

## POZORUJEME HOLOGRAM S POUŽITÍM TABLETU?

**Jakub Čevajka, Klára Velmovská**

Oddelenie didaktiky fyziky, KTFDF FMFI UK Bratislava

**Abstrakt:** *Digitálne technológie sa stávajú súčasťou nášho každodenného života a používame ich v čoraz väčšej miere. V poslednom desaťročí sme zaznamenali veľký pokrok v oblasti vývoja mobilných zariadení. Medzi najnovšie didaktické prostriedky, ktoré sa dostávajú do nášho školstva, patrí mobilné zariadenie tablet. Integrovanie tabletov do vzdelávacieho procesu v slovenských školách zabezpečujú projekty Škola na dotyk a projekt MŠVVŠ SR s názvom Digi škola. Vo výskume Mapovanie vnímania a dosahu projektu Škola na dotyk - Správa z výskumu (103 respondentov) sa uvádza, že 74 % žiakov má k dispozícii počítač a mobilný telefón s prístupom na internet a každý žiak má doma k dispozícii aspoň jedno zo zariadení ako je počítač, mobilný telefón či tablet. Z výskumu taktiež vyplýva, že žiaci majú k používaniu tabletov na vyučovaní pozitívny vzťah. Preto by sme chceli prezentovať možnosti využitia tabletov na hodinách fyziky. V rámci Trhu fyzikálnych nápadov ukážeme vznik 3D obrazu pomocou tabletu a budeme hľadať odpovede na nasledujúce otázky: Ako obraz vzniká?, Čo potrebujeme k vytvoreniu obrazu?, Môžeme obraz pomenovať ako hologram?. Následne by sme ukázali ako pomocou aplikácie na testovanie Socrative spestriť vyučovaciu hodinu učiteľovi i žiakom.*

**Kľúčové slová:** tablet, aktivita, pracovný list, vyučovanie fyziky

### Úvod

Zaujímavým objavom posledných rokov v oblasti mobilných zariadení je tablet. Ide o dotykové mobilné zariadenie, ktoré nám tak isto ako mobilné telefóny poskytuje široké možnosti využitia. A práve tablety sa stávajú didaktickými prostriedkami v našich školách a integrujú sa do vzdelávacieho procesu.

Tablet je zariadenie, ktoré môžeme považovať za prenosný počítač s dotykovým displejom. Vstup a výstup informácií je teda zabezpečený prostredníctvom displeja, kde používateľ môže informácie zadávať prstom, alebo špeciálne určeným digitálnym perom či stylusom.

Pri výbere tabletu zohráva úlohu množstvo parametrov, od ktorých sa odvíja i jeho cena. Treba zohľadniť vlastnosti displeja, možnosti rozhraní a ich vlastnosti, typ procesora a RAM pamäte, počet a typ senzorov a kapacitu úložného priestoru. Dôležitým nie je len hardvérové, ale i softvérové vybavenie. Najpoužívanejšími softvérmi sú Android, Windows a iOS. Všetky spomínané softvéry ponúkajú užívateľovi vlastné obchody s aplikáciami. Niektoré z aplikácií fungujú len na danom operačnom systéme, ale nájdú sa aj aplikácie, ktoré môžeme spúšťať na všetkých uvedených systémoch. Líšiť sa však môžu cenovou dostupnosťou.

Do našich škôl sa dostávajú tablety aj prostredníctvom projektu *Škola na dotyk* pod záštitou neziskovej organizácie *Edulab* a spoločnosti *Samsung*. Ako sa uvádza na stránke projektu pätnásť vybraných škôl získalo viac ako štyristo tabletov *Samsung Galaxy Note 10.1*, ktoré fungujú na systéme Android. Sú to špičkové tablety vybavené špeciálnou dotykovou vrstvou, na ktorú sa dá písať integrovaným perom. Tablety sú prostredníctvom riešenia *Samsung School* prepojené na tabuľu s dotykovým displejom s uhlopriečkou 65". ([www.skolanadotyk.sk/o-projekte.html](http://www.skolanadotyk.sk/o-projekte.html))

