

GALLERYIST ANNA: CHATBOT AS AN EDUCATIONAL RESOURCE

Michal ČERNÝ*, Masarykova univerzita v Brně, Česká republika

Přijato: 15. 11. 2021 / Akceptováno: 30. 8. 2022

Typ článku: Empirická studie

DOI: 10.5507/jtie.2022.009

Abstract: The case study focuses on a qualitative analysis of the reflection of librarians ($n = 12$) and students ($n = 17$) working with the chatbot created through dialogue frames. It focuses on how these respondents understand the interaction with a dialogue system that does not use artificial intelligence, how they are willing to accept the narrative characteristics of such an educational interaction. The discussion focuses on the importance of the design of such educational objects, on the problems and challenges that work with them brings. The case study works with her own created chatbot – Galleryist Anna, which is focused on the development of competencies related to finding information about art artefacts on the Internet.

Key words: chatbot, case study, information literacy, artificial intelligence, dialogue modeling

GALERISTKA ANNA: CHATBOT JAKO VZDĚLÁVACÍ OBJEKT

Abstrakt: Případová studie se zaměřuje na kvalitativní analýzu reflexe knihovníků ($n=12$) a studentů ($n=17$) práce s chatbotem, který je vytvořený skrze dialogové rámce. Soustředí se na to, jakým způsobem tito respondenti chápou interakci s dialogovým systémem, který nevyužívá umělou inteligenci, jak jsou ochotni přijmout narativní vlastnosti takové edukační interakce. Diskuse se soustředí jak na význam designu takových vzdělávacích objektů, tak na problémy a výzvy, které práce s nimi přináší. Případová studie pracuje s vlastním vytvořeným chatbotem – Galeristkou Annou, který je zaměřený na rozvoj kompetencí souvisejících s vyhledáváním informací o uměleckých artefaktech na internetu.

Klíčová slova: chatbot, případová studie, informační gramotnost, umělá inteligence, modelování dialogu

* Autor pro korespondenci: mcerny@phil.muni.cz

1 Úvod

Chatbotem budeme v naší studii chápat konverzační aplikaci, která prostřednictvím textového vstupu a výstupu komunikuje s uživatelem. Chatbot je druhem aplikace, která má všestranné využití ve vzdělávání (Clarizia et al., 2018; Villegas-Ch et al., 2020; Lin & Chang, 2020; Neumann, et al., 2021) i mimo něj, například ve zdravotnictví (Bhirud et al., 2019; Cameron et al., 2018), v marketingové komunikaci (Arsenijevic & Jovic, 2019) či psychologii (Dev & Camp, 2020; Bendig et al., 2019). Jde tedy o téma žádané, aktuální a významné. Ze studie Smutného a Schreiberové (2020) jasně vyplývá, že v současném vzdělávání jde o téma zásadní, populární, často zkoušené, ale současně spojené s poměrně omezenou reflexí na úrovni pedagogických teorií. Dominantní roli v odborné literatuře, zaměřené na vzdělávání pomocí chatbotů, hrají případové studie nebo reflexe zkušenosti (Herrmann-Werner et al., 2021; Stuij et al., 2021, Tärning & Silvervarg, 2019), ovšem jen s omezenou ambicí poskytnout širší didaktické kotvení nebo pedagogickou analýzu.

Cílem této výzkumné studie je v určitém ohledu navázat na případové studie, které stále tvoří jádro výzkumného pole v této oblasti a doplnit ji dvěma důležitými momenty. Tím prvním je snaha o formulaci určitých obecnějších zásad, které z našeho kvalitativně orientovaného výzkumu vycházejí, které mohou posloužit pro další vývojáře. Druhým specifickým rysem bude, že se opíráme o chatbota vytvořeného v češtině, což není běžné. Reflexe fenoménu na jazyce podobnému češtině chybí – máme řadu případů v angličtině, němčině, případně ve španělštině, ale čeština jako komplikovaný jazyk s velkým množstvím synonym, skloňováním a časováním, stejně jako skutečností, že jde o jazyk malý, zde chybí. V tomto ohledu náš výzkum zaplňuje významnou mezeru v poznání a může posloužit dalšímu vědeckému zkoumání.

I přesto, že první chatbot ELIZA je spojen s Josefem Weizenbaumem (1966) a polovinou šedesátých let, představují chatboti relativně nové aktivně zkoumané pole určitých edukačních objektů. Jejich přesná role ve vzdělávání je zájem ale nejasná. Dobře viditelným je projekt Freudbot, který simuluje konverzaci se Sigmundem Freudem (Heller et al., 2005; Heller, 2019), vedle toho ale můžeme vidět představu chatbotů jako zdroje informací o studiu (Herrmann-Werner et al., 2021), ve výuce jazyků (Chiaráin, N. N., & Chasaide, 2016; Jia 2004; Haristiani & Rifa'i, 2020) nebo v matematice (Ruan et al., 2020; Nguyen et al., 2019). Reálné funkční využití, respektive jeho širší teoretické rámování prozatím ale hledáme,

jakkoli jednotlivé aplikace jsou v literatuře hodnocené většinou kladně (výjimku tvoří například studie Stuij a kol. (2021)).

V našem výzkumu se zaměříme specificky na chatboty, kteří nejsou tvořeni systémem s umělou inteligencí, ale pomocí dialogických rámců (Tamayo et al., 2020; Vázquez-Cano et al., 2021), a to i přesto, že někteří autoři chatboty spojují pouze se systémy využívající umělou inteligenci (Topal et al., 2021). Jak naše, tak výše citované výzkumy Tamayo a kol. (2020) a Vázquez-Cano a kol. (2021) ukazují, že i práce s dialogovými systémy tohoto druhu může přinášet zajímavé a funkční výsledky. Tím nechceme snižovat význam systémů opírajících se o umělou inteligenci (Sandu, N., & Gide, 2019; Yang, S., & Evans, 2019), ale poukázat na skutečnost, že i přestože nejde o dominantní diskurs, může být tato cesta výhodná. Jak upozorňují Tamayo a kol. (2020), vývoj takového systému je jednoduchý, rychlý, dobře škálovatelný a dostupný reálně i běžnému učiteli.

V předložené studii tedy navazujeme na tradici evaluace chatbota, kterého jsme sami vytvořili (Herrmann-Werner et al., 2021; Tamayo et al., 2020). Provádíme výzkum profesionálně poučených odborných uživatelů, kteří práci s chatbotem reflektují v dotazníku pracujícím s otevřenými otázkami. Tyto odpovědi jsou následně kvalitativně zpracovávány.

