

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA BIOLOGIE

Latentní znalosti z obecné biologie

u studentů středních škol

DIPLOMOVÁ PRÁCE

AUTOR DIPLOMOVÉ PRÁCE: Lucie Šilhavská

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: PaedDr. Radka Závodská, Ph.D

ČESKÉ BUDĚJOVICE

2007

ANOTACE

Šilhavická L.: Latentní znalosti z obecné biologie u studentů středních škol
Diplomová práce, 2007

Cílem této práce bylo ověření a porovnání znalostí z učiva obecné biologie u studentů víceletých a čtyřletých gymnázií.

Součástí práce bylo sestavení a ověření didaktického testu zjišťujícího znalosti z obecné biologie, jeho zadání ve vybraných školách a zhodnocení výsledků.

Test byl zadán studentům kvinty a oktávy (osmileté gymnázium) a studentům prvních a čtvrtých ročníků (čtyřleté gymnázium). Testem mělo být zjištěno, co si studenti pamatují ihned po probrání učiva obecné biologie (studenti kvinty a prvních ročníků) a co si uchovají v paměti po určité době od probrání a procvičení učiva (studenti oktávy a čtvrtých ročníků).

Posouzení výsledků jednotlivých ročníků bylo podrobně vyhodnoceno a pro přehlednost zpracováno do tabulek.

Vedoucí diplomové práce: PaedDr. Radka Závodská, Ph.D, katedra biologie PF JU,
České Budějovice

Annotation

Šilhavická L.: Latent knowledge of General Biology of Secondary School Students
Diploma Paper, 2007

The aim of this work was the verification and comparison of knowledge of the general biology curriculum learnt by students of eight year courses and four year courses in grammar schools.

The set up and verification of the didactic test identifying the level of knowledge of general biology of students, its introduction and results assessment in the selected schools were a part of the assessment.

The test was taken by the students of the fifth and eight classes of the eight year grammar schools and by students of the first and fourth class (of the four year grammar school). The objective of the test was to show what the students remembered immediately after the general biology curriculum had been taught (students of the fifth and first classes), and what they were able to recall after a certain time (students of the eight and fourth classes).

The assessment of the results of the individual classes was carried out in detail and was drawn up in tables for clarity.

Head of Diploma Work: PaedDr. Radka Závodská, PhD, Biology Department PF JU, České
Budějovice

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně na základě uvedené literatury a za vedení vedoucího diplomové práce.

.....

V Českých Budějovicích dne 30. 4. 2007

Poděkování

Děkuji vedoucí své diplomové práce PaedDr. Radce Závodské, Ph.D za pečlivé vedení, odborné rady a vstřícný přístup při zpracování mé práce. Dále děkuji všem ředitelům a učitelům gymnázií, na kterých mi bylo umožněno provést můj průzkum, za jejich ochotu a obětavost.

OBSAH

1. ÚVOD	2
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA	3
2.1 Učivo obecné biologie v osnovách biologie.....	3
2.2 Rozbor používaných učebnic	4
2.3 Didaktický test	19
2.3.1 Postup při přípravě a konstrukci didaktického testu	20
2.3.2. Postup při vyhodnocování zkušební varianty testu	23
3. METODIKA	26
3.1 Učivo obecné biologie na gymnáziu	26
3.2 Výběr škol a rozdělení studentů	27
3.3 Sestavení didaktického testu	28
3.4 Vyplnění testu a jeho hodnocení	31
4. VÝSLEDKY	39
4.1. Výsledky jednotlivých skupin	39
4.2. Porovnání výsledků jednotlivých skupin	51
5. DISKUSE A ZÁVĚR	63
6. SEZNAM LITERATURY	67
7. SEZNAM PŘÍLOH	68

1. ÚVOD

Ve své diplomové práci jsem se zaměřila na ověření a porovnání znalostí z učiva obecné biologie u studentů čtyřletých a víceletých gymnázií.

Zajímalo mne, co si studenti pamatují po uplynutí určité doby od probrání, procvičení a zopakování učiva. Znalosti byly testovány po probrání učiva obecné biologie u studentů prvních ročníků čtyřletých gymnázií a v kvintě osmiletých gymnázií, u studentů čtvrtých ročníků čtyřletých gymnázií a v oktávě osmiletých gymnázií, kde už uběhla delší doba od probrání učiva.

Součástí mé práce bylo sestavení a ověření didaktického testu zjišťujícího znalosti z obecné biologie, jeho zadání na vybraných gymnáziích a zhodnocení výsledků. Didaktický test byl sestavován na základě vybraných platných učebnic a učebních osnov platících pro výuku biologie.

Cílem mé diplomové práce bylo zjistit:

- úroveň znalostí z obecné biologie u studentů čtyřletých a víceletých gymnázií
- rozdíly ve znalostech u studentů čtyřletých a víceletých gymnázií
- rozdíly ve znalostech obecné biologie ihned po probrání učiva a po určité době od probrání, procvičení a zopakování látky

Posouzení výsledků jednotlivých ročníků bylo podrobně vyhodnoceno a pro přehlednost zpracováno do tabulek.

2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Učivo obecné biologie v osnovách biologie

- vznik a vývoj živých soustav
- přírodovědné představy o původu a vývoji života na Zemi
- fyzikální a chemická evoluce
- biologická evoluce
- základní mechanismy evoluce. Vývoj druhů a soustavné představy o jeho mechanismech
- obecné vlastnosti organismů (hmotné, funkční a dynamicky organizované otevřené soustavy, neustálý metabolismus, nestabilita, rozmnožování jako podmínka zachování života, evoluce jako důsledek rozmnožování, omezená předvídatelnost živých soustav)
- základní děje na buněčné úrovni
- buňka jako základní strukturální a funkční jednotka, jednobuněčné a mnohobuněčné organismy, význam mnohobuněčnosti
- provozní děje v buňce
- metabolismus jako soubor enzymových reakcí, biologicky významné vlastnosti bílkovin, enzymy
- bioenergetika: získávání energie katabolismem, kvašení a dýchání, význam ATP, endergonické děje
- fotosyntéza: fotosyntetický tok elektronů a soustava přenašečů v membráně thylakoidů, reduktivní asimilace CO₂
- růst a rozmnožování buňky
- biosyntéza nebílkovinných složek
- biosyntéza proteinů a nukleových kyselin, struktura nukleových kyselin a jejich biogeneze – jediné molekuly schopné autoreplikace
- biosyntéza proteinů: genetický kód, mechanismus syntézy, význam M – RNA a ribozomů, význam replikace DNA pro rozmnožování buněk

2.2 Rozbor používaných učebnic

Kubišta V., 2000: Obecná biologie pro gymnázia

Učebnice je strukturována do čtyř tématických celků. Úvodní část učebnice předkládá základní informace a poznatky o biologii jako vědecké disciplíně, o historickém vývoji biologie, o obecných vlastnostech organismů a jejich vzájemných vztazích, o metodách práce v biologii a zmíněn je také význam biologie pro lidskou společnost. Učební text dále pojednává o buněčných organismech, které jsou rozděleny do dvou skupin – prokaryontní a eukaryontní organismy. Nejdříve jsou probrány prokaryontní organismy, kde jsou uvedeny informace týkající se stavby prokaryontní buňky, rozmnožování prokaryontních buněk a vlastností prokaryontních organismů. Následují poznatky o eukaryontních organismech. Opět je zde zařazeno učivo o stavbě eukaryontní buňky, následuje metabolismus eukaryontních organismů, dělení eukaryontních buněk a na závěr je zmíněn evoluční význam eukaryontní organizace. Učebnici zakončuje kapitola s tematikou virů.

Text je rozlišen na základní učivo a rozšiřující učivo, které je psáno drobným písmem. Důležité pojmy jsou v textu uvedeny tučně, což umožňuje studentům snazší orientaci v textu. Učební text je doplněn velkým množstvím černobílých obrázků s popisem. Na konci každé kapitoly jsou kontrolní otázky pro zopakování učiva.

Úvodní část učebnice nám podává informace o vývoji přírodních věd. Je zde zmíněno jméno J. G. Mendla a jeho pokusy s křížením hrachu, které vedly k objasnění zákonů dědičnosti. Uveden je také výrazný pokrok medicíny koncem první poloviny 20. století (především zvládnutí bakteriálních chorob pomocí antibiotik, očkování proti řadě nebezpečných infekčních chorob, transplantace orgánů). Další kapitola se zabývá člověkem a jeho vztahem k přírodě. Poukázáno je na přehnané používání freonů, které způsobují rozklad ozónu a tím porušují ozónovou vrstvu ve stratosféře. Jako další příklad hrozby je uveden skleníkový efekt a jeho negativní vliv na tání polárních ledovců, vzestup hladiny oceánů, zaplavení nížin a změnu klimatu. Další kapitola se zabývá rozmanitostí organismů z hlediska jejich velikosti, tvaru, životních projevů a rozšíření v přírodě. Následuje popis obecných vlastností organismů – růst, metabolismus (rozdělení organismů na autotrofní a heterotrofní podle zdroje živin), diferenciací (výsledkem je vznik jedince se složitou vnitřní a vnější organizací), látkové složení živých soustav, biogenní prvky (zdůrazněna je přítomnost bílkovin, tuků, cukrů, DNA a makrobiogenních prvků), rozmnožování (pohlavní a nepohlavní), dráždivost (odpověď organismu na změny v prostředí – taxie, tropismy), adaptace (přizpůsobení). Další kapitola je zaměřená na vztahy mezi organismy. Z hlediska

potravních vztahů jsou organismy rozděleny na autotrofní a heterotrofní. Jako příklad těsných mezidruhových vztahů je uveden parazitismus a symbióza. Následuje kapitola o historickém vývoji biologie a o metodách práce v biologii. Zdůrazněn je rozdíl mezi pozorováním a pokusem a jsou uvedeny podmínky, za kterých se pozorování a pokus provádí. V souvislosti se vznikem biologických oborů je zmíněno jméno Karl Linné, který zavedl binární názvosloví (jméno rodové a jméno druhové). Linné zavedl i vyšší systematické jednotky (taxony)- čeleď, třída. Další z významných evolučních teorií byla Lamarckova teorie týkající se přizpůsobení organismů prostředí. Přírodní výběr prosazoval Charles Darwin. Velký význam jeho teorie je v tom, že byla první sjednocující teorií v biologii. V následujících odstavcích je nastíněn vývoj dalších oborů biologie (cytologie, histologie, embryologie, genetika - Johann Gregor Mendel, bakteriologie (R. Koch, L. Pasteur), biochemie, molekulární biologie, etologie a ekologie.

Další tématický celek má název PROKARYOTNÍ ORGANISMY. V úvodním odstavci je uvedeno, že bakterie včetně sinic se podstatně liší od všech ostatních organismů – rostlin, hub a živočichů. To vedlo k tomu, že bakterie a sinice byly odděleny do jedné velké skupiny Prokaryota. Všechny ostatní organismy tvoří druhou skupinu Eukaryota. V následujícím odstavci je pojednáno o tom, že prokaryotní organismy jsou původnější – jsou na Zemi 3,5 miliardy let. Dnešní systém vymezuje 3 domény organismů: Bakterie, Archea, Eukarya (viz. Rosypal: Přehled biologie, SPN, 1987 nebo Závodská: Biologie buněk, Scientia, 2006).

Následuje kapitola týkající se stavby prokaryotní buňky, popis je doplněn obrázkem. Buňka je tvořena cytoplazmou (v níž je jediný chromozóm – molekula DNA), ribozómy (obsahují RNA a bílkoviny), cytoplazmatická membrána (viditelná pouze elektronovým mikroskopem), buněčná stěna. Další odstavec podrobněji popisuje cytoplazmu a metabolismus buňky. Je zde uvedeno složení cytoplazmy – anorganické a organické sloučeniny. Zdůrazněna je přítomnost bílkovin, které jsou odpovědné za základní životní projevy buňky: za přeměnu látek, za výměnu látek mezi buňkou a prostředím, za pohyb a dráždivost. Popsáno je spojování aminokyselin do polypeptidického řetězce. Výklad je doplněn obrázkem. V následujícím odstavci jsou charakterizovány bílkovinné katalyzátory – enzymy. Uveden je mechanismus působení enzymů. Vysvětlen je také metabolismus buňky. Zdůrazněn je pojem metabolická dráha a rozdělení metabolických drah na katabolické a anabolické. Zmíněno je další rozdělení metabolismu na aerobní a anaerobní. Charakterizován je také dýchací řetězec a fotosyntéza. Text je doplněn schématy a chemickými rovnicemi.

Další odstavec podrobněji pojednává o bakteriálním chromozómu a jeho funkci. V souvislosti s objasněním struktury DNA jsou uvedena jména dvou vědců: James Watson a Francis Crick. Popsána je stavba nukleových kyselin, která je doplněna obrázkem. Zmíněn je pojem replikace a její vysvětlení je dokumentováno obrázkem. Následuje výklad syntézy bílkovin. Je zdůrazněno, že vznik bílkovin v buňce neprobíhá za přímé účasti DNA, ale je zprostředkován molekulami RNA, které se syntetizují v několika typech: informační mRNA, ribozomální rRNA, přenosová tRNA. Text je doplněn názorným schématem syntézy bílkovinného řetězce.

V dalším odstavci je podrobněji popsána plazmatická membrána. Ta je tvořena lipidovou dvojvrstvou, což je dobře znázorněno na obrázku, kde je také naznačeno, jak mezi fosfolipidy pronikají látky do buňky. Na dalším obrázku je ukázána funkce bílkovinných přenašečů v membráně. V dalším textu jsou zmíněny iontové pumpy pro čerpání iontů. Další odstavec nám podává charakteristiku bakteriálního bičíku. Zakotvení bičíku v plazmatické membráně je opět znázorněno na obrázku. Zmíněn je i způsob otáčení bičíku.

Dále je charakterizována buněčná stěna. V textu je uvedeno složení buněčné stěny a vliv snížené koncentrace prostředí na buňku bez buněčné stěny a na buňku s buněčnou stěnou. Text je opět doplněn obrázkem. Další odstavec se zabývá rozmnožováním prokaryotních buněk – dělením buněk. Popsán je způsob rozdělení buňky a rychlost dělení. Dělení buňky je doplněno obrázkem. Vysvětlen je pojem spóra, jsou uvedeny podmínky za kterých vzniká a jak se šíří.

Následuje kapitola o biologii prokaryotních organismů. V úvodu je charakterizován obor mikrobiologie. Zmíněno je jméno Roberta Kocha. Jako rozšiřující učivo je vysvětleno očkování bakterií na agarovou půdu. V základním učivu jsou zmíněny zásady práce s mikroorganismy. V další části jsou popsány Eubacterie a Archebacterie (v dnešním pojetí systému odpovídá Bakteriím a Archeím) a odlišnosti mezi nimi. Uvedeny jsou vlastnosti prokaryotních organismů. Jako příklad je zmíněna bakterie *Escherichia Coli*. Popsán je její pozitivní význam pro tvorbu vitamínu K. V následujícím odstavci vystupují bakterie jako pomocníci, kdy využíváme jejich schopnosti kvašení. Dále je uvedena tvarová rozmanitost bakterií, kdy nejčastější jsou bakterie kulovité nebo tyčinkovité. Různé typy bakterií doplňuje obrázek. Další odstavec je věnován sinicím. Popsána je jejich buňka a uvedeno několik zástupců.

V odstavci Prokaryotní organismy v přírodě je zmíněn význam bakterií při hnilobných a rozkladných procesech, dále jsou uvedeny sinice a jejich podíl na tvorbě vodního květu. Popsán je význam půdních bakterií, bakterií žijících v bahně a bakterií, které žijí v symbióze s býložravci. Následuje další odstavec s názvem Bakterie a člověk. Bakterie

jako původci nemocí produkují jedovaté toxiny, kterými mohou člověku škodit. Jako příklad jsou uvedeny bakterie způsobující průjmová onemocnění, onemocnění dýchacích cest, bakteriální choroby přenášené pohlavním stykem a bakterie způsobující hnisání ran. V následujícím odstavci jsou zmíněny bakterie jako pomocníci při kvašení. K výrobě jogurtů jsou využívány bakterie mléčného kvašení. Mnohá antibiotika jsou rovněž bakteriálními produkty.

Třetí tématický celek má název EUKARYOTNÍ BUŇKA. V úvodu je popsána stavba eukaryotní buňky, která je doplněna obrázkem s popisem. V následující části je podrobněji popsáno jádro a syntéza bílkovin. Charakterizován je eukaryotní chromozóm, zmíněn je pojem centromera a telomera. Vysvětleny jsou pojmy histony, nukleozóm a solenoid. DNA eukaryotního chromozómu je znázorněna na obrázku. Zmíněna je stavba jaderného obalu a jeho význam pro výměnu látek mezi buňkou a okolím. Další kapitola se zabývá charakteristikou membránových organel. První organelou je endoplazmatické retikulum. Uvedena je jeho funkce, která je znázorněna schématem. Další organelou je Golgiho komplex, kde je opět zmíněn jeho význam. V dalším odstavci jsou charakterizovány semiautonomní organely, mezi které se řadí mitochondrie a plastidy. Zdůrazněna je přítomnost vnější a vnitřní membrány, která je pro lepší představu znázorněna na obrázku. Dále je uvedeno, že semiautonomní organely mají svou vlastní DNA a rozmnožují se dělením, jehož podkladem je replikace této DNA. V dalším odstavci je popsána plazmatická membrána a význam bílkovinných složek této membrány pro aktivní přenos iontů a živin přes membránu do buňky. Zmíněn je pojem fagocytóza. Dále je uvedena zmínka o metabolismu eukaryotních organismů. Podrobněji je charakterizován cytoskelet. Uvedeny jsou dva základní typy cytoskeletárních útvarů: mikrotubuly tvořené bílkovinou tubulinem a mikrofilamenta tvořené bílkovinou aktinem. Stavba mikrotubulu a uspořádání mikrotubulů v buňce je znázorněno na obrázku. Na obrázku je také uveden podélný a příčný řez bičkem eukaryotní buňky. Nakresleno je i schéma kontrakce svalové buňky, kdy dochází k vzájemnému posunu aktinu a myosinu po sobě za současného štěpení ATP.

Další kapitola se zabývá dělením eukaryotních buněk a buněčným cyklem. Popsány jsou jednotlivé fáze buněčného cyklu – G1, S, G2 fáze a M - fáze. Následující odstavec se zabývá mitózou. Zmíněny jsou fáze mitózy, kdy na začátku mitózy jsou v jádře viditelné chromozómy a začíná se rozpadat jádro. Popsáno je vytváření dělicího vřeténka, rozchod chromozómů k opačným pólům buňky a dělení buňky. V další kapitole je popsán průběh meiózy a pohlavního rozmnožování. Zdůrazněn je pojem haploidní a diploidní buňka. Uveden je význam pohlavního rozmnožování. Na závěr eukaryot je zmíněn evoluční význam

eukaryontní organizace. Zde jsou popsány rozdíly mezi rostlinnou a živočišnou buňkou a buňkou hub. Výkladový text je doplněn obrázky s popisem.

Poslední tématický celek je věnován VIRŮM. V úvodní části je uvedena stavba viru, je zdůrazněn pojem virion a kapsid. Dále je popsán průběh virové infekce a následuje rozdělení virů na DNA – viry a RNA – viry. Na obrázku je znázorněno schéma životního cyklu jednoduchého DNA – viru. Zmíněny jsou i viry napadající bakterie – fágy. Popsána je jejich stavba a způsob vniknutí do buňky bakterie. Schéma stavby bakteriofága a vypuzení DNA do buňky je opět zobrazeno na obrázku. Jako příklad virů je uveden virus HIV, původce nemoci AIDS. Z dalších onemocnění je zmíněna rakovina, hepatitida B, neštovice, záněty horních cest dýchacích, bradavice, virus chřipky, zarděnek, spalniček, infekčního zánětu jater, virus vztekliny a virus dětské obrny. V dalším odstavci jsou podrobněji charakterizovány rostlinné viry. Zdůrazněna je přítomnost RNA. Jako příklad je uveden virus tabákové mozaiky, mozaiková choroba brambor, pruhová mozaika pšenice. Závěrečná část tohoto tématického celku pojednává o nejasném původu virů.

Dostál P. a kol., 1994: Kapitoly z obecné biologie

Tato učebnice zahrnuje 6 tématických celků. Úvodní část tématického celku je zaměřena na třídění biologických věd, metody poznávání a výzkumu v biologii, význam a úkoly současné biologie. Další tématický celek se zabývá obecnými základy biologie živých soustav, kde je uvedeno uspořádání a společné vlastnosti živých soustav, chemické složení živých soustav, přeměna látek a energií v živých soustavách. Následuje biologie buňky, kde jsou zmíněny principy stavby a funkce buňky, membrány a transportní děje, množení buněk, dědičnost a proměnlivost na buněčné úrovni. Další tématický celek charakterizuje viry, prokaryota a eukaryota. Následuje přehled názorů a teorií na vznik a původ života. V závěru učebnice je podán přehled dějin biologie.

Text je opět rozlišen na základní a rozšiřující učivo, které je psáno drobným písmem. Důležité pojmy jsou v textu tučně zvýrazněny. Text je doplněn černobílými obrázky a schémata s popisem. Na konci každé kapitoly jsou otázky a úkoly k promyšlení, pomocí nichž si student snáze upevní nové vědomosti a poznatky. Součástí učebního textu je soubor testových úloh s vyřešenými odpověďmi. Na konci učebnice je terminologický slovníček.

Úvodní část učebnice podává přehled třídění biologických věd, jejich rozdělení na vědní disciplíny a různá odvětví. Podrobněji je charakterizována mikrobiologie. Následuje kapitola, která se zabývá metodami poznávání a výzkumu v biologii. Zdůrazněn je pojem empirie a hypotéza. Je zde uveden rozdíl mezi základním a aplikovaným výzkumem. Dále jsou popisovány empirické metody (pozorování, měření, pokus) a metody teoretické (metoda induktivně deduktivní, metoda srovnávací, analýza a syntéza, abstrakce a zobecňování). Tyto metody jsou podrobněji charakterizovány v dalším odstavci. V další kapitole je uveden význam a úkoly současné biologie. Důraz je kladen na potřebu zajistit výživu pro veškeré obyvatelstvo, na léčení a prevenci nejzávažnějších chorob a na záchranu a cílevědomé vytváření zdravého životního prostředí. Uveden je význam a využití biotechnologií a genového inženýrství.

