



kopi

kopi

kljunaš

ZGODOVINSKI RAZVOJ

vodni sesalec

BIOLOGIJE

ptiči

in plazilec

polži in lignji

ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE
»Srečanje mladih raziskovalcev Slovenije«
»leto 2004/05«

ZGODOVINSKI RAZVOJ BIOLOGIJE

zgodovina

raziskovalna naloga z inovacijskim predlogom

Avtorica: **Eva – Nike CVIKL, 8. a**

Mentorica: **Marina SVEČKO, prof.**

Maribor, 2004/05

Povzetek

V inovacijskem predlogu predstavljamo zgodovinski razvoj biološke znanosti v kronološkem zaporedju dogajanj. Najprej smo raziskali biološko preteklost in sedanost. Z analizo podatkov iz različnih virov smo ugotavljali potek razvoja biološke misli, pomembne znanstvenike in njihova odkritja oziroma spoznanja ter vpliv na nadaljnji razvoj biologije.

Cilj našega projekta pa je bil izdelava in oblikovanje podatkov v obliki baze podatkov, do katere imajo dostop sošolci in vsi ostali zainteresirani preko vstopnega portala naše šole.

Izdelali oziroma oblikovali pa smo tudi CD, kjer so zajeti podatki v kronološkem zaporedju skupaj s slikovnim gradivom. Le-ta je namenjen tistim uporabnikom, ki imajo računalnik, niso pa priključeni na internet.

Vse podatke predstavljamo tudi na učnem plakatu.

Kazalo

1. Uvod	6
2. Izhodišča in cilji inovacijskega predloga	7
3. Prvi biologi so bili v bistvu filozofi	8
4. Antični naravoslovci	12
5. Srednji vek	15
6. Novi vek – doba odkritij	16
7. Charles Darwin in evolucijska teorija	21
8. Po Darwinu	24
9. Genetika	26
10. Biologija se razvija še naprej	27
11. Končno oblikovanje inovacijskega predloga z naslovom Zgodovinski razvoj biologije	28
12. Zaključek	29
12.1 Kazalo slik.....	30
13. Viri in literatura	31

1. Uvod

Vsaka stvar ima svoj začetek. Tudi znanost. Ljudje v preteklosti niso imeli takšnih tehnoloških možnosti, kot jih imamo danes. Imamo aparature, s katerimi lahko vidimo celo najmanjše, skoraj povsem nevidne stvari, imamo tehnologijo, s katero lahko skoraj vsako našo trditev dokažemo, in živimo v civilizaciji, ki nam verjame, ko ugotovimo kaj novega. Vedno ni bilo tako. Ljudje, ki so živeli v preteklosti, so bili dolgo odvisni samo od svojih rok, svojih čutov in svojega uma. Toda ravno to so znali tako koristno uporabiti, da imamo danes vse to, kar imamo. Vzporedno z izboljšavo življenjskega standarda ljudi in kopico praktičnih izumov se je razvijala tudi znanost. Najprej je temeljila le na opazovanju, zato je prišlo do marsikaterih napak in napačnih trditev. Prav tako pa so številni znanstveniki postavili pravilne trditve, do katerih so se dokopali zgolj po zaslugi lastne iznajdljivosti. Kmalu pa ni več zadostovalo, da si trditev postavi – moral si jo tudi dokazati. In ko so znanstveniki začeli dokazovati svoje trditve, so resnično postali znanstveniki. Ni bilo več dvoma, ali imajo prav ali nimajo. To so bili pomembni dejavniki za razvoj znanosti. V svoji raziskovalni nalogi bom predstavila zgodovinski razvoj predvsem biologije, pa vendar tudi znanosti nasploh. Vse naravoslovne vede so namreč povezane med seboj in so se razvijale ena z drugo, pomembni biologi pa so pogosto bili tudi fiziki, kemiki ali geologi. Seveda pa razvoja biologije še ni konec. Morda resnično velika odkritja še pridejo. Zato je zgodovinski razvoj biologije pomemben. Ne moremo predvideti, kaj se bo dogajalo naprej, izvemo pa lahko pomembne stvari, ki so krojile zgodovino in povzročile, da je naše življenje zdaj takšno, kot je.

2. Izhodišča in cilji inovacijskega predloga

Biologija je veda, ki se je razvijala tako, kot se je razvijal človek in njegovo videnje ter odnos do narave. Zato sem se odločila, da najprej zberem čim več kronoloških podatkov o poteku razvoja biološke znanosti in o posameznih znanstvenikih, ki so s svojimi odkritji prispevali k oblikovanju in razvoju biološke znanosti.

Odločila sem se, da bom vse zbrane podatke sproti smiselno urejala po obdobjih ter na ta način oblikovala zgodovinski časovni trak razvoja biološke znanosti.

Cilj projekta pa je bil tudi ta, da izdelam in oblikujem podatke v obliki baze, do katere imajo dostop sošolci in vsi ostali zainteresirani preko vstopnega portala naše šole.

Izdelati oziroma oblikovati pa sem želela tudi CD, kjer so zajeti podatki v kronološkem zaporedju skupaj s slikovnim gradivom. Le-ta je namenjen tistim uporabnikom, ki imajo računalnik, niso pa priključeni na internet.

Vse urejene podatke predstavljamo tudi na učnem plakatu.

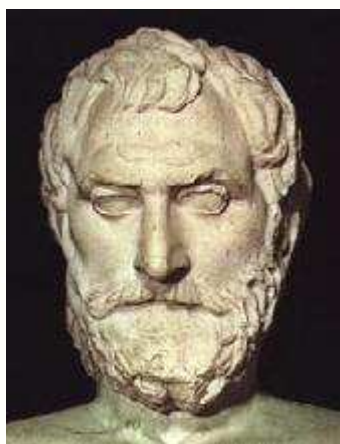
Končni cilj mojega predloga pa je ta, da omogočim sošolcem hiter, pregleden in sistematičen dostop do pregleda zgodovinskega razvoja biologije, ki je učna tema v osmem razredu osemletne in devetletne osnovne šole.

3. Prvi biologi so bili v bistvu filozofi

Ljudje so od nekdanj želeli odgovoriti na nekaj temeljnih vprašanj, na katere še zdaj nimamo jasnega odgovora. Spraševali so se, od kod smo se vzeli ljudje, kam bomo odšli po smrti, zakaj so stvari na svetu takšne kot so in še mnogo stvari. Toda pred več tisoč leti so bila za takratne prebivalce planeta velike uganke tudi za nas čisto vsakdanje stvari. Zakaj dežuje, zakaj rastline rastejo, zakaj smo ljudje včasih veseli in včasih žalostni? Takrat so si take stvari poskušali razjasniti z zgodbami in miti, v katerih so nastopala nenavadna bitja s posebnimi močmi, bogovi, vile in zli duhovi. Tako so si poenostavili težko razumljiv svet in si ga razložili preprosto, kot so pač znali. Toda vsi niso bili zadovoljni s preprostimi razlagami in so veliko razmišljali o še ne razloženih vprašanjih. Opazovali so svet okoli njih ter povezave med živim in neživim in počasi so se jim začele v mislih porajati teorije o tem, kako je svet v bistvu sestavljen. To so bili filozofi.

Prvi filozofi so živeli v Grčiji in so dejansko naravoslovci ali vsaj naravoslovni filozofi. To ime so dobili, ker so se ukvarjali predvsem z naravo in dogajanjem v njej. »Lahko rečemo, da so naravoslovni filozofi napravili prvi korak k znanstvenemu mišljenju.« (Jostein Gaarder: Zofijin svet). Večina podatkov o delu in razmišljanju naravoslovnih filozofov se je skozi zgodovino izgubila, ohranile so se predvsem obnove njihovih del kasnejših filozofov.

Naravoslovni filozofi so se ukvarjali z naravo. Opazovali in primerjali so živali in rastline, rastline in kamne, živali in ljudi. Iskali so nekaj, iz česar se je razvilo vse, kar je danes na Zemlji, in kar je skupnega živemu in neživemu. *Tales* je bil grški naravoslovni filozof iz kolonije Milet v Mali Aziji. Dosegel je velike napredke v matematiki in fiziki, pravijo tudi, da je uspel izračunati in napovedati sončni mrk za leto 585 pr. n. št. Tales je menil, da je voda vir vsega, kar je na Zemlji. Ne vemo, kaj natančno je mislil s tem, ker se podatki in zapisi niso ohranili, lahko pa bi bilo marsikaj in v vsem bi imel delno prav. Lahko da je opazoval reko Nil, ki daje življenje toliko živim bitjem, morda je opazoval, kako se lahko voda spremeni v led in paro – in potem spet nazaj, lahko da je preprosto mislil, da voda daje življenje. Njegovo razmišljanje je bilo zelo napredno za tisti čas in s svojimi sodobniki je dal podlago za nadaljnja razmišljanja o svetu in življenju.



