



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úvodní list

Předmět:	Přírodopis
Cílová skupina:	Žáci druhého stupně ZŠ
Délka trvání:	1x 45min, po přidání části důkaz slin a důkaz krve možné rozšíření o dalších 1x 45min
Název hodiny:	Hledání pachatele
Vzdělávací oblast v RVP:	Člověk a příroda
Vzdělávací obor:	Přírodopis
Mezipředmětové vztahy:	Chemie (pro rozšiřující část)
Výukové metody a Organizační formy výuky:	Vyprávění, výklad, popis, praktické laboratorní cvičení – pozorování (pokus s využití heuristické metody a demonstrační experiment - pro rozšiřující část), práce ve dvojicích.
Vstupní předpoklady:	Žák pracuje s žákovským mikroskopem a umí připravit dočasný vodný preparát (není nutné, může se zde naučit, ale je to vhodné); má základní znalosti o krevních skupinách (existence různých krevních skupin, pro rozšiřující část).
Výukové cíle a Očekávané výstupy:	Žák si připraví mikroskopický preparát a ten pozoruje; svá pozorování zakreslí. Na základě pozorování udělá závěr o podobnosti objektů (otisků prstů, vzhled vlasů a chlupů). V rozšiřující části navrhne, provede a vyhodnotí pokus (důkaz přítomnosti slin). Na základě pozorování vyvodí závěry a ty dokáže zdůvodnit (důkaz lidské krve). Získané vědomosti: stavba chlupů a vlasů je často specifická podle toho, do jaké skupiny savec patří. Chlupy je možné rozlišit na základě mikroskopické stavby. Z naší kůže se neustále odlupují mrtvé buňky, které za sebou zanecháváme, i díky tomu je možné nás stopovat. Navíc otisky prstů každého z nás jsou unikátní a rozpoznatelné podle kombinace konkrétních znaků. Pro rozšiřující část: trávení potravy, konkrétně škrobu, začíná již v ústech. Důkaz škrobu je možné provést pomocí jódu – průkazem je modré zbarvení. Díky tomu, že obsahuje železnaté ionty, je možné



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

prokázat přítomnost krve pomocí luminolu, popř. fluoresceinu. Hemoglobin je v naší krvi váže právě železo a díky tomu kyslík. U různých savců má molekula trochu jiný konkrétní tvar. Proto je možné je rozeznávat pomocí specifických protilátek (to jsou ty látky, které se nám vytvářejí např. při očkování, nebo když jsme nemocní).

Klíčové kompetence:

Kompetence k učení. Žák samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti.

Kompetence komunikativní. Žák formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu. Naslouchá promluvám jiných lidí, porozumí jim a vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuze, obhájí svůj názor a vhodně argumentuje.

Kompetence sociální a personální. Žáci ohleduplně spolupracují při práci ve skupinách, při závěrečném vyhodnocení a shrnutí.

Kompetence pracovní. Žák využívá vybavení a materiál bezpečně účelně, podle daných pravidel.

Formy a prostředky hodnocení

Žáci (resp. jejich výkony) budou hodnoceni slovně na základě jejich závěrečného shrnutí a zdůvodnění závěrů.

Kritéria hodnocení:

Pečlivé provedení podle pokynů, tj. příprava mikroskopických preparátů a práce s otisky prstů. Zdůvodnění závěrů.

Pomůcky:

Podložní a krycí skla, pinzety, optické žákovské mikroskopy se zvětšením alespoň 200x (ideálně poloviční počet, než je žáků, lze i méně), lidské vlasy, zvířecí chlupy, kapátko, voda, kádinka, nebo jiná nádoba na vodu, nůžky, polštářek pro otisky prstů, vhodné předměty pro umístění otisků prstů (např. dlaždičky, papír, sklenice). Pro rozšíření dále: i) pro důkaz slin: zkumavky (4 pro každou skupinku žáků – mohou pracovat samostatně nebo až po třech), stojánek na zkumavky (lze nahradit např. kádinkou, nebo jinou nádobou, do které se popsané zkumavky dají), obálka, škrob, ocet, jedlá soda, nádoby na výše uvedené, jodisol (bepanten, nebo jiný roztok jódu), ii) pro důkaz krve: luminol, uhličitán sodný, 3% peroxid vodíku, čistá nádoba na zamíchání, vzorky s obsahem krve (z masa, v případě lidské krve neinfekční a fixovaná krev), specifické testy pro průkaz lidské krve. Páska Crime scene (není nutná).

Časový a obsahový plán výukového celku (45 min. + ev. nadstandard v kroužku)

Název hodiny:

Čas (min.)	Struktura výuky	Činnost učitele	Činnost žáků	Poznámka
7	Úvod	Zahájení hodiny a organizace práce.	Zpětná vazba.	Prezentace praktického cvičení pomocí powerpointové prezentace.
15	Mikroskopování vzorků vlasů/chlupů	Rozdělí žáky do skupin, rozdá pracovní listy a moderuje jejich řádné vyplnění; odpovídá na případné dotazy.	Připraví si mikroskopické preparáty, mikroskopují a vyplňují pracovní listy dle zadání, diskutují nad nejasnostmi.	Otázky na porozumění tématu. Polovina skupin se zabývá mikroskopováním a druhá daktyloskopií. Po 15 min se prostřídají.
15	Daktyloskopie	, rozdá pracovní listy a moderuje jejich řádné vyplnění; odpovídá na případné dotazy.	Připraví si otisky prstů, ty podle instrukcí porovnají, vyplňují pracovní listy dle zadání, diskutují nad nejasnostmi.	Otázky na porozumění tématu.
8	Diskuse nad výsledky, závěrečná reflexe	Hodnocení činnosti, reflexe splněných cílů.	Prezentace výsledků, diskuse s učitelem a mezi sebou, reflexe hodiny.	Doporučení další studijní literatury a internetových zdrojů.
Rozšíření praktika				
5	Úvod	Představení dalších úkolů.	Zpětná vazba a organizace	Prezentace praktického cvičení

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

			práce.	pomocí powerpointové prezentace.
15	Důkaz přítomnosti slin ve vzorku – založení experimentu	Rozdělí žáky do skupin, rozdává pracovní listy a moderuje jejich řádné vyplnění; odpovídá na případné dotazy.	Založí pokus a vyplňují pracovní listy dle zadání, diskutují nad nejasnostmi.	Otázky na porozumění tématu.
15	Průkaz krevních vzorků	Výklad a diskuse nad základními informacemi k tématu, praktická ukázka vybraných metod (analýza latentních stop, určení lidské krve).	Sledují demonstrační pokusy, formulují závěry na základě pozorování, vyplňují pracovní listy dle zadání, diskutují nad nejasnostmi.	
5	Důkaz přítomnosti slin ve vzorku – vyhodnocení experimentu	Odpovídá na případné dotazy.	Vyhodnocení experimentu, diskuse.	
5	Diskuse nad výsledky, závěrečná reflexe	Hodnocení činnosti, reflexe splněných cílů.	Prezentace výsledků, diskuse s učitelem a mezi sebou, reflexe hodiny.	Doporučení další studijní literatury a internetových zdrojů.

Literatura:

Biometrie a identita člověka, Rak Roman, Matyáš Václav, Říha Zdeněk a kolektiv, Grada Publishing, a.s. 2008.

HemasceinTM - Detekce, specifický průkaz lidské krve a zajištění latentních krevních stop, Forezní DNA servis, s.r.o.

Kriminalistické stopy obsahující informaci o vlastnostech vnitřní stavby (struktury) nebo vnitřního složení objektu, prof. PhDr. Jiří Straus, DrSc., Ing. Jaroslav Suchánek, CSc., prof. JUDr. Ing. Viktor porada, DrSc., dr.h.c., Soudní inženýrství č. 3/2004.

Kriminalistika, JUDr. Milan Vichlenda, Ph.D., Střední odborná škola ochrany osob a majetku s.r.o., Karviná 2011.

Průkaz slin - Efekt pH na enzymovou aktivitu alfa-amylázy (rozklad škrobu amylázou), Forezní DNA servis, s.r.o.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příspěvek k určení stáří latentních daktyloskopických stop, plk. prof. PhDr. Jiří Straus, DrSc., Policejní akademie ČR Praha, ppor. Petr Hlavín, Kriminalistický ústav P ČR Praha.

