Evolution
in Action

Ääniluontopolku:

Elonkirjo ja evoluution aikajänteet

1. Fossiilit

Olisi todella jännittävää, jos voisimme matkustaa ajassa taaksepäin ja käydä katsomassa, miltä elämä maapallolla näytti esimerkiksi 100 miljoonaa vuotta sitten.

Nyt käännä selkäsi kohti menosuuntaa, katso turvallinen kohta ja ota kymmenen askelta, jotka kuljettavat sinut 100 miljoonaa vuotta ajassa taaksepäin.

Nyt olet saapunut maapallon esihistoriaan liitukaudelle! Noihin aikoihin maapallon valtalajina olivat dinosaurukset, kuten Triceratop tai Ankylosaurus. Miltä sinua ympäröivä maisema täällä näyttää? Onko maisemassa jotain sinulle tuttua?

Fossiilien avulla tutkijat voivat selvittää, millaisia eliöitä maapallolla on aiemmin elänyt. Fossiilit ovat jäänteitä kauan sitten eläneistä eliöistä. Fossiileina on säilynyt esimerkiksi muinaisten eläinten luita, hampaita ja kuoria sekä kasvien ja sienten osia. Joskus eliö on myös säilynyt kokonaisena.

Fossiilien avulla voimme saada tietoa kauan sitten eläneistä eliöistä. Esimerkiksi hampaiden rakenteesta voidaan päätellä, onko eläin haukannut lihaa koiran kulmahampaiden näköisillä raateluhampailla, vai onko se hienontanut kasveja hampailla, jotka ovat poimuttuneet samalla tavalla, kuin meidän takahampaamme. Tunnustele omia kulmahampaitasi ja takahampaitasi kielelläsi. Huomaatko niiden erilaiset muodot ja rakenteen?

Myös eläinten jalanjäljistä ja kakasta on muodostunut fossiileja. Kakkafossiilista voi löytyä esimerkiksi hyönteisten osia ja niiden avulla voidaan arvioida, millaista ravintoa eläin on syönyt. Jalanjäljistä taas voidaan päätellä, miten eläin on kulkenut ja minkä kokoinen eläin on kyseessä.

Nykyään tutkijat käyttävät fossiilien lisäksi myös eliöiden geeneistä ja molekyyleistä saatavaa tietoa sen ymmärtämiseksi, milloin eri eliöt ovat maapallolle kehittyneet. Tätä menetelmää kutsutaan molekyylikelloksi.

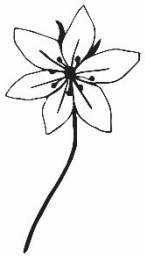
Meiltä Suomesta on löydetty hyvin vähän fossiileja. Maaperämme on hyvin vanhaa, monesti mullistunutta, ja kallioperässämme on hyvin vähän kerrostuneita kivilajeja. Sen lisäksi jääkauden mannerjää hävitti fossiileja. Silti Suomenkin maankamaralla on astellut dinosauruksia, ja meitä lähimmät dinosauruksen fossiilit on löydetty Ruotsin eteläosasta.

Fossiiliset polttoaineet, kuten kivihiili, maakaasu ja öljy ovat myös ikään kuin fossiileja, jotka ovat syntyneet miljoonia vuosia sitten. Maapallon öljy on peräisin muinaisissa merissä eläneistä kasveista ja levistä, jotka hautautuivat. Ne sekoittuivat muiden sedimenttikerrosten kanssa ja muuttuivat kovassa paineessa ja kuumuudessa öljyksi. Kun fossiilisia polttoaineita poltetaan energian tuottamiseksi, siitä vapautuu hiilidioksidia, joka ilmakehään päädyttyään lämmittää maapalloa voimistamalla kasvihuoneilmiötä.

Öljy ei siis ole peräisin dinosauruksista kuten joskus luullaan, mutta sitä on muodostunut dinosaurusten aikakaudella, tai jo vähän sitä ennen eläneistä levistä ja kasveista.

