja jagab igale lapsele ühe kaardi.

Õpetaja esitab puude kohta väiteid (vt tekstikasti), nt “Mul on okkad” või “Mul on punased viljad/marjad”. Kui väide on öeldud, siis vaatavad õpilased oma kaarti ja annavad käega märku, kui arvavad, et see väide on õige. Õpetaja ei hakka ütleva, kas see oli õige või mitte, vaid esitab veel 10–12 väidet. Pärast arutab õpetaja õpilastega nende arvamusel läbi.

Käsitletakse ka neid väiteid, mille kohta oli raske otsust langetada. Tavaliselt on emas- ja isasõied ning lehe serv need teemad, mis raskusi valmistavad.

Seejärel võtavad õpilased paari või moodustavad rühmad.

Nooremate laste puhul oleks hea, kui igast puuga kaardist oleks kaks ühesugust, siis saavad nad endale leida paarilise, kellel on täpselt samasugune kaart.

Vanemad õpilased võib jagada kolme- või neljaliikmelisteks rühmadeks nii, et kõnnitakse ringi ja püütakse leida ühiseid tunnuseid, nt *kõik puud, millel on punased marjad*, või *kõik, millel on urvad* (sõltumata seemnetest või õite kujust). Kui see on tehtud, laseb õpetaja igal rühmal öelda, mis on nende ühine tunnus.

Edasi jätkatakse järgmise kolme tegevusega.

2. ülesanne. Lehtede kuju (1.–6. klass)

Eesmärk on avastada lehtede kuju mitmekesisus ja õppida selgeks mõned botaanilised terminid.



Ammi Wohlin. www.hallbarframtid.se

Õpetaja jagab õpilased rühmadeks ja laseb neil umbes viie või kümne minuti jooksul otsida puudelt ja põõsastelt võimalikult palju erinevaid lehti. Õpetaja on eelnevalt valmis teinud papitükid kirjadega: *Lihtlehed – Liitlehed*. Tagasi jõudes peavad õpilased sortima lehed selle tunnuse järgi kahte hunnikusse. Täpsemalt sorteeritakse järgmisel paberil, kus lihtlehtede jaoks on jaotised: terve, lõhestunud, sulglõhestunud, ja liitlehtede jaoks alajaotused: sulgjad ja sõrnjad liitlehed. Iga rühm võtab oma lehehunniku ja püüab korrektselt sooritada esimese sorteerimise ning seejärel jätkavad nad õpetaja abiga detailsemat sorteerimist, mis sisaldab ka lehekuju määramist. Kui kõik lehed on hunnikutesse jagatud, siis räägib õpetaja veel ka kolmandast liikide määramise tunnusest, lehe servast. Milline see on? Kas hambuline, loogeline, täkiline või saagjas?

Hiljem võivad rühmad kasutada neid lehti putuka meisterdamiseks valgele paberile ja kõige lõpuks riputatakse need kunstinäitusena üles. Iga rühm peaks rääkima midagi oma putukast või laskma teistel rühmadel ära arvata, mis looma see meenutab. Võib ka digikaameraga pilte teha.



Ammi Wohlin. www.hällbarframtid.se

Lehtede abil rühmade moodustamise kohta vt lisa: Extra_2005_Bladmemory.

3. ülesanne. „Metsavanakesed” (4.–6. klass)

Eesmärk on tekitada huvi kändude, kuivanud männi- ja kuusetüvede ning mahalangenud puude vastu, samuti avastada nende rolli metsade ökosüsteemis.



www.myra.nu/stubbrotvalt.html - alla bilder

Kõrge känd



Känd ja mahalangenud puu



Kuivanud kuusk

Õpetaja alustab sellest, et jutustab puude elutsüklist metsas ja laseb õpilastel mõtiskleda selle üle, mis saab kändudest. Tutvustatakse „metsavanakesi” (vt tekstikasti). Õpilased tuleks jagada rühmadesse puukaarte kasutades.

Näiteid tegevustest, mida rühmad võivad teha. Selle nimekirja võib õpilastele kätte jagada.

1. Leidke ümbrusest neli metsavanakest ja jätke meelde, kus nad asuvad. Tagasi jõudes tehakse looduslike materjalidest ümbruskonna kaart, kus “õige” koha peale märgitakse ära metsavanakesed.

2. Kirjutage „metsavanakestele” küsimusi, otsige nad metsast üles ja küsitlege neid. Vastused, mis kannult või kuivanud männitüveltsaadakse, võivad olla kas ise välja mõeldud või põhineda tõelisel informatsioonil. Kasutage kaasa võetud raamatuid, kirjutage välja olulisemad faktid. Las õpilased kannavad oma intervjuu ette selle sama „metsavanakese” kõrval, keda nad küsitlesid.
3. Uurige mõnda „metsavanakest” ja tema ümbrust. Millised on sealsed seemned, taimed, putukad jms. Soovitatav on kasutada suurendusklaasi ja väikeseid Petri nõusid (väikesed plastalused).
4. Joonistage pilt mõnest „metsavanakesest”.

4. ülesanne. Puude tundmaõppimine (4.–9. klass)

Eesmärk on õppida luuletuste abil tundma puid ning tegeleda ühtlasi vaikse mõtisklusega.



Harry Martinsson

... valgesäärseina päeva ajal
kõnnivad nad peenutseval sammul
häärberini.
Teised tulevad punti kokku ja teevad
salu
ning kaks õige väikest metsa.
Lehed on alles värsked.
Oli ikka veel kevad
puude iga-aastane noorus,
kus maastik mängimas käib.

(kased)

Harry Martinsson

... tihedalt kõrvuti seistes ...
sulavad nad kokku
hoiavad pea kohal **okastest** vihmavarju
nagu **harakuljuse** kellukaid.
Õõliblikad rohust lendavad madalalt eest
ära
nii et tiivalööke pole kuulda.
Siin laulab mets sosinal maadele kaugel
põhjas,
oma kõige pisemat ballaadi.

(kuused)

Esias Tegner

Vanad tammed... jutustavad iidsetest
aegadest
pühadest varjudest komberdas saatuse
otsus ebaledes välja.
Ja ometi sosistab tänagi veel hääle targale
kõrva
lugusid sinu kroonist
(tammed)

Viktor Rydberg

nii helged ja säravad kevadsinises
õhus rivis seistes
peas kroonid
kollaste narmastega õitest
valgus hüplemas tüvelts tüvele
piki rõõmsalt päikselist puiesteed
viisi ümises lõunatuul ringi tantsimas

(vahtrad)

Õpetaja riputab teeraja äärde viis-kuus luuletust. Teerada tuleb valida nii, et õpilased jõuavad seda mööda käies alguspunkti tagasi. Õpetaja ise valib, kas ta paneb raja äärde üles muid silte või mitte. Iga luuletus sisaldab mõne puu nime. Õpetaja on selle nimetuse paksu musta markeriga maha tõmmanud.

Ülesande sooritamiseks on kaks võimalust. Üks on selline, et õpilased lähevad paaridena teele ja püüavad välja mõelda, millised puud on nende luuletustesse peidetud. Teine võimalus on selline, et teeraja alguses räägitakse vaikuse olulisusest. Esitatakse küsimusi, nt millal sa vaikselt oled? Kas sa oled siis oma mõtetega? Mida sa seejuures kardad? Õpetaja saadab

õpilased ühekaupa teele. Oluline on seejuures, kuidas õpetaja nad teele saadab, et õpilastes tekiks mõtisklustesse süüvimise meeleolu ja nad oleksid suutelised neid luuletusi oma tempos lugema. Neil pole lubatud kellegi teisega koos minna, ent võib-olla on meeldiv näha kedagi enda ees minemas, et oleks turvaline tunne (mõni julgem peaks minema esimesena ja keegi teine, kes end kindlalt tunneb, peaks jääma viimaseks, et need, kes tunnevad end ebakindlalt, saaksid minna keskel).

Kui kõik on tagasi jõudnud, loeb õpetaja luuletused ette, kuid jätab puu nime välja. Kõik ideed on mõtlemise arendamise seisukohalt väga tähtsad. Õpilased/paarid võivad arvata, millisest puust luuletus nende arvates räägib. Õpetaja võib viidata selle konkreetse liigi tunnustele luuletuses. Need tunnused on tekstis paksu kirjaga ära märgitud.

5. ülesanne. Pungad (4.–9. klass)

Eesmärk on märgata puuliikide pungade erinevusi.



<http://thort.se/blog/tag/knopp/>

Talvisel ajal on õpilastel võimalik uurida puude punge. Õpilased alustavad sellest, et vaatavad ümbruskonnas ringi ja uurivad suurendusklaasi abil erinevate puude punge. Millised puude pungad välja näevad? Kas nad on ümarad, teravatipulised, karvased, mustad, pruunid, üksikult või mitmekaupa koos? Soovitatav on, et õpetaja tutvustaks mitmeid omadussõnu, mida pungade kirjeldamise juures kasutada saab.

Pärast esialgset vaatlemist jagab õpetaja õpilastele kätte mõne punge tutvustava raamatu, nt puude ja põõsaste talvise välimääraja. Õpilased peaksid püüdma määrata liigid ja lõpuks valima välja kolmelt puuliigilt pärit oksad. Oksad tuleb puu küljest lõigata ja varustada sildiga, kuhu on kirjutatud, mis puuliik see nende arvates on. Siseruumides pannakse oksad vette ja kui pungad puhkevad, siis on võimalik teada saada, kas liik oli õigesti määratud.

Nooremate õpilastega võib mängida pungade mängu. Rohkem infot selle kohta leiab kirjastuse Naturpedagogen leheküljelt:

www.naturpedagogen.com/läromedel%20förskolan.htm



6. ülesanne. Puud ja põõsad kevadel (4.–9. klass)

Eesmärk on avastada erinevusi puuliikide vahel.



<http://rubensrabatter.blogspot.com/2009/07/lindblomsgront.html>
Pärnaõied



www.vattenriket.kristianstad.se/vykort08/080129.htm

Sarapuu emasõis



www.naturskyddsforeningen.se/kretsarslan/bohuslan/molndal/gunnebo/var-i-gunnebo/
Sarapuu isasõis

Rootsi heitlehistele puudele ilmuvad nii õied kui ka lehed kevadel. Õpetaja räägib sellest: millised näevad välja puude õied? Millal saab neid õisi näha? Kuidas õisi tolmeldatakse? Kuidas levivad seemned?

Heitlehised puud

- **Vegetatiivne paljunemine** – vanadest juurtest kasvavad välja uued võrsed
- **Suguline paljunemine** – **Õied** võivad sisaldada emassuguorganeid ehk emakat ja isassuguorganeid ehk tolmukaid. Mõnikord on need organid ühe isendi eri õites (sarapuu, kask). Mõnikord on emasõied ja isasõied eri isenditel (remmelgas).
- **Tolmlemine** toimub tuule abil (kask, sarapuu) või putukate abiga (pärn, remmelgas).
- **Seemned levivad** tuule (kask), vee (lepp) või loomade (tamm, pöök) abiga.

Iga õpilane otsib endale kolm konkreetset puud, mida kevade jooksul uurida. Need puud peaksid olema eri liikidest. Kuna puud tuleks välja valida juba talvel, siis võib liikide määramiseks kasutada pungade uurimist (vt “Taimed”, 5. ülesanne). Teine võimalus on uurida puid hoolikalt ja panna samal ajal üks oks tuppa sooja. Seal tulevad oksale lehed külge ja nii on puuliiki lihtsam määrata. Õpilased peaksid täitma vaatluste kohta alljärgneva tabeli, kus oleks kirjas, mis nende arvates juhtuma hakkab – ehk nende hüpotees.

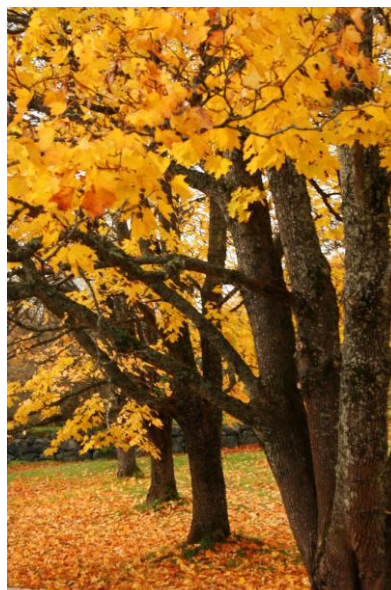
	Kuu				
Puu- v. põõsaliik	Veebruar	Märts	Aprill	Mai	Juuni
?					
?					
Sarapuu					
?					
?					