Soudní lékařství a jeho moderní trendy, Štefan Jiří, Hladík Jiří a kolektiv, Grada Publishing, a.s. 2011

Vlasy člověka - využití lidských vlasů ve forenzní antropologii, Mikoláš Jurda, 2005, Masarykova univerzita v Brně Přírodovědecká fakulta katedra antropologie.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list pro žáka

Název: Hledání pachatele

a) *Úkol*

Mikroskopování vzorků vlasů/chlupů

b) *Výklad*

Vlasy a chlupy jsou významné biologické stopy, které mohou být zanechané na místě činu. Jejich důkladným prozkoumáním (struktura, barva, analýzy DNA) může být jedinec identifikován. Velmi důležitou analýzou je také rozlišení lidských vlasů/chlupů a zvířecích chlupů a určení typu vlasu/chlupu (vlas, pubické ochlupení, axilární ochlupení), ale také v případě zvířat i čeleď, resp. druh zvířete (případně plemeno). Nejdůležitějším znakem na chlupu je stavba dřeň. Rozlišování původu vlasů/chlupů zvířecího a lidského typu je jednodušší – lidské vlasy mají slabší vrstvu kůry a ve světelném mikroskopu je dřeň „prosvítitelná“, na rozdíl od chlupů zvířat, jejich dřeň lze prosvítit velmi špatně. Lidský vlas se v mikroskopu jeví tmavší, protože má v podstatě stejnou strukturu po celé délce a mnohdy také při pozorování tmavých vlasů. Zásadní je tedy rozlišovat dřeň a ne celý vlas.

c) *Pomůcky*

Mikroskop se zvětšením alespoň 200x, lidské vlasy, zvířecí chlupy (doporučené druhy: králík, ovce, pes nebo kočka), pinzeta, kapátko, kádinka (nebo jiná nádobka) s vodou, podložní sklíčka, krycí sklíčka, tužka, zjednodušený atlas chlupů/vlasů (viz Atlas níže).

d) *Pracovní postup*

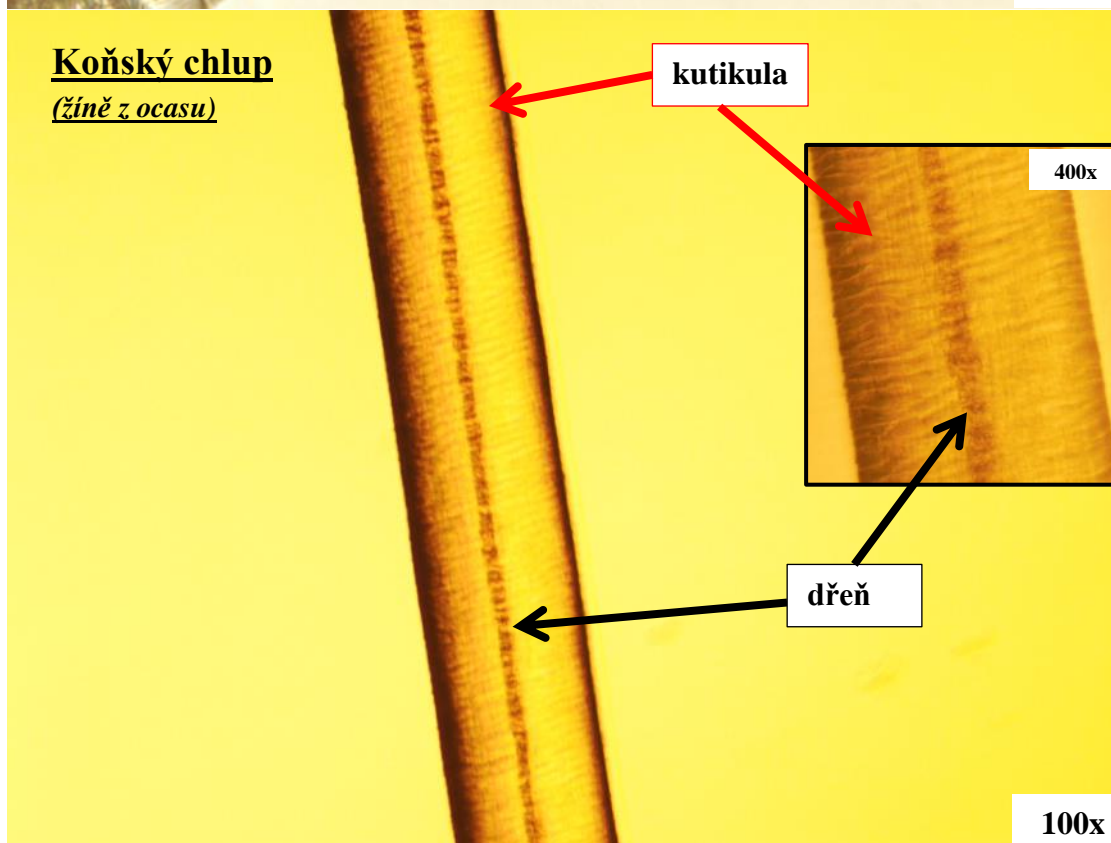
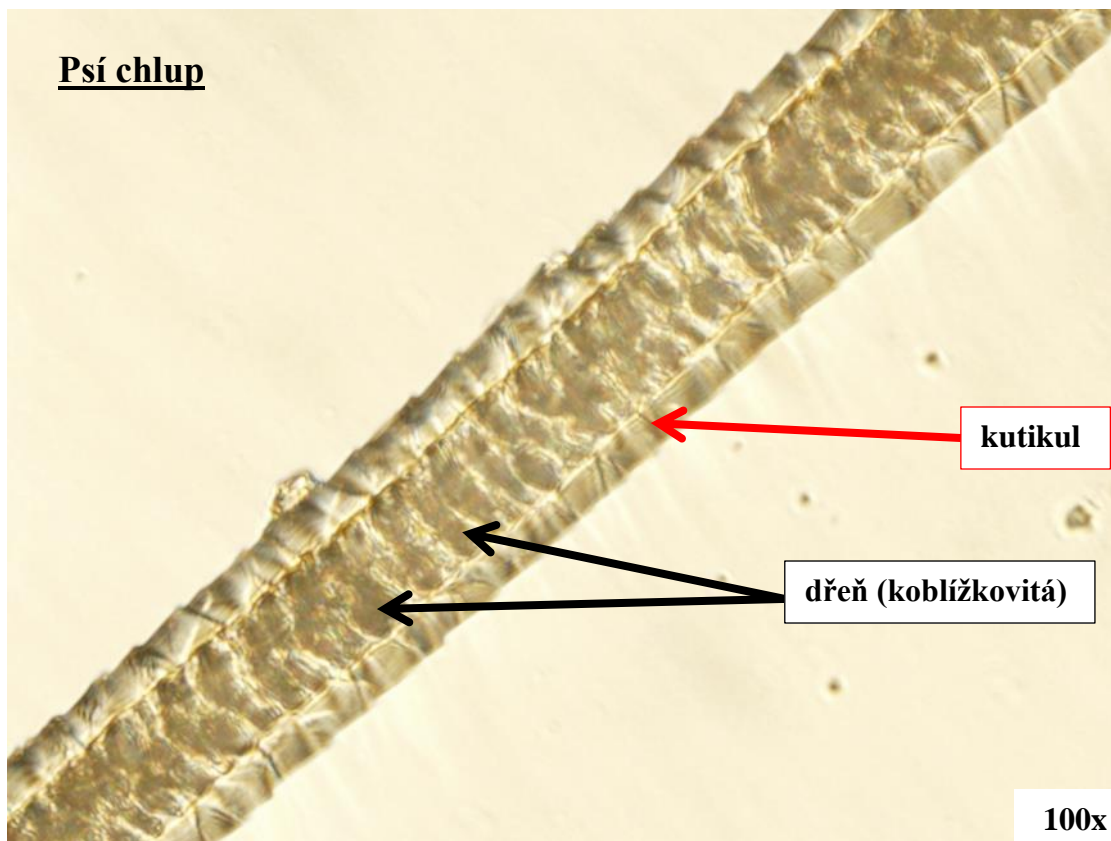
1. Připrav si dočasné preparáty vzorků vlasů/chlupů - na podložní sklíčko kápni kapku vody, umístí vzorek chlupu a polož na něj krycí sklíčko.
2. Takto připravený preparát pozoruj v mikroskopu pod různým zvětšením (začni nejmenším).
3. Svá pozorování zakresli a popiš (obrázek musí být dostatečně veliký a nezapomeň uvést zvětšení).
4. Porovnej zkoumaný vzorek s atlasem chlupů/vlasů a rozhodni, z jakého zvířecího druhu vlas/chlup pochází.

e) *Zpracování pokusu*

Při pozorování vlasů/chlupů je nutné prohlédnout vzorek pokud možno po celé délce. Zejména zvířecí chlupy mají často dřeň přerušovanou/roztržštěnou. Pokud je určení obtížné, zkus si připravit nový preparát stejného vzorku.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Atlas chlupů/vlasů