Vaikka fossiilit ovatkin maapallon olosuhteiden säilömiä, eivätkä kenenkään tekemiä, niin entäpä jos saisit itse päättää mitä säilöisit fossiiliin, mitä sieltä löytyisi? Entä oletko miettinyt, mitä et haluaisi jättää meidän jälkeemme maapalloa asuttaville lajeille? Jos olet kuuntelemassa rasteja ystäviesi kanssa, voitte jutella siitä, mitä heidän fossiileidensa sisältä löytyisi.

Voit nyt jatkaa matkaa seuraavalle rastille.



2. Kukkivat kasvit ja mehiläiset

Käänny takaperin ja ota yksi pitkä askel. Nyt olet kulkenut syvemmälle liitukauden alkuun, 140 miljoonan vuoden taakse.

Ensimmäiset kukkivat kasvit kehittyivät liitukaudella, samaan aikaan kuin maapallon huippupetoihin kuului Tyrannosaurus Rex. Samalta aikakaudelta ovat peräisin myös varhaisimmat mehiläisten fossiilit. Mehiläiset ovat yksi tärkeimmistä pölyttäjäryhmistä maapallolla. Mutta pölyttäjiä on monenmoisia muitakin, niitä ovat esimerkiksi kimalaiset, perhoset, kovakuoriaiset, linnut kuten kolibrit, kukkakärpäset ja muurahaiset.

Usein pölyttäjät kehittyvät läheisessä vuorovaikutussuhteessa kukkivien kasvien kanssa. Pölyttäjät auttavat kukkia lisääntymään kuljettamalla niiden siitepölyä saman lajin kasvista toiseen, siis kukasta kukkaan. Pölyttäjät taas hyötyvät kukilla vierailusta saaden

niistä ravinnoksi mettä. Myös meidän ihmisten ravinnosta iso osa jäisi saamatta ilman pölyttäjien puuhia. Sanotaankin, että ne tarjoavat meille pölytyspalveluita.

3. Linnut

Sulje hetkeksi silmäsi. Kuuletko lintujen ääniä? Avaa silmät ja katsele ympärillesi. Näetkö lähiympäristössä lintuja?

Moni meistä on saattanut nähdä joskus esimerkiksi talitiaisen, pienen keltavatsaisen linnun, joka istuu pihapuun oksalla tai pyrähtää lentoon lähimetsässä.

Käänny nyt selin, ja ota muutama askel syvemmälle liitukauden maailmaan.

Toistaiseksi vanhin, enemmän meidän nykyisiä lintujamme muistuttava fossiili on löytynyt Belgiasta ja se ajoittuu liitukauden loppuun. Tutkijoita kiinnosti pieni kivenlohkare, josta pilkisti ulospäin vähän luuta. He eivät yrittäneet halkaista kiveä, koska ohuet luut olisivat voineet mennä rikki, mutta he pystyivät näkemään kiven sisälle erityisellä tietokonekerroskuvauksella. Kiven sisältä paljastui noin 67 miljoonaa vuotta vanha linnun kallo. Tutkijat antoivat linnulle lempinimen Ihmekana. Lintu oli ollut melko pienikokoinen ja sillä oli ollut samantapaisia piirteitä kuin kanalinnuilla ja sorsalinnuilla. Tämä Ihmekana oli elänyt maapallolla samaan aikaan dinosaurusten kanssa.

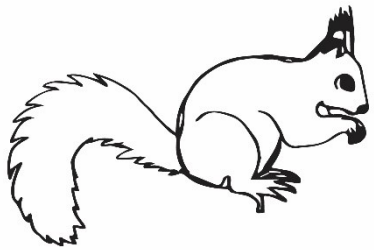
Miltä luulet, että Ihmekana on näyttänyt? Minkälainen nokka sillä on ollut, entä onko sillä ollut sulkia kuten sen nykyisillä lähisukulaisilla? Minkähän värinen kana on ollut? Entä osaatko kuvitella, millaista ääntä se on päästänyt?