Slika 1: Tales

Drugi pomemben naravoslovni filozof je bil Anaksimander. Trdil je, da je vse sestavljeno iz osnovnih delcev, neke »prasnovi«, ki ne more biti voda ne prst ne kaj drugega, ampak je lahko to samo še neka neznana, čisto svoja snov. Prav tako je trdil, da je naš svet samo eden izmed številnih svetov, ki nastajajo in se vračajo v nekaj, česar ni znal opisati in je to imenoval »nedoločno«. Vemo le to, da s tem ni mislil kakšne že znane snovi. Zgodovinarji predvidevajo, da je z izrazom »nedoločno« hotel povedati, da ta prasnov zagotovo ne more biti enaka kot katera izmed snovi, ki je iz nje nastala.

Anaksimenes je poznal Talesovo razmišljanje, da je prasnov, torej osnovna snov, iz katere je vse nastalo, voda. Ampak pestilo ga je neko drugo vprašanje. Od kod se je sploh vzela voda in iz česa je sestavljena? Opazoval je, kako se med nevihto »voda iztiska iz zraka« in po tem je sodil, da mora biti voda zelo zgoščen zrak. Iz tega je nadaljeval, da se voda, če se še bolj zgosti, spremeni v prst, in da zrak, če se še bolj razredči, spremeni v ogenj. Torej naj bi vse nastalo iz zraka. Trdil je, da vse te snovi tvorijo življenje, ampak izhodišče za vse je zrak. Strinjal se je tudi s Talesom, da je prasnov osnova vseh sprememb v naravi.

Vsi trije filozofi iz Male Azije so bili prepričani, da je prasnov ena sama in edina in da je iz nje nastalo vse drugo. Potem pa se je začelo pojavljati novo vprašanje – kako se lahko snov, ki je bila »nekaj«, spremeni v »nekaj drugega«?

Okoli leta 500 pr. n. št. je v grški koloniji Elea živel nekaj naravoslovnih filozofov, ki so se po svojem kraju imenovali eleati. Ukvarjali so se ravno s takimi vprašanji – s vprašanji spreminjanja.



Slika 2: Parmenid

Najbolj znan med njimi je bil Parmenid (okoli leta 540 do 480 pr. n. št.). Ta je bil mnenja, da je vse, kar je, od nekdaj. V tistem času je bilo tako razmišljanje med Grki zelo razširjeno. Verjeli so, da je vse na svetu večno. Parmenid je menil, da nič ne more nastati iz nič in da se nič ne more spremeniti v nič. To je bila zelo pomembna misel, ki se je obdržala še dolgo.

Parmenid pa je počasi prešel v skrajnost in je začel trditi, da ne more nastati nikakršna dejanska sprememba. Nobena snov ne more biti in ne more postati nič drugega, kot v resnici je. Ni mu bilo jasno, da se spremembe v naravi kažejo same po sebi. S čuti je zaznaval vse spremembe, vendar mu je um govoril, da kaj takega ni mogoče. Sodil je, da je njegova naloga, da razkrinka »prevare čutil«. Takšni veri v človekov razum pravimo racionalizem in je bilo novo filozofsko gibanje, ki se je že oddaljevalo od naravoslovne filozofije.

V Mali Aziji pa je v tistem času živel še en pomemben naravoslovni filozof Heraklit. Njegove domneve so bile ravno nasprotno kot Parmenidove – trdil je, da so spremembe

najbolj bistvena lastnost narave in da »vse teče«, s čimer je hotel povedati, da se narava nenehno, iz trenutka v trenutek spreminja. Za primer je postavil trditev, da človek ne more dvakrat stopiti v isto reko. Kajti do takrat, ko bi človek ponovno stopil v reko, bi se že tako reka kot človek spremenila. Zanašal se je povsem na to, kar so mu povedali čuti.

Poleg tega je trdil, da so za naravo značilna nasprotja in raznolikost. Menil je, da sta tako dobro kot slabo nujno potrebna za celoto narave in da sveta več ne bi bilo, če bi se raznolikost in nasprotja končala. Za to trditev danes vemo, da je bolj ali manj resnična.

Glede nastanka sveta pa je menil, da ga je ustvaril nek vesoljni um ali Bog (besedo Bog je pogosto zamenjeval z grško besedo »logos«, ki pomeni um). Menil je, da je ta »vesoljni um« eden za vse in da se morajo vsi in vse ravnati po njem. Rekel je, da je »logos« podlaga vsemu, kar je na svetu in da se v tem kaže tudi enotnost narave. Sedaj vemo, da se tudi o enotnosti narave ni motil, le da je to razlagal, kakor je pač znal.

Filozofa Parmenid in Heraklit sta imela popolnoma različna mnenja. Ampak kateri izmed njiju je imel prav? Tega vprašanja se je lotil Empedokles in pokazal je možno razlago zanke, v katero sta se zapletla filozofa. Bil je mnenja, da imata oba eno trditev prav, prav tako pa se oba v eni motita. Menil je, da je nesporazum med njima nastal, ker sta za osnovo vzela eno samo osnovno snov.

Zrak se vsekakor ne more spremeniti v drevo in voda ne more postati ptica. Čisti zrak ostane torej za vse čase čisti zrak in prav tako ostane katera koli snov sama zase za vedno ista. Menil pa je tudi, da so v naravi štiri osnovne snovi, in to so zrak, ogenj, zemlja in voda. Njegovo razmišljanje je bilo tako: vse spremembe je mogoče razložiti z različnimi zmesmi osnovnih snovi. Vse je torej od mešanja in združevanja zemlje, zraka, ognja in vode. Ko cvetlica ali žival pogine, se snovi ločijo druga od druge, in ko se rodi nov živi organizem, se spet združijo. Vendar se zaradi tega osnovne snovi same zase čisto nič ne spremenijo. Ravno tako naj ne bi držala trditev, da se vse spreminja. Vse, kar se dogaja, je to, da iz štirih osnovnih sestavin v različnih sestavah in količinah nastajajo nove (kot na primer slikar, ki iz primarnih barv sestavlja vse ostale).

S tem je bil pojasnjen problem spreminjanja. Ostalo pa je odprto še eno vprašanje. Kaj je v bistvu vzrok, da se te »spremembe« vršijo? Empedokles je to razložil z delovanjem dveh različnih sil: silo, ki spaja, je imenoval »ljubezen«, tisto, ki razdira, pa »sovrastvo«. Pri tem je ločeval med »snovjo« in »silom«, kar je zelo pomembno, kajti sodobna znanost še danes trdi, da se procese v naravi mogoče pojasniti glede na delovanje in součinkovanje redkih naravnih sil in nekaj temeljnih snovi.

Empedokles je postavil še eno domnevo: da so naše oči prav tako sestavljene iz vseh štirih temeljnih snovi. To pomeni, da z »ognjem« v očesu vidimo ogenj, z »zrakom« zrak, z »vodo« vodo in z »zemljo« v očesu zemljo. Iz tega je sklepal, da če ne bi imeli katere izmed teh snovi »v očesu«, ne bi mogli videti cele narave.

Tudi naslednji filozofi se niso mogli sprijazniti s tem, da se temeljne snovi spreminjajo v vse, kar sestavlja naravo. Anaksagora (500–428 pr. n. št.) se ni in ni mogel zadovoljiti z mislijo, da se temeljne snovi spremenijo v kosti in kri. Bil je mnenja, da je narava sestavljena iz ogromnega števila zelo majhnih delcev, ki jih oko ne razloči. Vse je mogoče razcepiti na manjše in manjše delčke, vendar je tudi v najmanjših delčkih nekaj od vsega. To lahko preprosto ponazorimo z genetiko: če odpraskamo še tako majhen delček kože ali

nohta, so iz njega razvidne anatomske značilnosti oziroma podroben opis tega, kako so zgrajene vse druge celice v našem telesu.

Poleg tega je bil Anaksagora podobno kot Empedokles mnenja, da obstaja neka moč, ki ustvarja snovi (združuje ali razdružuje osnovne snovi). To moč je imenoval »duh« ali »um«.

Sicer pa je bil Anaksagora zavzet astronom. Menil je, da so vsa nebesna telesa iz iste snovi kot Zemlja (do te misli se je dokopal, ko je podrobno preučil enega izmed meteornih kamnov). Menil je tudi, da so ljudje potemtakem tudi na drugih planetih. Domislil se je tudi tega, da naj Luna ne bi sijala sama od sebe (kar je res), ampak naj bi dobivala svetlobo od Zemlje (sedaj vemo, da jo osvetljuje Sonce). Razložil je tudi, kako nastanejo sončni mrki.

