

Názov:Kriminológia

Témy a kľúčové slová: Fyzika – meranie fyzikálnych veličín – dĺžka Matematika – úprava výrazov, štatistika – priemer, graf	Čas na realizáciu: 90 minút	Vek žiakov: 14-16
---	---------------------------------------	-----------------------------

Úrovne práce s materiálom:	Metodické poznámky, IKT podpora a pod.: IKT – Excel (GeoGebra) Softvér Faces
-----------------------------------	---

Potrebné pomôcky a prístroje: Meracie pásmo (krajčírsky meter), kalkulačka, krieda, voda, papier, počítač s pripojením na internet, pracovné listy Požadované základné vedomosti: Práca s programami MS Excel a GeoGebra Bezpečnosť a ochrana zdravia: Mokré topánky – podlaha môže byť šmykľavá.	Vzdelávacie výsledky po realizácii aktivity Pracovať s textom (text popisujúci kriminológiu a trasológiu) Aplikovať základné vzorce pre štatistické charakteristiky súboru Žiaci budú merať – práca v skupinách Žiaci budú samostatne merať a výsledky merania zaznamenávať do grafu. Žiaci budú vykonávať úlohy a viesť diskusiu Žiaci spracujú ich výsledky v dostupných softvéroch, budú vyhľadávať informácie z biometrických laboratórií a porovnávať ich s výsledkami získanými v triede Žiaci budú pracovať s programom Faces
---	--

Opis vyučovania*Úvodná aktivita*

Kriminológia okolo nás, zopakovanie si základných pojmov matematickej štatistiky, pojem trajektórie, rýchlosti a premena jednotiek dĺžky

Žiaci si prečítajú úvodný text

Hlavná aktivita

Žiaci pracujú v skupinách

Laboratórna práca – žiaci vykonávajú meranie podľa inštrukcií.

Žiaci spracujú namerané výsledky.

Skupiny prezentujú výsledky svojich meraní.

Záverečné spracovanie údajov.

Plenárna aktivita

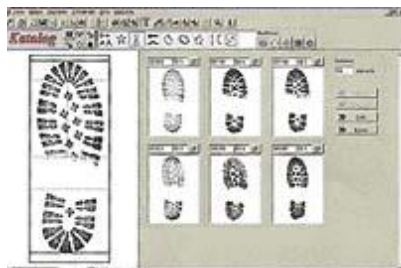
Vyhľadávanie biometrických tabuliek na internete. Porovnanie výšky žiakov s výsledkami štatistických prieskumov. Diskusia o závislosti na pohlaví. Význam trasológie v kriminológii.

Ďalšie zdroje:

http://www.prisonstudies.org/sites/prisonstudies.org/files/resources/downloads/world_pre-trial_imprisonment_list_2nd_edition_1.pdf

Študijný text

Trasológia



Obr. 1 Stopy

(Prevzaté z : https://www.google.cz/?gfe_rd=cr&ei=gh0AVMqDH8T4-gaSuoDQBg&gws_rd=ssl#q=trasologie&start=0)

Trasológia je obor kriminalistickej techniky, ktorý sa zaoberá vyhľadávaním, zaist'ovaním a skúmaním stôp nôh, obuvi, dopravných prostriedkov a stôp ďalších objektov podobného druhu. Trasologické stopy zachytávajú znaky vonkajšej štruktúry predmetu, ktorý ich zanechal. Niekedy dokonca v takej miere, že je možné ich využiť na individuálnu alebo aspoň druhovú identifikáciu predmetu. Obsahujú informácie o jeho vlastnostiach a tiež aj o mechanizme a okolnostiach vzniku stopy. Niektoré druhy trasologických stôp sú obrazom biologických vlastností človeka. Ide hlavne o stopy bosých nôh, stopy ľudskej lokomócie (pohybov), stopy uší a zubov. Význam môžu mať aj ďalšie typy trasologických stôp, napr. stopy lakťov, kolien, pier a ďalších častí tela. Trasológia používa a rozvíja poznatky fyziky, morfológie a geometrie.