Nyt käänny taas selkä menosuuntaan, valitse turvallinen kohta ja ota 3 suurta harppausta ajassa taaksepäin. Olet saapunut Jurakaudelle!

Nykylintujen esimuodot kehittyivät tällä ajanjaksolla dinosauruksista, siis noin 165 -150 miljoona vuotta sitten.

Evolution
in Action

4. Orava



Valitse turvallinen kohta, käänny selkä menosuuntaasi, ja ota 2 pientä askelta. Olet saapunut yhä syvemmälle jurakauteen!

Ensimmäiset nisäkkäät kehittyivät jurakauden aikana. Nisäkkäille on yhteistä poikasten ruokkiminen emon maidolla ja elävien poikasten synnyttäminen.

Valitse lähistöltäsi kaksi sinua kiinnostavaa puuta, joiden juurelta toiselle haluaisit loikata. Etsi maastosta tasainen kohta, jolta voisit ponnistaa puun luo, kuin pituushyppääjä, tai vaikka mäkikotka. Ota vauhtia ja loikkaa sieltä pisin hyppysi. Montako kertaa sinun tarvitsee hypätä päästäksesi toisen puun juurelle?

Oravalle puissa kiipeileminen ja loikkiminen on helppoa. Se on kevyt ja sillä on vahvat jalat, joilla on hyvä ponnistaa hyppyyn. Sen lisäksi tuuhea häntä tasapainottaa oravan menoa. Puusta toiseen kiiruhtaessaan orava voi hypätä jopa neljän metrin pituisen hypyn: se on valtava loikka, noin kaksikymmentä kertaa oravan oman kehonmitan verran.

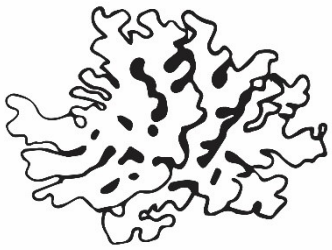
Oravan kynnet ovat pitkät ja käyrät. Niillä se saa niin tukevan otteen puun rungosta, että se pystyy laskeutumaan puun runkoa alaspäin pää edellä. Se voi vaikka pysähtyä kesken laskeutumisen, puun pintaan tarrautuvat kynnet pitävät sen paikallaan.

Varhaisin oravan fossiilinäyte on Unkarista ja satoja tuhansia vuosia vanha. Se on kuitenkin niin nuori, etteivät dinosaurukset enää tallustelleet maapallolla oravien aikaan.

Nyt kuvittele, minkälaisen hännän voisit kasvattaa. Olisiko se yhtä tuuhea ja pörröinen kuin oravalla vai ihan täysin erinäköinen? Kiinnitä nyt mielikuvitushäntäsi paikoilleen ja kokeile taas loikata, ketterästi kuin orava.

Miltä tuntuu hyppääminen hännän kanssa?

5. Jäkälät



Seuraavan, jäkälistä kertovan rastin ymmärtämiseksi on asettauduttava jäkälien ymmärtämään muotoon. Voit käpertyä kokoon kuin kivi, asettua maahan kuin kaatunut puunrunko, tai juurruttaa itsesi kasvamaan maasta kuin korkea mänty.

Tai missä muualla olet nähnyt jäkälien kasvavan? Kun olet löytänyt hyvän, jäkälille kelpaavan kuunteluasennon, voit jatkaa kuuntelua.

Oletko joskus koskettanut puun oksalta riippuvaa ohutta, langannäköistä naavaa? Tai oletko katsellut puun rungolla tai kiven pinnalla kasvavia harmaita, litteitä ja vähän röpelöisiä läikkiä? Ne ovat jäkäliä. Jos katselet ympärillesi hetken aikaa, löydätkö sieltä ehkä nytkin jonkunlaisia jäkäliä?

