

UNINFOS2021

UNIVERZITNÉ INFORMAČNÉ SYSTÉMY

ZBORNÍK Z ONLINE KONFERENCIE



ŽILINSKÁ UNIVERZITA
V ŽILINE

KONFERENCIA SA KONALA POD ZÁŠTITOU

podpredsedkyne vlády a ministerky investícií, regionálneho rozvoja a informácií

Veroniky Remišovej

ministra školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky

Branislava Gröhlinga

rektora Žilinskej univerzity v Žiline

prof. Ing. Jozefa Jandačku, PhD.

EDITORI

prof. Ing. Karol Matiaško, PhD.

doc. Ing. Michal Kvet, PhD.

RECENZENTI

členovia programového výboru

Za obsahovú stránku a aplikáciu bibliografických odkazov v jednotlivých príspevkoch zodpovedajú ich autori. Príspevky neprešli jazykovou korektúrou.

VYDAVATEĽ

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE, 2021

© AUTORI PRÍSPEVKOV, 2021
© ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE, 2021

ISBN 978-80-554-1828-5

ORGANIZÁTORI

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
EUNIS SLOVENSKO

CENTRUM INFORMAČNÝCH A KOMUNIKAČNÝCH TECHNOLOGIÍ UNIZA

PROGRAMOVÝ VÝBOR

prof. Ing. Karol Matiaško, PhD.
doc. Ing. Emil Kršák, PhD.
Ing. Pavol Podhora, PhD.
doc. Ing. Marek Kvet, PhD.
doc. Ing. Michal Kvet, PhD.
Mgr. Peter Kopáč
Ing. Vladimír Pisarský
Ing. Jozef Koricina
Ing. Jozef Siláči

ORGANIZAČNÝ VÝBOR

Ing. Pavol Podhora, PhD.
Ing. Róbert Orenič
Ing. Žaneta Dudjaková
Ing. Emil Hrabovský
Ing. Dagmar Komárek
Ing. Irena Kubinová
Ing. Daša Žideková

OBSAH

BLOK MICROFOST	1
AN OVERVIEW OF THE ORACLE ACADEMY CLOUD	2
INTEGRATION OF MS OFFICE 365 AND LMS MOODLE	3
MOODLE PROCTORING	4
MATLAB CAMPUS-WIDE SUITE A DIŠTANČNÉ VZDELÁVANIE	5
WOTIMAN – PODPORNÝ SYSTÉM PRE IMPLEMENTÁCIU PROJEKTOV A MANAŽMENT PRACOV- NÉHO ČASU RIEŠITEĽOV	6
SLOVENSKÁ AKADEMICKÁ FEDERÁCIA IDENTÍT – AKTUÁLNY STAV	7
PRÍNOS IDENTITY MANAGEMENTU V AKADEMICKOM PROSTREDÍ	8
EFEKTIVITA PREPOJENIA INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV V DIGITÁLNOH PROSTREDÍ SO ZAMERA- NÍM NA PREPOJENIE S PORTÁLOM VŠ	9
SKÚŠKA Z PROGRAMOVANIA POČAS ONLINE VÝUČBY	10
SMARTBOOKS - UČENIE NIKDY NEBOLO ĽAHŠIE	11
eMANY - ELEKTRONICKÁ PEŇAŽENKA UNIZA	12
OnVote – APLIKÁCIA NA PODPORU VZDIALENÉHO HLASOVANIA A VEDENIE ZASADNUTÍ V ON- LINE PRIESTORE	13
TURNIKETY – KONTROLOVANÝ VSTUP DO BUDOVY / FUNKČNOST I DESIGN / FAQ	14
MOŽNOSTI SPRÁVY KONCOVÝCH ZARIADENÍ S VYUŽITÍM OPEN-SOURCE SOFTVÉRU FOG A MICROSOFT ENDPOINT MANAGER	15
MODERNÉ TRENDY V OBLASTI BEZKONTAKTNÝCH ČIPOVÝCH KARIET	18
PARAMETRICKÉ ÚLOHY V POČÍTAČOM PODPOROVANOM NACVIČOVANÍ A PREVEROVANÍ PO- ZNATKOV Z INFORMATIKY	19
ONLINE OVEROVANIE VEDOMOSTÍ ŠTUDENTOV	20
EVALUAČNÉ KONCEPTY ŠTANDARDIZÁCIE KOMPETENCIÍ UČITEĽOV STREDNÝCH ŠKÔL V RÁM- CI DIŠTANČNÉHO VZDELÁVANIA	25
SKÚŠACÍ SYSTÉM	30
INTERAKTÍVNE APLIKÁCIE AKO DOPLNKOVÝ ŠTUDIJNÝ MATERIÁL PRE VYUČOVANIE MATE- MATIKY NA ZÁKLADNEJ ŠKOLE V ČASE PANDÉMIE COVID-19	34
ANALÝZA VYBRANÝCH RFID VSTUPNÝCH TERMINÁLOV Z POHĽADU BEZPEČNOSTNÉHO RIZI- KA PRI TECHNIKE KLONOVANIA VSTUPNÝCH RFID KARIET	39
NOVÉ VÝVOJOVÉ TRENDY V INTERNETE	40
DIGITÁLNE KOMPONENTY A METÓDY E-LEARNINGU VO VÝUČBE MATEMATIKY POČAS PANDÉ- MIE KORONAVÍRUSU	43
PRODUKTY A APLIKÁCIE ZABEZPEČUJÚCE KOMUNIKÁCIU NA PRACOVNEJ ÚROVNI	49
KOMPARÁCIA ŠTUDIJNÝCH VÝSLEDKOV Z MATEMATIKY V KONTEXTE PREZENČNEJ VÝUČBY A ONLINE VÝUČBY	55

BLOK MICROFOST

Univerzita riadená dátami – prečo a ako riadiť univerzitu na základe dát

Cloud pre univerzity – virtualizácia, zálohovanie, bezpečnosť, platformy pre spoluprácu

Digitálna univerzita – inovácie pre transformáciu akademického vzdelávania

Rozvoj zručností študentov a vyučujúcich – aktuálny prehľad všetkého, čo Microsoft bude poskytovať vysokým školám v novom akademickom roku

PREDNÁŠAJÚCI

Michal Princ, Michal Lenhart, Dušan Brabec, Marcela Havrilová

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK

**UNINFOS2021**

Konference UNINFOS 2021

Marcela Havrilová
Education Industry Lead

Michal Lenhart
Sales Technical Specialist

Michal Princ
Account Technology Strategist – Education

Dušan Brabec
Enterprise Channel Manager

AN OVERVIEW OF THE ORACLE ACADEMY CLOUD

PREDNÁŠAJÚCI

Darko Jurekovic

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK



VIDEO ZÁZNAM

INTEGRATION OF MS OFFICE 365 AND LMS MOODLE

PREDNÁŠAJÚCI

Libor Soška

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNOTÍM NA OBRÁZOK

**Integrace LMS Moodle s MS Office365**

Ing. Libor Soška



MOODLE PROCTORING

PREDNÁŠAJÚCI
Ing. Jitka Strýčková

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK



Moodle Proctoring

Jitka Strýčková



MATLAB CAMPUS-WIDE SUITE A DIŠTANČNÉ VZDELÁVANIE

PREDNÁŠAJÚCI

Ing. Martin Foltin, PhD.

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK



**MATLAB Campus-Wide Suite
a dištančné vzdelávanie**

Martin Foltin
foltin@humusoft.sk

HUMUSOFT s.r.o.
www.humusoft.sk

22.9.2021

UNINFOS2021

WOTIMAN – PODPORNÝ SYSTÉM PRE IMPLEMENTÁCIU PROJEKTOV A MANAŽMENT PRACOVNÉHO ČASU RIEŠITEĽOV

PREDNÁŠAJÚCI

doc. Ing. Michal Koháni, PhD.

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK



Moodle Proctoring

Jitka Strýčková



SLOVENSKÁ AKADEMICKÁ FEDERÁCIA IDENTÍT – AKTUÁLNY STAV

PREDNÁŠAJÚCI

Jozef Siláči, Peter Kopáč, Martin Stanislav

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK

**SLOVENSKÁ AKADEMICKÁ FEDERÁCIE IDENTÍT
SAFEID**

JOZEF SILÁČI, MARTIN STANISLAV, PETER KOPÁČ



PRÍNOS IDENTITY MANAGEMENTU V AKADEMICKOM PROSTREDÍ

PREDNÁŠAJÚCI

Martin Handl, Gustáv Pálos

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNOTÍM NA OBRÁZOK

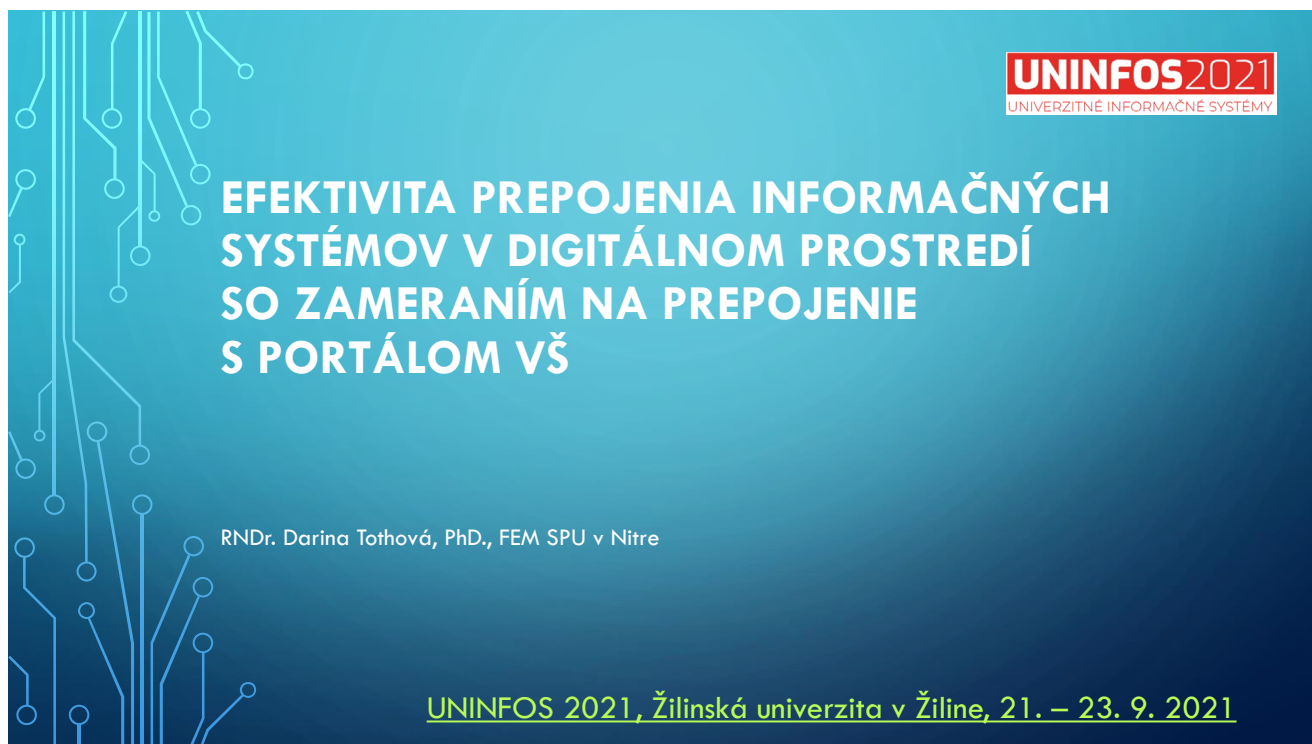
ART IN

**PRÍNOS IDENTITY MANAGEMENTU
V AKADEMICKOM PROSTREDÍ**

Martin Handl, Gustáv Pálos
22. 9. 2021

EFEKTIVITA PREPOJENIA INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV V DIGITÁLNOH PROSTREDÍ SO ZAMERANÍH NA PREPOJENIE S PORTÁLOH VŠ**PREDNÁŠAJÚCI****RNDr. Darina Tóthová, PhD****PREZENTÁCIA**

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍH NA OBRÁZOK



SKÚŠKA Z PROGRAMOVANIA POČAS ONLINE VÝUČBY

PREDNÁŠAJÚCI

Ing. Michal Ďuračík, PhD.