7. ülesanne. Puud ja põõsad sügisel (4.–9. klass)

Eesmärk on uurida abstsissiooni eri puuliikidel.



[www.svenskaturistforeningen.se/
PageFiles/9066/h%C3%B6stl%C3%B6v.jpg](http://www.svenskaturistforeningen.se/PageFiles/9066/h%C3%B6stl%C3%B6v.jpg)



http://farm4.static.flickr.com/3045/2933627362_20e687fbee_b.jpg

Õpetaja räägib sellest, miks lehed heitlehistelt puudelt irduvad, aga okaspuudel nende okkad külge jäävad. Mis juhtub? Iga õpilane peaks valima välja ühe heitlehise puu. Õpilane märgib üles selle puu asukoha. Kas see puu asub metsas sees, avatud maastikul või vee ääres? Ühel oksal tuleks kümme lehte kleeplindiga ära märkida. Õpilane peaks tegema endale vaatluskeemi, kust oleks näha, mis nende arvates võiks juhtuma hakata – ehk püstitava hüpoteesi.

Lehtede varisemine e. abstsissioon

- Miks? Põhjuseks dehüdratatsioon, sest külmunud maapind ei suuda enam vett üles puu võrassa transportida.
- Enne abstsissiooni laguneb roheline klorofüll
- Kollased värvitoonid tekivad lehes leiduvatest karotinoididest, mis varem olid klorofüllil all peidus. Punased värvitoonid tekivad peamiselt antotsüaniinidest, mille teket mõjutab temperatuur, seetõttu tekib neid peamiselt sügisel.
- Puud vananevad ja lehed langevad kõik enam-vähem ühel ajal, sest see sõltub päeva pikkusest, fotoperioodist ja temperatuurist.

	Kuu			
Lehed	September	Oktoober	November	Detsember
10				
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				
0				

Pange kirja, mitu märgistatud lehte on veel puu otsas. Õpilased peaksid oma puudelt saadud tulemusi võrdlema ja selle üle mõtisklema: kas liikide vahel on erinevusi? Kas on erinevusi ühest liigist puude isendite vahel, mis paiknevad erinevates piirkondades? Ülaloodud tabeli põhjal võib joonistada ka diagramme.

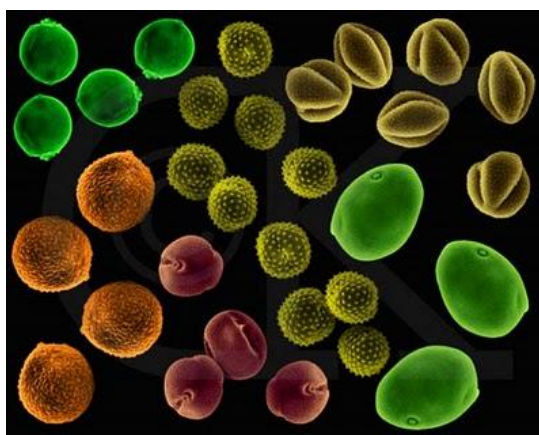
Tolmlemine

1. ülesanne. Lõhnade tähtsus (1.–6. klass)

Eesmärk on avastada lõhnade olulisus nii selleks, et leida teed, kui ka selleks, et leida partner.



<http://plommenad.blogg.se/2009/february/>



skaggmesenskartbok.blogspot.com/2007_07_01_ar...

Õietolmu terad

Selle ülesande sooritamiseks on kaks võimalust.

Leia tee

Õpetaja jagab õpilased kahte rühma. Üks rühm istub looduses nõlva peale maha. Nemad mängivad, et on lilled. Iga üks saab mingi lõhna või parfüümi, mida tuleks kuhugi oma keha peale määrada. Teine rühm seisab ringis. Neil seotakse silmad kinni ja nad peavad mängima, et on kimalased. Iga kimalane saab ühe lõhna ja peab püüdma üles leida lille, millel on sama lõhn. Sinna juurde võib teha kimalase häält, nt *bzzzzzz ... bzzzzzz*, kuid lilled ei tohi mingit häält teha. Kui kõik kimalased on oma lille üles leidnud, vahetatakse kohad ja ülesannet korratakse.

Leia partner

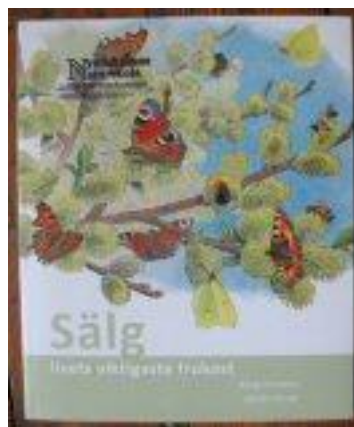
Õpetaja jagab õpilased paarideks. Iga paar saab mingi lõhna, milleks võib olla kaneel, apelsin, aasnelk, roos, vms. Seda lõhna tuleks määrada kuhugi oma keha peale, nt käsivarrele. Siis läheb paar lahku, jalutab üksteisest eemale. Kõigil seotakse silmad kinni ja nüüd tuleb haistmismeel abil oma partner üles leida.

2. ülesanne. Järgne kimalasele/mesilasele (1.–9. klass)

Eesmärk on aru saada, mida ja kuidas putukad tolmeldavad ning milline on putukate tähtsus kultuurtaimedele. Tolmeldamine on üks ökosüsteemi olulistest teenustest.

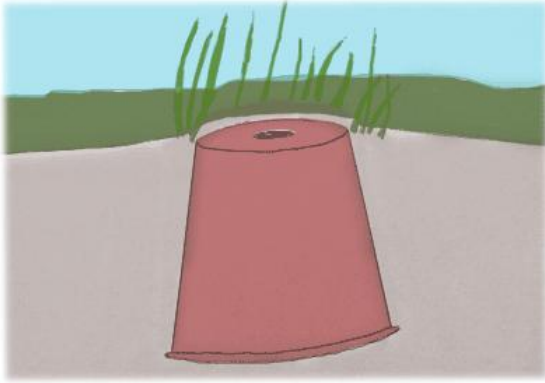


www.farfars-handelsbod.com/humlan.htm



Õpetaja valib paiksepaistelise päeva, millal kimalased ja muud putukad väljas ringi lendavad. Tund algab kogunemisega, kus tutvustatakse kimalasi ja nende olulisust tolmeldajadena. Õpetaja jagab õpilased rühmadeks ja laseb neil töötada järgmiste ülesannetega. Nimekirja ülesannetega võib õpilastele välja jagada.

1. Püüdke liblikavõrguga kinni üks kimalane. Ettevaatust, ta võib nõelata! Õpetaja peab enne juhendama või aitama õpilastel kimalast püüdma ning ettevaatlikult temaga ringi käima. Vaadake teda suurendusklaasi all ja katsuge määramistabelite abil määrata kindlaks liik. Mitu liiki te leiata?
2. Käige 5 minutit mõne kimalase kannul. Mitut õit ta selle ajaga külastab? Kui kaua ta ühe õie peal viibib? Kui hästi lähedale minna, siis võib kimalase peal näha ka õietolmu. Kus te õietolmu nägite?
3. Joonistage lilli viie geomeetrilise kujundi abil, näiteks joonistage kollasele paberile kolmnurk, ruut, ring ning ovaal ja kroonlehed. Tehke nii, et teil oleks igat kujundit kaks tükki. Asetage igast kujundist ühele piisake paksu suhkrusiirupit. Milliste kujundite peale kimalased lendavad? Kas suhkruga või suhkruta kujutiste peale? Milline kujund neile kõige rohkem meeldib?
4. Ehitage lihtne kimalasepesa, milleks läheb vaja lillepotti ja veidi heina vanast hiirepesast, sest hiirte uriin meelitab kimalasi ligi. Asetage lillepott tagurpidi ja matke poolenisti mulla sisse. Hiire pesast pärit hein tuleks eelnevalt poti sisse asetada. Varjake poti auku nii, et vihm sinna sisse ei sajak, kuid ärge seda kinni katke. Käige vaatamas, kas elanikud on pessa sisse kolunud.



Kimalased

- 40 liiki, sh kägukimalased
- Õietolm on kimalase vastsete peamine toit
- Olulisemad õietolmu allikad on pajud ja remmelgad, ristikud, õunapuud, metsa- ja aiamarjad
- Üks kimalane suudab päevas tolmeldada 2000 õit

Anna M. Roos

Vahi seda kimalast, ta kumab
ja kimab ja komberdab.
Potsatab muudkui maha!
Ta kompab õisi
ja kukub ja koperdab,
endal ihu mett täis.

Ta sumiseb ja ümiseb
ja mõmiseb ja hõiskab
ja röögib röömust:
“Las ma nokin natuke õiekesi
ja joon ja luksun.
Siis on mu hing rahul!”

Tehke nii:

- Võtke üks umbes 15 cm läbimõõduga savipott. Poti põhja sees peab kindlasti olema auk.
- Kaevake maa sisse nii suur auk, et pott tagurpidi sinna sisse mahuks ja poti põhi oleks maapinnaga tasa. Soovitav on teha see auk päikesepaistelisse, tuulte eest kaitstud kohta, mida ümbritseb kõrge rohi.
- Täitke pool potti pesamaterjaliga, eelistatult koduhiire või uruhiire pesast pärit materjaliga. Kasutada võib ka kergelt tihedamaks surutud heina või saepuru. Küsige loomapoest saepuru, mis on olnud hiirepuuris ja lõhnab hiirte järele.
- Asetage pott auku ja suruge muld selle ümber kinni. Pange augu ümber veidi kive, et pesakoht loomulikult välja näeks.

(Kirjeldus on võetud raamatust “Vilda grannar”, väljaandja Rootsi Looduskaitse Ühing)

3. ülesanne. Liblikad ja lilled (1.–9. klass)

Eesmärk on mõista, mida ja kuidas putukad tolmeldavad ning milline on nende tähtsus kultuurtaimede jaoks. (Originaaltrükisest: tolmeldamine on ökosüsteemi tasuta teenus).



www.guteinfo.com/scripts/lankar.asp?id=2179
Punalaik-apollo

Selle ülesande jaoks on vaja leida koht, kus on palju liblikaid, milleks võib olla aas või aed. Mõned taimed meelitavad erit palju liblikaid ligi, sellisteks taimedeks on liivatee, nõges, ohakad, budleia ja sarikalised, aga ka terve maitsetaimede peenar. Õpetaja paljundab õpilaste jaoks vaatluste plaani (vt altpoolt). Ülesannet tutvustades peab õpetaja kindlasti rõhutama, kui tähtis on 15 minutit vaikselt paigal püsida.

Iga õpilane saab suurendusklaasi, paberi ja pliiatsi ning istumiseks padja. Õpilased tuleks paigutada mõningaste vahedega, et nad saaksid oma lilli rahulikult vaadelda. Kõigepealt valib igaüks endale õitseva taime, mida vaadelda, ning uurib, millised liblikad sinna peale tulevad ja kui kaua õie peal viibivad. Vanemad õpilased (kesk- ja ülemaste) peaksid tegutsema vaatlusplaani alusel. Neil tuleb kirjaldada mõne sõnaga esimesel õiel viibiva liblika värvust, kuju ja mustrit ning seejärel õiel oleku aega sekundites. Seejärel peavad nad valima järgmise õie, mis oleks eelmisest erinev. Samad vaatlusandmed pannakse kirja ka teise taimeõie v. – õisiku kohta. Kui see töö on tehtud, siis peaksid nad suurendusklaasi abil uurima esimese ja teise taime õit. Mida nad avastavad?

Pärast ülesande sooritamist kogunevad õpilased ringi ning arutlevad õpetajaga nähtud liblikaid ja seda, kui pikalt liblikad õisi külastasid. Arutelu jätkub järgmiste teemadega: mida liblikad õie sees teevad? Mis seal toimub?