Jäkälä koostuu sienestä ja levästä, jotka elävät yhdessä. Sieniosakas antaa levälle vettä, ja leväosakas tuottaa itselleen ja sienelle sokeria. Tällaista suhdetta, missä molemmat hyötyvät toisistaan kutsutaan symbioosiksi.

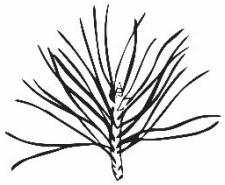
Joissakin jäkälissä elää sienen seuralaisena syanobakteeri, jolta sieni saa myös kaipaamansa sokerin. Tällainen sienen ja levän välinen jäkäläliitto on kehittynyt moneen eri otteeseen maapallon historian aikana, eri sieniryhmien ja levien välille. Viimeisimpien tutkimusten mukaan jäkälät ovatkin eliöinä paljon nuorempia kuin putkilokasvit, siis esimerkiksi saniaiset ja kortteet.

Pohjois-Suomessa jäkälät ovat tärkeää talviravintoa poroille. Poro pystyy haistamaan maan pinnalla kasvavat jäkälät lumikerroksen läpi. Hyvän paikan löydettyään se kaivaa jäkäliä esiin lumen alta.

Jäkäliä esiintyy melkein kaikkialla maapallolla, kuten sademetsissä, tuntureilla tai meren rannoilla. Jäkälät voivat kasvaa myös esimerkiksi hylätyn autonromun katolla tai vaikkapa pitkään paikallaan seisseen katulampun pinnassa. On arvioitu, että jäkälät ovat yleisin eliö kahdeksalla prosentilla maapallon pinta-alasta.

Sammalten lailla, jäkäläliiton osasetkaan eivät hätiköi, sillä niiden kasvuun kuluu pitkää aika. Kuinkakohan pitkään kiven, tai sinun, pitäisi pysyä paikallaan, ennen kuin ensimmäinen jäkälä alkaisi kasvamaan sen päällä…? Voit nyt nousta jäkälämäisestä asennostasi ja jatkaa matkaa taaksepäin maapallon historiassa.

6.Putkilokasvit ja mänty



Käänny taas selkä menosuuntaan, ja ota neljä suurta askelta. Olet siirtynyt neljänsadan miljoonan vuoden taakse!

Asetu nyt seisomaan maahan - tukevasti kuin mänty. Auttaaksesi syvään juurtumista, voit vaikka ensin hypätä ilmaan, N-Y-T NYT, ja nyt antaa jalkojesi juurtua juuri siihen kohtaan mihin laskeudut. Kuvittele, miten painovoima vetää jalkapohjistasi kasvavat juuret syvälle maaperään. Seiso maassa, ja anna tuulen taivutella runkoasi hetken aikaa.

Kun tuuli lakkaa, kuvittele, että jalkojesi kohdasta, maanpinnan alapuolella, alkaa kasvamaan pitkät rihmastot. Rihmastot kasvavat ja kasvavat, kunnes ovat useiden metrien pituisia. Pian ne ovat levittäytyneet niin pitkiksi, että kohtaavat muiden mäntyjen juurista kasvavat rihmastot.

Ensimmäiset maalla kasvavat putkilokasvit kehittyivät noin 430 – 360 miljoonaa vuotta sitten. Männyt kuuluvat putkilokasveihin ja niidenkin historia ulottuu hyvin pitkälle. Ensimmäiset mäntylajit kehittyivät n. 150 miljoonaa vuotta sitten ja ne levittäytyivät erityisen paljon liitukauden aikana.