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNOTÍM NA OBRÁZOK

FriProS – Skúška z programovania počas online výučby

Ing. Michal Ďuračík, PhD.
23.09.2021

UNINFOS 2021



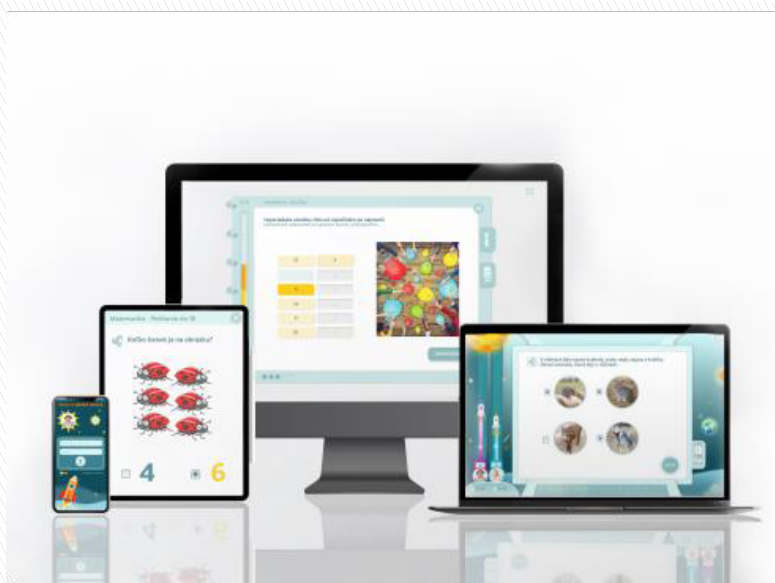
ZILinskÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Fakulta riadenia
a informatiky

SMARTBOOKS - UČENIE NIKDY NEBOLO ĽAHŠIE

PREDNÁŠAJÚCI
Mgr. Peter Belan

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK



Učenie nikdy nebolo ľahšie

SmartBooks
INTELIGENTNÉ UČENIE
Peter Belan, spolutvorca riešenia

eMANY - ELEKTRONICKÁ PEŇAŽENKA UNIZA

PREDNÁŠAJÚCI
Ing. Róbert Orenič

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNOTÍM NA OBRÁZOK

eMANY



Elektronická peňaženka Žilinskej univerzity

Róbert Orenič, Centrum IKT UNIZA
Konferencia UNINFOS 2021, 21.9. - 23.09.2021



ŽILINSKÁ UNIVERZITA
V ŽILINE

OnVote – APLIKÁCIA NA PODPORU VZDIALENÉHO HLASOVANIA A VEDENIE ZASADNUTÍ V ONLINE PRIESTORE

PREDNÁŠAJÚCI

doc. Ing. Michal Koháni, PhD.

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK



ONVOTE

Webová aplikácia na podporu vzdialeného hlasovania a vedenie zasadnutí v online priestore

Emil Kršák, Michal Koháni, Michal Ďuračík
23.9.2021



ZILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Fakulta riadenia
a informatiky

TURNIKETY – KONTROLOVANÝ VSTUP DO BUDOVY / FUNKČNOST I DESIGN / FAQ

PREDNÁŠAJÚCI
Ing. Martin Tischer

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK

TURNIKET – Kontrola vstupu

Funkčnosť i Design / FAQ

UNINFOS 2021

cominfo
security first



MOŽNOSTI SPRÁVY KONCOVÝCH ZARIADENÍ S VYUŽITÍM OPEN-SOURCE SOFTVÉRU FOG A MICROSOFT ENDPOINT MANAGER

END-DEVICE MANAGEMENT POSSIBILITIES USING OPEN-SOURCE SYSTEM FOG AND MICROSOFT ENDPOINT MANAGER

PREDNÁŠAJÚCI

Ing. Michal Hvizdák

Abstrakt

Skoro každá moderná spoločnosť využíva v súčasnosti na svoju prácu nejakým spôsobom cloudové služby. Výnimkou nie sú ani vysoké školy. Organizácie sú nútené povoliť užívateľom prácu a prístup k dátam spoločnosti aj z osobných zariadení a súčasne zabezpečiť aby mohli pristupovať k dátam a službám spoločnosti nezávisle od platformy, ktorú používajú. Cieľom príspevku je predstaviť možnosti inštalácie systému Windows s využitím open-source nástrojov, ktoré dokážu výrazným spôsobom zjednodušiť a ušetriť čas pre IT oddelenie. Druhá časť príspevku sa venuje moderným spôsobom správy systému Windows s využitím cloudových služieb a technológie Microsoft Endpoint Manager.

Kľúčové slová: open-source, fogproject, fog, microsoft endpoint manager, microsoft intune, windows autopilot

Abstract

Almost every modern company currently uses cloud services for its work in some way. Universities are no exception. Organizations are forced to allow users to work and access company data from personal devices, while ensuring that they can access company data and services regardless of the platform they use. The aim of the paper is to present the possibilities of installing Windows using open-source tools that can significantly simplify and save time for the IT department. The second part of the paper is devoted to the introduction of a modern way of Windows administration using cloud services and Microsoft Endpoint Manager technology.

Keywords

open-source, fogproject, fog, microsoft endpoint manager, microsoft intune, windows autopilot

Úvod

Moderný spôsob využitia internetových a cloudových služieb je trendom. Moderné spoločnosti využívajú na svoju prácu v čoraz väčšej miere cloudové služby a výnimkou nie sú ani vysoké školy. Sú potrebné neustále aktualizácie softvéru a operačných systémov. Organizácie sú nútené v čoraz väčšej miere povoľovať prístup k dátam a službám aj pre osobné zariadenia užívateľov, kybernetická bezpečnosť je stále väčším problémom pri ochrane osobných a podnikových údajov. Moderná správa systému Windows si už v skutočnosti nevyžaduje udržiavanie a inštaláciu tzv. golden images. S týmto tvrdením je možné čiastočne súhlasiť nakoľko aj v prípade úplne moderne spravovaného zariadenia môžu nastať situácie, kedy je potrebné nainštalovať systém Windows. Môže ísť napr. o výmenu HDD za SSD, BSoD a podobne. Veľmi rýchlym spôsobom inštalácie obrazu systému Windows je možné docieľiť prostredníctvom open - source systému FOG.

FOG

FOG je open - source riešenie na klonovanie a správu PC v rámci podnikovej siete. FOG využíva rôzne ďalšie open - source technológie a pridáva k nim PHP-based webový interface, ktorý sa využíva na správu celého systému. Celý systém tohto jednoduchého managementu je možné rozdeliť na dve časti:

- FOG server – management server, úložisko obrazov, webový interface,
- FOG client – inštalovateľná aplikácia, komunikácia s FOG serverom na danom PC.

FOG podporuje všetky známe operačné systémy, nevyžaduje žiadne bootovacie disky ani CD, všetko funguje prostredníctvom TFTP protokolu a PXE. Počítač nabootuje zo siete, z FOG servera stiahne malý linuxový client, ktorý sa stará o všetku prácu.

Systém je možné použiť na inštaláciu image na hocaký neznámy počítač v počítačovej sieti, v ktorej je správne

nakonfigurovaný systém FOG alebo počítač registrovať do systému FOG. Registrácia je možná dvoma spôsobmi:

- automaticky – výberom „Perform full host registration and inventory“,
- Manuálne – pridaním cez web interface systému FOG.

Výhoda registrácie počítača do systému je hlavne jednoduchá správa cez webový interface systému. Medzi základné operácie, ktoré je možné na registrovanom zariadení vykonávať patrí hlavne:

- Deploy Image,
- Capture Image,
- Rôzne testy – MemTest, TestDisk a pod.,
- Power Management.

Po inštalácii obrazu v závislosti od jeho konfigurácie je možné sa k nainštalovanému zariadeniu na diaľku pripojiť, dokončiť posledné kroky a zaradiť zariadenie do mobilnej správy zariadení.

Microsoft Endpoint Manager

Microsoft Endpoint Manager (ďalej len „MEM“) je jednotná integrovaná platforma pre správu, ochranu a monitorovanie všetkých koncových zariadení v rámci organizácie. Medzi koncové zariadenia môžeme zaradiť všetky zariadenia ako mobilné zariadenia, smartfóny, desktopové počítače, virtuálne počítače a pod. MEM integruje viacero služieb:

- Microsoft Intune,
- Microsoft Endpoint Configuration Manager,
- Desktop Analytics,
- Windows Autopilot.

Časťou MEM, ktorá umožňuje správu mobilných zariadení – MDM, cloudovo orientovanú správu aplikácií – MAM, je Microsoft Intune. Microsoft Intune je cloudový management nástroj, ktorého cieľom je poskytnúť jednotnú správu podnikových a tzv. BYOD zariadení a umožňuje chrániť organizáciu ovládaním nastavení a funkcií v operačných systémoch:

- Android,
- iOS,
- macOS,
- Windows.

Správa zariadení s použitím MEM

Ako súčasť správy zariadenia MEM pomáha chrániť údaje na zariadení, spravovať zásady, zabezpečiť správny prístup k zariadeniu, implementovať pravidlá zabezpečenia zariadenia a riešiť problémy s dodržiavaním predpisov. MEM umožňuje jednoducho spravovať zariadenie počas jeho „životného cyklu“:

1. Provisioning & Enrolling
2. Configuration & Protection
3. Retiring

Na provisioning Windows zariadení je možné využiť ďalšiu súčasť MEM – Windows Autopilot. Windows Autopilot pripravuje jednoduchým spôsobom zariadenia pre používateľov s veľkou časovou úsporou pre IT oddelenie. Konkrétne zariadenie je možné priradiť priamo užívateľovi. Na zariadenie sa pri prvom zapnutí a pripojení k internetu aplikujú politiky a nastavenia organizácie. Od užívateľa sa vyžaduje len zadanie hesla do jeho Microsoft 365 účtu.

Na konfiguráciu zariadení sa využíva produkt Microsoft Intune, kde je možné na jednotlivé skupiny zariadení aplikovať rôzne nastavenia týkajúce sa napr. pripojenia do domény, nastavenia e-mailu, bezpečnostné nastavenia, nastavenia ochrany identity, nastavenia certifikátov, VPN, Wi-Fi a podobne.

V prípade, že zariadenie je odcudzené, stratené, je nutné ho vymeniť alebo užívateľ zariadenia prechádza na inú pozíciu v rámci organizácie, prichádza čas na retire (odstránenie) zariadenia alebo jeho kompletne zmazanie. Odstránenie zariadenia zmaže zo zariadenia všetky aplikačné dáta, nastavenia a e-mailové profily, ktoré boli na zariadenie priradené z Microsoft Intune. Ďalšou možnosťou je kompletne zmazanie zariadenie – tzv. wipe.

Záver

V tomto príspevku sú veľmi zjednodušene popísané základné možnosti modernej správy systému Windows s využitím open-source a cloudových technológií. Efektívna správa koncových zariadení predstavuje množstvo výziev. MEM poskytuje všetky využiteľné služby a nástroje na jednom mieste s cieľom zabezpečiť bezpečnosť naprieč koncovými zariadeniami a komplexnú správu systému Windows 10.

Abstrakt

Skoro každá moderná spoločnosť využíva v súčasnosti na svoju prácu nejakým spôsobom cloudové služby. Výnimkou nie sú ani vysoké školy. Organizácie sú nútené povoliť užívateľom prácu a prístup k dátam spoločnosti aj z osobných zariadení a súčasne zabezpečiť aby mohli pristupovať k dátam a službám spoločnosti nezávisle od platformy, ktorú používajú. Cieľom príspevku je predstaviť možnosti inštalácie systému Windows s využitím open - source nástrojov, ktoré dokážu výrazným spôsobom zjednodušiť a ušetriť čas pre IT oddelenie. Druhá časť príspevku sa venuje predstaveniu moderného spôsobu správy systému Windows s využitím cloudových služieb a technológie Microsoft Endpoint Manager.

Kľúčové slová

open - source, fogproject, fog, microsoft endpoint manager, microsoft intune, windows autopilot

Zoznam skratiek

HDD – Hard Disk Drive
SSD – Solid State Drive
BSoD – Blue Screen of Death
PHP – Hypertext Preprocessor
TFTP – Trivial File Transfer Protocol
PXE – Preboot Execution Environment
MEM – Microsoft Endpoint Manager
MDM – Mobile Device Management
MAM – Mobile Application Management
BYOD – Bring Your Own Device
VPN – Virtual Private Network

Literatúra

- [1] Introduction – FOG Project. 2016. [online]. Dostupné na internete: <https://wiki.fogproject.org/wiki/index.php?title=Introduction#What_is_FOG>.
[2] Microsoft Endpoint Manager documentation. 2021. [online]. Dostupné na internete: <<https://docs.microsoft.com/en-us/mem/>>.