Další tématický celek má název OBECNÉ ZÁKLADY BIOLOGIE ŽIVÝCH SOUSTAV. V úvodním odstavci je popsáno stupňovité uspořádání organismů (biomakromolekuly, nadmolekulární komplexy, buňka, tkáň nebo pletiva, orgány, orgánové soustavy, organismus). Následuje rozdělení organismů na nebuněčné organismy (viry) a buněčné organismy (jednobuněčné organismy, buněčné kolonie, mnohobuněčné organismy). V dalším odstavci jsou buněčné organismy rozděleny na prokaryota a eukaryota. Dále jsou uvedeny společné vlastnosti živých soustav: metabolismus a jeho rozdělení na látkový a energetický, rozmnožování a dědičnost (zdůrazněn je pojem autoreprodukce),

dráždivost, autoregulace, pohyb (reakce organismu na podráždění, zmíněn je aktivní pohyb pomocí brv, bičíků a panožek), růst a vývin (vede ke specializaci a diferenciaci), vývoj (fylogeneze). Další kapitola se zabývá chemickým složením živých soustav. Zmíněny jsou biogenní prvky a jejich funkce. Uvedeno je rozdělení biogenních prvků na makrobiogenní a mikrobiogenní. Zastoupení prvků v organismu a v zemské kůře je znázorněno na obrázku. Zdůrazněn je význam a důležitost vody pro organismy. V následujícím odstavci je podána podrobnější charakteristika vody (důležité biologické rozpouštědlo, podílí se na osmotických dějích v buňce, má vysokou tepelnou kapacitu i vysoké povrchové napětí, největší hustotu při 4°C, má schopnost tvořit ionty). Zmíněn je i význam dalších anorganických látek (uhličitan a fosforečnan vápenatý, oxid křemičitý, oxid uhličitý). Podrobněji jsou charakterizovány látky organické. V úvodní části je uvedena jejich funkce v organismech (stavební, energetická, řídicí). Následuje charakteristika jednotlivých organických látek. U bílkovin je popsána tvorba peptidové vazby, která je doplněna názorným schématem. Dále jsou uvedeny nukleové kyseliny. Úvodní část popisuje jejich složení z nukleotidů, spojení nukleotidů je ukázáno na obrázku. Chemickými vzorci jsou znázorněny purinové a pyrimidinové báze. Následuje rozdělení nukleových kyselin na DNA a RNA a uvedeny jsou různé typy RNA (rRNA, tRNA, mRNA). Jako další organická látka jsou uvedeny sacharidy, které se dělí na polysacharidy (celulóza, chitin, škrob, glykogen), disacharidy (sacharóza, maltóza, laktóza), monosacharidy (glukóza, fruktóza a galaktóza). Následuje charakteristika lipidů. Zdůrazněn je význam fosfolipidů, které se podílejí na stavbě buněčných stěn. Text je doplněn schématem lipidové dvojvrstvy. Další kapitola se zabývá přeměnou látek a energií v živých soustavách. Uveden je pojem biologická práce a její rozdělení na práci chemickou, osmotickou, mechanickou, elektrickou a světelnou. V souvislosti s ději probíhajícími v živých organismech jsou zmíněny dva termodynamické zákony. Popsána je také soustava otevřená a uzavřená. Další odstavec nám podává informace o enzimech a enzymových systémech. Uvedena je stavba, specifita a aktivita enzymů, text je doplněn schématy průběhu nekatalyzované a katalyzované reakce, působení enzymů (princip zámku a klíče). Následuje charakteristika metabolismu. Zdůrazněn je pojem metabolická dráha a je uvedeno rozdělení metabolických drah na katabolické a anabolické. V souvislosti s katabolickými dráhami jsou zmíněny reakce exergonické (reakce uvolňující energii), u drah anabolických jsou to reakce endergonické (vyžadují příjem energie). Uvedeno je i další rozdělení metabolických dějů na anaerobní (kvašení, anaerobní glykolýza), aerobní (Krebsův cyklus, β -oxidace mastných kyselin). Dále jsou organismy rozděleny podle zdroje výživy na autotrofní (zdrojem uhlíku je oxid uhličitý) – uvedeno je další dělení na chemolitotrofní a fotolitotrofní organismy,

heterotrofní (zdrojem uhlíku je organická látka) a jejich další dělení na chemolitotrofní, fotolitotrofní a chemoorganotrofní.

Následující tématický celek má název BIOLOGIE BUŇKY. První kapitola podává informace o stavbě a funkci buňky. Charakterizovány jsou buněčné struktury a typy buněčné organizace, kde jsou organismy rozděleny na jednobuněčné a mnohobuněčné. Následuje podrobnější popis membrán a transportních dějů. Zmíněna je lipoproteinová dvouvrstva složená z fosfolipidů. Uvedeny jsou specifické transportní systémy v plazmatické membráně, které jsou rozděleny na tři typy systémů: pasivní transport, aktivní transport, transport spojený s přeměnou transportované sloučeniny. Další text pojednává o příjmu látek do buňky – zdůrazněn je pojem fagocytóza a pinocytóza. Výklad je doplněn nákresem modelu molekulové struktury plazmatické membrány. Další kapitola se zabývá množením buněk. Je zde popsána replikace DNA, která je doplněna názorným schématem. Následuje vysvětlení procesu transkripce a translace. V souvislosti se syntézou bílkovin je uvedena podrobnější charakteristika ribozomů. Celý proces proteosyntézy je doplněn obrázkem. Následující kapitola je zaměřena na dědičnost a proměnlivost na buněčné úrovni. Vysvětlen je pojem gen, genom, genotyp a fenotyp. Jako rozšiřující učivo je zmíněna mimojaderná dědičnost. Charakterizována je proměnlivost buňky, která je spojena s mutacemi. Mutace jsou rozděleny na spontánní, indukované, genové, chromozomové, genomové. Popsán je životní cyklus a generační doba buňky. Na závěr této kapitoly je uvedena tabulka, kde je srovnána prokaryotní a eukaryotní buňka.

Další tématický celek má název VIRY, PROKARYOTA, EUKARYOTA. Nejprve je podána charakteristika virů. Uvedena je velikost virů a rozdíl ve stavbě buňky oproti prokaryotům a eukaryotům. Zdůrazněn je pojem virion a kapsid. Další odstavec se zabývá replikací virů a jejich proniknutím do hostitelské buňky. Infikování hostitelské buňky virem je doplněno obrázkem. Dále jsou uvedeny příklady RNA – virů, DNA – virů a retrovirů. Následuje rozdělení virů na viry živočišné, rostlinné, bakteriální (fágy), cyanofágy a mykofágy. Morfologie a velikost typických bakteriálních, rostlinných a živočišných virů jsou znázorněny na obrázku. Následuje kapitola o prokaryotní buňce. V úvodním odstavci jsou popsány rozdíly oproti buňce eukaryotní (velikost buněk, metabolismus, vnitrobuněčná stavba, uložení DNA, způsob buněčného dělení a organizace buňky). V dalším odstavci je podána podrobnější charakteristika bakterií, která je zaměřená na stavbu bakteriální buňky a na popis jednotlivých částí bakteriální buňky a jejich funkcí. Další část učiva se týká rozmnožování bakteriálních buněk jednoduchým způsobem, což je příčným dělením buněk. Dělení doplňuje obrázek. Vysvětlen je pojem spora. Téma o sporách doplňují informace o výskytu spor bakterií a odolnost vůči extrémním podmínkám. Uvedeno je rozdělení bakterií

na autotrofní, heterotrofní, aerobní a anaerobní. Další odstavec pojednává o bakteriích jako původcích nemocí – patogenní bakterie. Popsány jsou různé způsoby vzniku infekce a uvedeny příklady bakteriálních chorob. Vysvětlen je pojem inkubační doba, epidemie, pandemie. V dalším odstavci je popsán význam bakterií při mineralizaci, při tvorbě humusu a při kvašení. Rozmanité tvary bakteriálních buněk jsou doplněny obrázky. Následuje stručná charakteristika mykoplazmat – jako příklad onemocnění, které vyvolávají je uveden zánět pohrudnice a plic dobytka (pleuropneumonie). Dále je zmíněna stručná charakteristika riketsií jako původce skvrnitého tyfu. V následujícím odstavci je podána charakteristika sinic, která začíná popisem buňky sinice. V dalším odstavci je pojednáno o původu sinic a jejich rozšíření. Zmíněna je tvorba vodního květu. Další kapitola se zabývá buňkou eukaryot. V úvodu je pojednáno o stáří eukaryontních buněk a jejich velikosti. Následuje podrobnější popis jednotlivých organel: cytoskelet (mikrotubuly, filamenta, mikrofilamenta), buněčné jádro (chromatin), chromozom (chromatida, centromera, chromonema, chromomera), jadérko, endoplazmatické retikulum (drsité, hladké), golgiho komplex, vakuoly, mitochondrie, lyzozomy, chloroplasty, buněčná stěna. Popis je doplněn obrázky. V souvislosti s jádrem je zmíněna mitóza a meióza a u chloroplastů je zmíněn proces fotosyntézy. Na závěr popisu buněčných organel je uvedena charakteristika mezibuněčných spojení. Celý tématický celek je zakončen kapitolou týkající se diferenciac buněk.

Následuje tématický celek MOLEKULÁRNÍ A BUNĚČNÉ ASPEKTY VZNIKU ŽIVOTA NA ZEMI. Učební text nás seznamuje s vývojem názorů na vznik a původ života na Zemi. Zmíněny jsou kreační hypotézy, z nichž vychází především církev. K zastáncům těchto hypotéz patřili C. Linné a J. B. Lamarck. Dále je uvedena teorie o samooplození, která předpokládala vznik složitých organismů přímo z neživé hmoty. Jako zastánce této teorie je zmíněn Aristoteles. Následuje teorie o panspermii, kterou rozpracoval S. Arrhenius, který předpokládal věčnou existenci života ve vesmíru. Popsána je i další teorie – teorie o autochtonní abiogenezi, která předpokládá vznik života postupným vývojem z neživé hmoty (abiogeneticky) přímo na Zemi (autochtonně). Podrobněji jsou u této teorie popsány tři evoluční momenty: etapa abiogenetická (týká se podmínek, které sehrály důležitou roli při tvorbě prvních organických látek), etapa autoreprodukční (vytvářely se první látky schopné produkovat své kopie), etapa buněčná (objev kvalitativně vyšší formy života na Zemi – buňky).

Poslední tématický celek má název PŘEHLED DĚJIN BIOLOGIE. Zmíněny jsou biologické poznatky z období starověku v oblasti Egypta, Indie, Blízkého východu a Číny. Dále je uveden vývoj biologických poznatků v období antiky, následuje období středověku, období renesance, rozvoj biologických teorií v 17. a 18. století, rozvoj biologických věd

a disciplín v 19. a 20. století (genetika a molekulární genetika, biochemické a fyziologické obory, morfologické vědy, etologie a ekologie).

Jelínek J., 1997: Vybrané kapitoly z obecné biologie

Tato učebnice je strukturována do dvou částí. První část se zabývá obecnými vlastnostmi živých soustav, charakteristikou biomembrán, vlastnostmi prokaryotních a eukaryotních organismů, energetikou živých soustav, názory na vznik života na Zemi a biologickou evolucí. V druhé samostatné části se zabývá vzájemnými vztahy člověka a prostředí a ochranou životního prostředí.

Učivo je podáváno věcně a přehledně. Důležité pojmy jsou uvedeny tučně. Učební text je doplněn velkým množstvím schémat s popisem.

Úvodní kapitola se zabývá obecnými vlastnostmi, které jsou společné všem živým soustavám (jednotný princip chemického složení, vysoká organizovanost, látkový a energetický metabolismus, dráždivost a pohyb, růst a vývoj, rozmnožování a dědičnost, schopnost vyvíjet se). Uvedeny jsou stupně složitosti organismů: organismy nebuněčné (viry), organismy jednobuněčné (sinice, bakterie, prvoci, jednobuněčné houby, jednobuněčné řasy), organismy mnohobuněčné (rostliny, živočichové), individua vyššího řádu.

Další kapitola má název Buněčná biologie. Zmíněny jsou dva typy buněk – buňka prokaryotní a buňka eukaryotní. Z tohoto hlediska jsou organismy rozděleny na Prokaryota a Eukaryota. Samostatné postavení mají viry, protože nedosahují buněčné úrovně. Následuje popis biomembrán, jejichž hlavní stavební složkou jsou fosfolipidy a bílkoviny. Text je doplněn obrázky a schémata s popisem. Popsán je příjem a výdej látek buňkou (membránový transport). Zmíněny jsou dva typy transportu – transport pasivní a transport aktivní a text je opět doplněn schémata. Dále jsou zdůrazněny pojmy pinocytóza, fagocytóza a exocytóza.

Následuje kapitola, která pojednává o prokaryotních organismech. Uvedeny jsou hlavní organické látky vyskytující se v buňce (bílkoviny, nukleové kyseliny, polysacharidy a lipidy). Prokaryotní buňka nemá endoplazmatické retikulum, mitochondrie, plastidy ani lysozomy. Zmíněno je rozdělení prokaryot podle zdroje energie na fototrofní (světelná energie), chemotrofní (chemická látka), podle zdroje uhlíku na autotrofní (oxid uhličitý), heterotrofní (organická látka). V dalším odstavci jsou popsány chemoorganotrofní bakterie a vzhledem ke kyslíku jsou rozděleny na aerobní (pro ně je kyslík nepostradatelný), anaerobní (pro ně je kyslík toxický), fakultativně anaerobní bakterie (v přítomnosti kyslíku ho dýchají, v jeho nepřítomnosti využívají k dýchání náhradní anorganické látky, nebo fermentují). Zmíněny jsou také Riketsie a Mykoplazmata. Uvedeno je rozdělení prokaryot na dvě evoluční větve: Archebakterie (methanové bakterie, halofilní bakterie, termoacidofilní bakterie), Eubakterie (purpurové bakterie, zelené bakterie, grampozitivní bakterie, gramnegativní bakterie).

Další kapitola se zabývá eukaryotními organismy. Popsány jsou organismy jednobuněčné i mnohobuněčné. Podrobněji je uvedeno rozmnožování buněk a buněčný cyklus (G_1 fáze, S fáze, G_2 fáze a M fáze). Charakterizovány jsou také nádorové buňky – zdůrazněn je pojem nádor, metastáza, maligní transformace, karcinogeny, onkogeny.

Kapitola s názvem – Energetika živých systémů se zabývá přeměnou energie v buňkách. Univerzálními přenašeči energie v buňce jsou molekuly ATP. Uveden je proces anaerobní glykolýzy, fotofosforylace a oxidativní fosforylace. Text je doplněn schématem toku energie v buňce. Zdůrazněn je pojem systém a následuje jeho rozdělení na systém izolovaný, systém uzavřený a systém otevřený. Zmíněn je zákon zachování hmoty a první a druhá termodynamická věta.

Následující kapitola pojednává o vzniku života na Zemi a podává přehled názorů a teorií vzniku života. Jako první je zmíněna kreační teorie, která zastává názor, že život vznikl náhle, zásahem nadpřirozené síly – Boha. K zastáncům této teorie patřili C. Linné, R. Hooke, J. B. Lamarck. Další teorií je teorie samozplození, která předpokládala vznik organismů přímo z neživé hmoty. Teorie panspermická předpokládá, že život je rozšířen po celém vesmíru ve formě zárodků, které v případě, že dopadnou na vesmírné těleso s podmínkami vhodnými pro život, rozvinou se do vyšších složitějších forem. Tuto teorii rozpracoval S. Arrhenius. Teorie evoluční abiogeneze předpokládá vznik života postupným vývojem z neživé hmoty přímo na Zemi. Uvedeno je rozdělení evolučního procesu vzniku života na evoluci chemickou a biologickou, které jsou podrobněji charakterizovány. Další evoluční teorií je zmíněn Lamarckismus, který zastává názor, že organismy se aktivně přizpůsobují měnícím se podmínkám prostředí. Následuje Darwinismus – podle této teorie je hlavní hybnou silou evoluce přírodní výběr. Spojením Darwinismu a Mendelismu vznikl Neodarwinismus. Dále jsou popsány základní mechanismy evoluce - četnost vzniku mutací, migrace genů, genetický posun, přírodní výběr (stabilizující, usměrňující, disruptivní). Charakterizován je ekologický systém a jeho tři stupně vývoje: Zmlazení ekosystému, vyzrávání ekosystému, vrcholové stádium ekosystému.

Druhá část této učebnice se zabývá vzájemnými vztahy člověka a prostředí. V úvodním odstavci je stručně nastíněn vývoj vztahů člověka a prostředí. Charakterizován je růst lidské populace a rozvoj zemědělství. Zmíněny jsou globální problémy, které souvisejí s rozvojem vědy a techniky – problémy technicko – ekonomické, problémy ekologické, problém ohrožení života na celé planetě, problém civilizačních chorob, problémy sociální.

Následující kapitola se podrobněji zabývá ekologickými problémy. Jako první je zmíněn problém znečištění ovzduší. Vysvětlen je pojem emise. Jsou zde uvedeny a podrobněji charakterizovány látky znečišťující ovzduší – oxid siřičitý, oxid uhličitý, oxidy

dusíku, freony, které způsobují poškozování ozonové vrstvy. Destrukce ozonu ve stratosféře je znázorněna schématem s popisem. Text je ještě doplněn grafem znázorňujícím obsah ozonu v atmosféře. Dalším závažným ekologickým problémem je znečištění vod – vodních toků a znečištění moří a oceánů. Velkým problémem jsou také odpady a jejich hromadění.

Další kapitola pojednává o ochraně přírody, vymezuje chráněná území, kterými jsou: Národní parky, Chráněné krajinné oblasti, Národní přírodní rezervace, Přírodní rezervace, Národní přírodní památka, Přírodní památka.

Jelínek J., Zicháček V., 2000: Biologie pro gymnázia

Tato učebnice je členěna do několika velkých tematických celků: Biologie prokaryot, nižších a vyšších rostlin, hub, Biologie živočichů, Biologie člověka a Úvod do obecné genetiky, Vybrané kapitoly z obecné biologie, Člověk a prostředí. Učebnice svým obsahem odpovídá učebním osnovám čtyřletého gymnázia a vyšším ročníkům víceletých gymnázií. Teoretická část je doplněna o část praktickou, která umožňuje studentům ověřit si úroveň získaných znalostí a praktické procvičení učiva. Praktická část je zpracována po kapitolách. Zahrnuje definice důležitých pojmů, otázky, doplňovačky, čtyřvariantní a dvouvariantní testy, metodické návody k praktickým cvičením, správná řešení doplňovaček a testů. K porozumění textu přispívají schémata s popisem a barevné obrazové přílohy. Důležité pojmy jsou zvýrazněny tučným písmem.

Úvodní část tematického celku „Vybrané kapitoly z obecné biologie“ se zabývá obecnými vlastnostmi, které jsou společné všem živým soustavám (jednotný princip chemického složení, vysoká organizovanost, látkový a energetický metabolismus, dráždivost a pohyb, růst a vývoj, rozmnožování a dědičnost, schopnost vyvíjet se). Dále je uveden stupeň složitosti organismů (organismy nebuněčné, organismy jednobuněčné, organismy mnohobuněčné a individua vyššího řádu).

Následující kapitola má název BUNĚČNÁ BIOLOGIE. Jsou zde popsány rozdíly mezi biomembránami prokaryontních a eukaryontních organismů. Text je doplněn schématem s popisem. Zmíněn je také příjem a výdej látek buňkou. Je zde uveden aktivní a pasivní transport, zdůrazněn je pojem pinocytóza, fagocytóza a exocytóza.

Další kapitola PROKARYONTNÍ ORGANISMY podává charakteristiku prokaryot, které jsou podle zdroje energie rozděleny na fototrofní (zdrojem energie je sluneční záření), chemotrofní (zdrojem energie je oxidace redukované látky), chemolitotrofní (redukovanou látkou je anorganická látka), chemoorganotrofní (redukovanou látkou je organická sloučenina). Dále je uvedeno rozdělení prokaryot podle zdroje uhlíku na autotrofní (zdrojem uhlíku je oxid uhličitý), heterotrofní (zdrojem uhlíku je jednoduchá organická látka). Chemoorganotrofní bakterie se dělí na bakterie aerobní, bakterie anaerobní a bakterie fakultativně anaerobní. Stručně jsou popsány Riketsie a Mykoplazmata. Zmíněna je evoluce prokaryot – dvě evoluční větve: Archebakterie a Eubakterie.

Kapitola EUKARYONTNÍ ORGANISMY podává charakteristiku jednobuněčných a mnohobuněčných organismů. Dále je popsáno rozmnožování eukaryontních buněk a buněčný cyklus. Zmíněna je diferenciace tkáňových buněk a nádorové buňky.

Následující kapitola ENERGETIKA ŽIVÝCH SYSTÉMŮ se zabývá přeměnou chemické energie v pohybovou. Uveden je aktivní pohyb pomocí bičíků (u spermii), améboidní pohyb (u měňavek), pohyb pomocí svalů. Zmíněn je pojem pinocytóza, fagocytóza a exocytóza. Charakterizovány jsou molekulové motory, které představují komplex několika molekul bílkovin, jež přeměňují některé z forem energie na energii pohybovou. Je zde popsána přeměna chemické energie na energii mechanickou. Text je doplněn schématem hydrolýzy ATP. Následuje popis přeměny energie v buňkách. Zmíněny jsou reakce endergonické (energie se spotřebovává), reakce exergonické (energie se uvolňuje). Schéma toku energie v buce je znázorněno na obrázku. Dále je uvedena termodynamika živých systémů. Zdůrazněn je pojem systém a jeho rozdělení na systémy: Izolované (s okolím nevyměňují hmotu ani energii), uzavřené (mohou s okolím vyměňovat energii), otevřené (vyměňují s okolím energii i hmotu).

Kapitola VZNIK ŽIVOTA NA ZEMI podává přehled teorií a názorů na vznik života. Jako první je zmíněna kreační teorie, která zastává názor, že život vznikl náhle, zásahem nadpřirozené síly – Boha. K zastáncům této teorie patřili C. Linné, R. Hooke, J.B. Lamarck. Následuje teorie samosplození, která předpokládá vznik organismů přímo z neživé přírody. Teorii panspermickou rozpracoval S. Arrhenius. Následuje teorie evoluční abiogeneze. Evoluční proces je rozdělen na evoluci chemickou a evoluci biologickou, které jsou podrobněji charakterizované. Zmíněn je rozdíl mezi mikroevolucí a makroevolucí. Uveden je přehled evolučních teorií: Lamarckismus, Darwinismus, Neodarwinismus. Jsou zde popsány základní mechanismy evoluce: Četnost vzniku mutací, migrace genů, genetický posun, přírodní výběr – ten je rozdělen na pozitivní (tvůrčí), negativní (eliminační), stabilizující, usměrňující a disruptivní. Text je doplněn obrázky s popisem. Uvedeny jsou tři stupně vývoje ekosystému: Zmlazení ekosystému, vyžívání ekosystému, vrcholové stádium ekosystému.

