

Gamifikácia a seriózne hry v medicínskom vzdelávaní*

Petra Miková

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta informatiky a informačných technológií
xmikova@stuba.sk

6. november 2022

Abstrakt

Celosvetovo sa vo veľkom množstve zvyšuje počet pacientov rôznych ochorení, čo v konečnom dôsledku vyžaduje vyšší počet medicínsky vzdelaných ľudí a zvyšuje aj nárok na ich kompetenciu. Veľkým problémom je však nedostatok možností na praktickú výučbu a zastaralé metódy memorovania častí ľudského tela. Aj v tomto smere dokáže pomôcť informatika a jej odvetvia, a preto by som sa v tomto článku primárne chcela venovať využitiu gamifikácie na motiváciu študentov medicíny k učeniu sa a serióznym hier, najmä využívajúcich virtuálnu realitu, na nadobúdanie skúsenosti v oblasti operačných úkonov. Mojim cieľom je v článku ukázať, ako spomínané prostriedky dokážu zefektívniť medicínske vzdelávanie a pomáhať tak riešiť globálny problém. ...

1 Úvod

Vo svete už od pradávna ľudstvo potrebovalo lekárov, v minulosti skôr ľudí označovaných ako liečiteľov, až pokiaľ nebol zavedený termín lekár. Rozdiel medzi dnešnými lekármi a liečiteľmi pred pár stovkami rokov je však ten, že v dnešnej dobe lekár svoje poznatky nemusí nadobúdať formou pozorovania a skúšania rôznych liečiv a prístupov k ochoreniam¹, ale vie tieto poznatky nadobudnúť z už publikovaných odborných učebníc a materiálov. Ako však vieme, klasické memorovanie textu v učebniciach sa ukázalo ako neefektívne [3] nie len pre budúcich lekárov, ale aj všetkých študentov, čomu sa bližšie budeme venovať v časti 2. V časti 2 sa taktiež budeme venovať aj problému s nedostatkom možností a materiálov na praktickú výučbu medikov, ktorá predstavuje kľúčovú úlohu v medicínskom vzdelávaní. V tomto článku sa teda budeme sústrediť na dve technologické vymoženosti zefektívňovania vzdelávania medikov – gamifikáciu a seriózne hry, ktorým sa budeme podrobnejšie venovať v častiach 3 a 4. V

*Semestrálny projekt v predmete Metódy inžinierskej práce, ak. rok 2022/23, vedenie: Ing. Ladislav Zemko

¹V súčasnosti stále prebieha výskum ochorení a nových foriem liečby, v našom prípade však hovoríme o nám známych ochoreniach a diagnózach, ktorých liečba už je stanovená a je dokázaná jej efektívnosť.

závere 7 si zhrnieme našu tému a dôjdeme k zhodnoteniu využitia spomínaných technológií v oblasti medicínskeho vzdelávania.

2 Hlavný problém

V tejto časti si priblížime hlavný problém, ktorým je zaužívané neefektívne memorovanie učiva z odborných medicínskych učebníc a nedostatočná praktická výučba medikov v dnešnej dobe.

2.1 Nadobúdanie poznatkov neefektívnou formou

Na každého študenta medicíny sú kladené vysoké nároky čo sa týka množstva vedomostí. Keďže štúdium medicíny je zväčša o memorovaní kvanta informácií o ľudskom tele, je dôležité k nemu pristupovať efektívnym spôsobom, aby študent vedel tieto poznatky využiť aj v praxi a pamätal si ich čo najdlhšie. Študenti sa všeobecne často potýkajú s javom, že po skúške dané učivo z veľkej časti do pár dní zabudnú [4]. To je veľmi často práve faktom, že pristupujú k učeniu neefektívne a informácie prijímajú len na krátky čas. Pri medikoch je tento jav však veľmi nebezpečný, pretože ovládať poznatky zo štúdia je kľúčové pri pristupovaní k liečbe pacientov.