Najpomembnejši naravoslovni filozof pa je zagotovo bil Demokrit, ki je živel v dobi okoli 460 do 370 let pr. n. št. Demokrit se je s svojimi predhodniki strinjal, da spremembe v naravi ni mogoče jemati tako, kakor da se v resnici »nekaj spremeni«. Našel je svojo možno razlago: svet je sestavljen iz neskončnega števila zelo majhnih, nevidnih delčkov, izmed katerih je vsak večni in nespremenljiv. Te najmanjše delce je poimenoval atomi (beseda »atom« pomeni »nerazdeljiv«). Njegova najpomembnejša domneva o njih je bila, da jih ni več mogoče razcepiti na še manjše delčke. Po njegovem so ti delci temeljne »opeke« narave, iz katerih se grade vse nadaljnje stvari. Strinjal se je tudi s Parmenidom, da se nič ne more spremeniti v nič in da nič ne more iz ničesar nastati. Prepričan je bil tudi, da so vsi atomi trdi in masivni, vendar ne morejo imeti vsi enakih lastnosti. Potem bi bilo nemogoče, da bi sestavljali toliko različnih stvari. Njegova teorija je bila, da ko katero izmed bitij umre, se ti najmanjši delci razkropijo in jih je mogoče uporabiti za »sestavljanje« novih teles. Atomi se namreč premikajo, vendar imajo nekakšne »kaveljčke«, ki jih vedno znova povezujejo v različne predmete.



Slika 3: Demokrit

Danes vemo, da je celotna živa in neživa narava resnično sestavljena iz atomov. Delimo jih na še manjše delce, vendar se delitev kmalu nato vendarle konča. Število vrst atomov je omejeno in vsaka vrsta je drugačna od prejšnje. Vsi so zgrajeni iz elektronov, protonov in nevtronov, vendar imajo zelo različne mase in lastnosti. Lahko se prosto gibljejo, vendar lahko prav tako tvorijo vezi in se povezujejo v molekule. Iz tega vidimo, da je Demokrit imel skorajda povsem prav z svojo »atomsko teorijo«. Svojih dognanj ni mogel dokazati, kot jih lahko dokažemo danes s številnimi aparati, ampak se je lahko zanesel le na svoj um. Demokrit v nasprotju z njegovimi predhodniki ni priznaval nikakršnega Boga ali nadnaravne sile, ki bi usmerjala dogajanje na Zemlji. Ker je verjel samo v materialno, mu

pravimo materialist. Po njegovem naj bi vse v naravi potekalo mehanično. Trdil je tudi, da človek nima neumrljive duše in da se »duševni atomi« po človekovi smrti razkropijo na vse stvari in tvorijo nove duše.

Po Demokritovi teoriji narava navidezno resnično »teče«, vendar je vsaka stvar, ki »teče«, v osnovi sestavljena iz atomov, ki ne »tečejo«. To je bil temelj nadaljnjega razmišljanja v naravoslovni filozofiji.

4. Antični naravoslovci

Po naravoslovnih filozofih se je čez čas začelo razmišljanje v zgodovini spreminjati. Ljudje so bili bolj ali manj zadovoljni z razlagami, ki so jim jih ponudili filozofi in niso nasprotovali ali ugovarjali. Zato so naravoslovna vprašanja za kratek čas zaspala. Filozofi v tistem času so se bolj kot z naravo ukvarjali s človekom in njegovim položajem v družbi, torej bolj s sociološkimi vprašanji. Eden najpomembnejših antičnih mislecev je bil Sokrat. Za seboj ni pustil nobenih dokumentov o svojem delu – spoznavamo ga iz del njegovega učenca Platona, ki je pisal filozofske dialoge, pogovore med Sokratom in njim samim. Kljub temu da je Sokrat zelo pomembna zgodovinska osebnost pa za naravoslovce nima tako velikega pomena. Njegovo razmišljanje je bilo namreč povsem sociološko.

Tudi njegov učenec Platon se ni toliko ukvarjal z naravo, nekaj pa vendarle. Razmišljal je, ali je narava resnično iz stvari, ki »se spreminjajo«, in stvari, ki se ne, in katere so te stvari. Misleci, ki so bivali pred njim, so trdili, da se vse stvari spreminjajo, vendar so narejene iz stvari, ki se ne spreminjajo. Platon pa je temu nasprotoval. Trdil je, da so vse stvari spremenljive in da se spreminjajo po neki podobi, klišeju, matrici. Vsem psom je na primer skupna podoba psa, čeprav so si vsaksebi različni. Da imajo snovi, ki so različne, pa hkrati enake, nek skupen izvir. Poimenoval jih je »ideje«. Prišel je do misli, da so vsi pojavi v naravi samo sence večnih idej. To pomeni, da se stvari v bistvu ne spreminjajo, ampak samo na novo nastajajo. Svoje mišljenje je Platon naprej razvijal predvsem na družboslovnem področju.



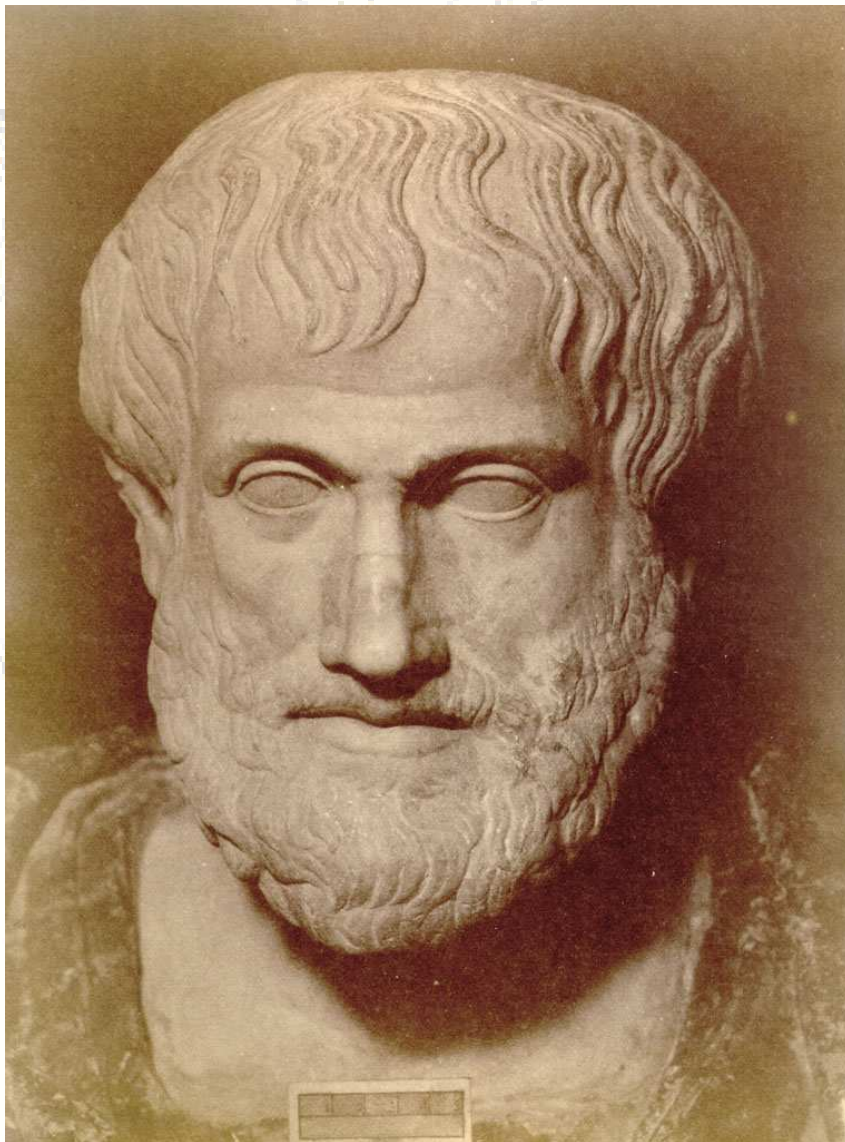
Slika 4: Platon

Najpomembnejši antični znanstvenik pa je bil zagotovo Aristotel. Zanj pravijo, da je bil prvi veliki biolog v Evropi. Že njegov oče je bil zdravnik in znanstvenik in je Aristotelu verjetno dal veliko osnov za njegove ideje. Sicer pa je bil Aristotel, po rodu Makedonec, dvajset let učenec na Platonovi akademiji.

Kljub temu da je Aristotel bil tudi filozof, pa se je poglobljal predvsem v naravo in njene procese. Dan za dnem je opazoval mlako in v njej ribe in žabe, opazoval je rastline, kako rastejo in odmirajo, ter druge naravne pojave, ki takrat še niso bili razloženi. Aristotel je bil mnenja, da je narava edini dejanski svet. Popolnoma je nasprotoval Platonu, ki je poudarjal, da so stvari, ki jih vidimo v naravi, samo »sence«. Bil je mnenja, da se lahko na čutila povsem zanesemo in da najprej zaznamo stvari s čutili, šele nato jih zaznajo možgani. Sedaj vemo, da je to res, le da ta signal iz čutil v možgane potuje veliko hitreje, kot si je on zamišljal. Menil je torej, da je človeški um prazen, dokler nečesa ne zaznamo s čutili.

