

URČOVANIE GEOGRAFICKEJ POLOHY POMOCOU GPS 2

<i>Tematický celok / Téma</i>	<i>stupeň školy / Odporúčaný ročník / rozsah</i>
Oblasť (podľa iŠVP): <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentácie a nástroje - informácie • Softvér a hardvér - počítač a prídavné zariadenia 	ISCED 2 / 7. - 8. ročník/1 vyučovací hodina
Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti	
<ul style="list-style-type: none"> • Poznať reprezentáciu polohy miesta na Zemi cez GPS súradnice. • Zobrazovať základné nastavenia mobilného zariadenia (tabletu, smartfónu). • Používať mobilnú aplikáciu. 	
Ciele	
Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti	Žiakom rozvíjané spôsobilosti
Reprezentácie a nástroje - informácie <ul style="list-style-type: none"> • voliť vhodnú reprezentáciu reálnej informácie, • zakódovať informáciu do konkrétnej reprezentácie. Softvér a hardvér - počítač a prídavné zariadenia, <ul style="list-style-type: none"> • skúmať nové možnosti použitia konkrétneho hardvéru (tabletu, smartfónu), Spracovanie dát reprezentovaných cez súradnice GPS <ul style="list-style-type: none"> • použiť vhodnú aplikáciu na získanie informácií o množstve aktuálne dostupných GPS satelitov, • použiť mobilné zariadenie s GPS ako navigátor do miesta daného súradnicami, • použiť tablet na dešifrovanie QR kódu. 	Informatické myslenie: Logika <ul style="list-style-type: none"> • (LOG4) vyvodzovať (logicky zdôvodňovať) závery z pozorovaní a experimentov Abstrakcia <ul style="list-style-type: none"> • (ABS2) abstrahovať pojmy, postupy, vzťahy Bádateľské spôsobilosti: <ul style="list-style-type: none"> • formulovať otázky, • formulovať závery, • experimentovať s podporou softvéru (s mobilným zariadením, s digitálnou mapou), • orientácia v mape (vyhľadávanie satelitov dostupných nad našim horizontom).
Riešený didaktický problém	
<p>Vo vyučovaní informatiky sa dominantne venujeme „tradičným údajom“ ako kancelárskym dokumentom, obrázkom, zvukom, videom apod. Moderný svet však vo veľkej miere využíva geolokačné dáta, na základe ktorých vieme lokalizovať polohu rôznych typov prístrojov. V metodike riešime problém, ako žiakom priblížiť fungovanie systému GPS. Využívanie mobilných zariadení s GPS nám môže otvoriť možnosti k bádaniu s novým typom informácií a zároveň môže nabúrať predstavu, že informatika sa musí vyučovať len v počítačovej učebni pri počítači.</p>	
Dominantné vyučovacie metódy a formy	Príprava učiteľa a pomôcky
<ul style="list-style-type: none"> • Bádateľská metóda 5E, • ďalšie konkrétne metódy a formy. 	Softvérové vybavenie: <ul style="list-style-type: none"> • funkčné internetové pripojenie, webový prehliadač

	<ul style="list-style-type: none"> • Android aplikácie: GPS Satellites Viewer, C: Geo, QR Scanner <p>Pomôcky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pracovný list pre žiaka: I_ZS_40_GPS_PL • pracovný list pre učiteľa: I_ZS_40_GPS_PL_riešenie • návod pri hľadaní pokladu žiaka: I_ZS_40_GPS_MC_Hľadanie pokladu <p>Príprava učiteľa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zameriavanie a vytváranie skrýš pre exteriérovú aktivitu: I_ZS_39_GPS_MC_Príprava skrýše • mobilné zariadenia s inštalovaným softvérom: GPS Satellites Viewer, C: Geo, QR Scanner • QR kód so zakódovanou informáciou: I_ZS_40_GPS_MC_QR
Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov	
Žiaci hodnotia seba pomocou sebahodnotiacej rubriky.	



Úvod

Metodika je druhou z dvojice metodík (39, 40), ktoré odporúčame realizovať najlepšie ako dve za sebou nasledujúce vyučovacie hodiny. Metodika teda nadväzuje na vyučovaciu hodinu, na ktorej žiaci spoznali princíp určovania geografickej polohy pomocou mobilného zariadenia s GPS, kódovaniu informácie o geografickej polohe do konkrétnej matematickej reprezentácie a tiež vysvetleniu, ako je takáto lokalizácia možná vďaka existencii satelitov na obežnej dráhe.