Vaatlusplaan			
Taimeõis 1	Kirjeldus	Aeg (s)	Lõhn – nägemine
Liblikas 1			
Liblikas 2			
Liblikas 3			
Liblikas 4			
Liblikas 5			
Liblikas 6			
Liblikas 7			
Taimeõis 2	Kirjeldus	Aeg (s)	Lõhn - nägemine
Liblikas 1			
Liblikas 2			
Liblikas 3			
Liblikas 4			
Liblikas 5			
Liblikas 6			
Liblikas 7			

Tolmeldamine

- Tolmeldamine on eeltingimuseks viljastumisele, mille käigus emas- ja isassugurakud ühinevad ja leiab aset geneetilise materjali vahetamine.
- Tolmukapea (isassuguorgani) neli kambrikest sisaldavad õietolmu, mis tegelikult on spoorid. Iga spoori sees on kolm rakku, millest kaks on isassugurakud.
- Seemnealge (emassuguorgan) on varustatud emakaga, mille suue püüab tolmuterad kinni ja juhib nad emakakaela kaudu sigimikku. Sigimikus paiknevad viljastamist ootavad seemnealgmed.
- Õietolm jääb kleepuva servaga toruja emaksuudme külge kinni, satub sealt emakakaela ja sealt edasi sigimikku, kus isassugurakud viljastavad munaraku.
- Tolmeldamine on ökosüsteemi teenus, ehk meie same puuvilju, marju, õlitaimeid seemneid jms siis, kui neid taimi on tolmeldatud.

Käsitsi tolmeldamine Hiinas

“Ühes Hiina kõige kuulsamas puuviljakasvatuse piirkonnas pole juba 1980. lõpust peale olnud ei mesilasi ega kimalasi. Selle asemel liiguvad inimesed ise ringi ja tegelevad tolmeldamisega, kasutades selleks sigareetifiltreid või kanasulgedest tutti. Putukate kadumise põhjus on pestitsiidide liiga rohke kasutamine. Kuid põllukultuuride pritsimine mürkidega jätkub.”

“Tänapäeva põllumajandus pole pööranud piisavalt tähelepanu tolmeldavate putukate kaitsmisele. Hiljuti on olnud juttu mesilaste salapärase hukkumise juhtumistest Ameerikas, kuid Hiinas on juba mesilaste töö üle võtnud inimesed. Professor Tang Ya Sichuani ülikooli bioloogilise mitmekesisuse instituudist räägib, et inimeste kasutamine viljapuude tolmeldajatena on Hiinas saanud väga tavaliseks. Hiina turgudel müüdavast õuna- ja pirnisaagist kokku on umbes 80-90 protsenti saadud käsitsi tolmeldamise tulemusena.”

“Üks põhjus, miks käsitsi tolmeldamine on Hiinas nii laialt levinud, on see, et nii on võimalik väikeselt maa-alalt saada suurt saaki. Teiseks põhjuseks on aga see, et Hiinas kasutatakse põllumajanduses liiga palju pestitsiidide ning putukad lihtsalt surevad.”

“Vetenskapsradion” (raadioprogramm), Sveriges Radio 8/2 2008

Putukate toit

- Liblikad otsivad energiarikast **nektarit**, mida nad saavad õite seest kätte imilondiga. Nektar on suhkruvesi, mille koostis varieerub liigiti 2–80%. Suhkrusisaldus sõltub tolmeldajast, näiteks mesilaste tolmeldataval liikidel on suhkrusisaldus väiksem kui nahkhiirte poolt tolmeldataval liikidel. Nektarit eritavad nektarinäärmed ehk meenäärmed, mis on arenenud õiekrooni mitmesugustest osadest, kas tolmukatest (karukellal), kroonlehtedest (tulikal) või õiepõhjast (kirsil).
- Liblikate maitsamisorganid paiknevad nende imilondil ja jalgadel. Surud on väledad liblikad ja vajavad palju energiat, seega ka palju nektarit.
- Putukad võivad tulla toituma ka siis, kui eritub mingit muud magusat mahla. Neid meelitavad kohale pehkivad puuviljad ja loomsed jäätmed, puudest nõrguv mahl, lehetäide nõre jms.

Kuidas liblikas õied üles leiab?

- Kuidas liblikad õiteni jõuavad? Kas nad kasutavad nägemist või lõhnataju, saab kindlaks teha selle järgi, kuidas liblikad õie peale lendavad.
- **Lõhn** koosneb eeterlikest õldest, mis lenduvad ja millel on õie eri piirkondades erinev intensiivsus. Putukate haistmisorgan paikneb nende tundlates.
- Õite **värvus ja kuju** on vormitud putukate nägemise järgi. Putukad näevad ultraviolettkiirgust, mis tähendab, et nemad näevad maailma teistsugusena kui teised organismid. Õied võivad olla tuhmid või läikivad. Jooni ja mustreid õitel, mis sageli kaunistavad kroonlehti (jäneskapsal), nimetatakse netkarisignaalideks, mis aitavad putukal leida üles tee nektarini. Mõnikord on õie peal olemas maandumispaik (aaskannikesel) või lehter (karedal kõrvikul). Õitel on putukate kohalemeelitamiseks ka teisi kavalaid nõkse, näiteks kasvavad hulgakesi koos (hobumadar) või kasvavad õisiku ümber viljatuid õisi (lodjapuu).

Õietolm

- Õietolm sisaldab toitaineid – valku, rasvu, süsivesikuid, vitamiine ja mineraalaineid.
- Tolmeldatavate taimede õied sisaldavad mõlema soo suguorganeid (mõlemasugulised õied).
- Tolmutera on osake, tavaliselt krobeline või õliselt kleepuva pinnaga, et hästi looma külge kinni jääda. Tolmeldavad loomad on enamasti karvased.
- Taimede tolmukapead avanevad iga päev mingil kindlal kellaajal, mis võib liigiti olla erinev. Õite avanemise aega mõjutavad ka valguse intensiivsus, temperatuur, mulla niiskus ja õhu niiskus. Sellest sõltub, millal putukad värske õietolmu kätte saavad. Paljud loomaliigid, näiteks kimalased, mesilased, mardikad ja nahkhiired, toituvad nii nektarist kui ka õietolmust.
- Primitiivsemad ööliblikad toituvad ainult õietolmust.

Muld

1. ülesanne. Mängime tuhatjalgset (1.–3. klass)

Eesmärk on teada saada, kuidas paljude jalgadega loom oma liikumist koordineerib.



www.guteinfo.com/scripts/gotland_utflykter.asp?id=2528
Tuhatjalgne

Paljud õpilased tunnevad ära aeglase liikumisega tuhatjalgse ja võib-olla on nad näinud isegi väledat sajajalgset. Ülesanne on järgmine: lapsed võtavad üksteise taha ritta, pannes käed ees- seisja õlgadele. Õpetaja küsib: mitu lüli sul on? Kui õpilased on selle välja selgitanud, siis arutatakse, milles seisneb ühistegevuse tähtsus, et kõik jalad ühes suunas liiguksid.

Esimene õpilane peab juhtima ja seega on tema putuka pea, mis langetab otsuseid. “Pea” näitab oma pea ja kehaga ette, milliseid liigutusi tehakse. Kõik järgivad tema liigutusi. Mõne aja pärast “pea” vahetub ja esimene õpilane läheb rivi lõppu. Aeg-ajalt mäng katkestatakse ja õpetaja vestleb õpilastega sellest, kuidas nad end selle ülesande ajal tunnevad.

2. ülesanne. Viis sammu mullani (1.–9. klass)

Eesmärk on uurida orgaanilise aine lagunemise etappe.



www.ostersund.se/boleva/nyheterboleva/nyhetsarkivboleva/nyheterboleva/2009/primajordtillsalu.5.2380a76712110d8b30480008150.html

Õpetaja alustab tutvustusega ja palub õpilastel otsida erinevas vanuses puulehti. Mõne aja pärast pöörduvad õpilased selle ülesande täitmiselt tagasi ning seejärel sortitakse leitud lehed hunnikutesse nende lagunemise astme järgi. Viimase, kõige vanemate lehtede kuhila kõrvale paneb õpetaja hunniku mulda ja küsib siis õpilastelt, mis on lehtedest saanud. Küsimust arutatakse õpilaste vanuse ja teadmiste taseme kohaselt.

3. ülesanne. „Prüginõukogu“ (1.–3. klass)

Eesmärk on teada saada, kui kaua erinevate materjalide lagunemine aega võtab ja millest see sõltub.



Ammi Wohlin. www.hallbarframtid.se

Õpetaja valmistab ülesande ette, otsides kokku lauajuppe ja mitmesugust prügi, näiteks alumiiniumpurke, klaasitükke, pappkaste, kõva plasti, pehmet plasti, pudelikorke, apelsinikoori, kartulikoori, leiva- ja vorstitükke. Vaja läheb veel markerit ning naelu ja haamrit või klammerdajat. Õpetaja räägib erinevate materjalide lagunemisest.

Õpilased jagatakse rühmadesse, iga rühm saab ühe lauajupi ning võimaluse valida prügi seast teatud hulk asju. Rühmad peaksid sealjuures rääkima, mis sorti prügi nad valivad ja kuidas see võiks nende arvates laguneda. Lagundatav materjal kinnitatakse naelte või klambritega laua külge ja tehakse oletusi nende lagunemise kiiruse kohta punktiskaalal 1–10, kus üks on kõige kiiremini lagunev prügi. Puutahvlile tuleks kirjutada number ja mis materjaliga on tegemist, sest muidu võib hiljem olla raske kindlaks teha, millega tegemist oli. Rühm joonistab ka paberi peale skeemi oma lauajupist ja mis sinna külge sai naelutatud. Samuti tuleks kirja panna, kui kaua mingi materjal võiks nende arvates laguneda.

Number	Materjal	Aeg
1	Leib	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Seejärel asetatakse lauajupp tagurpidi looduslikku keskkonda, kaetakse rohu või muu loodusliku materjaliga ja märgitakse koht ära. Iga rühm võib joonistada endale asukoha plaani ja koostada paiga kirjelduse, et koht oleks hiljem ülesleitav.

4. ülesanne. Lagundajad (1.–9. klass)

Eesmärk on uurida putukaliikide mitmekesisust mullas või kompostihunnikus ja mõista putukate tähtsust orgaanilise aine lagundajatena.



<http://home.astrakan.hig.se/matsvin/hemsida/book/export/html/7>
Hooghännaline
Geophilidae



www.artportalen.se/bugs

Hulkjalgsed

Õpetaja on õues valmis pannud taldrükud kompostmullaga. Õpilased jagatakse rühmadesse. Iga rühm saab taldriku, suurendusklaasi, pildid ja Petri tassi (väike plastalus). Rühmad peaksid uurima mulda, otsima sellest putukaid ning vaatlema neid suurendusklaasi abil. Õpilased peaksid kirjalikult vastama küsimustele: miks näevad putukad välja just sellised? Kuidas putukad käituvad? jne. Iga õpilane joonistab pildi ühest putukast. Õpetaja arendab diskussiooni nendest küsimustest ja õpilaste mõtetest. Joonistusi võib kasutada järgnevates tegevustes. Üks võimalus on joonistada kompostihunnik ja panna putukas sinna sisse. Või siis katta pilt putukast kas seest või väljast päris-kompostiga.

Millised elusolendid komposti sees elavad?

Putukad, tõugud, ümar- ja rõngussid, seened, bakterid

- **Rõngussid** (*Annelida*) jagunevad kolmeks klassiks – väheharjasussid (vihmaussid), hulkharjasussid ja kaanid.

Neil on lüliline keha. Esimese kehalüli sees asub neil süda, närvikeskus ja meeelundid (nad reageerivad valgusele ja helile). Teiste segmentide sees on seedeelundkond, veresooneid punaste vererakkudega ja närvisüsteem. Neil on suletud vereringe. Iga lüli reguleerib vedelike tasakaalu ise. Vihmauss hingab terve oma kehaga, seda nimetatakse nahahingamiseks. Vihmauss hingab sisse vees lahustunud hapnikku. Iga tema keha lüli on varustatud nelja harjasega (*chaetae*), mida ta kasutab koos piki- ja rist-suunaliste lihaste liigutamiseks liikumiseks.

Vihmaussid on hermafrodiidid, mis tähendab, et ühel loomal on olemas nii isas- kui ka emassuguorganid. Paaritumine toimub siis, kui kaks ussi asuvad kõrvuti ja isassugurakud ehk sperma toimetatakse teise ussi vöö piirkonda (paljunemiseks valmis isenditel on see paksenenud). Vööst moodustub kookon ja kui vihmauss selle seest välja ronima hakkab, kogunevad sinna munarakud ja spermarakud. Seejärel kookon sulgub ja kukub vihmaussi küljest ära. Kookon sarnaneb kujult sidruniga ja on rohelise kaitsevõrusega. **Sõnniku-ussid** (*Eisenia foetida*) on 5–10 cm pikad pähklipruunid, kollaste ristitriipudega ussid. **Punane vihmauss** (*Lumbricus rubellus*) on punakaspruun või lillakaspruun, ristitriipe tal pole ning ta on pikem kui sõnniku-uss.