2 Metodologie

Výzkum je případovou studií, která se zaměřuje na konkrétní uživatelskou zkušenost respondentů s prací s chatbotem. Ve studii budeme postupovat kvalitativně. Cílem proto není evaluace konkrétní aplikace, ale především identifikace konkrétních aspektů a zkušeností s užíváním tohoto nástroje uživateli. Aby mohli uživatelé formulovat adekvátní výroky o chatbotech, je třeba, aby s ním učinili konkrétní zkušenost. Studie tedy na konkrétním případě studuje jisté myšlenkové struktury, které mohou být užitečné pro návrháře a programátory chatbotů obecně.

Výzkumný vzorek

Výzkumný vzorek byl konstruován tak, aby zahrnoval uživatele, kteří chatbota podobného druhu mohou buď sami aktivně tvořit ve své vzdělávací praxi nebo s ním budou v budoucnosti jako vzdělavatelé pracovat. Námi získané výsledky se tak pochopitelně liší od odpovědí, které by mohly poskytnout například studenti, ale současně nám umožňují pracovat s rozměrem profesního vidění, které pro hodnocení chatbotů s ohledem na naši výzkumnou otázku považujeme za zásadní.

I s ohledem na dostupnost respondentů jsme zvolili vzorek, který je tvořen dvěma skupinami respondentů:

- Studenti kurzu Vzdělávací technologie. Tito studenti jsou studenty navazujícího magisterského studijního programu knihovnictví a informačních studií (LIS) a vybírají si tento volitelný kurz. Jejich zaměření je edukačně – technologické, takže jsou obeznámeni nejen s fenoménem chatbotů, ale také s technologiemi ve vzdělávání obecně. Z předchozího studia mají také dobrou znalost problematiky informačního vzdělávání.
- Knihovníci, kteří se podílejí na vzdělávání v knihovnách. Pro knihovníky, kteří tvoří nebo plánují tvořit online kurzy byl připravený dvoudenní workshop zaměřený obecně na e-learning a jeho součástí byla také diskuse o různých vzdělávacích objektech.

Vzhledem k anonymitě výzkumu budeme v části zaměřené na výsledky pracovat s označením respondentů [S] odkazujícím ke studentům a [K] odkazujícím ke knihovníkům. Z popisu obou skupin je patrné, že jde o osoby, které lze považovat za poměrně expertní, s alespoň základní zkušeností s prací a tvorbou chatbotů.

Skupina / Označení	Žen	Mužů	Celkem	Věk (20-30)	Věk (30-40)	Věk (40-50)
Knihovníci [K]	7	5	12	3	6	3
Studenti [S]	12	5	17	15	2	0
Celkem	19	10	29	18	8	3

Tab. č. 1. Tabulka zachycuje popis výzkumného vzorku z hlediska povolání, genderu a věku.

Výzkum se opírá o data od celkem 29 respondentů s tím, že 19 z nich jsou ženy a 10 muži. U věku je nejvíce respondentů v kategorii 20-30, jde tedy o populaci mladší, než je například průměrný věk knihovníků v ČR. Získané demografické údaje počítají s histogramem věku (po deseti letech), u genderové identity nikdo nevyplnil jiný údaj než žena nebo muž. Výzkum probíhal od 19. října do 1. listopadu 2021.

2.1 Popis případu

Pro výzkum byl využit chatbot Galeristka Anna, který byl vytvořen v aplikaci Snachbot.me a pracuje celkem s 26 dialogickými rámci. Tvorba chatbota probíhá tak, že autor staví linku dialogu a do jednotlivých rámců vepisuje možné odpovědi chatbota. Přechody mezi jednotlivými rámci jsou dány splněním určité podmínky. Takže například u hypotetického rámce s otázkou: „Kolik je 4+4“ bude existovat jedna cesta spojená s odpovědí osm a druhá, která bude pracovat s libovolnou odlišnou odpovědí a poskytne návod, jak takový příklad vyřešit.

Cílem Galeristky Anny je provést uživatele problematikou vyhledávání obrazových informací a informací o uměleckých dílech z virtuálních galerií. Základní zápletkou je taková, že z galerie byly ukradeny obrazy a uživatel má pomoci Anně získat o nich informace pro pojišťovnu, jako je nalezení autora, umístění podpisu, identifikace formátu obrazu atp. Je rozdělena na dvě samostatné linky – na klasické umění a na moderní, uživatel si tedy může vybrat, jaký styl umění je mu bližší.

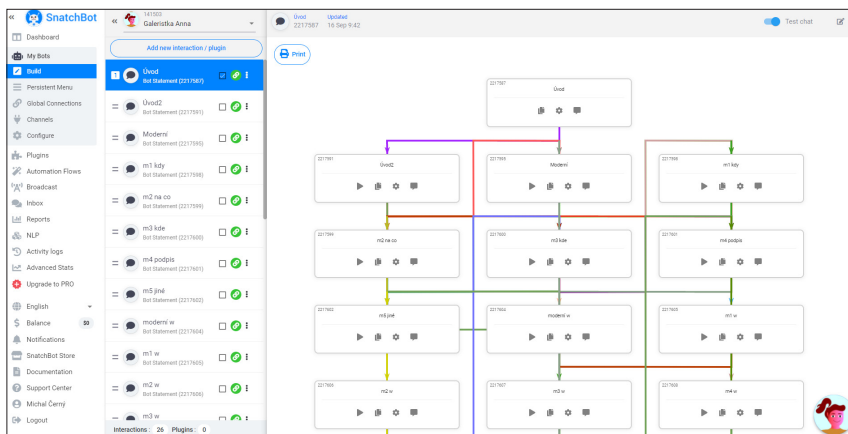
Chatbot nevyužívá umělou inteligenci a pracuje tedy s jednoduchým dopředu připraveným dialogem. Během testování se ukázalo, že některé vlastnosti chatbota byly nevhodné (například neuznával jména s malým počátečním písmenem), což vedlo k frustraci některých uživatelů. Snaží se pracovat s narativní rovinou, kdy uživatel řeší konkrétní problémy, které se před ním v dialogu objevují. Jako například:

Zadání úkolu: *Dobře... ztratilo se mi něco od Josefa Čapka... myslím, že je na obraze nějaký člověk, co je celý šedý... jen v rukou drží tahací harmoniku s modrou a červenou barvou... nemáš tušení, co by to mohlo být za dílo?*

V případě správné odpovědi: *Ach ano, Harmonikář. A prosím, kdy ho namaloval?*

V případě špatné odpovědi: *Tak se to bohužel nejmenovalo. Zkusila bych se kouknout na Wikipedii, třeba Ti pomůže...*