Aristotel je hotel narediti red v naravi in urediti nekakšen sistem, kot ga imamo danes. Najprej je razdelil stvari v dve glavni skupini – na nežive in na žive. Nežive stvari po njegovem nimajo vrojene možnosti spreminjanja in se spreminjajo samo zaradi delovanja sil od zunaj. Žive stvari, torej rastline, živali in ljudje, pa imajo v sebi vrojeno možnost spreminjanja.

Naprej je Aristotel žive stvari razdelil v živa rastja, torej rastline, in živa bitja, torej živali in ljudi. Njegova delitev je bila zelo pregledna, saj je meja med neživim in živim jasno vidna, prav tako pa je jasno vidna in očitna tudi meja med rastlino in živim bitjem tem med živaljo in človekom. Ko je Aristotel uvrščal bitja v skupine, se je oziral na to, kaj »zmorejo« in kaj »delajo«. Vse žive stvari je definiral kot tiste, ki zmorejo sprejemati hrano, rasti in se razmnoževati, poleg tega pa še čutijo svet okoli sebe in se v naravi gibljejo. Ljudi pa je označil kot tiste, ki znajo misliti ali pa tudi urejati čutne vtise v razrede ali skupine.



Slika 5: Aristotel

Po njegovem (in tudi v resnici) v naravi ni nobenih natančno začrtanih ali posebno ostrih mej, saj stvari neopazno drseče prehajajo iz neživih v žive, nato iz preprosto grajenih rastlin v bolj zapletene, iz preprostih živali v bolj razvite in na koncu v človeški rod. Človek je po Aristotelovem mnenju skoraj najvišje na lestvici narave, saj sprejema vse stvari, ki jih sprejemajo tudi rastline in živali ter nežive stvari, poleg tega pa je razumno bitje, ki lahko misli. Absolutni vrh lestvice narave pa je po njegovem Bog. Ta se ne spreminja – ves čas miruje, vendar uravnava gibanje vsega kar je na Zemlji ali v njeni okolici. Zato ga je poimenoval »prvo gibalo«.

Pri antičnih naravoslovcih je zagotovo treba omeniti še enega, čeprav je živel malo pred ostalimi. To je bil Hipokrat. Hipokrat je bil v bistvu eden prvih znanih medicincev v zgodovini. V času Hipokratovega življenja se je v Grčiji razvijala nova veda o zdravstvu in iskala smiselno razlago za bolezen oziroma zdravje. Po Hipokratovem mnenju sta bila pogoja za zdravje dva: zmernost in zdravo življenje. Za človeka je naravno stanje zdravje. Bolezen se pojavi takrat, kadar narava zaradi telesne ali duševne neuravnoteženosti »iztiri«. Človek lahko sam sebe »pozdravi« ali si pomaga z zmernostjo, ubranostjo in »zdravo dušo v zdravem telesu«, ki je zelo znano geslo tudi v današnjem času.

Hipokrat je tudi utemeljitelj *zdravniške etike*. S tem je mišljeno, da je zdravnik dolžan opravljati svoj poklic po nekih pravilih in načelih ter v prid pacienta. Na primer ne sme zdravim ljudem predpisovati narkotikov. Poleg tega ga zavezuje molčečnost, se pravi, da ne sme o boleznih svojega pacienta razlagati drugim. Od svojih učencev je zahteval prisego, ki jo zdravniki še danes v nekoliko posodobljeni različici opravijo, preden začnejo opravljati svoj poklic.

Svoje znanje bom po svojih močeh in presoji uporabljal za pomoč bolnikom, nikoli pa, da bi jim škodoval ali storil kaj hudega. Nikoli ne bom dal strupenih zdravil nikomur, pa čeprav me prosi ali zahteva. Ravno tako ne bom dal ženski pripomočkov proti nosečnosti. Svoje življenje in znanje bom ohranjal čisto in sveto.

Nikoli ne bom uporabil noža, tudi če bo kdo neznosno trpel, temveč ga bom prepustil tistim, ki so podkrovani na tem področju. Če pojdem kdaj v kakšno hišo, pojdem tja pomagat bolnim, dosledno pa se bom vzdržal vsakršnih krivic in poškodb, še posebej pa zlorabe moškega ali ženskega telesa, prisiljen ali iz proste volje. O tem, kar bom ob bivanju med ljudmi videl ali zvedel, ne bom nikoli izdal ničesar, če gre za kaj takega, česar naj drugi ne bi zvedeli, ker imam take reči za svet skrivnosti.

Če prisežem in prisege ne prelomim, naj to ves čas meni in mojemu znanju povečuje ugled med ljudmi. Če pa prisego prelomim ali krivo prisežem, naj me doleti ravno nasprotno.

(Hipokratova prisega v starogrškem času)

5. Srednji vek

Po dobi velikih mislecev je nadvlada Grčije v svetu začela počasi usihati. Grki so bili še vedno zelo razvit narod, vendar so jih v njihovem evropskem monopolu vse bolj ogrožali drugi imperiji. Še kakšno stoletje kasneje pa so povsem izgubili vodilno vlogo v svetu. Nadomestilo jih je Rimsko cesarstvo, ki je sicer bilo dobro razvito in napredno, vendar zgolj v trgovskem in vojaškem smislu. Že takrat je začelo zanimanje za znanost pojemati, vendar ne v taki meri kot po dokončnem razpadu rimskega imperija. Takrat se je začel temačni srednji vek in prepovedal vsakršno znanost, ki ni bila v soglasju s cerkvijo. Raziskovalce so sežigali in jih mučili, če si izvajal kake poizkuse si bil tako označen za čarovnika, in v javnosti se ni smelo govoriti kakršnih koli stvari. Poleg tega je nazadovalo tudi zdravstvo, saj ni bila dovoljena nikakršna, še najmanjša golota človeškega telesa, ki je za zdravljenje skoraj vsake bolezni nujno potrebna. Človeško telo je bilo v tistem času

nekaj sramotnega. Tudi sicer so zdravniki obolele pregledovali le na zunaj in se jim niso približevali. Takrat zelo razširjena zdravstvena metoda je bilo »puščanje krvi«, naravnost neumno povzročanje še večjih bolečin bolniku. Bili so mnenja, da bo bolni ozdravel, če gre obolela kri iz njega, zato so bolnikom zadevali hude rane v telo in jim rezali žile. Pri takem zdravljenju je pogosto prišlo do izkrvavitve ali okužb, ki so bile krive za smrt bolnika, in ne bolezni, ki so jo zdravili.

Tudi sicer je bilo vsako znanje zatirano. Astrologija in astronomija, ki sta bili v starem veku zelo ugledni znanosti, sta bili sedaj prepovedani. Prva je bila označena za šarlatanstvo, druga pa za krivoverstvo. Edini, ki so bili učeni, so bili duhovniki in menihi, ki so pisali knjige (zgolj verske vsebine). Tako se je razvijala vsaj književnost.

Vendar pa vse ni bilo tako mračno, kot se zdi na prvi pogled. To obdobje zgodovine je bilo precej pod cerkvenim vplivom, zato se je zelo povečalo zanimanje za posmrtno življenje in vrednote. Življenje samo po sebi so razlagali kot »božji dar« in verjeli v posmrtno življenje v nebesih. Za njih ni bilo dileme, iz česa so prišle vse snovi in kam se vračajo, zakaj nastajajo nevihte, kako se razlikujeta živa in neživa narava in še mnogo drugih, za Grke »temeljnih« vprašanj. Vse so si razložili z Bogom, ki pa v bistvu za njih ni bil nič drugega kot za Aristotela, Parmenida in številne grške mislece. Tako vidimo, da se miselna naravnost kljub veliki spremembi načina življenja ni veliko spremenila oziroma je ostala enaka, le da je bila izražena na bolj preprost ali drugačen način.

Grška filozofija pa niti slučajno ni bila pozabljena. Novoplatonizem, razmišljanje, ki so ga prevzeli sofisti, poznejši filozofi, je potovalo na zahod, Platonovo razmišljanje so prevzeli vzhodni narodi in Aristotelova naravoslovna naravnost se je preselila med Arabce. V srednjem veku je biologija resnično potihnila, ampak to zatišje v znanosti je bilo v bistvu zatišje pred nevihto. Po koncu srednjega veka se je začel nova doba – doba odkritij.

6. Novi vek – doba odkritij

Tudi v začetku novega veka je biologijska znanost »spala« oziroma se ni tako zelo razvijala.

Razvijala pa so se druga področja znanosti, ki so dala biologiji zalet, da je doživela svoj pravi razmah ob koncu 17. in v 18. stoletju. V začetku novega veka se je veliko delalo na odpravah in raziskovanju sveta. Evropa si je pridobila veliko kapitala, ki ga je lahko investirala v kasnejša znanstvena odkritja. Vsa odkritja in napredki so dali biologiji dobro podlago za naprej.