- **Hooghännalised** on väikesed loomad, tavaliselt pikkusega alla 5 mm. Neil on üks paar tundlaid, kuus jalga ja tagumise lüli küljes hark (saba meenutav hargikujuline jätke), mille ta saab oma kõhu alla keerata. Kui see “saba” lahti lasta, lendab loomake ülespoole. Nad hüppavad oma keha pikkusest umbes sada korda kõrgemale. Hooghännalised toituvad värsket ja lagunevast taimsest materjalist, vetikatest ja seeneniidistikust. Nad kuuluvad lülijalgsete hõimkonna.

- **Lestad** on millimeetermõõdustikus loomad, kes kuuluvad ämblikulaadsete klassi. Nad toituvad nii taimedest kui ka teistest loomadest.
- **Nematoodid ehk ümarussid** on väikesed peenikesed ussid. Nende keha pole lülideks jaotunud. Nematoodide seas on nii vabalt looduses elavaid usse kui ka parasiite. Looduses elavad ümarussid elutsevad näiteks mullaosakeste ümber tekkivates veekapslites. Kõige suuremad neist on 2,5 mm pikad. Mädanavas õunas võib olla umbes 90 000 nematoodi.
- **Valgeliimuklased** on valged, kuni 2 cm pikad ussid. Sageli leidub neid väga arvukalt. Nad elavad vetikates, lehekõdus ja muu laguneva orgaanilise materjali sees. Kuuluvad rõngusside (*Annelida*) hõimkonda ja väheharjasusside klassi.
- **Kakandid** (*Isopoda*) kuuluvad lülijalgsete hõimkonna vähiladsete alamhõimkonna klassi ülemvähid. Nad toituvad lagunevast taimsest materjalist ning neil on rohkem kui 8 jalga ning pikad lülilised tundlad.
- **Kõrvahargid** kuuluvad lülijalgsete hõimkonna kuuejalgsete alamhõimkonna putukate klassi. Neil on pikad tundlad, kaks paari tiibu (kattetiivad, mis katavad alumisi tiibu, ja alumised tiivad, mis on lendamiseks) ning näpitsad tagakeha küljes, mida kasutatakse relvana ja mis on abiks tiibade kokkupanemisel. Toituvad peamiselt taimedest.
- **Tuhajalgsetel** on iga kehalüli küljes kaks paari jalgu ja üks paar tundlaid. Nad toituvad lagunevast puidust ja lehtedest. Kuuluvad lülijalgsete hõimkonda.
- **Sajajalgsetel** on iga kehalüli küljes üks paar jalgu ja mürgised küünised. Nad on kiskjad.
- **Sirelased**

Kuidas kompostimine toimib?

- Orgaanilised materjalid lagunevad looduses ja muutuvad ajapikku mullaks. Lämmastik ja fosfor vabanevad ning neist saab uute taimede toit, taimedele kättesaadav ressurss.
- Komposti jaoks on vaja: toitaineid, hapnikku ja niiskust. Toitainete puhul on oluline süsiniku ja lämmastiku tasakaal. Süsinikurikkad on möödunud aastal varisenud lehed, peenekshakitud oksad, taimede kuivad osad (samas liiga palju sellist materjali võib lagunemisprotsessi peatada). Lämmastikurikkad on värskelt niidetud rohi, taimede noored osad, majapidamisjätmed (kuigi liiga palju niisugust materjali võib lämmastiku sidumise asemel anda tulemuseks hoopis ammoniaagi tekkimise).
- Umbes 1/3 materjalist peaks olema süsinikurikas puistematerjal, mis aitab vältida haisu ja kärbeid.
- Kompostimismass ei tohi muutuda liiga märjaks ega olla liiga tugevalt kokku pressitud, sest siis ei saa lagunemisprotsessid piisavalt hapnikku. Võib tekkida ka teisi probleeme, näiteks ebameeldiv hais või nõrgvesi. Kompost peab lagunema ühtlaselt. Väga tähtis on panna kompostitavad materjalid vaheldumisi kuiva materjaliga (turbasammal, puukoor, muld, saepuru, puulaastud, kuuse- või männiokkad, õled vms) ja õhutada komposti. Kasutage kompostimisel peenemat materjali, soovitatav on seda veelgi peenemaks hakkida – see kiirendab protsessi. Kompostimiseks sobivad kõik majapidamisjätmed, kaasa arvatud majapidamis-paber, kohvifiltrid, munakoored, kalaluud, kanaluud (kuid mitte loomaluud). Samuti umbrohi (sõltub sellest, mis temperatuuril lagunemisprotsess toimub – kõrgel temperatuuril umbrohuseemned hävivad), lehed ning väiksemad rohutudid.

5. ülesanne. „Lehenõukogu” (1.–9. klass)

Eesmärk on uurida eri puuliikide lehtede lagunemisprotsessi ja mõista, millest sõltub lagunemise kiirus.



Ammi Wohlin. hällbarframtid.se

Õpetaja valmistab ülesande ette, otsides välja lauajupid, markerid, naelad ja haamri või klammerdaja. Seejärel räägib õpetaja bioloogilisest lagunemisest ja küsib: kelle põhitoit on lagunevad taimeosad?

Õpilased jagatakse rühmadesse ning viis kuni kümme minutit tegelevad nad erinevate puu- ja põõsaliikide lehtede otsimisega. Iga rühm saab endale ühe lauajupi. Õpilased arutavad oma rühmakaaslastega järgmisi küsimusi: milliseid lehti nad katses kasutada soovivad? Milline võiks olla lehtede lagunemise järjekord? Miks lehed lagunevad? Kes on lehtede lagundajad? Õpilased naelutavad või klammerdavad lehed lauajupi külge, kasutades skaalat 1–7, kus 1 on kõige kiiremini lagunev leht. Lauajupile tuleks kirjutada ka puuliikide nimed ja lehtede numbrid, muidu võib pärast olla raske aru saada, millega on tegemist.

Number	Materjal	Aeg
1	harilik saar	
2		
3		
4		
5	tamm	
6		
7		

Lauajupid asetatakse lehtede poolega maapinnale, kaetakse pealt rohu või muu loodusliku materjaliga ning koht tähistatakse. Iga rühm joonistab asukoha plaani ja koostab asukoha kirjelduse, et oleks võimalik oma lauajupp hiljem uuesti üles leida.

6. ülesanne. Orgaaniline või mitte? (4.–9. klass)

Eesmärk on isikliku kogemuse kaudu mõista, mida tähendab orgaaniline ja mitteorgaaniline.



Ammi Wohlin.hällbarframtid.se

Õpetajal on kuus Petri tassi (väike plastalus), mis on täidetud liiva, savi, peene killustiku, mulla, turba ja veekogust pärit mudaga. Peab olema nii kuivi kui ka märgasid näidiseid.

Õpilased kogunevad ringi. Õpetaja alustab küsimustega: Mis vahe on nende kausikeste sisul? Kas neis on midagi sarnast? Kuidas te neid liigitaksite? Kas on ettepanekuid? Õpilased peaksid püüdma neid liigitada ja selgitama, miks nad nii arvavad. Nooremad õpilased võivad pakkuda vastandusi kuiv – märg, hele – tume, kõva – pehme. Tavaliselt öeldakse, et orgaanilise ja mitteorgaanilise vahe on see, et üks on elus ja teine mitte.

Sobiv on jätkata mõne seemnete ülesandega. Eeltoodud küsimuse võib sõnastada ka teisiti: kas liiva sisse saab taimi kasvama panna? Kui vastus on jah, siis kui kauaks?

Mitteorgaaniline

- Ained, mis ei sisalda süsinikku
- Mitmes suuruses, mägedest ja kivimitest kuni liiva, aleuriidi ja savini
- Ained, mille lagunemiseks kulub suhteliselt palju aega

Orgaaniline

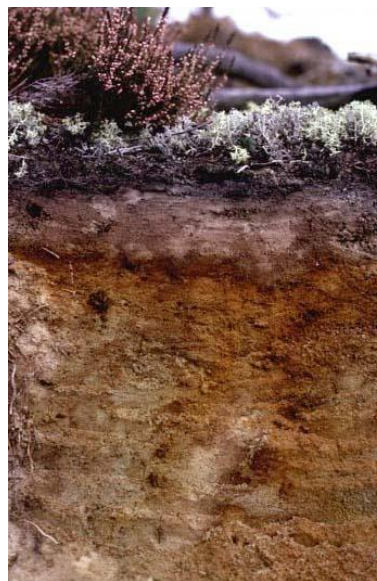
- Ained, mis sisaldavad süsinikku
- Ained, mis lagunevad suhteliselt kiiresti
- Ained, millest on koosnenud elusorganism

7. ülesanne. Mulla mõisted (6.–9. klass)

Eesmärk on uurida muldade mitmekesisust ning õppida tundma erinevaid mullatüüpe.



www.frw.ca/rouge.php?ID=38
Aleuriit



<http://info1.ma.slu.se/IM/program/SC.html>
Leetunud muld

Õpetaja on valmistanud ette materjalid mitmesuguste mullatüüpide nimetustega (vt tekstikasti). Väike rühm õpilasi koguneb ringi ja õpetaja laseb neil muldade kohta käivad sõnad eri rühmadesse jagada. Võimalike jaotuste näited: sisaldab süsinikku – ei sisalda süsinikku, orgaaniline – mitteorgaaniline. Pärast arutletakse, mida need mullaga seotud terminid võiksid õpilaste arvates tähendada.

Õpetaja räägib kivimi- ja mullatüüpidest ning näitab mullastiku kaardil, milline näeb muld välja seal, kus nad viibivad. Õpilased võivad valida kaardilt kolm mullatüüpi, otsida vastavad kohad üles ja kaevata paar labidatäit maad. Iga mullakamakas pannakse plastalusele, et saaks seda teistega võrrelda.

Mullatüübid

Pruunmulda esineb peamiselt Lõuna-Rootsi tasandikualadel, kus kasvavad valdavalt lehtmetsad. Pruunmulla tekkeks on vaja kõrget pH-d, peeneteralist mullastruktuuri ja suhteliselt sooja kliimat. Pruunmuld on viljakam kui leetunud muld, mida leidub okasmetsade piirkonnas. Tänapäeval kasutatakse pruunmullaga alasid peamiselt põlluharimiseks. Seda mullatüüpi iseloomustab varis, mille saprofüüdid, näiteks vihmaussid ja bakterid, kiiresti lehekõduks lagundavad. Eristatakse leostunud ja leetjaid pruunmuldi. Eestis on sellised mullad domineerivad Kesk-Eestis (Lääne-Virumaal, Järvamaal, Jõgevamaal).

Leetunud muld on väga levinud mullatüüp, mis moodustab umbes 50% Rootsi muldadest. Sellel mullatüübil on väga iseloomulik profiil, kus kõige peal on umbes sentimeetripaksune metsakõdu kiht (veel mitte päris lagunenu, äratuntavalt taimne materjal), millele järgneb huumusekiht (äratundmatuseni lagunenu taimne materjal). Nende all on umbes 10 cm paksune heledama värvusega leetunud kiht (E-horison). Läbi huumusekihi nõrgunud vesi muutub männi- ja kuuseokaste madala pH tõttu happeliseks. E-horisonist on hape välja uhtunud mulla peamised toitained – raua, kaltsiumi ja alumiiniumi. Läbi pinnase alla valgudes vesi neutraliseeritakse ning need ained, eriti raud, mis varem olid vees lahustunud olekus, ladestuvad välja ja moodustavad mullas roostepruuni kihi. Eestis levivad leetunud mullad valdavalt Lõuna-Eestis.