Kontakt

Ing. Michal Hvizdák, Centrum IKT UNIZA, michal.hvizdak@uniza.sk

MODERNÉ TRENDY V OBLASTI BEZKONTAKTNÝCH ČIPOVÝCH KARIET

PREDNÁŠAJÚCI
RNDr. Vladimír Hudec

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK



VIDEO ZÁZNAM

**PARAMETRICKÉ ÚLOHY V POČÍTAČOM PODPOROVANOM NACVIČOVANÍ A PREVEROVANÍ
POZNATKOV Z INFORMATIKY**

PREDNÁŠAJÚCI

Veronika Stoffová

PREZENTÁCIA

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK



VIDEO ZÁZNAM

ONLINE OVEROVANIE VEDOMOSTÍ ŠTUDENTOV**ONLINE VERIFICATION OF STUDENTS KNOWLEDGE****PREDNÁŠAJÚCI****Štefan Zachar****Abstract**

System for verifying acquired knowledge is a part of education system. This can take various oral, written, manual or test forms. Tests may also take various forms such as free answers to questions, a selection of preset answers, or as a solving to a given problem which is often used in critical thinking. Forms of verification of obtained knowledge are derive the means used to it. The paper deals with the application of information and communication technologies that are used by the author in the process of verification of obtained knowledge and describes practical experiences and observations during the distance form of education at the Academy of the Police Force in Bratislava. The author brings information about the open-source platform TC-Exam, describes the basic philosophy of creating tests, the process of verification and evaluation of knowledge.

Keywords

education, knowledge verification, MS-Teams, TCExam, MS-Forms

Úvod

Za súčasnej geopolitickej situácie ovplyvnenej pandémie Covid-19 je viac ako inokedy potrebné zaoberať sa informačno-komunikačnými technológiami umožňujúcimi interakciu medzi pedagógom a študentom. O tom, že je to neľahká úloha nás utvrdzujú informácie z prostredia škôl, ktoré sú zverejňované informačnými médiami. Podstatným sa javí nie len výber správneho softvéru, ale aj formy ako samotná komunikácia prebieha.

Aplikácia automatizovaného systému na overovanie vedomostí nie je nová myšlienka a prvé zmienky o štandardizovaných testoch siahajú až do staroveku. Táto myšlienka bola ďalej rozvíjaná a spravidla zahŕňala textovú formu so štandardnými odpoveďami, ktoré mohli byť efektívne a nestranné vyhodnotené. S nástupom výpočtovej techniky sa možnosti testov rozšírili o elektronický systém, ktorý vyhodnocovanie nie len urýchlil, ale priniesol aj nové možnosti prostredníctvom štatistických vyhodnocovacích metód. Aplikovaním týchto metód môžeme určiť:

- mieru osvojených vedomostí jednotlivca, alebo vybranej skupiny,
- úroveň pochopenia kladených otázok,
- rozdiely výsledkov v určených časových úsekoch pri jednotlivcoch alebo vybraných skupinách.

Overovanie nadobudnutých vedomostí musí vychádzať z obsahu, ktorý bol študentom predložený počas vyučovacieho procesu na prednáškach, seminároch a cvičeniach. Elektronický systém overovania vedomostí prináša iný pohľad na systém skúšania a preverovania študentov. Nemá byť náhradou za štandardné ústne skúšky alebo písomné testy, ale možnou alternatívou, kedy je vykonanie iných foriem overovania vedomostí menej vhodné. Ako príklad možno uviesť aktuálnu situáciu ovplyvnenú pandemiou Covid-19, keď je online forma elektronického systému overovania vedomostí prakticky jedinou možnosťou.

Výber a porovnanie softvéru na overovanie nadobudnutých vedomostí.

Overovanie vedomostí tradičnou formou ústnej skúšky je samozrejme možné aj prostredníctvom videokonferencie za splnenia vopred dohodnutých podmienok medzi skúšaným a skúšajúcim. Na katedre informatiky a manažmentu Akadémie Policajného zboru v Bratislave sme však zvolili formu online systému overovania vedomostí zloženého z dvoch častí a to:

- komunikačnej časti za použitia softvéru určeného na vytváranie virtuálnych videokonferencií alebo video-hovorov medzi pedagógom a študentom počas skúšky,
- overovacej časti za použitia softvéru overujúceho nadobudnuté vedomosti formou testu.

Ako komunikačný softvér bol využitý systém MS Teams , pretože všetci študenti a pedagógovia majú k dis-

pozícii školskú verziu MS Office 365.

Výber softvéru na overovanie vedomostí bol podmienený hlavne splnením čo najväčšieho množstva nami definovaných požiadaviek:

- Jednou z najhlavnejších požiadaviek bolo, aby bol softvér sieťový, respektíve typu klient – server, na koľko toto riešenie umožňuje jednoduchú manipuláciu s pripravovanými otázkami, testami a aj výsledkami testov z jedného počítača v sieti.
 - Ďalšou požiadavkou bola univerzálnosť a síce možnosť vytvárať databázy otázok pre rôzne predmety a rovnako aj možnosť kategorizovania otázok v rámci jednotlivých predmetov. Takáto databáza otázok značne uľahčuje vytváranie alebo generovanie jednotlivých testov.
 - Ďalšou požiadavkou bolo možnosť vytvárať otázky rôzneho typu. Napríklad:
 - o Výber jednej správnej odpovede z viacerých odpovedí,
 - o Výber viacerých správnych odpovedí z viacerých odpovedí,
 - o Určenie správneho poradia.
- Tieto typy otázok sú na vytváranie testov postačujúce. Samozrejmosťou je možnosť využitia grafických objektov v otázkach.
- Ďalšou požiadavkou bolo vytváranie jedinečných testov. Jedinečné testy sú pri overovaní získaných vedomostí veľmi dôležité. Takto sú eliminované príležitosti na odpisovanie prípadne ine formy podvádžania.
 - Nemenej dôležitou požiadavkou je vytváranie prehľadných výsledkov testovania. Takéto výsledkové tabuľky by mali obsahovať všetky potrebné informácie na určenie dosiahnutého stupňa ohodnotenia. S tým je spojené aj štatistické vyhodnocovanie výsledkov.

Pre potreby výberu softvéru sme zostavili jednoduchú tabuľku s uvedenými kritériami a porovnali sme tri vybrané systémy.

Tabuľka 1: Porovnanie vybraných softvérových riešení – vlastné spracovanie

Kritérium	MS Forms ¹	Google Forms ²	TCEExam ³
Voľne dostupný softvér	Nie – je súčasťou plateného balíka MS Office	Áno na nekomerčné účely	Áno na nekomerčné účely
Sieťová verzia	Áno server u poskytovateľa	Áno server u poskytovateľa	Áno vlastný server
Web rozhranie	Áno	Áno	Áno
Tvorba hierarchickej databázy otázok	Nie	Nie	Áno
Otázky typu jedna z viacerých	Áno	Áno	Áno
Otázky typu viac z viacerých	Áno	Áno	Áno
Otázky určenia správneho poradia	Áno	Áno	Áno
Bodovanie otázok	Áno	Nie	Áno
Generovanie testov z databázy otázok	Nie	Nie	Áno
Náhodné poradie otázok	Áno	Nie	Áno
Náhodné poradie odpovedí	Nie	Nie	Áno
Grafické objekty	Áno	Áno	Áno
Štatistika výsledkov študenta	Áno	Nie	Áno
Štatistika výsledkov otázok	Nie	Nie	Áno
Rozšírená štatistika	Nie	Nie	Áno
Priebežné monitorovanie testu	Nie	Nie	Áno
Zálohovanie údajov	Áno generovaním výsledkovej tabuľky	Áno generovaním výsledkovej tabuľky	Áno v databáze
Tlač údajov	Nie – len tlač výsledkov a formulára	Nie – len tlač výsledkov a formulára	Vytváranie tlačových zostáv z databázy
Vytvorenie tlačenej verzie testu	Nie	Nie	Áno
Zasielanie výsledku mailom	Áno	Nie	Áno
Online podpora	Áno	Áno	Podpora formou mailovej komunikácie s autorom
Áno / Nie	12/9	9/12	20/1

Z uvedenej tabuľky môžeme vidieť, že online softvér Google Forms nespĺňa ani polovicu zadaných kritérií a je určený skôr na vytváranie dotazníkov alebo kvízov. Výhodou tohto systému je ľahko dostupná systémová podpora a moderné komerčne riešené prostredie s častými aktualizáciami.

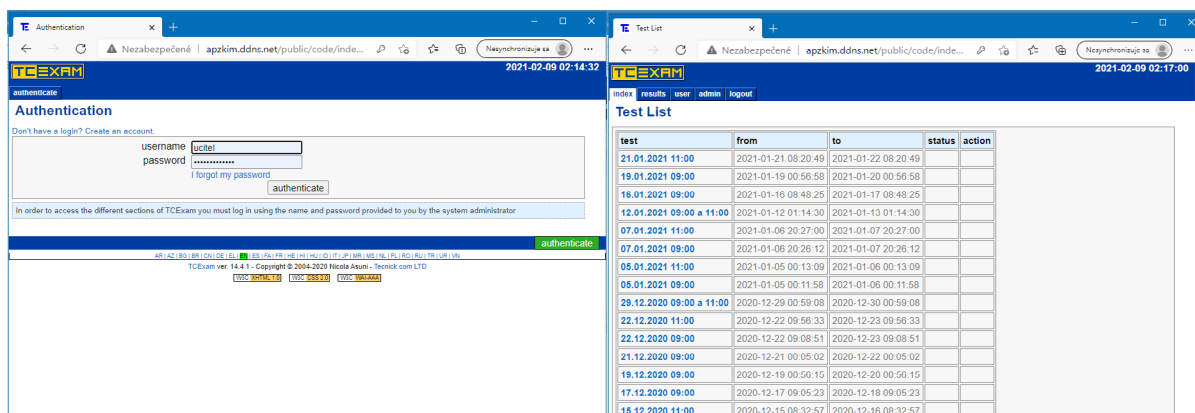
Softvér MS Forms je vyvíjaný v rámci balíka MS Office a vďaka svojej jednoduchosti často využívaný na školách, ktoré používajú školské verzie MS Office 365. Podľa nami zadaných kritérií, získal 12 z 21 bodov. Vzhľadom na jeho univerzálnosť a možnosť integrácie do MS Teams je vhodným softvérom na realizovanie dištančnej výučby, pokiaľ pedagóg nepotrebuje analyzovať výsledky študentov dosiahnuté v testoch. Výhodou MS Forms je vyššia škálovateľnosť ako pri Google Forms, ako aj reálne zobrazenie výsledkov po ukončení testu študentom. MS Forms umožňuje generovanie výsledkovej tabuľky rovnako ako Google Forms, takže je rovnako možné riešiť čiastočnú analýzu výsledkov prostredníctvom tabuľkového procesora. Medzi výhody MS Forms patrí aj online podpora a časté updaty a vylepšenia systému.

Systém TCExam je pomerne neznámy softvér na overovanie získaných vedomostí. Pri vyhľadávaní alternatívy k zaužívaným systémom, nás zaujal hlavne svojimi možnosťami ohľadom analýzy dát a systémom tvorby databázy otázok. Avšak žiadny systém nie je dokonalý vo všetkých smeroch. Nevýhodou TCExam je nedostatočná podpora autora, ktorú je možné riešiť len formou mailovej komunikácie. Väčšina problémov, s ktorými je možné sa stretnúť, je popísaná v dokumentácii programu, prípadne je možné ju vyhľadať na fórach internetu. Je tu však riziko, že sa stretneme s problémom, ktorý je jedinečný a jeho riešenie môže byť komplikované prípadne žiadne. Odhliadnuc od tohto rizika, sa systém TCExam javil byť vhodný na overovanie získaných vedomostí študentov v prostredí Akadémie policajného zboru v Bratislave.

Testovacia prevádzka softvéru na overovanie nadobudnutých vedomostí.

Počas skúškových období akademického roka 2020/2021 sme v rámci dištančného spôsobu výučby úspešne otestovali prevádzku testovacieho systému TCExam. Cieľom bolo čo najjednoduchším spôsobom vytvoriť testovacie prostredie, ktoré by poskytovalo bezpečnú a spoľahlivú prevádzku TCExam.

TCExam je tvorený ako webová aplikácia, čo znamená, že všetky informácie sú zaznamenané v databáze na serveri a poskytované na základe požiadaviek používateľa. Uživatelské prostredie je síce strohé, no poskytuje dostatočné nástroje na správu systému.



Obrázok 1: TCExam - používateľské prostredie
Zdroj: vlastné spracovanie

Tvorba testov a analýza výsledkov

Testy v TCExam sú tvorené pre vybrané skupiny používateľov. Je možné zvoliť rôzne stratégie, napríklad jeden test platný dlhšie obdobie pre všetky skupiny alebo test pre vybranú skupinu s obmedzením platnosti jedného dňa. TCExam nám umožňuje monitorovanie priebehu testu a rovnako aj výsledky testovania. Máme možnosť nastaviť, aké údaje chceme zobraziť.

Zelenou farbou podfarbení používateľa úspešne absolvovali test a červená farba znamená, že nedosiahli požadovaný počet bodov, pričom miera úspešnosti je okrem bodov zobrazená aj v percentách. V tabuľke môžeme ďalej vidieť počet správnych, nesprávnych, nezobrazených a neodpovedaných odpovedí.

