Evolucijska zgodovina življenja na Zemlji

E1 Sonce, Zemlja in drugi deli Sončevega sistema so nastali pred 4,6 milijardami let, življenje na Zemlji pa pred več kot 3,5 milijardami let. Velika raznolikost organizmov je rezultat evolucije, ki je zapolnila vse razpoložljive ekološke niše z različnimi oblikami življenja. Posledica interakcij med geosfero in biosfero (organizmi) je razvoj Zemlje kot sistema, katerega razvoj se še danes nadaljuje.

Dijakinje/dijaki:

E1-1 spoznajo, da se živi sistemi razvijajo in spreminjajo (celica, organizem, ekosistem, biosfera), ter razumejo, da je evolucija z naravnim izborom ena od temeljnih značilnosti življenja

E1-2 spoznajo različne hipoteze o nastanku življenja na Zemlji ter jih primerjajo (razumejo možne procese v kemo- in bioevoluciji ter jih povežejo s spreminjajočimi razmerami na Zemlji ter sklepajo na možnost obstoja oblik življenja v vesolju)

E1-3 enotnost živega v zgradbi in delovanju (celična membrana, citoplazma, nukleinske kisline, ATP, podobni kemijski procesi, razvoj) povežejo s skupnim evolucijskim izvorom

E1-4 razumejo, da so bili prvi organizmi heterotrofni, in razumejo pomen razvoja procesa fotosinteze, vpliv avtotrofov na sestavo ozračja ter njihovo vlogo v današnji biosferi

E1-5 razumejo endosimbiontsko teorijo in spoznajo hipoteze o nastanku in razvoju mnogoceličnih organizmov

E1-6 razumejo dejavnike, ki so omogočili prehod živih bitij na kopno

⅀ - znak za UČBENIK **Stušek P. in sod., 2010. EVOLUCIJA, biotska pestrost in ekologija. Evolucija: biologija v gimnaziji, DZS**

**Oglej si video o evoluciji v angleščini** [**What is Evolution**](https://www.youtube.com/watch?v=GhHOjC4oxh8) **(https://www.youtube.com/watch?v=GhHOjC4oxh8)**

*Za lažje razumevanje vklopi angleške/slovenske podnapise. (E1-1, E2-1, E2-2, E2-15)*

**Preberi v** ⅀,  **str. 64 - 68 (E1-2)**

**4.1 Razmere na zgodnji Zemlji so omogočile sintezo organskih snovi in nastanek življenja**

1. Oglej si video [Can Science Explain the Origin of Life?](https://www.youtube.com/watch?v=fgQLyqWaCbA&t=43s) https://www.youtube.com/watch?v=fgQLyqWaCbA&t=43s
2. Oglej si sliko 4.1 v učbeniku ⅀ na strani 65 in zapiši čas naslednjih dogodkov v zgodovini Zemlje:

* Nastanek Zemlje:
* Zemlja, dovolj hladna za nastanek trdne skorje:
* Nastanek življenja in prokariontske celice:
* Zadnji skupni prednik vseh danes živečih organizmov:
* Kopičenje kisika v ozračju:
* Najstarejši fosili evkariontov:
* Nastanek večceličnih organizmov:
* Rastline naselijo kopno:

1. Kakšne so bile razmere na zgodnji Zemlji? Kaj pomeni, da so bile te razmere *abiotske*?
2. Kako je nastala Luna?
3. Katere pline je najverjetneje vsebovalo ozračje Zemlje po trku meteorita pred 4 milijardami let? Ali je ozračje vsebovalo kisik? Zakaj?
4. Od kod energija za nastanek organskih snovi iz anorganskih?
5. Nastanek življenja povezujejo z dvema procesoma – *kemoevolucijo* in *bioevolucijo*. Kemoevolucija vključuje nastanek majhnih organskih molekul iz anorganskih snovi in nato združevanje teh majhnih preprostih organskih molekul v kompleksnejše ter nadaljnjo organizacijo teh molekul v celicam podobne tvorbe. Oglej si video [What is Chemical Evolution?](https://www.youtube.com/watch?v=mRzxTzKIsp8) https://www.youtube.com/watch?v=mRzxTzKIsp8, s poudarkom na delu od 4.00 – 7.54 minute.

Na podlagi ogledanega, s svojimi besedami in s primeri opiši, kako je kemoevolucija omogočila nastanek bioevolucije.

1. Izpolni preglednico E1, glej primer za ogljikove hidrate.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Skupina organskih molekul** | **Osnovni gradnik**  **(MONOMER)** | **Primer monomera** | **Sestavljena molekula (POLIMER)** | **Primer polimera** | **Mesto v celici** |
| OGLJIKOVI HIDRATI | monosaharid | glukoza, fruktoza,  galaktoza | polisaharid | škrob, celuloza, glikogen | amiloplast,  celična stena,  citosol |
| BELJAKOVINE |  |  |  |  |  |
| NUKLEINSKE KISLINE |  |  |  |  |  |
| LIPIDI | / | / | / | / |  |

Preglednica E1: Organske molekule *(vir:V. Babič)*

**Preberi v** ⅀,  **str. 70 - 71 (E1-2)**

**4.3 Hipotez o nastanku prvih celic je več**

1. Na katerih ključnih dejstvih temeljijo hipoteze o nastanku življenja?
2. Kako naj bi se v privih preprostih celicah postopno razvijali čedalje učinkovitejši encimi?
3. Na katerih dejstvih temeljijo domneve, da je življenje prišlo na Zemljo z drugih planetov?