Eri tüüpi muldades leiduvad kihid ehk mulla horisondid

- metsakõdu
- huumus
- turvas
- toorhuumus
- lessiveerunud horisont tekib peente mullaosakeste uhtumisel mulla ülemistest kihtidest alumistesse
- väljauhtehorisont ehk E-horisont (leetunud mullad)
- sisseuhtehorisont ehk B-horisont (savikad ja rauarikkad mullad)
- lähtekivim (mullatekkest praktiliselt mõjustamata v.a. gleistumine)
- aluskivim (aluspõhja kivimid)
- kui muld on alaliselt liigniiske on tegemist gleihorisondiga; kui muld on ajutiselt liigniiske, siis on tegemist gleistumisega

Mulla mõisted

Jaotus fraktsioonide/osakeste suuruse järgi:

Mineraalmuld – see osa mullast, mis jääb huumuskihi alla; sisaldab vaid mineraalseid osakesi (näiteks liiva)

Mulla kores – kõik osakesed mullas, mis on suurusega üle 1 mm

Mulla peenes – kõik osakesed mullas, mis on suurusega alla 1 mm

Kruus – osakeste suurus on 1-10 mm

Veeris – ümardunud kivimitükid, mille suurus on üle 10 mm

Klibu – lapikud kivimitükid, mille suurus on üle 10 mm

Rähk – teravaservalised kivimitükid, mille suurus on üle 10 mm

Moreen – liustik poolt kohale toodud erinevas suuruses sorteerimata kivimaterjal

Liiv – (füüsikaline liiv) kivimsarnasest materjalist väikesed osakesed (0,01–1 mm), koosneb peamiselt ränidioksiidist ja silikaatidest.

Aleuriit – liiva ja tolmu vahepealne fraktsioon, osakesed suurusega 0,002–0,063 mm. Selle fraktsiooni kohta öeldakse ka “möll”

Möll – osakeste suurus jääb vahemikku on 0,002-0,016 mm

Savi – (füüsikaline savi) peeneteraline materjal, mille osakeste suurus jääb alla 0,01 mm

Ibe – osakeste suurus jääb alla 0,001 mm

Muda – sisaldab mere põhja settinud taimset ja loomset materjali, lagunemine toimub hapnikuvaeses keskkonnas.

Huumus – mustja pruuni värvusega toitainerikas materjal, mis tekib orgaanilise aine lagunemisel ja on segunenud liiva- ja saviosakestega

Toorhuumus – lagundamata huumus (liigniisketes muldades)

Turvas – taimne materjal, mis moodustub liigniiskes keskkonnas ning on hapnikuvaeguse tõttu vaid osaliselt lagunenu

Metsakõdu – metsavarise, samblike, sammalde ning kanarbikuliste taimede lagunemisel moodustunud ja mineraalosaga segunenud orgaaniline mass metsamulla pinnal

8. ülesanne. „Mullafrees“ (1.–6. klass)

Eesmärk on kogeda bioloogilise lagunemise protsessi, mis toimub vihmausside kaasabil.



www.bioresurs.uu.se/myller/skog/mask.htm

Õpetaja räägib bioloogilisest lagunemisest ja vihmausside rollist sellega seoses. Õpetaja on valmis pannud kõrged plastpotid, mulda, liiva, labidad ja tumedaid riidetükke. Õpilased jaotatakse rühmadesse ja iga rühm asub otsima vihmausse; kogutakse veel ka osaliselt lagunenu taimset materjali, näiteks lehekõdu.

Rühmad peaksid katset alustama sellest, et täidavad kõrged plastpotid nii, et kõige alla läheb muld ja seejärel umbes 1 cm liiva. Kihte tuleks panna vaheldumisi: muld-liiv-muld. Kõige peale pannakse vihmaussid, taimset materjali ja võib-olla ka veidi kartulikoori. Kui muld pole niiske, tuleks lisada mõni supilusikatäis vett. Potis peaks näha olema vähemalt kaks heledat liivakihti. Katke pott pealt tumeda riidetükiga. Seejärel paneb iga rühm kirja oma hüpoteesi, mis nende arvates juhtuma hakkab ja kui kaua see aega võtab. Kolme-nelja päeva pärast tuleks vaadata, mis on juhtunud. Uurige vihmausse, enne kui nad potti panete. Kasutage suurendusklaasi ja allpool toodud küsimusi.

Küsimused vihmausside kohta

Tähelepanuküsimused

- Kuidas vihmaussid liiguvad?
- Kuidas teha vahet, kumb on ussi eesmine ja kumb tagumine ots?
- Kas vihmauss saab ka tagurpidi liikuda?

Loendamise ja mõõtmise küsimused

- Kas kõigil vihmaussidel on ühepalju segmente?
- Kui pikaks suudab teie vihmauss venida ja kui lühikeseks kokku tõmbuda?
- Kui kiiresti vihmauss liigub?

Võrdlemise küsimused

- Kas ussi ülemine ja alumine pool näevad ühtmoodi välja?
- Mille poolest vihmaussid üksteisest erinevad?
- Kas värvus on vihmaussi suurusega seotud?

Uurimise küsimused

- Mis toitu vihmauss eelistab?
- Mida vihmauss sööb – banaanikoori, kartuleid, paberit ...?
- Kui palju mulda toidujätmetest tekib? Tehke oletusi.

Arutlemise küsimused

- Mis te arvate, miks vihmaussidele meeldivad vanad kohvifiltrid?
- Mis te arvate, kui vana võib vihmauss olla?
- Mis te arvate, mis juhtuks siis, kui ...

Seemnete levitamine

1. ülesanne. Muusträstas, õunamähkuri vastne ja õun (1.–6. klass)

Eesmärk on aru saada toiduahela mõistest.



www.artportalen.se/bugs
Mähkurlane *Hedya nubiferana*



www.artportalen.se/bugs
Enarmonia formosana



www.konsumenter.se/blogg/?p=1311



www.artportalen.se/birds



www.jaha.se/index.cgi?visa=trad&sida=1

Õpetaja näitab suure kaardi või foto pealt muusträstast. Algab arutelu. Mida muusträstas sööb? Kuidas ta toitu leiab? Õpetaja näitab pilti õunamähkuri vastsest ja õunamähkuri täiskasvanud liblikast. Seejärel võivad õpilased hakata mängima.

Mäng ise on “Kes see kardab kolli?”. Aga seda mängitakse kujul “Kes see kardab muusträstast?”. Õpilased kogunevad mänguväljaku ühte serva. Nemad on õunamähkuri vastsed. Alguses on õpetaja muusträstas, ta seisab keskel ja hõikab: “Kes see kardab muusträstast?” Õpilased vastavad. “Mina mitte.” Seepeale õpetaja ütleb: “No tulge siis!” Õpilased püüavad joosta üle mänguväljaku, ilma et muusträstas neid kätte saaks ja nahka pistaks ehk ära puudutaks. Muusträstas aga peaks püüdma ehk ära puudutama nii palju vastseid, kui suudab. Need, keda on puudutatud / ära söödud, jäävad mänguväljaku keskele muusträsta juurde seisma. Õpetaja võib siis öelda midagi umbes niisugust: muusträstas on nüüd nii palju ussikesi söönud, et jaksab paljuneda ja lapsi saada. Sellepärast ongi meil nüüd nii palju muusträsta.

Õunamähkur

- hallikaspruun liblikas
- kardetav aiakahjur
- tõrjeks võidakse kasutada mürgiseid pestitsiide – tavaliselt sünteetilised fosforiühendid. Kuid viimasel ajal on katsetatud ka segadusse ajamise meetodiga, mis tähendab seda, et isaseid püütakse sünteetilise feromooniga – emaste lõhnaga – mille tulemusena tekib neil probleeme paljunemisel ehk emasliblikad ei leia endale partnerit, kellega paljuneda.

Musträstas

- tavaline, sama perekonna liikidest elab Rootsis veel hallrästas, vainurästas, hoburästas ja kaelusrästas
- varem oli häbelik metsalind, kuid 20. sajandil muutus tavaliseks ka linnades
- osaliselt rändlind, talvitub Lääne- ja Lõuna-Euroopas
- pesa asub paksus ja varjulises oksarägastikus või maapinnal
- munad on kahvaturohelised, pruunide täppidega, tavaliselt on mune 4-5
- omnivoor, toitub peamiselt putukatest ja ussikestest, aga sööb ka puuvilju, marju ja seemneid

2. ülesanne. Õun sümboliseerimas planeeti Maa (4.–6. klass)

Eesmärk on näha õunas teadmiste, säästva arengu ja meie planeedi sümbolit.



www.konsumenter.se/blogg/?p=1311

Õuna võib kasutada sissejuhatuses, mis avab säästvat arengut käsitlevad tegevused. Õpetaja toob kaasa umbes kümme õuna. Õunad võivad olla eri sortidest ja eri värvi. Õpetaja räägib teadmistest ja sellest, mis on olnud tarkuse sümboliks. Teine võimalus on tutvustada säästvat arengut kui mõistet ning seda, mida see tegelikult elus tähendab.

Õpilased jagatakse õunakaartide abil rühmadesse. Iga rühm saab ühe õuna ja kümne minuti jooksul peaksid nad panema kokku puuviljadest ja teistest looduslikest materjalidest kompositsiooni. Kui kompositsioon on valmis, lisatakse sellele kolmest kuni kuuest sõnast koosnev nimi. Seejärel näitavad rühmad oma tööd teistele, liikudes ruumis ringi, nagu oleks tegemist moodsa kunsti näitusega.

3. ülesanne. Seemned talvel (1.–9. klass)

Eesmärk on uurida õistaimi ja nende seemneid talvisel ajal.



www.odla.nu/artiklar/november-2009.shtml



Ammi Wohlin. hållbarframtid.se

Õpilased töötavad paaridena ja nende ülesandeks on leida nii palju seemneid, kui hilissügisel või talvel võimalik.

Näiteid õpilastele antavatest ülesannetest. Nimekirja võib paljundada ja õpilastele kätte jagada.

1. Sorteeri taimed nii, et kõik talvised seemned läheksid õigetesse hunnikutesse.
2. Püüdk liike määrata.
3. Raputage seemned taime küljest lahti ja külvake lillepotti, iga liik eraldi potti. Vaadake, kas nad lähevad talve jooksul kasvama. Võib panna ka külvikasti 100 seemet, siis saab pärast välja arvutada, mitu protsenti seemnetest läks idanema.
4. Siduge talviseid seemnetega taimevarsi kimpudeks. Soovitav on kasutada ka kuivatatud õitsevaid taimi, siis tulevad kimbud värvirikkamad.

Seemned talvel

- Lumest ulatuvad välja üheaastaste taimede kuivanud varred seemnetega
- Kõige tavalisemad taimed, mille varred seemnetega talvel näha jäävad, on angervaks, raudrohi, punane pusurohi ja soolikarohi.
- Seemnete talvisel levimisel on see eelis, et talvel on rohkem loomi ja linde, kes seemneid söövad, ning ka lumikate soodustab seemnete kaugemale kandumist.
- Talvel levivad erinevad seemned
 - väikesed ümarad seemned – tuul raputab seemnetega vart ja need kukuvad maha ning võivad tuulega mööda lund edasi veereda
 - purjega varustatud seemned – levivad tuulega
 - kleepuvad seemned ja konksukestega varustatud seemned – levivad loomadega
 - väga kõvad viljakestega seemned – levitavad linnud
- Tehke katse ja külvake aprillis-mais pottidesse talvel kogutud seemneid.

4. ülesanne. Kuidas seemned levivad? (4.–9. klass)

Eesmärk on uurida strateegiaid, mida taimed kasutavad oma seemnete levitamiseks.



www.luontoportti.com/suomi/sv/kukkakasvit/liten-kardborre
Väiketakjas



<http://dahlarna.blogg.se/2009/june/>
Võilill

Õpetaja tutvustab taimede levikustrateegiaid ja seda, kust võivad õpilased seemneid leida. Jagunetakse rühmadesse. Õpilased peaksid püüdma leida võimalikult palju seemneid. Iga rühm joonistab ruudustiku, mille iga ruut märgib ühte seemnete levimise viisi, näiteks tuule, vee, inimeste või loomadega levimist. Suurendusklaasi ja binokulaarset suurendust (st eriti tugevat suurendust) kasutades sorteerivad õpilased oma seemned selle järgi, milline on nende arvates antud taime strateegia. Seejärel teevad õpilased suurendatud seemnetest võimalikult täpseid jooniseid.

Vt ka lisa: Extra_2005_Juli sprids växter.

Seemnete levitamise strateegiad taimedel

Tuul	Vesi	Loomad, inimesed
Omal jõul		

Seemnete levitamise strateegiad

Tuulega levimine

- Lennuvarjuga varustatud võililleseemned kerkivad tuulega õhku ja kanduvad eemale.
- Moonil on kupar nagu kõristi, mis loobib tuulega seemneid laiali.
- Pärnaseemned pöörlevad tuules nagu helikopteri tiivad.
- Kasel on tiibadega varustatud seemned, mis kanduvad tuulega kaugemale.