V rámci projektu *Škola na dotyk* prebehol aj výskum *Mapovanie vnímania a dosahu projektu Škola na dotyk - Správa z výskumu* [1], ktorý sa zamerával nielen na skúsenosti žiakov ale i učiteľov pri práci s tabletmi. Vo výskume sa uvádza, že takmer 40 % žiakov používa digitálne technológie od predškolského veku a 55 % žiakov začalo používať počítač na prvom stupni základnej školy. Skúmali sa aj postoje žiakov k učeniu. Pred zaradením tabletov do vyučovacieho procesu žiaci používali v spojitosti s učením slová ako *nuda, zábava, zaujímavosť, ťažké, dôležité, hrozné, nie vždy zábavné*. Po zaradení tabletov do vyučovania sa vyskytli odpovede „*je zábavné lebo máme tablety*“, „*ulahčuje tablet*“. Učitelia v rozhovoroch uviedli, že by prijali do budúcnosti lepšiu technickú, metodickú a didaktickú prípravu učiteľov pred spustením projektu. Taktiež uviedli, že by radi v práci s tabletmi pokračovali, a niekoľkí vyslovili pranie, aby mali tablety všetci žiaci.

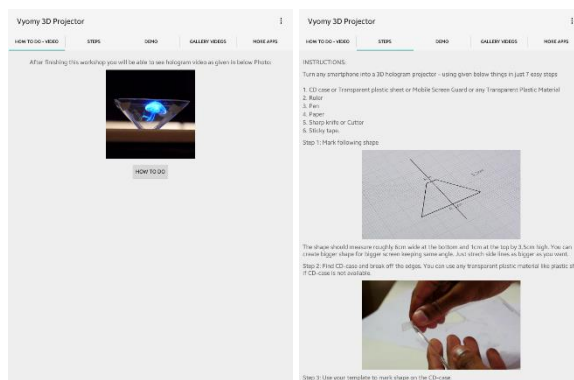
Tieto fakty nás viedli k tomu, aby sme sa zaoberali vytváraním aktivít pre vyučovanie fyziky, kde žiaci a učitelia budú používať tablety. Návrhy na aktivity sme uviedli v bakalárskej práci *Tablet ako didaktický prostriedok vo vyučovaní fyziky* [2]. V tomto príspevku navrhujeme aktivitu viažucu sa k témam z oblasti optiky, kde využijeme tablet a aplikácie *Vyomy 3D Hologram Projector* a *Socrative*.

## 1 Aplikácia Vyomy 3D Hologram Projector

Námet na aktivitu hodnú zaradenia do vyučovania fyziky nám priamo ponúka aplikácia *Vyomy 3D Hologram Projector*. Aplikácia obsahuje návod a potrebné videá k vytvoreniu 3D obrazu. Tvorcovia aplikácie na úvodnej obrazovke aplikácie tvrdia, že po dodržaní všetkých krokov a vytvorení pyramídky bude možné sledovať hologram. Aktivita pre žiakov je zameraná na pozorovanie a vysvetlenie podstaty vzniku obrazu a vyvrátenie tvrdenia, že ide o hologram.