Táto metodika sa podrobnejšie venuje zážitkovým aktivitám, pri ktorých lokalizácia zohráva dôležitú úlohu. Na tejto hodine použijeme mobilnú aplikáciu na navigovanie do cieľa. Aktivita s mobilným zariadením s GPS prebieha v exteriéri, preto je dôležité realizovať výučbu za vhodných poveternostných podmienok. Je potrebné dbať na bezpečnosť žiakov, exteriérovú časť realizovať mimo premávky, napríklad v bezpečnom okolí školy, na uzavretom sídlisku, na ihrisku, v prírode.

Prípravná časť aktivity zohráva dôležitú úlohu. Metodika sa inšpiruje hrou geocaching (z angl. Geo = Zem, cache = skrýša) je celosvetová outdoorová hra, v ktorej hráči vybavení mobilným zariadením s GPS senzorom hľadajú schránky (skrýše, keše) ukryté inými hráčmi niekde v teréne, na Zemi. Hra je príťažlivá vďaka svojej dobrodružnej povahe založenej na analógii s hľadaním skutočného pokladu. Základnou informáciou, ktorú má hráč (hľadač, geokešer) k dispozícii, sú geografické súradnice umiestnenia keše. Tie sú spolu s jej opisom zverejnené na internete. Obyčajne ide o miesta, ktoré je z rôznych dôvodov zaujímavé navštíviť a spoznať (kultúrne a historické pamiatky, miesta prírodných krás, iné turistické atrakcie).

Pred začatím aktivity musí učiteľ vopred zamerať a zaznamenať súradnice miest z okolia školy, obce, či mesta. Na tieto súradnice umiestniť schránky a do nich poklad. V našej metodike sme navrhli, že pokladom bude QR kód, presnejšie v každej schránke len jedna jeho časť (časti). Podrobnejší postup v súbore I_ZS_40_GPS_MC_Príprava skrýše.

V nasledujúcom texte uvádzame fázu Rozpracovanie z bádateľského cyklu 5E nadväzujúce na predchádzajúcu metodiku.

PRIEBEH VÝUČBY

- **Rozpracovanie (40 minút)** – upevňujeme vedomosti praktickými experimentami s mobilným zariadením.
- **Vyhodnotenie (5 minút)** – vyriešenie sebahodnotiaceho testu, diskusia o odpovediach.

ROZPRACOVANIE (ELABORATE) – 40 MIN

V úvodnej časti žiakom rozdáme tablety, na ktorých budú nainštalované potrebné aplikácie. Aj keď úvodná, organizačná časť bude prebiehať spoločne, tak sa žiaci už vopred rozdelia do skupín, v ktorých budú o chvíľu pokračovať. Počet skupín bude závisieť od toho, koľko skrýš bolo vopred zameraných a pripravených, z vlastných skúseností však odporúčame 4 skrýše, každú v inej časti

školského areálu. V každej skupine musí byť minimálne jedno zariadenie s GPS. V prípade, že ich bude viac, môžu členovia toho istého tímu navzájom diskutovať o správnom smere k hľadanému pokladu, a to na základe informácií z viacerých zariadení.

Poznámka:

Alternatívou môže byť využitie princípu BYOD (Bring Your Own Device). Študentom v dostatočnom predstihu oznámime, aké aplikácie si majú nainštalovať do svojich vlastných telefónov, ktoré potom priamo použijú pri realizácii aktivity.

Zariadenia musia byť nabité. Keďže ide o hru v exteriéri odporúčame nastaviť jas displeja, kvôli odleskom, na maximum.

Žiakom poskytneme informáciu, že učiteľ skryl v areáli školy „poklady“. Ich cieľom bude tieto poklady s pomocou GPS nájsť. Žiakov upozorníme, aby pri práci so zariadením dávali zvýšenú pozornosť nielen na techniku, ale aj na to, aby počas chôdze nepozerali do zariadenia. Učiteľ (učitelia) a žiaci sa presunú do exteriéru, kde budú pokračovať s pokynmi.