Loomade ja inimestega

- Magusa ja toitva viljalihaga puuviljad (näiteks kirsid) süüakse ära, kivi/seeme aga visatakse minema või kantakse seedetegevuse jääkidega kaugemale.
- Ohakate ja nelgiliste seemnetel on küljes konksud ja kidad, mis jäävad juuste/karvade ja riiete külge kinni.

Veega

- Lepaseemned on varustatud õhupõiekestega, nii et nad jäävad ojaades vee peale hõljuma.

Omal jõul

- Kaun/kõder paiskub plaksuga lahti ning seemned heidetakse seeläbi eemale, näiteks lillhernes, kurereha

Õppetundide näited

Kõigis tunniülesannetes võib õpilaste rühmadesse jagamiseks kasutada taimekaarte, liblikakaarte, ube vms. Sissejuhatuses on samuti erinevaid rühmitamise meetodeid kirjeldatud.

1.–3. klass

(2 korda, kumbki 180 minutit)

Poole päeva jooksul taimede elutsükli käsitlemist koos õues toimuvate tegevustega annab noorematele õpilastele võimaluse laiendada silmaringi ja mõista paremini aastaegade olemust. Õpilaste vanus määrab, kas poole päeva vältel jõuab läbida kõiki ülesandeid. Kui pole võimalik, siis saab õppetunni materjali kasutada kaks korda kevadel ja kaks korda sügisel. Sobivate perioodide tagant võib teha vaheaegu, et lapsed saaksid puhata.

1. korral (kevadel)

Õpilased võtavad ringi ja teevad mõne ülesande taimede osast, mis on mõeldud meeltele: näiteks paljasseemnetaimede ja katteseemnetaimede ülesande (**“Seemned”, 2. ülesanne**). Tund jätkub sellega, et uuritakse seemnete mitmekesisust ning pannakse neid pottidesse ja pudelitesse kasvama (**“Seemned”, 3. ülesanne**). Kui seemned külvatakse varakevadel, siis võib kevadsemestri lõpuks olla päris palju taimi, mida müüa. Päevalillede elutsükli teemat (**“Seemned”, 1. ülesanne**) on soovitatav läbi viia siis, kui väljas on juba soe ja lapsed saavad murule pikali heita. See harjutus vajab keskendumist, nii et mürarohke ümbruse puhul oleks parem jätkata teiste taimede peatüki ülesannetega.

Moodustage grupid kasutades taimekaarte. Need rühmad peaksid piltide järgi välja valima taimed ja need sorteerima, et avastada oma ümbruskonna taimeriigi mitmekesisust.

(**“Taimed”, 3. ülesanne**). Pärast taimede kogumist sobib suurepäraselt mängida mõnda mängu. “Vahetame puid” või “Vahetame puusilte” käib järgmiselt:

Iga õpilane valib endale ühe puu, mille ta märgistab, näiteks rätikuga. Üks õpilastest või õpetaja jääb ilma puuta ja tema on “hüüdjaja”, kes hüüab: “Vahetame puid!” mispeale kõik püüavad joostes endale ära tähistada mõne muu puu ning ka “hüüdjaja” püüab endale mõne puu ära märgistada. See, kes ilma puuta jääb, hakkab uueks “hüüdjaks”.

Pärast mängu võivad õpilased jätkata tööd rühmades. Toitu otsivate kimalaste või liblikate järel käimine on tavaliselt üsna põnev tegevus (**“Tolmlemine”, 2. või 3. ülesanne**).

2. korral (sügisel)

Õpetaja alustab sellest, et annab tagasisidet kevadise töö kohta. Kui aasta esimesel poolel külvati midagi maha, siis toimub sügisestele ülesannetele üleminek loomuliku jätkuna.

Rühmad võiks moodustada liblikakaartide abil. Taimelagundajate ülesannet on alati lihtne läbi viia. Nimelt tavaliselt paeluvad õpilasi väikesed mullaloomakesed (**“Muld”, 4. ülesanne**). Kompostmulla uurimise võib lõpetada tuhatjalgse-mänguga (**“Muld”, 1. ülesanne**). Lõpetage teema sellega, et lasete rühmadel ette valmistada ülesande, mis nõuab sama paiga külastamist ka järgmisel aastal. Rühmad võiksid kinnitada lauajupi külge

mitmesuguseid materjale ja mõelda, mis võiks laguneda kõige kiiremini ja mis kõige aeglasemalt (**“Muld”, 3. ülesanne**). Lõpetage teema arutlusega taimede elutsüklist või aastaringist.

4.–6. klass

(4 korda, iga kord 80 minutit)

Aastaringi/aastaaegade jälgimiseks võib 1. ja 2. kord olla kevadel ning 3. ja 4. kord sügisel.

1. kord (kevadel)

Õpilased võtavad ringi ja sooritavad taimede alapeatükist mõnda ülesannet, mis on mõeldud meeltele: näiteks paljasseemnetaimede ja katteseemnetaimede tundmaõppimist (**“Seemned”, 2. ülesanne**). Moodustage rühmad kasutades seemneid. Järgnevalt suunake rühmad seemneid vaatlema (**“Seemned”, 3. ülesanne**). Valige sealt peatükist mõned ülesanded, näiteks seemnete tunnustest nimekirja tegemine, nende sorteerimine ja küsimuste koostamine. Alustage alateemat küsimusega: Kus seemned kasvavad? (**“Seemned”, 5. ülesanne**.) Selle ülesande täitmine võtab paar nädalat ning on sobiv siduma 1. ja 2. korda. Tunni lõpetuseks sobivad väga hästi luuletused seemnetest (**“Seemned”, 9. ülesanne**).

2. kord (kevadel)

Seda õppekorda sobib pidada mai lõpus või juuni alguses, sest siis on rohkem erinevaid taimi. Õpilaste rühmadesse jagamiseks kasutage taimekaarte. Taimede otsimine (**“Taimed”, 4. ülesanne**) annab õpilastele võimaluse avastada bioloogilist mitmekesisust karjamaal või niidul. See ülesanne on ühtlasi ka põnev võistlus, mis kõiki kaasa haarab. Pärast taimede otsimist on loogiline jätkata taimede sorteerimisega (**“Taimed”, 3. ülesanne**), sest antud ala on juba uuritud. Taimi on siis ka lihtsam sorteerida, sest õpilased tutvusid nendega juba eelmise ülesande käigus, kus kasutati taimekaarte. Järgnevalt mängitakse õitsvate taimedega (**“Taimed”, 2. ülesanne**), mis on kenaks ja heaks lõpetuseks taimede tundmaõppimisele looduses.

Laske õpilastel teha tolmlamise ülesannet toitu otsivate liblikate või kimalastega, et nad saaksid aru taimede paljunemisest (**“Tolmlamine”, 3. või 2. ülesanne**). Lõpetuseks toimub arutelu taimede elutsüklist alates tolmeldamisest ja viljastumisest kuni seemnete ja uute noorte taimedeni.

3. kord (sügisel)

Antud teema puhul on soovitatav, kui õuesõpe toimuks erivanuselise segametsa servas. Õppealal peaks olema nii võsa kui ka vanu ja mahakukkunud puid ning kände. Õpetaja alustab päeva puukaartidest ja annab õpilastele võimaluse tutvuda erinevate Rootsiskasvavate heitlehiste puudega (**“Puud”, 1. ülesanne**). Õpilased jagatakse rühmadesse puukaartide abil. Lehekujude uurimine erinevatel heitlehistel puudel (**“Puud”, 2. ülesanne**) on ülesanne, mida saab sooritada mitmerindelises metsas, eriti siis, kui puudel on lehed veel küljes.

„Metsavanakeste”, näiteks mahalangenud puude, kändude või jala peal kuivanud kuuskede ja mändide otsimine (**“Puud”, 3. ülesanne**) on samuti tänuväärne ülesanne. Enne seda ülesannet

oleks hea õpilastele tutvustada, kuidas intervjuud läbi viiakse.

Kui aega jääb, võib õuesõppetunni lõpetada metsarajal jalutamise ja Rootsi luuletajate luuletuste lugemisega. Õpilased peaksid püüdma ära arvata, mis puudega on tegemist. (“Puud”, 4. ülesanne).

4. kord (sügisel)

Keskseks teemaks on muld ja bioloogiline lagunemine. Õpetaja võtab õpilased ringi ja laseb neil mõtiskleda selle üle, mille poolest “materjalid” üksteisest erinevad (“Muld”, 7. ülesanne). Pakutakse mõtteid, mis on seotud orgaanilise ja mitteorgaanilise ainega, ning pärast bioloogilise lagunemise protsessi käsitlemist on lihtne edasi minna lagundajaid iseloomustava ülesande juurde. Õpilaste rühmitamiseks kasutatakse liblikatega kaarte ning seejärel algab lagundajate uurimisega seotud tegevus (“Muld”, 4. ülesanne). Putukate mitmekesisuse uurimine on tavaliselt haarav ja avastamisrõõm suur. Hea on teada, et mõnikord kulub selle ülesande peale rohkem aega, kui oli kavandatud. Erinevate lehtede lagunemine sobib lagundajate teemat jätkama ja “lehenõukogu” eksperiment (“Muld”, 6. ülesanne) näitlikustab hästi bioloogilise lagunemise protsessi.

Rohttaimede ja puude talveks valmistumise üheks strateegiaks on ka seemnete levitamine, mis lõpetab antud aastaringi taimede elutsüklist. Ülesanne “Kuidas seemned levivad?” (“Seemnete levimine”, 4. ülesanne) paneb õpilased taas kord mõtlema. Õpetaja võtab arutelu kokku rõhutades, et igalühel on oluline ise asjade läbi mõelda.

6.–9. klass

(4 korda, iga kord 60 minutit)

Kirjeldatakse nelja õppekorda, mille vältel saab ülevaate taimede elutsüklist

Kui õpetaja soovib keskenduda pungadele, võivad kevadel õppetunnid 1 ja 2 olla ka vastupidises järjekorras.

1. kord (kevadel)

Õpilased kogunevad ringi, et sooritada meeltele keskenduvaid ülesandeid taimi käsitlevast peatükist: kas paljasseemnetaimede ja katteseemnetaimede või seemnetaimede ja eostaimede tundmaõppimist (“Seemned”, 2. ülesande teisendus). Rühmad moodustatakse taimekaartide abil. Seejärel minnakse kas taimi otsima (“Taimed”, 4. ülesanne), eeldusel, et õpetaja on varem antud ala ja sealsete taimedega tutvunud, või tehakse taimede loendamist e. Inventeerimist (“Taimed”, 5. ülesanne). Taimede loendamisele lisaks võib korraldada kõrreliste, tarnade ja lugade otsimist (“Taimed”, 8. ülesanne). Ka tolmeldajate jälgimise ülesanne, kus vaadeldakse liblikaid (“Tolmlemine”, 3. ülesanne) sobib hästi täiendama taimede inventeerimist või taimede otsimist.

2. kord (kevadel)

Puude teemat käsitletakse taimede elutsükli õpetamise raames, kuid puudega seonduvat võib käsitleda ka sotsiaalteaduste tundides, keskendudes näiteks metsandusele ja puidu ekspordile. Õpilased jagatakse puukaartide abil rühmadesse. Kui on alles varakevad, siis võivad rühmad

alustada pungadest ja nende määramisest (**“Puud”, 5. ülesanne**). Pärast tehakse algust kevadiste puude-põõsaste vaatlusplaani (**“Puud”, 6. ülesanne**). Kui aga teine kord toimub hiliskevadel, siis saavad õpilased tegeleda „looduslike värvide” teemaga (**“Taimed”, 9. ülesanne**), mis seondub ka keemiaga.

3. kord (sügisel)

Selleks, et õpilased mõistaksid bioloogilist lagunemist ja toitainete ringlust, tuleks õppeprotsessis seekord keskenduda mullale. Õpetaja alustab mullaterminitest (**“Muld”, 8. ülesanne**). Õpilased jagatakse liblikakaartide abil rühmadesse. Kui on aega, võib gruppidesse jaotamiseks teha ka putukatega kaardid. Rühmad peaksid avastama ja uurima lagundajaid (**“Muld”, 4. ülesanne**), mida võib täiendada vihmaussi-küsimuste ja “mullakihtide segamise” ülesandega.