2.3 Didaktický test

Dvořáková (1995) uvádí, že didaktický test je jedním z prostředků systematického zjišťování výsledků výuky v jednotlivých předmětech .

Představuje důležitou formu zkoušení, která poskytuje učiteli zřejmě nejdostupnější a neobjektivnější podklad pro hodnocení vlastního vzdělávacího působení a zároveň žákům dává bezprostřední zpětnovazební informaci o výkonu, která je nutná pro regulaci procesu učení se (Dittrich, 1993).

Kvalitně sestavený didaktický test by měl zajistit, že naměřený výkon je pro zkoušeného žáka charakteristický, tzn. že žák podá v obdobných podmínkách podobný výkon.

Kvalitní didaktický test podle Dvořákové (1995) musí být:

1. **validní** - dobře slouží účelu, k němuž byl sestaven a měří to, co má být měřeno
2. **objektivní** - nezaujatě a věcně posuzuje žákův výkon (objektivita daného testu byla prokázána stabilními výsledky testu ve srovnání s různou klasifikací téhož výkonu žáka různými učiteli)
3. **reliabilní** - přesný a spolehlivý, tj. málo ovlivnitelný náhodnými, dočasnými a nepodstatnými vlivy; reliabilita je přímo úměrná počtu kvalitních testových položek
4. **praktický** - snadno se zadává, skóruje a interpretuje, ve srovnání s ústním zkoušením šetří čas

Podle dokonalosti přípravy a provedení didaktického testu podle Dvořákové (1995) dělíme didaktické testy na:

- a) **testy standardizované** - testy obsahující: výkonové normy podle, nichž se výkon žáka zařazuje mezi výkony dané populace; rovněž testy přesně popsané co do zadání i interpretace – jsou určeny k rozsáhlejším a závažnějším měřením, obsahují příručky s návody pro zadávajícího i testovaného
- b) **testy nestandardizované** - ty, které si učitel připravuje sám; slouží pro jeho individuální potřebu; příprava a stanovení normy jednodušší než u testů standardizovaných, ale pro učitele jsou pracnější a časově náročnější než např. ústní zkoušení; užívá se i termínu objektivní učitelský test (Hrabal, 1989).

2.3.1 Postup při přípravě a konstrukci didaktického testu

Dvořáková (1995) uvádí tento postup pro přípravu a konstrukci didaktického testu:

PLÁNOVÁNÍ TESTU → KONSTRUKCE TESTU → OVĚŘENÍ A ÚPRAVA TESTU

Plánování testu předpokládá jasné vymezení účelu a rámcového obsahu testu. Autor testu upřesní obsah, určí počet a druh úloh (položek), rozhodne se pro formu testu a pro počet testových variant, přesně určí způsob skórování.

Konstrukce testu spočívá v konkrétním návrhu položek, na posouzení jejich obsahové validity a v sestavení pracovní verze testu.

Ověřování a úprava didaktického testu zahrnuje zadání zkonstruované pracovní verze, poté následuje velmi důležitá část, a to pečlivá analýza testových položek a rovněž chyb v testu se vyskytujících. Podle výsledků analýzy je třeba provést redakci testu, vytvořit závěrečnou verzi testu a provést administraci testu.

Postup při tvorbě didaktického testu podle Dittricha (1993):

1. **Analýza učiva a stanovení cíle didaktického testu** – jasné vymezení účelu a rámcového obsahu textu
2. **Stanovení proporcí** zastoupených položek (tj. otázka a odpověď) ve vztahu k danému obsahu. To se dělá např. procentuálním vyjádřením. Tvoří –li 20% z tématického celku určitá látka, pak by se 20% položek mělo týkat této látky.
3. **Tvorba položek** - nikdy by nemělo jít o doslovné formulace z učebnic. Nelze se omezit pouze na faktografické znalosti. Moderní didaktické testy by měly zahrnovat i úlohy vyžadující usuzování, aplikaci poznatků a dovedností, měly by diagnostikovat úroveň tvořivého myšlení.

Dvořáková (1995) uvádí následující stručný přehled testových položek:

Položky

- ❖ Uzavřené
 - - klasické s nabízenou odpovědí
 - - situační a interpretační
 - - přiřazovací a uspořádací
 - - dichotomické (ano-ne)

❖ Otevřené

- - doplňovací
- - se stručnou odpovědí
- - se širokou odpovědí

Klasické položky s nabízenou odpovědí:

- z několika variant se má zaškrtnout jen jedna – zřídka i více – správná

Při sestavování položek tohoto typu je nutné dodržet tyto zásady:

- alternativní odpovědi se tvoří tak, aby byly svou formou obdobné a aby vyplývaly z podstaty úkolu
- pokud je v otázce použita negativní forma, je nutné ji podtrhnout (ale raději se jí vyhneme)
- správná odpověď by neměla být kratší či delší než ostatní
- nepoužívat složitě formulované otázky

Situační a interpretační:

- podobné položkám s nabízenou odpovědí, které však nejsou vyjmenovány, žák je vybírá vzhledem k celkové situaci úkolu

Přiřazovací a uspořádací:

- prvky v obou skupinách (sloupcích) musí být homogenní
- v žádné skupině by nemělo být více než 10 prvků
- prvky prvního sloupce by měly být řazeny systematicky (abecedně, chronologicky)
- žákům musí být jasný přiřazovací princip

Dichotomické (ANO - NE, správně – špatně):

- u tohoto typu položky existuje velká pravděpodobnost uhádnutí
- každé tvrzení musí mít jen jednu hlavní myšlenku
- formulace tvrzení musí jednoznačně vyžadovat odpověď ano - ne
- není vhodné používat dvojité negace, vhodná není ani negativní otázka

Doplňovací:

- jsou založeny na doplnění slova, termínu, fráze, matematického výrazu
- vynechané slovo musí mít ve větě podstatnou úlohu
- je nutné vyhýbat se nejednoznačným zadáním

- je-li to možné, vyžadovat doplnění pouze jednoho slova
- všechny vynechávky by měly být stejně dlouhé

Otevřené položky se stručnou odpovědí:

- obsahují krátký výraz (slovo, větu, chemickou značku)

Otevřené položky se širokou odpovědí:

- umožňují žákovi individuální přístup k odpovědi
- didaktický test by měl obsahovat jen málo položek tohoto typu
- položka nemá mít stejné znění jako otázka v učebnici, tj. žák se musí vyhnout pouhé reprodukci
- položka musí být jasně definována a musí se týkat měřeného údaje
- položka musí rozlišovat podstatné a okrajové znaky jevu
- žák by měl mít dost času na splnění úkolu

4. **Sestavení pracovní varianty testu** s písemnou instrukcí pro respondenty. Studenti se stávají spolutvůrci testu, protože jej komentují, ptají se na položky, které jsou jim nejasné, atd. Tato fáze je určitou zpětnovazební částí práce na testu. Autor testu by měl tuto pracovní variantu testu zadat alespoň ve dvou paralelních třídách (optimum je cca 100 žáků vzhledem k dodržení statistických norem pro tvorbu testů a dotazníků).
5. **Příprava systému bodování** - nejvhodnější je hodnotit správně zodpovězenou položku jedním bodem. Celkový výkon žáka je hodnocen součtem správných odpovědí, skóruje se tzv. hrubý skór (HS).
6. Zkušební verzi didaktického testu a jeho výsledky musíme podrobit **zkrácené položkové analýze** a tím zjistíme stupeň obtížnosti (P) a rozlišovací schopnost r_{it} .
7. Po zhodnocení výsledků zkrácené položkové analýzy provést úpravy jednotlivých položek testu a vytvořit **konečnou verzi testu**.

2.3.2 Postup při vyhodnocování zkušební varianty testu podle Dittricha (1993):

Po vyhodnocení se testy seřadí podle úrovně HS jednotlivých žáků, a to od nejlepšího skóre k nejhoršímu. Vytvoříme 3 stejně početné skupiny:

1. skupinu budou tvořit nejlepší žáci s nejvyššími skóre
2. skupinu budou tvořit nejhorší žáci s nejnižšími skóre
3. skupinu budou tvořit zbylí žáci

Zkrácenou položkovou analýzu provedeme podle následující tabulky:

Číslo položky	H	S	D	$(H + S + D)$	$P = \frac{H + S + D}{N} * 100$	$(H - D)$	$r_{it} = \frac{H - D}{\max(H - D)}$

Legenda:

H - počet žáků v horní (nejúspěšnější) třetině podle celkového HS, kteří danou položku správně vyřešili

S - počet žáků střední třetiny podle HS

D - počet žáků dolní třetiny podle HS (nejslabší)

P - index vyjadřující obtížnost otázky, tj. % správných odpovědí u celého testovacího souboru

r_{it} - rozlišovací hodnota položky

N - celkový počet respondentů

Vypočteného indexu r_{it} se užívá k hodnocení diagnostické kvality položek a pro úpravy definitivní verze testu. Doporučuje se do ní nezařazovat položky s P v intervalu 0 – 20/30, ty jsou příliš těžké, a v intervalu 70/80 – 100, ty jsou naopak příliš lehké (využijeme jich jen jako startovacích položek). Diagnosticky nejproduktivnější jsou položky s $P = 30/50 – 70$, těch by mělo být v testu nejvíce.

Kromě položkové analýzy slouží k určení diagnostické hodnoty didaktického testu i analýza frekvence HS, která slouží k primární orientaci při diagnostice kvality didaktického testu.

HS	f	F
0		
1		
2		
-		
-		
max		

Legenda:

f - četnost (frekvence), tj. kolik žáků dosáhlo HS = 0, 1, 2, ... max

F - kumulovaná četnost, tj. $f_0 + f_1 + \dots + f_n$

Didaktický test by měl být používán převážně k diagnostickým účelům. Pokud se učitel rozhodne využít jej pro známkování, následuje ještě další statistická operace. Standardizované didaktické testy se hodnotí většinou s pomocí percentilové stupnice. Percentil je míra vyjadřující procento žáků, kteří se umístili svým výkonem v daném v či nižším skóru (tedy např. 57. percentil znamená, že 57% žáků je horších než on a naopak 43% lepších). Učitelé si mohou převést výkon na percentily pomocí jednoduchých matematických operací naznačených v následující tabulce:

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} * 100$	PR

Legenda:

HS - hrubý skór (počet bodů – správných odpovědí v testu)

f - četnost (počet žáků, kteří dosáhli tohoto počtu bodů)

F - kumulovaná četnost (čili $f_0 + f_1 + \dots + f_n$)

N - počet žáků, kteří test psali

PR - percentil

Po zjištění počtu percentilů se použije některé z převodních tabulek, které převedou výkon žáka na známky. Existuje několik typů převodních tabulek, které se liší podle své náročnosti. Podle Dittricha (1993) jsou nejpoužívanější následující tabulky:

percentily	známka
100. – 90.	1
89. – 80.	2
79. – 65.	3
64. – 51.	4
50. a menší	5

percentily	kategorie
100. – 95.	A
94. – 70.	B
69. – 30.	C
29. – 5.	D
menší než 5.	E

Kategorie	Percentily ve variantách		
	I.	II.	III.
vyniká	95 a více	90 a více	80 a více
vyhověl	5 – 95	10 – 90	20 – 80
nevyhověl	do 5	do 10	do 20

3. METODIKA

3.1 Učivo obecné biologie na gymnáziu

Učivo biologie bylo v posledním desetiletí podrobena několika závažným změnám. Od roku 1991 začaly platit nové učební osnovy. Učivo obecné biologie je probíráno v prvním ročníku čtyřletého gymnázia a v kvintě osmiletého gymnázia. Na začátku každého následujícího ročníků je zopakována stavba a funkce buňky a jednotlivých organel.

Od příštího školního roku by měly vstoupit v platnost rámcové vzdělávací programy, jejichž existence umožnila zásadní změny v celém systému školství. V roce 2004 byla vydána tzv. pilotní verze Rámcového vzdělávacího programu pro gymnaziální vzdělávání, která byla ověřována na 16 pilotních gymnáziích.

Rámcový vzdělávací program gymnaziálního vzdělávání stanovuje vzdělávací úroveň pro všechny absolventy gymnázií, kterou škola ve svém ŠVP musí respektovat. Vzdělávací obsah je rozdělen do osmi vzdělávacích oblastí, biologie je zařazena do vzdělávací oblasti „Člověk a příroda“. V každé vzdělávací oblasti nalezneme charakteristiku, cílové zaměření a vzdělávací obsah oborů.

3.2 Výběr škol a rozdělení studentů

Možnost přestupu žáků v šesté třídě na víceleté gymnázium mne přimělo k rozhodnutí zjistit, zda se projeví rozdíly ve znalostech problematiky obecné biologie u studentů navštěvující osmileté a čtyřleté gymnázium.

Pro zjištění rozdílů ve znalostech studentů jsem využila didaktického testu, který jsem sestavila a zadala studentům na osmiletém a čtyřletém gymnáziu. Test byl určen studentům prvních ročníků čtyřletého gymnázia a jím odpovídajících ročníků osmiletého gymnázia – kvinty, studentům čtvrtých ročníků čtyřletého gymnázia a jím odpovídajících ročníků osmiletého gymnázia – oktávy.

Vybrané školy:

Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

Soukromé táborské gymnázium, Tábor

Gymnázium J. V. Jirsíka, České Budějovice

Gymnázium, Jírovcova ulice, České Budějovice

Test byl zadáván studentům, kteří byli rozděleni do 4 zkoumaných skupin:

1. skupinu tvořili studenti prvních ročníků čtyřletého gymnázia
2. skupinu tvořili studenti kvinty osmiletého gymnázia
3. skupinu tvořili studenti čtvrtých ročníků čtyřletého gymnázia
4. skupinu tvořili studenti oktávy osmiletého gymnázia

Test celkem vypracovalo 330 studentů.

Kladla jsem si za cíl zjistit:

- možné rozdíly mezi 1. a 2. skupinou
- možné rozdíly mezi 3. a 4. skupinou
- možné rozdíly mezi 1. a 3. skupinou
- možné rozdíly mezi 2. a 4. skupinou

3.3 Sestavení didaktického testu

Didaktický test jsem sestavila na základě studia odborné literatury (SehlaB., Krajník, 1962; Beckett B., Gallagherová R., 1998; Romanovský a kol., 1985; Rosypal S. a kol., 1987), vybraných učebnic a učebních osnov platících pro výuku biologie na gymnáziích.

Test byl určen pro studenty kvinty a oktávy (víceleté gymnázium) a pro studenty prvních a čtvrtých ročníků (čtyřleté gymnázium). Pomocí testu jsem chtěla zjistit, zda se projeví rozdíly ve vědomostech mezi studenty čtyřletých a víceletých gymnázií.

Po prostudování učebních osnov a uvedených učebnic byly vytvořeny dva soubory otázek. První soubor obsahoval otázky týkající se stavby a funkce prokaryontních a eukaryontních buněk. Druhý soubor otázek byl zaměřen na děje probíhající v buňkách. Na formulaci otázek bylo použito více druhů položek (např. klasické s nabízenou odpovědí, přiřazovací, doplňovací, dichotomické). U všech položek bylo dbáno na to, aby byly jasně formulované a aby studenti pochopili na co mají odpovídat.

Pracovní varianta testu (předtest), která je uvedena v příloze č. 1 byla s potřebnými instrukcemi (a volným listem na komentář studentů k jednotlivým položkám) zadána 25 studentům. Studentům bylo poskytnuto potřebné množství času. Po vybrání testu studenti obdrželi správné odpovědi a následovala diskuse o jednotlivých otázkách.

Při vyhodnocování byly jednotlivé položky pracovní verze testu podrobeny částečné položkové analýze, jejímž cílem bylo zjistit obtížnost jednotlivých položek a jejich rozlišovací schopnost.

Výsledky studentů v pracovní variantě testu uvádí následující tabulka:

číslo položky	H	S	D	H + S + D	P	H - D	r_{it}
1	6	5	1	12	48	5	0,6
2	6	6	4	16	64	2	0,2
3	4	3	1	8	32	3	0,4
4	5	5	3	13	52	2	0,2
5	8	8	4	20	80	4	0,5
6	6	4	3	13	52	3	0,4
7	7	5	3	15	60	4	0,5
8	8	5	4	17	68	4	0,5

9	6	3	4	13	52	2	0,2
10	6	2	4	12	48	2	0,2
11	7	3	3	13	52	4	0,5
12	8	7	5	20	80	3	0,4
13	7	2	1	10	40	6	0,7
14	6	4	2	12	48	4	0,5
15	8	7	1	16	64	7	0,8
16	3	2	1	6	24	2	0,2
17	6	6	4	16	64	2	0,2
18	8	4	1	13	52	7	0,8
19	3	0	0	3	12	3	0,4
20	8	5	3	16	64	5	0,6
21	6	2	2	10	40	4	0,5
22	5	3	0	8	32	5	0,6
23	4	1	0	5	20	4	0,5
24	0	4	3	7	28	-3	-0,4
25	7	3	4	14	56	3	0,4
26	6	4	3	13	52	3	0,4

Zkrácenou položkovou analýzou byly otázky rozděleny na 3 skupiny podle obtížnosti:

- otázky velmi lehké - č. 5, 12
- otázky středně těžké - č. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 25, 26
- otázky velmi těžké - č. 16, 19, 23, 24

Ve standardním didaktickém testu by měla být většina otázek středně těžkých a malé množství otázek velmi těžkých a velmi lehkých. Do konečné podoby testu jsem zařadila 16 otázek středně těžkých, 2 otázky lehké a 2 otázky těžké. Lehké otázky byly zařazeny na začátek testu, aby motivovaly studenty k pokračování v dalším řešení testu.

Konečnou verzi testu jsem zadala na uvedených gymnáziích. Test vypracovalo celkem 330 studentů.

Z těchto 330 studentů bylo:

77 studentů kvinty nižšího gymnázia

77 studentů oktávy nižšího gymnázia

82 studentů prvních ročníků vyššího gymnázia

94 studentů čtvrtých ročníků vyššího gymnázia

Studenti nebyli na test předem upozorněni a na jeho vypracování měli jednu vyučovací hodinu (45 minut). Všichni studenti dostali stejné instrukce k vypracování testu. Rovněž byl kladen důraz na to, aby všichni studenti měli stejné podmínky při vyplňování testu.

Konečná verze didaktického testu je uvedena v příloze č. 2.

3.4 Vyplnění testu a jeho hodnocení

Některé otázky v testu byly hodnoceny 2, 1 nebo 0 body. Za správnou odpověď byly udělovány 2 body, za nadpoloviční a poloviční odpověď 1 bod a za méně než poloviční odpověď nebo za špatné či zcela chybějící zodpovězení otázky 0 bodů. Jiné otázky byly hodnoceny pouze body 1 nebo 0. Za správnou odpověď byl udělen 1 bod, za špatnou nebo žádnou odpověď 0 bodů.

Pro lepší představu je dále uvedeno zadání jednotlivých otázek konečné verze testu, odpovědi na ně a jejich bodování.

Kompletní didaktický test, který respondenti vyplňovali, je uveden v příloze č. 2.

Otázka č. 1:

Zadání: Které části buňky zprostředkovávají uvedené buněčné děje?

1. Golgiho aparát	a) buněčné pohyby	1...
2. vakuola	b) fotosyntéza	2...
3. chloroplasty	c) ukládání zásobních látek	3...
4. cytoskelet	d) syntéza buněčných sekretů	4...

Odpověď: Golgiho aparát - syntéza buněčných sekretů

Vakuola - ukládání zásobních látek

Chloroplasty - fotosyntéza

Cytoskelet - buněčné pohyby

Bodování: 2 body.....správné doplnění všech čtyř dějů

1 bod.....správné doplnění dvou a tří dějů

0 bodůjiná nebo žádná odpověď (doplnění 1 správného děje, nebo jakékoliv jiné doplnění dějů)

Otázka č. 2

Zadání: Podtrhni, kterou látku obsahuje buněčná stěna bakterií:

chitin, celulózu, peptidoglykan murein

Odpověď: peptidoglykan murein

Bodování: 1 bod správná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 3

Zadání: Součástí prokaryontní buňky NEjsou:

(pouze jedna správná odpověď)

- a) nukleoid
- b) ribozomy
- c) mitochondrie
- d) plazmidy

Odpověď: c) mitochondrie

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 4

Zadání: Vyjmenujte 3 onemocnění způsobená viry:

a)..... b)..... c).....

Odpověď: chřipka, neštovice, HIV, spalničky,

Bodování: 2 body správné doplnění 3 onemocnění

1 bod správné doplnění 2 onemocnění

0 bodů doplnění pouze 1 onemocnění, jiná nebo špatná odpověď

Otázka č. 5

Zadání: Rezistence některých bakterií znamená

(pouze jedna správná odpověď)

- a) klidové stádium bakterií
- b) neschopnost rozmnožování
- c) odolnost vůči základním antibiotikům
- d) zástavu jejich dělení při podání antibiotik

Odpověď: c) odolnost vůči základním antibiotikům

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 6

Zadání: Nukleotid, který je stavební jednotkou DNA, se skládá ze 3 částí. Vyberte správné tvrzení:

(pouze jedna správná odpověď)

- a) dusíkatá báze, fosfát, deoxyriboza
- b) dusíkatá báze, fosfát, riboza
- c) dusíkatá báze, glukóza, riboza
- d) aminokyseliny, dusíkatá báze, pentóza

Odpověď: a) dusíkatá báze, fosfát, deoxyribóza

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 7

Zadání: Intermediární (střední) filamenta jsou součástí

(pouze jedna správná odpověď)

- a) cytoskeletu
- b) Golgiho komplexu
- c) tonoplastu
- d) jadérka

Odpověď: a) cytoskeletu

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 8

Zadání: Viry

(pouze jedna správná odpověď)

- a) jsou nebuněčné organismy
- b) jsou schopny samostatné autoreprodukce
- c) patří mezi jednobuněčné organismy
- d) se rozmnožují i mimo hostitelskou buňku

Odpověď: a) jsou nebuněčné organismy

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 9

Zadání: Odpovězte ANO – NE :

- a) virus je nebuněčný organismus
- b) provirus je virus, který se stal součástí chromozomu hostitelské buňky
- c) rostlinné viry mají vždy DNA

Odpověď: a) ANO b) ANO c) NE

Bodování: 2 bodysprávné zodpovězení všech 3 možností

1 bodsprávné zodpovězení 2 možností

0 bodůjiná nebo žádná odpověď (zodpovězení pouze 1 možností)

Otázka č. 10

Zadání: Podtrhni organismy, které patří mezi prokaryontní:

bakterie, sinice, řasy, viry

Odpověď: bakterie, sinice

Bodování: 1 bodsprávné podtržení obou organismů

0 bodůjiná nebo špatná odpověď (podtržení pouze jednoho organismu)

Otázka č. 11

Zadání: Doplň fáze mitózy pro tyto děje:

- a) rozchod sesterských chromatid k protilehlým pólům buňky.....
- b) zviditelnění chromozomů, rozpad jaderné membrány.....
- c) vznik jaderné membrány, zánik dělicího vřeténka
- d) seřazení chromozomů do centrální roviny buňky.....