So žiakmi si môžeme zopakovať ako funguje GPS. Očakávame informáciu, že ide o technológiu založenú na princípe: vysielateľ (družica, satelit) a prijímač (mobilný telefón).

Dajme sa do hľadania pokladu. Učiteľ vopred neinformuje o tom, ako daný poklad vyzerá, ani čo s pokladom ďalej robiť. Na túto skutočnosť by mal každý zo žiakov prísť sám.

Úloha 1 *Hľadajte poklad. Do GPS navigátora zadajte hľadané súradnice, ktoré ste obdržali od učiteľa a nechajte sa navigovať digitálnym kompasom na konkrétne miesto. Po nájdení pokladu sa vráťte na miesto odkiaľ ste vyrazili.*

Každému tímu dáme na papieri vopred zamerané a vytlačené súradnice v desiatkovom tvare a nápoved', ktorá im pomôže nájsť fyzickú krabičku. Všetci členovia tímu si podľa vytlačeného postupu (I_ZS_40_GPS_MC_Hľadanie pokladu) uložia súradnice do mobilného kompasu cez aplikáciu **C: Geo** a pustia sa do hľadania. Učiteľ môže v prípade problémov pomôcť pri zadávaní súradníc. Digitálny kompas bude žiakov automaticky navigovať. Učiteľ by mal vopred upozorniť, že vzdialenosť k pokladu je z dôvodu menej kvalitných GPS prijímačov v tabletoch a smartfónoch vypočítavaná s istou nepresnosťou, ktorá môže byť aj 5-10 m. V prípade, že sa vzdialenosť skrátila na menej ako 10 metrov, musia byť žiaci pri hľadaní veľmi pozorní!

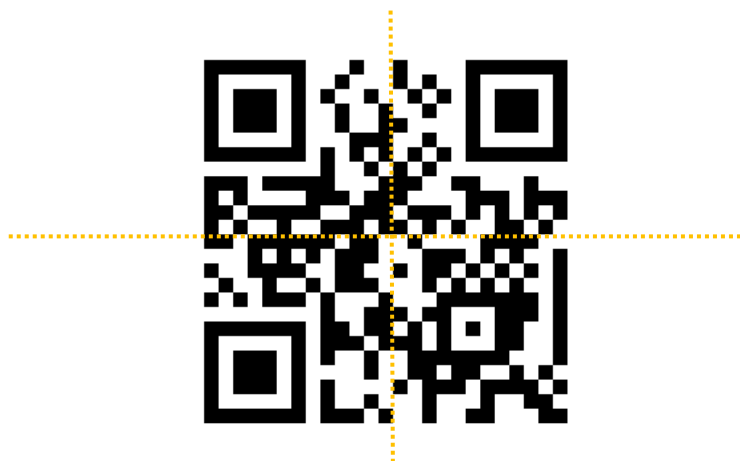


Obr. 1 Aplikácia C: Geo v režime navigovania na miesto určeným geografickými súradnicami.

Poznámka:

Aplikácia C:Geo je určená na ukladanie a navigovanie ku skrýšam v globálnej hre Geocaching. V komunite používateľov je veľmi obľúbená. Stabilita a spoľahlivosť digitálneho kompasu je rokmi overená. Pri vytváraní metodiky boli otestované aj mnohé iné aplikácie s funkciou digitálneho kompasu s navigovaním k presným súradniciam. Všetky však mali rôzne prvky nespoľahlivosti a ich nepresnosť pri navigovaní bola veľmi vysoká.

Postupne sa každá zo skupín ocitne na mieste pokladu. Po otvorení schránky, a nájdení QR kódu, vznikne pravdepodobne nápad použiť čítačku. Žiaci však musia uvedomiť, že to čo našli nie je celý kód ale len jeho časť.



Obr. 2 Skrytý poklad. QR kód s dôležitou informáciou rozdelený na štyri časti.

Táto skúsenosť môže byť cenná pre získanie poznatku, že QR kódy majú štandardnú štruktúru (napríklad na pohľad viditeľné sú tri veľké a jeden menší štvorec v rohoch kódu, ktoré slúžia na detekciu pozície kódu čítacím zariadením). Na nájdenie finálneho pokladu tak bude nutné nájsť všetky čiastkové kódy. Po návrate na pôvodné miesto sa preto musia všetky skupiny podeliť o svoj poklad s ostatnými, rozstrihaný QR kód vhodne spojiť a až potom ho dekodovať. Skladanie kódu môžu realizovať dobrovoľníci z viacerých tímov. Na zosnímanie a dekodovanie odkazu použijeme aplikáciu **QR Scanner** nainštalovanú v tabletoch.