Touto aktivitou prispievame tiež k rozvoju kritického myslenia žiakov. Proces vyvrátenia tvrdenia a hľadania správneho vysvetlenia vzniku obrazu môžeme štruktúrovať podobne ako procesuálny model kritického myslenia podľa Lapitku [3, s. 48]. Prvou fázou je **vycítanie napätia**, vnútorného protirečenia v tvrdení, že ide o hologram. Nasledujúca fáza je asi rozhodujúca a vyplňa ju **analyticko-syntetická kognitívna činnosť**. Žiak sa usiluje preniknúť do fyzikálneho javu, ktorý je v pozorovanom experimente zachytený, významovo prehodnotiť sporný prvok. S fázou analyticko-syntetického myslenia sa neoddeliteľne spája **hodnotiaci činnosť**, ktorá je súčasťou každej úrovne myslenia. V tejto fáze môže dôjsť k najčastejším chybám. Dôležitú úlohu tu zohráva učiteľ, aby žiaka pri chybnom uvažovaní vracal naspäť na začiatok celého procesu, hoci žiak môže byť presvedčený, že problém vyriešil. Záverečnou fázou je **verbalizácia stanoviska**. Tu žiak musí transformovať myšlienky do slov. Musí fyzikálne správne a použitím správnych pojmov uviesť, vysvetliť, prečo nejde o hologram a ako vzniká pozorovaný obraz.

Po otvorení aplikácie sa nám zobrazí úvodná obrazovka. (Obr. 1) Na tejto obrazovke vidíme už spomínané tvrdenie tvorcov a tlačidlo *HOW TO DO*. Po ťuknutí na tlačidlo sa spustí video v anglickom jazyku, ktoré popisuje potrebné pomôcky a postup na vytvorenie pyramídky z priesvitného plastového obalu na CD. Postup nájdeme v aplikácii aj v písanej podobe spolu s fotografiami po ťuknutí na tlačidlo *STEPS* v hornej lište aplikácie avšak len v anglickom jazyku.

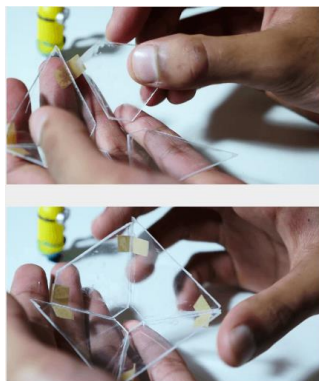


Obr.1: Vpravo: Úvodná obrazovka Vyomy 3D Hologram Projector, Vľavo: Postup z aplikácie

K vytvoreniu pyramídky potrebujeme priesvitný plastový obal na CD, pravítko, pero, tvrdší papier, vyrezávač, lepiacu pásku alebo silné lepidlo. Na papier narýsujeme lichobežník s výškou 3,5cm a základňami s dĺžkou 1cm a 6cm. Lichobežník vystrihneme a bude nám slúžiť ako maketa pri vyrezávaní stien pyramídky z plastového obalu.

Následne vyrežeme z plastového obalu štyri lichobežníky, ktoré budú stenami pyramídky. Ide o dosť náročný krok vyžadujúci si určitú zručnosť. Niekoľko rád môžete vidieť vo videu z úvodnej obrazovky.

Po vyrezaní stien z plastového obalu steny k sebe zlepieme lepiacou páskou alebo silným lepidlom. Tak dostávame pyramídku so zrezaným vrcholom.



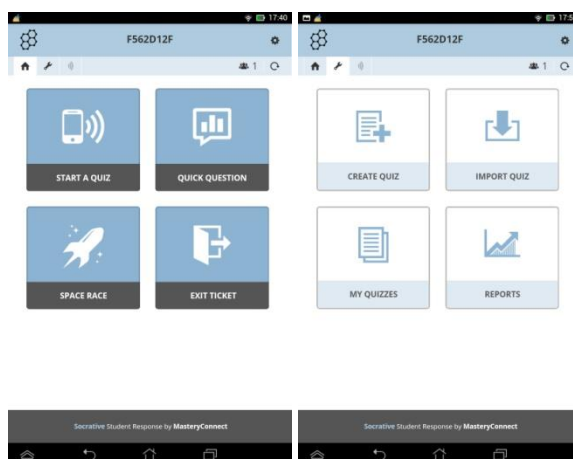
Obr.2: Zostrojenie pyramídky, Zdroj: Aplikácia Vyomy 3D Hologram Projector

Po ťuknutí na tlačidlo *DEMO* v hornej lište aplikácie prejdeme k videám, ktoré je potrebné spustiť a objekty na nich sa budú v pyramídke javiť ako 3D obraz. Ťuknutím na obrázok videa sa video spustí. V prvých sekundách videa sa na obrazovke zobrazia biele čiary, na ktoré je potrebné umiestniť pyramídu. Ak máme pyramídku umiestnenú na správnom mieste a spustené video, tak pohľadom cez stenu pyramídky môžeme vidieť 3D obraz objektu na videu. Ďalšie časti aplikácie ponúkajú možnosti stiahnutia rôznych videí.