Identifikácia osoby podľa stop bosých nôh

Stopa bosej nohy – tzv. *plantogram* vzniká kontaktom chodidla s podložkou pri zaťažení vlastní váhou tela. Zobrazujú sa i papilárne línie a v tomto prípade je možné stopu zaradiť aj medzi daktyloskopické stopy. Na mieste činu je možné nájsť aj tzv. lokomočné cestičky. Na chodidle sa meria devätnásť rozmerov využiteľných pri individuálnej identifikácii. Patrí sem napr. uhol palca, uhol stopy, plochosť chodidla a tzv. hrboly (zakrivenia v línii stopy v metatarzálnnej oblasti). Výsledky výskumov zatiaľ potvrdzujú predpoklad, že neexistujú dvaja ľudia s rovnakou kombináciou týchto rozmerov na jednej nohe a pri využití plantogramov oboch chodidiel sa pravdepodobnosť úspešnej identifikácie ešte výrazne

zvyšuje. Okrem individuálnych charakteristík je možné z dĺžky stopy vypočítať telesnú výšku.

Pre výpočet výšky postavy zo znalosti dĺžky bosej nohy (dn) sa používa vzorec, ktorý v roku 1889 publikoval Bertillon (v časopise *Revue Scientifique*):

telesná výška (b_h): $b_h = 6.98 \cdot L - 0.1$.

V súčasnosti sa pre výpočet výšky postavy používajú nasledujúce vzorce:

muži: $b_h = 95,60 + 2,88 \times \text{dĺžka bosej nohy (cm)}$

ženy: $b_h = 91,10 + 2,84 \times \text{dĺžka bosej nohy (cm)}$



Obr. 2 Odtlačok bosého chodidla

Často sa používa vzorec, ktorý publikoval prof. Straus (Straus, J. *Aplikace forenzní biomechaniky*. Praha: Police History, 2001). Pomocou neho sa dá vypočítať telesná výška s odchýlkou 4 cm:

$t_v = 2,6 \times \text{dĺžka obuvi} + 4,3 \times \text{šírka obuvi} + 55$ (vše v cm).

Identifikácia osoby podľa ľudskej lokomócie

Problematika identifikácie osôb podľa chôdze sa skúma od počiatku deväťdesiatych rokov minulého storočia. Medzi výhody tejto metódy patrí aj to, že zábery natočené pomocou videokamery využívané pre identifikáciu môžu mať nízke rozlíšenie. To znamená, že sledovanie môže byť vykonávané z pomerne veľkej vzdialenosti bez toho, aby osoba vedela, že je monitorovaná. Z geometrických znakov sa dajú vyčítať informácie o pohybovom aparáte osoby, kinematické znaky sú závislé od rýchlosti pohybu a dynamické znaky zobrazujú silové a energetické vzťahy pohybu. Zo stôp bipedálnej lokomócie sa dajú vyčítať aj pohybové návyky či anomálie osoby (krívanie, ťažká chôdza).

Funkčné a dynamické návyky lokomócie sú pomerne stereotypné, ale na druhej strane dostatočne variabilné v rámci určitých druhov premiestnenia, ako je napríklad rýchla alebo pomalá chôdza, beh atď. Vonkajšie faktory (nesenie ťažkého bremena, nerovnosť cesty) a vnútorné príčiny (bolesť, únava) môžu chôdzu človeka veľmi ovplyvniť.

Nevýhodou identifikácie osoby podľa chôdze môže byť už zmienený fakt, že hoci každá osoba má teoreticky jedinečnú chôdzu v ideálnych podmienkach, zmena podmienok môže urobiť viac odchýlok u jednej osoby ako medzi dvoma rozdielnymi osobami. Dokonca môžu ľudia zmeniť spôsob chôdze úmyselne. Tieto skutočnosti vyvolávajú polemiku, ako presná môže byť identifikácia osoby podľa chôdze.