Puiden ajateltiin pitkään olevan yksineläjiä. Nykyään tutkimus on kuitenkin osoittanut, että puut ovat jatkuvassa yhteydessä toisiinsa. Ne voivat lähettää viestejä toisilleen ja tehdä keskenään yhteistyötä. Puiden juuret muodostavat sienten kanssa sienijuuriston, jonka avulla puut voivat välittää toisilleen ravinteita ja vettä. Ne voivat myös viestiä toisilleen, jos ne kärsivät esimerkiksi kuivuudesta tai jos niiden neulasia ja lehtiä syövät hyönteiset. Sienijuurten verkosto maan alla muodostaa ikään kuin puiden oman internetin. Sienijuurten avulla puut saavat itselleen sienten keräämiä ravinteita kuten typpeä ja fosforia, ja sienet saavat puulta sokereita omaan kasvuunsa. Puiden on myös havaittu tunnistavan omat sukulaisensa ja auttavan esimerkiksi omia jälkeläisiään pumppaamalla yhteiseen sienijuuriverkostoon enemmän sokereita.

Nyt voit irrottautua omasta sienijuuristostasi, ja jatkaa matkaa seuraavalle rastille.

7. Sudenkorennot ja muut hyönteiset

Kuvittele, että lapaluittesi takaa kasvaa pienet, auringonvalossa kimaltelevat siivet. Pyrähdä nyt lyhyeen lentoon siipiesi avulla. Nyt jäämme ilmaan pörräilemään samaan aikaan, kuin missä männyt ja putkilokasvitkin kehittyivät.

Hyönteisten yhteiskunnat kehittyivät jo miljoonia vuosia ennen meidän nykyihmisten yhteisöjä. Viimeisimpien tutkimusten mukaan hyönteisten kehitys ajoittuu n. 479 miljoonan vuoden päähän. Hyönteisten esimuodot olivat ensimmäisten eläinten joukossa, jotka siirtyivät elämään kuivalla maalla ja makeissa vesissä. Ne olivat myös ensimmäisiä lentokykyisiä eliöitä maapallolla.

Hyönteisten suvusta sudenkorennot eriytyivät n. 350 miljoonaa vuotta sitten. Ne ovatkin nykytiedon mukaan vanhempi eliöryhmä kuin vaikkapa päiväperhoset. Sudenkorentojen muinaisten sukulaisten siipien väli saattoi olla jopa yli puoli metriä! Suurin Suomessa elävä sudenkorento on isoukonkorento, jonka siipiväli voi olla noin 12 cm.

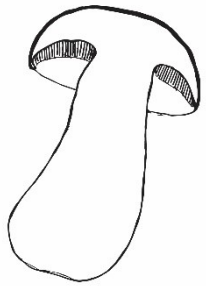
Koeta mittailla sormiesi avulla, miltä näyttäisivät nuo kahdentoista sentin leveydelle avautuvat siivet. Entä korentojen esimuodon puoleen metriin levittyvät siivet? Kuinka suuret ne olisivat?

Sudenkorennoilla on epätäydellinen muodonmuutos, jossa munasta kuoriutuu vedessä elävä toukka. Sen jälkeen, tarpeeksi isoksi kasvettuaan toukka muuttuu lentokykyiseksi aikuiseksi. Esimerkiksi perhosilla on täydellinen muodonmuutos, jossa toukan ja aikuisen välillä on myös kotelovaihe, joka sudenkorennolta puuttuu.

Hyönteiset ovat yksi suurimmista eliöryhmistä maapallollamme. Ne ovat vaikuttaneet monella tavalla maapallon eliöyhteisön kehittymiseen sellaiseksi kuin se nyt on. Hyönteiset ovat esimerkiksi tärkeää ruokaa monille eläimille, kuten hyönteisiä syöville linnuille ja nisäkkäille. Monet linnut ajoittavat pesimäkautensa sen mukaan miten paljon hyönteisravintoa on tarjolla. Ne ovat sen vuoksi valmiita lentämään pitkiä matkoja päästäkseen pesimään alueille, jossa tarjolla on runsaasti maittavia hyönteisiä. Hyönteiset ovat myös tärkeitä pölyttäjiä ja hajottajia mutta myös loisia ja petoja.

Mieti, miten huimaa olisi, jos voisit elämäsi aikana viettää aikaa sekä veden alla, että ilmassa lennellen. Nyt levitä suuret korennon siipesi ja liitele seuraavalle rastille, syvemmälle kohti elämän historiaa.