Pri zobrazení konkrétnejších štatistík sa zobrazia údaje o početnosti použitia otázky v teste, úspešnosti správnych odpovedí, reakčný čas odpovede na otázku a koľkokrát bola konkrétna odpoveď označená.

Test Results Summary

test: 2021-01-19 19:01 2021 09:00
 start time: 2021-01-01 00:00:00
 end time: 2021-12-31 23:59:59
 group: -
 user: -
 statistics: minimum
 graph: select

#	start time	time	test	user	surname	name	points	correct	wrong	unanswered	undisplayed	unrated	status	co
1	2021-01-19 09:09:19	00:24:35	19.01.2021 09:00	om in m			14.000 (47%)	14 (47%)	16 (53%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	locked	
2	2021-01-19 09:09:08	00:23:55	19.01.2021 09:00	om ex h			16.000 (53%)	16 (53%)	14 (47%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	locked	
3	2021-01-19 09:09:12	00:24:07	19.01.2021 09:00	om in h			19.000 (63%)	19 (63%)	11 (37%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	locked	
4	2021-01-19 09:09:09	00:24:06	19.01.2021 09:00	om in j			24.000 (80%)	24 (80%)	6 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	locked	
5	2021-01-19 09:09:08	00:23:46	19.01.2021 09:00	om ex			24.000 (80%)	24 (80%)	6 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	locked	
PASSED: 4 (80%)														
mean							65%	65%	35%	0%	0%	0%		
median							63%	63%	37%	0%	0%	0%		
mode							80%	80%	20%	0%	0%	0%		
standard deviation							14%	14%	14%	0%	0%	0%		
skewness							0.023	0.023	-0.023	0.000	0.000	0.000		
kurtosis							1.335	1.335	1.335	0.000	0.000	0.000		

check all / uncheck all
 with selected:
 delete / lock / unlock / +5 min

Obrázok 2: TCEXAM - výsledková tabuľka
 Zdroj: vlastné spracovanie

Modelová situácia vykonania skúšky predmetu Informatika I. prostredníctvom TCEXAM dištančnou formou počas zimného semestra 2020/2021

V systéme MAIS boli vypísané termíny skúšok počas celého skúškového obdobia. Vyučujúci mali rozdelené skupiny študentov. Po uzavretí možnosti prihlasovania na skúšku, bola vytvorená schôdza – skúška v systéme MS Teams. Študenti boli v pozvánke upozornení na administratívne a technické požiadavky potrebné na účasť na skúške.

Upozornenie na možnosť náhrady webkamery za mobilný telefón s nainštalovanou aplikáciou MS Teams sa javí ako vhodne zvolený doplnok, nakoľko mnoho študentov túto možnosť využilo. Priebeh skúšky bol nahrávaný, na čo boli študenti upozornení. Overovanie totožnosti prebehlo tak, že študenti na vyzvanie pár sekúnd podržali svoje doklady totožnosti asi 10 cm pred kamerou. Po overení totožnosti im bol vysvetlený priebeh skúšky.

Po ukončení testu boli študenti poučení, že každý bude informovaný o výsledku skúšky samostatne prostredníctvom video hovoru v prebiehajúcej schôdzi. Následne boli vyzvaní, aby opustili schôdzu a počkali na výsledok. Časové rozpätie sa líšilo podľa počtu študentov. V prípade jedného študenta bolo vyhodnotenie možné okamžite, v prípade 42 študentov trvalo vyhodnotenie a oznámenie výsledkov viac ako hodinu, pričom vyhodnocovali dvaja pedagógovia. Po oznámení výsledku študentom boli výsledné známky zapísané do systému MAIS.

Praktické skúsenosti a postrehy počas používania MS Teams

Počas akademického roka 2020/2021 sme vo vyučovacom procese, ako aj pri overovaní nadobudnutých vedomostí využívali ako komunikačný softvér MS Teams, z čoho môžeme uviesť nasledujúce postrehy:

- V prípade overovania nadobudnutých vedomostí formou testu je potrebné obmedziť počet študentov na jeden termín na 20 študentov. Toto číslo je optimálne z hľadiska počtu zobrazených kamier na displeji. Väčší počet študentov je pre TCEXAM technicky možný, no odporúčame ho skôr pri prezenčnej forme s viacerými dozorujúcimi pedagógmi. Maximálny počet študentov v uvedenom semestri na jeden termín bol 42 pri troch dozorujúcich pedagógoch.
- Kľúčovým prvkom je kvalitné pripojenie do siete internet. Na prvom mieste je čo najnižšia latencia, potom stabilita šírky prenosového kanála a nakoniec rýchlosť. Značné problémy vznikali pri mobilných pripojeniach, kde dochádzalo k zníženiu kvality prenášaného obrazu a zvuku, prípadne k ich rozsynchronizovaniu alebo oneskorenému zobrazovaniu. Väčšie rozdiely medzi pevným pripojením alebo WiFi neboli zaznamenané. Za dostatočné sa dá považovať pripojenie s latenciou menšou ako 15 ms, rýchlosťou odosielaných dát 1,5 Mbps a vyššou a rýchlosťou prijímaných dát rovnako 1,5 Mbps a vyššou.
- Pre zvýšenie transparentnosti procesu overovania nadobudnutých vedomostí by bolo vhodné analyzovať ideálne umiestnenie web kamery počas ústnej skúšky alebo elektronického testu, prípadne preskúmať

možnosť využitia viacerých kamier.

- Pre pedagóga je vhodné využívať dva displeje alebo dve zariadenia pre prípad potreby prezentovania alebo zdieľania jednej obrazovky alebo aplikácie.

Záver

V súčasnosti sú informačné technológie neoddeliteľnou súčasťou našich životov. Môžeme sa stretnúť s rôznymi názormi ohľadom symbiózy človeka a informačných technológií. Základnou otázkou je však to, nakoľko nám informačné technológie uľahčujú naše životy a či je tento trend možné regulovať. Druhou otázkou je, či začleňovanie informačných technológií do našich životov nie je súčasťou našej prirodzenej evolúcie. Prenikanie informačných technológií do informačného procesu prešlo značným vývojom a v súčasnosti je počítačová gramotnosť považovaná za súčasť elementárneho poznania každého študenta. Obsahom tohto príspevku je priblíženie systému overovania nadobudnutých vedomostí, ktorý bol použitý v rámci vyučovacieho procesu na Akadémii Policajného zboru v Bratislave. Prínosom tohto systému bolo urýchlenie samotného procesu overovania vedomostí a rovnako aj možnosť využívať takýto systém dištančne bez potreby fyzickej prítomnosti študenta v mieste skúšok.

Abstrakt

Súčasťou systému vzdelávania je aj systém overovania nadobudnutých vedomostí. Toto môže mať rôzne formy ústnu, písomnú, manuálnu alebo formu testu. Testy môžu rovnako nadobúdať rôzne formy ako voľné odpovede na otázky, výber z prednastavených odpovedí, alebo ako celkový proces riešenia zadaného problému čo je často využívané pri riešeníach formou kritického myslenia. Príspevok sa zaoberá aplikáciou informačno-komunikačných technológií, ktoré sú využívané autorom v procese overovania nadobudnutých vedomostí a popisuje praktické skúsenosti a postrehy počas dištančnej formy vzdelávania na Akadémii Policajného zboru v Bratislave. Autor prináša informácie o open-source platforme TC-Exam, popisuje základnú filozofiu tvorby testov, priebeh overovania a vyhodnotenia vedomostí.

Kľúčové slová

vzdelávanie, overovanie vedomostí, MS-Teams, TCExam, MS-Forms

Literatúra

- [1] Google Forms, [online] [cit. 10.9.2021], Dostupné na internete: <<https://www.google.com/forms/about/>>.
- [2] MS Teams, [online] [cit. 10.9.2021], Dostupné na internete: <<https://teams.microsoft.com/>>.
- [3] MS Forms, [online] [cit. 10.9.2021], Dostupné na internete: <<https://www.office.com/launch/forms?auth=2&home=1>>
- [4] TXExam, [online] [cit. 10.9.2021], Dostupné na internete: <<https://tcexam.org/>>

Kontakt

Štefan Zachar, Katedra informatiky a manažmentu Akadémie Policajného zboru v Bratislave, stefan.zachar@akademiapz.sk

EVALUAČNÉ KONCEPTY ŠTANDARDIZÁCIE KOMPETENCIÍ UČITEĽOV STREDNÝCH ŠKÔL V RÁMCI DIŠTANČNÉHO VZDELÁVANIA

EVALUATION CONCEPTS OF STANDARDIZATION OF COMPETENCIES OF TEACHERS OF SECONDARY SCHOOLS WITHIN DISTANCE EDUCATION

PREDNÁŠAJÚCI

Marianna Sejutová Hudáková, Livia Hasajová

Abstract

The paper deals with the possibilities of evaluating the digital competencies of teachers in the context of distance education in secondary schools. Specifically, we address the issues of expectations associated with the teaching profession in the information society and the possibilities of its transformation. The whole topic is perceived in the context of the European environment, which affects education in Slovakia.

Keywords

Distance education, digital competences of teachers, evaluation concepts, secondary schools

Úvod

Súčasná informačná spoločnosť je plne obklopená digitálnymi technológiami a sú vlastne i jej podstatou, pretože práve technológie sprostredkovávajú obrovské množstvo informácií, vďaka ktorým možno terajšiu spoločnosť takto nazývať. Vchádza do našich životov vo všetkých jeho fázach, teda ani vo vzdelávaní nemôže byť tento fenomén opomenutý, čo viac, je to možno práve školstvo, ktoré je technológiami ovplyvnené najviac. Pochopenie digitálnych technológií vo vzťahu k človeku nie je jednoduché a už vôbec nie odborníkmi jasne definované. Avšak isté snahy sa nielen zo strany informačnej vedy uskutočňujú a sú to práve informační vedci, ktorí digitálnu gramotnosť pokladajú za jednu z ústredných tém odboru. Ale nie je to len informačná veda, ktorá sa gramotnosťou a kompetenciami zaoberá, spolu s ňou je to tiež pedagogika a sociológia alebo informatika. Teda tento fenomén možno považovať za transdisciplinárny. Cieľovú skupinu predstavujú učitelia v kontexte informačnej spoločnosti a toho, čo je od nich vlastne v súčasnosti očakávané, a ako sa mení poňatie ich pedagogickej profesie. Ich rola sa premieňa, a to hlavne v dôsledku masívneho rozvoja technológií v posledných desaťročiach, preto je nutná ich technologická transformácia a získanie digitálnych kompetencií,

Evaluačné referenčné rámce v kontexte štandardizácie digitálnych kompetencií stredoškolských učiteľov

Novodobý dynamický rozvoj modernej spoločnosti prebieha vo všetkých dimenziách, a to nielen v rovine spoločenskej, kultúrnej a ekonomickej, ale aj technologickej. Dôsledkom toho je zreteľná premena vzdelávacích obsahov aj prístupov uplatňovaných vo výučbe, ako na strane učiteľa, tak aj žiaka. Inak povedané, v kontexte nových výziev sa mení nielen učivo, ale aj prístupy spojené s jeho odovzdávaním učiteľom a tiež osvojovaním žiakmi. To všetko za situácie, keď pre oblasť výučby na strednej škole v porovnaní s odbornými predmetmi neexistuje dostatočne obsiahla odborovo didaktická teória, ktorá by napomohla novo pozorovaným javom porozumieť. Na toto musí nutne reagovať systematické a výskumne založené bádanie. V spojení s jej prezentovaním bola pozornosť sústredená práve na aspekt digitálnych kompetencií učiteľov a ich prepojenie s procesmi online vzdelávania na stredných školách s akcentom na dištančné formy vzdelávania. Konkrétne profesijné kompetencie učiteľov, bezpochyby tu patrí pracovná komunikácia, odborná spolupráca, reflektívna prax, v neposlednom rade sústavný profesijný rozvoj.

