

SYLABY k štátnej záverečnej skúške z BIOLÓGIE a DIDAKTIKY BIOLÓGIE pre učiteľské štúdium, magisterský stupeň – akademický rok 2023/2024

Biológia človeka a antropológia

1. Homininae: hypotézy vzniku, charakteristika, najstarší predstavitelia (Sahelanthropus, Orrorin, Australopithecus)
2. Homininae: vývojové zmeny vedúce k vzniku rodu Homo, charakteristika, evolučné vzťahy: habilíni, Homo ergaster/erectus, Homo georgicus, Homo antecessor.
3. Homininae: Homo heidelbergensis, Homo neanderthalensis, denisovania, Homo sapiens, charakteristika, evolučné vzťahy, hypotézy vzniku. Slovenské nálezy neandertálcov.
4. Ekológia človeka, základné ekologické pravidlá, adaptácia.
5. Dedičnosť normálnej variability človeka.
6. Genetické faktory vzniku ľudskej variability.
7. Biologický vek.
8. Prenatálna diagnostika, poruchy vývinu a vrodené chyby.
9. Embryonálny a fetálny vývin.
10. Kostrová sústava – intersexuálne rozdiely a určovanie veku.
11. Pohybová sústava – svaly a činnosť svalov.
12. Tráviaca sústava a výživa.
13. Dýchacia sústava.
14. Telové tekutiny.
15. Srdce a cievna sústava.
16. Vylučovacia sústava.
17. Riadiace a regulačné sústavy.
18. Pohlavná sústava

Základy genetiky

1. Genetika ako vedná disciplína. História genetiky. Základné pojmy a terminológia. Cytologické základy dedičnosti.
2. Distribúcia genetických štruktúr pri delení buniek eukaryotov. Mitóza a meióza z pohľadu genetiky.
3. Mendelistická dedičnosť. Mendelove pokusy a interpretácia ich výsledkov. Monohybridné, dihybridné a polyhybridné kríženia pri úplnej, neúplnej dominancii a kodominancii. Rodokmene. Dôsledky inbridingu.
4. Rozšírenie mendelistickej genetickej analýzy. Mnohonásobný alelizmus. Interakcie génov.
5. Esenciálne gény a letálne alely. Penetrancia a expresivita. Pleiotropia. Vplyv prostredia.
6. Chromozómové základy mendelistickej dedičnosti. Organizácia DNA v chromozómoch. Štruktúra chromozómov u prokaryotov a eukaryotov. Karyotypy. Cytogenetické štúdie.
7. Dedičnosť a pohlavie. Determinácia pohlavia. Dedičnosť znakov, ktorých gény sú