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

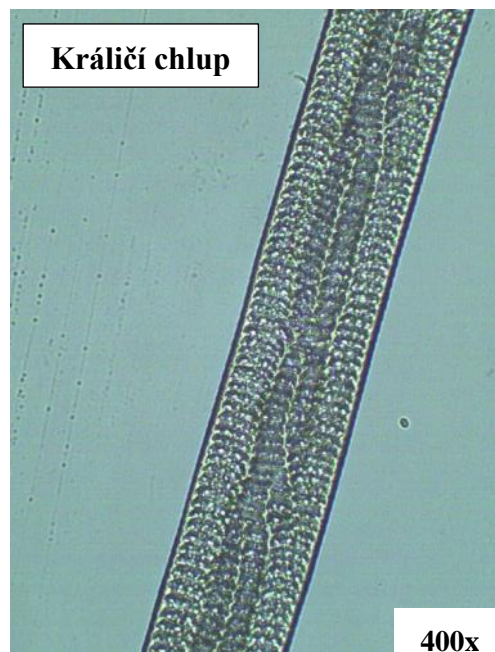
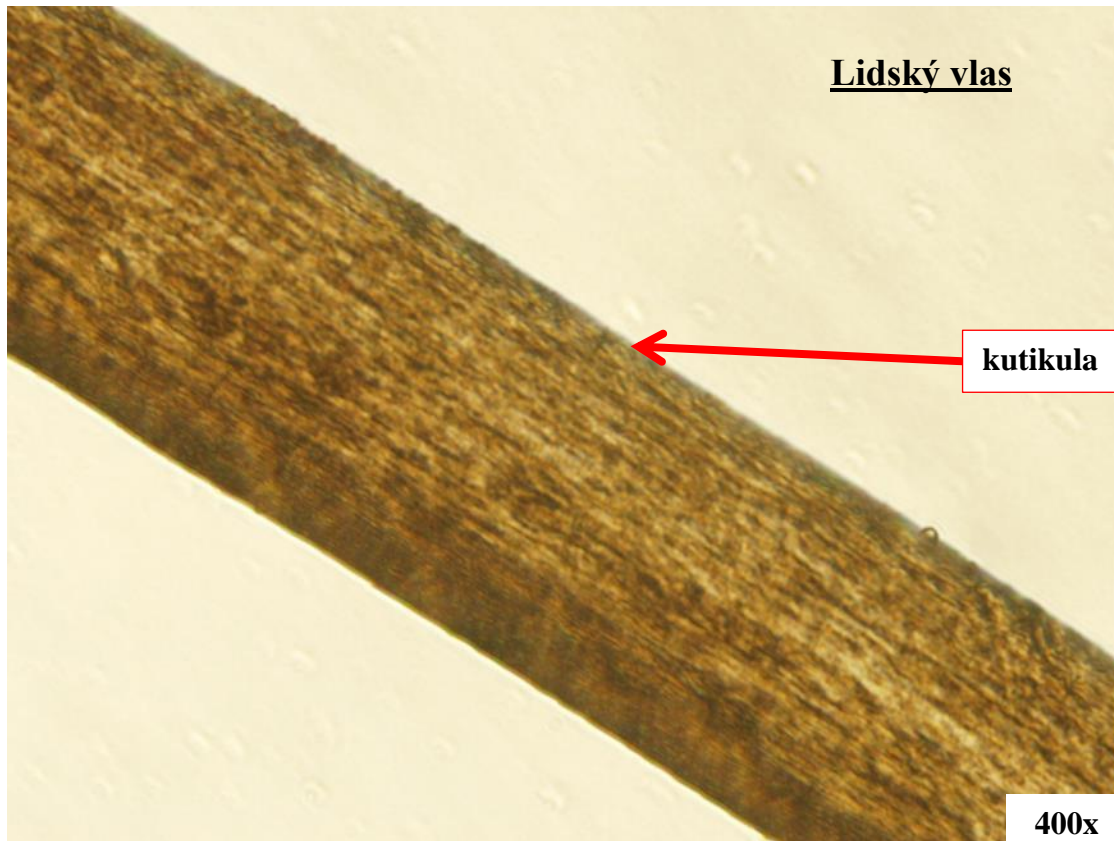


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Atlas chlupů/vlasů



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

f) Závěr

Výsledkem pozorování je, že lidské vlasy a zvířecí chlupy se při mikroskopickém pozorování výrazně odlišují.

Ze kterých druhů živočichů (včetně člověka) jsi pozoroval/a chlupy/vlasy?

Zamysli se nad tím, které další informace by bylo možné z vlasů/chlupů získat?



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název: Hledání pachatele

a) Úkol

Daktyloskopie

b) Výklad

Daktyloskopie je kriminalistická metoda založená na rozpoznávání linií na bříšcích prstů (papilární linie). Tyto papilární linie jsou unikátní, neexistují na světě dva lidé, kteří by měli papilární linie totožné. Daktyloskopické stopy se vyskytují velmi často, a pokud jsou kvalitní, poskytují informace jednoznačně vedoucí k individuální identifikaci. Daktyloskopické stopy vznikají, když se pokožka pokrytá papilárními liniemi dotkne vhodného nosiče a přenese tak na něj vzhled obrazce papilární linie. Existuje několik možností vzniku daktyloskopických stop. První vzniká tlakem prstu na měkký předmět (např. plastelína vosk), čímž vznikne „obrácená kopie“ prstu. Druhý typ stopy vzniká přitlačením prstu na látku (např. práškové hmoty, tmely, nátěry, prach) a pomocí povrchového napětí na koncích prstu dojde k „sejmutí“ této látky na prst. Na povrchu materiálu pak zůstane otisk prstu. Posledním typem je přenos látky (např. pot) z prstů na povrch. Jedná se o nejčastější typ otisků.

Principem daktyloskopie je zviditelnění např. speciální daktyloskopickým práškem. Nános se provádí jemným štětečkem. Využívá se zde několika typů prášků (hliníkového, železného, mosazného, bronzového, grafitového aj). Stopy vyvolané pomocí daktyloskopického prášku se snímají na daktyloskopickou fólii. Fólií máme několik druhů - černou, bílou, transparentní (neboli průhlednou). Typ folie volíme tak, aby snímek stopy byl co nejkontrastnější.

Daktyloskopická identifikace je založena na vyhledávání shodných „znaků“, např. tvaru, umístění a vzdálenosti útvarů papilárních linií). Rozložení těchto znaků v obrazcích je pro každého člověka typické a nezaměnitelné. Pro jednoznačné určení se dříve využívalo minimálně 15 shodných znaků.

c) Pomůcky

Daktyloskopická sada (štětec, prášek, folie), daktyloskopický polštářek, daktyloskopická karta (viz dále), dlaždička bez reliéfu.

d) Pracovní postup

1. Vytvořte skupinu o 5 žácích.
2. Udělej 3x otisk pravého palce na 1 dlaždičku. Otisk zhotovíš tak, že „promneš“ palec ve vlasech a následně jej přitiskneš na dlaždičku. Palec jedním pohybem otiskni, neposunuj s ním po dlaždičce.
3. Poté každý žák udělá pomocí daktyloskopického polštářku 1 otisk na 4 daktyloskopické karty a vyplní popisy těchto karet. **Pozor, je nutné dodržet toto pořadí**, protože barvu z daktyloskopického polštářku není snadné umýt a dlaždička by byla umazaná a otisk by byl samozřejmě vidět na první pohled.
4. Následně dlaždičky ve skupině zamíchejte a jednu si vezmi (ne tu, na kterou jsi dělal/a otisk) a od ostatních žáků si vezmi jednu daktyloskopickou kartu. Před sebou tedy máš dlaždičku od jednoho z kamarádů a 4 daktyloskopické karty s otiskem od každého ze skupiny.
5. Nanes malé množství prášku na štětec a štětcem poté začni jemnými pohyby v jednom směru nanášet prášek na dlaždičku (netlač na štětec, mohl by se otisk zničit). Přestaň, jakmile je celý otisk dostatečně jasný a viditelný.



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6. Opatrně odtrhni lepicí pásku, přilož ji na zvýrazněný otisk a lehce přitlač. Opatrně pásku „sloupni“ (pomalu a plynule, ne trhanými prudkými pohyby) a přitiskni ji na daktyloskopickou kartu. Část pásky, která přesahuje daktyloskopickou kartu, odstříhni.
7. Porovnej otisky sejmuté z dlaždičky s otisky v databázi podezřelých (daktyloskopické karty s otisky ostatních členů skupiny) a urči, která z „podezřelých osob“ udělala otisk na dlaždičku.

e) Zpracování pokusu

Před vlastní prací je nutné přikrýt stoly, aby se nezašpinily.

Při úklidu nejprve prášek smetě „na sucho“ a pak teprve použijte vodu a čisticí prostředky.

f) Závěr

Po prozkoumání otisků prstů a jejich porovnání bylo jisté, že na otisk na dlaždičku udělal/a

_____ .

Stručně popiš, podle čeho jsi poznal/a, že se otisky shodují.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Datum	Číslo případu	Otisk	Datum	Číslo případu	Otisk
Adresa			Adresa		
Místo nálezu otisku			Místo nálezu otisku		
Suimál			Suimál		



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název: Hledání pachatele – rozšířená verze

a) Úkol

Průkaz slin ve vzorku a vliv pH na aktivitu amylázy

b) Výklad

Velmi častou biologickou stopou nacházenou na místech činu jsou předměty obsahující sliny (nedopalky cigaret, obálky, atp.). Proto je nutné tyto vzorky důkladně prozkoumat a zajistit, aby bylo možné tyto vzorky poslat na analýzu DNA. Existuje několik možností, jak přítomnost slin ve vzorku zjistit. Jednou z nich je prokázat jednu z amyláz, enzym obsažený ve slinách, který štěpí složené cukry. Pro to se využívá škrob a jód. Jód se při kontaktu se škrobem (např. i syrovou bramborou) naváže do struktury škrobovice a my můžeme pozorovat modré zbarvení.

c) Pomůcky

Stojánek na zkumavky, obálka, nůžky, 5 zkumavek pro každou skupinu (dvojice nebo trojice), kapátka, 1% roztok škrobu, nasycený roztok jedlé sody, ocet, jód, destilovaná voda, kádinky 5ks.

d) Pracovní postup

Nejprve si ve skupině připravte pokus dokazující vliv pH na aktivitu enzymu.