Lorenzová, Jirkovská a Mynaříková (2020) prezentujú dáta z rozsiahlejšieho výskumu (N = 2015), zameraného na zisťovanie digitálnych kompetencií stredoškolských učiteľov. Cieľom výskumu bolo zistiť znalostné a užívateľské špecifiká digitálnej kompetencie učiteľov vied o človeku a spoločnosti v porovnaní s celým dátovým súborom, špecificky potom s učiteľmi IKT a technických vied. Ako nástroj zberu dát bol použitý dotazník vlastnej konštrukcie. Analýza dát bola vykonaná pomocou chí-kvadrát testu nezávislosti, chí-kvadrát testu dobrej zhody, ANOVA, T-testov pre dva nezávislé výbery a párových T-testov s využitím IBM SPSS Statistics, verzia 24. Výskum ukázal, že učitelia používajú vo výučbe iba jednoduché digitálne prostriedky, ktoré nekladú veľké nároky na didakticko-metodickú aplikáciu. Naproti tomu náročnejšie prostriedky (napr. E-learning

alebo virtuálne laboratórium) užívajú výrazne menej. Ďalej sa ukázalo, že hoci učitelia pozitívne hodnotí pedagogický potenciál digitálnych technológií, formy a prostriedky digitálneho vzdelávania sú im takmer neznáme. Autorky výskumu teda konštatujú rozpor medzi očakávaniami pedagogických efektov uplatnenia digitálnych technológií a iba priemerne rozvinutými vedomostnými a užívateľskými aspektmi digitálnych kompetencií. Z hľadiska znalostných a užívateľských špecifik učitelia vied o človeku a spoločnosti štatisticky významne zaostávajú v posúdení svojich znalostí a užívateľských zručností predovšetkým za učiteľmi IKT a technických predmetov. V porovnaní s celým dátovým súborom, ktorý tvorili učitelia matematiky, prírodných, lekárskeho, poľnohospodárskych a environmentálnych vied, učitelia praktického vyučovania a výchovy nevykazujú štatisticky významné rozdiely, hoci aj tu sú ich výsledky zvyčajne mierne horšie. Je potrebné, aby dochádzalo k rozvoju digitálnych kompetencií aj u učiteľov, pretože práve učitelia sú tí, ktoré pripravujú žiakov na život v digitálnej spoločnosti. Digitálne kompetencie učiteľov možno analyzovať na základe rôznych rámcov či modelov (Barnová, Krásna, 2020). Dokument DigCompEdu je odporúčanie Európskej komisie pre členské krajiny Európskej únie v otázkach digitálnych kompetencií učiteľov. Dokument nadväzuje na už skôr vydané dokumenty pre európskych občanov, spotrebiteľov aj digitálne fungujúcej organizácie. Cieľom rámca DigCompEdu bolo pomocou analýzy existujúcich nástrojov a programov pre hodnotenie digitálnych kompetencií vytvoriť model, pomocou ktorého budú môcť učitelia hodnotiť a rozvíjať svoje digitálne kompetencie. Rámec sa zameriava na schopnosti učiteľov v oblasti využívania digitálnych technológií. Digitálne kompetencie učiteľov rozdeľuje celkom na dvadsať dva digitálnych kompetencií, ktoré sú rozdelené do šiestich oblastí - profesijné zapojenie, digitálne zdroje, výučba, digitálne hodnotenie, podpora žiakov a podpora digitálnych kompetencií žiakov. Teraz budú tieto oblasti bližšie opísané.

Profesijné zapojenie zahŕňa digitálne kompetencie týkajúce sa využívania digitálnych technológií k pracovným aktivitám. Túto oblasť vyjadrujú štyri kompetencie. Prvá je pracovná komunikácia, učiteľ cez digitálne technológie komunikuje s žiakmi, rodičmi a kýmkoľvek iným, zároveň sa snažia zlepšovať svoje komunikačné stratégie. Druhou kompetenciou je odborná spolupráca, ktorá zahŕňa konanie učiteľa, skrze digitálne technológie spolupracuje s kolegami a zdieľa s nimi svoje vedomosti a skúsenosti. Tretia kompetenciou je mediatívna a tá znamená, že učiteľ využíva digitálne technológie vo svojej pedagogickej praxi. Poslednou kompetenciou je sústavný profesijný rozvoj, ktorý v sebe zahŕňa, že učiteľ využíva digitálne technológie pre systematický dlhodobý profesijný rozvoj. V súčasnosti existuje veľmi veľa digitálnych zdrojov, ktoré môžu učitelia využívať vo výučbe. K tomu, aby ich vedeli vhodne zapájať, je potrebné aby s nimi vedeli efektívne pracovať. To vyjadruje oblasť zameraná na digitálne zdroje, ktorá v sebe zahŕňa tri kompetencie. Prvý z nich je výber digitálnych zdrojov, učiteľ vyhľadáva, hodnotí a vyberá vhodné digitálne zdroje pre výučbu. Zohľadňuje pritom výučbové ciele, výukový obsah, pedagogický prístup a ďalšie širšie súvislosti. Druhou kompetenciou je tvorba a úprava digitálnych zdrojov, to znamená, že učiteľ upravuje a vytvára digitálne zdroje pre výučbu a berie pritom do úvahy kontext výučby, výučbové ciele, cieľovú skupinu aj pedagogické prístupy. Tretia kompetencia je organizácia, ochrana a zdieľanie digitálnych zdrojov a zahŕňa to, že učiteľ organizuje a sprístupňuje digitálny obsah. Dôraz však kladie aj na ochranu digitálneho obsahu a rešpektuje pritom autorské práva a ochranu súkromia. Do tejto oblasti taktiež spadá, že učiteľ rozumie otvoreným licenciám a otvoreným vzdelávacím zdrojom. Technológie môžu zefektívňovať a skvalitňovať výučbu, k tomu však učiteľ potrebuje dosiahnuť určité digitálne kompetencie. Treťou oblasťou je preto výučba. Táto oblasť je reprezentovaná štyrmi digitálnymi kompetenciami učiteľa. Prvá z nich je vyučovanie, čo znamená, že učiteľ premieňa určitými spôsobmi výučbu. Do vyučovania zavádza digitálne technológie a digitálne zdroje a snaží sa tým zefektívňovať svoje výukové postupy. Pedagogickú intervenciu riadi skrze digitálne technológie. Navyše zavádza aj nové výučbové formáty a didaktické metódy, s ktorými experimentuje a zisťuje, ktoré fungujú a ktoré nie. Druhou kompetenciou je vedenie žiaka, to zahŕňa, že učiteľ zaraďuje digitálne technológie ako prostriedky komunikácie. Zároveň učiteľ používa digitálne technológie pre individuálne i skupinové interakcie žiakov. Digitálne technológie sú tiež používané ako prostriedok pomoci a ako prostriedok vedenie konzultácií žiakov. Tretia kompetenciou je spolupráca žiakov, tá vystihuje, že sa učiteľ snaží využiť potenciál digitálnych technológií pre rozvoj a podporu vzájomnej spolupráce žiakov. Poslednou kompetenciou je samostatné učenie žiakov. Učiteľ skrze digitálne technológie podporuje vlastné učenie žiakov, povzbudzuje teda žiakov k plánovaniu, organizácii, monitorovaniu a hodnoteniu vlastného vzdelávacieho procesu. Štvrtou oblasťou je digitálne hodnotenie. Kompetencie tejto oblasti sa zaoberajú využívaním digitálnych technológií k rôznym formám hodnotenia a spätnej väzby žiakom. Pri digitálnom hodnotení má učiteľ k dispozícii veľké množstvo digitálnych dát žiaka a je nutné, aby s nimi vedel efektívne pracovať a vhodne ich analyzovať. Nasledujúcu oblasť zastupujú tri kompetencie. Prvá z nich je stratégia hodnotenia, čo znamená, že učiteľ zavádza rôzne možnosti a prístupy pre hodnotenie žiaka. K hodnoteniu posudzovanie výkonu žiakov využíva digitálne technológie. Druhou kompetenciou je analýza výukových výsledkov, to zahŕňa aktívne vytváranie dát o aktivitách žiaka a ich následná analýza a interpretácia.

Tretia a posledná kompetencia je spätná väzba a plánovanie, ktorá v sebe zahŕňa, že učiteľ pomocou digitálnych technológií poskytuje spätnú väzbu žiakom. Digitálne technológie umožňujú podporovať žiakov úplne novými spôsobmi. Je možné aktívne zapájať žiakov do výukových aktivít a s pomocou digitálnych technológií je možné tiež individualizovať vzdelávanie každého žiaka. Piata oblasť je teda podpora žiakov a je zastúpená tromi kompetenciami. Prvá z nich je prístupnosť a inklúzie, učiteľ zabezpečuje rovnosť vo vyučovaní pre všetkých žiakov aj pre tých so špeciálnymi vzdelávacími potrebami. Druhou kompetenciou je diferenciacia a individualizácia, čo znamená, že učiteľ využíva digitálne technológie pre zaistenie študijných potrieb žiakov. Učiteľ skrze digitálne technológie umožňuje žiakom učiť sa rôznou rýchlosťou, na rôznych úrovniach a rôznymi cestami. Tretia kompetencia je aktivizácia žiakov, učiteľ používa digitálne technológie k podpore aktívneho učenia žiakov. To znamená zahrnutie prierezových zručností, vyšších foriem myslenia a tvorivého myslenia do výučby. Učiteľ sa snaží využívať vo výučbe situácie z reálneho sveta tak, aby došlo k zvýšeniu aktívneho zapojenia žiakov vo výučbe. (Oberuč, Porubčanová, Porubčan, 2019) Učitelia sú tí, ktorí by mali pripraviť svojich žiakov na život v digitálnej spoločnosti a mali by ich podporovať aj v rozvoji ich digitálnych kompetencií. (Porubčan, Doríčková, 2020) Posledný oblasťou je teda podpora digitálnych kompetencií žiakov a zahŕňa päť kompetencií. Prvá je informačná a mediálna gramotnosť. Učiteľ sa do výučby snaží zavádzať aktivity, ktoré rozvíjajú žiakovu informačnú a mediálnu gramotnosť. Snaží sa do vyučovania zapájať činnosti spojené s formuláciou informačnej potreby, vyhľadávaním informácií v digitálnom prostredí, organizácií, spracovaním, analýzou a interpretáciou informácií, kritickým porovnávaním a hodnotením dôveryhodnosti a spoľahlivosti informácií aj informačných zdrojov. Druhou kompetenciou je digitálna komunikácia a spolupráca, čo znamená, že učiteľ vedie žiakov k vhodnému a zodpovednému používaniu digitálnych technológií. Učiteľ taktiež zavádza činnosti, pri ktorých žiak využíva rôzne digitálne technológie pre komunikáciu, spoluprácu a zapojenie do spoločnosti. Tretia je tvorba digitálneho obsahu, učiteľ učí žiakov vyjadrovať sa pomocou digitálnych prostriedkov a vytvárať rôzny digitálny obsah. Zároveň žiakom ukazuje prácu s autorskými právami, citovaním a používanie licencií. Štvrtou kompetenciou je zodpovedné využívanie digitálnych technológií, u ktorého sa učiteľ zameriava na výučbu fyzicky a psychicky bezpečného a spoločensky zodpovedného využívania digitálnych technológií. Zároveň sa učiteľ snaží naučiť žiakov zvládať riziká spojené s digitálnymi technológiami. Poslednou piatou kompetenciou je riešenie problémov prostredníctvom digitálnych technológií, čo znamená, že učiteľ rozvíja u žiakov schopnosť rozpoznať a vyriešiť technický problém a učí žiakov aplikovať doterajšie poznatky na nové situácie. Kde všade môže učiteľ využiť svoje digitálne kompetencie?

Lešková a Švač (2001) v diele (Zlámalová, 2006), Strelinger (2018) rozdelili formy inštitucionalizovaného vyučovania na konvenčné tradičné formy vyučovania, vyučovanie na diaľku, virtuálne vyučovanie, on-line vzdelávanie:

Konvenčné tradičné vzdelávanie predstavujú formy vyučovania realizované bežne v školách, sú charakteristické dialogickými metódami, vyučovacími hodinami, prednáškami, seminármi, laboratórnymi cvičeniami, exkurziami (Gašparová a Kyseľová, 2020), praxou v cieľovom prostredí, štúdiom v knižniciach (aj virtuálnych), bežne používanými prostriedkami sú dataprojektor, tabuľa, používané je aj ďalšie vzdelávacie prostredie – podniky, výstavy, múzeá a pod.

Dištančné vzdelávanie - jeho rozmach ovplyvnil rozvoj technológií, pretože charakteristické pre dištančné vzdelávanie je vzdelávanie realizované tak, že učiteľ je oddelený od učiaceho sa a učiaci sa je edukovaný oddelene od študijného kolektívu s nahradením neosobným spôsobom komunikácie prostredníctvom rôznych technológií.

Virtuálne vzdelávanie je vyučovaním face-to-face na diaľku, nebolo by ho možné realizovať bez moderných informačných komunikačných technológií. Virtuálne triedy sú prepojené a vyučujúci, ani učiaci sa, nie sú v tom isto okamihu v rovnakej miestnosti. Aktuálne informačné a komunikačné technológie pre vzdelávacie účely ponúkajú bohatý výber informácií v multimediálnej podobe. Digitálne prostredie poskytuje množstvo informácií a digitálneho multimediálneho obsahu, práca s informáciám preto vyžaduje od učiacich (sa) vysokú mieru digitálnej gramotnosti. Aktuálne existujú najrôznejšie vzdelávacie technológie na báze online.

