

1 Východisková kapitola

V tejto kapitole si priblížime pojem edukačný softvér, pozrieme sa bližšie na požiadavky, ktoré by mal kvalitný edukačný softvér spĺňať a výhody, ktoré nám poskytuje. Ďalej si objasníme Hejného metódu, ktorá je kľúčovým prvkom pri tvorbe edukačného softvéru jedného z jej prostredí. Popíšeme prostredie geodoska, na ktoré sa naša práca zameriava. Ďalej sa pozrieme na existujúce riešenia prostredia geodoska, na softvér v ktorom sa využíva geodoska a na podobné staršie bakalárske práce. Nakoniec si predstavíme použité technológie pri vývoji aplikácii.

1.1 Edukačný softvér

Táto podkapitola je spracovaná podľa [1]. Edukačný softvér je počítačový alebo mobilný softvér s primárnym účelom učenia alebo samoštúdia. Používanie edukačného softvéru začalo v skorých 40tych rokoch, keď Americkí vedci vyvinuli letecké simulátory, ktoré generovali simulované údaje z palubných prístrojov.

Vo svete vzniká stále viac a viac spoločností pre vývoj edukačného softvéru. Vytvárajú online aj offline edukačný softvér, pre viac personalizovaný a interaktívny štýl učenia pre študentov aj učiteľov. Edukačný softvér nám ponúka ekonomické riešenie pre vzdelávacie organizácie, ktoré chcú manažovať informácie a dáta pre študentov organizovanejšou cestou. Okrem toho nám ponúka veľa ďalších výhod.

Edukačný softvér integruje multimediálny obsah a umožňuje používateľom vysokú úroveň interaktivity. Multimediálny obsah ako napríklad obrázky grafika a zvuky pomáha zaujať študentov. Kvalitný edukačný softvér by mal zaujať študenta a zjednodušiť učenie sa.

Edukačný softvér by mal:

- mať primerané používateľské prostredie
- využívať možnosti vizualizácie
- byť interaktívny
- byť otvorený

Na Slovensku sa edukačný softvér využíva menej než by bolo vhodné. A to z viacerých dôvodov:

- licenčná politika – kvalitný edukačný softvér je zvyčajne pomerne drahý
- jazyková bariéra – len málokedy je možné takýto softvér lokalizovať do slovenčiny, čo spôsobuje veľké problémy učiteľom a žiakom
- nezáujem producentov – vývoj edukačného softvéru je pre malé Slovensko komerčne nezaujímavý, keďže zväčša neoslovuje domácnosti a rodiny, ale iba chudobné školstvo

1.2 Hejného metóda

"Hľad', aby tvoja snaha naučiť žiakov matematiku neprevýšila tvoju snahu vychovať slušných ľudí," toto povedal Vít Hejný svojmu synovi, Milanovi Hejnému , keď sa Milan rozhodol učiť matematiku na základnej škole [2]. Predstavu slušného človeka popísal dvojicou podmienok. Slušný človek je [2]:

- čínorodý, sebavedomý, zodpovedný a spokojný,
- užitočný pre svoje okolie aj pre spoločnosť.

Vyučovanie matematiky Hejného metódou smeruje k týmto dvom cieľom. Obohatí budúceho občana schopnosťou kriticky myslieť, analyzovať rôzne problémové situácie a

hľadať nové riešenia, či už samostatne, alebo v tíme [2]. Ľudí schopných tvorivo riešiť problémy je čím ďalej tým viac potreba a práve tieto schopnosti budú vždy na trhu práce žiadané.

Hejného metóda je založená na rešpektovaní 12tich kľúčových princípoch, ktoré sa podarilo zložiť Milanovi Hejnému do uceleného konceptu tak aby dieťa objavovalo matematiku samo a s radosťou [3].

12 kľúčových princípov [4]:

1. Budovanie schém:

Schéma je súhrn doteraz známych poznatkov, znalostí o danom prostredí. Človek si prirodzene v hlave vytvára schémy pri riešení nejakého problému. Pomocou vytvorenej schémy sa môžeme dopracovať k novým poznatkom a túto schému o nové poznatky rozšíriť, až kým sa nedostaneme k riešeniu problému. Pomocou tohto princípu Hejného metóda buduje u žiakov takéto schémy, ktoré sa postupným sťažovaním úloh neustále rozširujú. A žiak takto podvedome nabera nové znalosti a stále dokáže riešiť zložitejšie úlohy, pomocou získaných skúseností pri riešení jednoduchšej úlohy.