- 1. profáze
- 2. metafáze
- 3. anafáze
- 4. telofáze

Odpověď: a) anafáze b) profáze c) telofáze d) metafáze

Bodování: 2 bodysprávné doplnění všech čtyřech fází

1 bodsprávné doplnění 2 nebo 3 fází

0 bodů jiná nebo žádná odpověď (doplnění pouze 1 fáze)

Otázka č. 12

Zadání: Při mitóze

(pouze jedna správná odpověď)

- a) je redukován počet chromozomů na polovinu
- b) vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská
- c) se zastavuje buněčné dělení
- d) se replikuje DNA

Odpověď: b) vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 13

Zadání: Meiozou vznikají

(pouze jedna správná odpověď)

- a) somatické (tělní) buňky
- b) pohlavní buňky
- c) dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla mateřská buňka
- d) dceřiné buňky s náhodným počtem chromozomů

Odpověď: b) pohlavní buňky

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 14

Zadání: Cytokineze je

(pouze jedna správná odpověď)

- a) fáze mitózy
- b) klidová fáze meiózy
- c) rozdělení buňky
- d) rozestup chromozomů k centriolám

Odpověď: c) rozdělení buňky

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 15

Zadání: Volnou difúzí

(pouze jedna správná odpověď)

- a) pohlcuje buňka z okolí látky tím, že dojde k přestavbě plazmatické membrány
- b) vstupují makromolekulární látky do buňky mezi molekulami bílkovin a fosfolipidů
- c) látky pronikají do buňky pomocí transportních proteinů
- d) vnikají látky do buňky samovolně po koncentračním spádu

Odpověď: d) vnikají látky do buňky samovolně po koncentračním spádu

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 16

Zadání: V temnostní fázi fotosyntézy dochází k

(pouze jedna správná odpověď)

- a) přeměně oxidu uhličitého na cukr
- b) vzniku molekul ATP
- c) fotolýze vody
- d) uvolnění elektronů z organických molekul

Odpověď: a) přeměně oxidu uhličitého na cukr

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 17

Zadání: Buňky, které žijí v anaerobním prostředí, vytvářejí ATP v procesu

(pouze jedna správná odpověď)

- a) Krebsova cyklu
- b) oxidační fosforylace
- c) glykolýzy
- d) přeměny kyseliny pyrohroznové na acetyl – koenzym A

Odpověď: c) glykolýzy

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 18

Zadání: Buněčné dýchání znamená

(pouze jedna správná odpověď)

- a) přeměnu světelné energie na chemickou
- b) uvolnění kyslíku při oxidaci glukózy
- c) uvolnění energie postupnou oxidací glukózy
- d) přeměnu anorganických látek na organické za uvolnění energie

Odpověď: c) uvolnění energie postupnou oxidací glukózy

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

Otázka č. 19

Zadání: Odpovězte ANO – NE :

- a) v chloroplastech probíhají světelné reakce fotosyntézy
- b) ve světelné fázi fotosyntézy probíhá Calvinův cyklus
- c) kvašení (fermentace) probíhá za nepřístupu vzdušného kyslíku

Odpověď: a) ANO b) NE c) ANO

Bodování: 2 bodysprávné zodpovězení všech 3 možností

1 bodsprávné zodpovězení 2 možností

0 bodůjiná nebo žádná odpověď (zodpovězení pouze 1 možností)

Otázka č. 20

Zadání: Autotrofní organismy

- a) využívají jako zdroj uhlíku oxid uhličitý k tvorbě organických látek
- b) využívají jako zdroj uhlíku organické látky
- c) získávají energii potřebnou k tvorbě organických látek ze slunečního světla nebo oxidací anorganických látek
- d) získávají energii k tvorbě organických látek oxidací organických látek

Správná tvrzení jsou: a) B, D

b) B, C

c) A, C

d) A, D

Odpověď: c) A, C

Bodování: 1 bodsprávná odpověď

0 bodůjiná nebo žádná odpověď

4. VÝSLEDKY

Test vypracovalo celkem 330 studentů. Z tohoto počtu bylo:

- 82 studentů prvního ročníku čtyřletého gymnázia
- 77 studentů kvinty osmiletého gymnázia
- 94 studentů čtvrtého ročníku čtyřletého gymnázia
- 77 studentů oktávy osmiletého gymnázia

Výsledky testu jsou zpracovány ze 4 hledisek:

- 1) porovnání prvních ročníků čtyřletého gymnázia a kvinty osmiletého gymnázia
- 2) porovnání čtvrtých ročníků čtyřletého gymnázia a oktávy osmiletého gymnázia
- 3) porovnání prvních a čtvrtých ročníků čtyřletého gymnázia
- 4) porovnání kvinty a oktávy osmiletého gymnázia

Test byl zadáván v únoru 2006 v prvních ročnících čtyřletého gymnázia a v kvintě osmiletého gymnázia (ihned po probrání učiva obecné biologie), v září 2006 ve čtvrtých ročnících čtyřletého gymnázia a v oktávě osmiletého gymnázia, kde už uběhla delší doba (2,5 roku) od probrání, procvičení a zopakování učiva. Na začátku každého ročníku je zopakována stavba buňky.

Kompletní výsledky včetně výsledků jednotlivých tříd jsou uvedeny v tabulkách v příloze č. 4 této diplomové práce. Číslo tabulky odpovídá číslu otázky v testu.

4.1 Výsledky jednotlivých skupin

1. skupina – studenti prvních ročníků čtyřletého gymnázia
2. skupina – studenti kvinty osmiletého gymnázia
3. skupina – studenti čtvrtých ročníků čtyřletého gymnázia
4. skupina – studenti oktávy osmiletého gymnázia

Otázka č. 1:

1. skupina: 67% studentů správně přiřadilo všechny 4 orgány buňky k uvedeným dějům.

Podrobnější rozbor: Dalších 19,5% studentů správně přiřadilo funkce ke 2 organelám

buňky. Ve většině případů studenti správně určili, že v chloroplastech probíhá fotosyntéza a buněčné pohyby umožňuje cytoskelet. Největším problémem bylo přiřadit děj ke Golgiho aparátu a uvědomit si, že zde probíhá syntéza některých buněčných sekretů.

2. skupina: 54,5% studentů správně přiřadilo všechny 4 součásti buňky k uvedeným dějům.

Podrobnější rozbor: 36,4% studentů správně určilo funkce u 2 součástí buňky. Nejčastěji přiřadili studenti správně děje k chloroplastům a cytoskeletu. Největším problémem bylo přiřadit děj ke Golgiho aparátu.

3. skupina: 75,5% studentů správně přiřadilo všechny 4 organely buňky k uvedeným dějům.

Podrobnější rozbor: Dalších 21,3% studentů správně přiřadilo funkce ke 2 organelám. Největším problémem bylo přiřadit děj ke Golgiho aparátu a vakuole.

4. skupina: 77,9% studentů správně přiřadilo všechny 4 součásti buňky k uvedeným dějům.

Podrobnější rozbor: 16,9% studentů správně určilo funkce u 2 součástí buňky. Nejčastěji přiřadili studenti správně děj, který probíhá v chloroplastech, největším problémem bylo i zde přiřazení děje ke Golgiho aparátu.

Otázka č. 2:

1. skupina: 58,5% studentů správně uvedlo, že buněčná stěna bakterií obsahuje peptidoglykan murein.

Podrobnější rozbor: 25,6% studentů nesprávně uvedlo celulózu a 14,6% respondentů se domnívalo, že součástí buněčné stěny bakterií je chitin.

2. skupina: Peptidoglykan murein správně označilo 50,6% studentů.

Podrobnější rozbor: Celulózu nesprávně uvedlo 28,6% studentů, chitin uvedlo 15,6% studentů.

3. skupina: Peptidoglykan murein správně uvedlo 45,7% studentů.

Podrobnější rozbor: 28,7% studentů se nesprávně domnívalo, že buněčná stěna bakterií obsahuje chitin a 25,5% uvedlo celulózu.

4. skupina: Správnou odpověď znalo 54,4% studentů.

Podrobnější rozbor: Necelých 26% studentů nesprávně označilo chitin a 16% uvedlo celulózu.

Otázka č. 3:

1. skupina: 64,6% studentů správně uvedlo, že mitochondrie nejsou součástí prokaryotní buňky.

Podrobnější rozbor: Nejčastější chybnou odpovědí bylo, že se v prokaryontní buňce nevyskytuje nukleoid (v 25,6% odpovědí), plazmidy (6,1%), ribozomy (2,4%).

2. skupina: Správnou odpověď vybralo 46,8% studentů.

Podrobnější rozbor: Studenti se ve 23,4% domnívali, že mezi součásti prokaryontní buňky nepatří nukleoid, ve 13% plazmidy a v 5,2% ribozomy.

3. skupina: 22,3% studentů správně uvedlo, že mitochondrie nejsou součástí prokaryontní buňky.

Podrobnější rozbor: 35,1% studentů nesprávně uvedlo nukleoid, 30,8% uvedlo plazmidy a 10,6% studentů nesprávně označilo ribozomy.

4. skupina: Správnou odpověď znalo 26% studentů.

Podrobnější rozbor: Studenti se ve 29,9% domnívali, že mezi součásti prokaryontní buňky nepatří nukleoid, ve 22% plazmidy a v 16,9% ribozomy.

Otázka č. 4

1. skupina: Tři onemocnění způsobená viry správně vyjmenovalo 34,1% studentů.

Podrobnější rozbor: Dvě onemocnění správně doplnilo 15,9% studentů. Studenti nejčastěji uváděli chřipku, HIV, opary, neštovice. Chřipku uvedlo 52,4% studentů. Nejčastější nesprávnou odpovědí byla angína (30,5%).

2. skupina: Tři virová onemocnění správně uvedlo 54,5% studentů.

Podrobnější rozbor: Dvě onemocnění správně doplnilo 32,5% studentů. Nejčastějším onemocněním byla i zde uváděna chřipka (71,4%). Studenti se v 9,1% domnívali, že mezi onemocnění způsobená viry patří angína a vzteklna.

3. skupina: Tři onemocnění způsobená viry správně vyjmenovalo 43,6% studentů.

Podrobnější rozbor: Dvě onemocnění správně doplnilo 30,9% studentů. Studenti nejčastěji uváděli chřipku, HIV, opary, neštovice, žloutenku. Chřipku uvedlo 79,8% studentů, HIV 56,4%, opary 21,3% a žloutenku 16%. Nejčastější nesprávnou odpovědí byla angína (17%).

4. skupina: Tři virová onemocnění správně uvedlo 50,6% studentů.

Podrobnější rozbor: Dvě onemocnění správně doplnilo 32,5% studentů. Nejčastějším onemocněním byla i zde uváděna chřipka (75,3%), HIV (53,2%), opary (23,4%) a žloutenka (23,4%). Studenti se v 7,8 domnívali, že mezi onemocnění způsobená viry patří angína.

Otázka č. 5

1. skupina: Rezistenci bakterií jako odolnost vůči základním antibiotikům správně definovalo 53,7% studentů.

Podrobnější rozbor: 12,2% studentů označilo jako rezistenci klidové stádium bakterií, 7,3% studentů se domnívalo, že rezistence znamená neschopnost rozmnožování, 8,5% nesprávně uvedlo zástavu dělení bakterií při podání antibiotik.

2. skupina: Správnou odpověď vybralo 72,7% studentů.

Podrobnější rozbor: Klidové stádium bakterií nesprávně zvolilo 5,2% studentů, neschopnost rozmnožování 3,9% a zástavu dělení bakterií při podání antibiotik uvedlo 10,4% studentů.

3. skupina: Správnou definici rezistence znalo 71,3% studentů.

Podrobnější rozbor: 13,8% studentů označilo jako rezistenci klidové stádium bakterií, 3,2% studentů se domnívalo, že rezistence znamená neschopnost rozmnožování, 8,5% nesprávně uvedlo zástavu dělení bakterií při podání antibiotik.

4. skupina: Správnou odpověď vybralo 83,1% studentů.

Podrobnější rozbor: Klidové stádium bakterií nesprávně zvolil 10,4% studentů, neschopnost rozmnožování 1,3% a zástavu dělení bakterií při podání antibiotik uvedlo také 1,3% studentů.

Otázka č. 6

1. skupina: Správné složení nukleotidu DNA (dusíkatá báze, fosfát, deoxyribóza) označilo 64,6% studentů.

Podrobnější rozbor: Ve 24,6% se studenti domnívali, že nukleotid DNA obsahuje ribozu.

2. skupina: Správně odpovědělo 58,4% studentů.

Podrobnější rozbor: Ve 23,4% studenti opět nesprávně zvolili ribozu.

3. skupina: Správnou odpověď znalo 53,2% studentů.

Podrobnější rozbor: 27,7% studentů nesprávně zvolilo ribozu.

4. skupina: Správně odpovědělo 39% studentů.

Podrobnější rozbor: 31,2% studentů se nesprávně domnívalo, že nukleotid DNA obsahuje aminokyseliny, dusíkatou bázi a pentózu.

Otázka č. 7

1. skupina: Intermediární filamenta jako součást cytoskeletu správně označilo 34,1% studentů.

Podrobnější rozbor: 22,4% studentů se nesprávně domnívalo, že intermediární filamenta jsou součástí Golgiho komplexu, 13,4% uvedlo tonoplast a stejný počet studentů tj. 13,4% uvedlo jadérko.

2. skupina: Správnou odpověď zvolilo 48,1% studentů.

Podrobnější rozbor: 16,8% studentů nesprávně zvolilo Golgiho komplex, 23,4% tonoplast a 5,2% jadérko.

3. skupina: Intermediární filamenta správně označilo 37,2% studentů.

Podrobnější rozbor: 25,5% studentů nesprávně zvolilo Golgiho komplex, 22,3% tonoplast a 13,8% jadérko.

4. skupina: Správně odpovědělo 35% studentů.

Podrobnější rozbor: Golgiho komplex nesprávně zvolilo 20,8% studentů, tonoplast 14,3% a jadérko 18,2% studentů.

Otázka č. 8

1. skupina: Viry jako nebuněčné organismy správně označilo 78% studentů.

Podrobnější rozbor: Nejčastější chybnou odpovědí (12,2%) bylo zařazení virů mezi jednobuněčné organismy. 2,4% studentů nesprávně uvedlo, že viry jsou schopny samostatné autoreprodukce a 3,7% uvedlo, že se viry rozmnožují i mimo hostitelskou buňku.

2. skupina: Správně odpovědělo 85,7% studentů.

Podrobnější rozbor: 9,1% studentů označilo viry jako jednobuněčné organismy, 3,9% uvedlo, že viry jsou schopny samostatné autoreprodukce a 1,3% studentů uvedlo, že se viry rozmnožují i mimo hostitelskou buňku.

3. skupina: Správnou odpověď znalo 64,9% studentů.

Podrobnější rozbor: Nejčastější chybnou odpovědí (18,1%) bylo tvrzení, že viry jsou schopny samostatné autoreprodukce, 14,9% studentů nesprávně uvedlo, že viry jsou jednobuněčné organismy a 2,1% uvedlo, že se viry rozmnožují i mimo hostitelskou buňku.

4. skupina: Správnou odpověď znalo 66,2% studentů.

Podrobnější rozbor: 18,2% studentů označilo viry jako jednobuněčné organismy, 14,3% se domnívalo, že viry jsou schopny samostatné autoreprodukce a 1,3% uvedlo, že se rozmnožují i mimo hostitelskou buňku.

Otázka č. 9

1.skupina: . Pravdivost výroku (virus je nebuněčný organismus) potvrdilo 68,3% studentů, pravdivost výroku (provirus je virus, který se stal součástí chromozomu hostitelské buňky) potvrdilo 45,1% studentů, nepravdivost výroku (rostlinné viry mají vždy DNA) označilo 58,5% studentů.

Podrobnější rozbor: Na všechny 3 výroky správně odpovědělo 26,8% studentů. Na dvě možnosti správně odpovědělo 37,8% studentů

2. skupina: Všechny 3 výroky správně zodpovědělo 57,1% studentů.

Podrobnější rozbor: Na dvě možnosti správně odpovědělo 32,5% studentů. Pravdivost prvního výroku potvrdilo 87%, pravdivost druhého výroku potvrdilo 74%, nepravdivost třetího výroku uvedlo 83,1% studentů.

3. skupina: Všechny 3 výroky správně potvrdilo 36,2% studentů.

Podrobnější rozbor: 2 výroky správně potvrdilo 47,9% studentů. Pravdivost prvního výroku potvrdilo 63,8%, pravdivost druhého výroku potvrdilo 66%, nepravdivost třetího výroku uvedlo 84% studentů.

4. skupina: Všechny 3 výroky správně zodpovědělo necelých 30% studentů.

Podrobnější rozbor: 2 výroky správně potvrdilo 44,2% studentů. Pravdivost prvního výroku potvrdilo 77,9%, pravdivost druhého výroku potvrdilo 64,9%, nepravdivost třetího výroku uvedlo 70,1% studentů.

Otázka č. 10

1. skupina: 46,3% studentů správně podtrhlo bakterie a sinice jako organismy, které patří mezi prokaryontní.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů (79,3%) správně podtrhlo sinice, bakterie označilo 69,5%, 39% studentů nesprávně označilo viry a 6,1% označilo řasy jako prokaryontní organismy.

2. skupina: Oba organismy správně podtrhlo 15,6% studentů.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů správně podtrhlo bakterie (66,2%) a sinice (53,2%). Více než polovina studentů (51,9%) nesprávně označila viry a 15,6% studentů označilo řasy jako prokaryontní organismy.

3. skupina: 22,3% studentů správně podtrhlo bakterie a sinice jako organismy, které patří mezi prokaryontní.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů správně podtrhlo bakterie (60,6%) a sinice (56,4%). 36,2% studentů nesprávně označilo řasy a 31,9% nesprávně označilo viry jako prokaryontní organismy.

4. skupina: Oba organismy správně podtrhlo 67,5 studentů.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů (79,2%) správně podtrhlo sinice, bakterie označilo 70,1 %, 32,5% studentů nesprávně označilo řasy a 27,3% označilo viry jako prokaryontní organismy

Otázka č. 11

1. skupina: Všechny 4 fáze mitózy správně doplnilo 42,7% studentů.

Podrobnější rozbor: Dvě fáze správně doplnilo 31,7% studentů, z nichž (24,4%) správně doplnilo profázi a telofázi.

2. skupina: Všechny 4 fáze správně doplnilo 44,2% studentů.

Podrobnější rozbor: Dvě fáze správně doplnilo 18,2% studentů, z nichž (9,1%) správně doplnilo profázi a telofázi.

3. skupina: Všechny 4 fáze mitózy správně doplnilo 13,8% studentů.

Podrobnější rozbor: Dvě fáze správně doplnilo 34% studentů, profázi správně doplnilo 33%, metafázi 26,6%, anafázi 31,9% a telofázi 29,8% studentů.

4. skupina: Všechny 4 fáze správně doplnilo 20,8% studentů.

Podrobnější rozbor: Dvě fáze správně doplnilo 16,9% studentů. 32,5% správně doplnilo profázi a metafázi, anafázi správně doplnilo 35,1% a telofázi 46,8% studentů.

Otázka č. 12

1. skupina: 56,1% studentů správně uvedlo, že při mitóze vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská.

Podrobnější rozbor: 28% studentů nesprávně uvedlo, že při mitóze je redukován počet chromozomů na polovinu, 12,2% uvedlo, že se replikuje DNA, 2,4% studentů uvedlo, že se zastavuje buněčné dělení.

2. skupina: Správně odpovědělo 67,5% studentů.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů (20,8%) opět uvedlo, že při mitóze je redukován počet chromozomů na polovinu, 7,8% uvedlo replikaci DNA, 2,6% se domnívalo, že se zastavuje buněčné dělení.

3. skupina: Správnou odpověď uvedlo 58,5% studentů.

Podrobnější rozbor: 21,3% studentů se nesprávně domnívalo, že při mitóze se replikuje DNA, 18,1% uvedlo, že je redukován počet chromozomů na polovinu a pouze 2,1% uvedlo, že se při mitóze zastavuje buněčné dělení.

4. skupina: Správně odpovědělo 51,9% studentů.

Podrobnější rozbor: 33,8% studentů nesprávně uvedlo, že při mitóze je redukován počet chromozomů na polovinu, 11,7% uvedlo, že se replikuje DNA, žádný ze studentů neuvedl zástavu buněčného dělení.

Otázka č. 13

1. skupina: 58,5% studentů správně uvedlo, že meiozou vznikají pohlavní buňky.

Podrobnější rozbor: 32,9% studentů se domnívalo, že meiozou vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská, 7,3% uvedlo, že vznikají somatické buňky a 1,2% že vznikají dceřiné buňky s náhodným počtem chromozomů.

2. skupina: Správně odpovědělo 58,4% studentů.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů (23,4%) opět uvedlo, že vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská, 6,5% se domnívalo, že vznikají somatické buňky a stejný počet studentů tj. 6,5% uvedlo, že vznikají dceřiné buňky s náhodným počtem chromozomů.

3. skupina: Správnou odpověď znalo 36,2% studentů.

Podrobnější rozbor: 35,1% studentů se domnívalo, že meiozou vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská, 14,9% uvedlo, že vznikají somatické buňky a 13,8% že vznikají dceřiné buňky s náhodným počtem chromozomů.

4. skupina: Správně odpovědělo 39 % studentů.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů (39%) opět uvedlo, že vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská, 14,3% se domnívalo, že vznikají somatické buňky a 7,8% uvedlo, že vznikají dceřiné buňky s náhodným počtem chromozomů.

Otázka č. 14

1. skupin: Pojem cytokineze – rozdělení buňky- znalo 68,3% studentů.

Podrobnější rozbor: 17,1% studentů označilo cytokinezi jako rozestup chromozomů k centriolám, 9,8% uvedlo, že se jedná o fázi mitózy a 2,4% uvedlo, že se jedná o klidovou fázi meiozy.