1. Rozdělte se do skupin po 5ti žácích.
2. Do kádinky naplňte asi 6ml vlastních slin (klidně všichni ze skupiny).
3. Zkumavky označte čísly 1-4. Jednu zkumavku nechte prázdnou na další pokus.
4. Do všech zkumavek přidejte 2ml 1% roztoku škrobu.
5. Do zkumavek 2-4 přidejte 2ml slin.
6. Do zkumavky 1 a 2 přidejte 2ml destilované vody.
7. Do zkumavky 3 přidejte 1ml octa.
8. Do zkumavky 4 přidejte 1ml roztoku jedlé sody. Pro jednoduchost je celý postup zobrazen v tabulce níže.
9. Obsahy zkumavek dobře promíchejte a nechte 20 minut stát. Mezitím připravte průkaz slin ve vzorku.
10. Po 20 minutách přidejte do každé zkumavky 2 kapky jodu, pozorujte a vyhodnoťte barevné změny.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

	Zkumavka 1	Zkumavka 2	Zkumavka 3	Zkumavka 4	
<i>Škrob</i>	✓	✓	✓	✓	<i>Škrob</i>
<i>Sliny</i>	X	✓	✓	✓	<i>Sliny</i>
<i>Destilovaná voda</i>	✓	✓	X	X	<i>Destilovaná voda</i>
<i>Ocet/2M HCl</i>	X	X	✓	X	<i>Ocet/2M HCl</i>
<i>Jedlá soda</i>	X	X	X	✓	<i>Jedlá soda</i>

Tabulka: Rozvržení pokusu. Křížek znamená, že daná látka do zkumavky nepatří. Fajfka znamená, že daná látka do zkumavky patří, „x“ že v dané zkumavce chybí.

Průkaz slin ve vzorku

- Do stojánku si připravte pátou zkumavku a vložte do ní (nadrobno!) nastříhané vzorky materiálu (obálka).
- Přidejte 2ml 1% roztoku škrobu, 1ml nasyceného roztoku jedlé sody a 2 kapky jodového roztoku.
- Protřepejte, poznamenejte si barvu a nechte 30 minut stát při laboratorní teplotě. Mezitím přejděte k další úloze podle pokynů vyučujícího.
- Po 30 minutách (nebo dříve, podle časových možností) zkontrolujte barevné změny.

e) Zpracování pokusu

Při práci je vhodné, aby žáci měli na sobě laboratorní pláště a při manipulaci s jodem byli opatrní, při potřísnění oděvu nejde vyprat.

f) Závěr

Vysvětli barevné změny v prvních 4 zkumavkách. Jak tyto změny ovlivnilo pH roztoků?

Byla obálka zalepena slinami? Pokud ano, jak je možné to dokázat?



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název: Hledání pachatele – rozšířená verze

a) Úkol – rozšířená verze

Zpracování krevních vzorků

b) Výklad

Mezi další časté stopy patří krev, ať už lidská nebo zvířecí. Samozřejmě, ne každá červená tekutina je krev. Proto je potřeba umět rozlišit krev od ostatních tekutin a také samozřejmě lidskou krev od krve zvířecí.

Pro zjištění, zda je nalezená tekutina krev nebo ne se využívá např. fosforescence některých látek. Zjednodušeně řečeno, přidáním takovéto látky a katalyzátoru dojde ke světelné reakci. V našem praktickém cvičení budeme pracovat s luminolem (5-Amino-3,2-dihydro-1,4 phthalazinedion). Ten po přidání oxidačního činidla (3% peroxid vodíku) reaguje s katalyzátorem (ionty železa v krvi). Pokud svítí, jedná se pravděpodobně o krev. Může se ale také jednat o dvoumocné kationty železa navázané v některých látkách nebo případně reakci s některými bělidly nebo křenovou peroxidázou přítomnou v křenu.

Následně musí dojít k zajištění vzorku do nějakého stálého prostředí (využívají se na to speciální nádoby s pufrem) a k otestování vzorku. Jednou z velmi přesných a rychlých možností, jak zjistit, zda se jedná o vzorek lidské nebo zvířecí krve, je využití testu založeného na detekci hemoglobinu pomocí specifických protilátek (SERATEC[®]). Na stejném principu fungují např. těhotenské testy, pouze je pomocí protilátek dokazován hormon choriogonadotropin.

Samozřejmě, po těchto procedurách by vzorek putoval do laboratoře na analýzu DNA.

c) Pomůcky

Luminol, uhličitán vápenatý, 3% peroxid vodíku, čistá nádoba na smíchání, papír (podklad pro rozlišování krve), obarvená voda (načerveno), kapátka, podložní sklíčka, SERATEC[®], neinfekční (!) vzorky krve (zvířecí a lidská).

d) Pracovní postup

Jedná se o demonstraci metod s diskusí.

1. Připravte si 3 skvrny „krve“ – barevnou vodu, zvířecí a lidskou krev.
2. Aplikujte čerstvě připravený roztok luminolu. Tento roztok připravíte tak, že smícháte 2 mg luminolu, 100 mg uhličitánu vápenatého (slouží jako pufr) a 10ml 3% peroxidu vodíku. V případě, že se jedná o krev, dojde k reakci a vysvícení fotonu. Pozor, je nutné zatemnění (nejlépe úplné).
3. Vyberte vzorky krve a sejměte tento vzorek do nádoby s pufrem. Držte tubu za spodní, bílou část. Odšroubujte modrý uzávěr a pomocí tyčinky naberte vzorek zkoumaného materiálu a tyčinku našroubujte zpět do tuby.
4. Analyzujte vzorky pomocí destičky SERATEC[®] a pozorování vyhodnoťte. Na start testovací destičky kápneme tři kapky z tuby se vzorkem (odšroubujeme spodní bílý uzávěr a odlomíme zakončení tuby. Poté tubu zmáčkne – je možné, že budete muset použít větší sílu). Položte destičku na rovný podklad. Počkejte asi pět minut, během kterých by mělo dojít k vystoupaní vzorku po celé délce testovací destičky. Negativní výsledek lze konstatovat nejdříve po 15-ti minutách!
5. Vyhodnocení testu:



evropský
sociální
fond v ČR



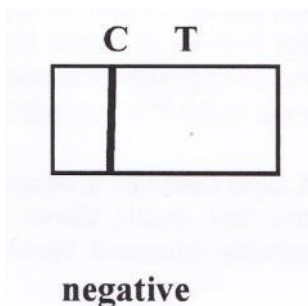
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

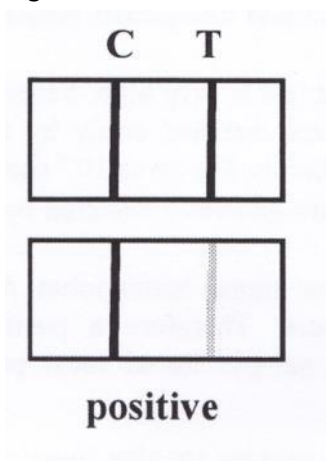
Negativní výsledek (viz obrázek):

Žádný hemoglobin nebo nedostatečné množství hemoglobinu.



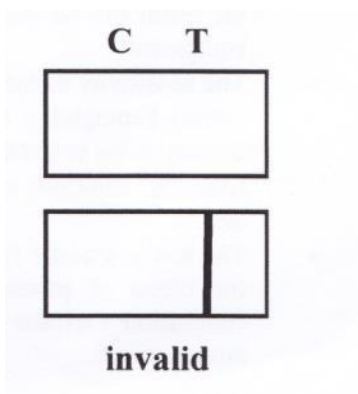
Pozitivní výsledek (viz obrázek):

Vzorek obsahuje lidský hemoglobin.



Neplatný výsledek:

Test je nutné opakovat s novou chromatografickou destičkou.



e) Zpracování pokusu

V tomto pokusu se v žádném případě nepracuje s infekční lidskou krví. Krev, byla pro tento pokus vhodně upravena na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze.



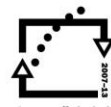
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

f) Závěr

Jakého původu byly vzorky nalezené červené tekutiny? Jak jste to zjistili?

Byl mezi nimi vzorek lidské krve? Jak by pokus vypadal, kdyby se o vzorek lidské krve nejednalo?

Mohlo by v nějakém případě nastat, že vzorek krve nebyl lidský, i když test přítomnost lidské krve prokázal?



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list pro pedagoga

Název: Hledání pachatele

a) Úkol

Mikroskopování vzorků vlasů/chlupů

b) Výklad

Vlasy a chlupy jsou významné biologické stopy, které mohou být zanechané na místě činu. Jejich důkladným prozkoumáním (struktura, barva, analýzy DNA) může být jedinec identifikován. Velmi důležitou analýzou je také rozlišení lidských vlasů/chlupů a zvířecích chlupů a určení typu vlasu/chlupu (vlas, pubické ochlupení, axilární ochlupení), ale také v případě zvířat i čeled', resp. druh zvířete (případně plemeno). Nejdůležitějším znakem na chlupu je stavba dřene. Rozlišování původu vlasů/chlupů zvířecího a lidského typu je jednodušší – lidské vlasy mají slabší vrstvu kůry a ve světelném mikroskopu je dřeň „prosvítitelná“, na rozdíl od chlupů zvířat, jejich dřeň lze prosvítit velmi špatně. Lidský vlas se v mikroskopu jeví tmavší, protože má v podstatě stejnou strukturu po celé délce a mnohdy také při pozorování tmavých vlasů. Zásadní je tedy rozlišovat dřeň a ne celý vlas.

c) Pomůcky

Mikroskop se zvětšením alespoň 200x, lidské vlasy, zvířecí chlupy (doporučené druhy: králík, ovce, pes nebo kočka), pinzeta, kapátko, kádinka (nebo jiná nádobka) s vodou, podložní sklíčka, krycí sklíčka, tužka, zjednodušený atlas chlupů/vlasů (viz Atlas níže).

d) Pracovní postup

1. Připrav si dočasné preparáty vzorků vlasů/chlupů - na podložní sklíčko kápní kapku vody, umístí vzorek chlupu a polož na něj krycí sklíčko.
2. Takto připravený preparát pozoruj v mikroskopu pod různým zvětšením (začni nejmenším).
3. Svá pozorování zakresli a popiš (obrázek musí být dostatečně veliký a nezapomeň uvést zvětšení).
4. Porovnej zkoumaný vzorek s atlasem chlupů/vlasů a rozhodni, z jakého zvířecího druhu vlas/chlup pochází.