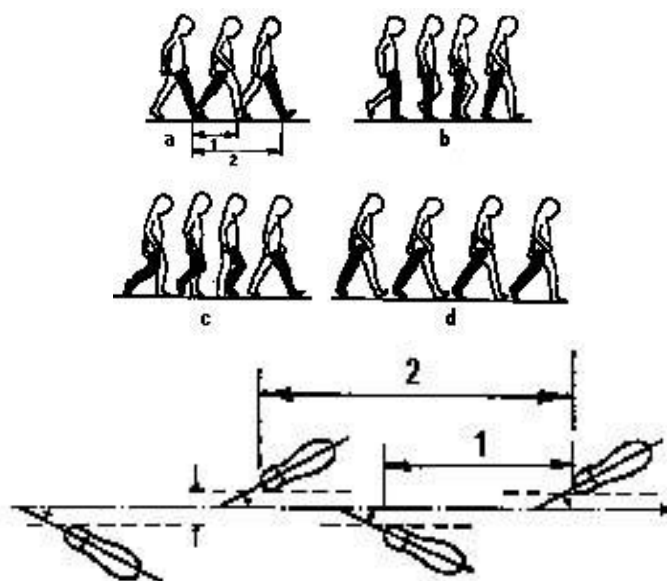
Pre naše potreby budeme analyzovať lokomočnú cestičku – premeriame dĺžku kroku a dvojkroku a pomocou vzťahov a) a b) určíme výšku osoby, ktorá cestičku zanechala.

a) Určenie telesnej výšky (vT) z dĺžky kroku (dK) a dvojkroku (dDK):

$$vT = 0,153 \cdot dK + 0,083 \cdot dDK + 155$$

b) Určenie telesnej výšky (vT) z dĺžky kroku (dK), dvojkroku (dDK), dĺžky stopy obuvi (dSO) a šírky stopy obuvi ($šSO$):

$$vT = 0,076 \cdot dK + 0,041 \cdot dDK + 1,35 \cdot dSO + 2,4 \cdot šSO + 101,25$$



Obr . 3 Meranie kroku a dvojkroku

- rýchlosť chôdze

$$v = 9,314 \cdot dK - 2,226$$

$$v = 11,962 \cdot dK - 1,440 \cdot dDK - 1,784$$

$$v = 11,962 \cdot dK - 26,831 \cdot dDO - 34,613 \cdot šSO + 7,554$$

- rýchlosť behu

$$v = 5,761 \cdot dK - 5,055$$

$$v = 11,351 \cdot dK - 3,23 \cdot dDK - 3,905$$

$$v = 11,351 \cdot dK - 18,88 \cdot dDO - 24,35 \cdot šSO + 6,09$$

kde v – rýchlosť lokomócie (m/s), dK – dĺžka kroku (m), dDK – dĺžka dvojkroku (m), dDO – dĺžka stopy obuvi (m), $šSO$ – šírka stopy obuvi (m)

Laboratórna práca 1

- a) Meranie dĺžky bosej nohy. Použijeme plastové pravítko s delením na mm. Dĺžku bosej nohy si odmeria každý žiak trikrát (meriame ľavú aj pravú nohu). Vypočíta aritmetický priemer nameraných hodnôt.
- b) Meranie šírky bosej nohy. Šírku meriame v najširšom mieste, pod palcom. Meranie opakujeme trikrát pre každé chodidlo.

Meriame buď priamo na chodidle alebo chodidlo navlhčíme, odtlačíme stopu chodidla na papier a premeriame stopu.

- c) Meranie dĺžky obuvi. Pomocí plastového pravítka zmeriame dĺžku obuvi. Meranie opakujeme trikrát pre každú nohu. Vypočítame aritmetický priemer z nameraných hodnôt.
- d) Meranie šírky obuvi. Pomocou plastového pravítka zmeriame šírku obuvi. Meranie opakujeme trikrát pre každú novu a vypočítame aritmetický priemer z nameraných hodnôt.