Poznámka:

Po nasnímaní QR kódu žiaci získajú GPS súradnicu 38,801945, -104,52668. Na súradnici sa nachádza letecká základňa Schriever Air Force Base v štáte Colorado, USA. Výber zodpovedá a dopĺňa tému.

Aktivita sa vlastne skladala z dvoch častí:

- **Tímová časť:** Hľadanie skrýš v teréne.

Hľadanie schránky s QR kódom v malých tímoch je príkladom kooperácie. Napriek tomu, že vzťah v tíme by mal byť rovnocenný, nie vždy sa nám to podarí. Niektorí hráči sa v snahe vyhrať môžu ponáhľať a utekať svojmu tímu (nevedia, že bude ešte nasledovať tímová časť), iní môžu pôsobiť pasívne a prenechať všetku činnosť na spoluhráčov.

- **Kolaboratívna časť:** Spolupráca tímov pri skladaní QR kódu a dekodovanie odkazu.

Po príchode do triedy dokončíme aktivitu pri počítači.

Úloha 2 Zistite, čo sa nachádza na súradnici, ktorú ste získali pri hľadaní pokladu.

Na súradnici sa nachádza letecká základňa Schriever Air Force Base v štáte Colorado, USA. Táto základňa tvorí hlavné operačné centrum tzv. kontrolného segmentu (GPS Control Segment). Z tejto základne sa každodenne monitorujú, analyzujú GPS satelity a v prípade potreby sa koriguje aj ich konštelácia. V Európe sa takáto základňa nachádza len v meste Hermitage v Spojenom Kráľovstve (Anglicko), aj to nie s takými možnosťami, ako je tá v štáte Colorado.

Úloha 3 Diskusia. Popíšte priebeh aktivity. Ako ste hľadali poklad. Boli nejaké problémy počas navigovania alebo hľadania pokladu? Bolo navigovanie presné alebo mal navigátor problémy?

Napriek tomu, že aktivita je jednoduchá a priamočiara, tak vo formálnom vzdelávaní by mohli nastať problémy s dĺžkou realizácie. Preto by sme pri exteriérovej aktivite odporúčali skrátiť vzdialenosti potrebné na presun.

Aktivita je náročná na čas, prípravu a jej opakovanie v rovnakom prevedení nemusí byť vždy možné. Aby aj žiaci mali predstavu, koľko námahy je potrebnej na zakladanie reálnych keší, tak odporúčame, aby aj oni dostali možnosť zamerať súradnice, sformulovať zadanie, nájsť vhodné umiestnenie s indíciou a tiež vyrobiť nenápadnú schránku. Toto môže byť dobrovoľná domáca úloha pre tých, ktorí boli dostatočne motivovaní v lovení pokladov pokračovať. Inšpirácie nájdete na stránke <https://www.geocaching.com/>.

HODNOTENIE (EVALUATE) – 5 MIN

V pracovnom liste si žiaci vyplnia sebahodnotiacu rubriku, ktorá slúži ako zhrnutie vedomostí a zručností, ktoré si mali na vyučovaní osvojiť.

Po dnešnej hodine viem:
<input type="checkbox"/> zapnúť a vypnúť GPS prijímač vo svojom zariadení
<input type="checkbox"/> použiť GPS navigáciu na navigovanie do konkrétneho cieľa
<input type="checkbox"/> aká je štruktúra QR kódu
<input type="checkbox"/> dekodovať informáciu skrytú v kóde QR

Obr. 3 Sebahodnotiaca rubrika

SKÚSENOSTI Z VÝUČBY

Zaznamenané žiacke chyby a miskoncepce v Aktivite 3:

Jedna skupinka sa zle navigovala a ocitla sa na úplne inom mieste. Neuvedomili si, že tak ďaleko od školy by som poklad neschovávala a že teda zle pracujú s aplikáciou. Ak by sa táto skupinka nepustila iným smerom, stihli by sme aktivitu aj s dokončením v triede a zápisom do pracovných listov.