2.2 Problémy s praktickou výučbou

Ako už bolo spomenuté v úvode, dôležitou súčasťou medicínskeho vzdelávania je aj praktická výučba. Je samozrejmé, že na vykonávanie lekárskeho výkonu nepostačuje len teoretický základ vedomostí, ale hlavne je potrebná už spomínaná prax. Taktiež je však dôležitá aj vizualizácia pri učení anatómie ľudského tela a možnosť si časti tela chytiť do rúk a vidieť ich v realite z viacerých uhlov a nie len z ilustrácií v učebniciach, čo dodáva na kompetencii a úrovni vzdelania budúcich lekárov. Problémom však je, že pri praktickej výučbe je počet kadávrov² obmedzený a každý študent sa ku kadávru dostane na nedostatočný čas. Študenti medicíny potrebujú pozorovať a skúmať tvar kadávru, aby vedeli pochopiť funkciu anatomických štruktúr a identifikovať miesto možného ochorenia. Avšak aj samotný kadáver má svoje mínusy - samozrejme nereaguje na pohyb a farby a štruktúry orgánov sa môžu líšiť od reálnych. [5]

Je preto veľmi dôležité využiť možnosti informatiky a študentom medicíny poskytnúť digitálne médiá na štúdium ľudského tela. Práve gamifikácia vie pomôcť k efektívnemu memorovaniu učiva pomocou rôznych foriem odmien a prvkov hier v aplikácii na učenie a virtuálna realita vie pomôcť pri vizualizácii ľudského tela, ako aj pri výučbe operácii a iných úkonov.

3 Gamifikácia v medicínskom vzdelávaní

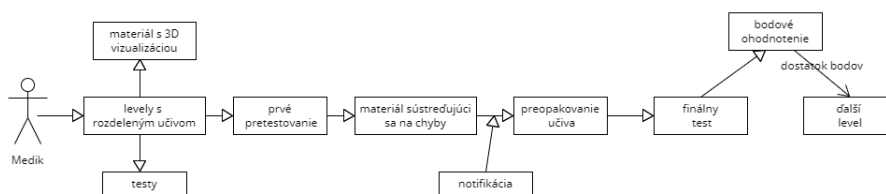
Ako už bolo spomenuté, gamifikácia využíva aplikáciu hernej mechaniky, estetiky a herného myslenia na motiváciu k činnosti, v tomto prípade na motiváciu k učeniu sa medicíny. V mobilnej či desktopovej aplikácii sú použité prvky ako

²mŕtve telá určené práve na výučbu medicíny

skóre, odznaky za splnené ciele, či časové obmedzenia na naučenie sa daného učiva, ktoré prispievajú k efektívnemu sa učeniu. [6] Ďalšou možnosťou je odosielanie notifikácií po určitom čase od prvého naučenia sa nejakej témy, čo u študentov vyvolá tzv. "spaced repetition", ktorá predstavuje formu efektívneho memorovania. Dôležitú rolu zohráva aj bodovací systém, vďaka ktorému študenti vedia priebežne sledovať svoj pokrok, a taktiež je vďaka tomu možné zostaviť rebríček, kde sa medici vedia porovnať so svojimi rovesníkmi. Motiváciou pre študenta vie byť aj fakt, ak je oproti ostatným medikom s učivom pozadu, čo prirodzene vyvolá snahu o zlepšenie a dorovnanie sa ostatným. [6]

3.1 Návrh aplikácie s využitím gamifikácie pre štúdium medicíny

Je mnoho prístupov, akými sa dá vytvoriť vzdelávacia aplikácia pre medikov za pomoci gamifikácie. V tejto časti predstavím vlastný návrh, v ktorom vychádzam sčasti z už prezentovaného návrhu z publikácie [5]. Pri otvorení užívateľ, v mojom prípade medic, vidí jemu prístupné levely, ktoré si odomyká neskôr práve zbieraním bodov v testoch z predošlých levelov. V každom leveli je sprístupnený materiál s 3D vizualizáciou a prichystané testy, keď sa medic cíti dostatočne pripravený ich absolvovať. Po prvom pretestovaní, ktoré ešte nie je priamo bodovo hodnotené, mu je sprístupnený materiál sústreďujúci sa práve na učivo v ktorom počas pretestovania medic urobil chybu. Po čase z aplikácie dôjde notifikácia k opätovnému zopakovaniu materiálu, aby sa učivo medicovi upevnilo. Na konci každého levelu je finálny test, kde medic získa body, a je len na ňom, aby tieto body postačovali na odomknutie ďalšieho levelu s učivom. Z bodov je možné vytvoriť aj rebríček, kde by sa medic vedel porovnať s rovesníkmi, aj keď neskôr v prieskume ukážem, že porovnávanie sa nemá až taký vplyv na motiváciu k učeniu.



Obr. 1: Diagram zobrazujúci funkcionality aplikácie pre učenie medikov.

