

Učenci, tega besedila **NE tiskajte**. Naloge rešujte v zvezek za biologijo.

V kolikor imate kakšno vprašanje, ga pošljite na email

[alenka.znidar@guest.arnes. si](mailto:alenka.znidar@guest.arnes.si)

Preberi poglavje

**Primerjava zarodkov v njihovem razvoju** v priloženem gradivu in v učbeniku Biologija 9. razred str. 81 ter odgovori na vprašanja

1. Kaj je zarodek ali embrio? (v kolikor imaš težavo, odgovor poišči na spletu)
2. S pomočjo skice zarodkov različnih vretenčarjev, primerjaj njihov razvoj!
  - a) v prvi vodoravni vrsti so zarodki na začetku svojega razvoja- v čem so si podobni
  - b) v drugi vodoravni vrsti lahko ugotoviš iz katerih dveh zarodkov se bodo razvile vodne živali –zakaj?
  - c) razloži iz katerih zarodkov se bodo razvile posamezne skupine vretenčarjev
3. Kateri znaki se v razvoju zarodkov pojavijo prej splošni ali specifični?
4. Ali se v razvoju človeškega zarodka pojavijo kakšni organi , ki jih zarodek ne potrebuje, prav tako niso razviti pri odraslem človeku?

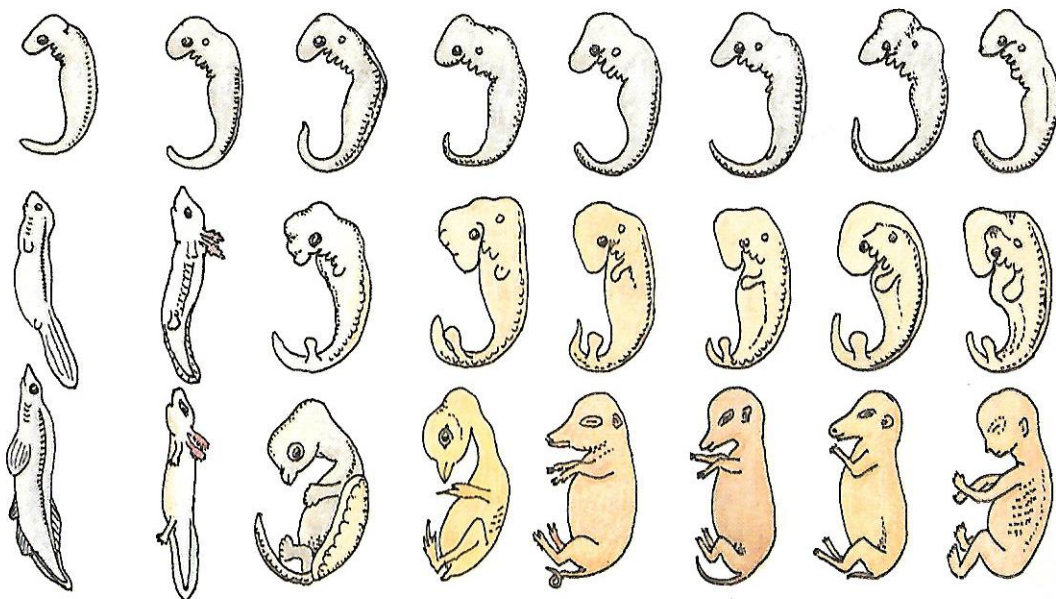
## 3.4 Primeri iz embriologije

### 3.4.1 Primerjava zarodkov v njihovem razvoju

**KLJUČNI POJMI:**  
razvoj zarodka  
paglavec  
ribja mladica  
osebkov razvoj  
znaki zarodkov  
prednikov  
zarodkovi  
/embrionalni/  
organi  
škržne brazde  
človeškega  
zarodka

V stoječih vodah plava spomladi veliko mresta; to so gruče zdrizastih žabjih jajc. S povečevalnim steklom lahko opazimo v marsikaterem jajčecu drobno živalco, ki ni prav nič podobna odrasli žabi; bolj je podobna mladi ribici. Pomladansko sonce greje jajca in v njih se zarodki kmalu toliko razvijejo, da lahko zapustijo jajčni ovoj in zaplavajo v vodi. **Paglavec** je še vedno zelo podoben **ribji mladici** z velikim trebuhom in ozkim repom. Tudi diha podobno kot riba, saj ima škrge. V teku preobrazbe se razvijejo zadnje in sprednje noge, rep pa postopno zakrni. Dihanje s škrkami se v osebkovem razvoju nadomesti s pljučnim dihanjem in počasi se razvije v odraslo žabo.