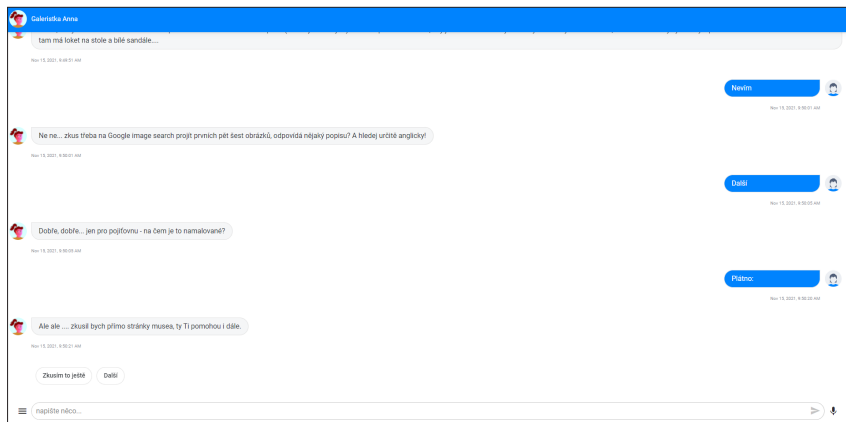
Z této ukázky je patrné, že chatbot využívá jazykové prostředky, jaké by využíval živý člověk. Má jasnou strukturu problému, který musí řešit, a s uživatelem vede rozhovor jako s pomocníkem.



Obr. č. 1. Ukázka dialogového stromu ve vývojovém prostředí SnachBot.me.

Výhodou těchto forem chatbotů je nízká technická náročnost – chatbot je tvořen v nástroji Snatchbot.me, který je bezplatný a pro jeho vytvoření není nutná znalost žádného programovacího jazyka. Současně je samotná tvorba poměrně rychlá; autor výzkumu je současně tvůrce chatbotů a dle jeho odhadu netrvá tvorba jednoho více než půl den práce, pokud je tvůrci již známá základní struktura dialogu.

Chatbot je dostupný na adrese:
<https://webchat.snatchbot.me/07b9984980c02e435c4581461a7f3443cd50746add80e0883b118c3a41e4dfe>



Obr. č. 2. Ukázka dialogu.

2.2 Sběr a zpracování dat

Respondenti si vyzkoušeli práci s chatbotem a následně vyplňovali Google Forms. Jednotlivé otázky byly následující:

- Máte pocit, že jste se z něj něco naučili? Nebo že by se v něm či s ním naučili něco vaši studenti?
- Cítili jste se vtažení do dialogu / procesu učení?
- Vyhovoval vám narativní přístup chatbota? Byl pro vás uvěřitelný?
- Jak jste se při práci s chatbotem cítili?

Tyto otázky byly doplněny demografickými otázkami na věk a pracovní pozici (pro rozlišení studentů a knihovníků). Na tyto otázky poskytovali respondenti volně tvořené odpovědi. Ty byly následně exportovány do tabulky a proběhlo jejich zpracování. Vzhledem k velikosti vzorku a typicky krátkým odpovědím (většinou v rozsahu mezi 1–3 větami) nebylo funkční provádět kódování odpovědí po jednotlivých otázkách. Proto jsme postupovali tak, že jsme jednotlivé odpovědi jen shlukovali a následně jejich representanty uvádíme jako příklady citátů ve výsledcích níže.

Volba právě těchto otázek není náhodná. Chceme navázat na reflexi vývoje chatbotů Wilcox a Wilcox (2013), kteří zdůrazňují, že dobrého chatbota tvoří kvalitně provedená narativní linka, na práci Tärning a Silvervarg (2019), kteří

se zaměřují na optimální úroveň self-efficacy chatbota, aby podporoval učení studentů, nebo na studii Stuij a kol. (2020), kteří upozorňují právě na skutečnost, že nevhodně nastavená forma interakce může celého chatbota učinit edukačně nefunkčním.

Výpovědi uvádíme anonymizované, z krátkých výroků a informace o genderu, zaměstnání a věku není možné poznat, kdo je jejich autorem. Limitem takto provedeného výzkumu je především omezený rozsah odpovědí, který by byl u ústních rozhovorů vyšší a bohatší, a také omezené množství respondentů. Přesto se domníváme, že jejich výběr je nestandardní, vede k velice cenným odpovědím a současně můžeme říci, že vzhledem k povaze respondentů jde o vzorek alespoň částečně reprezentativní. Současně ale zdůrazňujeme, že námi provedená analýza je kvalitativní povahy, takže podstatné není množství nebo konkrétní reprezentace jednotlivých skupin, ale identifikace a analýza zajímavých myšlenek a postojů, se kterými lze dále pracovat.

3 Výsledky a analýza

Citáty jednotlivých respondentů zaznamenáváme do uvozovek jako přímé řeči a nijak je neupravujeme. Do závorky za výrok uvádíme vždy informaci o tom, zda jde o studenta (studentku) nebo knihovníka (knihovnici) (S/K); gender, který respondenti uvedli v dotazníku (M/Ž) a věk (např. 40-50). Rozpětí věku vychází z tabulky uvedené v části zaměřené na popis výzkumného vzorku a udáváme vždy nejnížší číslo ve věkovém intervalu. Například S-M-20 tak označuje respondenta, který je student, muž ve věku 20-30 let. V každé otázce je odpověď respondenta užita nejvýše jednou. Pod jedním kódem se může skrývat více respondentů se stejným demografickým profilem.

Výsledky jsou strukturované do oblastí podle jednotlivých otázek a jsou řazeny tak, jak se s nimi setkali respondenti v dotazníku. Každá otázka byla zpracovávána zvlášť, ale tím, že na sebe odpovědi logicky navazují, se snažíme pracovat také s jejich vzájemnou vazbou.

Na konci každé otázky uvádíme stručné shrnutí či interpretaci výsledků, které nám tento výzkum přinesl. Snažíme se odhlédnout od jednotlivostí a identifikovat určité společné rody či kořeny, které lze použít pro lepší pochopení případného dalšího návrhu či užívání chatbotů jako edukačních objektů.

3.1 Máte pocit, že jste se z něj něco naučili? Nebo že by se v něm či s ním naučili něco vaši studenti?

Zcela obecně je možné odpovědi na tuto otázku rozčlenit na pouhé ano – ne. Současně ale obě skupiny odpovědí odkrývají základní strukturu toho, v čem spočívá učení se s chatbotem, respektive, na jaké benefity a překážky při jeho užívání je možné narazit.

Respondenti opakovaně zdůrazňovali atraktivitu samotné formy: „Opět je to zajímavý způsob, jak si vyzkoušet hledání informací. Budu se opakovat, pro studenty bude chatbot asi atraktivnější než např. kvíz v Google Forms.“ (K-Ž-20) nebo „Tak tady ten chatbot mi přišel informačně daleko zábavnější, poněvadž sám nutil uživatele k aktivizaci při vyhledání informací a podával to velice poutavou formou, že se domnívám, že to tak studenty může i více bavit.“ (S-Ž-20) Tato rovina je důležitá, protože chatbot stále nepředstavuje běžný vzdělávací objekt a jeho samotná implementace svojí novostí nebo zábavností může být pro studenty pozitivní.

