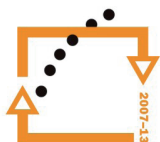




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

ZŠ Jablonec nad Nisou, Pivovarská 15, p. o.

Pivovarská 15
Jablonec nad Nisou
466 01

Tel: 483 710 859
7zsjbc@7zsjbc.cz
www.7zsjbc.cz

PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM
A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČR.

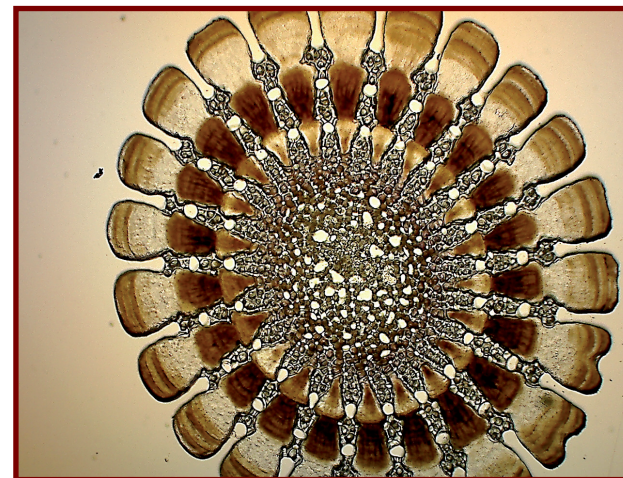
Základní škola Jablonec nad Nisou, Pivovarská 15, p. o.
v rámci projektu

ICT nejsou jen interaktivní tabule. My to víme!

CZ.1.07/1.1.09/02.0028

Digitální mikroskop

ve výuce na základní škole



ZŠ Pivovarská
Jablonec nad Nisou
My to víme!



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

SLOVO ÚVODEM



Školy nevidíme „módu“, ale nutnost pro sblížení školy s praktickým životem. Nezakrývám, že tyto změny vyžadují od všech také mnoho práce navíc. Za tuto práci vyslovuji poděkování našim učitelkám a učitelům.

Mgr. Lubomír Mlejnek, ředitel školy



Projekt „ICT nejsou jen interaktivní tabule. My to víme!“ je zaměřen na využití širokého spektra ICT ve výuce na ZŠ Pivovarská. Klíčovými aktivitami projektu jsou zvýšení podpory využívání ICT ve škole zavedením moderních digitálních technologií do běžné výuky a zlepšení podmínek pro využívání ICT žáky i učiteli mimo vyučování. Druhá fáze projektu je zaměřena na předání získaných zkušeností mezi školami formou workshopů a evaluaci vytvořených výukových objektů. Žáci a učitelé ZŠ Pivovarská mají díky realizaci projektu k dispozici kromě standardní počítačové učebny a dvou učeben s interaktivními tabulemi i hlasovací zařízení, GPS přístroje, tablety, digitální mikroskop

nebo poloprofesionální foto- a videotechniku. Škola je pokryta bezdrátovým internetem, každý učitel má k dispozici svůj notebook. Výukové materiály, domácí úkoly a další aktuální informace o dění ve škole i jednotlivých třídách jsou žákům a rodičům dostupné prostřednictvím internetu. Každý žák má svůj školní e-mail, jehož prostřednictvím může využívat i celou řadu dalších on-line služeb.

Projekt je realizován v letech 2009 - 2011 s celkovými náklady přesahujícími 1 700 000 Kč.

Mgr. Jan Valášek, manažer projektu

ZÁKLADNÍ ŠKOLA PIVOVARSKÁ

Škola si klade za cíl poskytnout žákům kvalitní základy všeobecného vzdělání a rozvíjet osobnost každého žáka tak, aby byl schopen slušně jednat, spolupracovat, samostatně myslet, svobodně se rozhodovat a nést za sebe zodpovědnost.

Při škole pracuje řada zájmových kroužků, školní družina a jídelna.

V budově školy jsou kvalitně vybavené odborné učebny a keramická dílna. K výuce pracovního vyučování slouží dílna pro práci se dřevem i kovem a cvičná kuchyňka. Pro výuku tělesné výchovy je využívána tělocvična, atletický stadion a hala na Střelnici, sportovní areál v Srncím dole a Městský zimní stadion. K pohybovým aktivitám žáci využívají školní hřiště, kam mají volný přístup i po vyučování.