Záver

Zo strany národných i medzinárodných organizácií je veľká snaha učiteľom pomáhať, aby aj oni poskytovali vzdelanie, v ktorom jeho absolventi nájdu uplatnenie na trhu 21. storočia. Veľkú prácu v tomto smere koná Európska únia, ktorá svojimi prístupmi a odporúčaniami dáva príklad členským krajinám, aby si sami mohli vytvoriť ideál učiteľa súčasného sveta. Takým odporúčaním je rámec DigCompEdu, ktorý poskytuje prierez

mnohých rolí a povinností učiteľa, s ktorými by sa mal na určitej úrovni vyrovnávať. Používa stratégie a snaží sa klásť také ciele a intervencie, ktoré by pomohli miestnemu školstvu konkurovať zvyšku sveta. Transfer, teda ich aplikácie a osveta ale nie vždy prestupuje do učiteľskej praxe. A tak je vývoj vzdelávacieho systému pozvoľný. Súčasná pandémia ale tento proces transformácie značne ovplyvňuje a núti učiteľov vylepšovať svoje postupy a kompetencie rýchlejšie. V kontexte výziev edukácie vo využívaní digitálnych technológií sme zamerali pozornosť na referenčné rámce vplývajúce na odbornú pripravenosť učiteľov. Taktiež predstavujú súčasť ich plánu osobného rozvoja. Rámec DigCompEdu pozerá na digitálne kompetencie ako na jedny z kľúčových kompetencií pre učiteľov v dnešnej informačnej spoločnosti. Známe sú viaceré referenčné rámce hodnotenia digitálnych kompetencií učiteľov. Zaraďujeme medzi ne ECDL, európsky vodičský preukaz na počítače. Ďalej celosvetové a európske šandardizácie ISTE, MENTEP. Podobne ako rámci DigCompEdu vznikol autoevalvačný nástroj, kde formou mobilnej aplikácie si každý učiteľ môže zhodnotiť svoje digitálne kompetencie, získať certifikát o svojej úrovni zvládania digitálnych technológií. S digitálnymi kompetenciami referenčný rámec pracuje ako s oblasťami, ktoré sú spoločne previazané, navzájom sa ovplyvňujú a spolu tvoria komplexný celok. Zaujímavé je začlenenie profesijného zapojenia a podpory digitálnych kompetencií u žiaka. Tieto dve oblasti nie sú priamo spojené len s výučbou. Vyjadrujú teda kontext, v ktorom sa učiteľ nachádza a berú do úvahy aj širšie okolnosti. Autori sa snažia sa o zjednotenie terminológie a jednotné poňatie digitálnych kompetencií pre učiteľov.

Digitálne kompetencie chápeme ako jednu alebo viac schopností vyučujúceho, ktoré môžu spadať do digitálnej gramotnosti, ale nie je to podmienkou. Mať kompetenciu znamená, že človek je vybavený celým zložitým súborom vedomostí, zručností a postojov, v ktorom je všetko prepojené tak výhodne, že vďaka tomu človek môže úspešne zvládnuť úlohy a situácie, do ktorých sa dostáva v štúdiu, v práci, v osobnom živote; mať určitú kompetenciu znamená, že sa dokážeme v určitej prirodzenej situácii primerane orientovať, vykonávať vhodné aktivity, zaujať prínosný postoj. V konečnom dôsledku ide o implementáciu Stratégie 2030 s cieľom vytvorenia a rozvoja otvoreného vzdelávacieho systému, ktorý reaguje na meniace sa vonkajšie prostredie a poskytuje relevantný obsah vzdelávania v celoživotnej perspektíve. Podľa európskeho vzoru, v reakcii na potreby vzdelávania informačnej spoločnosti, túži po takejto zmene a zlepšení systému, ktorá by viedla k tomu, aby jedinci zúčastňujúce sa vzdelávacích procesov disponovali kompetenciami potrebnými pre život v 21. storočí. Tie zahŕňajú schopnosť reagovať na meniace sa prostredie, rozvoj seba samého, ale i celej spoločnosti. Pre realizovanie takejto zmeny je nutné na ňu najprv pripraviť tých aktérov, ktorí ju budú musieť uskutočňovať.

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá možnosťami hodnotenia digitálnych kompetencií učiteľov v rámci dištančného vzdelávania na stredných školách. Špecificky sa venujeme otázkam očakávaní spojených s profesiou učiteľa v informačnej spoločnosti a možnosťami jeho transformácie. Celá téma je vnímaná v kontexte európskeho prostredia, ktoré ovplyvňuje vzdelávanie na Slovensku.

Kľúčové slová

Dištančné vzdelávanie, digitálne kompetencie učiteľov, evaluačné koncepty, Stredné školy

Literatúra

- [1] BARNOVÁ, S., KRÁSNA, S., & ČEPELOVÁ, S. (2020). Digital technologies as a means of teachers' professional development. R&E-SOURCE. Online Journal for Research and Education Special Issue 18, 11-17. ISSN2313-1640.
- [2] GAŠPAROVÁ, M. - KYSELOVÁ, J.(2020) Excursion in distance learning = Exkurzia v dištančnej výučbe. In: Inovace a technologie ve vzdělávání (1/2020). : časopis o nových metodách a inovacích v technickém a přírodovědném vzdělávání. 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2020. ISSN 2571-2519, s. 45-49
- [3] OBERUČ, J., PORUBČANOVÁ, D., PORUBČAN, M. (2019). Teória výchovy v procese výchovy a vzdelávania. Vysokoškolská učebnica. Dubnica nad Váhom, VŠ DTI. ISBN 978-8089732-81-4 s. 180
- [4] PORUBČAN, M.- DORIČKOVÁ, M. (2020) Innovative in schools In: R&E-Source [elektronický dokument] . – Baden (Rakúsko) : Pädagogische Hochschule NÖ. – ISSN (online) 2313-1640. – suppl. Enter new engineering pedagogy curriculum , č. 18 (2020), s. 109-112.KURÁK, J. 2001. Vláda schválila politiku informatizácie spoločnosti v SR. [online]. [cit. 2003- 03 -10] In Bulletin SAK, roč. 13, 2001, č. 4. Dostupné na internete: < <http://www.sakba.sk/bulletin/bulletin4/cl2.html> >.
- [5] ZLÁMALOVÁ, H. Distanční vzdělávání a e-Learning. Vysoká škola J. A. Komenského, 2006. 108 s. ISBN 80-86302-24-5

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia grantového projektu 004KU-4/2022 Osobnosti slovenskej matematiky II - životné vzory pre budúce generácie

Kontakt

Doc. PaedDr. Lívia Hasajová, PhD. Vysoká škola DTI, Sládkovičova 533/20, Dubnica nad Váhom, E-mail: hasajova@dti.sk

PhDr. Marianna Sejutová, Hudáková. Vysoká škola DTI, Sládkovičova 533/20, Dubnica nad Váhom, E-mail: mariannahudakova13@gmail.com

Ako komunikačný softvér bol využitý systém MS Teams , pretože všetci študenti a pedagógovia majú k dis

SKÚŠACÍ SYSTÉM**EXAM SYSTEM****PREDNÁŠAJÚCI****Michal KVET – Karol MATIAŠKO – Veronika ŠALGOVÁ – Martina HRÍNOVÁ DURNEKOVÁ****Abstract**

This article describes the information system for the support of teaching, tests and final exams created at the Faculty of Management Science and Informatics of the University of Žilina. The latest software technologies were used in the information system, and it was designed with the possibility of further expansion. We focused on the description of its functionalities and architecture.

Keywords

Exam system, C#, ASP.NET Core, Entity Framework Core, Web application

Úvod

Informačné systémy pre podporu výučby sú v dnešnej dobe neoddeliteľnou súčasťou vzdelávacieho procesu každej vysokej školy. V priebehu mnohých rokov sa tieto informačné systémy vyvíjali a rozširovali pre podporu širokého okolia podprocesov ktoré sú obsiahnuté v hlavnom procese vzdelávania. Jedným z týchto podprocesov je aj skúšanie študentov.

Vzhľadom na potrebu zefektívniť a zjednodušiť výučbu na fakulte bolo potrebné nájsť riešenie ako naplniť tento cieľ. Z dôvodu použitej zastaralej technológie a s tým súvisiacej nemožnosti dostatočného škálovania existujúceho informačného systému bol vytvorený nový testovací systém.

V novom skúšacom systéme boli použité najnovšie softvérové technológie a architektúra systému je navrhnutá zo zreteľov na možné jednoduché rozširovanie o nové časti. Potenciálom tohto systému je nahradiť v súčasnosti používaný Moodle.

Funkcionality systému Exam

Testovací systém EXAM je informačný systém vytvorený na podporu vzdelávania a hlavne na skúšanie študentov počas semestra a pri záverečnej skúške z predmetu. K dispozícii sú okrem iného tiež funkcie ako správa predmetov a používateľov, generovanie testov a správa cvičení. Systém má potenciál nahradiť aktuálne používaný Moodle na Fakulte riadenia a informatiky na Žilinskej univerzite. V súčasnosti sa používa v dvoch predmetoch: Databázové systémy a Pokročilé databázové systémy.

Používatelia sa do systému prihlasujú pomocou svojho loginu a hesla, ktoré im bolo vygenerované pri vytvorení účtu. Prihlasovanie je možné pomocou jednej zo štyroch metód, ktorá môže byť kedykoľvek administrátorom systému zmenená. Je to teda prihlásenie cez databázu systému, externú databázu a LDAP Žilinskej univerzity.

Každé konto má pridelenú jednu zo štyroch rolí – študent, učiteľ, garant a administrátor. Na základe týchto rolí sú každému pridelené práva na vykonávanie určitých činností ako aj možnosť navštíviť špecifické časti na stránke.

Pre prehľad a správu cvičení a prednášok je vytvorený rozvrh predmetu. Učiteľ môže na cvičenie pridávať študentov alebo tí sa môžu v rámci časovo kapacitných obmedzení prihlasovať sami. Učiteľ pri vytváraní rozvrhu vytvorí pre študentov obmedzenia na prihlasovanie. Funguje tu evidencia dochádzky, kde sa zaznačí prítomnosť študenta, prípadne jeho dôvod neprítomnosti. V rámci každého cvičenia, resp. prednášky má učiteľ možnosť prideliť študentovi bonusové body. Študent vidí svoj rozvrh, dochádzku a pridelené bonusové body.

Z vopred vytvorených typov udalostí (zápočet 1, skúška...) učiteľ vytvára termíny, kde definuje čas, kapacitu, miesto konania a ostatné parametre súvisiace s termínom. Pre termín môžu byť vygenerované ako verbálne, tak písomné testy, čo si takisto učiteľ definuje pri jeho vytváraní. V databáze systému sa nachádza zoznam školských IP adries zariadení, na ktorých je možné písať test na termíne. S prechodom na dištančnú výučbu bolo potrebné vyriešiť problém dohľadu nad písaním testov. Keď učiteľ sprístupní písanie testov na termíne, ponúkne sa mu možnosť dohliadať na priebeh ich písania. Učiteľ potom vidí obrazovky a prenosi z kamier študentov na jednom mieste v mriežkovom zozname.

Termíny sú zobrazené v zozname podľa času konania a následne po vytvorení je ich možné editovať. Pre

každý termín sú tu ešte ďalšie možnosti. Po napísaní testu a opravení učiteľom ešte nie sú výsledky prístupné pre študenta. Tie sú viditeľné až keď to povolí učiteľ v tomto zozname. Takisto nie je možné písať test, aj keď nadišiel čas písania testu, ale je potrebné učiteľom povoliť túto akciu. Počas písania testu, ale aj pred ním má učiteľ ďalšiu možnosť a to vybrať zo zoznamu prihlásených niektorých študentov a pridať im jedným kliknutím 2 minúty času ku písaniu testu. Funkcionalita je užitočná v prípade výpadku študenta z testu z technických príčin.

Po napísaní testov si priamo v systéme v prehľade termínov učiteľ vyberie možnosť opraviť termín. Tu sa mu zobrazujú všetky napísané testy z termínu. Zobrazenie má dva módy. V prvom prípade je to tzv. „Test mód“, kde sa zobrazujú testy podľa študenta a učiteľ ich opravuje v tomto poradí. Druhý mód je tzv. „Otázkový mód“, v ktorom sú v zozname otázky všetkých testov na termíne. Tu môže učiteľ prechádzať a opravovať otázky hromadne, čím môže svojím spôsobom porovnávať odpovede študentov, ale taktiež mu to pri väčšom počte testov uľahčuje opravovanie, nakoľko nemusí zakaždým rozmyšľať nad inou otázkou. Otázky sú troch typov. V prvom prípade ide o otázky kde študent vypisuje odpoveď a učiteľ takúto odpoveď opravuje manuálne. V druhom a treťom prípade sú študentovi ponúknuté odpovede, z ktorých je buď jedna správna alebo je ich správnych viac. Systém tento typ otázok vyhodnocuje automaticky a započítava body ihneď po napísaní testu. Otázky a odpovede môžu obsahovať aj obrázok. Ako odôvodnenie svojho hodnotenia alebo len ako poznámku pre svoju potrebu je možnosť zo strany hodnotiaceho pridať popis ku každej otázke.

