**Spoštovani**

V programu predmeta biologija celice sta dve vaji namenjeni raziskovalnemu delu. Namen dela je, da študenti i) kritično preberejo literaturo, ki obravnava izbrano celično-biološko tematiko, ii) prepoznajo strukturo in elemente znanstveno-raziskovalnega članka (povzetek, uvod, metode, rezultati, diskusija), iii) na osnovi dobljene literature določijo znanstveni problem in iv) izdelajo seminar z elementi znanstveno-raziskovalnega članka, kjer natančno opredelijo kako bi odgovorili na zastavljeno znanstveno vprašanje. **Bistvo seminarja je, da študenti smiselno povežejo na vajah pridobljeno znanje o mikroskopskih metodah in ga uporabijo za reševanje v seminarju zastavljenega znanstvenega vprašanja.**

**Navodila za izdelavo pisnega povzetka seminarja**

Vsaka skupina izdela en skupen pisni seminar. Za pisanje seminarja uporabite pregledni članek (spletna stran Inštituta za biologijo celice) in dodatno literaturo, ki jo samostojno najdete v bazi PubMed ([www.pubmed.com)](http://www.pubmed.com)). Seminar mora vsebovati glavne elemente znanstveno-raziskovalnega članka (spletna stran Inštituta za biologijo celice) in naj obsega do 2 tipkani strani.

**Zgradba pisnega povzetka seminarja**

1. Naslov

Naslov izberite tako, da bo karseda ***informativen, enopomenski*** in bo ***povzel bistvo*** vaše raziskave (npr. *ustrezen naslov raziskovalnega članka je »Endocitoza uroplakov v terminalno diferenciranih urotelijskih celicah in vivo poteka po klatrinski poti«, manj ustrezen pa je naslov »Endocitoza v uroteliju«*). Naslovu sledijo imena študentov, ki so sodelavali pri seminarju.

2. Uvod

Bistvo uvoda je da ***kratko, jasno in osredotočeno*** predstavi teoretična izhodišča, ki so nujna, da bralec ***razume raziskovalno področje*** in jasno razbere ***motiv (razloge)***za izvedbo raziskave. Sledi predstavitev ***znanstvenega problema*** oz. opis neznanega. Teoretična izhodišča in predstavitev znanstvenega problema morajo biti napisane tako, da tudi nepoučenega bralca smiselno pripeljejo do ***razumevanja namena oz. ciljev*** vaše raziskave in mu omogočajo, da ***sledi logiki*** same ***izvedbe*** raziskave.

Uvod ***razdelite*** na podpoglavja ali odstavke. V vsakem odstavku pišite le o eni relevantni temi, odstavki naj se ***navezujejo*** en na drugega in si naj sledijo v smiselnem vrstnem redu. (npr*. odstavek o endocitozi nasploh, nato natančneje o določenem (za vas pomembnem) tipu endocitoze, sledi preskok na vaš modelni sistem (urotelij nasplošno) in nato kar se nanaša na endocitozo v vašem modelnem sistemu…*). Držite se začrtane smeri raziskave (***rdeča nit***)!

Pogosta napaka študentov pri pisanju uvoda je, da predstavijo podano literaturo, ne pa zastavljenega problema in teoretičnih izhodišč pomembnih za razumevanje študije! Ne zahajajte v nepotrebne podrobnosti, ki bralca le oddaljujejo od rdeče niti seminarja! Uporabljajte uveljavljene strokovne ***termine***, izogibajte pa se uporabi večpomenskih besed, besednih mašil in »poetičnih« izrazov. Tekst naj bo kratek in jedrnat, zato besede in stavke, ki jih lahko pogrešite, izpustite.

2. Namen

***Namen*** raziskave logično sledi uvodu in mora biti ***jasno*** in ***ozko opredeljen*** (npr. »*Raziskati, ali v terminalno diferenciranih površinskih urotelijskih celicah poteka klatrinska ali kaveolinska endocitoza uroplakinov*«). Pomočpri usmeritvi, kaj naj bo namen vašega seminarja najdete v priloženem izvlečku literature.