Za zásadní však považujeme rozměr aktivizace: „Ano, vyhledávání obrázků mi dalo zabrat. Určitě se na něj se studenty zaměříme, najít vhodná klíčová slova není legrace...“ (K-Ž-30) Tato odpověď ukazuje, že i když chatbot není živý, respondent se přiměl k velké osobní aktivitě, téměř, jako by s ním pracoval učitel. Podobně: „Ano, tady mi přišlo dobré, že mě chatbot opravdu donutil jít vyhledávat.“ (S-Ž-20) či „Bylo to dost těžké. Informace jsem nakonec našel, ale trvalo mi to celkem dlouho.“ (K-M-40) Zdá se, že respondenti vnímají u chatbota určitý „sociální tlak“, donucení k aktivitě v pozitivním slova smyslu.

Rozměr aktivity při práci s chatbotem můžeme vidět i při uvažování o konkrétních úkolech, jako například „Studenti se naučí vyhledávat informace o obrazových dílech a vyzkouší si práci s možnostmi virtuální galerie. Kvůli možnosti jít dál bez správné odpovědi si však nemusí vyzkoušet úplně všechno.“ (S-Ž-20) nebo „docela mě zaujalo, že můžu vyhledat obrazy i databázi... to jsem vůbec netušila, že jde...“ (S-Ž-20).

Pokud jde o negativní hlasy, ty jsou spojené s tím, že se chatbot nechová podle představ respondentů. „Nenaučil jsem se nic, případné nápovědy chatbota nevedly k odpovědi. Navíc v zadání byla gramatická chyba.“ (K-M-40) nebo „Moc těžké, možná pro studenty umění.“ (S-Ž-20) či „Kvůli možnosti jít dál bez správné odpovědi si však nemusí vyzkoušet úplně všechno.“ (S-Ž-20).

Odpovědi na první otázku je možné shrnout následovně: *podstatná část respondentů vnímá interakci s chatbotem jako pozitivní, rozhovor s ním je natolik aktivizující, že je podporuje v aktivním hledání správných odpovědí a překonávání znalostních nedostatků. Atraktivní je i sama forma tohoto vzdělávacího objektu. Současně ale musíme mít na paměti, že chatbot může být spojen s chybami nebo s nepřiměřeně nastaveným obsahem, na nějž je pro respondenty náročné adekvátně reagovat.*

3.2 Cítili jste se vtažení do dialogu / procesu učení?

Vtažení (imprese) je jedním z důležitých prvků v učení i při interakci s chatbotem. Náš výzkum má v tomto ohledu smělou ambici zkusit analyzovat tuto vtaženost nikoli u systémů s umělou inteligencí, ale u jednoduchého předem strukturovaného dialogu.

U respondentů nalezneme jak odpovědi jednoznačně kladné: „Ano, chatbot mě dokázal vtáhnout do tématu velice dobře.“ (S-M-20), „Byla zde velká touha to dílo najít, protože se mi to opakovaně nedařilo, takže ano, cítila jsem se vtažena a motivovaná vidět ten obraz.“ (S-Ž-20), nebo „Konverzace byla velice příjemná“ (S-M-20). Všimněme si, že toto vtažení úzce souvisí s tím, co bylo výše popsáno jako prvek aktivní výuky, a současně s vnímáním chatbota jako někoho, kdo je schopen příjemné konverzace, motivace a vtažení do tématu. Má tedy téměř lidské vlastnosti.

Dokonce vidíme i zcela antropomorfní charakteristiku: „docela ano, Anna je zkušená galeristka a její dialog na sebe hezky navazoval.“ (S-Ž-20) Lze tedy říci, že alespoň pro část respondentů byl tento rozměr chatbota funkční a současně lze tvrdit, že silně koresponduje s pozitivními odpověďmi v předchozí otázce. Další respondentka uvádí: „Ano, tady s Annou jsem se asi naučila nejvíce, resp. zjistila jsem své nedostatky a zkoušela se ve vyhledávání obrázků orientovat.“ (K-Ž-30) Chatbot je tedy učitelem, někým, kdo vede k reflexi, uvědomění si vlastních nedostatků a ke schopnosti s nimi pracovat.

Zajímavé jsou také negativní odpovědi: „Ne, bylo to zmatečné, nedozvěděla jsem se správnou odpověď, a v jistých okamžicích, když už jsem pokaždé odpovídala špatně, dostávala jsem zpátky nesouvisející odpovědi.“ (S-Ž-20) I tato odpověď ale jasně ukazuje na jistou míru vtažení, na to, že je proces učení brán vážně. Další respondenti uvádějí „Moc ne jelikož mi hodně krát nefungoval dialog správně“ (S-M-20) nebo „Moc ne, odpovědi chatbota na mé negativní odpovědi

nebyly moc nápomocné.“ (S-Ž-20). Pokud tedy nedochází k úplné vtaženosti, je na vině pravděpodobně špatně promyšlený dialog, především pokud jde o práci se zpětnou vazbou. Respondenti očekávají pomoc, reakci na to, co říkají, a autor chatbota by s tímto požadavkem měl vážně pracovat.

Shrnutí této části je zřejmé – pokud dialog probíhá tak, jak si uživatel představuje, může dojít i v předem strukturovaných chatbotech k pocitu imerse, která má za následek aktivní učení, motivaci a ochotu překonávat vlastní limity a nevědomost. Pokud ale dialog ve své plynulosti selhává, rostou negativní pocity respondentů a klesá jejich schopnost s aplikací vhodně pracovat. Testování dialogu včetně odstraňování chyb a domýšlení toho, jakým způsobem má fungovat zpětná vazba, je pro efektivní učení zásadní.

3.3 Vyhovoval vám narativní přístup chatbota? Byl pro vás uvěřitelný?

Tato otázka je rozvinutím či doplněním předchozí. Snaží se zjistit, zda schéma příběhu – galeristky Anny, které se ztratila dvojice obrazů a ona o nich potřebuje získat informace – je pro uživatele uvěřitelná a pochopitelná. Narativní dimenze je pro vtažení zásadní, ukazuje možnost vytvoření určitého vztahu mezi vzdělávacím objektem a vzděláváním.

Zde je možné odpovědi rozdělit do tří skupin. První narativitu oceňuje a vnímá ji jako možnou a reálnou: „Ano. Narativa chatbota je velmi povedená.“ (S-M-20), „Ano, tady mi připadal velmi uvěřitelný a autentický.“ (S-Ž-20), „Ano, příběh s pojišťovnou je fajn.“ (K-Ž-30), nebo „Komunikace byla plynulá a přirozená“ (S-M-20). Respondenti zde však více než narativnost sledovali určitý tok informací nebo celého dialogu, což potvrzuje druhá skupina odpovědí zaměřených na kombinaci pozitivních aspektů a problematických prvků diskuse.