- lokalizované na pohlavných chromozómoch. Dedičnosť znakov pohlavím ovládaných a ovplyvnených. Lyonovej hypotéza. Hyperaktivácia a inaktivácia X-viazaných génov.
8. Väzba génov. Väzbové skupiny. Crossing-over. Rekombinácia. Dedičnosť znakov pri úplnej a neúplnej väzbe génov. Genetické mapy. Mapovanie chromozómov. Trojbodový test. Spätné kríženie. Špecifiká genetického mapovania u človeka. Význam rekombinácie v evolúcii.
 9. Mutácie – ich klasifikácia na základe rôznych kritérií. Molekulárny mechanizmus vzniku mutácií. Spontánne mutácie a príčiny ich vzniku. Indukované mutácie. Mutácie v somatických alebo zárodočných bunkách. Fyzikálne, chemické a biologické mutagény. Reparačné systémy DNA poškodení – ich rôzne typy. Genetické ochorenia u človeka rezultujúce z chýb DNA replikácie a reparácie. Potenciálny mutagénny účinok faktorov životného prostredia.
 10. Chromozómové aberácie. Nondisjunkcia ako dôkaz chromozómovej teórie. Zmeny počtu chromozómov – aneuploidia, polyploidia, monoploidia. Geneticky podmienené ochorenia u človeka vzniknuté v dôsledku chromozómových aberácií.
 11. Zmeny štruktúry chromozómov – delécie, duplikácie, inverzie, translokácie. Príklady na chromozómové aberácie u rôznych organizmov.
 12. Mimojadrová dedičnosť. Základné princípy mimojadrovej dedičnosti. Štruktúra a funkcia mitochondriálneho a chloroplastového génomu. Štruktúra génov a genetický kód v mitochondriách a chloroplastoch. Matroklinný efekt. Plazmidy a symbionty. Vzájomné vzťahy medzi jadrovým a organelovými genómami. Mitochondriálna DNA a evolúcia človeka.
 13. Dedičnosť komplexných znakov. Kvantifikácia komplexných znakov. Charakteristika kvantitatívnych znakov. Polygénna dedičnosť. Zložky fenotypovej premenlivosti. Koeficient dedivosti. Korelácia medzi príbuznými. Správanie človeka a inteligencia.
 14. Populačná genetika. Génové a genotypové frekvencie. Hardy-Weinbergov zákon populačnej rovnováhy. Zmeny v génových frekvenciách populácie, mutácie, selekcia, migrácia, génový drift.
 15. Genetický kód. Objavenie DNA ako genetického materiálu. Dôkaz – transformačný agens. Viroidy a prióny. Hlavné rysy modelu DNA. Chromozómová štruktúra prokaryotických a eukaryotických organizmov. Chemické zloženie chromatínu. Rôzne úrovne usporiadania DNA. Centroméra a teloméra.

Ekológia

1. Ekológia ako vedná disciplína. Objekt jej štúdia.
2. Procesy prebiehajúce na Zemi. Gravitácia, globálna cirkulácia na Zemi a zrážky, atmosféra.
3. Ekologické faktory a ich základné členenie. Ekologické faktory v suchozemskom prostredí - svetlo, fotoperiód, tlak a prúdenie vzduchu, teplota, adaptácie na teplotu.
4. Ekologické faktory vo vodnom prostredí a v pôde. Ekologické faktory v čase – adaptácie.
5. Ekologická nika, ekologický priestor, tolerancia voči faktorom.
6. Populácia, jedinec, unitárne a modúlárne organizmy, vlastnosti populácií, ohraničenie populácií.
7. Habitus, chorobnosť, správanie a konštitúcia populácie; disperzia populácie, veková a pohlavná štruktúra populácie, natalita a reprodukčná hodnota, mortalita populácie, regulácie početnosti a kolísanie početnosti.

8. Hustota a priestorová štruktúra populácie a kompromisy životných stratégií. Rastové krivky populácie. r- stratégie a K-stratégie.
9. Charakteristika kladných a záporných vzťahov.
10. Spoločenstvo, 3 biocenotické princípy, stratifikácia biocenóz. Časové zmeny spoločenstva - peridioccké, disturbancie a komplexné.
11. Čiastkové spoločenstvá, zmiešané spoločenstvá, ekotón, primárne a sekundárne biocenózy.
12. Potravné reťazce.
13. Sukcesia - autogénna, alogénna, primárna a sekundárna.
14. Ekosystém a základné procesy, ktoré v ňom prebiehajú. Primárna a sekundárna produkcia, efíciencia asimilácie a efíciencia produkcie.
15. Ekologická pyramída.
16. Procesy syntézy a rozkladu.
17. Kolobeh kyslíka, vody, síry, dusíka, uhlíka a fosforu.
18. Globálne environmentálne problémy Zeme.
19. Bióm tropických dažďových lesov, bióm saván, púští, trávnatých spoločenstiev, lesov mierneho pásma, tajgy a tundry.