Testy sa generujú automaticky na základe vlastných generátorov. Tie sú definované spôsobom, že sa z okruhov otázok pridelených pre konkrétny typ udalosti vyberú tie, z ktorých sa majú generovať otázky. Pre každý vybraný okruh sa vyberú otázky, ktoré budú použité v generátore. Následne je možné generátor uložiť pre budúce použitie na rovnakom type udalosti. Tvorca tohto nastavenia môže dovoliť editovanie svojho generátora ostatnými učiteľmi. Dodatočne sa tu nachádzajú nastavenia ďalších parametrov. Ak majú byť všetky vybrané testy rovnaké, tak je tu dostupná aj táto možnosť. Druhá možnosť je, že všetky budú rovnaké ale zároveň budú vygenerované presne z otázok vybraných v nastavení generátora. V poslednom rade sú tu nastaviteľné parametre pre počet správnych, resp. nesprávnych odpovedí v prípade otázok s viacerými správnymi odpoveďami. Po vygenerovaní testu je k dispozícii jeho prehľad.

Ak je test opravený a jeho výsledky sú sprístupnené, zobrazuje sa výsledok v prehľade výsledkov pre učiteľa. V tomto prehľade je zoznam všetkých študentov priradených ku predmetu. Stĺpcami tabuľky sú typy udalostí vytvorené pre predmet. V každom riadku sa pre študenta zobrazuje výsledok z posledného jemu vygenerovaného testu.

Ako už bolo vyššie spomenuté, termíny sú vytvárané len z existujúcich typov udalostí. Tieto udalosti sa vytvárajú v správe otázok. Učiteľ zvolí názov udalosti (napr. opravný zápočet) a nastaví mu maximálny možný získaný počet bodov. Od toho sa potom odvíja, ako musí byť nastavený generátor a koľko do neho musí byť zaradených otázok. Nastavuje sa tu ďalej dĺžka písania testu a maximálny možný počet prihlásení, teda napríklad štandardne pre skúšku je to trikrát. Zaraďovať témy pre typ udalosti je možné zo všetkých dostupných okruhov pre predmet alebo je možné vytvoriť nový okruh. Takto vytvorený, resp. existujúci okruh otázok je možné doplniť o ďalšie vlastné otázky, kde sa zvolí typ odpovede a nastaví sa správne odpovede, prípadne sa pridá ku otázke obrázok.

Ďalšou časťou testovacieho systému je modul semestrálnych prác. Učiteľ vytvára témy semestrálnych prác pre predmet v akademickom roku. Podobne ako pri termínoch testov sa tu nastavujú dátumy pre začiatok a ukončenie prihlasovania na tému, maximálny počet študentov v jednom tíme a maximálny počet získaných bodov. Pre tému sú následne vytvorené zadania s konkrétnym popisom, na ktoré sa prihlasujú študenti alebo ich na ne prihlasuje vyučujúci. Prihlásení študenti sa učiteľovi zobrazujú v zozname, v ktorom má možnosť pridelovať body konkrétnemu členovi tímu.

Vzhľadom na to, že systém bol používaný iba na predmety databázové systémy 1 a 2, bol vytvorený modul pre kontrolu PL/SQL syntaxe nad databázou Oracle. Ak je modul priradený pre predmet, zobrazuje sa študentom počas písania testu v systéme. Funkcionalita je modulárna, takže je možné rozšírenie aj na kontrolu syntaxe iných programovacích jazykov.

Samozrejmosťou súčasťou systému je administrácia používateľov, aby nebolo potrebné manuálne nahrávanie priamo do databázy. Tu sa používatelia nahrávajú a priradujú na konkrétny predmet, či už ide o učiteľov alebo študentov. Ďalej sa tu nachádza správa predmetu, kde sa pridávajú nové predmety. Predmety sa potom zaraďujú do konkrétneho semestra v akademickom roku.

Univerzálnosť modulu pre import otázok a odpovedí do databázy spočíva v možnosti jeho nastavenia, a to tak, že používateľ vyberie súbor, z ktorého chce nahráť dáta a následne priradí stĺpce zo súboru ku stĺpcom v databáze. V súbore sa tak nemusia nachádzať len presne definované stĺpce aké sú v databáze, ale sú priradené podľa potreby. Tiež je tu možnosť pridávania stĺpcov, ktoré sa nenachádzajú v súbore, ale sú vytvárané na základe používateľsky definovanej funkcie z databázy, ktorú je možné takisto vytvoriť v rámci

systému Exam.

Exportovanie do súboru je konfigurované spôsobom, že si používateľ vyberie stĺpce, ktoré chce z databázy vytiahnuť. Nemusí pre export použiť názov atribútu aký je uložený v databáze, ale je tu možnosť vlastného aliasu. Podobne ako pri importe, aj tu sa dajú pridávať stĺpce, ktoré sa nenachádzajú v databáze, ale sú definované návratovou hodnotou používateľsky definovanej funkcie. Dodatočne sa dajú záznamy zoradiť podľa všetkých stĺpcov, podľa ktorých je to možné. Obmedzenie rozsahu exportovaných záznamov je tiež k dispozícii, či už spôsobom absolútneho počtu alebo podielom.

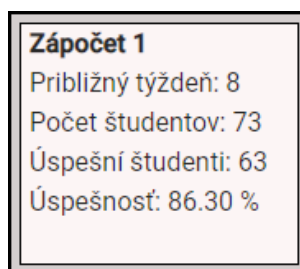
Prehľad o rozšírených štatistikách majú len neštudentskí používatelia. Používateľovi sa zobrazuje podiel známok zapísaných za predmet zo všetkých zapísaných známok.

Celkový počet hodnotených študentov: 28

A	B	C	D	E	F
14.29%	3.57%	25%	7.14%	7.14%	42.86%

Obr. 1: Štatistika známok

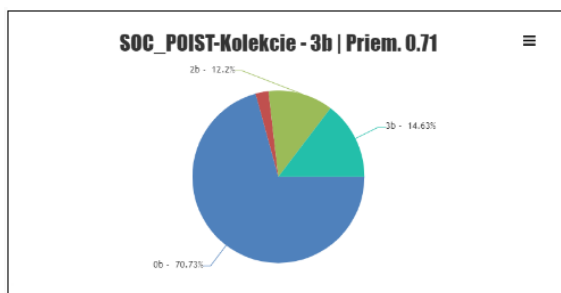
Ďalej má používateľ prehľad o tom, aká bola úspešnosť na type udalosti, teda napr. skúške alebo na konkrétnom termíne.



Obr. 2: Všeobecná štatistika pre typ udalosti

Pre bližší prehľad má používateľ prístup aj ku štatistike pre študenta a všetky jeho napísané testy. Podobne ako pre študentov, tak aj pre učiteľov je možnosť skontrolovať štatistiku, teda aká bola úspešnosť pri konkrétnom učiteľovi na type udalosti. Štatistický prehľad je k dispozícii aj pre jednotlivé typy udalosti a okruhy otázok a konkrétne otázky, ktoré sa na nich vyskytli. Štatistiky pre okruhy otázok je možné zobrazovať pre konkrétny termín alebo pre všetky termíny napísané v danom semestri. Zobrazovanie je v podobe reportov, ale tiež interaktívnych grafov, ktorých typ si používateľ takisto vyberá. Dôležitou súčasťou je exportovanie všetkých týchto dát, či už pre potreby archivácie alebo ďalšieho spracovania.

Modul štatistík obsahuje okrem doteraz spomenutých informácií aj podrobné štatistiky o tematických okruhoch z učiva, ktoré sa objavilo na testoch. Učiteľ si vyberie typ udalosti na čo sa mu následne zobrazia grafy, predstavujúce počty otázok zoskupených podľa ich bodového ohodnotenia. Tu je potom jasne viditeľné, aká je úspešnosť študentov na danom okruhu otázok.



Obr. 3: Štatistiky pre tematické okruhy otázok

Architektúra

Systém je implementovaný pomocou webovej aplikácie, ktorá zaručuje funkčnosť na akomkoľvek zariadení. Klientska strana aplikácie je vytvorená pomocou Angular frameworku založenom na TypeScript. Typ aplikácie je „Single-Page“, čo znamená, že stránka sa načíta iba raz a nemusí sa obnovovať zakaždým, keď je odoslaná požiadavka na server. Takže skripty, štýly a HTML kód sú načítané v prvom prístupe k stránke a následne sú zo servera načítavané iba požadované dáta. Vďaka tomuto typu aplikácie je jej použitie jednoduché a rýchlejšie ako pri použití typu „Multi-Page“.

Na serveri sa nachádza ASP.NET Core aplikácia, ktorá riadi a spravuje všetky požiadavky od klientskej strany. Táto aplikácia beží na frameworku .NET Core, ktorý poskytuje moderné prístupy k programovaniu webových aplikácií. Môže tiež bežať na viacerých operačných systémoch, ako sú Microsoft Windows, Linux alebo MacOS [1].

Na ukladanie dát je nainštalovaný databázový systém na vlastnom serveri. Vďaka veľkej kompatibilite s produktmi spoločnosti Microsoft používame databázový server Microsoft SQL Server. Práca s dátami v samotnej aplikácii sa vykonáva pomocou Entity Framework Core. Tento framework je Objektovo-relačný mapovací nástroj (ORM), ktorý zjednodušuje a urýchľuje proces programovania, a teda aj vytvárania aplikácie. Ďalšou veľkou výhodou použitia ORM je univerzálne použitie naprogramovaného kódu pre prácu s údajmi v iných typoch databázových systémov. Všeobecne nižší výkon aplikácií využívajúcich ORM nie je pre náš systém problémom, pretože nepracujeme s veľkými dátami a aplikácia je relatívne malá [2].

Back-end je postavený na viacvrstvovej architektúre, ktorá sa skladá z dátovej vrstvy, biznis vrstvy a Rest API. Takéto rozdelenie vrstiev a určení významne prispieva k vývoju a údržbe aplikácií a uľahčuje ich.

Záver

Aplikácia skúšacieho systému Exam je navrhnutá a vytvorená na robustnej modulárnej architektúre, ktorá umožňuje pohodlné rozširovanie systému o ďalšie funkcionality. Využíva moderné webové technológie a pri pokračujúcom vývoji má potenciál byť používanou na mnohých ďalších predmetoch na fakulte.

Abstrakt

Tento článok popisuje informačný systém pre podporu výučby, testov a záverečných skúšok vytvorený na Fakulte riadenia a informatiky Žilinskej univerzity. V informačnom systéme boli použité najnovšie softvérové technológie a bol navrhnutý s možnosťou ďalšieho rozširovania. Zamerali sme sa na popis jeho funkcionality a architektúry.

Kľúčové slová

Skúšací systém, C#, ASP.NET Core, Entity Framework Core, Webová aplikácia

Literatúra

- [1] ALVESTRAND, HARALD. 2011, www.lists.w3.org, Google release of WebRTC source code, [Online], 01.06.2011, <https://lists.w3.org/Archives/Public/public-webrtc/2011May/0022.html>
- [2] HO, CAN. 2017, www.dzone.com, Scaling WebRTC Based Applications, [Online], 07.06.2017, <https://dzone.com/articles/scaling-webrtc-based-applications>

Kontakt

doc. Ing. Michal Kvet, PhD., Žilinská univerzita, Fakulta riadenia a informatiky, Katedra informatiky, michal.kvet@fri.uniza.sk

INTERAKTÍVNE APLIKÁCIE AKO DOPLNKOVÝ ŠTUDIJNÝ MATERIÁL PRE VYUČOVANIE MATEMATIKY NA ZÁKLADNEJ ŠKOLE V ČASE PANDÉMIE COVID-19

INTERACTIVE APPLICATIONS AS AN ADDITIONAL STUDY MATERIAL FOR TEACHING MATHEMATICS AT SECONDARY SCHOOL DURING THE COVID-19 PANDEMI

PREDNÁŠAJÚCI
Milan Pokorný

Abstract

Restrictions taken to slow down the spread of COVID-19 have influenced the way of teaching at primary and secondary schools. Teachers had to use distance learning in a very short time. They had to utilize advantages of modern technologies, although many of them did not have sufficient experience with their proper utilization in teaching. In the paper, we present interactive applications which we created to support teaching mathematics at secondary schools and a suitability of their integration into teaching mathematics during the COVID-19 pandemic.