**Preberi v** ⅀,  **str. 68 - 70 (E1-3)**

**4.2 Iz skupnih značilnosti vseh današnjih organizmov lahko sklepamo o zgodnjem razvoju življenja**

1. Naštej skupne značilnosti vseh današnjih organizmov in za vsako značilnost napiši njen pomen.
2. Kaj lahko sklepaš, če veš, da imajo vsi današnji organizmi nekaj skupnih značilnosti?

**Preberi v** ⅀,  **str. 72 – 73 (E1-4)**

**4.4 Zgodnji prokarionti so izkoriščali naravne vire na Zemlji in jo s tem spremenili**

1. Kako so bile zgrajene celice prvotnih prokariontov?
2. Kako so prvotni prokarionti pridobivali energijo in snovi? Kakšna je bila dolgoročna

posledica takšnega načina življenja?

1. Prvi avtotrofni organizmi so nastali iz heterotrofnih, ki so pridobili ustrezne mutacije. Kaj je bil najverjetnejši selekcijski pritisk na organizme, da so avtotrofni organizmi obstali oz. imeli celo večjo prednost pred heterotrofnimi?
2. Opiši, kaj se je dogajalo s kisikom (O2), od trenutka, ko so ga prvi avtotrofni organizmi začeli izločati, do danes.

**Preberi v** ⅀,  **str. 74 – 75 (E1-5)**

**4.5 Evkariontske celice so se razvile iz skupnosti prokariontskih celic**

1. Najbolj značilna lastnost evkariontske celice, po kateri je ta celica dobila tudi ime, je jedro. Opiši in skiciraj, kako je najverjetneje predniška celica dobila jedro. Katere celične strukture so na podoben način še nastale?
2. Mitohondrij in kloroplast sta organela, katerih evolucijski izvor pojasnjuje *endosimiontska teorija*. Oglej si video [Endosymbiotic theory](https://www.youtube.com/watch?v=EQFgT-LUbAQ) https://www.youtube.com/watch?v=EQFgT-LUbAQ in opiši, kako naj bi nastala mitohondrij in kloroplast.
3. Kakšne so bile koristi obeh partnerjev, ki sta »sodelovala« pri nastanku mitohondrija?

**Preberi v** ⅀,  **str. 76 – 77 (E1-5)**

* 1. **Večceličnost se je pri evkariontih razvila večkrat**

1. Oglej si video [What Caused Life's Major Evolutionary Transitions?](https://www.youtube.com/watch?v=VUfNEHl44hc&t=114s) https://www.youtube.com/watch?v=VUfNEHl44hc&t=114s
2. Koliko so stari najstarejši znani fosili večceličnih evkariontov in kateremu kraljestvu so pripadali?
3. Izpolni preglednico primerjave enoceličnosti in večceličnosti.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | PREDNOST | SLABOST |
| ENOCELIČNOST |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| VEČCELIČNOSTI |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Preglednica E2: Prednosti in slabosti enoceličnosti in večceličnosti *(vir:V. Babič)*

1. Opiši vse tri hipoteze o nastanku večceličnih organizmov, ki predvidevajo razvoj večceličarjev iz kolonij. Nato si oglej video [Socialno življenje mikroorganizmov](https://www.youtube.com/watch?v=9Ogd9UaIfT0) https://www.youtube.com/watch?v=9Ogd9UaIfT0 (predavanje prof. dr. Ines Mandić-Mulec) od 24:04 – 30:00 minute in skušaj določiti, katero od zgornjih treh hipotez podpira tak način organizacije, kot jo ima ameba, predstavljena v videu.
2. Kaj je kambrijska eksplozija (kdaj in zakaj se je zgodila)?

**Preberi v** ⅀,  **str. 78 – 81 (E1-6)**

**4.7 Poselitev kopnega z rastlinami je temelj za evolucijski razvoj kopenskih živali**

1. Kdaj so večje oblike življenja začele poseljevati kopno?
2. Kateri pogoji so morali biti izpolnjeni, da se je poselitev kopnega lahko zgodila? Zakaj?
3. Oglej si animacijo [Terrestrial Adaptations of Plants](http://media.pearsoncmg.com/bc/bc_campbell_biology_7/media/interactivemedia/activities/load.html?29&A) http://media.pearsoncmg.com/bc/bc\_campbell\_biology\_7/media/interactivemedia/activities/load.html?29&A (prilagoditve rastlin za življenje na kopnem) in oglej sliko 5.12 v učbeniku ⅀ na strani 99. Izpiši in opiši 5 prilagoditev rastlin na kopenski način življenja.
4. Kdaj so prve živali poselile kopno in zakaj?
5. V učbeniku je naveden primer *koevolucije*. Kateri primer je to in kaj je **koevolucija**?
6. Na kratko opiši evolucijo štirinožnih vretenčarjev.

Video o nastanku mnogoceličnih organizmov

https://www.youtube.com/watch?v=4a0zUg7d-vM

Endosimbioza – primer endosimbioze pri amebi (od ~10.00 minute naprej) https://www.youtube.com/watch?v=AHL3LCy3fn4