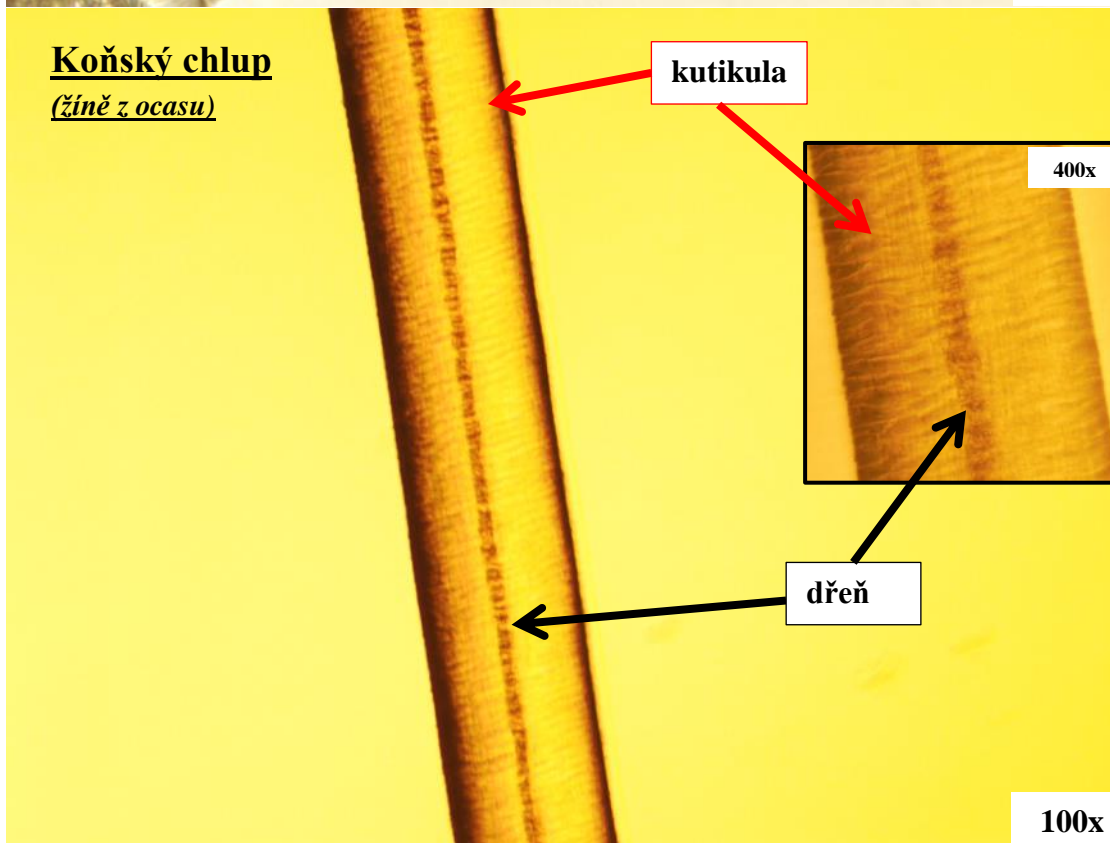
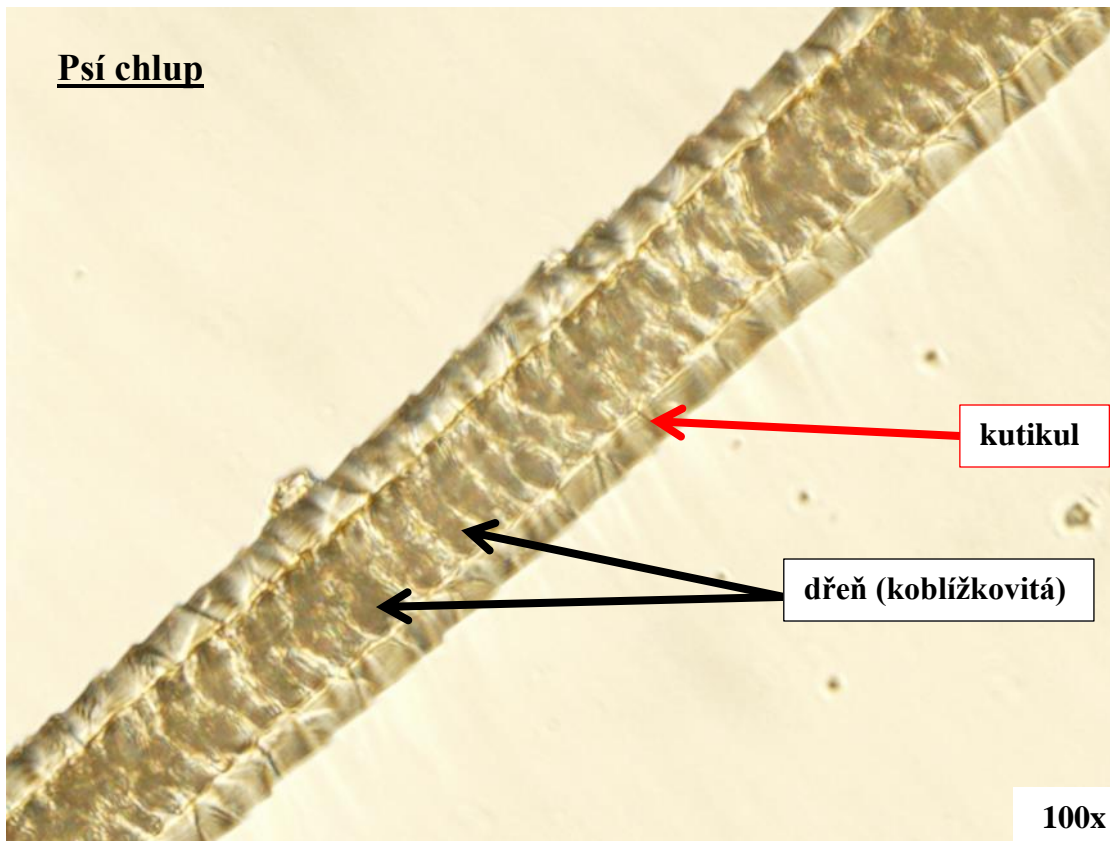
e) Zpracování pokusu

Při pozorování vlasů/chlupů je nutné prohlédnout vzorek pokud možno po celé délce. Zejména zvířecí chlupy mají často dřeň přerušovanou/roztržštěnou. Pokud je určení obtížné, zkus si připravit nový preparát stejného vzorku.

Fotografie vlasů/chlupů je možné získat např. zde: <http://tardigrade.us/hair/>. Některé vlasy/chlupy přikládáme níže, je možné je použít jako atlas chlupů/vlasů pro porovnání. Doporučujeme tyto fotografie barevně vytisknout a poskytnout žákům při praktickém cvičení pro porovnání.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Atlas chlupů/vlasů