Pri používaní aplikácie a pomôcok sme prišli na pár zistení. Pri vytvorení pyramídky z plastového obalu sme narazili na problém s krehkosťou pyramídky a taktiež veľkou citlivosťou materiálu na poškrabanie. Preto sme si pyramídky vytvorili zo skla. Tieto však majú svoju nevýhodu v miernom rozmazaní vzniknutého obrazu. Predpokladáme, že sme vytvorili pyramídky z príliš hrubého skla (3mm) v porovnaní s plastovým obalom na CD. Taktiež sme vytvorili pyramídky väčších rozmerov, ktoré sú vhodnejšie na použitie v spojení s tabletom. Pyramídka opísaná v postupe je rozmermi vhodnejšia pre mobilné telefóny. Takisto sme zistili, že videá nie je potrebné sťahovať prostredníctvom aplikácie. Na portály *youtube.com* po zadaní slov *video*, *hologram* do vyhľadávania nájdete množstvo vhodných videí.

## 2 Socrative - aplikácia na tvorbu testov

K aktivite, tak ako sme ju navrhli, je potrebné vytvorenie pracovného listu pre žiakov. Tento pracovný list budeme tvoriť v aplikácii *Socrative*. Aplikácia má dve formy a to *Socrative Teacher* pre učiteľa na tvorbu a spúšťanie testov a *Socrative student* pre žiakov na vyplňanie testov.



Obr.3: Vpravo: Úvodná obrazovka aplikácie Socrative Teacher, Vľavo: Obrazovka s tlačidlom pre vytváranie testu aplikácie Socrative Teacher

Pracovný list tvoríme v učiteľskej verzii aplikácie. Je dôležité spomenúť, že aplikáciu môžeme nainštalovať do tabletu a testy tvoriť priamo v tablete, alebo testy môžeme tvoriť v počítači na stránke *socrative.com*. Po spustení aplikácie je potrebné sa prihlásiť. Prihlásenie je možné po registrácii priamo v aplikácii alebo prostredníctvom google + účtu, ktorý má každý používateľ emailovej domény gmail.

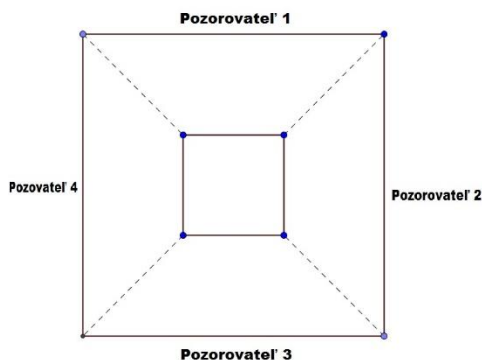
Po prihlásení do aplikácie sa otvorí úvodná obrazovka (Obr. 3) Tlačidlá na tejto obrazovke slúžia k spúšťaniu už vytvorených testov a iných možností využitia aplikácie. Do editoru testu prejdeme ťuknutím na tlačidlo **KLÚČ** v hornej lište obrazovky.

V novootvorenej obrazovke klikneme na tlačidlo **CREATE QUIZ**. Následne sa nám spustí editor testu. Prvým krokom je zadanie názvu testu. Môžeme ho pomenovať *Pozorujeme hologram?*. Po splnení tohto kroku môžeme prejsť k tvorbe otázok. Pod názvom testu sa nachádzajú tlačidlá na pridávanie otázok **MULTIPLE CHOICE, TRUE/FALSE, SHORT ANSWER**. Ťuknutím na tieto tlačidlá pridávame otázky typu výber z možností, pravda/lož a krátka odpoveď. Do nášho pracovného listu sme pridali sedem nasledovných úloh uvedených v tabuľke (tab.1) spolu s typom a možnosťami odpovede.