2. Práca v prostrediach:

Tento princíp sa zameriava na to, aby žiaci pracovali v známych prostrediach, v ktorých sa cítia pohodlne a aby neboli rozptýlení neznámymi vecami. Prácou v známom prostredí sa tak dokážu lepšie sústrediť na plnenie úloh. Máme 25 rôznych prostredí(rodina, autobus, geodoska, pavučiny, výstavisko...), každé z týchto prostredí funguje trochu inak. Prostredie obsahuje niekoľko sérii na seba nadväzujúcich úloh s rovnakým námetom. Najsilnejšou stránkou práce v prostrediach je motivácia detí k práci, prostredie ich motivuje k experimentovaniu a objavovaniu. Zväčša majú žiaci pocit, že sa hrajú a nie pracujú.

3. Prelínanie tém:

Jednotlivé témy a matematické javy neoddeľujeme, ale práve naopak ich dávame do súvislostí. Žiak sa jednotlivé fakty naučí z vlastných skúseností a preto si ich dokáže lepšie zapamätať, poprípade odvodiť. Keď sa učíme jednotlivé fakty či pravidlá oddelene, časom ich aj jednoduchšie zabudneme.

4. Rozvoj osobnosti:

Tento princíp podporuje samostatné a kritické myslenie detí. Nepredávame deťom hotové poznatky, ale usmerňujeme ich k tomu, aby dospeli k riešeniu a novým poznatkom sami. Učíme ich najmä argumentovať, diskutovať a vyhodnocovať. Deti tak vedia samé dospieť k záveru, čo vedie k lepšiemu pochopeniu a k rozvoju kritického myslenia.

5. Skutočná motivácia:

Matematické úlohy v Hejného metóde sú spravené tak, aby žiakov motivovalo a bavilo ich plnenie. Úlohy by mali byť postavené tak, aby ich deti chceli riešiť a aby nemuseli byť do riešenia nútené. Po vyriešení úlohy by malo mať dieťa radosť z vlastného úspechu, to je odmena, ktorá ho motivuje k riešeniu ďalšej úlohy.

6. Reálne skúsenosti:

Žiaci zbierajú nové poznatky a učia sa pomocou získavania skúseností. Pri riešení úloh deti získavajú rôzne matematické skúsenosti. Dôležité je, aby tieto skúsenosti žiak nadobudol vlastnou činnosťou. Nie je možné túto cestu naberania skúseností skrátiť. Ak žiakovi povieme výsledok, viac mu to ublíži ako pomôže, pretože ďalej nebude schopný samostatne riešiť podobné úlohy. Avšak ak však príde k riešeniu žiak sám, ďalej bude schopný riešiť podobné príklady a túto skúsenosť si dlhodobo zapamätá.

7. Radosť z matematiky:

Najväčšia motivácia u detí prichádza z pocitu úspechu. Preto je veľmi dôležité odhadnúť správnu obtiažnosť úloh. Úlohy nemôžu byť príliš jednoduché, aby deti nenudili a zároveň nemôžu byť príliš náročné, aby deti neodradili. Po splnení primerane ťažkej úlohy, takej na ktorú musí žiak vynaložiť úsilie, ale je schopný ju vyriešiť, dieťa pociťuje pocit zadosť učinenia, radosť z úspechu, nárast sebavedomia a je motivované riešiť ďalšiu úlohu.

8. Vlastný poznatok:

Vlastný poznatok má oveľa väčší význam ako prevzatý. Cesta k vlastným poznatkom je často náročnejšia a dlhšia ako k poznatku, ktorý nám niekto zdelí. Ale je o to zmyslupnejšia, pretože pochopenie danej problematiky je pri vlastnom poznatku stopercentné a daný poznatok si zapamätáme dlhodobo. Zároveň je táto cesta k vlastnému poznatku zábavnejšia, pretože pri nej objavujeme nové fakty s nadšením objaviteľa.

9. Rola učiteľa:

Rola učiteľa je v prípade Hejného metódy úplne odlišná, než ako sme zvyknutý. Učiteľ nič neprednáša, nevysvetľuje ani neopravuje žiadne chyby žiakov. Učiteľ je ako sprievodca, ktorý usmerňuje diskusiu medzi žiakmi, pýta sa otázky a nechá žiakov aby vysvetlili ich cestu k riešeniu oni. Ak žiak nadobúda chybné poznatky učiteľ ho na to neupozorňuje, nehodnotí jeho návrhy, ale nechá kolektív posúdiť jeho návrh, či s ním súhlasia alebo nie a prečo. Takéto správanie učiteľa je v prípade Hejného metódy kľúčové, akékoľvek skrátenie cesty k poznaniu pre žiaka od učiteľa je kontraproduktívne a odrazí sa to na žiakovi v budúcnosti.