4. kord (sügisel)

Seemnete levimise viisid (**“Seemnete levimine”, 4. ülesanne**) on taimede elutsükli käsitlemise viimaseks teemaks. Järgnevalt lastakse õpilastel mõtiskleda selle üle, millal hakati Rootsis kasvatama erinevaid põllukultuure (**“Seemned”, 8. ülesanne**). Teine võimalus oleks kirjutada luuletusi seemnetest (**“Seemned”, 9. ülesanne**). Kui õpe toimub hilissügisel, siis võib jätkata seemnete korjamisega näiteks raudrohult, angervaksalt ja takjalt (**“Seemnete levimine”, 3. ülesanne**).

3. peatükk. Mõistmine ja tegutsemine

Kogemine, avastamine ja arusaamine on õppimise alus – seda illustreerivad eelnevates peatükkides kirjeldatud nelikümmend ülesannet taimede elütsükli kohta.

Keskkonnahariduse ja säästvaks õppimise vaatepunktist on aga vaja veel kahte sammu, et saavutada mõistmine ja tegutsemisvalmidus. Õppekava eesmärkides rõhutatakse seda, et õpilased peaksid olema valmis ise vastutust võtma ning peaksid saama võimaluse kujundada globaalsetes keskkonnaküsimustes välja oma seisukoht. Selleks, et suuta keskkonnakaitse küsimustes toimuvat otseselt mõjutada, on oluline roll täita ka kooliharidusel.

Bioloogia kui õppeaine sisaldab teadmisi liikidest, elukeskkonnast, elütsüklitest, ökosüsteemidest ja elu kujunemisest. Fotosüntees on esmatähtis, see on protsess, mis võimaldab elu Maal. Taimed, mis toodavad nii hapnikku kui ka rohelist biomassi, on toiduks inimestele ja loomadele. Lisaks on taimestik väga oluline maapinna ja mulla kinnitamisel ning oluline veeringe mõjutaja.

Bioloogilise mitmekesisuse ehk taimestiku ja loomastiku liigirikkuse olulisust rõhutatakse nii õppekavas kui ka keskkonna kvaliteedi jaoks seatud eesmärkides. Liigiline mitmekesisus on aluseks mitmekesisetele maastikele, mis on omakorda looduslikuks ja kultuuriliseks väärtuseks, kuuludes ühtlasi ka säästva arengu juurde.

Selleks, et kasvatada säästva arengu mõtteviisi, tuleb õppeprotsessi kaudu tekitada mõistmine sellest, et loodusvarad on piiratud, mistõttu me lihtsalt peame oma eluviisi muutma.

Kõik vestlused ideedest ja väärtustest, mis puudutavad mis tahes teemast arusaamist, võivad avada ukse mõistmise juurde ja sillutada õpilastele teed valmisolekuni ise tegutsema asuda. Siinses õppematerjalis järgnevad vestlustele ja aruteludele väärtusi käsitlevad ning lihtsat tegevust nõudvad ülesanded. Tähelepanu keskmes on taimed ja nende olulisus mitmes kontekstis.

Kaks olulist taimedega seotud teemat, mida tuleks läbivalt käsitleda, puudutavad toitu ja põllumehe rolli maastike kujundamisel ning meie ökoloogilist jalajälge. Kolmandas arutelus visualiseeritakse bioloogilist mitmekesisust ja ökosüsteemi teenuseid.

Toidu ja põlluharija rolli arutelu

Õpetaja võib alustada küsimustega, mis puudutavad maastikke, põllumajandust, taimi ja toitu.

- **Millised olid tavapärased maastikud vanasti?**

Enam kui 5000 aastat tagasi hakkasid inimesed harima väikesi põllulappe ja kasvatama veiseid. Veel kakssada aastat tagasi oli peaaegu kõigi Rootsi inimeste põhitegevuseks endiselt toidu tootmine suuremates ja väiksemates taludes. Ei kasutatud ei kunstväetisi ega masinaid, inimesed harisid põldu traditsioonilisel viisil, käsitsi, kusjuures põllumaa suuruse määras ära rohumaade pindala. Sest rohumaad andsid toitu veistele, kelle arv sõltus just rohumaade pindalast. Teisalt määras haritava maa-ala suurust lehmasonniku kogus, mida sai mulla väetamiseks kasutada.

Maastikud olid vaheldusrikkad, neid kujundasid erinevad maaharimisviisid ning loomade karjatamine.

Lisalugemist:

Keskkonnauuringud <http://miljoforskning.formas.se/sv/Nummer/Juni-2009/Innehall/Temaartiklar/Biologisk-mangfald-i-historiska-landskap/>

Rootsi Põllumajandusülikool www.agrarhistoria.se/

Västerbotteni muuseum www.vbm.se/avdelningar/kulturlandskap1/jordbruk.html

- **Mis on orgaaniline põllumajandus?**

Orgaaniline põllumajandus (mahepõllundus, biodünaamiline põllumajandus) erineb tavapärasest põlluharimisest selle poolest, et kunstlikke väetisi ja pestitsiide pole lubatud kasutada. Põlluharimise aluseks on see, mida on võimalik samas talus toota, hoides seejuures tekkivad materjalid ringlus, mis eeldab tasakaalu põlluharimise ja loomakasvatuse vahel. See aga tähendab, et orgaanilisest põllumajandusest ei lähe keskkonda lämmastikuühendeid sama suurtes kogustes nagu tavapõllumajanduses ja väheneb looduslike veekogude eutrofeerumise oht.

Lisalugemist:

Sinu aed internetis, küsimusi orgaanilise põllumajanduse kohta

http://www.odla.nu/artiklar/for_fun/faq_sw.shtml

SVT <http://stallom.se/tag/ekologisk-odling/>

Skolverket www.skolverket.se/sb/d/388/a/16144/func/kursplan/id/3562/titleId/ODL1201%20-%20Ekologisk%20odling

Wikipedia – vt selliseid mõisteid nagu orgaaniline toode, mahetoit, biodünaamiline põllumajandus, orgaaniline/bioloogiline põllumajandus.

• Kuidas mõjutab toiduainete tootmine põllumajandust?

Maakasutus on viimase saja aastaga kõvasti muutunud ning ajaloolisest ja traditsioonilisest põlluharimise viisist irdunud.

Struktuurne muudatus tähendas seda, et muutusid külvikorrad, tulid kunstväetised ja masinad, kadusid niidud ja hääbus söödataimede kasvatamine.

Põlistaludes kasvas intensiivse põllumajanduse ja kunstväetiste kasutamise tulemusena saagikus, mistõttu väiksemaid põllulappe ja karjamaid hakati kasutama hoopis puidu tootmiseks. Loomade karjatamine hakkas toimuma spetsiaalsetel, külvatud seemnega rohumaadel või pärast heinamaade niitmist ädalal.

See on kaasa toonud keskkonnaprobleeme, milleks on eutrofeerumine, saastatus, liigilise mitmekesisuse vähenemine, energiatarbimise kasv ja üha kasvav veekasutus. Paljud keskkonnaprobleemid on seotud toidu tootmisega, mis teeb selle üheks mureks globaalsete kliimamuutuste probleemistikus.

Küsimuse võib püstitada ka teisiti. Maitstva toidu aluseks on põllumehe töö põllul.

Lisalugemist:

Keskkonnauuringud: <http://miljoforskning.formas.se/sv/Nummer/Maj-2010/Innehall/Ovriga-artiklar/Jordbruk-nyckelomrade-i-EUs-forskningssamarbete/>

Naturskyddsforeningen põllumajandusest ja toidust:

www.naturskyddsforeningen.se/natur-och-miljo/jordbruk-och-mat/

Hälsofrämjandet kliimat säästvast toidust

www.halsoframjandet.se/?b=1&id=11&a=klimatsmart

Lantmännen www.lantmannen.se/Bra-mat/

Ülesanded

Peale arutelude on olemas ka rollimängud ja väärtustamise ülesanded, mis arendavad õpilaste teadmisi ning parandavad nende oskust väidelda keskkonda või säästlikku arengut puudutatavatel teemadel ja kujundada oma seisukohti. Kui tekitada õpilastes teadlikkus toidu olulisusest, siis võivad sellega muutuda ka nende toitumis- ja ostuharjumused.

Maailma Looduse Fondi (WWF) säästvat toitumist käsitlevad materjalides esitatakse soovitusi toitumise ja selgitud meie toitumisharjumuste mõjude kohta.

Soovitused

1. Sööge rohkem köögivilju ja vähem liha!
2. Sööge hooajale vastavat toitu, mis on kasvatatud avamaal ja transporditud võimalikult lähedalt!
Uurige, kus on mingi toiduaine toodetud!

Mõjud

Vähendab energiatarbimist.
Vähendab kliimat mõjutavate gaaside eraldumist.
Vähendab eutrofeerumise tõttu tekkivaid kasvuhoonegaase
Vähendab transpordi ja energiaga seotud kulusid
Vähendab mõju kliimale.
Vähendab happevihmu põhjustavaid heitgaase.

- | | |
|--|--|
| 3. Sööge rohkem mahetoitu! | Kunstväetiste kasutamata jätmise vähendab energiatarbimist ja kaadmiumi sattumist mulda. Keemiliste pestitsiidide kasutamata jätmise vähendab keskkonna saastetaset. Loomade eest hoolitsetakse hästi. |
| 4. Säätke toitu valmistades energiat! | Väiksem energiatarbimine tähendab väiksemat mõju kliimale ja vähem happevihmu. |
| 5. Vähendage jäätmete kogust, kasutage toormaterjalina kõike, mis võimalik, kasutage toidujäätmed ära, ärge visake neid lihtsalt minema! | Väiksem energiatarbimine ja vähem ressursside raiskamist igal sammul |

Hinnangute kujundamise ülesannete sooritamiseks pange õpilased harjutama oma arvamuse kujundamist ja oma seisukohtade eest seismist ning arutlustes keskenduma teemadele, mis neid inspireerivad. Oluline on hinnangute kujundamise ülesannete kontekstis tutvustada väitlusreegleid (vt lisa “Hinnangud” tekstikasti). Arutelude moderaatoriks peaks olema õpetaja.

Harjutustes “Joon” ja “Kuum tool” võib õpetaja kasutada ülaltoodud tekstikastis esitatud väiteid.

*Ma süüa energiat säästvalt valmistatud toitu
Ma süüa mahepõllundusest pärit toitu.
Ma vaatan alati, kus see toiduaine on toodetud
Ma süüa köögivilju rohkem kui liha.*

või püüdke ise väiteid sõnastada:

Ma armastan liha

Neli nurka

Esitatakse probleem, millel on neli võimalikku vastusevarianti. Iga lahenduse jaoks on ruumi üks nurk. Iga osaleja valib talle sobiva lahenduse ja seisab sellele vastavasse nurka. Arutelu käigus käsitletakse kõigi seisukohti.

Hinnangute kujundamise ülesanded

- **Joon**

Ülesanne, milles osalejad võtavad seisukohti kahe äärmusliku väite vahel, ehk esitatakse väide, millele saab vastata kas ei või jah.

Kuum tool

Õpilased istuvad ringis toolidel (õues või suuremas ruumis võib ka seista ringis). Esitatakse hinnang mingile väitele. Väitega nõustujad tõusevad püsti ja lähevad mujale istuma. Need, kes väitega ei nõustu, jäävad istuma, ja istuvad ka need, kes vajavad mõtlemiseks rohkem aega. Istuvatel lastel on võimalus arutelu ajal oma positsiooni muuta (kohta vahetada). Laske õpilastel põhjendada, miks nad kohta vahetasid või edasi istuma jäid. Õpetaja otsustab, kes sõna saab.

Ülesanne “Neli nurka”

Kes peaks vastutama selle eest, et mahepõllumajandus saavutaks võidu traditsioonilise põllumajanduse üle?

Kes peaks vastutama selle eest, et mahepõllumajandus Rootsis laiemalt leviks? (poliitikud, põllumehed, tarbijad, EL-i ametnikud)

Kes vastutab selle eest, et Rootsis toitu raisatakse? (Restoranide omanikud, pered, poliitikud, poed)

Ökoloogilise jalajälje arutelu

• Mis on ökoloogiline jalajalg?

Ökoloogiline jalajalg on tootmist ja tarbimist kirjeldav statistiline näitaja.