Vendarle pa je tudi v 16. in 17. stoletju bilo nekaj znamenitih biologov, ki so krojili zgodovinski razvoj biologije. Prvi med njimi je bil angleški zdravnik William Harvey (na sliki na naslednji strani). Harvey je kot najstarejši izmed sedmih otrok v družini študiral na Cambridgeu. Leta 1597 je odpotoval v Italijo, kjer je bila takrat najznamenitejša in najbolj cenjena medicinska fakulteta in sicer v Padovi. Ko se je vrnil v Anglijo se je poročil z Elizabeth Browne, hčerko enega izmed zdravnikov takratne angleške kraljice Elizabete I. To je pomembno vplivalo na njegovo kariero, saj je tudi s pomočjo tega postal uradni zdravnik Jakoba I. in pozneje Karla I., oba sta bila člana britanske kraljeve družine. Sicer pa je prišel do pomembnih odkritij na področju medicine. Preučeval je krvni obtok tako pri živalih kot pri ljudeh in kot prvi zarisal obtok krvi in delovanje srca v telesu. Postavil je tudi nekaj tez o delovanju krvnega obtoka, ki pa niso bile pravilne. Poleg tega je pravilno in

zelo napredno sklepal, da se tako ljudje kot tudi sesalci razmnožujejo z združitvijo jajčeca in semenčice, kar je sedaj splošno znana in potrjena trditev.



Slika 6: Harvey

Naslednji izmed humanističnih biologov je bil Marcello Malpighi, ki je bil pionir v uporabi mikroskopa. Dokazal je, da Harveyeva dognanja o krvnem obtoku niso pravilna, poleg tega pa je podrobno preučeval in opisal sestavo kože, pljuč, ledvic, živcev in okušalnih brbončic na jeziku. V tem času je bilo seciranje še na slabem glasu med ljudmi in zato so njegova odkritja bodisi naletela na gluha ušesa bodisi so jih zavračali, zato se je zapletel v hude polemike. Kljub nasprotovanju je bil leta 1691 imenovan za glavnega uradnega zdravnika papeža Inocenca XII. Zaradi njegovih dosežkov se po njem imenujejo številni deli telesa, vključno s kožno plastjo.

V tem času so bili znanstveniki po večini bogati in izobraženi ljudje in so zato znali latinščino, v kateri so se objavljala znanstvena dela. Antoni van Leeuwenhoek je bil sin nizozemskega košarja. Bil je neizobražen, bolj kot ne reven in delal je kot suknar, pa je vendar revolucionarno spremenil biologijo. Izdelal je visoko kakovostne leče in mikroskope, od katerih jih je deset še danes ohranjenih, in jih uporabljal za odkrivanje in preučevanje bakterij in praživali v vodi iz ribnika in človeški slini. V času, ko so mnogi menili, da majhne žuželke nastajajo v žitu in pesku, je zmožgal dokazati, da se razmnožujejo z jajčeci. Opisal je tudi življenjski cikel mravelj ter dokazal obdobja jajčec, bub in ličink. Leta 1677 je odkril spermije.

V 18. stoletju je biologija v Evropi doživela resnično velik napredek in se začela ponovno razvijati v polni meri prvič po koncu starega veka, torej po več kot tisoč letih. V tem času je znanost postala v Evropi zelo cenjena in zelo razširjena. To je bil tudi začetek

industrializacije najstarejše celine in s tem tudi velikih izumov. Mikroskop in teleskop sta samo dva izmed tistih, ki so omogočili hitrejši razvoj vseh naravoslovnih področij. Zdaj so znanstveniki lahko videli tudi neskončno majhne delce ali zelo zelo oddaljene predmete v vesolju. Vedno več izumov je bilo patentiranih in vedno več objavljenih odkritij. Taka odkritja, ki so jih znanstveniki postavljali po vsem svetu, so dala misliti, da je treba stvari tudi dokazati in da Sveto pismo in Aristotelova filozofija ne dasta odgovor na vsa vprašanja. Vendar so zdaj, ko je znanost tako zelo napredovala, znanstveniki lahko verjeli tako v znanost kot v Boga, kajti raznolikost in pestrost narave, ki so jo odkrivali, sta vendar dala misliti, da se v tem odraža Bog, in da lahko kaj takega ustvari samo »višja sila«.

Nova spoznanja pa niso bila zgolj plod dela v laboratorijih. Še vedno je bil to čas kraljev in fevdalnih gospodov, ki so pošiljali na morje številne odprave, ki bi morale osvojiti čim več ozemlja ali najti čim več zlata. Nekateri pa so se odpravljali zgolj raziskovati svet. Eden takih največjih raziskovalcev je bil Alexander von Humboldt. Ta se je leta 1799 odpravil v Brazilijo, da bi raziskal porečje reke Amazonke. Skupaj z botanikom Aimejem Bonplandom sta nabrala več kot 60.000 rastlinskih primerkov, ki sta jih potem raziskovala. Njuna pripovedovanja in dosežki so vzpodbudili še veliko nadaljnjih raziskovalcev, da so si služili kruh z nabiranjem in ustvarjanjem zbirke rastlin iz daljnih krajev. Take zbirke so potem prodali številnim muzejem, ki so v tistem času množično nastajali, in so kmalu prerasli v zakladnice čudes, ki so jih nato biologi preučevali.

V tem času so začeli odkrivati tudi številne fosile. Ljudje so poznali vedno več rastlin in živali in so zato tudi vedeli, katere več ne živijo. To je sprožilo veliko navdušenje tudi nad odkrivanjem sestave zemlje in tako je vedno več ljudi poskušalo raziskati sestavo skal in prsti. Že prva odkritja na tem področju so sprožila veliko zanimanja za nastanek Zemlje in kaj kmalu je bilo jasno, da je Zemlja v svojem razvoju doživljala velikanske spremembe, ki si jih ljudje niti zamišljati niso znali.

Skupaj z odpravami, ki so se vračale iz različnih, v tistem času še ne dobro raziskanih delov sveta, so prispele v Evropo velike pošiljke primerkov rastlin in tudi živali, ki so bile v tistem času še po večini povsem neznane. Sprva ni obstajal nikakršen sistem razvrščanja, zato je bilo primerke težko primerjati. Poleg tega so že poznanim osebkom prisojali sorodnost zgolj na podlagi njihovega zunanjšega izgleda, kar je hitro pripeljalo do napak. Zato je veliki švedski znanstvenik Carl von Linné sestavil poseben sistem razvrščanja organizmov, ki ga uporabljamo še danes. Linné se je rodil leta 1707 kot sin švedskega pastora. Z raziskovanjem rastlin se je pričel ukvarjati leta 1731, ko je pripravil prvo izmed svojih številnih odprav za preučevanje in zbiranje rastlin. Že sredi tridesetih let 18. stoletja je začel oblikovati obsežen sistem imenovanja in razvrščanja živih bitij. Napisal je delo *Systema Naturae* ali v prevodu Sistem narave, ki se je iz tanke brošure postopoma razvilo v vse bolj obsežno in dodelano delo, ki ga je postavilo za utemeljitelja sodobne biološke klasifikacije. V svoji znameniti knjigi je vsako vrsto poimenoval z dvema latinskima izrazoma: prvi je označeval skupino, kateri je primerek pripadal (rod), drugi pa sam organizem. To imenujemo dvojno latinsko poimenovanje. Linné je postavil novi mejnik v razvoju biologije. S tema latinskima imenoma je bilo mogoče opredeliti povezave med vrstami. Vsaka vrsta je namreč edinstvena, vendar so si nekatere med seboj v sorodu in so med njimi anatomske ali reakcijske podobnosti.



Slika 7: Carl von Linné

Z razvojem znanosti pa je napredovalo tudi preučevanje človeka. Več stoletij so se zdravniki zanašali na starodavne zapise in metode, namesto da bi samo zdravili in poskušali doseči napredek na področju medicine. Medtem ko je bilo v srednjem veku seciranje strogo prepovedano, se je do 18. stoletja precej razširilo in postalo povsem normalen pojav pri študiju medicine. Študentje so se med študijem učili tudi o človekovi anatomiji. Vedno več je bilo odkritij in domislic in tako so ljudje počasi začeli primerjati zgradbo človekovega telesa in telesa živali ter tako ugotovili, da sta si v bistvu veliko bolj podobna, kot so si zamišljali.

Z novimi odkritji so prihajale tudi nove ideje in spoznanja. Cerkev je še vedno priznavala le dve resnici o izvoru Zemlje in življenja na njej: da je Bog ustvaril vse živeče organizme naenkrat (to teorijo imenujemo Stvarjenje ali Geneza), drugo prepričanje pa pravi, da je svet zelo mlad. Tema trditvama sta močno oporekala francoski biolog Lamarck ter britanski geolog sir Charles Lyell. Njuno pionirsko delo je utrlo pot kasnejšemu razvojnemu nauku.