Všeobecná didaktika biológie

1. Vymedzenie pojmu **DIDAKTIKA BIOLÓGIE** (DIBI) - (definícia, funkcie, jej špecifické postavenie v príprave budúcich učiteľov, predmet DIBI, rozdiel medzi všeobecnou a špeciálnou didaktikou biológie, didaktické kompetencie učiteľa).
2. **Transformácie** vedného systému do didaktického systému. Výber a štruktúrácia učiva. Didaktická rekonštrukcia.
3. Transformácia výchovno-vzdelávacej sústavy – **štátne** (Štátny vzdelávací program – ŠVP, inovovaný ŠVP), **školské kurikulum** (Školský vzdelávací program - ŠkVP) z biológie na ZŠ (ISCED2) a gymnáziách (ISCED3A) - obsahová, výkonová časť. **Prvouka a Prírodoveda** (ISCED1) - orientačne.
4. **Inovácia** Štátneho vzdelávacieho programu vzhľadom k **prírodovedným predmetom** (Vzdelávacia oblasť Človek a príroda).
5. Transformácia výchovno-vzdelávacej sústavy – **Maturitný štandard z biológie** (maturitná skúška z biológie, základy legislatívy, cieľové požiadavky platné od školského roku 2018/2019, spôsob konania ústnej formy internej časti maturitnej skúšky, charakteristika úloh maturitných zadaní).
6. Transformácia výchovno-vzdelávacej sústavy – v súčasnosti platné **učebnice biológie** (ZŠ, gymnázium).
7. **Kľúčové kompetencie**. Vymedzenie vyučovacej stratégie (t.j. konkretizácia metód, foriem a prostriedkov výučby, ktoré sú najvhodnejšie pre komplexný rozvoj príslušnej kompetencie).
8. **Príprava učiteľa** na vyučovanie biológie - didaktická analýza (obsahová, didaktická, metodická). Didaktické zručnosti učiteľa.
9. **Ciele** biologického vzdelávania na základnej škole a gymnáziách (**finálne, etapovité, čiastkové**), **špecifické ciele** (kognitívne, afektívne, psychomotorické). Poznávacie (kognitívne) ciele.

10. **Bloomova taxonómia cieľov** (pôvodná, revidovaná; dimenzie poznania, dimenzie kognitívnych procesov; príklady úloh).
11. **Učebné úlohy** v biológii, typy otázok, metodické požiadavky na otázky. Klasifikácia učebných úloh – pamäťové, na pochopenie učiva, úvahové a problémové, divergentné, konceptuálne, komplexné.
12. **Prírodovedná gramotnosť**. Meranie výsledkov vzdelávania – testovanie PISA, TIMSS.
13. **Vyučovacie metódy** v biológii, pojem, rozdelenie (monologické, dialogické). Základná charakteristika, pozitíva, negatíva výkladových metód – súvislý výklad s demonštráciou, rozprávanie, vysvetľovanie, opis.
14. **Dialogické metódy** v biológii. Základná charakteristika, pozitíva, negatíva a klasifikácia - metóda rozhovoru s demonštráciou, heuristická, voľný pracovný rozhovor.
15. **Metódy pozorovania a pokusu** – charakteristika, rozdelenie, základné rozdiely, funkcia, využitie digitálnych technológií (digitálny mikroskop, videokonferencie) a IBSE (výskumne ladená koncepcia vyučovania).
16. Metódy **práce s literatúrou** (printová, elektronická) – učebnice, pracovné zošity a pracovné listy, **didaktické testy** (klasické, interaktívne). Základné vlastnosti didaktických testov a analýza testových položiek (obťažnosť, citlivosť úloh, úspešnosť riešenia testových položiek).
17. Metódy **preverovania, hodnotenia a kontroly** vedomostí, zručností a návykov, ich aplikácia na ZŠ a SŠ (výkonový štandard, formatívne, sumatívne hodnotenie).
18. **Koncepcie vyučovania – problémové, projektové vyučovanie, IBSE (BOV)** – základná charakteristika, cieľ a funkcia, základné pojmy, metódy, možnosti aplikácie v biológii.
19. **Organizačné a vyučovacie formy** v biológii – rozdelenie, základná charakteristika, typy vyučovacích hodín. Hodina základného typu.
20. **Praktické (laboratórne) cvičenia v biológii** – charakteristika, základné metódy práce, úloha, funkcie a význam. Využitie IBSE (BOV).
21. **Biologická exkurzia**, klasická, RAFT exkurzia – základná charakteristika, príprava učiteľa, príprava žiaka, typy exkurzií, význam, záznam z exkurzie.
22. **Didaktické zásady** (pravidlá usmerňovania vyučovacieho procesu) vo vyučovaní biológie. Základná charakteristika, v čom je ich priame premietnutie do vyučovania biológie.
23. **Vyučovacie prostriedky** v biológii - didaktická technika (rámcovo) a učebné pomôcky - materiálne (klasické, digitálne technológie) - definícia, rozdelenie, klasifikácia v biológii, základná charakteristika, zásady využitia vo vyučovaní biológie, porovnanie klasické a digitálne (interaktívna tabuľa, hlasovacie zariadenie, Coach ...). Spôsoby použitia v biológii.
24. Všeobecný **model prípravy** na hodinu biológie - **zložky** (téma, typ hodiny, ciele a kľúčové kompetencie, vyučovacie metódy, vyučovacie prostriedky), a **štruktúra hodiny** (motivačná, expozičná, fixačná časť hodiny). Model prípravy na vyučovaciu hodinu biológie (hodina základného typu, model 5E, EUR, hodina praktických cvičení).
25. Vyučovanie biológie s podporou **digitálnych technológií** (DT). Kreatívne využitie DT vo vyučovaní biológie. Aplikácie, vhodné na precvičovanie a upevňovanie učiva, a ich zaradenie do