Každoročně jsou pro žáky organizovány lyžařský a vodácký výcvik, výuka plavání, divadelní představení, exkurze a výlety.

Talented žáci jsou individuálně vedeni a zapojováni do soutěží, olympiád a přehlídek zájmové činnosti. Školu navštěvuje několik žáků se specifickými poruchami učení, chování a zdravotním oslabením. Žáci jsou integrováni do běžných tříd a vedeni podle individuálních vzdělávacích plánů.

Všichni naši učitelé jsou kvalifikovaní, s vysokoškolským pedagogickým vzděláním.



PRIORITY ŠKOLY

- vyvážené kvalitní všeobecné vzdělání, dobře uplatnitelné v životě
- ne množství poznatků, ale jejich trvalost a propojenost se životem
- poznávání a rozvíjení vlastních schopností žáků v souladu s jejich reálnými možnostmi
- otevřenost a partnerství v komunikaci, spolupráce a pomoc druhému, citlivé mezilidské vztahy, postoje, mravní hodnoty
- prostor pro vlastní iniciativu
- osvojení si efektivního způsobu učení, „učíme je učit se“
- anglický jazyk od 1. třídy
- efektivní využívání informačních a komunikačních technologií
- zdravý životní styl
- ochrana žáků před násilím, šikanou a dalšími patologickými jevy

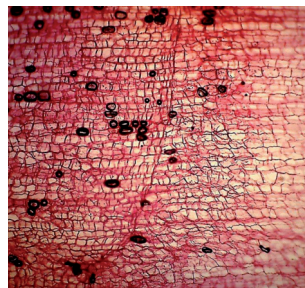
Chyby v mikroskopování

Nativní preparát (dočasný) - příklady

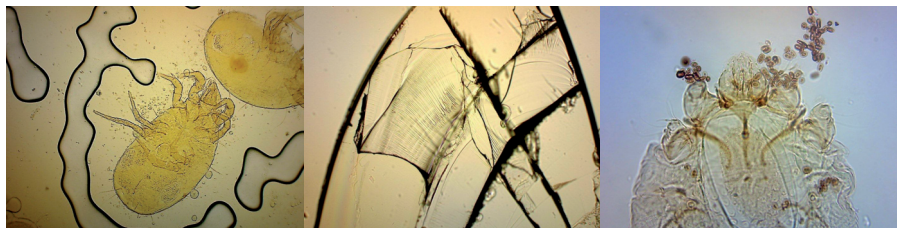
- nedostatek vody/moc vody
- bublina, prach, nečistota
- zaostřování na krycí sklo
- málo světla
- silný vzorek – tlustý řez
- zvolené špatné zvětšení

Trvalý preparát - příklady

- poškození/rozpadnutí
- chybějící médium
- praskliny
- pozorování špatné části (tkáně...)
- zvolené špatné zvětšení



Korkový dub – černě ohraničené útvary jsou vzduchové bubliny



Roztoč sladokaz moučný – černě ohraničené útvary je narušené médium v trvalém preparátu

Zaostření na prasklé sklíčko nikoliv na pozorovaný objekt

Zákožka svrabová – růžové útvary u ústního otvoru jsou lidské červené krvinky – není součást zákožky

Technická specifikace

Videomikroskop VSM 52 značky Motic je vhodný jak pro začínající badatele, tak pro použití ve školách. Mezi základní specifiky tohoto mikroskopu patří binokulární hlavice, integrovaná USB kamera s rozlišením 1,3 MPix, kluzný stolek spolehlivě nahrazující vodič preparátu, plynulá regulace intenzity osvětlení LED diodou, tři objektivy v otočné revolverové hlavici (4:1, 10:1, 40:1 (pérový), 100:1 Oil (pérový)). Mikroskop se během připojení k elektrické síti dobíjí a lze jej poté používat i v terénu bez zdroje. Mikroskop doplňuje bohatý software Scope Image Plus s měřicími prvky.

Pohodlná obsluha jak mikroskopu, tak i software, optické parametry i věrnost přenosu obrazu jsou jednoznačně jeho přednosti. Celkové zvětšení 40x až 1000x.