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

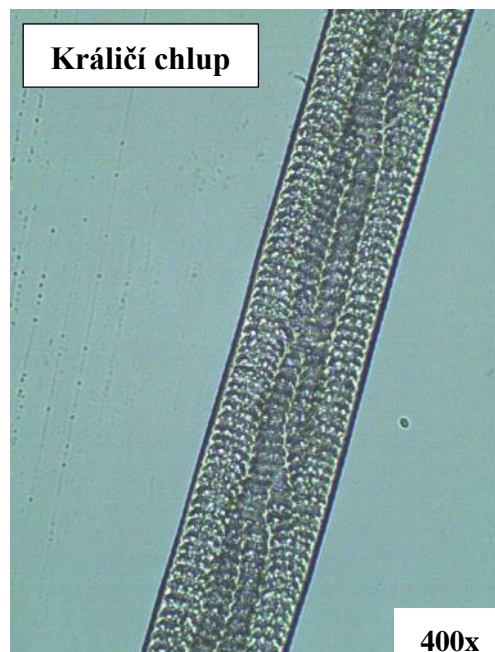
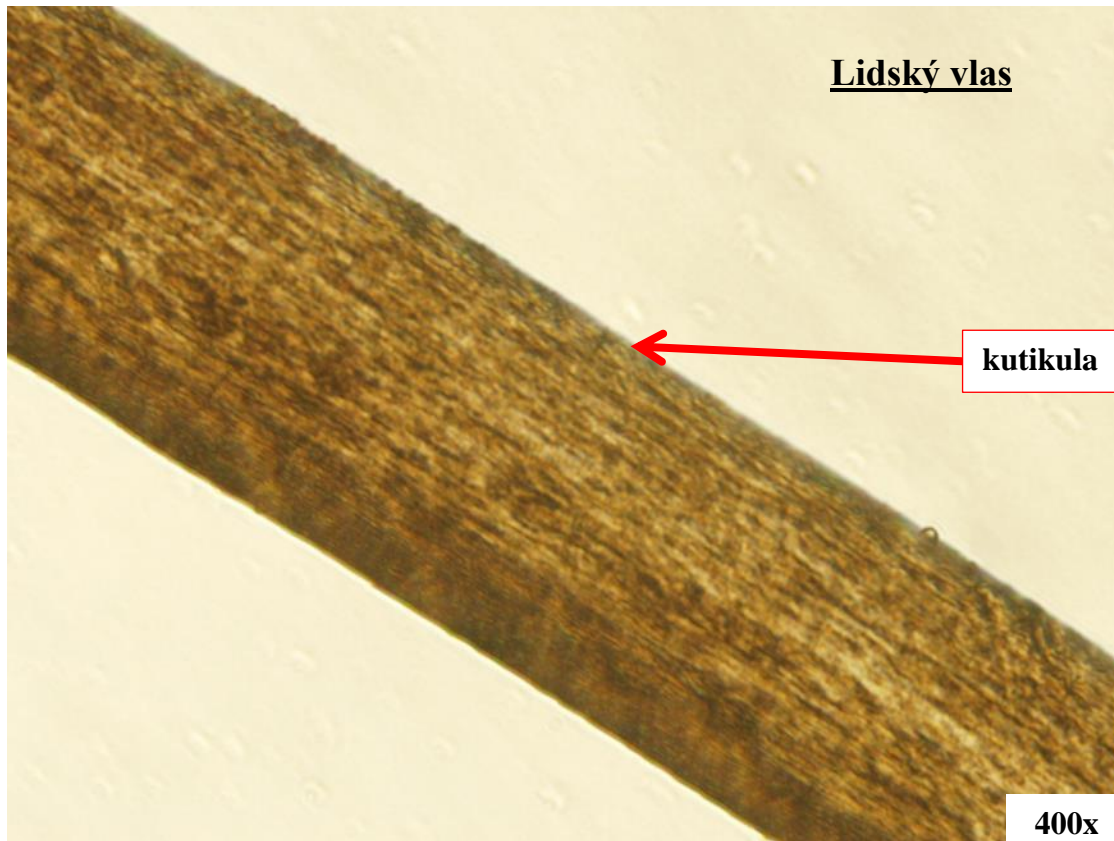


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Atlas chlupů/vlasů





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

f) Závěr

Výsledkem pozorování je, že lidské vlasy a zvířecí chlupy se při mikroskopickém pozorování výrazně odlišují.

Ze kterých druhů živočichů (včetně člověka) jsi pozoroval/a chlupy/vlasy?

Zamysli se nad tím, které další informace by bylo možné z vlasů/chlupů získat?

Dále je možné zjistit, z které části těla člověka/zvířete vlas/chlup pochází. V případě lidských vlasů je možné zjistit např. zda byly barveny (náhlá změna barvy blízko jejich kořene nebo nepřírozená barva - změny barvy v průběhu a pruhování).

Vlasy/chlupy by byly podrobeny analýze DNA.

Pro bližší informace doporučujeme:

Biometrie a identita člověka, Rak Roman, Matyáš Václav, Říha Zdeněk a kolektiv, Grada Publishing, a.s. 2008.

Kriminalistické stopy obsahující informaci o vlastnostech vnitřní stavby (struktury) nebo vnitřního složení objektu, prof. PhDr. Jiří Straus, DrSc., Ing. Jaroslav Suchánek, CSc., prof. JUDr. Ing. Viktor porada, DrSc., dr.h.c., Soudní inženýrství č. 3/2004.

Kriminalistika, JUDr. Milan Vichlenda, Ph.D., Střední odborná škola ochrany osob a majetku s.r.o., Karviná 2011.

Soudní lékařství a jeho moderní trendy, Štefan Jiří, Hladík Jiří a kolektiv, Grada Publishing, a.s. 2011

Vlasy člověka - využití lidských vlasů ve forenzní antropologii, Mikoláš Jurda, 2005, Masarykova univerzita v Brně Přírodovědecká fakulta katedra antropologie, bakalářská práce.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název: Hledání pachatele

a) Úkol

Daktyloskopie

b) Výklad

Daktyloskopie je kriminalistická metoda založená na rozpoznávání linií na bříšcích prstů (papilární linie). Tyto papilární linie jsou unikátní, neexistují na světě dva lidé, kteří by měli papilární linie totožné. Daktyloskopické stopy se vyskytují velmi často, a pokud jsou kvalitní, poskytují informace jednoznačně vedoucí k individuální identifikaci. Daktyloskopické stopy vznikají, když se pokožka pokrytá papilárními liniemi dotkne vhodného nosiče a přenesou na něj vzhled obrazce papilární linie. Existuje několik možností vzniku daktyloskopických stop. První vzniká tlakem prstu na měkký předmět (např. plastelína vosk), čímž vznikne „obrácená kopie“ prstu. Druhý typ stopy vzniká přitlačením prstu na látku (např. práškové hmoty, tmely, nátěry, prach) a pomocí povrchového napětí na koncích prstu dojde k „sejmutí“ této látky na prst. Na povrchu materiálu pak zůstane otisk prstu. Posledním typem je přenos látky (např. pot) z prstů na povrch. Jedná se o nejčastější typ otisků.

Principem daktyloskopie je zviditelnění např. speciální daktyloskopickým práškem. Nános se provádí jemným štětečkem. Využívá se zde několika typů prášků (hliníkového, železného, mosazného, bronzového, grafitového aj). Stopy vyvolané pomocí daktyloskopického prášku se snímají na daktyloskopickou fólii. Fólií máme několik druhů - černou, bílou, transparentní (neboli průhlednou). Typ folie volíme tak, aby snímek stopy byl co nejkontrastnější.

Daktyloskopická identifikace je založena na vyhledávání shodných „znaků“, např. tvaru, umístění a vzdálenosti útvarů papilárních linií. Rozložení těchto znaků v obrazcích je pro každého člověka typické a nezaměnitelné. Pro jednoznačné určení se dříve využívalo minimálně 15 shodných znaků.

c) Pomůcky

Daktyloskopická sada (štětec, prášek, folie), daktyloskopický polštářek, daktyloskopická karta (viz dále), dlaždička bez reliéfu.

d) Pracovní postup

1. Vytvořte skupinu o 5 žácích.
2. Udělej 3x otisk pravého palce na 1 dlaždičku. Otisk zhotovíš tak, že „promneš“ palec ve vlasech a následně jej přitiskneš na dlaždičku. Palec jedním pohybem otiskni, neposunuj s ním po dlaždičce.
3. Poté každý žák udělá pomocí daktyloskopického polštářku 1 otisk na 4 daktyloskopické karty a vyplní popisy těchto karet. **Pozor, je nutné dodržet toto pořadí**, protože barvu z daktyloskopického polštářku není snadné umýt a dlaždička by byla umazaná a otisk by byl samozřejmě vidět na první pohled.
4. Následně dlaždičky ve skupině zamíchejte a jednu si vezmi (ne tu, na kterou jsi dělal/a otisk) a od ostatních žáků si vezmi jednu daktyloskopickou kartu. Před sebou tedy máš dlaždičku od jednoho z kamarádů a 4 daktyloskopické karty s otiskem od každého ze skupiny.
5. Nanes malé množství prášku na štětec a štětcem poté začni jemnými pohyby v jednom směru nanášet prášek na dlaždičku (netlač na štětec, mohl by se otisk zničit). Přestaň, jakmile je celý otisk dostatečně jasný a viditelný.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6. Opatrně odtrhni lepicí pásku, přilož ji na zvýrazněný otisk a lehce přitlač. Opatrně pásku „sloupni“ (pomalu a plynule, ne trhanými prudkými pohyby) a přitiskni ji na daktyloskopickou kartu. Část pásky, která přesahuje daktyloskopickou kartu, odstříhni.
7. Porovnej otisky sejmuté z dlaždičky s otisky v databázi podezřelých (daktyloskopické karty s otisky ostatních členů skupiny) a urči, která z „podezřelých osob“ udělala otisk na dlaždičku.

e) Zpracování pokusu

Je vhodné mít takové dlaždičky, aby nebylo poznat, kdo na kterou udělal otisk (pro další vyhodnocování). Pozor, prášek velmi špiní, takže je nutné zakrýt stoly (např. igelitem nebo filtračním papírem). Také doporučujeme mít připravený hadr a vodu s detergentem na umytí. Při úklidu je vhodné prášek nejprve „na sucho“ smést a pak teprve použít vodu a čisticí prostředky.

f) Závěr

Po prozkoumání otisků prstů a jejich porovnání bylo jisté, že na otisk na dlaždičku udělal/a

_____ .

Stručně popiš, podle čeho jsi poznal/a, že se otisky shodují.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Datum	Číslo případu	Otisk	Datum	Číslo případu	Otisk
Adresa			Adresa		
Místo nálezu otisku			Místo nálezu otisku		
Suimál			Suimál		



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název: Hledání pachatele – rozšířená verze

a) Úkol

Průkaz slin ve vzorku a vliv pH na aktivitu amylázy

b) Výklad

Velmi častou biologickou stopou nacházenou na místech činu jsou předměty obsahující sliny (nedopalky cigaret, obálky, atp.). Proto je nutné tyto vzorky důkladně prozkoumat a zajistit, aby bylo možné tyto vzorky poslat na analýzu DNA. Existuje několik možností, jak přítomnost slin ve vzorku zjistit. Jednou z nich je prokázat jednu z amyláz, enzym obsažený ve slinách, který štěpí složené cukry. Pro to se využívá škrob a jód. Jód se při kontaktu se škrobem (např. i syrovou bramborou) naváže do struktury šroubovice a my můžeme pozorovat modré zbarvení.

c) Pomůcky

Stojánek na zkumavky, obálka, nůžky, 5 zkumavek pro každou skupinu (dvojice nebo trojice), kapátka, 1% roztok škrobu, nasycený roztok jedlé sody, ocet, jód, destilovaná voda, kádinky 5ks.

d) Pracovní postup

Nejprve si ve skupině připravte pokus dokazující vliv pH na aktivitu enzymu.