Podobno teče razvoj pri drugih živalih in tudi rastlinah. Tudi prave kopenske živali med vretenčarji (plazilci, ptiči in sesalci) imajo podoben **razvoj zarodka** kot zelena žaba, le da ta ne poteka v vodi. Pri plazilcih in ptičih se razvijajo zarodki v trdni jajčni lupini, pri sesalcih pa v telesu matere. Zanimiva je **primerjava razvoja zarodkov** različnih vretenčarjev.



Primerjava različnih zarodkov vretenčarjev

Prav mladi zarodki so si tako podobni, da ne moremo določiti, katera žival se bo razvila iz njih. Pri vseh je vidna zasnova hrbtenice, iz česar lahko sklepamo, da se bodo iz teh zarodkov razvili vretenčarji. Pri vseh lahko opazimo tudi oči, vhod v sluhovod in škržne brazde.

Nekoliko bolj se lahko orientiramo med zarodki v drugi vrsti slike, čeprav še vedno lahko ugotovimo le to, da se bosta razvila iz prvih dveh zarodkov vodni živali, za druge pa smo še vedno v dvomih.

Katere živali se bodo razvile iz posameznih zarodkov, nam kaj več pove šele tretja vrsta, ki prikazuje zarodke malo pred rojstvom. Ribo in dvoživko smo ločili že v drugi vrsti, v tretji pa hitro spoznamo zarodek želve po zasnovi oklepa in zarodek ptiča po zasnovi kljuna in perutnic, še vedno pa nam dela težave razpoznavanje zarodkov sesalcev.

**Primerjava nam pokaže, da se v zarodkih pojavljajo splošni znaki pred posebnimi.** Že pri zelo mladih zarodkih zasledimo znake vretenčarjev, posebni znaki ptičev, sesalcev itd. pa se pojavljajo kasneje. Med razvojem postajajo zarodki vse bolj različni. Ugotovimo lahko tudi, da so si **zarodki tem bolj podobni, čim bolj sorodni so si**, ker so imeli daljši skupni razvoj.

Prav zanimiv je v zarodkovem razvoju pojav nekaterih organov, ki jih zarodek sicer ne potrebuje, pa tudi odrasla žival jih nima. Kako naj si razložimo pojav škržnih brazd v razvoju človekovega zarodka in vseh kopenskih vretenčarjev? Človek nikdar v svojem življenju ne diha s škrkami, saj kot zarodek diha prek materinega krvnega obtoka, ko pa se rodi, zaduha s pljuči.

Znanstveniki so ugotovili, da je razvoj zarodka v nekakšni povezanosti z razvojem vrste, ki ji ta zarodek pripada. Primerjanje nas privede do spoznanja, da gre razvoj zarodka nekaterih višjih živali skozi stanja, ki spominjajo na stanja v razvoju zarodkov nižjih živali. Tako se npr. pri zarodku človeka ponavljajo nekatera stanja zarodka ribe pa zarodka dvoživke in plazilca. Škržne brazde so nekakšen »arhivski zapis«, ki iz roda v rod potrjuje to dejstvo.

Iz dejstva, da pokaže zarodek v teku svojega razvoja nekatera stanja zarodkov preprostejših oblik, lahko sklepamo, da je razvoj zarodka (embrionalni razvoj) postopno napredoval obenem z razvojem odraslih živih bitij. Nadaljnji sklep bi tudi bil, da so vsa živa bitja bolj ali manj sorodna in da imajo skupen izvor. Tako so škržne brazde človekovega zarodka dokaz, da so bili naši pradavni predniki vodne živali.

Ali več:

- da so s primerjavo zarodkov in mladostnih stopenj (ličink) odkrili pravo naravo mnogih živali, ki odrasle ne kažejo znakov skupine, kateri pripadajo. Tako so bili vse do leta 1843 prepričani, da spada pritrjena morska žival lopar med školjke, ker ima podoben oklep (lupino). Šele ko so odkrili loparjevo ličinko, so spoznali, da spada žival med rake,
- da je tudi sam zarodkov razvoj doživiljal določene prilagoditve? V teku zarodkovnega (embrionalnega) razvoja se pojavljajo tudi organi, ki imajo svoj pomen samo za zarodek in jih niso imeli niti zarodki prednikov niti jih nimajo odrasli. Takšna organa sta **porodni mehur** in **posteljica** pri višje razvitih sesalcih in človeku. Prav posebni »strokovnjaki« v prilagoditvah za posebni način živ-