vyučovacieho procesu. **Výhody** a **nevýhody** konkrétneho digitálneho "nástroja", resp. aplikácie (napr. *Kahoot, MS Power Point, Plickers, Sparkvue, MS Forms, Mozaik 3D, Canva, ALF – online testovanie, XMind, MS Sway, Slido, You Tube, Mindmaple, Toglic, Corinth 3D, PI@ntNet, QUIZZZ, PurposeGames, Prezi, SmartTech, EdPuzzle* ai.)

Špeciálna didaktika biológie

Školská biológia v rozsahu ŠVP na príklade zadaného tematického celku (témy).

Vyžaduje sa:

- zaradenie príslušnej témy do ŠVP na ZŠ a gymnáziu,
- špecifikovanie zložiek a štruktúry hodiny s dôrazom na ciele a kompetencie,
- prekoncepty a miskoncepce žiakov,
- motivácia, využitie učebných úloh a vzdelávacích aktivít,
- možnosti využitia praktických aktivít žiakov (pozorovanie, pokus),
- možnosti využitia digitálnych technológií.

Tematické celky/témy

Biológia bunky

1. Bunka, bunková teória, všeobecné vlastnosti (princípy) bunky.
2. Chemické zloženie bunky – voda, anorganické a organické látky.
3. Mikroskopická a submikroskopická štruktúra eukaryotickej bunky (tvar, veľkosť, vnútorné usporiadanie), bunkové povrchy, jadro, cytoplazma, biologické membrány.
4. Membránové a fibrilárne organely.
5. Prokaryotická bunka (stavba, typy).
6. Typy eukaryotických buniek – rastlinná a živočíšna bunka.

Delenie buniek

7. Reprodukcia – delenie buniek, mitóza (interfáza: S-fáza, zdvojenie genetickej informácie, chromozóm, chromatída, centroméra, diploidná a haploidná bunka, profáza, metafáza, anafáza, telofáza, deliace vretienko, mitotický aparát).
8. Meióza (S-fáza, zdvojenie genetickej informácie, chromozóm, chromatída, centroméra, diploidná a haploidná bunka, profáza, metafáza, anafáza, telofáza, deliace vretienko, mitotický aparát, gamety, heterotypické, homeotypické delenie).
9. Bunkový cyklus a diferenciácia buniek (interfáza, mitóza, meióza, gaméty).

Rastlinné pletivá a organológia

10. Rastlinné pletivá – rozdelenie, základná charakteristika.
11. Rastlinné orgány – vegetatívne a reprodukčné. Koreň – funkcia, morfológická a anatomická stavba, metamorfózy, význam.
12. Stonka – funkcia, anatomická, morfológická stavba, metamorfózy, význam.