Tab. 1 : Úlohy pracovného listu

| Číslo úlohy | Znenie úlohy   | Typ a možnosti odpovede                  |
|-------------|--|--|
| 1           | Obraz, ktorý ste pozorovali v pyramíde sa nám javí ako 3D obraz. Zamyslite sa nad tým ako obraz vzniká a uveďte svoju hypotézu.  | Krátka odpoveď                           |
| 2           | Na obrázku vidíte očíslovanie pozorovateľov. Zaujmite miesta okolo pyramídky. Pozorovateľ číslo 1 prekryje svoj obrázok na obrazovke tabletu papierom. Ktorí pozorovatelia vidia obraz v pyramíde? | Výber z možností<br>Možnosti: 1, 2, 3, 4 |
| 3           | Pozorovateľ číslo 2 spolu s pozorovateľom 1 prekryjú svoje obrázky na obrazovke tabletu papierom. Ktorí pozorovatelia vidia obraz v pyramíde?  | Výber z možností<br>Možnosti: 1, 2, 3, 4 |
| 4           | Pozorovateľ číslo 3 spolu s pozorovateľmi 1 a 2 prekryjú svoje obrázky na obrazovke tabletu papierom. Ktorí pozorovatelia vidia obraz v pyramíde?  | Výber z možností<br>Možnosti: 1, 2, 3, 4 |
| 5           | Všetci pozorovatelia prekryjú svoje obrázky. Vytvára sa obraz v pyramíde?  | Krátka odpoveď                           |
| 6           | Zamyslite sa nad faktami, ktoré vyplývajú z predchádzajúcich úloh. Potvrdila sa vaša hypotéza?   | Krátka odpoveď                           |
| 7           | Uveďte krátke vysvetlenie ako obraz vzniká.  | Krátka odpoveď                           |

Po ťuknutí na typ otázky, ktorú chceme do pracovného listu pridať sa otvorí okno do ktorého zadávame znenie otázky, úlohy. Nad týmto poľom sa nachádza ikonka obrázku. Po ťuknutí na túto ikonku vložíme obrázok k otázke. My sme vkladali obrázok k úlohám 2 až 5 (Obr. 4). Obrázky sa nám však podarilo do testu vložiť len prostredníctvom počítačovej verzie aplikácie.



Obr.4: Obrázok z pracovného listu

Po úspešnom vytvorení testových položiek ťukneme na tlačidlo **SAVE&EXIT** v hornej časti obrazovky. Náš test sa uloží a dostaneme sa na úvodnú obrazovku aplikácie.

Testy spúšťame ťuknutím na tlačidlo *START A QUIZ* v úvodnej obrazovke aplikácie. Po ťuknutí sa zobrazí zoznam testov, ktoré sme vytvorili. Vyberieme si zo zoznamu pracovný list *Pozorujeme hologram?* a otvorí sa obrazovka s možnosťami nastavenia testu. V týchto nastaveniach môžeme umožniť zobrazovanie správnych odpovedí žiakom, sprehádzanie otázok, sprehádzanie odpovedí a ďalšie vlastnosti testu. Pre náš pracovný list nie je potrebné meniť vlastnosti testu a necháme ich vo verzii akú aplikácia ponúka. Test spustíme tlačidlom *START*.