Namenu raziskave lahko sledi (kronološka) navedba posameznih ***specifičnih ciljev***, ki jih v raziskavi želimo doseči (npr. *»1. – vzpostaviti metodo za vnos endocitotskega označevalca v lumen sečnega mehurja miši, 2 – z imunooznačevanjem proteina XX\* in YY\* ugotoviti ali v terminalno diferenciranih površinskih urotelijskih celicah poteka klatrinska endocitoza, 3 - z imunooznačevanjem proteina ZZ\* in YY\* ugotoviti ali v terminalno diferenciranih površinskih urotelijskih celicah poteka kaveolinska endocitoza; \* XX, ZZ - v uvodu opisani proteini, ki so značilni označevalci klatrinske in kaveolinske endocitoze, YY – v uvodu navedeni proteini, ki so značilni označevalci terminalne diferenciacije urotelijskih celic…«*).

3. Hipoteza

Na osnovi poznavanja teoretičnih izhodišč in vašega namena dela, postavite hipotezo, ki bo ***napovedovala*** (predvidevala?) ***odgovor*** na zastavljeno znanstveno vprašanje (npr. *v terminalno diferenciranih površinskih urotelijskih celicah poteka klatrinska endocitoza*)

4. Metode dela

Jasno ***predstavite vse postopke*** oz. eksperimentalne, analitične in statistične metode, ki jih boste v vaši raziskavi ***uporabili*** za dosego posameznih specifičnih ciljev in ***za odgovor na zastavljeno znanstveno vprašanje***. Metode dela razdelite na podpoglavja (npr. *»vnos označevalcev endocitoze, odvzem tkiva, detekcija klatrinske endocitoze…«*). Ne opisujte posamezne metode (npr. »bistvo imunooznačevenja ja vezava protiteles na antigene…«), ampak za vsako metodo ***pojasnite zaka*j** ste jo izbrali oz. utemeljite kaj z njo pojasnjujete (npr. *»z imunooznačevanjem proteina XX označenega s koloidnim zlatom bomo uporabili zato, da/ker…«*) . Čim bolj natančno opišite, ***kako bi konkretno izvedli predlagano metodo*** in predstavite ***celoten potek dela*** (npr. *»od izbire vrste eksperimentalnih živali ali celičnih kultur, katera protitelesa ali označevalce bi izbrali, časovnega poteka eksperimentov, kontrol, do izbire ustreznih mikroskopov in obdelave podatkov…«*). Omejite se na celično biološke metode, ki smo jih na vajah obravnavali, v pomoč pa vam je lahko tudi priložena literatura.

5. Rezultati

Vključite mikrografije, ki ste jih naredili, in jih kratko opišite. Rezultati si morajo slediti po logiki in vrstnem redu kot ste ga postavili v poglavju specifični cilji in metode dela.

6. Diskusija in zaključek

Naredite ***sintezo*** vseh elementov članka. Bralca spomnite na namen in cilje vaše naloge in kratko ***razpravljajte o pomenu*** (predvidenih) rezultatov ter v kakšnem odnosu so le-ti z obstoječo literaturo. Potrdite ali zavrzite vašo hipotezo. Zaključite z ***bistvenimi ugotovitvami*** vaše raziskave.

Pogosta napaka, ki jo opažamo pri študentih je, da ne ločujejo med rezultati in diskusijo. ***Rezultati so objektiven opis*** dobljenega stanja, brez interpretacije pomena (npr. *»Po imunooznačevanju s protitelesom XX smo videli signal točkasto razporejen v apikalni polovici površinskih urotelijskih celic«*). ***Diskusija*** temelji na vaših rezultatih in ***razlaga*** njihov ***pomen*** (npr. *»Pozitivna reakcija s protitelesom XX, ki je označevalec klatrinske endocitoze, kaže, da v površinskih urotelijskih celicah in vivo prihaja do klatrinske endocitoze«*). V diskusiji rezultate tudi primerjate z obstoječo literaturo (npr. *»naš rezultat je se ujema z rezultati študije WW (citat: WW in sodelavci, 2004), kjer so pokazali prisotnost klatrinske endocitoze v in vitro kulturi prašičjih urotelijskih celic«*).