8. Sienet



Minkä muotoisia sieniä olet nähnyt? Etsi maastosta mukava kohta, minne haluat asettua. Nyt koeta matkia kehollasi erilaisten sienien muotoja. Miten vaikka kantarelli kohoaa maasta? Entä minkä muotoinen on tatti? Miten voisit tehdä kehollasi sykkyräisen korvasienen? Minkälaisia muita sieniä tunnet? Ja mitenhän ne oikein pysyvät pystyssä… tai onkohan niillä juuria?

Nyt voit palata takaisin ihmismuotoon, ja kääntyä selin harpataksesi taas kohti maapallon menneisyyttä. Varmista selustasi ja ota kolme suurta askelta.

Nyt olemme päässeet sienten kehittymisen aikaan. Vanhimmat sienifossiilit ovat peräisin ordoviikkikaudelta noin 460 miljoonan vuoden takaa. Sienten kehittymisen selvittämiseksi tutkijat tarvitsevat vielä lisätietoa, sillä sienifossiileja on löydetty hyvin vähän.

Tutkijat arvelevat, että yhteiselo sienten kanssa mahdollisti kasvillisuuden kehittymisen maan pinnalle. Monella ensimmäisellä maakasvilla onkin fossiililöytöjen perusteella havaittu olevan sienijuuri. Se on maan pinnan alla kasvava pitkä rihmasto, joka muodostuu kasvin ja sienen solujen yhdessä muodostamista solukoista. Sienijuuren avulla kasvi ja sieni saavat tehokkaammin ravintoa ja vettä. Esimerkiksi kanttarelli ja herkkutatti muodostavat puiden kanssa sienijuuria.

Sienet eivät pysty itse tuottamaan ravintoaan, vaan ne imevät niitä itseensä ympäriltään. Sieniä sanotaan siis toisenvaraisiksi eliöiksi. Ne voivat toimia hajottajina tai loisina. Loisiessaan ne saavat toiselta lajilta esimerkiksi ravinteita ja hyötyvät siitä toisen lajin kustannuksella. Sienet voivat elää myös mutualisteina, eli toisten eliöiden kanssa vuorovaikutuksessa, josta molemmat hyötyvät. Kuten sienet, myös me ihmiset olemme riippuvaisia toisista lajeista.

Nyt voit jatkaa matkaa kohti seuraavaa rastia, jossa tutustumme sienten ikätovereihin, sammaliin.

..

9. Sammalet

Näetkö jossain ympärilläsi sammalta? Jos löydät sammalta jostain läheltäsi, kokeile koskettaa sen pintaa varovasti. Miltä se tuntuu? Entä miltä tuntuisi maata sammalista tehdyllä vuoteella? Monen muun eläimen lisäksi myös ihmiset ovat käyttäneet sammalta nukkumiseen, ja tehneet siitä esimerkiksi patjojen materiaalia. Keksitkö, miten muuten saamme sammaleista apua?

Nyt voit ottaa kaksi askelta sivulle, sillä sammalten kehittymisen arvellaan tapahtuneen sienten kanssa melko samaan aikaan.

Sammalia löytää helposti maan pinnalta ja kivien päältä. Sammaleet leviävät uusille kasvupaikoille pienten itiöiden avulla. Varhaisimmat kasvien itiöt ovat 470 miljoonaa vuotta vanhoja. Ne muistuttavat meidän nykyisten maksasammalten itiöitä.

Miksi sammaleet eivät ole kasvaneet yhtä korkeiksi kuin puut? Sammalilla ei ole juuria, eivätkä ne pysty kuljettamaan vettä ja ravinteita kovin pitkää matkaa kasvin sisällä. Sammalten rakenne on hyvin ohut. Jos ne olisivat korkeita, ne eivät pysyisi pystyssä. Monille eläimille sammaleet ovat tärkeitä. Talitiainen ja sinitiainen käyttävät sammalta pesänrakennusmateriaalina. Pienet hämähäkit taas kiinnittävät pyyntiverkkoja sammalten pinnalle. Sammalia myös syödään; osa pienen pienistä karhukaisista imee ravinnokseen nestettä sammalten sisältä.