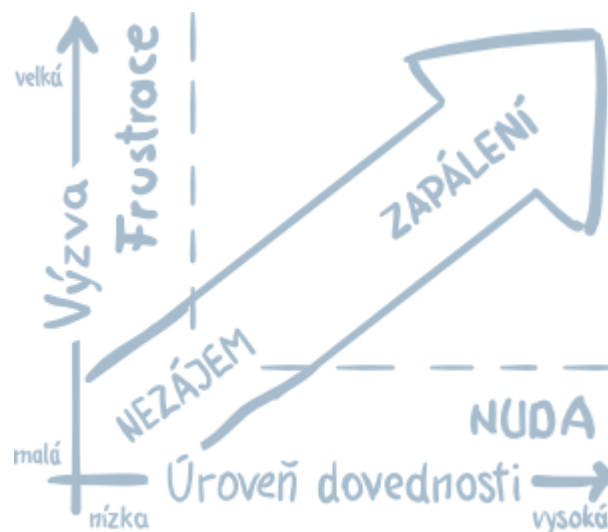
10. Práca s chybou:

Je dôležité aby sa deti nebáli robiť chyby, analýza a rozpoznanie chyby vedie k hlbšej skúsenosti, vďaka ktorej si žiaci dokážu lepšie zapamätať poznatky. Chyby sa snažíme využívať ako prostriedok k zdokonaleniu a učeniu. Pri uvedomení si chyby žiak dospeje

k poznaniu a pokúsi sa chybu nezopakovať. Snažíme sa nechať deti, aby našli chybu sami a aby vysvetlili prečo chybu urobili. Týmto sa uistíme, že chybe porozumeli a že sa na nej poučili.

11. Primerané výzvy:

Každý žiak je odlišný, nie každý je rovnako šikovný pri riešení úloh. Niektorí sú schopní riešiť úlohy rýchlejšie, niektorí zase pomalšie. Preto je veľmi dôležitá správna gradácia obtiažnosti úloh. Aby aj tí najmenej šikovní žiaci boli schopní vyriešiť nejaké úlohy a aby to napomáhalo ich rozvoju. A rovnako aby tí šikovnejší mohli naplňať potenciál svojho rozvoja a aby sa nenudili po vyriešení jednoduchších úloh a stále mali pred sebou väčšiu výzvu. Preto je široká škála obtiažností kľúčová.



Obr. 1: Ilustrácia primeranej výzvy

12. Podpora spolupráce:

Väčšina poznatkov v hlavách detí sa rodí na základe skúseností a po vzájomnej diskusii. Hejného metóda preto podporuje vzájomnú diskusiu medzi žiakmi. Každý žiak sa delí o to

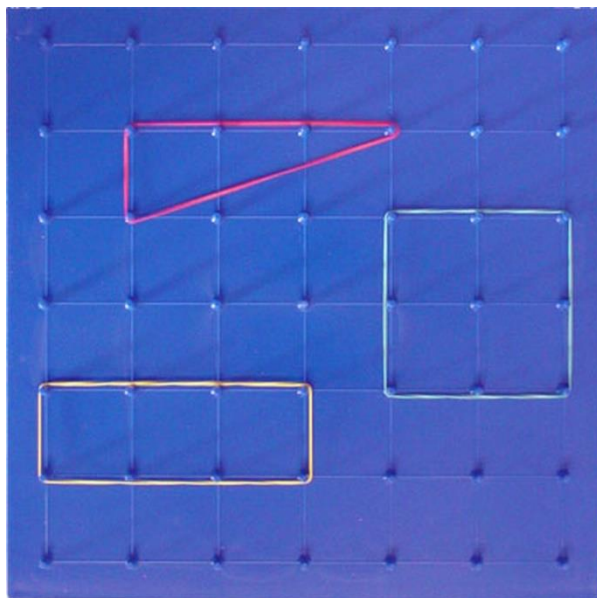
ako k výsledku prišiel. Deti sa dopracujú k výsledku na základe spolupráce, učiteľ ich len pozoruje a usmerňuje. Žiaci sú tak sústredení a budujú si vlastné poznatky nad ktorými neustále premýšľajú.