Ak sme test spustili otvorí sa obrazovka aplikácie s tabuľkou. V tejto tabuľke sa budú zobrazovať mená žiakov a ich odpoveď ihneď po odpovedaní žiakov. Ak máme odpovede od všetkých žiakov klikneme na tlačidlo *FINISH* v hornej časti obrazovky a test ukončíme. Následne na obrazovke vyskočí okno v ktorom sú možnosti na prezeranie odpovedí žiakov. V aplikácii spustenej na tablete môžeme sledovať odpovede len vo forme spomínanej tabuľky. V počítačovej verzii si odpovede môžeme stiahnuť vo forme pdf súboru do zariadenia. Všetky výsledky testov máme archivované v časti aplikácie *REPORTS*. Do tejto časti sa dostaneme ťuknutím na tlačidlo *REPORTS* v obrazovke, kde sme mali i tlačidlo *CREATE QUIZ*.

Aplikácia *Socrative* taktiež umožňuje využitie pripojených tabletov ako hlasovacích zariadení. Ponúka možnosť spustenia takzvaných *Vesmírnych pretekov*, kde žiaci v tímoch vypĺňajú test a s narastajúcim počtom správnych odpovedí sa blížia k cieľu. Učiteľ na tablete vidí obrázky tímov a ich postupovanie k cieľu. Túto obrazovku môže žiakom premietiť a využiť aplikáciu vo forme didaktickej hry. Učiteľ taktiež prostredníctvom aplikácie môže získať spätnú väzbu od žiakov na konci hodiny. Spustením časti aplikácie *EXIT TICKET* v úvodnej časti obrazovky sa žiakom spustí test s tromi otázkami. Tie zisťujú, či žiaci rozumeli téme hodiny, čomu sa venovali a jedna otázka je prázdna, ktorú slovne položí učiteľ na hodine. Aplikácia má teda široké možnosti využitia.

Študentská verzia aplikácie funguje ako prostriedok odpovedania na testy. Po spustení aplikácie sa žiakovi zobrazí pole, kde treba zadať špeciálny kód miestnosti učiteľa. Tento kód nájde učiteľ vo svojej verzii aplikácie v hornej časti úvodnej obrazovky. Po zadaní kódu sa žiakovi zobrazí obrazovka s výzvou, že má čakať na spustenie testu učiteľom. Po spustení testu sa žiakovi zobrazí pole kde má zadať svoje meno a následne sa mu test spustí. Po ukončení testu sa žiakovi zobrazí výzva, že má čakať na ďalšie pokyny učiteľa.

Za výhodu aplikácie *Socrative* považujeme veľmi jednoduché vytvorenie testu s rôznymi typmi otázok. Pozitívne je taktiež rýchle vyhodnotenie testu a okamžité poskytnutie spätnej väzby pre žiakov. Ako nevýhodu môžeme vnímať dostupnosť aplikácie len v anglickom jazyku. Negatívum vidíme tiež v riešení testu žiakmi. Žiak totižto nemá možnosť vrátenia sa k testovým otázkam po ich zodpovedaní. Aj napriek tomu si však myslíme, že typ testovania, aké nám aplikácia *Socrative* ponúka, môže oživiť hodinu žiakom ale i učiteľovi.

### **3 Priebeh aktivity Pozorujeme hologram?.**

Aktivitu *Pozorujeme hologram?*, kde použijeme doposiaľ predstavené aplikácie a tablet navrhujeme realizovať v nasledujúcich krokoch:

#### **1. Rozdelenie žiakov do skupín**

Navrhujeme rozdeliť žiakov do 5 až 6 členných skupín. Ako vyplýva z pracovného listu 4 žiaci sú potrební pri sledovaní vytvoreného obrazu vo fáze realizácie navrhnutého postupu.

#### **2. Pozorovanie**

Všetci žiaci si umiestnia pyramídku na obrazovku tabletu a spustia video. Sledujú vzniknutý obraz. Po pozorovaní učiteľ stanoví problém a to, ako vzniká obraz v pyramídke.

#### **3. Stanovenie si hypotézy**

Žiaci si po prvom prezretí stanovia svoju hypotézu, ako obraz vzniká.