4 Prax medikov a využitie seriózných hier

V časti 2 sme si priblížili spôsob praktickej výučby medicíny, ktorá prebieha najmä na kadávroch, aj keď v neskoršom štádiu štúdia sa medic učia vykonávať operačné úkony na reálnych pacientoch. Kadávrov je však vo všeobecnosti nedostatok, a preto je efektívnejšie pristúpiť na výučbu, najmä anatómie, pomocou virtuálnej reality. Virtuálna realita nám v tomto prípade umožňuje využívať 3D priestor na pochopenie priestorových vzťahov medzi časťami tela. S týmito časťami je možné interagovať a manipulovať práve v prostredí virtuálnej reality za pomoci dostupných periférií. [1]

4.1 Simulovaný tréning operačných úkonov za pomoci virtuálnej reality

Využitie virtuálnej reality sa v poslednej dobe značne rozšírilo a simulátory sú čoraz realistickejšie. Používanie simulátorov sa vo vzdelávaní spája s pozitívnymi účinkami na vedomosti a zručnosti. Virtuálna realita v spojení so serióznou hrou vytvára umelé a manipulované prostredie a premieta interaktívne aspekty do reálneho života, takže medik vie trénovať operačné úkony bezpečne a efektívne. Profesionáli potrebujú vykonať určité množstvo procedúr, aby ich potom mohli vykonávať jednoznačne a korektne. Simulátor umožňuje tréning bez nátlaku a opakovanie úkonov toľkokrát, koľko je pre daného medika potrebné. Je praktický a vyhýbame sa rizikám, ktoré môžu nastať pri vykonávaní úkonov na reálnom pacientovi, čo je pohodlnejšie ako pre medika, tak aj pre pacientov. [2]

5 Prieskum

Ako súčasť článku som sa rozhodla urobiť priamo medzi študentami medicíny menší prieskum o tom, čo si myslia o implementovaní častí informatiky do výučby medicíny. Dotazník pozostával z troch otázok, kde dve sa týkali využitia virtuálnej reality a jedna bola ohľadom bodovania úspechov vo výukovej aplikácii a nasledovného zostavenia rebríčka. Celkový počet respondentov bol 56. Na prvú otázku: "Bol by pre vás pri učení sa anatómie prínosný VR headset, vďaka ktorému by ste si v reálnom čase vedeli prezerať časti tela v 3D priestore a z viacerých uhlov?" odpovedalo áno 52 medikov, a nie 4 medici. Veľmi podobné reakcie boli aj na druhú otázku: "Cítili by ste sa pri vykonávaní prvej operácie sebavedomejšie, ak by ste ju mali odskúšanú vo forme realistickej hry využívajúcej virtuálnu realitu?" kde áno odpovedalo 51 medikov a nie piati. Na tretiu otázku: "Motivovalo by vás učiť sa viac, ak by ste vedeli v aplikácii na učenie sa svoje dosiahnuté skóre a čas strávený učením porovnať s ostatnými študentami v ročníku?" boli odpovede presne 50 na 50, teda 28 medikov odpovedalo áno a 28 ďalších nie.

	áno	nie
1. otázka	52	4
	92,86%	7,14%
2. otázka	51	5
	91,07%	8,93%
3. otázka	28	28
	50,00%	50,00%
počet respondentov	56	

Tabuľka 1: Tabuľka ku vykonanému prieskumu.

6 Reakcia na témy z prednášok

Spoločenské súvislosti Už na prvej prednáške sme sa dozvedeli, že informatika je aj o zavádzaní technológií do ďalších sfér spoločnosti, napríklad aj v tomto článku som sa venovala zavedeniu informatiky do oblastí medicíny a zdravotníctva. Informatici sa snažia vytvárať technológie, ktoré budú prospešné pre spoločnosť a pomôžu sa jej posúvať ďalej. V dnešnej dobe už v skoro každej oblasti života môžeme vidieť implementáciu informatiky, veľkú rolu zohrávajú napríklad softvéry určené pre zamestnancov či automatizácia. Taktiež je informatika rapidne sa vyvíjajúci odbor, čo zabezpečilo vo svete nespočetne veľké množstvo nových pracovných pozícií na trhu.

Historické súvislosti Vravieva sa, že kto sa nedokáže poučiť z histórie, je odsúdený na jej opakovanie. Na druhej prednáške sme sa dozvedeli, že za inžinierstvom stojí aj história, aby sme sa vyhli chybám, ktoré už pred nami informatici urobili, a poučili sa z nich. Je to podľa mňa veľmi dôležitý aspekt, vďaka ktorému sa informatika ako veda zdokonaľuje a vyvíja. Taktiež sme na piatej prednáške prihliadli do histórie polovodičov. Zaujali ma najmä informácie o Boolovi a spojení algebry a logiky, keďže to bolo niečo, s čím som sa v tomto semestri stretla aj na zadaniach. Práve realizácia logických obvodov je totižto jednou z hlavných využití tranzistorov. Taktiež sme sa oboznámili s ďalšími osobnosťami histórie informatiky, o ktorých môžeme povedať, že sčasti zmenili aj svet.