Výhody a nevýhody

- + oživení hodin praktickými ukázkami
- + možnost názorné ukázky jednoho preparátu všem žákům najednou, předvedení názorného pokusu
- + možnost upozornění na časté chyby a objasnění, co mají žáci hledat ve svých mikroskopech při laboratorní práci
- vysoká pořizovací cena

Mikroskop

Mikroskop je optický přístroj sloužící ke zvětšování předmětů, které již nelze rozlišit běžnou lupou. Pod označením mikroskop je obvykle myšlen světelný (optický) mikroskop, který pro zobrazení využívá světelných paprsků (proudu fotonů). Existují však i jiné mikroskopy - elektronové mikroskopy.

Světelným mikroskopem se běžně dosahuje zvětšení 40x až 1000x. Maximální teoretické zvětšení je asi 2000x a to již naráží na fyzikální bariéry kvůli omezení délky světelných vln. Hraničními objekty jsou tedy při použití optického mikroskopu základní buněčné orgány (nejmenší možné orgány, které

je možné pozorovat jsou mitochondrie – 0,1-1 μm). U větších zvětšení se setkáváme s problémy se zaostřením (hloubka ostrosti). Ve světelném mikroskopu můžeme pozorovat živé objekty bez větších úprav a obraz vidíme barevný. Příprava preparátu je snadná.



Světelný mikroskop - Klíště obecné – zvětšení 10x4

Elektronový mikroskop je stejně jako světelný mikroskop optický přístroj, ve kterém jsou ale fotony nahrazeny elektrony a skleněné čočky elektromagnetickými čočkami. Elektromagnetická čočka je v podstatě cívka, která vytváří vhodné tvarované magnetické pole. Jedním ze základních parametrů všech mikroskopů je jejich mezní rozlišovací schopnost. Protože mezní rozlišovací schopnost je úměrná vlnové délce použitého záření a elektrony mají podstatně kratší vlnovou délku (viz vlnové vlastnosti elektronu) než má viditelné světlo, má elektronový mikroskop mnohem vyšší rozlišovací schopnost a může tak dosáhnout mnohem vyššího efektivního zvětšení (až 1 000 000x) než světelný mikroskop. Pozorovat tak lze i objekty na úrovni velikosti genů. Pozorovat lze však pouze objekty neživé (pozorování probíhá ve vakuu), hodně tenké preparáty (ultra tenké řezy) a nebo upravené například pokovením. Příprava preparátů je náročná a výsledný obraz je černobílý (dobarvovaný softwarem).

Dalším typem, resp. podtypem světelného mikroskopu, je mikroskop digitální. Digitální mikroskopy umožňují pohodlný přenos sledovaných preparátů do PC. Většina modelů vznikla rozšířením stávajících mikroskopů o integrovanou kameru nebo o možnost připojení externí kamery. Software umožňuje další práci s uloženými obrázky nebo videem včetně měřicích funkcí. Živý náhled je samozřejmostí.

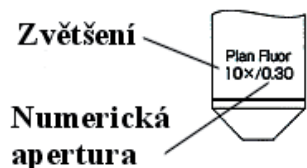


Elektronový mikroskop – Moucha obecná (Zdroj: <http://web.natur.cuni.cz/~lem/index.php?p=galerie>)

Mikroskopy ve školách

Na základních školách se můžeme setkat s různými typy mikroskopů. Vždy se však jedná o mikroskopy světelné. V současné nabídce se již méně často objevují mikroskopy, které využívají k osvětlení zrcátko (málokomu se chce „lovit“ světlo u okna nebo obcházet třídu a každému světlo naladit, když s tím během chvíle žáci stejně pohnou). Řada mikroskopů je vybavena integrovaným osvětlovacím systémem.

Dále se setkáváme s různými typy objektivů rozdílných parametrů. Kromě zvětšení na nich bývá uvedena i numerická apertura (jedna ze základních charakteristik objektivu – čím vyšší tím lepší pozorování). Objektivy s větším zvětšením (delší) jsou často odpružené (označení S = spring), aby při neopatrném zaostřování nedošlo ke zničení preparátu, případně poškození objektivu. Pro lepší pozorování některých preparátů



lze využít imerzní objektivu (např. 100x/1,3), u kterých je ale nutné mezi objektiv a pozorovaný preparát dát imerzní olej (žakovské mikroskopy tyto objektivy běžně nemají). Velkou výhodou pro pozorování jsou křížové stolky, které umožňují lepší manipulaci s preparátem než dosud užívané svorky.