1.3 Prostredie Geodoska

Predstavíme si prostredie na ktoré je zameraná naša práca. V prostredí geodoska deti získavajú veľa skúseností s geometrickými útvarmi, ich vlastnosťami a vzťahmi medzi nimi. V tomto prostredí majú deti možnosť jednoducho argumentovať a vyvodzovať pravidlá[5]. Skúsenosti ktoré prechádzajú rukami sú pre žiakov cenné.

Hlavná zložka tohto prostredia je geodoska, je to doska s 9 alebo viac kolíkmi rozmiestnenými do štvorca 3×3 (4×4 , 5×5 , ...). Na kolíky naťahujeme gumičky a tvoríme rôzne geometrické tvary alebo obrázky.

Na geodoske sa dajú pre deti vytvárať rôzne úlohy. Začína sa zľahka, žiaci majú voľnú tvorbu a na geodoske sa najprv hrajú a vytvárajú vlastné obrázky, ktoré pomenúvajú podľa seba. Ďalej dostávajú deti čím ďalej tým ťažšie úlohy ktoré na seba nadväzujú napríklad prekresliť obrázok, potom ho rozdeliť na dve polovice. Žiaci sa učia rozpoznávať útvary, učia sa vytvoriť trojuholník, štvorec, obdĺžnik atď. Rozoznávajú rozdiel medzi útvarmi a snažia sa definovať daný útvar. Deti sa podvedome učia súradnicovú sústavu, napríklad pri prekreslovaní obrázku podľa osi. Neskôr sú schopné určovať a porovnávať obsahy útvarov. Učia sa geometriu hravým a objavujúcim štýlom.



Obr. 2: Geodoska

1.4 Podobné existujúce riešenia prostredia Geodoska

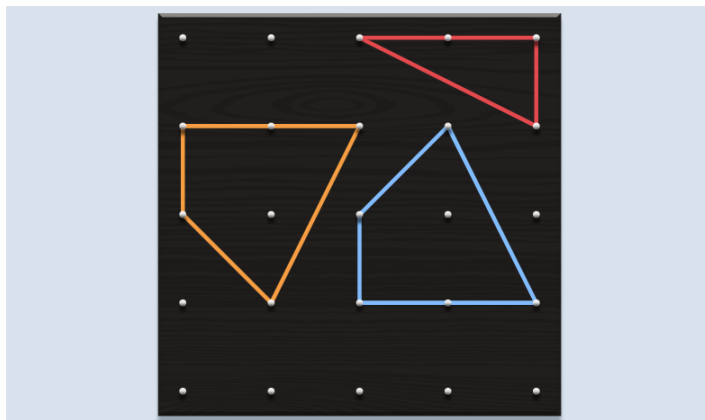
1.4.1 Hardvérové riešenie

Hlavnými pomôckami pri vyučovaní Hejného metódou v tomto prostredí je geodoska a natáhovacie gumičky. Bez geodosky a gumičiek sa učiteľ nezaobíde. Zvyčajne každý žiak dostane vlastnú geodosku a gumičky, aby mohol každý žiak riešiť úlohy sám. Učiteľ zadáva deťom úlohy a pýta sa ich rôzne otázky na usmernenie. Každé dieťa pracuje na svojej doske a keď vyrieši úlohu prihlási sa a ukáže ostatným. Učiteľ nepovie, či je to správne a nechá ďalšie deti podeliť sa s riešením. Ak majú deti odlišné riešenie, učiteľ na to upozorní a nechá deti diskutovať o tom ktoré je správne.

1.4.2 Softvérové riešenie

Nepodarilo sa mi nájsť žiadne softvérové riešenie vyučujúce matematiku v prostredí geodoska. Ponúkne deťom vzdelávať sa Hejného metódou bez potreby geodosky a bude obsahovať primerané gradujuce úlohy.

Avšak našiel som softvér ktorý používa geodosku na stránke: <https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>. Je to niečo ako editor, ktorý simuluje úlohy geodosky. Je veľmi pekne spracovaný, dajú sa tam veľmi pohodlne naťahovať gumičky a veľmi jednoducho a intuitívne manipulovať. Tento softvér je pre mňa dobrou inšpiráciou pri tvorbe základného playgroundu v mojej aplikácii.