Tento přístup v určitém opatrném ano ale, dokládají například následující responze: „Velmi se mi líbila možnost rozdělení dvojice verze chatbota na moderní a klasické umění. Bohužel chatbot mi hlavně ke konci moderní části nepřišel příliš uvěřitelný, opakoval stejnou otázku dokola po skončení. Jednou jsem dostala nelogickou odpověď, kterou si již nepamatuji (ale byla u konce). Zkrátka působí na mě tak trochu nedokončeně, a to výrazně snižuje uvěřitelnost. V klasické části také bylo pár problémů, které by vyřešily správné vazby.“ (S-Ž-20) nebo „Dialog opět uvěřitelný moc nebyl, jelikož již vím, že se bavím s chatbotem. Celkový flow se mi ale líbil, hlavně také díky tomu, že byla možnost přeskočit otázky kde se člověk mohl zaseknout.“ (S-M-20) či „Narativní přístup mi vyhovoval, ale úplně

uvěřitelný nebyl. Například na otázku "nemáš tušení, co by to mohlo být za dílo?" jsem odpověděl, že nemám a chatbot mi napsal, že tak se dané dílo nejmenovalo. Což nepůsobí tak, že by mě opravdu poslouchal, a tudíž působí více strojevě." (S-Ž-20).

Zdá se, že uvěřitelnost narativní složky je pro respondenty podstatným, ale nikoliv jediným kritériem. Pokud se v ní vyskytují nedostatky, které však neškodí celkovému „flow“, tak je výsledný dojem z komunikace pozitivní. Respondenti obecně vnímají jako problematické, pokud je dialog nelogický: „Přišla mi trochu nelogická role galeristky, která neví vůbec nic o ztracených obrazech.“ (S-Ž-20).

3.4 Jak jste se při práci s chatbotem cítili?

Poslední otázka našeho výzkumu se soustředila na pocity respondentů při interakci s chatbotem. Cílem otázky bylo nikoli pouze identifikovat dobré nebo špatné pocity, ale pokusit se alespoň částečně rozkrýt, co se za nimi může skrývat, čím jsou způsobené a jak s nimi můžeme případně v dalším designu chatbotů pracovat.

V této otázce nacházíme skupinu stručných, ale málo popisných odpovědí: „Normálně.“ (K-M-40), „Dobře“ (K-Ž-30) či „V pohodě“ (K-M-40). Tyto odpovědi jsou důležité, protože ukazují, že hovořit o svých pocitech při učení se nebo při práci s materiálem není pro část respondentů přirozenou nebo běžnou zkušeností.

Pokud jde o negativní odpovědi, převládá frustrace: „Frustrated.“ (S-Ž-30), „Trochu frustrovaná při nesmyslných odpovědích.“ (S-Ž-20) či „Nakonec už smutně, demotivovaně, že mi to prostě nejde najít a tu správnou odpověď nevím a nemám ji jak zjistit.“ (S-Ž-20) Zdá se, že poslední odpověď nabízí určitou perspektivu toho, jak o dané problematice uvažovat – pokud dialog neumožňuje se věci skutečně naučit, vyřešit daný problém, pak vede k frustraci. Tento aspekt může být zajímavý také pro ty, kteří navrhuji další vzdělávací objekty – u testů nebo pracovních listů takto obvykle neuvažujeme, ale přesto lze říci, že bychom měli. Cílem vzdělávacího objektu je pomoci jedinci se posouvat dál.

Podobně u pozitivních emocí je patrná satisfakce: „Velice dobře zvlášť se mi líbila ta interakce, kdy mi chatbot podruhé dal možnost zkusit odpověď ještě jednou po dohledání informací.“ (S-Ž-20) či „dobře, bavilo mě, že předpokládal chybu s vyhledáním obrazu a donutil uživatele najít správný obraz.“ (S-Ž-30) Zdá se být evidentní, že i u dospělých respondentů je nutné pracovat s designem

vzdělávacích objektů tak, aby vedl k zážitku úspěchu, k možnosti zvládnout určitý problém, úkol či překonat překážku.

Nacházíme i odpovědi vázané na formu: „Docela fajn, pátračky jsou super.“ (K-Ž-30) či didaktickým postupem: „dobře, bavilo mě, že předpokládal chybu s vyhledáním obrazu a donutil uživatele najít správný obraz.“ (S-Ž-30)

Celkově výzkum poukázal na základní modalitu práce s chatbotem – respondent je postavený do situace, ve které musí řešit určitý problém, kterých chatbot strukturuje. Pokud se mu jeho řešení podaří, zdá se, že celkové emoce odpovídají satisfakci. V opačném případě, který může být dán špatnou strukturou dialogu, slabou zpětnou vazbou, nelogickými nápovědami a mnohým dalším, dochází k frustraci. Z výpovědi se zdá, že ji lze zásadním způsobem vhodným designem minimalizovat.

4 Diskuse

Z první otázky vyplývá, že studenti vnímají chatbota jako moderní nástroj vzdělávání, což podporuje řada studií (Adamopoulou, E., & Moussiades, 2020; Elsholz et al., 2019; Sandu & Gide, 2019). Stejně tak je patrné, že i aktivizace studentů skrze chatbota patří mezi dobře popsané a známé jevy (Fryer et al., 2019). Lze tedy říci, že první motivací, proč o chatbotech ve vzdělávání uvažovat, je právě získání zájmu studentů, podpora jejich zapojení a aktivizace (Bii, 2013; Sarosa et al., 2021). Tento efekt můžeme vidět u vzdělávacích her (Adams et al., 2018), ale domníváme se, že využití chatbotů v tomto ohledu může být rychlejší (dialog může zabrat jen pár minut), snazší na implementaci i edukačně dostupnější. Lze tedy tvrdit, že v této oblasti mají chatboti velký potenciál.

Tato aktivizace je zajímavá v tom, že studenti sice rozlišují mezi chatbotem a člověkem (Mokmin & Ibrahim, 2021), jejich vzájemný dialog je vždy v určitém ohledu limitovaný (Duncker, 2020), ale současně na chatbota a dialog s ním mají stejné nároky jako na běžného učitele. I psychologická vazba je podobná – chatbot nejen aktivizuje, ale také motivuje (Cheng, Y., & Jiang, 2020; Tärning & Silvervarg, 2019), poskytuje zpětnou vazbu (Gonda & Chu, 2019). Tím nechceme říci, že chatbot nahradí učitele, ale lze ho využít tam, kde z různých důvodů nemůže být učitel dostatečně přítomný (Xu et al., 2021; Mokmin & Ibrahim, 2021). Nejde proto o konkurenci, ale o hledání spolupráce, jak také naznačují některé studie (Chkroun & Azaria, 2018; Neto & Fernandes, 2019). Studenty spolupráce s chatbotem motivuje (Brandtzaeg & Følstad, 2018) a vnímají ji obecně jako pozitivní

– Herrmann-Werner a kol. (2021) hovoří o snižování stresu, Ranjan a kol. (2021) pracují s pozitivním vlivem na studijní výkon studentů.