#### **4. Navrhnutie postupu overenia hypotézy**

V tejto fáze sa žiaci rozhodnú, ako svoju hypotézu budú overovať. Je na učiteľovi, či nechá žiakov pracovať samostatne bez pracovného listu alebo ich v diskusii navedie k forme overovania hypotézy, akú navrhujeme v pracovnom liste.

#### **5. Realizácia navrhnutého postupu**

#### **6. Vysvetlenie vzniku 3D obrazu na základe navrhnutého postupu**

Vo fáze realizácie navrhnutého postupu sme v pracovnom liste navrhli prekrývanie jednotlivých objektov na obrazovke tabletu a sledovanie vzniknutého obrazu. Žiak na pozícii 1 (obr. 4) prekryje objekt na videu pred

sebou a sleduje obraz v pyramídke cez stenu pyramídky pred sebou. Obraz sa mu stratí, avšak ostatní pozorovatelia 3D obraz vidia. Následne prekryje spolu s prvým pozorovateľom svoj objekt na videu aj druhý pozorovateľ. Obraz sa stratí obom pozorovateľom. Následnými krokmi sa dostaneme ku kroku, keď traja pozorovatelia obraz prekryjú a štvrtý pozorovateľ stále vidí cez svoju stenu pyramídky 3D obraz. Tento fakt vedie k vysvetleniu, že obraz nevzniká skladaním jednotlivých obrazov z videa a k vytvoreniu 3D obrazu postačuje len jeden objekt a to objekt pred pozorovateľom. Z toho vyplýva, že obraz vzniká odrazom objektu z videa na stene pyramídky. Overiť si to môžeme priložením zrkadla k obrazovke tabletu pod nejakým uhlom a to tak aby sa v zrkadle odrážal len jeden objekt videa. Následným pozorovaním obrazu v zrkadle vidíme, že obraz vyzerá rovnako, ako po odraze na pyramídke a vnímame ho trojrozmerné. Týmito faktami sme teda vyvrátili tvrdenie tvorcov aplikácie, že ide o hologram.

### Záver

V príspevku sme predstavili tablet ako didaktický prostriedok, ktorý majú žiaci niekoľkých škôl už k dispozícii. Zaoberali sme sa aktivitou, ktorú je možné zaradiť do vyučovania fyziky v 8. ročníku základnej školy. Aktivita je zameraná na témy z oblasti optiky a svojím zameraním umožňuje rozvíjať kritické myslenie žiakov. Predstavili a popísali sme prácu s aplikáciou *Vyomy 3D Hologram Projektor* a aplikáciou *Socrative*. Uviedli sme postup pri vytváraní testov v aplikácii *Socrative*. K aktivite *Pozorujeme hologram?*, ktorú sme navrhli, sme vytvorili test vo forme pracovného listu. Test sprevádza žiakov pri overovaní hypotézy o vzniku obrazu v pyramídke. Popísali sme fázy aktivity, ktoré považujeme za optimálne a ktorých sa môže učiteľ držať pri zaradení aktivity do vyučovania.

### Literatúra

- [1] MASARYK, R. 2014. *Mapovanie vnímania a dosahu projektu Škola na dotyk – Správa z výskumu*
- [2] ČEVAJKA, J. 2015. *Tablet ako didaktický prostriedok vo vyučovaní fyziky*. Bakalárska práca. Bratislava: FMFI UK, 2015. s. 58
- [3] LAPITKA, M. 1995. Kritické myslenie a súčasná škola. In: Kolláriková, Z. (ed.). *Výchova ku kritickému mysleniu – teória a prax*. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 1995, s. 43-54. ISBN 80-85756-18-8.

### Adresa autorov

Bc. Jakub Čevajka

Oddelenie didaktiky fyziky, Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave

Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava

E-mail: [cevajka.jakub@gmail.com](mailto:cevajka.jakub@gmail.com)

Doc. PaedDr. Klára Velmovská, PhD.

Oddelenie didaktiky fyziky, Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave

Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava

E-mail: [velmovska@fmph.uniba.sk](mailto:velmovska@fmph.uniba.sk)