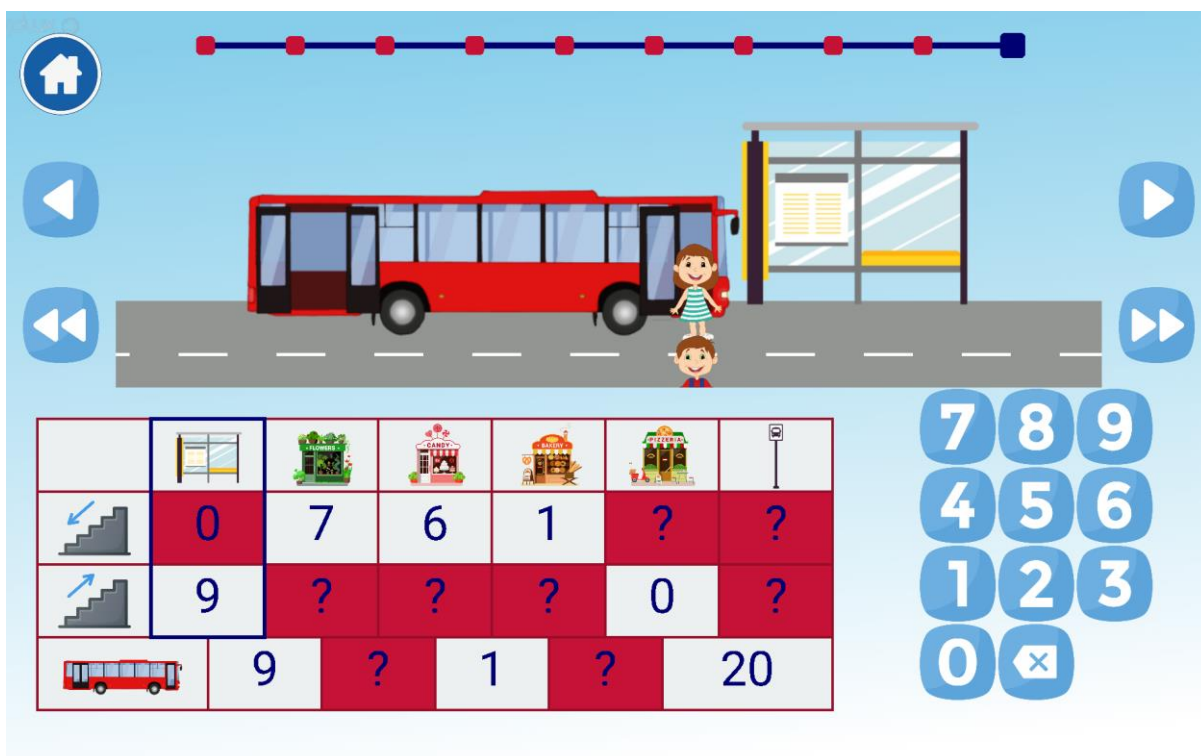
Obr. 3: Softvérové riešene geodosky

1.5 Predchádzajúce bakalárske práce na tému Hejného metódy

Existuje niekoľko bakalárskych prác, ktoré sa zameriavajú na tvorbu edukačného softvéru na princípe Hejného metódy. Môžeme to teda využiť ako dobrú formu inšpirácie. Bližšie sa pozrieme na dve bakalárske práce, ktoré boli vytvorené na našej škole minulý rok.