Lamarck je svojo teorijo objavil leta 1809 in bila je sporna. Podobnosti med različnimi živalmi je pojasnil tako, da vse življenje prvotno izhaja iz preprostih črvov in da ima vsako živo bitje notranjo težnjo, da se razvije v zapletenejši organizem. Sčasoma so se s to evolucijsko silo razvili sesalci in celo človeška bitja. Lamarckova ideja, da se vsi organizmi spreminjajo iz ene vrste v drugo, je še vedno osrednjega pomena za sodobne razvojne teorije. Vendar znanstveniki niso sprejeli njegove zamisli, da se telesni organi spreminjajo glede na potrebe okolja.

Vedno več znanstvenikov se je ukvarjalo z razvrščanjem živih bitij, bolj očitno je postajalo, da nekakšna evolucija mora biti. Vendar niso imeli pravega dokaza za Lamarckov »izvor narave«, torej so morali najti preprostejšo razlago evolucije. Temu se je za tisti čas najbolj približal Charles Lyell, ki je dokazal, da je svet bistveno starejši, kot so takrat mislili. V svoji knjigi *Načela geologije*, ki je izšla leta 1830, je pokazal, da je Zemlja zelo stara (on je napovedal okoli 250 milijonov let – zdaj vemo, da je še veliko starejša). V nekem trenutku se reka začne zažirati v pokrajino in jo nato milijone let spreminja. Lyell je trdil, da Zemeljsko površje oblikujejo predvsem »podzemni ogenj« in reke, njihovo delovanje pa je počasno in dolgotrajno. S takimi trditvami je oporekal takratnemu splošnemu mišljenju, da je vse, kar je na Zemlji v sedmih dneh ustvaril Bog. Njegovo razumevanje starodavnosti Zemlje je močno vplivalo na Darwina.

V tem času pa smo tudi Slovenci imeli dva pomembna biologa. To sta bila vsem dobro znani razsvetljenec, pesnik, kritik, prevajalec in mecen Žiga Zois in njegov brat Karel Filip Evgen. Žiga je poleg vsega, kar je počel, imel tudi posebno veselje do botanike, zoologije in mineralogije. Sestavil je evropsko pomembno zbirko mineralov in odkril mineral žlahtne kakovosti *zoisit*, ki se pojavlja v različnih barvah. Bil je član številnih naravoslovnih združenj in po njem se imenuje najvišje priznanje za znanstvene dosežke v Sloveniji. Njegov brat, Karel, pa je bil pomemben botanik. Uredil je prvi botanični vrt na Slovenskem, poleg tega pa je sestavil herbarij z več kot 2000 rastlinami in v goratem svetu Slovenije odkril več novih vrst.



Slika 8: Baron Žiga Zois

7. Charles Darwin in evolucijska teorija

V treh stoletjih je biologija zelo napredovala. Odkritja so se vrstila kar eno za drugim in videti je bilo, da znanju kar ne bo konca. Kot že pri starih Grkih so bili predhodni znanstveniki v navdih ali izziv njihovim naslednikom, in tako je Charles Darwin na kopici starih teorij in na svojih doživetjih in videnjih na potovanjih postavil teorijo evolucije, ki je bila zelo udarna in so jo kar hitro po njenem izidu sprejeli kot edino možno, čeprav je bila povsem v nasprotju s cerkvenim naukom.

Charles Robert Darwin se je rodil 21. februarja leta 1809 v Angliji, kot sin zdravnika Roberta Waringa Darwina in Susannah Darwin, rojene Wedgwood. Charles se je že v mladosti zelo zanimal za naravo, zbiral je kamnine, živali in rastline. Po končani osnovni šoli se je kot sedemnajstletnik vpisal na univerzo v Edinburghu in za glavno smer vzel medicino. Toda medicina ni bila zanj, saj so mu bila predavanja dolgočasna, poleg tega pa ni mogel prenesti pogleda na kri, zato se je čez dve leti izpisal. Leta 1828 se je ponovno vpisal na univerzo, tokrat na teološko, toda tudi to ga ni preveč veselilo in ni dobro opravljal izpitov. Njegova največja ljubezen je bilo naravoslovje. Velikokrat se je sprehajal po naravi in zbiral vse mogoče živali, predvsem hrošče. Vedel je, da je nadarjen za biologa, vendar je še vedno mislil, da bo postal duhovnik, kar je pri 22-tih letih tudi zares postal, vendar svojega poklica nikoli ni opravljal. Leta 1831 se je odzval na razpis angleškega pomorskega ministrstva in vlade ter se prijavil na raziskovalno-geodetsko potovanje z ladjo Beagle. To je bil začetek njegovih velikih odkritij.



Slika 9: Sedemletni Charles Darwin

Kapitan ladje Beagle je bil vesel, da je imel poleg vseh drugih mož (zemljemercev, mornarjev, slikarjev) s seboj na ladji tudi mladega naravoslovca. Odprava je imela nalogo raziskati in geodetsko izmeriti obale in otoke Patagonije, Ognjene zemlje, Čila, Peruja in nekaterih pacifiških otokov. Charlesu je oče sprva prepovedal odhod z ladjo, a na prigovarjanje sina in brata, Charlesovega strica, je nazadnje le popustil in privolil, da Charles odpluje. Charles je na odpravi užival naklonjenost kapitana, vendar potovanje ni bilo zanj povsem prijetno. Trpel je namreč zaradi hude morske bolezni in se od časa do časa zaradi neprestanih rahlih morskih sunkov onesveščal. Vendar je na ladji našel novo veselje, saj je vedel, da bo sedaj lahko osebno raziskal eksotične žuželke, ptice in druge živali, o katerih je sanjal v Cambridgeu, in si ustvaril velike zbirke.

Prva postaja ladje Beagle je bil otok Tenerife v Kanarskem otočju. Rastlinstvo in živalstvo na tem otoku nista bila kaj posebnega, vendar si je Charles začel v dnevnik zapisovati obnašanje nekaterih morskih živali. Po naslednji plovi so čez približno mesec dni pristali ob brazilski obali v bližini Ria de Janeira. Tukaj je opazoval ribe ježevke in jih opisal, prav tako se je posvetil kamninam, predvsem granitu. Na potovanju po kopnem je spoznal številne živalske vrste, ki jih doma v Angliji ni še nikdar ali pa zelo redko videl, in si zapisoval njihove lastnosti in obnašanje.



Slika 10: Ladja Beagle

Čez nekaj mesecev je ladja Beagle odpotovala naprej in se ustavila ob ustju drugega največjega ameriškega veletoka La Plata v Montevidu. Med odpravo v notranjost je ob Kordiljerah srečal domorodce in spoznal njihove običaje. Bolj pomembno pa je bilo, da je tukaj srečal in opazoval tudi kondorja, pumo in kolibrije, ter na njih skušal prvič dokazati svoj razvojni nauk. Na Ognjeni zemlji je popisal pingvine in albatrose, o Začaranih otokih pa je pisal predvsem o vulkanski zemlji in o onesnaženosti zraka z žveplom. Opisal je tudi želve in črne kuščarje ali morske legvane.

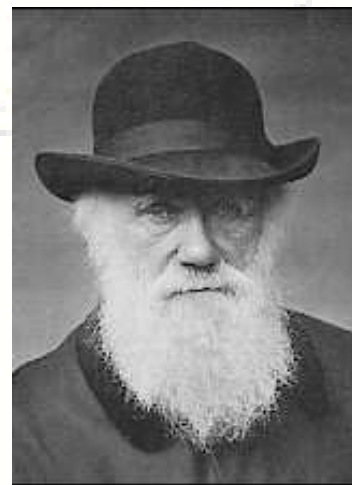
Na njegov razvojni nauk so najbolj vplivale izkušnje iz galapaških otokov. Tukaj je opazoval otoško vrsto ščinkavca (za različne vrste ščinkavca se je posebej zanimal tudi sicer, in na svoje veliko presenečenje ugotovil, da se od južnoameriškega ščinkavca v Srednji in Južni Ameriki ne razlikuje veliko, razen po obliki kljuna. Kmalu je ugotovil, zakaj je tako. Zaradi različnih količin in vrst hrane (ptice so jedle tisto hrano, ki je je bilo v izobilju) so se izoblikovale različne oblike kljunov, ki so se spreminjale iz roda v rod. Za vsako vrsto hrane je bila namenjena drugačna oblika kljuna.

Po postanku na otočju Galapagos so s postanki na manjših otokih odpotovali v Avstralijo. Ko so marca 1836 pristali na Kokosovih otokih, je bil Charles navdušen nad koralnimi grebeni in tam živečimi vrstami rakov. Po postojanki na Kokosovih otokih so se vrnili nazaj v Anglijo, kamor je med svojim potovanjem že pošiljal dele svoje zbirke, ki je bila že tako velika, da je ni mogel vlačiti s seboj. Njegovi prijatelji, ki so jo prejeli, so se hitro spravili k preučevanju in urejanju zbirke, in ko je Darwin prišel v Anglijo, je bil kot naravoslovec že zelo znan.