2. skupina: Správně odpovědělo 50,6% studentů.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů (28,6%) uvedlo rozestup chromozomů k centriolám, 6,5% uvedlo, že se jedná o fázi mitózy a 3,9% uvedlo, že se jedná

o klidovou fázi meiozy.

3. skupina: Správnou odpověď znalo 29,8% studentů.

Podrobnější rozbor: 31,9% studentů označilo cytokinezi jako rozestup chromozomů k centriolám, 23,4% uvedlo, že se jedná o klidovou fázi meiozy a 13,8% uvedlo, že se jedná o fázi mitózy.

4. skupina: Správně odpovědělo 37,7% studentů.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů (31,2%) uvedlo rozestup chromozomů k centriolám, 15,6% uvedlo, že se jedná o klidovou fázi meiozy a 3,9% uvedlo, že se jedná o fázi mitózy.

Otázka č. 15

1. skupina: Správnou odpověď – volnou difúzí vnikají látky do buňky samovolně po koncentračním spádu, zvolilo 50% studentů.

Podrobnější rozbor: 7,3% uvedlo, že volnou difúzí pohlcuje buňka z okolí látky tím, že dojde k přestavbě plazmatické membrány, 9,8% uvedlo, že makromolekulární látky vstupují do buňky mezi molekulami bílkovin a fosfolipidů a 13,4% uvedlo, že látky pronikají do buňky pomocí transportních proteinů.

2. skupina: Správně odpovědělo 59,7% studentů.

Podrobnější rozbor: 7,8% uvedlo, že buňka pohlcuje látky z okolí tím, že dojde k přestavbě plazmatické membrány, 20,8% uvedlo, že makromolekulární látky vstupují do buňky mezi molekulami bílkovin a fosfolipidů a 6,5% uvedlo, že látky pronikají do buňky pomocí transportních proteinů.

3. skupina: Správně odpovědělo 57,4% studentů.

Podrobnější rozbor: 10,6% uvedlo, že volnou difúzí pohlcuje buňka z okolí látky tím, že dojde k přestavbě plazmatické membrány, 13,8% uvedlo, že makromolekulární látky vstupují do buňky mezi molekulami bílkovin a fosfolipidů a 17 % uvedlo, že látky pronikají do buňky pomocí transportních proteinů.

4. skupina: Správnou odpověď znalo 68,8% studentů.

Podrobnější rozbor: 6,5% uvedlo, že volnou difúzí pohlcuje buňka z okolí látky tím, že dojde k přestavbě plazmatické membrány, 14,3% uvedlo, že makromolekulární látky vstupují do buňky mezi molekulami bílkovin a fosfolipidů a 10,4 % uvedlo, že látky pronikají do buňky pomocí transportních proteinů.

Otázka č. 16

1. skupina: Přeměnu oxidu uhličitého na cukr jako děj, ke kterému dochází v temnostní fázi fotosyntézy, správně uvedlo 46,3% studentů.

Podrobnější rozbor: 19,5% studentů se chybně domnívalo, že v temnostní fázi fotosyntézy dochází ke vzniku molekul ATP, 18,3% uvedlo, že dochází k fotolýze vody a 4,9% uvedlo uvolnění elektronů z organických molekul.

2. skupina: Správnou odpověď vybralo 72,7% studentů.

Podrobnější rozbor: 9,1% studentů uvedlo vznik molekul ATP, 7,8% fotolýzu vody a 3,9% uvolnění elektronů z organických molekul.

3. skupina: Správnou odpověď znalo 34% studentů.

Podrobnější rozbor: 34% studentů se chybně domnívalo, že v temnostní fázi fotosyntézy dochází ke vzniku molekul ATP, 14,9% uvedlo, že dochází k fotolýze vody a 12,8% uvedlo uvolnění elektronů z organických molekul.

4. skupina: Správnou odpověď vybralo 18,2% studentů.

Podrobnější rozbor: 58,4% studentů uvedlo vznik molekul ATP, 18,2% fotolýzu vody a 11,7% uvolnění elektronů z organických molekul.

Otázka č. 17

1. skupina: Glykolýzu jako proces, kterým vytvářejí buňky žijící v anaerobním prostředí ATP, správně zvolilo 31,7% studentů.

Podrobnější rozbor: 20,7% studentů se nesprávně domnívalo, že buňky, které žijí v anaerobním prostředí, vytvářejí ATP v procesu Krebsova cyklu, proces oxidační fosforylace nesprávně uvedlo 15,9% studentů a přeměnu kyseliny pyrohroznové na acetyl – koenzym A uvedlo 18,3%.

2. skupina: Správně odpovědělo 31,2% studentů.

Podrobnější rozbor: Krebsův cyklus zvolilo 20,8% studentů, oxidační fosforylaci 11,7% a přeměnu kyseliny pyrohroznové na acetyl – koenzym A uvedlo 24,7%.

3. skupina: Správnou odpověď znalo 13,8% studentů.

Podrobnější rozbor: 41,5% studentů se nesprávně domnívalo, že buňky, které žijí v anaerobním prostředí, vytvářejí ATP v procesu Krebsova cyklu, proces oxidační fosforylace nesprávně uvedlo 23,4% studentů a přeměnu kyseliny pyrohroznové na acetyl – koenzym A uvedlo 20,2%.

4. skupina: Správně odpovědělo 39% studentů.

Podrobnější rozbor: Krebsův cyklus zvolilo 28,6% studentů, oxidační fosforylaci 15,6%

a přeměnu kyseliny pyrohroznové na acetyl – koenzym A uvedlo 14,3%.

Otázka č. 18

1. skupina: 34,1% studentů správně uvedlo, že buněčné dýchání znamená uvolnění energie postupnou oxidací glukózy.

Podrobnější rozbor: 13,4% studentů nesprávně uvedlo přeměnu světelné energie na chemickou, 9,8% uvedlo uvolnění kyslíku při oxidaci glukózy a 25,6% přeměnu anorganických látek na organické za uvolnění energie.

2. skupina: Správnou odpověď znalo 31,2% studentů.

Podrobnější rozbor: 10,4% studentů uvedlo přeměnu světelné energie na chemickou, 14,3% uvolnění kyslíku při oxidaci glukózy a nejvíce studentů (28,6%) uvedlo přeměnu anorganických látek na organické za uvolnění energie.

3. skupina: Správnou odpověď znalo 31,9% studentů.

Podrobnější rozbor: 8,5% studentů nesprávně uvedlo přeměnu světelné energie na chemickou, 23,4% uvedlo uvolnění kyslíku při oxidaci glukózy a 33% přeměnu anorganických látek na organické za uvolnění energie.

4. skupina: Správně odpovědělo 53,2% studentů.

Podrobnější rozbor: 5,2% studentů uvedlo přeměnu světelné energie na chemickou, 23,4% uvolnění kyslíku při oxidaci glukózy a 14,3% uvedlo přeměnu anorganických látek na organické za uvolnění energie.

Otázka č. 19

1. skupina: Pravdivost výroku (v chloroplastech probíhají světelné reakce fotosyntézy) potvrdilo 79,3% studentů, nepravdivost výroku (ve světelné fázi fotosyntézy probíhá Calvinův cyklus) uvedlo 63,4% studentů, pravdivost výroku (kvašení probíhá za nepřístupu vzdušného kyslíku) potvrdilo 70,7% studentů.

Podrobnější rozbor: Tři výroky správně potvrdilo 53,7% studentů. Dva výroky správně potvrdilo 22% studentů

2. skupina: Pravdivost či nepravdivost 3 výroků správně označilo 55,8% studentů.

Podrobnější rozbor: Dva výroky správně potvrdilo 26% studentů. Pravdivost prvního výroku potvrdilo 67,5%, nepravdivost druhého výroku uvedlo 59,7% a pravdivost třetího výroku potvrdilo 63,6% studentů.

3. skupina: Pravdivost či nepravdivost 3 výroků správně označilo 45,7% studentů.

Podrobnější rozbor: Dva výroky správně potvrdilo 34% studentů. Pravdivost prvního výroku potvrdilo 86,2%, nepravdivost druhého výroku uvedlo 64,9%

a pravdivost třetího výroku potvrdilo 73,4% studentů.

4. skupina: Pravdivost či nepravdivost 3 výroků správně označilo 53,2% studentů.

Podrobnější rozbor: Dva výroky správně potvrdilo 26,4% studentů. Pravdivost prvního výroku potvrdilo 90,9%, nepravdivost druhého výroku uvedlo 81,8% a pravdivost třetího výroku potvrdilo 68,8% studentů.

Otázka č. 20

1.skupina: Autotrofní organismy využívají jako zdroj uhlíku oxid uhličitý k tvorbě organických látek a získávají energii potřebnou k tvorbě organických látek ze slunečního světla nebo oxidací anorganických látek = tuto odpověď uvedlo 53,7% studentů.

Podrobnější rozbor: 9,8% studentů se nesprávně domnívalo, že autotrofní organismy využívají jako zdroj uhlíku organické látky.

2. skupina: Správně odpovědělo 51,9% studentů.

Podrobnější rozbor: 23,4% studentů opět nesprávně uvedlo, že autotrofní organismy využívají jako zdroj uhlíku organické látky.

3. skupina: Správnou odpověď znalo 60,6% studentů.

Podrobnější rozbor: 17% studentů se nesprávně domnívalo, že autotrofní organismy využívají jako zdroj uhlíku organické látky.

4. skupina: Správně odpovědělo 63,6% studentů.

Podrobnější rozbor: Nejvíce studentů (18,2%) se nesprávně domnívalo, že autotrofní organismy využívají jako zdroj uhlíku organické látky.

4.2 Porovnání výsledků jednotlivých skupin

Otázka č. 1

Porovnání 1. a 2. skupiny: Všechny 4 organely buňky přiřadilo k uvedeným dějům 67% studentů 1. skupiny a 54,5% studentů 2. skupiny. Znalost částí buňky 1. skupiny lze hodnotit jako mírně nadprůměrnou, znalosti 2. skupiny můžeme hodnotit jako průměrné.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Všechny 4 organely buňky přiřadilo k uvedeným dějům 75,5% studentů 3. skupiny a 77,9% studentů 4. skupiny. Znalosti částí buňky obou skupin jsou srovnatelné a lze je hodnotit jako nadprůměrné.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Všechny 4 organely buňky přiřadilo k uvedeným dějům 67% studentů 1. skupiny a 75,5% studentů 3. skupiny. Znalosti částí buňky 1. skupiny jsou mírně nadprůměrné, znalosti 3. skupiny jsou nadprůměrné. Studenti 3. skupiny prokázali lepší výsledky ve srovnání se studenty 1. skupiny, kde byly znalosti testovány hned po probrání a procvičení učiva.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Všechny 4 organely buňky přiřadilo k uvedeným dějům 54,5% studentů 2. skupiny a 77,9% studentů 4. skupiny. Znalosti částí buňky 2. skupiny jsou průměrné, znalosti studentů 4. skupiny jsou nadprůměrné. 23,4% studentů 4. skupiny prokázalo lepší znalosti než studenti 2. skupiny, kde byly znalosti testovány ihned po probrání a procvičení učiva.

Otázka č. 2

Porovnání 1. a 2. skupiny: 58,5% studentů 1. skupiny správně uvedlo, že buněčná stěna bakterií obsahuje peptidoglykan murein. Správnou odpověď znalo 50,6% studentů 2. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny jsou mírně nadprůměrné, znalosti 2. skupiny jsou průměrné. Nejčastější chybnou odpovědí v obou skupinách bylo označení celulózy.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď znalo 45,7% studentů 3. skupiny a 54,4% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů obou skupin jsou průměrné, přičemž studenti 4. skupiny dosáhli lepších výsledků.

Nejčastěji se studenti obou skupin nesprávně domnívali, že buněčná stěna bakterií obsahuje chitin.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 58,5% studentů 1. skupiny a 45,7% studentů 3. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny jsou mírně nadprůměrné, znalosti 3. skupiny jsou průměrné. Studenti 1. skupiny, kteří byli testováni ihned po probrání a zopakování učiva prokázali lepší znalosti.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď znalo 50,6% studentů 2. skupiny a 54,4% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin jsou srovnatelné a lze je hodnotit jako průměrné.

Otázka č. 3

Porovnání 1. a 2. skupiny: 64,6% studentů 1. skupiny správně uvedlo, že mitochondrie nejsou součástí prokaryontní buňky. Správnou odpověď uvedlo 46,8% studentů 2. skupiny. O 18% studentů 1. skupiny prokázalo lepší znalosti ve stavbě prokaryontní buňky. Znalosti 1. skupiny lze hodnotit jako mírně nadprůměrné, znalosti 2. skupiny jsou průměrné. Z odpovědí vyplývá, že téměř čtvrtina studentů nezná pojem nukleoid, který je typickou součástí prokaryontní buňky.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 22,3% studentů 3. skupiny a 26% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin jsou srovnatelné a lze je označit jako podprůměrné. Téměř třetina studentů obou skupin se domnívala, že součástí prokaryontní buňky není nukleoid.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 64,6% studentů 1. skupiny a 22,3% studentů 3. skupiny. Znalosti 1. skupiny jsou mírně nadprůměrné, znalosti 3. skupiny jsou podprůměrné. O 42,3% studentů 1. skupiny prokázalo lepší znalosti.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď znalo 46,8% studentů 2. skupiny a 26% studentů 4. skupiny. Znalosti 2. skupiny jsou mírně průměrné, znalosti 4. skupiny jsou podprůměrné. Studenti 2. skupiny uvedli o 20,8% více správných odpovědí ve srovnání se studenty 4. skupiny.

Otázka č. 4

Porovnání 1. a 2. skupiny: Tři onemocnění způsobená viry správně vyjmenovalo 34,1% studentů 1. skupiny a 54,5% studentů 2. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny můžeme označit jako mírně podprůměrné, znalosti 2. skupiny jsou průměrné. Studenti 2. skupiny uvedli o 20,4% více správných odpovědí oproti studentům 1. skupiny. Jako nejčastější virové onemocnění uváděli studenti obou skupin chřipku. Nejčastější chybnou odpovědí bylo u obou skupin uvedení angíny jako virového onemocnění.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Tři onemocnění způsobená viry správně vyjmenovalo 43,6% studentů 3. skupiny a 50,6% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin jsou průměrné, přičemž studenti 4. skupiny dosáhli lepších výsledků. Tři čtvrtiny studentů obou skupin uvedli chřipku jako příklad virového onemocnění. Nejčastější chybnou odpovědí bylo u obou skupin uvedení angíny.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Tři onemocnění způsobená viry správně vyjmenovalo 34,1% studentů 1. skupiny a 43,6% studentů 3. skupiny. Znalosti 1. skupiny můžeme označit jako mírně podprůměrné, znalosti studentů 3. skupiny můžeme označit jako průměrné.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Tři onemocnění způsobená viry správně vyjmenovalo 54,5% studentů 2. skupiny a 50,6% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin můžeme hodnotit jako průměrné.

Otázka č. 5

Porovnání 1. a 2. skupiny: Rezistenci bakterií jako odolnost vůči základním antibiotikům správně definovalo 53,7% studentů 1. skupiny a 72,7% studentů 2. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny lze hodnotit jako průměrné, znalosti 2. skupiny jsou nadprůměrné. Studenti 2. skupiny uvedli o 19% více správných odpovědí ve srovnání se studenty 1. skupiny. Z odpovědí je patrné, že téměř polovina studentů 1. skupiny nezná pojem rezistence.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď označilo 71,3% studentů 3. skupiny a 83,1% studentů 4. skupiny. Znalost pojmu rezistence je u obou skupin velmi dobrá, přičemž studenti 3. skupina prokázali lepší znalosti.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 53,7% studentů 1. skupiny a 71,3%

studentů 3. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny jsou průměrné, u studentů 3. skupiny mírně nadprůměrné. Studenti 3. skupiny prokázali lepší znalosti, i když zde už uběhla delší doba od probrání učiva.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 72,7% studentů 2. skupiny a 83,1% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 2. skupiny jsou mírně nadprůměrné, u studentů 4. skupiny nadprůměrné. O 10,4% studentů 4. skupiny uvedlo více správných odpovědí než studenti 2. skupiny, kde byly znalosti testovány ihned po probrání učiva.

Otázka č. 6

Porovnání 1. a 2. skupiny: Správné složení nukleotidu DNA označilo 64,6% studentů 1. skupiny a 58,4% studentů 2. skupiny. Znalost stavby nukleotidu je u obou skupin mírně nadprůměrná, přičemž 1. skupina dosáhla lepšího výsledku. Téměř čtvrtina studentů v obou skupinách se domnívala, že součástí nukleotidu DNA je ribóza.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď označilo 53,2% studentů 3. skupiny a 39% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 3. skupiny jsou průměrné, znalosti 4. skupiny jsou mírně podprůměrné. Nejvíce studentů v obou skupinách se nesprávně domnívalo, že součástí nukleotidu DNA je ribóza.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 64,6% studentů 1. skupiny a 53,2% studentů 3. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny jsou mírně nadprůměrné, znalosti 3. skupiny jsou průměrné. Lepší znalosti prokázali studenti 1. skupiny, kteří byli testováni ihned po probrání a procvičení učiva.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď označilo 58,4% studentů 2. skupiny a 39% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 2. skupiny jsou mírně nadprůměrné, znalosti 4. skupiny jsou mírně podprůměrné. Lepší znalosti prokázali studenti 2. skupiny, kteří byli testováni ihned po probrání učiva.

Otázka č. 7

Porovnání 1. a 2. skupiny: Intermediární filamenta jako součást cytoskeletu správně označilo 34,1% studentů 1. skupiny a 48,1% studentů 2. skupiny. Znalosti 1. skupiny můžeme označit jako mírně podprůměrné, znalosti studentů 2. skupiny jsou průměrné. Z výsledků je patrné, že více než polovina studentů neví, kde se nacházejí intermediární filamenta.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď znalo 37,2% studentů 3. skupiny a 35% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů obou skupin jsou srovnatelné a lze je označit jako mírně podprůměrné.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 34,1% studentů 1. skupiny a 37,2% studentů 3. skupiny. Znalosti studentů obou skupin jsou mírně podprůměrné.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď označilo 48,1% studentů 2. skupiny a 35% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 2. skupiny jsou průměrné, znalosti 4. skupiny jsou mírně podprůměrné. Studenti 2. skupiny prokázali lepší znalosti oproti studentům 4. skupiny, kde už uběhla delší doba od probrání učiva.

Otázka č. 8

Porovnání 1. a 2. skupiny: Viry jako nebuněčné organismy správně označilo 78% studentů 1. skupiny a 85,7% studentů 2. skupiny. Znalost charakteristiky virů je u obou skupin velmi dobrá, přičemž 2. skupina dosáhla lepších výsledků. Nejčastější chybou u obou skupin bylo označení virů jako jednobuněčných organismů.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď znalo 64,9% studentů 3. skupiny a 66,2% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů obou skupin jsou srovnatelné a lze je označit jako mírně nadprůměrné.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 78% studentů 1. skupiny a 64,9% studentů 3. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny jsou nadprůměrné, znalosti studentů 3. skupiny jsou mírně nadprůměrné. O 13,1% více studentů 1. skupiny prokázalo lepší znalosti.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 85,7% studentů 2. skupiny a 66,2% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 2. skupiny jsou

nadprůměrné, znalosti 4. skupiny jsou mírně nadprůměrné. U studentů 2. skupiny bylo dosaženo lepších výsledků, protože učivo bylo testováno ihned po probrání.

Otázka č. 9

Porovnání 1. a 2. skupiny: Na všechny tři výroky správně odpovědělo 26,8% studentů 1. skupiny a 57,1% studentů 2. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny lze hodnotit jako podprůměrné, znalosti studentů 2. skupiny jako průměrné. Studenti 2. skupiny měli oproti 1. skupině dvojnásobnou úspěšnost. Nejvíce studentů v obou skupinách správně potvrdilo pravdivost výroku, že virus je nebuněčný organismus.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Na všechny tři výroky správně odpovědělo 36,2% studentů 3. skupiny a 30% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů obou skupin lze hodnotit jako mírně podprůměrné.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Na všechny tři výroky správně odpovědělo 26,8% studentů 1. skupiny a 36,2% studentů 3. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny lze hodnotit jako podprůměrné, znalosti studentů 3. skupiny jako mírně podprůměrné. Lepších výsledků dosáhli studenti 3. skupiny, kde už uběhla delší doba od probrání učiva.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Na všechny tři výroky správně odpovědělo 57,1% studentů 2. skupiny a 30% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 2. skupiny lze hodnotit jako průměrné, znalosti studentů 4. skupiny jako mírně podprůměrné. Téměř dvojnásobné úspěšnosti dosáhli studenti 2. skupiny oproti 4. skupině, kde už uběhla delší doba od probrání učiva.

Otázka č. 10

Porovnání 1. a 2. skupiny: 46,3% studentů 1. skupiny a 15,6% studentů 2. skupiny správně podtrhlo bakterie a sinice, které patří mezi prokaryontní organismy. O 30,7% více správných odpovědí uvedli studenti 1. skupiny.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Oba organismy správně podtrhlo 22,3% studentů 3. skupiny a 67,5% studentů 4. skupiny. Studenti 4. skupiny dosáhli trojnásobně vyšší úspěšnosti oproti studentům 3. skupiny.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Oba organismy správně podtrhlo 46,3% studentů 1. skupiny a

22,3% studentů 3. skupiny. Studenti 1. skupiny měli oproti studentům 3. skupiny dvojnásobnou úspěšnost.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Oba organismy správně podtrhlo 15,6% studentů 2. skupiny a 67,5% studentů 4. skupiny. Studenti 4. skupiny dosáhli čtyřnásobně vyšší úspěšnosti oproti studentům 2. skupiny.

Otázka č. 11

Porovnání 1. a 2. skupiny: Všechny 4 fáze mitózy správně doplnilo 42,7% studentů 1. skupiny a 44,2% studentů 2. skupiny. Znalosti obou skupin jsou srovnatelné a můžeme je označit jako průměrné.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Všechny 4 fáze mitózy správně doplnilo 13,8% studentů 2. skupiny a 20,8% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin jsou podprůměrné.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Všechny 4 fáze mitózy správně doplnilo 42,7% studentů 1. skupiny a 13,8% studentů 3. skupiny. Lepších výsledků dosáhli studenti 1. skupiny, kde byly znalosti testovány ihned po probrání učiva. Studenti 1. skupiny dosáhli trojnásobné úspěšnosti.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Všechny 4 fáze mitózy správně doplnilo 44,2% studentů 2. skupiny a 20,8% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 2. skupiny jsou průměrné, znalosti studentů 4. skupiny jsou podprůměrné. Studenti 2. skupiny dosáhli dvojnásobné úspěšnosti.