1.5.1 Prostredie Autobus

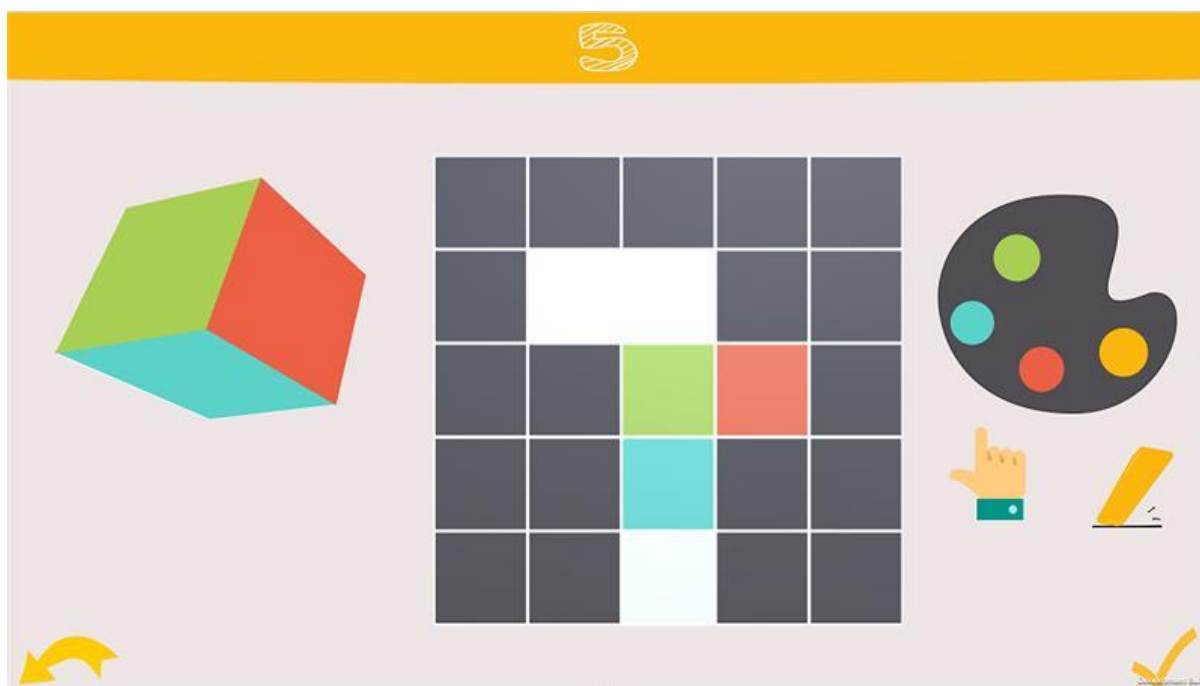
Autorkou aplikácie pre vyučovanie pomocou Hejného metódy v prostredí autobus je Ivana Nemsilajová[6]. Aplikácia učí deti základné matematické operácie sčítanie a odčítanie pomocou vizualizácie. Autobus ide z jednej zastávky na ďalšiu a pri každej zastávke nejakí počet cestujúcich nastúpi a niekoľko vystúpi. Žiaci si tak udržujú počet cestujúcich v autobuse a na každej zastávke si dopĺňajú informácie do tabuľky. Po správnom vyplnení tabuľky prejdú do ďalšej úrovne. Aplikácia ma veľmi pekne grafické spracovanie, obsahuje minimum textu a ovládanie je veľmi intuitívne a prehľadné.



Obr. 4 Aplikácia Autobus

1.5.2 Prostredie Siete telies

Toto prostredie spracovala ako bakalársku prácu Jana Oravcová[7]. V tomto prostredí si deti rozvíjajú priestorové videnie a učia sa prechod medzi 2D a 3D geometriou. Žiaci dostanú teleso, ktorého steny sú rôzne vyfarbené, môžu si ho poobzerať zo všetkých uhlov a za úlohu majú vytvoriť jeho plášť. Aplikácia je veľmi pekne spracovaná, veľmi jednoducho sa dajú rotovať telesá, čo považujem za kľúčové. Zároveň je to veľmi chytľavé, sám som pri tom strávil veľa času a niektoré úrovne mi robili trochu problém.



Obr. 5: Aplikácia Siete telies

1.6 Použité technológie

Aplikáciu budem vyvíjať pre Androidové zariadenia(mobily, tablety). Použijem vývojové prostredie Android Studio, ktoré je oficiálnym vývojovým prostredím pre vývoj aplikácií pre operačný systém Android. Budem to programovať v programovacom jazyku Kotlin, ktorý je ideálnym pre vývoj Android aplikácií.

2 Zdroje :

[1] Sharon Nagata, 10.3.2017, What you need to know about educational software [online], [cit. 25.1.2021]:

<https://elearningindustry.com/need-know-educational-software>

[2] Nezisková organizácia Indícia, Hejného metóda - zaslúžená radosť z poznávania [online], [cit. 25.1.2021]:

<https://www.indicia.sk/aktualne-skolenia/hejneho-metoda>

[3] Nezisková organizácia H-mat, 2021, Co je to "Hejného metóda"? [online], [cit. 25.1.2021]:

<https://www.h-mat.cz/hejneho-metoda>

[4] Nezisková organizácia H-mat, 2021, 12 princípov Hejného metódy [online], [cit. 25.1.2021]:

<https://www.h-mat.cz/principy>

[5] Nezisková organizácia H-mat, 2018, Prostredie Geodoska [online], [cit.25.1.2021]:

<http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/geoboard-mríz>

[6] Ivana Nemsilajová: Softvérová podpora vyučovania matematiky Hejného metódou - prostredie Autobus, FMFI UK 2020

[7] Jana Oravcová: Softvérová podpora vyučovania matematiky Hejného metódou - prostredie Siete telies, FMFI UK 2020