13. List – funkcia, anatomická, morfológická stavba, metamorfózy, význam.
14. Kvet borovicorastov – stavba, vývin vajíčka, oplodnenie, vznik semena.
15. Kvet magnóliorastov – stavba, vývin vajíčka, opelenie, oplodnenie, vznik semien a plodov.

Základy fyziológie rastlín

16. Podstata metabolizmu rastlín – asimilácia, disimilácia.
17. Výživa rastlín (autotrofia, heterotrofia, mixotrofia).
18. Fotosyntéza – podmienky, priebeh, význam – svetelná a tmavá fáza.
19. Dýchanie rastlín – anaeróbne (glykolýza, kvasenie) a aeróbne (respirácia).
20. Vodný režim rastlín – osmotické javy na úrovni bunky, stav vody v bunke, príjem, vedenie, výdaj vody rastlinou.

Tvar, opora a povrch tela

21. Oporná sústava človeka (vnútorná stavba kosti, tvar, spojenia kostí, rast kosti, kostra)
22. Pohybová sústava človeka (stavba kostrového svalu, činnosť svalu, kostrové svaly)
23. Koža (anatómia, funkcie) – povrch tela, pokožka, zamša, podkožné väzivo, žľaza, vlas, nechty.

Sústavy látkovej výmeny človeka

24. Tráviaca sústava človeka (stavba, funkcia, trávenie a vstrebávanie, výživa).
25. Dýchacia sústava človeka (stavba, funkcia, mechanizmus dýchania).
26. Telové tekutiny (krv, tkanivový mok, lympa, zloženie krvi, krvné skupiny, funkcie telových tekutín).
27. Obehová sústava človeka (krvný a lymfatický obeh).
28. Vylučovacia sústava človeka (stavba, funkcia, tvorba moču).

Riadiace sústavy a regulačné mechanizmy človeka

29. Hormonálna sústava človeka - žľazy s vnútorným vylučovaním (endokrinné) – hypofýza, štítna žľaza, podžalúdková žľaza, nadobličky, pohlavné žľazy, hormóny.
30. Nervová sústava človeka (stavba a činnosť obvodovej nervovej sústavy a centrálného nervového systému, prenos nervového vzruchu).
31. Zmyslové orgány človeka (receptory, stavba a činnosť zmyslových orgánov) a termoregulácia.
32. Imunitný systém človeka (imunita, fagocytóza, bunková a protilátková imunita, očkovanie, alergia).

Reprodukcia a ontogenetický vývin ľudského jedinca

33. Stavba a činnosť mužských a ženských pohlavných orgánov.
34. Stavba a činnosť ženských pohlavných orgánov. Reprodukčný cyklus ženy.
31. Reprodukčné zdravie (pohlavne prenosné choroby, plánované rodičovstvo, osвета).

Dedičnosť a premenlivosť

32. Podstata dedičnosti (definícia, základné genetické pojmy).
33. Molekulové základy genetiky (komplementarita, replikácia DNA, transkripcia, translácia...).
34. Mendelove pravidlá dedičnosti (G. J. Mendel, kríženie-hybridizácia, princípy dedičnosti,

Mendelove pravidlá dedičnosti).

35. Dedičnosť a pohlavie (pravidlá dedičnosti viazanej na pohlavie, pohlavné chromozómy, pohlavné typy, ochorenia viazané na pohlavie).
36. Genetika populácií.

Ekológia

37. Životné prostredie a jeho zložky (abiotické a biotické faktory prostredia).
38. Vzťah organizmu a prostredia – tolerancia organizmu, ekologická valencia, limitujúci faktor, kozmopolitný organizmus, endemit, relik, bioindikátor.
39. Vzťahy organizmov v ekosystéme.
40. Ekosystém – zložky ekosystému, tok energie a obeh látok v ekosystéme, zaťažiteľnosť ekosystému, vývoj ekosystému.
41. Prispôbenie organizmov prostrediu – adaptácia.