1. Rozdělte se do skupin po 5ti žácích.
2. Do kádinky naplňte asi 6ml vlastních slin (klidně všichni ze skupiny).
3. Zkumavky označte čísly 1-4. Jednu zkumavku nechte prázdnou na další pokus.
4. Do všech zkumavek přidejte 2ml 1% roztoku škrobu.
5. Do zkumavek 2-4 přidejte 2ml slin.
6. Do zkumavky 1 a 2 přidejte 2ml destilované vody.
7. Do zkumavky 3 přidejte 1ml octa.
8. Do zkumavky 4 přidejte 1ml roztoku jedlé sody. Pro jednoduchost je celý postup zobrazen v tabulce níže.
9. Obsahy zkumavek dobře promíchejte a nechte 20 minut stát. Mezitím připravte průkaz slin ve vzorku.
10. Po 20 minutách přidejte do každé zkumavky 2 kapky jodu, pozorujte a vyhodnoťte barevné změny.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

	Zkumavka 1	Zkumavka 2	Zkumavka 3	Zkumavka 4	
<i>Škrob</i>	✓	✓	✓	✓	<i>Škrob</i>
<i>Sliny</i>	X	✓	✓	✓	<i>Sliny</i>
<i>Destilovaná voda</i>	✓	✓	X	X	<i>Destilovaná voda</i>
<i>Ocet/2M HCl</i>	X	X	✓	X	<i>Ocet/2M HCl</i>
<i>Jedlá soda</i>	X	X	X	✓	<i>Jedlá soda</i>

Tabulka: Rozvržení pokusu. Křížek znamená, že daná látka do zkumavky nepatří. Fajfka znamená, že daná látka do zkumavky patří, „x“ že v dané zkumavce chybí.

Průkaz slin ve vzorku

- Do stojánku si připravte pátou zkumavku a vložte do ní (nadrobno!) nastříhané vzorky materiálu (obálka).
- Přidejte 2ml 1% roztoku škrobu, 1ml nasyceného roztoku jedlé sody a 2 kapky jodového roztoku.
- Protřepejte, poznamenejte si barvu a nechte 30 minut stát při laboratorní teplotě. Mezitím přejděte k další úloze podle pokynů vyučujícího.
- Po 30 minutách (nebo dříve, podle časových možností) zkontrolujte barevné změny.

e) Zpracování pokusu

Při práci je vhodné, aby žáci měli na sobě laboratorní pláště a při manipulaci s jodem byli opatrní, při potřísnění oděvu nejde vyprat. **Škrob se lépe rozpouští v horké vodě, ale pro experiment musí být roztok pokojové teploty, jinak dojde k denaturaci amylázy ptyalinu.**

Některé děti mohou mít problém s naplíváním vlastních slin. V tom případě mohou jít mimo kolektiv/skupinku do relativního soukromí nebo nemusí plivat vůbec.

f) Závěr

Vysvětli barevné změny v prvních 4 zkumavkách. Jak tyto změny ovlivnilo pH roztoků?

Zkumavka 1 má modré zbarvení, čímž nám potvrdila, že výsledkem reakce škrobu a jódu je modré zbarvení a že jód, ani destilovaná voda žádným způsobem neovlivňují štěpení škrobu.

Zkumavka 2 by měla mít slabě fialové (modré) zbarvení. Znamená to, že téměř veškerý škrob byl slinami rozložen. Po delší inkubaci dojde ke ztrátě barvy.

Zkumavka 3 má modré zbarvení. Škrob zůstal nerozložen, výsledná barva je důsledkem reakce jódu a škrobu. Z uvedeného vyplývá, že kyselé prostředí reakci zpomaluje, až zastavuje. Intenzita zbarvení může být různá, záleží i na kvalitě protřepání.

Zkumavka 4 má slabě žluté zbarvení. Veškerý škrob byl amylázou ze slin rozložen. Jedlá soda (hydrogen uhličitán sodný) zvyšuje pH na slabě zásadité a enzym pracuje rychleji.



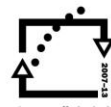
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Byla obálka zalepena slinami? Pokud ano, jak je možné to dokázat?

Pokud jsou sliny přítomny, modré zbarvení postupně mizí a konečná barva (pokud můžete pokus vyhodnotit např. druhý den, nebo po další vyučovací hodině) bude nažloutlá.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název: Hledání pachatele – rozšířená verze

a) Úkol – rozšířená verze

Zpracování krevních vzorků

b) Výklad

Mezi další časté stopy patří krev, ať už lidská nebo zvířecí. Samozřejmě, ne každá červená tekutina je krev. Proto je potřeba umět rozlišit krev od ostatních tekutin a také samozřejmě lidskou krev od krve zvířecí.

Pro zjištění, zda je nalezená tekutina krev nebo ne se využívá např. fosforescence některých látek. Zjednodušeně řečeno, přidáním takovéto látky a katalyzátoru dojde ke světelné reakci. V našem praktickém cvičení budeme pracovat s luminolem (5-Amino-3,2-dihydro-1,4 phthalazinedion). Ten po přidání oxidačního činidla (3% peroxid vodíku) reaguje s katalyzátorem (ionty železa v krvi). Pokud svítí, jedná se pravděpodobně o krev. Může se ale také jednat o dvoumocné kationty železa navázané v některých látkách nebo případně reakci s některými bělidly nebo křenovou peroxidázou přítomnou v křenu.

Následně musí dojít k zajištění vzorku do nějakého stálého prostředí (využívají se na to speciální nádoby s pufrem) a k otestování vzorku. Jednou z velmi přesných a rychlých možností, jak zjistit, zda se jedná o vzorek lidské nebo zvířecí krve, je využití testu založeného na detekci hemoglobinu pomocí specifických protilátek (SERATEC[®]). Na stejném principu fungují např. těhotenské testy, pouze je pomocí protilátek dokazován hormon choriogonadotropin.

Samozřejmě, po těchto procedurách by vzorek putoval do laboratoře na analýzu DNA.

c) Pomůcky

Luminol, uhličitán vápenatý, 3% peroxid vodíku, čistá nádoba na smíchání, papír (podklad pro rozlišování krve), obarvená voda (načerveno), kapátka, podložní sklíčka, SERATEC[®], neinfekční (!) vzorky krve (zvířecí a lidská).

d) Pracovní postup

Jedná se o demonstraci metod s diskusí.

1. Připravte si 3 skvrny „krve“ – barevnou vodu, zvířecí a lidskou krev.
2. Aplikujte čerstvě připravený roztok luminolu. Tento roztok připravíte tak, že smícháte 2 mg luminolu, 100 mg uhličitánu vápenatého (slouží jako pufr) a 10ml 3% peroxidu vodíku. V případě, že se jedná o krev, dojde k reakci a vysvícení fotonu. Pozor, je nutné zatemnění (nejlépe úplné).
3. Vyberte vzorky krve a sejměte tento vzorek do nádoby s pufrem. Držte tubu za spodní, bílou část. Odšroubujte modrý uzávěr a pomocí tyčinky naberte vzorek zkoumaného materiálu a tyčinku našroubujte zpět do tuby.
4. Analyzujte vzorky pomocí destičky SERATEC[®] a pozorování vyhodnoťte. Na start testovací destičky kápneme tři kapky z tuby se vzorkem (odšroubujeme spodní bílý uzávěr a odlomíme zakončení tuby. Poté tubu zmáčkne – je možné, že budete muset použít větší sílu). Položte destičku na rovný podklad. Počkejte asi pět minut, během kterých by mělo dojít k vystoupaní vzorku po celé délce testovací destičky. Negativní výsledek lze konstatovat nejdříve po 15-ti minutách!
5. Vyhodnocení testu:



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



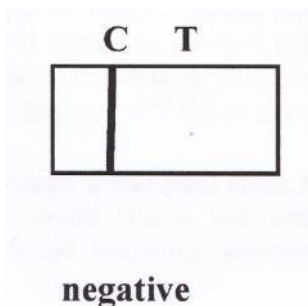
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

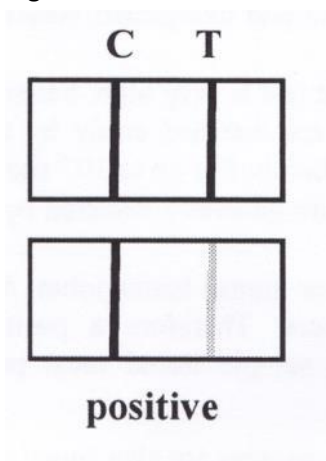
Negativní výsledek (viz obrázek):

Žádný hemoglobin nebo nedostatečné množství hemoglobinu.