Kuvittele nyt, että kutistut millimetrin pituiseksi karhukaiseksi sammalen pinnalle.

Voit kyykistyä niin pieneksi kuin pystyt. Millaisen sammalen päällä asut? Miltä sammal näyttää sen pörröiseltä pinnalta katsellen? Karhukaiset ovat yksi maapallon kestävimmistä eliöistä. Ne kestävät melkein -300 asteen pakkasta! Voit nyt hieman liikuskella sammaleen pinnalla, kuin karhukainen, tunnustellen anturoillasi sen pintaa.

Sammalmaailmassa ei hötkyillä. Sammalet kasvavat hitaasti. Jos sammalia ei tuhota, ne voivat elää tuhansia vuosia.

Sammalten ryhmä ilmestyi maapallolle jo kauan ennen dinosauruksia, kun kasvit valloittivat maan. Sammalet ja muut kasvit tarjosivat kasvinsyöjädinosauruksille ravintoa. Myös ihmiset ovat käyttäneet sammalta moneen tarkoitukseen: se on ollut hyvää eristettä talon lämpimänä pitämiseen, ja sammaleista on tehty myös vaippoja. Lisäksi esimerkiksi herkulliset karpalot ja lakat kasvavat sammalen päällä.

Evolution
in Action

10. Nykyisyys

Olemme kävelyn aikana siirtyneet ajassa 500 miljoonaa vuotta taaksepäin. Se on kuitenkin vain ihan pieni osa koko maapallon iästä.

Ota nyt 10 suurta askelta eteenpäin, harppoen takaisin nykypäivään. Katsele nyt hetki ympärillesi, miltä maailma ympärilläsi tänään näyttää?

Ehkä kulkemasi aikamatkan jälkeen oivallat paremmin, miten kauan ympärilläsi olevilla eliöillä on kestänyt kehittyä niiden nykyisiin muotoihin ja elintapoihin. Sinua ympäröi sammaleet, joiden ensimmäiset muodot kehittyivät melkein 500 miljoonaa vuotta sitten, ja puut, joiden historia ulottuu 400 miljoonan vuoden päähän. Ohitsesi lentävän sudenkorennon esimuodot valloittivat maata samaan aikaan ensimmäisten kasvien kanssa. Evoluutio muovaa eliöitä edelleen kaiken aikaa myös tänä päivänä.

Ihmislajin edustajana olet tässä joukossa kaikista nuorin. Ensimmäiset ihmisen esimuodot ajoittuvat n. 5 miljoonan vuoden päähän ja nykyihminen, eli me, (siis *Homo sapiens*) kehittyi vain n. 200 000 vuotta sitten. Vaikka olemme näin nuori laji, olemme ehtineet muovata maapalloa hyvin paljon koko lyhyen historiamme ajan. Käytämme dinosaurusten ajalta peräisin olevia fossiilisia kivihiili- ja öljyvarastoja, jonka vuoksi maapallon ilmasto muuttuu nopeasti. Monet eliöt eivät ehdi sopeutua tai pysyä mukana näissä muutoksissa. Me raivaamme itsellemme elintilaa. Samalla kuitenkin jätämme entistä vähemmän elintilaa esimerkiksi sienille, muille eläimille ja kasveille. Välillä unohtuu, että samalla tavoin kuin puiden sienijuuret, kukat ja pölyttäjät tai vaikkapa jäkäläliiton levät ja sienet, myös me ihmisinä olemme riippuvaisia muista eliöistä.

Mieti hetki, millä tavalla olemme liitossa muiden lajien ja eliöiden kanssa? Miten haluaisit vaalia sellaista liittoa?