Technológia a ľudia Oboznámili sme sa so Scrum metódou a dozvedeli sa, čo všetko vyžaduje realizácia projektu. Scrum sme si priblížili pomocou diagramov, kde sme mohli presne vidieť ako sa pri realizácii projektu pomocou tejto metódy postupuje. Bolo to veľmi prínosné a myslím si že je to vec, s ktorou sa ešte mnoho krát v IT sfére stretneme. Časť prednášky bola venovaná agilnosti a jej dôležitosti pri projektoch, čo bolo rovnako obohacujúce.

Udržateľnosť a etika Ku koncu semestra sme sa dozvedeli o dôležitosti udržateľného rozvoja, teda takého, ktorý neukracuje budúce generácie o zdroje a možnosti, a o tom, ako ho dosiahnuť. Na prednáške sa spomínala aj etika a jej regulácia, napríklad pomocou etických kódexov. Veľmi zaujímavý bol práve etický kódex pre softvérové inžinierstvo, ktorý pozostáva z ôsmich pravidiel. Spomínala sa aj súvislosť so zdravím, keďže sedavý spôsob života a práce vystihuje mnoho IT pracovníkov, avšak nie je trvalo udržateľný.

7 Záver

Mojim cieľom bolo v tomto článku ukázať, ako vieme za pomoci informatiky, a to konkrétne gamifikácie a seriózných hier využívajúcich virtuálnu realitu, zefektívniť výučbu medicíny. V konkrétnych častiach som predstavila možnosti, akými by sa dalo dopomôcť efektívnemu memorovaniu a bezpečnej a lepšej medickej praxi, kde som sa opierala najmä o odbornú literatúru, ale aj vlastné návrhy. V druhej časti som navrhla aj prototyp aplikácie, ktorá by dokázala pomôcť medikom motivovať k učeniu sa, a navyše aj efektívnemu. V tretej časti

som ukázala, prečo je lepšie na praktickú výučbu používať seriózne hry a virtuálnu realitu, kde je možné vidieť, že to má hneď niekoľko benefitov. Súčasťou článku bol aj prieskum, kde väčšina medikov bola za využívanie virtuálnej reality v ich vzdelávaní. Poslednú otázku týkajúcu sa rebríčka v aplikácii na učenie sa zodpovedali presne na polovicu, a preto by som v aplikácii pozmenila to, že zdieľanie bodov do rebríčka by si študent vopred odsúhlasil, a bolo by tak len na ňom, či sa chce porovnávať s ostatnými, alebo nie, keďže je tam okrem rebríčka mnoho iných motivačných prvkov gamifikácie. Celkovo teda môžem zhodnotiť, že využitie gamifikácie a serióznych hier by malo pozitívny dopad na efektivitu medicínskeho vzdelávania, ako aj na jeho praktickosť.

Literatúra

- [1] Hubert Cecotti, Michael Callaghan, Benjamin Foucher, and Stevens Joslain. Serious game for medical imaging in fully immersive virtual reality. In *2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE)*, pages 615–621, 2021.
- [2] M.L. Duarte, L.R. Santos, J.B. Guimarães Júnior, and M.S. Peccin. Learning anatomy by virtual reality and augmented reality. a scope review. *Morphologie*, 104(347):254–266, 2020.
- [3] William R. Klemm. What good is learning if you don’t remember it?. *The Journal of Effective Teaching*, 7:61–73, 2007.
- [4] Jimmy Li. Students forget 95% of what they learn in high school after 3 days. here’s how to help them study. <https://www.mytuition.nz/articles/high-school/students-forget-everything-heres-how-to-help-them-study>. Accessed: 2022-10-29.
- [5] Adhistya Erna Permanasari, Bernadeta Ratna P S, Fikry Yanuar S, Mirza Putri Maharani, Sunu Wibirama, and Junaedy Yunus. Design of gamification for anatomy learning media. In *2021 13th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*, pages 122–126, 2021.
- [6] David Rojas, Brent Cowan, Bill Kapralos, and Adam Dubrowski. Gamification and health professions education. In *2014 IEEE Games Media Entertainment*, pages 1–2, 2014.