Svoje merania žiaci spracujú v skupine. Každá skupina prezentuje svoje výsledky. Do súhrnnej tabuľky zapíšeme priemerné hodnoty meraní všetkých žiakov skupiny.

Doplňková úloha: Pri výpočte priemerných hodnôt dĺžky nohy vypočítame hodnotu zvlášť pre dievčatá a zvlášť pre chlapcov.

Po ukončení práce v skupinkách zostavíme súhrnnú tabuľku a vypočítame pre každú položku priemer, rozptyl a smerodajnú odchýlku. Získané výsledky použijeme pre výpočet výšky postavy. Využijeme vzorce uvedené v úvodnom texte.

Výsledky porovnáme s biometrickými tabuľkami (výška postavy pre daný vek dieťaťa). Pre vytvorenie histogramu je možné použiť softvér MS Excel, GeoGebra alebo internetovú aplikáciu http://www.ehow.com/how_4487738_make-pictograph.

Vek(roky)	Výška (cm) - chlapci	Výška (cm) - dievčatá
10	141	141
11	147	148
12	153	154
13	160	160
14	168	164
15	174	165
16	177	166

Laboratórna práca 2 “Lokomočná cestička”

Cieľ: Meraním dĺžky kroku a dvojkroku určiť výšku postavy.

Žiaci pracujú vo dvojiciach. Pomocou farebnej kriedy si zašpinia podrážku obuvi (alebo ju namočia do vody) a na vhodnej podložke (pás papiera) urobia niekoľko stôp pri chôdzi a behu. Pomocou meracieho pásma zistia dĺžku kroku a dvojkroku pre oba prípady pohybov. Pomocou horeuvedených vzťahov vypočítame výšku postavy, prípadne aj rýchlosť pohybu.



Poznámka: Na spracovanie výsledkov merania môžeme použiť softvér MS Excel alebo GeoGebra.

Záver a diskusia

Stopy obuvi sú pre skúmanie na mieste činu veľmi dôležité. Väčšina páchatel'ov zanechá na mieste činu stopy obuvi. Spôsob chôdze je vysoko individuálny, preto je štúdium stôp dôležité pre charakteristiku danej osoby. Klasifikácia stôp a obuvi umožní vyčleniť podozrivé osoby. Praktická aplikácie forenznej biomechaniky je podľa prof. Strausa vhodná hlavne v týchto prípadoch: biomechanika pádov (43%), extrémne zaťaženie organizmu (24%), biomechanická analýza chôdze (4%) a analýza stretu (4%). Forezná biomechanika sa používajú aj pri analýze nahrávok bezpečnostných kamerových systémov.

Doplňujúce informácie

V Českej republike bolo v roku 2013 zaznamenaných 325 366 trestných činov. Ide o štvrtý najnižší počet trestných činov od roku 1993, teda za posledných 21 rokov.

Ďalšie informácie o kriminalistike na www.prisonstudies.org

Zaujímavosť: Top 10 krajín sveta – krajiny s najvyššou zaznamenanou kriminalitou (podľa počtu osôb, ktoré prišli do kontaktu s políciou alebo súdom).

Poradie	Krajina	Počet: (2011)
1	USA	12 408 899
2	Nemecko	2 112 843
3	Francie	1 172 547
4	Rusko	1 041 340
5	Taliansko	900 870
6	Kanada	628 920
7	Chile	611 322
8	Poľsko	521 942
9	Španielsko	377 965
10	Holandsko	372 305

<http://www.mapsofworld.com/world-top-ten/countries-with-highest-reported-crime-rates.html>

Závěrečná aktivita

Vytvorte portrét páchatel'a! Použite softvér Faces.

Dostupné na <http://www.mat2smc-project.eu/index.asp?lang=en>