Otázka č. 12

Porovnání 1. a 2. skupiny: 56,1% studentů 1. skupiny správně uvedlo, že při mitóze vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská. Správnou odpověď znalo 67,5% studentů 2. skupiny. Znalosti studentů 1. skupiny lze označit jako průměrné, znalosti studentů 2. skupiny jsou mírně nadprůměrné. Studenti obou skupin se nejčastěji chybně domnívali, že při mitóze je redukován počet chromozomů na polovinu.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 58,5% studentů 3. skupiny a 51,9% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin lze hodnotit jako průměrné, přičemž studenti 3. skupiny prokázali lepší znalosti

mitózy.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 56,1% studentů 1. skupiny a 58,5% studentů 3. skupiny. Znalosti obou skupin jsou srovnatelné a lze je hodnotit jako průměrné.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 67,5% studentů 2. skupiny a 51,9% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 2. skupiny jsou mírně nadprůměrné oproti znalostem 4. skupiny. O 15,6% více správných odpovědí uvedli studenti 2. skupiny, kde byly znalosti testovány ihned po probrání učiva.

Otázka č. 13

Porovnání 1. a 2. skupiny: 58,5% studentů 1. skupiny a 58,4% studentů 2. skupiny správně uvedlo, že meiozou vznikají pohlavní buňky. Znalosti obou skupin jsou průměrné. Nejčastěji se studenti v obou skupinách chybně domnívali, že meiozou vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď označilo 36,2% studentů 3. skupiny a 39% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin jsou srovnatelné a lze je hodnotit jako mírně podprůměrné. Nejčastěji se studenti v obou skupinách chybně domnívali, že meiozou vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 58,5% studentů 1. skupiny a 36,2% studentů 3. skupiny. O 22,3% více studentů z 1. skupiny prokázalo lepší znalosti meiozy.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 58,4% studentů 2. skupiny a 39% studentů 4. skupiny. O téměř 20% více správných odpovědí uvedli studenti 2. skupiny v porovnání se studenty 4. skupiny, kde byly znalosti testovány až po delší době od probrání učiva.

Otázka č. 14

Porovnání 1. a 2. skupiny: Pojem cytokineze znalo 68,3% studentů 1. skupiny a 50,6% studentů 2. skupiny. Znalosti 1. skupiny můžeme označit jako mírně nadprůměrné, znalosti 2. skupiny jsou průměrné. Z odpovědí vyplývá, že téměř polovina studentů 2. skupiny

nezná pojem cytokineze.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 29,8% studentů 3. skupiny a 37,7% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin jsou mírně podprůměrné, přičemž 4. skupina prokázala lepší znalosti pojmu cytokineze.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 68,3% studentů 1. skupiny a 29,8% studentů 3. skupiny. Studenti 1. skupiny prokázali mnohem lepší znalosti pojmu cytokineze oproti studentům 3. skupiny, kde už uběhla delší doba od probrání učiva.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď znalo 50,6% studentů 2. skupiny a 37,7% studentů 4. skupiny. Studenti 2. skupiny prokázali lepší znalosti.

Otázka č. 15

Porovnání 1. a 2. skupiny: Správnou odpověď – volnou difúzí vnikají látky do buňky samovolně po koncentračním spádu, zvolilo 50% studentů 1. skupiny a 59,7% studentů 2. skupiny. O téměř 10% více správných odpovědí uvedli studenti 2. skupiny.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď znalo 57,4% studentů 3. skupiny a 68,8% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 3. skupin jsou průměrné, znalosti studentů 4. skupiny jsou mírně nadprůměrné.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 50% studentů 1. skupiny a 57,4% studentů 3. skupiny. Znalosti studentů obou skupin jsou průměrné. Lepší výsledky prokázali studenti 3. skupiny.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 59,7% studentů 2. skupiny a 68,8% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů obou skupin jsou mírně nadprůměrné. O téměř 10% více správných odpovědí uvedli studenti 4. skupiny, kde už uběhla delší doba od probrání a procvičení učiva.

Otázka č. 16

Porovnání 1. a 2. skupiny: Přeměnu oxidu uhličitého na cukr jako děj, ke kterému dochází v temnostní fázi fotosyntézy, správně uvedlo 46,3% studentů 1. skupiny a 72,7% studentů 2. skupiny. Znalosti temnostní fáze fotosyntézy lze u studentů 1. skupiny označit jako průměrné, znalosti studentů 2. skupiny jsou mírně nadprůměrné. Více než

polovina studentů 1. skupiny neví, který děj probíhá v temnostní fázi fotosyntézy.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 34% studentů 3. skupiny a 18,2% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 3. skupiny jsou mírně podprůměrné, znalosti 4. skupiny jsou podprůměrné.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 46,3% studentů 1. skupiny a 34% studentů 3. skupiny. O 12,3% více správných odpovědí uvedli studenti 1. skupiny, kde byly znalosti testovány ihned po probrání učiva.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 72,7% studentů 2. skupiny a 18,2% studentů 4. skupiny. Studenti 2. skupiny dosáhli téměř čtyřnásobné úspěšnosti oproti studentům 4. skupiny.

Otázka č. 17

Porovnání 1. a 2. skupiny: Glykolýzu jako proces, kterým vytvářejí buňky žijící v anaerobním prostředí ATP, správně zvolilo 31,7% studentů 1. skupiny a 31,2% studentů 2. skupiny. Znalosti obou skupin jsou srovnatelné a lze je hodnotit jako mírně podprůměrné. Na tuto otázku správně odpověděla třetina respondentů u obou skupin.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 13,8% studentů 3. skupiny a 39% studentů 4. skupiny. Studenti 4. skupiny dosáhli téměř trojnásobné úspěšnosti.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 31,7% studentů 1. skupiny a 13,8% studentů 3. skupiny. Studenti 1. skupiny prokázali lepší znalosti glykolýzy.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 31,2% studentů 2. skupiny a 39% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin jsou mírně podprůměrné.

Otázka č. 18

Porovnání 1. a 2. skupiny: 34,1% studentů 1. skupiny a 31,2% studentů 2. skupiny správně uvedlo, že buněčné dýchání znamená uvolnění energie postupnou oxidací glukózy. Znalosti obou skupin jsou mírně podprůměrné. Nejčastější chybnou odpovědí v obou skupinách bylo uvedení

přeměny anorganických látek na organické za uvolnění energie.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 31,9% studentů 3. skupiny a 53,2% studentů 4. skupiny. Znalosti studentů 3. skupiny jsou mírně podprůměrné, znalosti 4. skupiny jsou průměrné.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 34,1% studentů 1. skupiny a 31,9% studentů 3. skupiny. Znalosti obou skupin jsou srovnatelné a lze je označit jako mírně podprůměrné. Pouze třetina studentů v obou skupinách ví, co znamená buněčné dýchání.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď uvedlo 31,2% studentů 2. skupiny a 53,2% studentů 4. skupiny. O 22% více správných odpovědí dosáhli studenti 4. skupiny.

Otázka č. 19

Porovnání 1. a 2. skupiny: Tři výroky správně potvrdilo 53,7% studentů 1. skupiny a 55,8% studentů 2. skupiny. Obě skupiny dosáhly srovnatelných výsledků. Nejvíce studentů (79,3% v 1. skupině a 67,5% studentů ve 2. skupině) vědělo, že v chloroplastech probíhají světelné reakce fotosyntézy. Více než dvě třetiny respondentů obou skupin ví, že kvašení probíhá za nepřístupu vzduchu.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Tři výroky správně potvrdilo 45,7% studentů 3. skupiny a 53,2% studentů 4. skupiny. Výsledky obou skupin jsou průměrné. Nejvíce studentů (86,2% v 3. skupině a 90,9% studentů ve 4. skupině) vědělo, že v chloroplastech probíhají světelné reakce fotosyntézy.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Tři výroky správně potvrdilo 53,7% studentů 1. skupiny a 45,7% studentů 3. skupiny. Obě skupiny dosáhly průměrných výsledků. Lepší znalosti prokázali studenti 1. skupiny, kteří byli testováni ihned po probrání a procvičení učiva.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Tři výroky správně potvrdilo 55,8% studentů 2. skupiny a 53,2% studentů 4. skupiny. Výsledky obou skupin jsou průměrné.

Otázka č. 20

Porovnání 1. a 2. skupiny: Autotrofní organismy využívají jako zdroj uhlíku oxid uhličitý k tvorbě organických látek a získávají energii potřebnou k tvorbě organických látek ze slunečního světla

nebo oxidací anorganických látek = tuto odpověď uvedlo 53,7% studentů 1. skupiny a 51,9% studentů 2. skupiny. Znalosti obou skupin jsou průměrné.

Porovnání 3. a 4. skupiny: Správnou odpověď znalo 60,6% studentů 3. skupiny a 63,6% studentů 4. skupiny. Znalosti obou skupin jsou mírně nadprůměrné.

Porovnání 1. a 3. skupiny: Správnou odpověď znalo 53,7% studentů 1. skupiny a 60,6% studentů 3. skupiny. Lepších výsledků dosáhli studenti 3. skupiny.

Porovnání 2. a 4. skupiny: Správnou odpověď znalo 51,9% studentů 2. skupiny a 63,6% studentů 4. skupiny. O 11,7% více správných odpovědí uvedli studenti 4. skupiny, kteří byli testováni po delší době od probrání učiva.

5. DISKUSE A ZÁVĚR

Cílem tohoto průzkumu bylo zjistit, zda se projeví rozdíly ve znalostech z učiva obecné biologie u studentů prvních ročníků čtyřletého gymnázia a u studentů kvinty osmiletého gymnázia, kteří byli testováni ihned po probrání a zopakování učiva a u studentů čtvrtých ročníků čtyřletého gymnázia a studentů oktávy osmiletého gymnázia, kde už uběhla delší doba (2,5 roku) od probrání a zopakování učiva.

Za účelem tohoto průzkumu byl sestaven didaktický test, který se skládal ze dvou částí:

1. část obsahovala otázky týkající se stavby a funkce prokaryotních a eukaryotních buněk
2. část byla zaměřena na děje probíhající v buňkách

Takto sestavený test byl předložen 330 studentům gymnázií.

Předpokládala jsem, že na otázky budou lépe odpovídat studenti 1. a 2. skupiny, neboť byli testováni ihned po probrání a zopakování učiva.

Splnění či nesplnění těchto předpokladů ukazuje následující rozbor:

Úspěšnost jednotlivých skupin:

1. část testu (obsahuje otázky č. 1 – 10)

Nejvíce bodů ze stavby a funkce prokaryotních a eukaryotních buněk získali studenti 1. a 2. skupiny, což potvrdilo můj předpoklad.

Pro konkrétnější představu uvádím průměrné počty bodů u jednotlivých skupin v této části:

- V 1. skupině vychází průměrně na jednoho studenta 5,4 bodů ze 13 možných. To znamená, že každý student průměrně zodpověděl téměř polovinu otázek z této části. Podle těchto výsledků lze považovat znalosti ze stavby a funkce prokaryotních a eukaryotních buněk u studentů této skupiny za průměrné.
- V 2. skupině vychází na jednoho studenta průměrně 5,4 bodů ze 13 možných což znamená, že opět každý student průměrně odpověděl na téměř polovinu otázek. Tyto znalosti považuji také za průměrné.
- V 3. skupině vychází na jednoho studenta průměrně 4,7 bodů ze 13 možných a tedy každý student průměrně odpověděl na více než třetinu otázek. Tyto znalosti jsou mírně podprůměrné.

- Ve 4. skupině vychází na jednoho studenta průměrně 5 bodů ze 13 možných a tedy každý student průměrně odpověděl na více než třetinu otázek. Tyto znalosti jsou průměrné.

Znalosti ze stavby a funkce prokaryotních a eukaryotních buněk bych hodnotila jako průměrné.

2. část testu (obsahuje otázky č. 11 – 20)

Nejvíce bodů z otázek zaměřených na děje probíhající v buňkách získali studenti 1. a 2. skupiny, což opět potvrdilo můj předpoklad.

- V 1. skupině vychází průměrně na jednoho studenta 5 bodů ze 12 možných. To znamená, že každý student průměrně zodpověděl téměř polovinu otázek z této části. Podle těchto výsledků lze považovat znalosti dějů probíhající v buňkách u studentů této skupiny za průměrné.
- V 2. skupině vychází na jednoho studenta průměrně 5 bodů ze 12 možných a tedy každý student průměrně odpověděl na téměř polovinu otázek. Tyto znalosti jsou průměrné.
- V 3. skupině vychází na jednoho studenta průměrně 3,8 bodů ze 12 možných a tedy každý student průměrně odpověděl na méně než třetinu otázek. Tyto znalosti bych považovala za mírně podprůměrné.
- Ve 4. skupině vychází na jednoho studenta průměrně 4,4 bodů ze 12 možných, což znamená, že každý student průměrně odpověděl na více než třetinu otázek. Tyto znalosti jsou mírně podprůměrné.

Znalosti dějů probíhajících v buňkách se dají podle těchto získaných výsledků hodnotit jako průměrné.

Znalosti studentů prvních ročníků a kvinty v jednotlivých částech testu jsou stejné, znalosti čtvrtých ročníků a oktávy jsou velmi podobné. Z výsledků vyplývá, že odstup 2,5 roku od učiva obecné biologie je dostatečně velký na to, aby se projevily rozdíly mezi jednotlivými ročníky. Lepších výsledků dosáhli studenti v 1. části testu.

Chtěla bych upozornit na to, že si plně uvědomuji, že na získané výsledky neměly rozhodující vliv pouze používané učebnice, ale také učitel, který studentům předává vědomosti a dovednosti učiva obecné biologie. Záleží i na jeho odborných a hlavně

didaktických schopnostech. Tuto skutečnost plně podporují i výrazně odlišné výsledky u některých otázek v různých třídách stejné skupiny.

Celková úspěšnost studentů jednotlivých skupin v testu:

1. skupina: Studenti prokázali, že mají průměrné znalosti ze stavby, funkce prokaryotních a eukaryotních buněk a z dějů probíhající v buňkách. Každý student získal průměrně 10,4 bodu z 25 možných bodů.

2. skupina: Studenti této skupiny dosáhli stejného počtu bodů jako studenti 1. skupiny, tj. 10,4 bodu z 25 možných bodů.

3. skupina: Studenti prokázali, že mají mírně podprůměrné znalosti ze stavby, funkce prokaryotních a eukaryotních buněk a z dějů probíhající v buňkách. Každý student získal průměrně 8,6 bodu z 25 možných bodů.

4. skupina: Studenti prokázali, že mají mírně podprůměrné znalosti ze stavby, funkce prokaryotních a eukaryotních buněk a z dějů probíhající v buňkách. Každý student získal průměrně 9,4 bodu z 25 možných bodů.

Procentuální vyjádření úspěšnosti řešení				
	1. skupina	2. skupina	3. skupina	4. skupina
více než 13 bodů (včetně)	58,5%	72,7%	42,6%	48,1%
méně než 13 bodů	41,5%	27,3%	57,4%	51,9%
0 – 6	3,6%	2,6%	1,1%	0%
7 – 13	42,7%	35,1%	63,8%	62,3%
14 – 19	42,7%	54,5%	35,1%	26%
20 - 25	11%	7,8%	0%	11,7%

Z výsledků je patrné, že 58,5% studentů 1. skupiny správně odpovědělo na více než polovinu otázek testu. Nejméně bodů v této skupině dosáhlo 3,6% studentů (0 – 6 bodů), nejvíce bodů (20 – 25 bodů) dosáhlo 11% studentů.

Z 2. skupiny odpovědělo správně 72,7% studentů na více než polovinu testu. Nejméně bodů v této skupině dosáhlo 2,6% studentů (0 – 6 bodů), nejvíce bodů (20 – 25 bodů) dosáhlo 7,8% studentů.

Ze 3. skupiny odpovědělo správně 42,6 % studentů na více než polovinu testu. Nejméně bodů v této skupině dosáhlo 1,1 % studentů (0 – 6 bodů), nejvíce bodů (20 – 25 bodů) nedosáhl žádný student.

Ze 4. skupiny odpovědělo správně 48,1% studentů na více než polovinu testu. Nejméně bodů (0 – 6 bodů) v této skupině nedosáhl žádný student, nejvíce bodů (20 – 25 bodů) dosáhlo 11,7% studentů.

Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že nejúspěšnější v celkovém hodnocení byli studenti 2. skupiny, tj. studenti kvinty osmiletého gymnázia, kde téměř tři čtvrtiny studentů správně odpovědělo na více než polovinu otázek testu. Z tohoto hlediska jsou nejméně úspěšní studenti 3. skupiny, tj. studenti čtvrtých ročníků čtyřletého gymnázia.

Porovnání výsledků 1. ročníků čtyřletého gymnázia a kvinty osmiletého gymnázia: Znalosti stavby a funkce prokaryotních a eukaryotních buněk jsou u obou skupin srovnatelné, přičemž studenti kvinty prokázali lepší znalosti virů a virových onemocnění. Lepší znalosti dějů probíhajících v buňkách měli studenti kvinty.

Porovnání 4. ročníků čtyřletého gymnázia a oktávy osmiletého gymnázia: Znalosti stavby a funkce prokaryotních a eukaryotních buněk jsou výrazně lepší u studentů oktávy, studenti 4. ročníků prokázali lepší znalosti ze stavby nukleotidu. Lepší znalosti dějů probíhajících v buňkách měli studenti oktávy, přičemž studenti 4. ročníků dosáhli lepších výsledků ve znalostech mitózy a fotosyntézy.

Porovnání 1. ročníků a 4. ročníků čtyřletého gymnázia: Studenti obou ročníků mají srovnatelné znalosti ze stavby a funkce prokaryotních a eukaryotních buněk. Studenti 4. ročníků prokázali lepší znalosti jednotlivých organel buňky a virových onemocnění oproti studentům 1. ročníků. Lepší znalosti dějů probíhajících v buňkách prokázali studenti 1. ročníků.

Porovnání kvinty a oktávy osmiletého gymnázia: Lepší znalosti ze stavby a funkce prokaryotních a eukaryotních buněk prokázali studenti kvinty. Znalosti dějů probíhajících v buňkách jsou lepší u studentů kvinty, kteří prokázali výrazně lepší výsledky ve znalostech mitózy a meiozy.

6. SEZNAM LITERATURY

- Beckett B., Gallagherová R., 1998:** Přehled učiva biologie. 223 s., nakladatelství Václav Svojtka & Co, Praha
- Dittrich P., 1993:** Pedagogicko – psychologická diagnostika. 121 s., Nakladatelství a vydavatelství H&H, Jinočany.
- Dostál P., Řeháček Z., Ducháč V., 1994:** Kapitoly z obecné biologie. 80 s., SPN, Praha.
- Dvořáková M., 1995:** Pedagogicko psychologická diagnostika I. 172 s., PF JU, České Budějovice.
- Hrabal V., 1989:** Pedagogickopsychologická diagnostika žáka. 199 s., SPN, Praha.
- Jelínek J., 1997:** Vybrané kapitoly z obecné biologie. 111 s., Nakladatelství Olomouc
- Jelínek J., Zicháček V. a kol., 2000:** Biologie pro gymnázia. 559 s., Nakladatelství Olomouc
- Kolektiv, 2003:** Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání, 1. pracovní verze, VÚP, Praha
- Kubišta V., 2000:** Obecná biologie pro gymnázia. 96 s., Fortuna, Praha
- Romanovský A. a kol., 1985:** Obecná biologie. 696 s., SPN, Praha
- Rosypal S. a kol., 1987:** Přehled biologie. 678 s., SPN, Praha
- Sehla B., Krajník, 1962:** Obecná biologie I. 420 s., SZN, Praha

7. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Pracovní verze testu

Příloha č. 2: Konečná verze testu

Příloha č. 3: Tabulky převedení hrubých skóreů na percentily

Příloha č. 4: Tabulky výsledků jednotlivých tříd

Příloha č. 1: Pracovní verze testu

1. Podtrhni organismy, které patří mezi prokaryotní:

bakterie, sinice, řasy, viry

2. Označ správné tvrzení:

Prokaryotní buňka

- a) má okolo chromozomů jadernou membránu
- b) má v cytoplazmě mitochondrie
- c) plastidy a mitochondrie se nevyskytují
- d) má v jádře jedno i více jadérek

3. Která z uvedených vlastností NENÍ společná pro prokaryotní a eukaryotní buňku?

- a) přítomnost ribozomů a chromozomů
- b) ohraničení membránou
- c) přítomnost membránových organel
- d) schopnost autoreprodukce

4. Mezi membránové organely eukaryotní buňky patří

- a) mikrofilamenta
- b) mitochondrie
- c) ribozomy
- d) mikrotubuly

5. Které části buňky zprostředkovávají uvedené buněčné děje?

- | | | |
|-------------------|------------------------------|------|
| 1. Golgiho aparát | a) buněčné pohyby | 1... |
| 2. vakuola | b) fotosyntéza | 2... |
| 3. chloroplasty | c) ukládání zásobních látek | 3... |
| 4. cytoskelet | d) syntéza buněčných sekretů | 4... |

6. Nukleotid, který je stavební jednotkou DNA, se skládá ze 3 částí. Vyberte správné tvrzení:

- a) dusíkatá báze, fosfát, deoxyriboza
- b) dusíkatá báze, fosfát, riboza
- c) dusíkatá báze, glukóza, riboza
- d) aminokyseliny, dusíkatá báze, pentóza

7. Intermediární (střední) filamenta jsou součástí

- a) cytoskeletu
- b) Golgiho komplexu
- c) tonoplastu
- d) jadérka

8. Viry

- a) jsou nebuněčné organismy
- b) jsou schopny samostatné autoreprodukce
- c) patří mezi jednobuněčné organismy
- d) se rozmnožují i mimo hostitelskou buňku

9. Vyjmenujte 3 onemocnění způsobená viry:

a).....b).....c).....

10. Odpovězte ANO – NE :

- a) virus je nebuněčný organismus
- b) provirus je virus, který se stal součástí chromozomu hostitelské buňky
- c) rostlinné viry mají vždy DNA

11. Rezistence některých bakterií znamená

- a) klidové stádium bakterií
- b) neschopnost rozmnožování
- c) odolnost vůči základním antibiotikům
- d) zástavu jejich dělení při podání antibiotik

12. Podtrhni, kterou látku obsahuje buněčná stěna bakterií:

chitin, celulózu, peptidoglykan murein

13. Doplní fáze mitózy pro tyto děje:

- a) rozchod sesterských chromatid k protilehlým pólům buňky.....
- b) zviditelnění chromozomů, rozpad jaderné membrány.....
- c) vznik jaderné membrány, zánik dělicího vřeténka
- d) seřazení chromozomů do centrální roviny buňky.....