Ökoloogiline jalajalg on viis mõõta ressursside kasutamist ja jäätmete teket kas üksikisiku või riigi kohta. Jalajälge mõõdetakse hektarites (ha), mis näitab vajalikku bioloogiliselt produktiivset pindala (maismaid ja merd) inimese kohta aastas (www.mfot.be).

Tegelikult on see jalajalg inimeste tarbimise tulemus. Kui toodetakse toitu, asju; ehitatakse maju, ühiskondlikke hooneid, infrastruktuuri; kasutatakse transporti jms, siis selle tegevuse keskkonnamõju puudutab metsi, meresid, jõgesid, maismaid, õhku ja bioloogilist mitmekesisust (taimi, loomi ja seeni). Ökoloogilise jalajälje uurimine annab ettekujutuse loodusvarade kasutamisest, sellest tulenevalt on lihtsam mõista tarbimismustreid ja neid muuta.

Lisalugemist:

WWF www.wwf.se/v/ekologiska-fotavtryck/1127697-ekologiska-fotavtryck-startsida
www.wwf.se/utbildning/skolan/elevrum/testa-din-skola/1180390-ny-smart-kalkylator-hjalper-ungdomar-och-skolor-att-mata-sina-ekologiska-fotavtryck
 ÜRO www.globalis.se/Statistik/Ekologiskt-fotavtryck#bars
 Kliimatark: <http://klimatsmart.se/?page=videos&id=43>
 Keskkonnaühendus FOOT <http://www.mfot.be/fotavtryck.html>

• Kuidas toit ökoloogilist jalajälge mõjutab?

Toit mõjutab ökoloogilist jalajälge mitmel moel, näiteks

- Rootsis moodustab toidu tarbimine umbes kolmandiku majapidamiste energiatarbimisest.
- Transpordi mõju, kui toitu veetakse tootmispiirkonnast tarbimispiirkonda, peamiselt kaugetesse riikidesse.
- toidu töötlemisel kaob looduslikke toitaineid, samas lisatakse muid aineid.
- veekogud ja muld muutuvad intensiivse kalapüügi ja intensiivse põllumajanduse tagajärjel vaesemaks, st loomaliigid kannatavad, vesi saastub, muld erodeerub, veekogud eutrofeeruvad jne.
- kui rootlased söövad importtoitu, siis jääb see jalajalg pestitsiidide kasutamise, vee tarbimise jms näol mõjutama maailma teiste piirkondade keskkonnatingimusi.

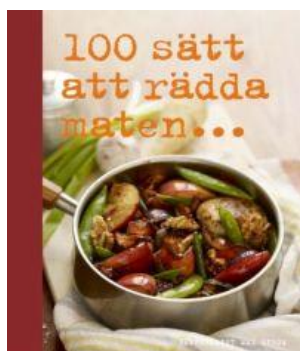
Kõigi nende mõjudega kaasneb ka süsinikdioksiidi emissiooni (õhkupaiskamise) suurenemine, mis kiirendab kliimamuutusi. Seetõttu on välja töötatud programm “Kliimat säästev toit”.

Lisalugemist:

Rootsi Tarbijaagentuur www.konsumentverket.se/miljo/Mat-och-miljo/Klimatsmart-mat/
 Lantmännen Group www.lrf.se/Mat/Fordelar-med-svensk-mat/Klimatsmart-mat/
 Klimatpiloterna ("kliimapiloodid") www.klimatpiloterna.se/utmaning/utmaning1.htm



Forskningsrådet
Formas



Om att sluta slänga mat



Mat och politik



Om våra val av mat

- **Kuidas on ökoloogiline jalajälg seotud bioloogilise mitmekesisusega?**

Ökoloogiline jalajälg kirjeldab, kui palju me tarbime seda, mida Maa toota suudab. Loodusvarade kasutamine mõjutab keskkonda ja kõiki elusolendeid ning sellel on oma tagajärjed ka bioloogilisele mitmekesisusele. Kõige selgemini näeb seda mõju planeedi Maa kõige liigirikkama keskkonna, troopiliste vihmametsade mahavõtmise järel, millega tehakse ruumi põldudele ja õlipalmiistandustele. Rootsis ilmneb mitmekesisuse kahanemine selles, et mitmel põhjusel on kadumas põllumajandusmaade bioloogiline mitmekesisus ja maid võetakse kasutusele muudel eesmärkidel, näiteks infrastruktuuri rajamiseks, elamuehituseks või tööstuspiirkondade rajamiseks. Teine põhjus on aasade ja karjamaade kadumine ning asendumine metsakasvatusaladega.

Albaeco uudiskiri Ecosensus kirjutab selle kohta järgmist:

Ökoloogiline jalajälg ei ütle midagi selle kohta, kui palju bioloogilist mitmekesisust inimkond vajab või kui kuidas mõjutab ökosüsteeme maastike fragmenteerumine. Sellest hoolimata on ökoloogiline jalajälg pedagoogiline tööriist, mis näitab meie sõltumist loodusest, kuid oluline on teada ka tööriista piiratust. (www.albaeco.com/ecosensus/ecosensus1-02.pdf)

Lisalugemist:

WWF www.wwf.se/.../ekologiska-fotavtryck/1127697-ekologiska-fotavtryck-startsida

Rootsi Keskkonnakaitse Agentuur www.naturvardsverket.se/sv/Arbete-med-naturvard/Detta-ar-naturvard/Biologisk-mangfald/

Ülesanded

Maailma Looduse Fondil (WWF) on poster, mida saab nende võrguleheküljelt alla laadida. Pärast taimi käsitlevaid ülesandeid ja arutelusid on õpetajal võimalik lasta õpilastel välja arvutada taimede produktsioon, saagikus ja toidu tarbimine ning võrrelda seda Maa tootlikkusega. Võib teha taimede ja toiduga seotud plakateid.



Hinnangute kujundamise ülesannetes võib kasutada järgmisi väiteid:

*Ökoloogiline jalajälg näitab, milline maailm välja näeb.
Rootsi võib oma jalajälge 50% võrra vähendada.*

Laadige alla ökoloogilist jalajälge käsitlev trükis

WWF www.wwf.se/v/ekologiska-fotavtryck/1128707-ekologiska-fotavtryck-tidningen

Bioloogilise mitmekesisuse ja ökosüsteemi teenuste arutelu

• Mis on bioloogiline mitmekesisus?

Rootsi kuueteistkümnese keskkonnakvaliteedi eesmärk (viide) räägib taime- ja loomaliikide mitmekesisusest ehk bioloogilisest mitmekesisusest. See on näitaja, mis peegeldab mingis koosluses elavate organismide hulka ja hõlmab nii liigisisest geneetilist vareeruvust kui ka liigilist mitmekesisust, liigi ja ökosüsteemi suhteid ja koosluste tüüpe.

Bioloogilise mitmekesisuse vajalikkuse taga on neli tegurit, milleks on bioloogiliste ressursside säilimine ja hea käekäik, ökosüsteemi teenused (neid on täpsemalt kirjeldatud pealkirja all “Mis on ökosüsteemi teenused?”), esteetilised väärtused, ning eetilised ja eksistentsiaalsed väärtused, mis on kujunenud miljardeid aastaid väldanud evolutsiooni käigus.

Uppsalas paiknev liikide andmebaas peab Rootsi liigirikkuse üle arvet ja teeb sellest kokkuvõtteid ning määrab kindlaks, millised liigid on ohustatud (punase raamatu liigid). Bioloogiline mitmekesisus väheneb kiiresti kõikjal maailmas.

2010. AASTA ON ÜLEMAAILMNE BIOLOOGILISE MITMEKESISUSE AASTA

Lisalugemist:

Bioloogilise mitmekesisuse keskus, CMB www.cbm.slu.se/index.php

Rootsi Keskkonnakaitse Agentuur www.naturvardsverket.se/sv/Arbete-med-naturvard/Detta-ar-naturvard/Biologisk-mangfald/

Miljöportalen (keskkonnaportaal) Gothenburgi ülikooli juures www.miljoportalen.se/vaexter-djur/biologisk-mangfald/vad-aer-biologisk-mangfald

• Kuidas mõjutab taimeliikide mitmekesisus toidu tootmist?

Avatud maastike pindala väheneb, maastike liigiline koosseis muutub, Rootsi maastikud pole enam sellised, nagu need olid sajandivahetusel.

Põllumajandusmaastike taimestiku ja loomastiku mitmekesisus on järsult vähenenud. Hulk põllumajandusmaastikke elavaid karjamaataimede, kahepaiksete, roomajate, nahkhiirte ja lindude liike on sattunud ohustatud liikide nimekirja. Ohud ja liikide arvukuse vähenemine on seotud biotoopide kadumisega, mille põhjuseks on võsastumine, metsaistandike loomine, põlluharimisviiside muutumine, vähenenud karjatamine ja põllukultuuride pritsimine. Mosaiiksel maastikul, kus leidub palju väiksemaid biotoope, on suurem võimalus säilitada suuremat liigilist mitmekesisust.

Lisalugemist:

SLU – metsmesilastest www.fou.sjv.se/fou/download.lasso?id=Fil-001214

• Mis on ökosüsteemi teenused?

Ökosüsteemi teenusteks loetakse seda kasu, mida toodavad ökosüsteemi jaoks mitmesugused liigid, nende elukeskkond ja organismide elutsüklid. Sellisel kasul võib olla reguleeriv, toetav, toiduga varustav või kultuuriline funktsioon. Näiteks muldade erosiooni vältimine, õhu/atmosfääri koosseisu reguleerimine, puhkusevõimaluste pakkumine, energia muundamine, loodusvarad kui toidu, ravimite, riietuse, eluaseme ja kütuse tooraine, esteetilised elamused.

Mõnda neist funktsioonidest ja teenustest on võimalik asendada tehnoloogiliste lahendustega. Teistel puhkudel võib lahenduseks olla käsitöö kasutamine, nagu see näiteks on toimunud käsitsi tolmeldamise puhul Hiinas puuviljakasvatases.

Lisalugemist:

Albaeco www.albaeco.se/sv/index.php?option=com_content&task=view&id=14

Swedbio www.swedbio.com/dokument/faktablad%20klimat%20och%20ekosystemtjanster.pdf

Sveaskog www.sveaskog.se/Skogsbruk-och-miljo/Klimat/Ekosystemtjanster/

- **Millised ökosüsteemi teenused on otseselt seotud toidu tootmisega?**

Säästva põllumajanduse eeliseks on see, et ökosüsteemi teenuste ja bioloogilise mitmekesisuse olukord sel juhul ei halvene.

Mõned ökosüsteemi teenused mõjutavad otseselt põlluharimist ja kultuurtaimedekasvatamist, mis avaldab omakorda mõju kohalikule majandusele. Üheks näiteks on see, kui puuviljapuid ei tolmelda enam mesilased ja kimalased, kuna nad on hävinud. USAs peavad puuvilju kasvatavad firmad mitmel pool selleks spetsiaalselt mesilasi sisse tooma ja sellele märkimisväärseid summasid kulutama.

Lisalugemist:

Albaeco www.albaeco.se/sv/index.php?option=com_content&task=view&id=40

Eco 8 <http://eco8.se/for-lararen/lararhandledning>

Albaeco artikkel ökosüsteemi teenustest ja firmadest: <http://www.albaeco.com/htm/pdf/MA-analysen.pdf>

Tegevused

Hinnangute kujundamise ülesannetes võib kasutada järgmisi väiteid:

Ökosüsteemi teenused maksavad.

Ökosüsteemi teenused vee puhastamisel on võimalik asendada tehnoloogiliste lahendustega.

“Neli nurka”

Kes peab lõppude lõpuks vastutama selle eest, et ökosüsteemi teenused ei kaoks? (poliitikud, keskkonnaorganisatsioonid, ettevõtjad, kodanikud)

Eco 8 on välja andnud abimaterjali (õpetaja töövihiku ja õpilase töövihiku) ökosüsteemi teenuste kohta <http://eco8.se/for-lararen/lararhandledning>.

Lõppsõna

Selleks, et tulevikus keskkonnaprobleemidega toime tulla, on vaja kasutada mitmekesiseid lähenemisviise. 2009. aastal investeeris valitsus hariduse valdkonnas riiklikku **ettevõtluse arendamise** strateegiasse. Ettevõtluse arendamine on seotud säästva arenguga, sest see ei tähenda mitte üksnes ettevõtete loomist, vaid ka inimeste julgustamist olema ettevõtlik ja loov.



Plakat on trükitud kirjastuses “Naturpedagogen”