Leta 1837 se je z isto ladjo še enkrat odpravil na pot v Brazilijo in se nato ustavil še na otoku Svete Helene, kjer je bilo zadnje prebivališče slavnega vojskovodje in kasnejšega francoskega cesarja Napoleona Bonaparteja, in videl, kaj se zgodi, če človek poseže v naravo. Zato, ker so otok obljudili, je izumrlo skoraj vse rastlinstvo in izmed tamkaj živečimi rastlinami in živalmi je bila še samo ena polovica domorodskih.



Sliki 11 in 12: Charles Darwin leta 1854 in leta 1880



S svojih potovanj je Charles Darwin prinesel veliko zbirko živali, rastlin, kamenin in svoje zapiske ter ladijske dnevnike. Zbirka je bila tako obsežna, da je trajalo kar 20 let, preden jo je uredil in objavil v javnosti. Leta 1859 je izdal svoje najpomembnejše delo *O izvoru vrst z naravnim izborom*, ki je sprožila polemike v takrat v Angliji najbolj razširjeni protestantski cerkvi, ki je začela Darwina vedno bolj izobčati. Darwin je v svoji knjigi trdil, da vrste niso bile ustvarjene posamično, ampak da so se v daljšem časovnem razdobju razvile iz predhodnih vrst. Boj za obstanek naj bi torej ustvaril okoliščine za preživetje najmočnejših in danes živeči osebki so potomci nekdanj živečih najmočnejših osebkov.

Darwin ni dvomil, da se vrste postopoma spreminjajo, toda težje je bilo to dokazati. Ključna ugotovitev je bila, da so kljub velikimi razlikami med organizmi, vsem skupne tudi marsikatero lastnosti, kot na primer, da imajo vsi sesalci dlako. Darwin je bil mnenja, da je vzrok za to v skupnem predniku. Zaradi evolucije se vrste sesalcev spreminjajo, a ohranjajo mnoge podobnosti, ki so jih podedovali od prednika. Darwin je imel tudi veliko zbirko golobov, ki jih je pri svojih razmišljanjih opazoval. Ekonomist Thomas Malthus je zapisal, da človeško populacijo uravnava bolezni, lakota in vojne. Darwin je to teorijo uporabil za živali in rastline. Videl je, da v divjini mnogo organizmov umre v mladosti, medtem ko se nekateri ohranijo do starosti. Spraševal se je, zakaj je tako. Darwin je videl, da so si njegovi golobi fizično zelo različni, pa vendar sodijo v isto vrsto. Tu je našel ključ svoje teorije. V določeni vrsti preživijo tisti, ki se odlikujejo po razlikah in najbolj ustrezajo zahtevam okolja. Ker se okolje sčasoma spreminja, se spreminja tudi tip preživelega - *in to je evolucija*.

Ta in njegove pozneje napisane knjige predstavljalo temelj evolucijske teorije. S svojim naukom o razvoju, ki ga je napisal pod vplivom svojih raziskovanj in Malthausovega nauka, je ovrigel Cuvierovo mnenje o nesprejemljivosti vrst in Lamarckov razvojni nauk. Darwinovo evolucijsko teorijo imenujemo darwinizem, Charles Darwin pa je eden najpomembnejših naravoslovcev vseh časov.

8. Po Darwinu

Po Darwinu pa se razvoj biologije niti slučajno ni končal, ampak se je kvečjemu šele zares začel. Številni biologi so si vzeli njegovo evolucijsko teorijo za temelj svojega ustvarjanja ali pa so ga poskušali izzivati in prekositi njegovo teorijo. V vsakem primeru se je razmah biologije nadaljeval.

Zelo pomemben biolog tistega časa je bil botanik Gregor Mendel. Rodil se je leta 1822 kot Johann Mendel revnim staršem v Avstriji ter se je leta 1848, ko je vstopil v samostan v Brnu, preimenoval v Gregorja. Leta 1850 ni opravil izpita za učitelja, a je začel obiskovati univerzo na Dunaju. Ko se je leta 1854 vrnil v samostan je ostal v njem vse življenje in bil leta 1868 imenovan v opata. Med letoma 1856 in 1863 je vzgojil, križal in preučil skoraj 28.000 sadik graha in oblikoval številna temeljna načela genetike, kot na primer da se lastnosti podedujejo ločeno ena od druge. Svoja dognanja je predstavil na predavanjih v Brnu in objavil v razpravi *Poskusi z rastlinskimi hibirdi*. Velja za enega izmed očetov sodobne genetike.

Naslednji pomemben biolog je bil Louis Pasteur. Bil je povprečen študent. Kot otrok je rad ribaril in risal, vsekakor raje, kot se učil, kasneje pa se je pokazala njegova nadarjenost za raziskovanje. Najpomembnejša Pasteurjeva odkritja spadajo v petdeseta leta 19. stoletja, ko je na univerzi v Lillu ugotovil, da mikroskopski organizmi ali mikrobi povzročajo gnitje, vrenje in okužbe. Izumil je pasterizacijo, način uničevanja mikrobov, in sicer z vrenjem in hlajenjem tekočin, kot sta vino in mleko. Dokazal je tudi, da mikrobi povzročajo številne infekcijske bolezni. Osamil je mikrobe in na tak način razvil številna cepiva, ki so reševala življenje. Kljub temu da je bil tudi sam slabega zdravja, je dosegel na področju medicine in biologije velike dosežke, razvil je tudi cepiva proti koleri, vraničnemu prisadu in steklini.



Slika 13: Louis Pasteur

V tem času pa se je razvijala tudi kirurgija. Prvi znameniti kirurg je bil Anglež Joseph Lister. Imenovan je bil za pomočnika enega najuglednejših angleških zdravnikov, Jamesa Syma, in se kasneje poročil z njegovo hčerjo. V tem času se je polovica vseh kirurških posegov končala s smrtjo, bodisi zaradi neučinkovitega posega bodisi zaradi okužbe pri samem posegu. Lister je hotel narediti temu konec, ko je leta 1865 prebral Pasteurjeve teorije o mikrobih, ki so povzročitelji in ki širijo bolezni. Odpravljanja velike smrtnosti med pacienti se je lotil tako, da je med kirurškimi posegi po zraku razpršil hlape karbolne kisline, poleg tega pa je na rane polagal povoje, namočene v enako kislino. S tem je smrtnost med operiranci zmanjšal s 45 % na 15 %.

V tem času se je povečalo zanimanje tudi za vzroke za bolezni in razvijanje prvih cepiv. Na tem področju medicine sta dosegla največje dosežke Nemeč Robert Koch in Anglež Ronald Ross. Koch je doštudiral medicino in nato nekaj časa služboval v hamburški splošni bolnišnici, nato pa je začel zasebno prakso. Prepoznal je številne mikroskopske organizme ali bakterije, ki povzročajo različne bolezni. Določil je tudi bakterijo, ki povzroča vranični prisad in ga šest let pozneje tudi sam uspešno vzgojil. Pozneje je vzgojil še več drugih bakterij izven živalskih teles, da jih je lažje preučeval. Med njegova pomembna odkritja sodijo tudi povzročitelji tuberkuloze.

Ronald Ross je bil rojen v Nepalju leta 1857 in je s težavo opravljal izpite na medicini. Leta 1881 se je pridružil zdravstveni službi britansko-indijske vojske. Kmalu po tem je začel raziskovati malarijo, bolezen, ki je v tropskih krajih še danes zelo razširjena in je že takrat pomorila milijone ljudi. Sredi osemdesetih let 19. stoletja je ugotovil, da malarijo prenašajo komarji in odkril povzročitelja. S svojim delom je pripomogel k razvitju zdravil za malarijo in 1902 je prejel Nobelovo nagrado za medicino. Kasneje se je vrnil v Anglijo in postal profesor za tropsko medicino v Liverpoolu.

Eden izmed pionirjev biokemije je bil tudi angleški znanstvenik Frederick Hopkins. Preučeval je kemično izzvano krčenje mišičnih vlaken med delovanjem in po poskusih z podganami ugotovil, da živali za življenje ne potrebujejo samo čistih ogljikovih hidratov, maščob in beljakovin. Dokazal je, da so za zdravje živali nujno tudi potrebni vitamini, ki jih je sam poimenoval dodatni hranilni dejavniki. Za svoje delo je leta 1929 dobil Nobelovo nagrado za medicino.

Zelo pomembno odkritje 20. stoletja je bilo penicilin, ki ga je odkril škotski znanstvenik Alexander Fleming. Fleming je študiral medicino v Londonu in delal na Medicinski fakulteti bolnišnice svete Marije. Imel naj bi zelo zanemarjen laboratorij, vendar je v njem ob raziskovanju metod boja proti bakterijam naključno odkril plesen, iz katere je pridobil antibiotično snov, ki pomori bakterije. Imenoval jo je penicilin, vendar je bila komaj leta 1945 omogočena širša proizvodnja penicilina za zdravljenje bolnikov. Tudi on je za svoje delo prejel Nobelovo nagrado, in sicer leta 1945.