- 1. profáze
- 2. metafáze
- 3. anafáze
- 4. telofáze

14. Při mitóze

- a) je redukován počet chromozomů na polovinu
- b) vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská
- c) se zastavuje buněčné dělení
- d) se replikuje DNA

15. Meiozou vznikají

- a) somatické (tělní) buňky
- b) pohlavní buňky
- c) dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla mateřská buňka
- d) dceřiné buňky s náhodným počtem chromozomů

16. Cytokineze je

- a) fáze mitózy
- b) klidová fáze meiózy
- c) rozdělení buňky
- d) rozestup chromozomů k centriolám

17. Volnou difúzí

- a) pohlcuje buňka z okolí látku tím, že dojde k přestavbě plazmatické membrány
- b) vstupují makromolekulární látky do buňky mezi molekulami bílkovin a fosfolipidů
- c) látky pronikají do buňky pomocí transportních proteinů
- d) vnikají látky do buňky samovolně po koncentračním spádu

18. Stručně vysvětli, jaký je rozdíl mezi pinocytózou a fagocytózou.

.....

19. Podtrhni, který z uvedených mechanismů výměny látek NEvyžaduje dodání energie:

pinocytóza, fagocytóza, difúze, osmóza

20. V temnostní fázi fotosyntézy dochází k

- a) přeměně oxidu uhličitého na cukr
- b) vzniku molekul ATP
- c) fotolýze vody
- d) uvolnění elektronů z organických molekul

21. Buňky, které žijí v anaerobním prostředí, vytvářejí ATP v procesu

- a) Krebsova cyklu
- b) oxidační fosforylace
- c) glykolýzy
- d) přeměny kyseliny pyrohroznové na acetyl – koenzym A

22. Kyslík uvolněný při fotosyntéze vzniká

- a) rozkladem glukózy
- b) fotolýzou vody
- c) odštěpením z CO₂
- d) přeměnou ADP na ATP

23. Buněčné dýchání znamená

- a) přeměnu světelné energie na chemickou
- b) uvolnění kyslíku při oxidaci glukózy
- c) uvolnění energie postupnou oxidací glukózy
- d) přeměnu anorganických látek na organické za uvolnění energie

24. Většina molekul ATP vzniká během buněčného dýchání při

- a) glykolýze
- b) Krebsově cyklu
- c) oxidační fosforylaci
- d) přeměně kyseliny pyrohroznové na acetyl – koenzym A

25. Odpovězte ANO – NE :

- a) v chloroplastech probíhají světelné reakce fotosyntézy
- b) ve světelné fázi fotosyntézy probíhá Calvinův cyklus
- c) kvašení (fermentace) probíhá za nepřístupu vzdušného kyslíku

26. Autotrofní organismy

- a) využívají jako zdroj uhlíku oxid uhličitý k tvorbě organických látek
- b) využívají jako zdroj uhlíku organické látky
- c) získávají energii potřebnou k tvorbě organických látek ze slunečního světla nebo oxidací anorganických látek
- d) získávají energii k tvorbě organických látek oxidací organických látek

Správná tvrzení jsou: a) B, D
 b) B, C
 c) A, C
 d) A, D

Příloha č. 2: Konečná verze testu

1. Které části buňky zprostředkovávají uvedené buněčné děje?

1. Golgiho aparát	a) buněčné pohyby	1...
2. vakuola	b) fotosyntéza	2...
3. chloroplasty	c) ukládání zásobních látek	3...
4. cytoskelet	d) syntéza buněčných sekretů	4...

2. Podtrhni, kterou látku obsahuje buněčná stěna bakterií:
chitin, celulózu, peptidoglykan murein

3. Součástí prokaryontní buňky NEjsou:

(pouze jedna správná odpověď)

- a) nukleoid
- b) ribozomy
- c) mitochondrie
- d) plazmidy

4. Vyjmenujte 3 onemocnění způsobená viry:

- a)..... b)..... c).....

5. Rezistence některých bakterií znamená

(pouze jedna správná odpověď)

- a) klidové stádium bakterií
- b) neschopnost rozmnožování
- c) odolnost vůči základním antibiotikům
- d) zástavu jejich dělení při podání antibiotik

6. Nukleotid, který je stavební jednotkou DNA, se skládá ze 3 částí. Vyberte správné tvrzení:

(pouze jedna správná odpověď)

- a) dusíkatá báze, fosfát, deoxyriboza
- b) dusíkatá báze, fosfát, riboza
- c) dusíkatá báze, glukóza, riboza
- d) aminokyseliny, dusíkatá báze, pentóza

7. Intermediární (střední) filamenta jsou součástí

(pouze jedna správná odpověď)

- a) cytoskeletu
- b) Golgiho komplexu
- c) tonoplastu
- d) jadérka

8. Viry

(pouze jedna správná odpověď)

- a) jsou nebuněčné organismy
- b) jsou schopny samostatné autoreprodukce
- c) patří mezi jednobuněčné organismy
- d) se rozmnožují i mimo hostitelskou buňku

9. Odpovězte ANO – NE :

- a) virus je nebuněčný organismus
- b) provirus je virus, který se stal součástí chromozomu hostitelské buňky
- c) rostlinné viry mají vždy DNA

10. Podtrhni organismy, které patří mezi prokaryontní:

bakterie, sinice, řasy, viry

11. Doplní fáze mitózy pro tyto děje:

- a) rozchod sesterských chromatid k protilehlým pólům buňky.....
- b) zviditelnění chromozomů, rozpad jaderné membrány.....
- c) vznik jaderné membrány, zánik dělicího vřeténka
- d) seřazení chromozomů do centrální roviny buňky.....

5. profáze
6. metafáze
7. anafáze
8. telofáze

12. Při mitóze

(pouze jedna správná odpověď)

- a) je redukován počet chromozomů na polovinu
- b) vznikají dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla buňka mateřská
- c) se zastavuje buněčné dělení
- d) se replikuje DNA

13. Meiozou vznikají

(pouze jedna správná odpověď)

- a) somatické (tělní) buňky
- b) pohlavní buňky
- c) dceřiné buňky se stejným počtem chromozomů jako měla mateřská buňka
- d) dceřiné buňky s náhodným počtem chromozomů

14. Cytokineze je

(pouze jedna správná odpověď)

- a) fáze mitózy
- b) klidová fáze meiózy
- c) rozdělení buňky
- d) rozestup chromozomů k centriolám

15. Volnou difúzí

(pouze jedna správná odpověď)

- a) pohlcuje buňka z okolí látku tím, že dojde k přestavbě plazmatické membrány
- b) vstupují makromolekulární látky do buňky mezi molekulami bílkovin a fosfolipidů
- c) látky pronikají do buňky pomocí transportních proteinů
- d) vnikají látky do buňky samovolně po koncentračním spádu

16. V temnostní fázi fotosyntézy dochází k

(pouze jedna správná odpověď)

- a) přeměně oxidu uhličitého na cukr
- b) vzniku molekul ATP
- c) fotolýze vody
- d) uvolnění elektronů z organických molekul

17. Buňky, které žijí v anaerobním prostředí, vytvářejí ATP v procesu

(pouze jedna správná odpověď)

- a) Krebsova cyklu
- b) oxidační fosforylace
- c) glykolýzy
- d) přeměny kyseliny pyrohroznové na acetyl – koenzym A

18. Buněčné dýchání znamená

(pouze jedna správná odpověď)

- a) přeměnu světelné energie na chemickou
- b) uvolnění kyslíku při oxidaci glukózy
- c) uvolnění energie postupnou oxidací glukózy
- d) přeměnu anorganických látek na organické za uvolnění energie

19. Odpovězte ANO – NE :

- a) v chloroplastech probíhají světelné reakce fotosyntézy
- b) ve světelné fázi fotosyntézy probíhá Calvinův cyklus
- c) kvašení (fermentace) probíhá za nepřístupu vzdušného kyslíku

20. Autotrofní organismy

- a) využívají jako zdroj uhlíku oxid uhličitý k tvorbě organických látek
- b) využívají jako zdroj uhlíku organické látky
- c) získávají energii potřebnou k tvorbě organických látek ze slunečního světla nebo oxidací anorganických látek
- d) získávají energii k tvorbě organických látek oxidací organických látek

Správná tvrzení jsou:

- a) B, D
- b) B, C
- c) A, C
- d) A, D

Příloha č. 3: Tabulky převedení hrubých skóreů na percentily

1.B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
8	1	1	0,5	0,5	1,85	2
11	2	3	1	2	7,41	7
12	3	6	1,5	4,5	16,66	17
13	1	7	0,5	6,5	24,07	24
14	2	9	1	8	29,63	30
15	3	12	1,5	10,5	38,89	39
16	6	18	3	15	55,55	56
18	1	19	0,5	18,5	68,52	69
19	2	21	1	20	74,07	74
20	1	22	0,5	21,5	79,63	80
21	3	25	1,5	23,5	87,04	87
22	2	27	1	26	96,3	96

1.C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
5	1	1	0,5	0,5	1,79	2
8	2	3	1	2,5	8,93	9
9	3	6	1,5	4,5	16,07	16
10	4	10	2	8	28,57	29
11	1	11	0,5	10,5	37,5	38
12	1	12	0,5	11,5	41,07	41
13	1	13	0,5	12,5	44,64	45
14	1	14	0,5	13,5	48,21	48
15	3	17	1,5	15,5	55,36	55
17	5	22	2,5	19,5	69,64	70
18	3	25	1,5	23,5	83,93	84
19	1	26	0,5	25,5	91,07	91
20	1	27	0,5	26,5	94,64	95
22	1	28	0,5	27,5	98,21	98

1.D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
5	1	1	0,5	0,5	1,85	2
6	1	2	0,5	1,5	5,56	6
7	1	3	0,5	2,5	9,26	9
9	1	4	0,5	3,5	12,96	13
10	4	8	2	6	22,22	22
11	2	10	1	9	33,33	23
12	6	16	3	13	48,15	48
13	2	18	1	17	62,96	63
14	3	21	1,5	19,5	72,22	72
16	4	25	2	23	85,19	85
17	1	26	0,5	25,5	94,44	94
22	1	27	0,5	26,5	98,15	98

KVINTA Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
7	1	1	0,5	0,5	2,5	3
12	2	3	1	2	10	10
13	1	4	0,5	3,5	17,5	18
14	2	6	1	5	25	25
15	1	7	0,5	6,5	32,5	33
17	3	10	1,5	8,5	42,5	43
18	5	15	2,5	12,5	62,5	63
19	3	18	1,5	16,5	82,5	83
21	2	20	1	19	95	95

KVINTA Soukromé táborské gymnázium, Tábor

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
6	2	2	1	1	1,92	2
8	2	4	1	3	11,54	12
9	2	6	1	5	19,23	19
10	1	7	0,5	6,5	25	25
11	3	10	1,5	8,5	32,69	33
12	1	11	0,5	10,5	40,38	40
13	3	14	1,5	13,5	51,92	52
14	2	16	1	15	57,69	58
15	2	18	1	17	65,38	65
16	3	21	1,5	19,5	75	75
18	2	23	1	22	84,62	85
19	1	24	0,5	23,5	90,38	90
21	2	26	1	25	96,15	96

KVINTA Gymnázium J.V. Jirsíka, České Budějovice

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
9	1	1	0,5	0,5	1,64	2
11	4	5	2	3	9,68	10
12	2	7	1	6	19,35	19
13	4	11	2	9	29,03	29
14	3	14	1,5	12,5	40,32	40
15	5	19	2,5	16,5	53,28	53
16	2	21	1	20	64,52	65
17	3	24	1,5	22,5	72,58	73
18	4	28	2	26	83,87	84
19	1	29	0,5	28,5	91,94	92
22	2	31	1	30	96,77	97

4.A Gymnázium J.V. Jirsíka, České Budějovice

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
7	4	4	2	2	8,69	9
8	1	5	0,5	4,5	19,57	20
9	1	6	0,5	5,5	23,91	24
10	5	11	2,5	8,5	36,96	37
11	3	14	1,5	12,5	54,35	54
12	4	18	2	16	69,57	70
13	1	19	0,5	18,5	80,43	80
14	2	21	1	20	86,96	87
15	1	22	0,5	21,5	93,48	94
16	1	23	0,5	22,5	97,83	98

4.B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
6	1	1	0,5	0,5	2,08	2
8	1	2	0,5	1,5	6,25	6
9	3	5	1,5	3,5	14,58	15
11	4	9	2	7	29,17	29
12	3	12	1,5	10,5	43,75	44
14	3	15	1,5	13,5	56,25	56
15	4	19	2	17	70,83	71
16	2	21	1	20	83,33	83
17	1	22	0,5	21,5	89,58	90
18	2	24	1	23	95,83	96

4.C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
8	2	2	1	1	4,55	5
10	2	4	1	3	13,64	14
11	2	6	1	5	22,73	23
12	5	11	2,5	8,5	38,64	39
13	2	13	1	12	54,55	55
14	4	17	2	15	68,18	68
15	3	20	1,5	18,5	84,09	84
16	1	21	0,5	20,5	91,82	92
18	1	22	0,5	21,5	97,73	98

4.D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
7	1	1	0,5	0,5	2	2
8	2	3	1	2	8	8
9	3	6	1,5	4,5	18	18
10	1	7	0,5	6,5	26	26
11	4	11	2	9	36	36
12	2	13	1	12	48	48
13	4	17	2	15	60	60
14	1	18	0,5	17,5	70	70
16	2	20	1	19	76	76
17	4	24	2	22	88	88
18	1	25	0,5	24,5	98	98

OKTÁVA Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
7	2	2	1	1	4,55	5
8	1	3	0,5	2,5	11,36	11
9	4	7	2	5	22,73	23
11	5	12	2,5	10,5	47,73	48
12	2	14	1	13	59,09	59
13	2	16	1	15	68,18	68
14	1	17	0,5	16,5	75	75
15	1	18	0,5	17,5	79,55	80
16	1	19	0,5	18,5	84,09	84
17	1	20	0,5	19,5	88,64	89
20	1	21	0,5	20,5	93,18	93
23	1	22	0,5	21,5	97,72	98

OKTÁVA Gymnázium J.V. Jirsíka, České Budějovice

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
7	1	1	0,5	0,5	2,08	2
8	3	4	1,5	2,5	10,42	10
9	2	6	1	5	20,83	21
10	1	7	0,5	6,5	27,08	27
11	2	9	1	8	33,33	33
12	3	12	1,5	10,5	43,75	44
13	5	17	2,5	14,5	60,42	60
14	2	19	1	18	75	75
16	3	22	1,5	20,5	85,42	85
18	1	23	0,5	22,5	93,75	94
19	1	24	0,5	23,5	97,92	98

OKTÁVA Gymnázium, Jírovcova ulice, České Budějovice

HS	f	F	$\frac{f}{2}$	$F - \frac{f}{2}$	$\frac{F - \frac{f}{2}}{N} \cdot 100$	PR
7	2	2	1	1	3,23	3
8	3	5	1,5	3,5	11,29	1
9	4	9	2	7	22,58	23
11	3	12	1,5	10,5	33,87	34
12	2	14	1	13	41,94	42
13	1	15	0,5	14,5	46,77	47
14	2	17	1	16	51,61	52
15	1	18	0,5	17,5	56,45	56
16	3	21	1,5	19,5	62,9	63
17	1	22	0,5	21,5	69,35	69
18	2	24	1	23	74,19	74
20	3	27	1,5	25,5	82,26	82
21	1	28	0,5	27,5	88,71	89
23	2	30	1	29	93,55	94
25	1	31	0,5	30,5	98,39	98

Příloha č. 4: Tabulky výsledků jednotlivých tříd

1. skupina	Počet studentů	Otázka č. 1					0 bodů
		a	b	c	d	2 body	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	22	20	27	23	19	3
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	20	22	28	22	20	3
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	19	17	24	18	16	5
Počet studentů celkem	82	61	59	79	63	55	11
Počet procent	100	74,4	72	96,3	73,8	67,1	13,4
2. skupina	Počet studentů	a	b	c	d	2 body	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	15	13	18	12	11	2
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	14	15	26	24	14	1
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	19	23	31	21	17	2
Počet studentů celkem	77	48	51	75	57	42	5
Počet procent	100	62,3	66,2	97,4	74	54,5	6,5
3. skupina	Počet studentů	a	b	c	d	2 body	0 bodů
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	18	17	22	21	17	1
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	17	20	24	20	17	1
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	19	20	22	21	19	0
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	18	20	24	22	18	1
Počet studentů celkem	94	72	77	92	84	71	3
Počet procent	100	76,6	81,9	97,9	89,4	75,5	3,2
4. skupina	Počet studentů	a	b	c	d	2 body	0 bodů
Oktáva Gymnázium Pierra de Coub., Tábor	22	21	20	21	22	20	0
Oktáva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	16	19	24	16	15	2
Oktáva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.	31	27	26	30	27	25	2
Počet studentů celkem	77	64	65	75	65	60	4
Počet procent	100	83,1	84,4	97,4	84,4	77,9	5,2

1. skupina	Počet studentů	Otázka č. 2				0 bodů
		Chitin	Celulóza	Murein	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	0	7	19	19	8
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	5	8	15	15	13
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	4	4	15	15	12
Počet studentů celkem	82	9	19	49	49	33
Počet procent	100	11	23,2	60	59,8	40,2
2. skupina						
2. skupina	Počet studentů	Chitin	Celulóza	Murein	1 bod	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	0	6	11	11	9
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	5	1	17	17	9
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	7	14	10	10	21
Počet studentů celkem	77	12	21	38	38	39
Počet procent	100	15,6	27,3	49,4	49,4	50,6
3. skupina						
3. skupina	Počet studentů	Chitin	Celulóza	Murein	1 bod	0 bodů
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	8	7	8	8	15
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	2	6	16	16	8
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	9	7	6	6	16
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	8	4	13	13	12
Počet studentů celkem	94	27	24	43	43	51
Počet procent	100	28,7	25,5	45,7	45,7	54,3
4. skupina						
4. skupina	Počet studentů	Chitin	Celulóza	Murein	1 bod	0 bodů
Oktáva Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	4	3	15	15	7
Oktáva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	8	4	9	9	15
Oktáva Gymnázium, Jirovcova, Č. B.	31	8	5	18	18	13
Počet studentů celkem	77	20	12	42	42	35
Počet procent	100	26	15,6	54,5	54,5	45,5

1. skupina	Počet Studentů	Otázka č. 3					I bod	0 bodů
		a	b	c	d	I bod		
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	2	0	18	4	18	9	
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	9	2	17	0	17	11	
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	9	0	18	0	18	9	
Počet studentů celkem	82	20	2	53	4	53	29	
Počet procent	100	24,4	2,5	64,6	4,9	64,6	35,4	
2. skupina								
	Počet studentů	a	b	c	d	I bod	0 bodů	
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	2	0	13	1	13	7	
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	3	1	18	3	18	8	
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	13	3	6	7	6	25	
Počet studentů celkem	77	18	4	37	11	37	40	
Počet procent	100	23,4	5,2	48,1	14,3	48,1	51,9	
3. skupina								
	Počet studentů	a	b	c	d	I bod	0 bodů	
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	4	3	7	8	7	16	
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	6	2	6	10	6	18	
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	10	5	4	3	4	18	
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	13	0	4	8	4	21	
Počet studentů celkem	94	33	10	21	29	21	73	
Počet procent	100	35,1	10,6	22,3	30,9	22,3	77,7	
4. skupina								
	Počet studentů	a	b	c	d	I bod	0 bodů	
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor	22	5	5	4	5	4	18	
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	11	2	4	6	4	20	
Okláva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.	31	7	6	12	6	12	19	
Počet studentů celkem	77	23	13	20	17	20	57	
Počet procent	100	29,9	16,9	26	22,1	26	74	

1. skupina	Počet studentů	Otázka č. 4				
		Chřipka	AIDS	opar	2 body	1 bod
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	18	17	2	17	10
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	13	12	1	6	5
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	9	16	7	16	3
Počet studentů celkem	82	40	45	10	39	18
Počet procent	100	48,8	54,9	12,2	47,6	22
0 bodů						0
1 bod						17
2 body						5
3 body						8
4 body						0
5 body						0
6 body						0
7 body						0
8 body						0
9 body						0
10 body						0
11 body						0
12 body						0
13 body						0
14 body						0
15 body						0
16 body						0
17 body						0
18 body						0
19 body						0
20 body						0
21 body						0
22 body						0
23 body						0
24 body						0
25 body						0
26 body						0
27 body						0
28 body						0
29 body						0
30 body						0
31 body						0
32 body						0
33 body						0
34 body						0
35 body						0
36 body						0
37 body						0
38 body						0
39 body						0
40 body						0
41 body						0
42 body						0
43 body						0
44 body						0
45 body						0
46 body						0
47 body						0
48 body						0
49 body						0
50 body						0
51 body						0
52 body						0
53 body						0
54 body						0
55 body						0
56 body						0
57 body						0
58 body						0
59 body						0
60 body						0
61 body						0
62 body						0
63 body						0
64 body						0
65 body						0
66 body						0
67 body						0
68 body						0
69 body						0
70 body						0
71 body						0
72 body						0
73 body						0
74 body						0
75 body						0
76 body						0
77 body						0
78 body						0
79 body						0
80 body						0
81 body						0
82 body						0
83 body						0
84 body						0
85 body						0
86 body						0
87 body						0
88 body						0
89 body						0
90 body						0
91 body						0
92 body						0
93 body						0
94 body						0
95 body						0
96 body						0
97 body						0
98 body						0
99 body						0
100 body						0
101 body						0
102 body						0
103 body						0
104 body						0
105 body						0
106 body						0
107 body						0
108 body						0
109 body						0
110 body						0
111 body						0
112 body						0
113 body						0
114 body						0
115 body						0
116 body						0
117 body						0
118 body						0
119 body						0
120 body						0
121 body						0
122 body						0
123 body						0
124 body						0
125 body						0
126 body						0
127 body						0
128 body						0
129 body						0
130 body						0
131 body						0
132 body						0
133 body						0
134 body						0
135 body						0
136 body						0
137 body						0
138 body						0
139 body						0
140 body						0
141 body						0
142 body						0
143 body						0
144 body						0
145 body						0
146 body						0
147 body						0
148 body						0
149 body						0
150 body						0
151 body						0
152 body						0
153 body						0
154 body						0
155 body						0
156 body						0
157 body						0
158 body						0
159 body						0
160 body						0
161 body						0
162 body						0
163 body						0
164 body						0
165 body						0
166 body						0
167 body						0
168 body						0
169 body						0
170 body						0
171 body						0
172 body						0
173 body						0
174 body						0
175 body						0
176 body						0
177 body						0
178 body						0
179 body						0
180 body						0
181 body						0
182 body						0
183 body						0
184 body						0
185 body						0
186 body						0
187 body						0
188 body						0
189 body						0
190 body						0
191 body						0
192 body						0
193 body						0
194 body						0
195 body						0
196 body						0
197 body						0
198 body						0
199 body						0
200 body						0
201 body						0
202 body						0
203 body						0
204 body						0
205 body						0
206 body						0
207 body						0
208 body						0
209 body						0
210 body						0
211 body						0
212 body						0
213 body						0
214 body						0
215 body						0
216 body						0
217 body						0
218 body						0
219 body						0
220 body						0
221 body						0
222 body						0
223 body						0
224 body						0
225 body						0
226 body						0
227 body						0
228 body						0
229 body						0
230 body						0
231 body						0
232 body						0
233 body						0
234 body						0
235 body						0
236 body						0
237 body						0
238 body						0
239 body						0
240 body						0
241 body						0
242 body						0
243 body						0
244 body			</			