Luciano Floridi píše (2013), že je třeba přestat rozlišovat mezi lidmi, technikou a biotickými systémy, pokud jde o popis informačních interakcí, ale uvažovat o nich jako o inforzích. Inforgem chápe informačního agenta, entitu, která je schopná zpracovávat informace. Toto zpracovávání informací může mít velice rozmanitý charakter, ale podstatné je to, že pro návrh edukačního prostředí bychom díky tomuto modelu – který dobře odpovídá výpovědím našich respondentů – mohli uvažovat primárně o designu celého edukačního prostředí (Gislason, 2010; Wang, 2009; Black et al., 2012; Danish et al., 2020), nikoli o edukačním procesu založeném na silně subjekt-objektové interakci, tak jak s ní pracoval například Jan Průcha (2009). Nejde tedy o to vykázat chatbotům nějakou ostře vymezenou roli (Colace et al., 2018; Mendoza et al., 2020), ale chápat je jako součást prostředí, v němž se student učí, může být motivován, může mu být doručován vzdělávací obsah nebo zajišťováno procvičování, může dostávat zpětnou vazbu nebo být veden k reflexi svého vlastního edukačního postupu.

Chatbot je dle názorů studentů sice vzdělávacím objektem, ale se zcela jinými nároky na svoji podobu než pracovní listy, prezentace nebo testy. Wilcox a Wilcox (2013) hovoří o nutnosti etické reflexe toho, co chatbot může zakoušet jako příjemce komunikace, což je rovina výzkumu akcentovaná také ve vztahu k chatbotovi Tay, který se díky nevhodné interakci s uživateli stal xenofobním (Følstad, A., & Brandtzæg, 2017; Wolf et al., 2017). Respondenti ale zdůrazňují nutnost hledat etické rámce, které by jasně popisovaly, jak se takový chatbot má chovat, jaké má mít limity, z jakých dat se může učit, ale především, jakou podobu má mít celý proces dialogu. V tomto ohledu lze říci, že etická diskuse o podobě studijních materiálů mimo chatboty je zatím velice omezená.

Z analyzovaných výpovědí vyplývá, že chatboti jsou nástrojem vhodným pro konstruktivisticky orientované vzdělávání (Bii, 2013; Chang et al., 2021; Lin & Chang, 2020), protože na jedné straně vede k samostatné aktivitě, ale současně může poskytovat zpětnou vazbu, motivaci i prostor pro reflexi. Zdá se, že v odpovědích je možné pozorovat dva do určité míry protichůdné koncepty přístupu k chatbotům – buď jako k inforgům tvořícím edukační prostředí, a pak je jejich konstruktivistický přístup funkční a narativní složka ve vývoji zásadní, nebo jde o primárně technický produkt (Feine et al., 2020; Rahman et al., 2020), a pak jsou interakce s ním i očekávání jiná. Nejde proto pravděpodobně o zcela univerzální nástroj funkční pro všechny, což dokládá také studie Stuij a kol. (2021), kteří

ukazují, že onkologové nechtěli pro své vzdělávání chatboty využívat a preferovali běžné formy e-learningu.

Zásadním tématem pro respondenty byl také neúspěšný dialog, který je vnímán obecně jako jeden z největších problémů vývoje chatbotů (Palasundram et al., 2019; Berger et al., 2019). Respondenti v této souvislosti hovořili o pocitu frustrace (van der Goot, 2019; Jenkins, 2007; Ciechanowski et al., 2019). Tento pocit je třeba vhodným designem rozhovoru redukovat. Jak upozorňují Beaudry a Pinsonneault (2010), tento pocit je spojený se ztrátou kontroly. Gkinko a Elbanna (2021) tento problém kladou do souvislosti se špatným designem dialogu. Respondenti v této souvislosti ale upozorňují, že důvodů může být více, jako například vysoká obtížnost nebo nejasné zadání. Jestliže Topal a kol. (2021) hovoří o snižování sociální distance při použití chatbotů ve vzdělávání (studenti se cítí více zapojeni), tak chybný design může mít právě opačný charakter. Frustrace je spojená s pocitem, že s úkolem není možné nic udělat a že zde neexistuje pomoc, která by studentovi poskytla návod či podporu. Je zajímavé, že tento pocit (implicitně předpokládající, že chatbot je entita schopná rozumět a cítit) měli právě ti, kteří deklarovali spíše technickou odtažitost. Ta je tak pravděpodobně spíše obranným mechanismem než reálným faktem, se kterým je nutné ve vývoji chatbotů počítat.

5 Závěr

Z našeho výzkumu vyplynulo několik obecných doporučení a závěrů, které je možné shrnout do následujících bodů:

- Chatbot je edukačním objektem s typicky pozitivním přijetím studenty.
- Chatbot umožňuje intenzivní aktivizaci studentů a nabízí možnost okamžité zpětné vazby.
- Chatbot umožňuje práci s reflexí vlastního edukačního postupu.
- Chatbot studenty motivuje.
- Chatbot má být spojený s určitou narativní linkou, která ho odděluje od běžného „testu“ či pracovního listu.
- Při vývoji je třeba dbát na logičnost a provázanost dialogu.
- Než je chatbot implementován, musí být pečlivě otestován.
- Je třeba hledat strategie vedoucí k minimalizaci frustrace, jako je práce s nápovědami, předvídání chybných postupů a reakce na ně, pečlivá a obsáhlá zpětná vazba, možnost práce s odpovědí „nevím“ atp.

- Chatbot by neměl obsahovat ani pravopisné chyby – podle respondentů nezvyšují autentičnost dialogu, ale spíše ruší a snižují důvěryhodnost.
- Chatbot nejnázve pracuje s učením zaměřeným na paměť nebo na řešení konkrétního problému.

Zatímco v případě marketingu je zcela běžné, že chatbot a lidský operátor jsou vzájemně propojeni a uživatel tak v případě, že nedostane vhodnou odpověď od chatbota, může hovořit s živým člověkem, v případě vzdělávání takové případy nejsou dostatečně prozkoumány. Domníváme se, že i tato oblast by mohla významně snížit frustraci některých uživatelů a současně pomoci odstranit některé konverzační, ale i edukační problémy či bariéry, které jsou s využíváním chatbotů spojeny.