Slika 14: Alexander Fleming

Južnoafriški zdravnik Christian Barnard se je v ZDA izšolal za srčnega kirurga in se nato vrnil v domovino. Leta 1967 je izvedel prvo presaditev srca v zgodovini, in sicer človeku, poškodovanemu v prometni nesreči, ki je umiral zaradi oslabelosti srca. Presajeno srce je sicer delovalo, vendar je pacient 18 dni po operaciji umrl zaradi pljučnice. Leta 1968 je Barnard izvedel drugo tako operacijo in tokrat je pacient preživel še 563 dni po operaciji. Take operacije so bile tvegane, saj je bila verjetnost, da pacientovo telo zazna novo srce kot tujek in ga zavrne. V sedemdesetih letih 20. stoletja pa so razvili zdravila, ki preprečujejo zavračanje in okužbe, zato so take operacije postale uspešnejše.

9. Genetika

Deoksiribonukleinska kislina ali krajše DNK je snov, ki nadzira vedenje živih celic in prenaša podatke iz ene generacije v drugo. Znanstveniki so od leta 1950 nova odkritja in poti za preučevanje evolucije iskali v kemiji. Vse žive stvari so zgrajene iz molekul, ki so lahko zelo posebno in zapleteno zgrajene. Težko je bilo ugotoviti, kakšen je njihov vpliv na življenje organizma, vendar so si znanstveniki za cilj raziskav izbrali ravno to. Na potek zgodovinskega razvoja biologije je ključno vplivalo odkritje Francisa Cricka in Jamesa Watsona: DNK molekula. Preprosta spiralasta zgradba te molekule je marsikaterega biologa močno presenetila, vendar je med znanstveniki kljub temu povzročila revolucijo v razumevanju dedovanja. To spoznanje »molekule življenja«, kot so jo poimenovali, je prineslo odgovor na že dolgo zastavljeno vprašanje o tem, kako se genske informacije lahko prenašajo iz roda v rod in to je bil odločilen premik v raziskovanju, kako je evolucija natančneje potekala.



Slika 15: Preprost krogljčni prikaz molekule deoksiribonukleinske kisline (DNK)

Američan James Watson je na univerzi v Cambridgeu spoznal angleškega znanstvenika Francisa Cricka. Leta 1951 sta skupaj začela raziskovati DNK in zgradila fizične modele, da bi prepoznala njeno zgradbo. V istem času se je angleška znanstvenica Rosalind Franklin v Cambridgeu ukvarjala z enako rečjo, le da je svoje domneve poskušala dokazati s tehniko, ki se imenuje rentgenska kristalografija. Preden sta Crick in Watson leta 1953 objavila svoja odkritja, sta se seznanila z njenimi izsledki in tako potrdila svojo teorijo. Pojasnila sta, da je DNK dvojna vijačnica ali spirala, podobna dvema verigama, ki se ovijata druga okoli druge. Franklinova, ki je prišla do enakih odkritij, ni bila deležna priznanja za svoje delo niti po svoji zgodnji smrti leta 1958, medtem ko so Crick, Watson in sodelavec Franklinove, Maurice Wilkins, leta 1962 prejeli Nobelovo nagrado za dosežke v medicini.

10. Biologija se razvija še naprej

Razvoj biologije se tudi v današnjem času še nadaljuje. Veliko področij je še neraziskanih, v 20. stoletju so se začele razvijati nove biološke vede, kot na primer ekologija, in vedno več ljudi se zanima za znanost in znanstvena področja. Znanstveniki delajo veliko tako v laboratorijih, kot tudi na univerzah in na prostem, v stiku z naravo, tako da vemo vedno več o dejanskem, praktičnem življenju živali in rastlin. Z vrsto naprav lahko proučujemo tudi najmanjše podrobnosti, tako da lahko natančno ugotovimo, kakšne so lastnosti določenih živih bitij in kako se spreminjajo in obnašajo glede na okolje. Različne študije preučujejo tudi spremembe v okolju samem, kar je pomemben proces za spoznavanje evolucije.

Od vseh začetkov so ideje znanih biologov pretresale ali očarale javnost, do sedaj pa so se zasidrale že globoko v zavest večine ljudi, čeprav jim nekateri še vedno oporekajo. Tudi znanost se lahko zmoti, morda še ne vemo prave resnice o razvoju in jo bomo izvedeli šele v prihodnosti – ali pa nikoli. Znanost se torej razvija še naprej in nam bo v prihodnosti verjetno odkrila odgovore na še marsikatera nedorečena vprašanja. Morda bomo tudi mi takrat šokirani ali pa ne bomo mogli verjeti odkritjem biologov, ki bodo trdili nekaj za nas povsem nemogočega. Pomembno je, da se razvoj biologije ne ustavi, ker samo tako lahko dosežemo napredek, ki bo v dobro tako živi kot tudi neživi naravi.

11. Končno oblikovanje inovacijskega predloga z naslovom Zgodovinski razvoj biologije

a) OBLIKOVANJE ČASOVNEGA TRAKU S PRIKAZOM ZGODOVINSKEGA RAZVOJA BIOLOGIJE

Odločila sem se, da bom vse zbrane podatke sproti smiselno urejala po obdobjih in na ta način sem oblikovala zgodovinski časovni trak razvoja biološke znanosti.

Razdelila sem ga na posamezna obdobja in vanj zapisovala pomembne osebnosti in dogodke.

b) OBLIKOVANJE BAZE – ZBIRKE PODATKOV ZA ŠOLSKO STRAN

Cilj projekta pa je bil tudi ta, da izdelam in oblikujem podatke v obliki baze, do katere imajo dostop sošolci in vsi ostali zainteresirani preko vstopnega portala naše šole.

To sem izvedla tako, da lahko vsak učenec, ki ima dostop do šolske spletne strani, poišče in odpre stran z naslovom Zgodovinski razvoj biologije in po posameznih obdobjih preleti ali pa podrobneje razišče znanstvenike, ki so kakor koli prispevali k razvoju biološke znanosti.

c) PODATKI NA CD-ju

Izdelala oziroma oblikovala pa sem tudi CD, kjer so zajeti podatki v kronološkem zaporedju skupaj s slikovnim gradivom. Le-ta je namenjen tistim uporabnikom, ki imajo računalnik, niso pa priključeni na internet.

č) PLAKAT

Vse urejene podatke predstavljam tudi na učnem plakatu. Tudi tukaj sem podatke kronološko razvrstila po posameznih obdobjih in pripisala značilnosti ali pomen posameznega odkritja.

12. Zaključek

Ko pogledamo v zgodovino, lahko vidimo, da se stvari niso razvijale po stopnjah in mišljenju, da je daleč nazaj v zgodovini bila znanost zelo slabo razvita, ne drži. Prej nasprotno. Že stari Grki so imeli zelo dobro razvito znanost in so vedeli v bistvu skoraj vse reči, ki jih vemo danes, le da so jih razlagali na drugačen način in jih niso znali dokazati. Znanost, sploh biologija, je nekaj, kar obstaja od nekdaj. Zato je zgodovina biologije zelo obširna. V svoji raziskovalni nalogi sem poskušala v to zajeti čim več zanimivega in odločilnega o njenem poteku. Za nekatere stvari o zgodovini še zdaj ne moremo biti prepričani, kako so se zgodile. Ampak z opazovanjem zgodovinskega razvoja biologije se lahko veliko naučimo in kasneje določene stvari tudi predvidimo. Tudi sama sem se ob pripravi seminarske naloge veliko naučila in mislim, da mi bo to dobra podlaga za nadaljnje biološko raziskovanje.



Narava je vedno navdihovala človeka

Kazalo slik

1. Slika 1: Tales	8
2. Slika 2: Parmenid	9
3. Slika 3: Demokrit	11
4. Slika 4: Platon	12
5. Slika 5: Aristotel	14
6. Slika 6: Harvey	17
7. Slika 7: Carl von Linné	19
8. Slika 8: baron Žiga Zois	20
9. Slika 9: Sedemletni Charles Darwin	21
10. Slika 10: Ladja Beagle.....	22
11. Slika 11: Charles Darwin leta 1854	23
12. Slika 12: Charles Darwin leta 1880.....	23
13. Slika 13: Louis Pasteur	24
14. Slika 14: Alexander Fleming	26
15. Slika 15: Preprost kroglični prikaz molekule DNK.....	27
16. Slika 16: Narava je vedno navdihovala človeka	29

Priloga:

zgoščenka: Zgodovinski pregled razvoja biološke znanosti

13. Viri in literatura

Viri:

- Internet:

- * www.wikipedia.com
- * www.cshl.org
- * brskalnik slik

Literatura:

- * Gaarder, J., 2000: Zofijin svet. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- * Webster, S., 1999: Najlepša knjiga o evoluciji. Ljubljana: DZS.
- * Zbirka: Znane osebnosti tisočletja
- * Leksikon DZS