Využití videomikroskopů je ve školách dosud velmi řídké, a to zcela jistě z finančních důvodů. Didaktická hodnota videomikroskopu je ale obrovská. Mezi největší výhody využití ve výuce patří možnost přenést obraz z učitelského mikroskopu do počítače a následně do dataprojektoru. V jakékoliv hodině tak může učitel okamžitě ukázat žákům nativní či trvalý preparát týkající se probírané látky bez toho, aniž by se žáci museli po jednom střídat u učitelského mikroskopu. V případě laboratorní práce, kdy žáci používají své mikroskopy, mají všichni okamžitý přehled o tom, co mají ve svém preparátu hledat, jaká část jejich obrazu je podstatná a co jsou jen nechtěné „šumy“ – bubliny, prach apod. Učitel také nemusí obcházet všechny žáky, aby jim správně nastavil mikroskop.

Díky spojení s počítačem je rovněž možné snímání preparátů vyfotit nebo pořídit videozáznam. Pořízené snímky se pak dají dále upravovat, třídit, využívat do výukových prezentací nebo s nimi mohou pracovat další učitelé, kteří v mikroskopování sice nejsou zkušení, ale přesto by rádi dětem mikroskopické snímky ukázali.



Použití ve výuce – nejen v přírodopisu

Přírodopis – příklady úloh

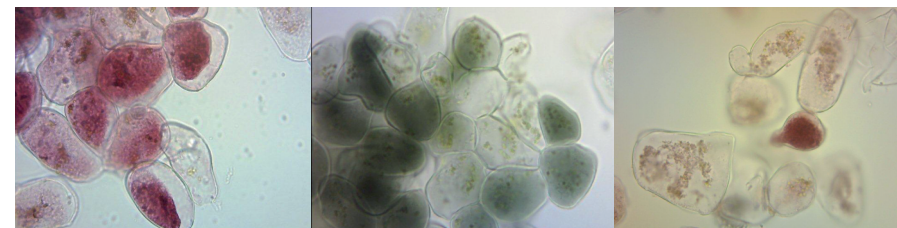
- Botanika
 - druhy pletiv
 - krycí pletiva – pokožka a průduchy (např. africká fialka, pelargonie), trichomy (africká fialka, divizna velkokvětá, hlošina úzkolistá, kopřiva dvoudomá)
 - základní pletiva
 - vodivá pletiva
 - buněčné vakuoly a jejich barviva – vnitřní oplodí ptačího zobu
 - drúzy v řapíku begónie a styloidy v suché suknici cibule kuchyňské
 - příčný řez listem, stonkem, kořenem
 - pylová zrna a jejich tvary
 - zásobná látka – škrobová zrna
 - plastidy – chloroplasty (list měříku...), chromoplasty (kořen mrkve, šípek růže šípkové, plod papriky roční)
 - ...
- Zoologie
 - prvoci – vypěstování živého preparátu, výroba nativního preparátu, pozorování prvoků v pohybu
 - členovci – preparáty koryšů (perloočka, buchanka), pavoukoců (části těla, roztoči...), hmyzu (složené oko, křídla, skladba nohy, skladba tykadel...)
 - šupina ryby
 - savci – skladba srsti – chlup (pesíky, vlníky, osíníky) x lidský vlas
 - ...
- Houby nižší, plísně (paličkovice, plíseň hlavičková), rzi
- Anatomie člověka – nativní preparáty krve a krevních buněk se zaměřením na ukázkou erytrocytů, leukocytů, trombocytů + nahrávka videosekvence, trvalé preparáty ...další příklady např. viz <http://mikrosvet.mimoni.cz/>



Africká fialka – spodní pokožka listu

Chemie – příklady úloh

- změny krystalických mřížek – styloidy šťavelanu vápenatého v buňkách suché suknice cibule kuchyňské za využití 5% H_2SO_4
- anthokyany ve vakuole buňky z plodu ptačího zobu – reakce na změnu pH pomocí 5% H_2SO_4 nebo 5% NaOH



Ptačí zob – vnitřní oplodí

Ptačí zob – vnitřní oplodí
– po přidání 5% NaOH

Ptačí zob – vnitřní oplodí
– po přidání 5% H_2SO_4

Fyzika – příklady úloh

- objektiv vytvoří skutečný, převrácený, zvětšený obraz