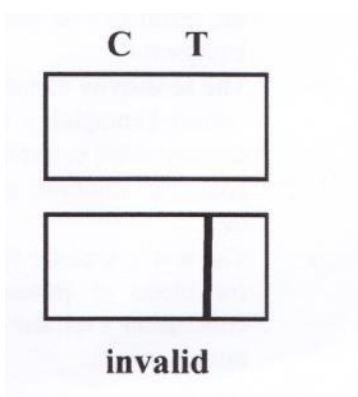
Pozitivní výsledek (viz obrázek):

Vzorek obsahuje lidský hemoglobin.



Neplatný výsledek:

Test je nutné opakovat s novou chromatografickou destičkou.



e) Zpracování pokusu

Práce s lidskou krví je problematická (eticky, hygienické předpisy, ...), proto je potřeba mít připravenou neinfekční netoxickou lidskou krev. Tu lze zajistit přes katedru učitelství a didaktiky



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

biologie Přírodovědecké fakulty UK v Praze (pinkr@natur.cuni.cz). Použití zvířecí krve je jednodušší, stačí využít krev z masa z řeznictví apod.

f) Závěr

Jakého původu byly vzorky nalezené červené tekutiny? Jak jste to zjistili?

Vzorky tekutin byly krev a barva. Krev reagovala s roztokem luminolu, barva ne.

Byl mezi nimi vzorek lidské krve? Jak by pokus vypadal, kdyby se o vzorek lidské krve nejednalo?

Vzorek lidské krve reagoval na testu SERATEC[®] zvýrazněním dvou pruhů. Kdyby se nejednalo o lidskou krev, byl by pruh jen v C oblasti testovací destičky.

Mohlo by v nějakém případě nastat, že vzorek krve nebyl lidský, i když test přítomnost lidské krve prokázal?

Ano, SERATEC[®] není specifický test jen na lidskou krev, ale také na krev šimpanze a fretky.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



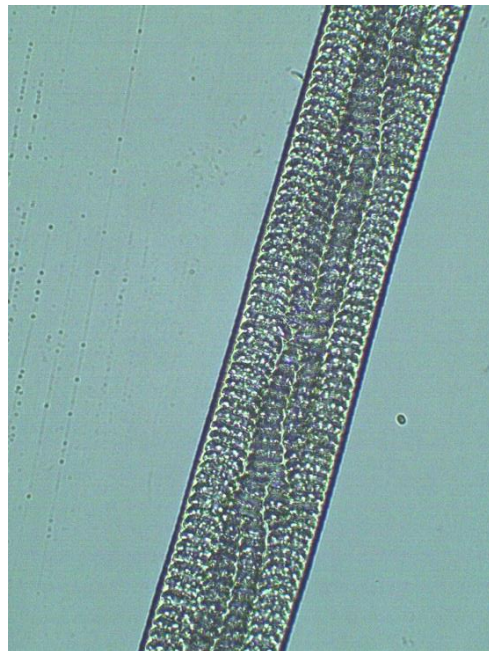
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Opakování

1. Na obrázku vidíte 400x zvětšený lidský vlas (Obr. 1) a 400x zvětšený králičí chlup (Obr. 2). Porovnejte jejich stavbu a funkci.



Obr. 1 Lidský vlas, zvětšeno 400x
Autor fotografií: V. Janštová



Obr. 2 Králičí chlup, zvětšeno 400x

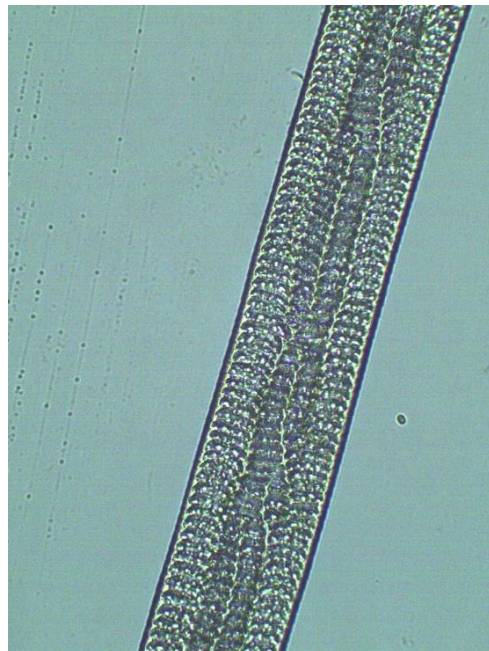
2. K čemu například využíváme zvířecí kůže, chlupy a kožešiny?
3. Jak mohou být chlupy modifikovány? Jmenujte příklad živočicha. Napovíme, že poté mohou sloužit k ochraně.
4. Vysvětlete, proč zkušební pachatelé, které můžete vidět například v seriálech s detektivní tematikou, nosí rukavice.
5. S použitím přístupu k internetu vyhledejte, proč se dnes používá k důkazu krevních stop fluorescein a ne luminol.

Opakování

1. Na obrázku vidíte 400x zvětšený lidský vlas (Obr. 1) a 400x zvětšený králičí chlup (Obr. 2). Porovnejte jejich stavbu a funkci.



Obr. 1 Lidský vlas, zvětšeno 400x
Autor fotografií: V. Janštová



Obr. 2 Králičí chlup, zvětšeno 400x

Lidský vlas je relativně kompaktní (i když jeho povrch může být „roztřepený“). Dnes nám slouží zejména k ochraně kůže před sluncem. Chlupy řady živočichů a králíka zejména mají složitější vnitřní strukturu. Pro zvířata je zásadní tepelná izolace chlupů. Zbarvení může hrát roli v sociálních interakcích a při splývání s prostředím.

(pro více fotografií zvířecích chlupů použijte <http://tardigrade.us/hair/>)

2. K čemu například využíváme zvířecí kůže, chlupy a kožešiny?
Další použití: např. kožichy, štětky na holení z chlupů jezevce, smyčce z koňských žíní.
3. Jak mohou být chlupy modifikovány? Jmenujte příklad živočicha. Napovíme, že poté mohou sloužit k ochraně.
Bodliny ježků, bodlínů, nebo dikobraza vznikají modifikací chlupů. Pravděpodobně i šupiny luskouna a destičky krunýře pásovce mají původ v chlupech (Gaisler a Zima 2007). Jiní autoři se domnívají, že destičky krunýře pásovce vznikají z jednotlivých vrstev kůže (Anděra 1997).
4. Vysvětlete, proč zkušební pachatelé, které můžete vidět například v seriálech s detektivní tematikou, nosí rukavice.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zabrání tak tomu, aby zanechali své otisky prstů.

5. S použitím přístupu k internetu vyhledejte, proč se dnes používá k důkazu krevních stop fluorescein a ne luminol.

Luminol na rozdíl od fluoresceinu znehodnocuje DNA a znemožňuje tak její další použití pro identifikaci osoby.

6. Stručně vysvětlete, k čemu nám a kriminalistům slouží deoxyribonukleová kyselina (DNA). DNA nám slouží k uchování dědičné informace, zjednodušeně můžeme říci, že řídí výstavbu a vzhled našeho těla, i když často se uplatňuje i vliv prostředí. Protože při replikaci – kopírování DNA dochází k náhodným chybám (některé jsou opraveny, jiné zůstanou zachovány), je sekvence naší DNA unikátní (s výjimkou jednovaječných dvojčat). Proto je možné DNA „z místa činu“ porovnat s DNA podezřelých zjistit, zda se shodují, nebo liší. Porovnávají se předem dané úseky, ve kterých se opakuje krátká sekvence (tří nukleotidů). Určující je počet opakování v daných úsecích. Kombinace těchto znaků může nabýt tolika konkrétních stavů, že je prakticky vyloučené, aby dvě osoby (s výše zmíněnou výjimkou jednovaječných dvojčat) měly stejný DNA profil. Kvůli tzv. mikrochimérismu (možnosti, že buňky v našem těle pocházejí z více jedinců, viz např. Černý, 2010) je vhodné, aby buňky z místa činu a podezřelé osoby pocházely ze stejné tkáně.

7. Vezměte si sousto chleba a několik minut ho žvýkejte. Porovnejte jeho chuť na začátku po delším žvýkání. Výsledek zdůvodněte. Pokud jste daný pokus již dělali, výsledek zdůvodněte. Po delším žvýkání chleba zesládne, protože enzym ptyalin (α amyláza), který máme v ústech, rozštěpí škrob na jednodušší cukry. Ty pak vnímáme jako sladké.

Použitá literatura

Anděra M., 1997, Svět zvířat-Savci 1 Albatros. 144 s. ISBN: 80-00-00541-7

Černý J., 2010, Mikrochimérismus, Vesmír 89, 416. Dostupné z:
<http://casopis.vesmir.cz/clanek/mikrochimerismus>

Gaisler J. a Zima J., 2007, Zoologie obratlovců, Academia. 692 s. ISBN: 978-80-200-1484-9