Smutný a Schreiberová (2020) uvádějí, že většina chatbotů pro vzdělávací účely vzniká pravděpodobně jen pro účely publikace článků, že jde o experimenty bez delší doby trvání. Námi testovaný chatbot Galeristka Anna je trvalou součástí otevřeného vzdělávacího kurzu pro středoškolské studenty zaměřeného na rozvoj informační gramotnosti. V tomto ohledu jeho evaluaci považujeme za formu akčního výzkumu, neboť některá zjištění z výzkumu budeme dále využívat jak pro úpravu stávajícího chatbota, tak také pro vývoj chatbotů dalších.

Ještě jednou bychom rádi zdůraznili spolu s Tamayo a kol. (2020) a Vázquez-Cano a kol. (2021), že vývoj chatbota pomocí dialogových rámců je rychlou a technicky nenáročnou záležitostí. Samotné „naklikání“ není pro méně rozsáhlé chatboty (jako byl ten náš) záležitostí, která by zabrala více než několik málo hodin. Náročné je identifikovat vzdělávací cíl, vytvořit narativ, kontext, připravit úkoly. Ale tento proces podstupuje učitel v edukaci svých studentů téměř vždy. Tvorba chatbota jako moderní (módní) formy vzdělávacích objektů je v nástrojích, jako je námi využívaný Snatchbot.me, skutečně jednoduchou činností. Časově nejnáročnější je pak pilotáž, testování všech cest, funkčnost různých odpovědí atp. Přesto věříme, že naše studie do českého prostředí pomůže přinést možnosti spojené s vývojem chatbotů na úrovni jednotlivých školních předmětů nebo univerzitních kurzů a odstraní obavy, které jsou s využíváním chatbotů ve vzdělávání spojené.

5 Literatura

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020, June). An overview of chatbot technology. In *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations* (pp. 373-383). Springer, Cham.
- Adams, V., Burger, S., Crawford, K., & Setter, R. (2018). Can you escape? Creating an escape room to facilitate active learning. *Journal for Nurses in Professional Development*, 34(2), E1-E5.
- Arsenijevic, U., & Jovic, M. (2019). Artificial intelligence marketing: chatbots. In *2019 International Conference on Artificial Intelligence: Applications and Innovations (IC-AIAI)* (pp. 19-193). IEEE.
- Beaudry, A., & Pinsonneault, A. (2010). The other side of acceptance: Studying the direct and indirect effects of emotions on information technology use. *MIS quarterly*, 689-710.
- Bendig, E., Erb, B., Schulze-Thuesing, L., & Baumeister, H. (2019). The next generation: chatbots in clinical psychology and psychotherapy to foster mental health—a scoping review. *Verhaltenstherapie*, 1-13.
- Berger, R., Ebner, M., & Ebner, M. (2019). Conception of a conversational interface to provide a guided search of study related data. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(7). <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i07.10137>
- Bhirud, N., Tataale, S., Randive, S., & Nahar, S. (2019). A Literature Review On Chatbots In Healthcare Domain. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(7), 225-231.
- Bii, P. (2013). Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. *Educational Research*, 4(2), 218-221. https://www.researchgate.net/profile/Bii-Kiptonui/publication/291813780_Chatbot_technology_A_possible_means_of_unlocking_student_potential_to_learn_how_to_learn
- Black, J. B., Segal, A., Vitale, J., & Fadjio, C. L. (2012). Embodied cognition and learning environment design. *Theoretical foundations of learning environments*, 2, 198-223.
- Brandtzaeg, P. B., & Følstad, A. (2018). Chatbots: changing user needs and motivations. *Interactions*, 25(5), 38-43.
- Cameron, G., Cameron, D., Megaw, G., Bond, R., Mulvenna, M., O'Neill, S., ... & McTear, M. (2018, July). Best practices for designing chatbots in mental healthcare—A case study on iHelp. In *Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference* 32 (pp. 1-5).
- Ciechanowski, L., Przegalinska, A., Magnuski, M., & Gloor, P. (2019). In the shades of the uncanny valley: An experimental study of human–chatbot interaction. *Future Generation Computer Systems*, 92, 539-548.
- Clarizia, F., Colace, F., Lombardi, M., Pascale, F., & Santaniello, D. (2018, October). Chatbot: An education support system for student. In *International Symposium on Cyberspace Safety and Security* (pp. 291-302). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01689-0_23
- Colace, F., De Santo, M., Lombardi, M., Pascale, F., Pietrosanto, A., & Lemma, S. (2018). Chatbot for e-learning: A case of study. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 7(5), 528-533. <https://doi.org/10.18178/ijmerr.7.5.528-533>
- Danish, J. A., Enyedy, N., Saleh, A., & Humburg, M. (2020). Learning in embodied activity framework: A sociocultural framework for embodied cognition. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 15(1), 49-87.
- Dev, J., & Camp, L. J. (2020, July). User engagement with chatbots: a discursive psychology approach. In *Proceedings of the 2nd Conference on Conversational User Interfaces* (pp. 1-4).
- Duncker, D. (2020). Chatting with chatbots: Sign making in text-based human-computer interaction. *Σημειωτική-Sign Systems Studies*, 48(1), 79-100. 10.12697/SSS.2020.48.1.05

- Elsholz, E., Chamberlain, J., & Kruschwitz, U. (2019, March). Exploring language style in chatbots to increase perceived product value and user engagement. In *Proceedings of the 2019 Conference on Human Information Interaction and Retrieval* (pp. 301-305).
- Feine, J., Morana, S., & Maedche, A. (2020). Designing Interactive Chatbot Development Systems. In *ICIS*.
- Følstad, A., & Brandtæg, P. B. (2017). Chatbots and the new world of HCI. *interactions*, 24(4), 38-42.
- Fryer, L. K., Nakao, K., & Thompson, A. (2019). Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence. *Computers in Human Behavior*, 93, 279-289.
- Gislason, N. (2010). Architectural design and the learning environment: A framework for school design research. *Learning Environments Research*, 13(2), 127-145.
- Gkinko, L., & Elbanna, A. (2021, September). AI in the Workplace: Exploring Chatbot Use and Users' Emotions. In *Conference on e-Business, e-Services and e-Society* (pp. 18-28). Springer, Cham.
- Gonda, D. E., & Chu, B. (2019, December). Chatbot as a learning resource? Creating conversational bots as a supplement for teaching assistant training course. In *2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE)* (pp. 1-5). IEEE.
- Haristiani, N., & Rifai, M. M. (2020). Combining chatbot and social media: Enhancing personal learning environment (PLE) in Language Learning. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 5(3), 487-506.
- Heller, B. (2017). Conversations with Freudbot in Second Life: Mining the virtuality of relationship. *Journal of Interactive Learning Research*, 28(4), 359-370.
- Heller, B., Proctor, M., Mah, D., Jewell, L., & Cheung, B. (2005, June). Freudbot: An investigation of chatbot technology in distance education. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 3913-3918). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Herrmann-Werner, A., Loda, T., Junne, F., Zipfel, S., & Madany Mamlouk, A. (2020). 'Hello, my name is Melinda'—students' views on a digital assistant for navigation in digital learning environments; a qualitative interview study. In *Frontiers in Education* (Vol. 5, p. 291). Frontiers. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.541839>
- Chang, C. Y., Hwang, G. J., & Gau, M. L. (2021). Promoting students' learning achievement and self-efficacy: A mobile chatbot approach for nursing training. *British Journal of Educational Technology*.
- Cheng, Y., & Jiang, H. (2020). AI-Powered mental health chatbots: Examining users' motivations, active communicative action and engagement after mass-shooting disasters. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 28(3), 339-354.
- Chiaráin, N. N., & Chasaide, A. N. (2016, May). Chatbot technology with synthetic voices in the acquisition of an endangered language: motivation, development and evaluation of a platform for Irish. In *Proceedings of the Tenth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'16)* (pp. 3429-3435).
- Chkroun, M., & Azaria, A. (2018, April). "Did I Say Something Wrong?": Towards a Safe Collaborative Chatbot. In *Thirty-Second AAAI Conference on Artificial Intelligence*.
- Jenkins, M. C., Churchill, R., Cox, S., & Smith, D. (2007, July). Analysis of user interaction with service oriented chatbot systems. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 76-83). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Jia, J. (2004). The study of the application of a web-based chatbot system on the teaching of foreign languages. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1201-1207). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