- Učiteľ by mal vopred žiakov upozorniť, kde sa žiaci môžu maximálne pohybovať a zároveň zachovať tajomstvo, kde sa skrýša nachádza. Treba im vysvetliť, že pre získanie pokladu nie je potrebné vykonávať nebezpečné manévry, dôležité je mať otvorené oči a sledovať okolie. Rovnako odporúčame upozorniť, že počas chôdze nepozierame do mobilného telefónu nepretržite, aby sme vedeli kam máme ísť, aby sme zároveň nenarazili do nejakej prekážky. Dbajte na to, aby skrýše neboli veľmi blízko seba, pri nepresnostiach GPS sa môže stať, že jedna skupina nájde skrýšu iných.

Pri navigácii niektoré skupiny mali problém, ale ak niektorá skupina to zvládla, tak okamžite šla pomáhať ostatným. Problém nastal pri skladaní QR kódu - nie všetci vedeli ako to má byť správne, ale perfekne spolupracovali a dali to. Je to skutočne primerané, zrozumiteľné a podporuje to tímovú spoluprácu.

- Skladanie QR kódu môže byť náročné, najmä ak žiaci nepoznajú jeho presnú štruktúru. Zjednodušiť to môžeme napríklad nastrihaním QR kóde tak, aby sa dal poskladať iba jedným spôsobom.

Posledný problém bol QR kód, žiakom celkom dlho trvalo ho poskladať v správnom poradí (bol na 4 časti). Možno by som do metodiky pridal odporúčanie, aby učiteľ časti jasne označil tak, aby sa dali ľahšie poskladať. Taktiež by som zmenil odkaz QR kódu, keďže mi príde veľmi nejasný. Ja sám som mal problém identifikovať kam odkaz smeruje, alebo čo znamená. Radšej by som žiakov nasmeroval priamo na webstránku centra.

- Skladanie QR kódu môže byť náročné, najmä ak žiaci nepoznajú jeho presnú štruktúru. Zjednodušiť to môžeme napríklad nastrihaním QR kóde tak, aby sa dal poskladať iba jedným spôsobom.

- Učiteľ si môže vytvoriť ľubovoľný QR kód, obsahujúci ľubovoľný text, napríklad aj na stránke www.kodqr.sk.

Jediný problém nám robila nepresnosť mobilových zameriavačov súradníc, jednému zo žiakov ukazovalo úplne inú aktuálnu polohu a tak jeho vzdialenosť k pokladu bola až 1003km :). Osobne som aj ja ostala kúsok prekvapená, keď mi môj mobil ukázal na hodine o niekoľko tisícín iné súradnice ako ráno na presne tom istom mieste.

- V tomto prípade je jasné, že vzdialenosť k pokladu je nepresná. Nejde o ojedinelý prípad. Odporúčame zapnúť a vypnúť GPS senzor. Odporúčame tiež zapínať GPS senzor až vonku, nie v interiéri, kde zameranie cez nie je možné.
- Každý senzor pracuje s nepresnosťou, ktorá závisí od prostredia, v ktorom zameriavame. Nezabudnite, že nepresnosť merania môže byť aj do 25 m. Ak sú v okolí napr. budovy alebo stromy, od ktorých sa signál môže odraziť, môže byť informácia o polohe „skreslená“. Pri každom meraní tak môže súradnica mierne kolísať. Mobilné zariadenia navyše málokedy komunikujú priamo so satelitom ale s mobilným vysielateľom (vežou), hovoríme tomu Assisted GPS. Pozíciu satelitov tak preberajú mobilné veže.

Metodické odporúčania na základe spätnej väzby od overovateľov:

- Metodika žiakov veľmi zaujala, páčila sa im pohybová hra v exteriéri. Plánujeme využiť aj v rámci branného cvičenia - stanovišťa s pokladom. Tému sa venujeme aj vo vyučovaní geografie. Prepojenie informatiky a geografie je v oblasti GPS najviac zrejmé.
- Počas aktivity môžu skupiny dostať súradnice pokladu v obálkach, ktoré si môžu losovať.
- Žiaci mali v skupine viac prístrojov s GPS a preto boli konfrontovaní s problémom nepresnosti (odchýlky v meraní). Museli sa rozhodnúť ako postupovať.