		Otázka č. 5						
		a	b	c	d	I bod	0 bodů	
1. skupina		Počet studentů						
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	2	15	2	15	7	
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		28	2	20	1	20	8	
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	2	9	4	9	18	
Počet studentů celkem		82	6	44	7	44	33	
Počet procent		100	7,3	53,7	8,5	53,7	40,2	
2. skupina		Počet studentů						
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		20	0	15	2	15	5	
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor		26	3	14	5	14	12	
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		31	0	27	0	27	4	
Počet studentů celkem		77	3	56	7	56	21	
Počet procent		100	3,9	72,7	9,1	72,7	27,3	
3. skupina		Počet studentů						
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		23	1	9	3	9	14	
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		24	2	19	1	19	5	
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		22	0	19	3	19	3	
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		25	0	20	1	20	5	
Počet studentů celkem		94	3	67	8	67	27	
Počet procent		100	3,2	71,3	8,5	71,3	28,7	
4. skupina		Počet studentů						
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor		22	0	21	0	21	1	
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		24	0	14	1	14	10	
Okláva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.		31	1	29	0	29	2	
Počet studentů celkem		77	1	64	1	64	13	
Počet procent		100	1,3	83,1	1,3	83,1	16,9	

1. skupina	Počet Studentů	Otázka č. 6					0 bodů
		a	b	c	d	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	19	7	1	0	19	8
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	20	4	0	1	20	8
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	13	13	0	1	13	14
Počet studentů celkem	82	52	24	1	2	52	30
Počet procent	100	63,4	29,3	1,2	2,4	63,4	36,6
2. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	7	1	6	5	7	13
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	14	9	3	0	14	12
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	23	7	0	0	23	8
Počet studentů celkem	77	44	17	9	5	44	33
Počet procent	100	57,1	22,1	11,7	6,5	57,1	42,9
3. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	15	4	1	3	15	8
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	15	2	1	6	15	9
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	14	7	1	0	14	8
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	6	13	3	3	6	19
Počet studentů celkem	94	52	26	6	12	50	44
Počet procent	100	55,3	27,7	6,4	12,8	53,2	46,8
4. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor	22	3	1	7	11	3	19
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	12	5	0	5	12	12
Okláva Gymnázium, Jirovcova, Č. B.	31	15	3	5	8	15	16
Počet studentů celkem	77	30	8	12	24	30	47
Počet procent	100	39	10,4	15,6	31,2	39	61

1. skupina	Počet Studentů	Otázka č. 7					0 bodů
		a	b	c	d	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	14	4	2	4	14	13
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	7	6	2	5	7	21
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	8	8	8	2	8	19
Počet studentů celkem	82	29	16	12	11	29	53
Počet procent	100	35,4	19,5	14,6	13,4	35,4	64,6
2. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	12	3	2	0	12	8
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	7	2	13	3	7	19
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	20	6	3	1	20	11
Počet studentů celkem	77	39	11	18	4	39	38
Počet procent	100	50,6	14,3	23,4	5,2	50,6	49,4
3. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	6	8	6	3	6	17
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	9	8	4	2	9	15
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	7	4	6	5	7	15
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	13	4	5	3	13	12
Počet studentů celkem	94	35	24	21	13	35	59
Počet procent	100	37,2	25,5	22,3	13,8	37,2	62,8
4. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor	22	7	3	5	7	7	15
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	5	7	3	1	5	19
Okláva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.	31	15	6	3	6	15	16
Počet studentů celkem	77	27	16	11	14	27	50
Počet procent	100	35,1	20,8	14,3	18,2	35,1	64,9

1. skupina	Počet Studentů	Otázka č. 8					0 bodů
		a	b	c	d	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	22	1	1	0	22	5
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	23	1	3	1	23	5
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	19	0	6	2	19	8
Počet studentů celkem	82	64	2	10	3	64	18
Počet procent	100	78	2,4	12,2	3,7	78	22
2. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	19	0	1	0	19	1
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	19	1	5	1	19	7
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	28	2	1	0	28	3
Počet studentů celkem	77	66	3	7	1	66	11
Počet procent	100	85,7	3,9	9,1	1,3	85,7	14,3
3. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	16	3	4	0	16	7
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	11	6	6	1	11	13
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	18	2	2	0	18	4
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	16	6	2	1	16	9
Počet studentů celkem	94	61	17	14	2	61	33
Počet procent	100	64,9	18,1	14,9	2,1	64,9	35,1
4. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor	22	11	4	6	1	11	11
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	22	2	0	0	22	2
Okláva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.	31	18	5	8	0	18	13
Počet studentů celkem	77	51	11	14	1	51	26
Počet procent	100	66,2	14,3	18,2	1,3	66,2	33,8

1. skupina		Počet Studentů	Otázka č. 9					
			a	b	c	2 body	1 bod	0 bodů
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	22	21	25	15	11	4
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		28	23	7	15	5	11	12
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	15	10	12	2	10	15
Počet studentů celkem		82	60	38	52	22	32	31
Počet procent		100	73,2	46,3	63,4	26,8	39	37,8
2. skupina		Počet studentů	Otázka č. 9					
			a	b	c	2 body	1 bod	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		20	19	16	14	12	5	3
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor		26	20	19	25	14	10	2
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		31	28	21	27	18	9	4
Počet studentů celkem		77	67	56	66	44	24	9
Počet procent		100	87	72,7	85,7	57,1	31,2	11,7
3. skupina		Počet studentů	Otázka č. 9					
			a	b	c	2 body	1 bod	0 bodů
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		23	16	10	15	4	11	8
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		24	11	18	21	8	11	5
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		22	19	16	21	14	7	1
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		25	17	18	22	8	16	1
Počet studentů celkem		94	63	62	79	64	45	15
Počet procent		100	67	66	84	68,1	47,9	16
4. skupina		Počet studentů	Otázka č. 9					
			a	b	c	2 body	1 bod	0 bodů
Okltáva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor		22	12	18	15	6	11	5
Okltáva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		24	24	6	16	6	10	8
Okltáva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.		31	24	25	23	11	13	7
Počet studentů celkem		77	60	49	54	23	34	20
Počet procent		100	77,9	63,6	70,1	29,9	44,1	26

1. skupina		Počet studentů	Otázka č. 10					0 bodů
			Bakterie	Sinice	Řasy	vřvy	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	26	22	0	14	12	15
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		28	23	22	1	5	17	11
. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	19	20	4	10	19	18
Počet studentů celkem		82	68	64	5	29	48	44
Počet procent		100	82,9	78	6,1	35,4	58,5	53,7
2. skupina		Počet studentů	bakterie	Sinice	Řasy	vřvy	1 bod	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		20	14	14	2	12	4	16
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor		26	17	12	3	11	2	24
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		31	20	14	7	12	5	26
Počet studentů celkem		77	51	40	12	35	11	66
Počet procent		100	66,2	51,9	15,6	45,5	14,3	85,7
3. skupina		Počet studentů	Bakterie	Sinice	Řasy	vřvy	1 bod	0 bodů
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		23	5	16	7	6	8	15
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		24	12	8	5	12	3	21
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		22	14	15	11	5	5	17
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		25	10	14	11	7	5	20
Počet studentů celkem		94	41	53	24	30	21	73
Počet procent		100	43,6	56,4	25,5	31,9	22,3	77,7
4. skupina		Počet studentů	Bakterie	Sinice	řasy	Vřvy	1 bod	0 bodů
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor		22	15	19	7	9	6	16
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		24	14	19	9	4	8	16
Okláva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.		31	25	23	9	8	12	19
Počet studentů celkem		77	54	61	25	21	26	51
Počet procent		100	70,1	79,2	32,5	27,3	33,8	66,2

1. skupina	Počet studentů	Otázka č. 11						
		a	b	c	d	2 body	1 bod	0 bodů
I. B. Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	17	17	20	16	15	3	9
I. C. Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	12	24	24	11	11	13	4
I. D. Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	10	17	18	13	9	10	8
Počet studentů celkem	82	39	58	62	40	35	26	21
Počet procent	100	47,6	70,7	75,6	48,8	42,7	31,7	25,6
2. skupina								
	Počet studentů	a	b	c	d	2 body	1 bod	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	14	15	16	14	14	2	4
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	15	15	16	17	14	2	10
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	9	17	15	8	6	10	15
Počet studentů celkem	77	38	47	47	39	34	14	29
Počet procent	100	49,4	61	61	50,6	44,2	18,2	37,7
3. skupina								
	Počet studentů	a	b	c	d	2 body	1 bod	00 bodů
4. A. Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	3	3	5	2	1	18	4
4. B. Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	12	14	9	9	6	6	12
4. C. Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	5	3	6	5	0	5	17
4. D. Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	10	11	8	9	6	3	16
Počet studentů celkem	94	30	31	28	25	13	32	49
Počet procent	100	31,9	33	29,8	26,6	13,8	34	52,1
4. skupina								
	Počet studentů	a	b	c	d	2 body	1 bod	0 bodů
Oktáva Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	7	7	14	3	4	6	12
Oktáva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	5	4	5	3	2	2	20
Oktáva Gymnázium, Jirovcova, Č. B.	31	15	14	17	14	10	5	16
Počet studentů celkem	77	27	25	36	20	26	13	48
Počet procent	100	35,1	32,5	46,8	26	33,8	16,9	62,3

1. skupina		Počet Studentů	Otázka č. 12					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	6	19	0	2	19	8
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		28	10	13	0	4	13	15
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	8	14	1	4	14	13
Počet studentů celkem		82	25	46	1	10	46	36
Počet procent		100	30,5	56,1	1,2	12,2	56,1	43,9
2. skupina		Počet studentů	Otázka č. 12					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		20	1	18	0	0	18	2
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor		26	4	17	2	3	17	9
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		31	11	17	0	3	17	14
Počet studentů celkem		77	16	52	2	6	52	25
Počet procent		100	20,8	67,5	2,6	7,8	67,5	32,5
3. skupina		Počet studentů	Otázka č. 12					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		23	5	14	0	3	14	9
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		24	5	14	0	5	14	10
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		22	2	13	0	7	13	9
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		25	4	14	2	5	14	11
Počet studentů celkem		94	16	55	2	20	55	39
Počet procent		100	17	58,5	2,1	21,3	58,5	41,5
4. skupina		Počet studentů	Otázka č. 12					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
Okřáta Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor		22	8	12	0	2	12	10
Okřáta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		24	8	0	0	3	11	13
Okřáta Gymnázium, Jirovcova, Č. B.		31	10	17	0	4	17	14
Počet studentů celkem		77	26	29	0	9	40	37
Počet procent		100	33,8	50,6	0	11,7	51,9	48,1

1. skupina		Počet Studentů	Otázka č. 13					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	2	21	4	0	21	6
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		28	3	18	7	0	18	10
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	1	9	16	1	9	18
Počet studentů celkem		82	6	48	27	1	48	34
Počet procent		100	7,3	58,5	32,9	1,2	58,5	41,5
2. skupina		Počet studentů	Otázka č. 13					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		20	2	16	2	0	16	4
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor		26	3	12	5	4	12	14
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		31	0	17	12	1	17	14
Počet studentů celkem		77	5	45	19	5	45	32
Počet procent		100	6,5	58,4	24,7	6,5	58,4	41,6
3. skupina		Počet studentů	Otázka č. 13					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		23	2	12	8	1	12	11
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		24	4	11	8	1	11	13
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		22	5	7	6	4	7	15
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		25	3	4	11	7	4	21
Počet studentů celkem		94	14	34	33	13	34	60
Počet procent		100	14,9	36,2	35,1	13,8	36,2	63,8
4. skupina		Počet studentů	Otázka č. 13					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
Okltáva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor		22	7	5	7	3	5	17
Okltáva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		24	0	10	12	0	12	12
Okltáva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.		31	4	13	11	3	13	18
Počet studentů celkem		77	11	28	30	6	30	47
Počet procent		100	14,3	36,4	39	7,8	39	61

1. skupina		Počet Studentů	Otázka č. 14					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	2	0	24	1	24	3
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		28	1	1	17	7	17	11
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	5	1	15	6	15	12
Počet studentů celkem		82	8	2	56	14	56	26
Počet procent		100	9,8	2,4	58,3	17,1	58,3	31,7
2. skupina		Počet studentů	Otázka č. 14					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		20	0	0	17	0	17	3
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor		26	5	1	13	5	13	13
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		31	0	2	9	17	9	22
Počet studentů celkem		77	5	3	39	22	39	38
Počet procent		100	6,5	3,9	50,6	28,6	50,6	49,4
3. skupina		Počet studentů	Otázka č. 14					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		23	3	5	6	8	6	17
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		24	2	4	13	5	13	11
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		22	3	8	3	8	3	19
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		25	5	5	6	9	6	19
Počet studentů celkem		94	13	22	28	30	28	66
Počet procent		100	13,8	23,4	29,8	31,9	29,8	70,2
4. skupina		Počet studentů	Otázka č. 14					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
Okltáva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor		22	0	5	8	9	8	14
Okltáva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		24	2	3	6	5	6	18
Okltáva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.		31	1	4	15	10	15	16
Počet studentů celkem		77	3	12	29	24	29	48
Počet procent		100	3,9	15,6	37,7	31,2	37,7	62,3

1. skupina		Počet Studentů	Otázka č. 15					I bod	0 bodů
			a	b	c	d	I bod		
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	2	1	0	18	18	9	
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		28	5	1	1	14	14	14	
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	0	5	10	9	9	18	
Počet studentů celkem		82	7	7	11	41	41	41	
Počet procent		100	8,5	8,5	13,4	50	50	50	
2. skupina		Počet studentů	a	b	c	d	I bod	0 bodů	
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		20	1	6	1	10	10	10	
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor		26	5	7	2	10	10	16	
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		31	0	2	2	26	26	5	
Počet studentů celkem		77	6	15	5	46	46	31	
Počet procent		100	7,8	19,5	6,5	59,7	59,7	40,3	
3. skupina		Počet studentů	a	b	c	d	I bod	0 bodů	
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		23	5	4	2	12	12	11	
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		24	0	5	9	10	10	14	
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		22	1	3	2	16	16	6	
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		25	4	2	3	16	16	9	
Počet studentů celkem		94	10	14	16	54	54	40	
Počet procent		100	10,6	14,9	17	57,4	57,4	42,6	
4. skupina		Počet studentů	a	b	c	d	I bod	0 bodů	
Okltáva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor		22	2	5	4	11	11	11	
Okltáva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		24	1	1	0	22	22	2	
Okltáva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.		31	2	5	4	20	20	11	
Počet studentů celkem		77	5	11	8	53	53	24	
Počet procent		100	6,5	14,3	10,4	68,8	68,8	25,5	

1. skupina	Počet Studentů	Otázka č. 16					0 bodů
		a	b	c	d	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	13	5	3	3	13	14
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	15	5	3	1	15	13
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	11	6	9	0	11	16
Počet studentů celkem	82	39	16	15	4	39	43
Počet procent	100	47,6	19,5	18,3	4,9	47,6	52,4
2. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	10	2	4	2	10	10
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	16	4	2	2	16	10
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	30	1	0	0	30	1
Počet studentů celkem	77	56	7	6	4	56	21
Počet procent	100	72,7	9,1	7,8	5,2	72,7	27,3
3. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	4	12	2	3	4	19
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	8	7	5	3	8	16
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	9	5	4	3	9	13
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	11	8	3	3	11	14
Počet studentů celkem	94	32	32	14	12	32	62
Počet procent	100	34	34	14,9	12,8	34	66
4. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor	22	1	16	3	2	1	21
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	3	11	4	4	3	21
Okláva Gymnázium, Jirovcova, Č. B.	31	2	18	7	3	2	29
Počet studentů celkem	77	6	45	14	9	6	71
Počet procent	100	7,8	58,4	18,2	11,7	7,8	92,2

		Otázka č. 17						
		a	b	c	d	I bod	0 bodů	
1. skupina		Počet studentů						
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	2	7	2	7	20	
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		28	4	11	6	11	17	
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	7	8	7	8	19	
Počet studentů celkem		82	13	26	15	26	56	
Počet procent		100	15,9	31,7	18,3	31,7	68,3	
2. skupina		Počet studentů						
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		20	4	8	4	8	12	
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor		26	4	8	7	8	18	
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		31	1	9	9	9	22	
Počet studentů celkem		77	9	25	20	25	52	
Počet procent		100	11,7	32,5	26	32,5	67,5	
3. skupina		Počet studentů						
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		23	3	3	7	3	20	
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		24	9	4	1	4	20	
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		22	8	4	2	4	18	
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		25	2	2	9	2	23	
Počet studentů celkem		94	22	13	19	13	81	
Počet procent		100	23,4	13,8	20,2	13,8	86,2	
4. skupina		Počet studentů						
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor		22	4	6	4	6	16	
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		24	0	11	5	11	13	
Okláva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.		31	8	13	2	13	18	
Počet studentů celkem		77	12	30	11	30	47	
Počet procent		100	15,6	39	14,3	39	61	

1. skupina		Počet Studentů	Otázka č. 18					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	3	3	6	10	6	21
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		28	3	2	10	5	10	18
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		27	5	3	11	6	11	16
Počet studentů celkem		82	11	8	27	21	27	55
Počet procent		100	13,4	9,8	32,9	25,6	32,9	67,1
2. skupina		Počet studentů	Otázka č. 18					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		20	2	2	4	5	4	16
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor		26	3	6	3	11	3	23
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		31	3	3	17	6	17	14
Počet studentů celkem		77	8	11	24	22	24	53
Počet procent		100	10,4	14,3	31,2	28,6	31,2	72,7
3. skupina		Počet studentů	Otázka č. 18					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		23	2	4	8	8	8	15
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		24	3	10	7	4	7	17
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		22	1	4	6	10	6	16
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor		25	2	4	9	9	9	16
Počet studentů celkem		94	8	22	30	31	30	64
Počet procent		100	8,5	23,4	31,9	33	31,9	68,1
4. skupina		Počet studentů	Otázka č. 18					0 bodů
			a	b	c	d	1 bod	
Okřáta Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor		22	1	5	11	5	11	11
Okřáta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.		24	2	5	13	4	13	11
Okřáta Gymnázium, Jirovcova, Č. B.		31	1	8	17	5	17	14
Počet studentů celkem		77	4	18	41	14	41	36
Počet procent		100	5,2	23,4	53,2	18,2	53,2	46,8

		Otázka č. 19						
		Počet Studentů	a	b	c	2 body	1 bod	0 bodů
1. skupina								
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	22	16	16	12	7	8	
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	20	16	20	16	3	9	
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	24	20	22	16	8	3	
Počet studentů celkem	82	66	52	58	44	18	20	
Počet procent	100	80,5	63,4	70,7	53,7	22	24,4	
2. skupina								
	Počet studentů	a	b	c	2 body	1 bod	0 bodů	
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	14	12	14	10	4	6	
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	21	17	17	12	7	7	
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	27	27	28	21	9	1	
Počet studentů celkem	77	62	46	59	43	20	14	
Počet procent	100	80,5	59,7	76,6	55,8	26	18,2	
3. skupina								
	Počet studentů	a	b	c	2 body	1 bod	0 bodů	
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	18	14	17	9	8	6	
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	22	14	18	11	8	5	
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	21	16	13	9	10	3	
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	20	17	21	14	6	5	
Počet studentů celkem	94	81	61	69	43	32	19	
Počet procent	100	86,2	64,9	73,4	45,7	34	20,2	
4. skupina								
	Počet studentů	a	b	c	2 body	1 bod	0 bodů	
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor	22	20	19	10	8	11	3	
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	21	18	22	16	6	2	
Okláva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.	31	29	26	21	17	11	3	
Počet studentů celkem	77	70	63	53	41	28	8	
Počet procent	100	90,9	81,8	68,8	53,2	36,4	10,4	

1. skupina	Počet Studentů	Otázka č. 20					0 bodů
		a	b	c	d	1 bod	
1. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	1	4	19	19	19	8
1. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	28	2	2	16	0	16	12
1. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	27	3	7	12	3	12	15
Počet studentů celkem	82	6	13	47	22	47	35
Počet procent	100	7,3	15,9	57,3	26,8	57,3	42,7
2. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Kvinta Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	20	2	3	13	1	13	7
Kvinta Tábořské soukromé gymnázium, Tábor	26	2	8	10	3	10	16
Kvinta Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	31	4	9	18	0	18	13
Počet studentů celkem	77	8	20	41	4	41	36
Počet procent	100	10,4	26	53,2	5,2	53,2	46,8
3. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
4. A Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	23	5	3	12	3	12	11
4. B Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	24	1	4	18	1	18	6
4. C Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	22	2	3	15	2	15	7
4. D Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor	25	2	6	12	4	12	13
Počet studentů celkem	94	10	16	57	10	57	37
Počet procent	100	10,6	17	60,6	10,6	60,6	39,4
4. skupina							
	Počet studentů	a	b	c	d	1 bod	0 bodů
Okláva Gymnázium Pierra de Coubert., Tábor	22	2	6	12	2	12	10
Okláva Gymnázium J. V. Jirsíka, Č. B.	24	5	2	14	2	14	10
Okláva Gymnázium, Jirovecova, Č. B.	31	1	6	23	1	23	8
Počet studentů celkem	77	8	14	49	5	49	28
Počet procent	100	10,4	18,2	63,6	6,5	63,6	36,4