- Lin, M. P. C., & Chang, D. (2020). Enhancing Post-secondary Writers' Writing Skills with a Chatbot. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(1), 78-92. <https://www.jstor.org/stable/26915408>
- Mendoza, S., Hernández-León, M., Sánchez-Adame, L. M., Rodríguez, J., Decouchant, D., & Meneses-Viveros, A. (2020). Supporting student-teacher interaction through a chatbot. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 93-107). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50506-6_8
- Mokmin, N. A. M., & Ibrahim, N. A. (2021). The evaluation of chatbot as a tool for health literacy education among undergraduate students. *Education and Information Technologies*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10542-y>
- Neto, A. J. M., & Fernandes, M. A. (2019, July). Chatbot and conversational analysis to promote collaborative learning in distance education. In *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (Vol. 2161, pp. 324-326). IEEE.
- Neumann, A. T., Arndt, T., Köbis, L., Meissner, R., Martin, A., de Lange, P., ... Wollersheim, H.-W. (2021). Chatbots as a Tool to Scale Mentoring Processes: Individually Supporting Self-Study in Higher Education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.668220>
- Nguyen, H. D., Pham, V. T., Tran, D. A., & Le, T. T. (2019, October). Intelligent tutoring chatbot for solving mathematical problems in High-school. In *2019 11th International Conference on Knowledge and Systems Engineering (KSE)* (pp. 1-6). IEEE.
- Palasundram, K., Sharef, N. M., Nasharuddin, N., Kasmiran, K., & Azman, A. (2019). Sequence to sequence model performance for education chatbot. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 14(24), 56-68. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i24.12187>
- Průcha, J. (2009). *Moderní pedagogika*. 4., aktualiz. a dopl. vyd. Portál.
- Rahman, A. M., Al Mamun, A., & Islam, A. (2017, December). Programming challenges of chatbot: Current and future prospective. In *2017 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)* (pp. 75-78). IEEE.
- Ranjan, R., López, J., Lal, K., Saxena, S., & Ranjan, S. (2021). Adopting A New Hybrid Force Model: A Survey During Covid-19 In Indian Higher Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 16(16), 169-185. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i16.23371>
- Ruan, S., He, J., Ying, R., Burkle, J., Hakim, D., Wang, A., ... & Landay, J. A. (2020, June). Supporting children's math learning with feedback-augmented narrative technology. In *Proceedings of the Interaction Design and Children Conference* (pp. 567-580).
- Sandu, N., & Gide, E. (2019, September). Adoption of AI-Chatbots to enhance student learning experience in higher education in India. In *2019 18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)* (pp. 1-5). IEEE.
- Sarosa, M., Kusumawadhani, M., Suyono, A., & Azis, Y. M. (2021). The Effectiveness of Chatbot as an Online Learning Method on Active and Reflective Learning Styles. *Multicultural Education*, 7(9).
- Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, 151, 103862. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862>
- Stuij, S. M., Drossaert, C. H., Labrie, N. H., Hulsman, R. L., Kersten, M. J., Van Dulmen, S., & Smets, E. M. (2020). Developing a digital training tool to support oncologists in the skill of information-provision: a user centred approach. *BMC medical education*, 20(1), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-1985-0>
- Tamayo, P. A., Herrero, A., Martín, J., Navarro, C., & Tránchez, J. M. (2020). Design of a chatbot as a distance learning assistant. *Open Praxis*, 12(1), 145-153. <https://doi.org/10.5944/openpraxis.12.1.1063>

- Tärning, B., & Silvervarg, A. (2019). "I Didn't Understand, I 'm Really Not Very Smart"—How Design of a Digital Tutee's Self-Efficacy Affects Conversation and Student Behavior in a Digital Math Game. *Education Sciences*, 9(3), 197. <https://doi.org/10.3390/educsci9030197>
- Topal, A. D., Eren, C. D., & Geçer, A. K. (2021). Chatbot application in a 5th grade science course. *Education and Information Technologies*, 1-25. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10627-8>
- van der Goot, M. J., & Pilgrim, T. (2019, November). Exploring age differences in motivations for and acceptance of chatbot communication in a customer service context. In *International Workshop on Chatbot Research and Design* (pp. 173-186). Springer, Cham.
- Vázquez-Cano, E., Mengual-Andrés, S., & López-Meneses, E. (2021). Chatbot to improve learning punctuation in Spanish and to enhance open and flexible learning environments. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1-20. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00269-8>
- Villegas-Ch, W., Arias-Navarrete, A., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning. *Sustainability*, 12(4), 1500. <https://doi.org/10.3390/su12041500>
- Wang, Q. (2009). Design and evaluation of a collaborative learning environment. *Computers & Education*, 53(4), 1138-1146.
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.
- Wilcox, B., & Wilcox, S. (2013). Making it real: Loebner-winning chatbot design. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 189(764), 10-3989. <https://doi.org/10.3989/arbor.2013.764n6009>
- Wolf, M. J., Miller, K. W., & Grodzinsky, F. S. (2017). Why we should have seen that coming: comments on microsoft's tay "experiment," and wider implications. *The ORBIT Journal*, 1(2), 1-12.
- Xu, Y., Wang, D., Collins, P., Lee, H., & Warschauer, M. (2021). Same benefits, different communication patterns: Comparing Children's reading with a conversational agent vs. a human partner. *Computers & Education*, 161, 104059. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104059>
- Yang, S., & Evans, C. (2019, November). Opportunities and challenges in using AI chatbots in higher education. In *Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Education and E-Learning* (pp. 79-83).