Keywords

interactive applications, teaching mathematics, modern technologies in education

Úvod

Školský rok 2020/2021 bol na našich školách absolútne výnimočný. Ako uvádza Hašková a kol. [4], pandémia koronavírusu zmenila fungovanie edukačného prostredia základných a stredných škôl. V snahe nájsť rozumný kompromis medzi ochranou zdravia a poskytovaním vzdelávania museli školy v krátkom čase prejsť na dištančné vzdelávanie, hoci na takúto situáciu nebol nikto vopred pripravený. Takéto vzdelávanie teda spôsobovalo problémy učiteľom, žiakom, ale aj rodičom. Tomšík a kol. [9] vo svojej štúdii uvádzajú, že rodičia, ktorí sa cítia byť menej kompetentní pri vzdelávaní svojich detí doma, majú tendenciu intenzívnejšie prežívať obavy, že ich dieťa doma nezíska dostatočné vedomosti. Výskum Loziaka a Fedákovej [5] odhalil zvýšené prežívanie stresu učiteľmi. Konštatujú, že je nevyhnutné poskytnúť učiteľkám/učiteľom podporu v tých situáciách, v ktorých je nárast stresu najvýznamnejší. Hašková a kol. [4] uvádzajú, že problémom bolo technické vybavenie žiakov, úroveň ich digitálnej gramotnosti, zadávanie predimenzovaného objemu úloh v prvej fáze, klasifikovanie žiakov. Tiež uvádzajú, že rodičia často nezvládali dlhodobý pobyt detí doma, stresovali seba aj deti.

Najčastejšou možnosťou realizácie dištančného vzdelávania bolo využitie moderných informačných a komunikačných technológií. Podľa Attarda a Holmesa [1], učitelia boli nútení spoliehať sa na digitálne technológie ako na hlavný zdroj výučby a vzdelávania. Tieto technológie umožnili, že učitelia najskôr vo väčšine prípadov zasielali žiakom materiály na samoštúdium a domáce úlohy na vypracovanie, neskôr postupne prechádzali na také formy vyučovania, ktoré im umožnili so žiakmi priamo komunikovať v čase, kedy mali v rozvrhu plánovanú výuku, hoci sa žiaci nachádzali v bezpečí svojich domovov.

Hoci je prínos moderných technológií pri záchrane vzdelávania v uplynulom školskom roku nesporný, nikto nepochybuje o tom, že najvhodnejšou alternatívou je predsa len prezenčná výučba priamo v triedach.

Interaktívne aplikácie a vyučovanie matematiky

Je všeobecne známe, že matematiku sa musia žiaci učiť aktívnym spôsobom. Vedomosti musia nadobúdať svojou aktívnou činnosťou, hľadaním riešení, diskusiou so spolužiakmi a učiteľom, a nie odpisovaním hotových riešení úloh z tabule. Učiteľ sa má snažiť vytvárať také podmienky v triede, aby žiaci mohli nadobúdať nové poznatky objaviteľským spôsobom. Na toto všetko musíme pamätať aj pri dištančnom vzdelávaní, hoci možnosti diskusie a získavania spätnej väzby od spolužiakov či učiteľa sú predsa len limitované. Napríklad Singh-Pillay a Naidoo [8] uvádzajú, že prístupy k online vyučovaniu by mali klásť do popredia aktívnu účasť študentov na procese učenia sa. Podľa Gondy a kol. [3], online vzdelávanie musí odrážať princípy pedagogického konštruktivismu.

Jednou z možností, ako možno dosiahnuť nadobúdanie vedomostí z matematiky aktívnou činnosťou žiaka, je využiť vhodne didakticky spracované interaktívne aplikácie. Čo sa týka integrácie moderných technológií do vyučovania matematiky, ich vhodnosť bola totiž potvrdená mnohými výskumami. Napríklad Moreno-Guerrero a kol. [7] poukázali na pozitívny vplyv e-learningu na motiváciu, samostatnosť, spoluprácu, výsledky

aj hodnotenie. Na druhej strane, Freeman a kol. [2] upozorňuje, že technológie a digitálne nástroje nemusia byť efektívne, ak nie sú integrované do vzdelávacieho procesu zmysluplným spôsobom.

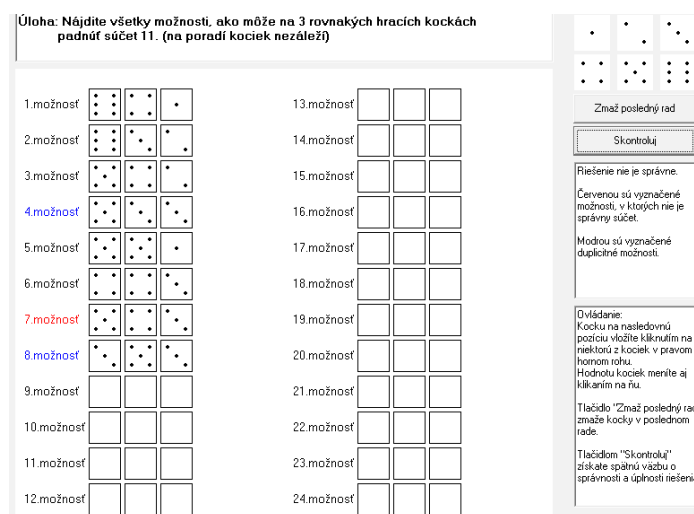
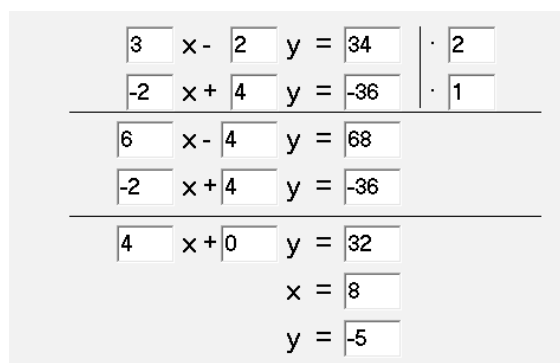
Interaktívne aplikácie na stránke matematika.truni.sk

V tejto časti predstavíme zbierku interaktívnych aplikácií, ktorú sme vytvorili ako doplnkový študijný materiál pre vyučovanie matematiky na základných školách. Zbierka je voľne dostupná na adrese <http://matematika.truni.sk/>, resp. <http://matematika.truni.sk/cvicenia> a aktuálne obsahuje viac ako 300 interaktívnych cvičení použiteľných vo vyučovaní matematiky na základnej škole. Interaktívne aplikácie sú rozdelené do tematických celkov:

- Sčítanie a odčítanie spamäti do 20 a do 100
- Písomné sčítanie, odčítanie, násobenie, delenie
- Riešenie slovných úloh
- Osová súmernosť v štvorcovej sieti
- Pohyb v štvorcovej sieti
- Kladné a záporné čísla
- Desatinné čísla
- Zlomky
- Rovinné útvary – obvod a obsah
- Pravdepodobnosť a štatistika
- Lineárne rovnice a ich sústavy
- Objem a povrch geometrických telies
- Percentá
- Trojuholník a jeho vlastnosti
- Kombinatorika

Cieľom týchto aplikácií nie je nahradiť učiteľa, ale slúžiť ako doplnkový študijný materiál, ktorý podporuje aktívne nadobúdanie vedomostí žiakmi napríklad aj v takých situáciách, kedy interaktivita medzi žiakom a učiteľom nie je možná. Sme preto presvedčení, že tieto aplikácie možno vhodne využiť aj v čase dištančnej výučby, ktorá vznikla ako dôsledok pandémie COVID-19. V nasledujúcej časti ukážeme niekoľko výhod týchto aplikácií, ktoré svedčia o vhodnosti ich používania.

Ako prvú ukážku sme si zvolili interaktívnu aplikáciu z oblasti kombinatoriky, ktorú nájdeme na adrese <http://matematika.truni.sk/download?kombinatorika/interaktivne-programy/9.exe> (pozri obr. 1). Úlohou žiaka je nájsť všetky možnosti, ako môže na troch rovnakých hracích kockách padnúť súčet 11. V aplikácii nestačí iba určiť, že takýchto možností je šesť, ale treba ich aj všetky vymenovať. Učiteľ by mohol zadať takúto úlohu žiakom na domácu úlohu a tí by mu ju mali poslať napríklad cez EduPage. S takýmto postupom sa ale spája viacero problémov. Prvý z nich súvisí s neprimeranou záťažou učiteľa. Ak učí päť tried denne, v každej 20 žiakov, potom by mal každý deň otvoriť a skontrolovať správnosť sto takýchto riešení, prípadne ešte aj poskytnúť k nim spätnú väzbu. Sme presvedčení, že toto nie je možné. Druhý problém súvisí s tým, že žiak pri riešení úlohy na papieri nemá žiadnu spätnú väzbu o tom, či pochopil zadanie úlohy správne, či už našiel všetky možnosti, či nájdene možnosti spĺňajú podmienky určené v zadaní, a podobne. Výhodou našej interaktívnej aplikácie je skutočnosť, že poskytuje žiakovi okamžitú spätnú väzbu o správnosti a úplnosti riešenia tejto úlohy. Na obr. 1 si môžeme všimnúť, že červenou má žiak označenú nesprávnu možnosť (súčet nie je 11, ale 12), modrou sú zasa označené duplicitné možnosti. Žiak teda v každej chvíli vie, či je jeho riešenie úplné a správne a môže sa kedykoľvek opraviť. Ak by si učiteľ chcel skontrolovať, či žiaci v tejto aplikácii skutočne pracovali, môže si vyžiadať, aby mu poslali printscreen s vyriešenou úlohou. A keďže postupov riešenia je obrovské množstvo, videl by aj to, keby mu viacerí žiaci zaslali ten istý printscreen.

Obr. 1: Interaktívna aplikácia *Hod troma kockami*Obr. 2: Interaktívna aplikácia *Sčítacia metóda*

Ako druhú ukážku sme si zvolili interaktívnu aplikáciu z oblasti riešenia sústav lineárnych rovníc, ktorú nájdeme na adrese <http://matematika.truni.sk/download?rovnice/interaktivne-programy/scitacia-metoda.exe> (pozri obr. 2). Úlohou žiaka je vyriešiť sústavu dvoch lineárnych rovníc s dvoma neznámymi sčítacou metódou. Aplikácia kontroluje jeho postup po každom kroku, avšak nevnučuje mu svoje riešenie. Napríklad hneď v prvom kroku je veľa možností, akými číslami mohol žiak vynásobiť rovnice. Na obr. 2 sa rozhodol vynásobiť rovnice číslami 2 a 1. Rovnako však mohol zvoliť 4 a 2, 2 a 3, a podobne. Aplikácia všetky tieto možnosti akceptuje a dovoľí žiakovi pokračovať jeho postupom riešenia. Upozorňuje ho iba na chyby, ktoré si následne žiak sám opraví. Žiak teda v každej chvíli vie, že zatiaľ je jeho riešenie správne. Ak by si učiteľ chcel skontrolovať, či žiaci v tejto aplikácii skutočne pracovali, môže si vyžiadať, aby mu poslali printscreen s vyriešenou úlohou. Nakoľko čísla v aplikáciách sú generované automaticky, je zrejmé, že každý žiak zašle iný printscreen.

Ako tretiu ukážku sme si zvolili interaktívnu aplikáciu z oblasti percentá, ktorú nájdeme na adrese <http://matematika.truni.sk/download?percenta/interaktivne-programy/predaj-aut.exe> (pozri obr. 3). Úlohou žiaka je správne vedieť prečítať údaje zo stĺpcového grafu a následne vypočítať, koľko percent z predaných automobilov tvorí Škoda Rapid. Podobne ako v druhej ukážke, aj tu je graf náhodne generovaný, a teda každý žiak má po spustení svoj graf, čo ho núti pracovať samostatne. V prípade, že žiak urobí chybu, dostane od aplikácie spätnú väzbu, ktorá ho naviguje krok po kroku k tomu, aby našiel správne riešenie úlohy. Printscreen, ktorý žiak zašle učiteľovi, je teda opäť jedinečný.



Obr. 3: Interaktívna aplikácia *Slovné úlohy na percentá so stĺpcovým grafom*

Záver

V hlavnej časti článku sme prezentovali ukážky našich interaktívnych aplikácií. Sme presvedčení, že vďaka poskytovaniu spätnej väzby podporujú aktívne nadobúdanie vedomostí žiakmi, a teda sú vhodným doplnkovým vzdelávacím materiálom aj v čase dištančnej výuky spôsobenej pandemiou COVID-19.

Časť z prezentovaných interaktívnych aplikácií bola vyskúšaná aj vo vzdelávacom procese v rámci výskumu Malatinskej a kol. [6] Výsledky tohto výskumu preukázali, že vhodný spôsob integrácie interaktívnych aplikácií do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy má pozitívny vplyv na úroveň vedomostí žiakov. Navyše, integrácia moderných technológií mala pozitívny vplyv aj na zlepšenie postoja žiakov k predmetu matematika.

PodĎakovanie

Článok vznikol aj vďaka podpore grantu KEGA 004TTU-4/2021 s názvom *Vyučovanie matematiky a informatiky pomocou elektronických interaktívnych komponentov*.

Abstrakt

Opatrenia, ktoré boli prijaté na spomalenie šírenia COVID-19, výrazne ovplyvnili aj spôsob výučby na základných školách. Učitelia museli v krátkom čase prejsť na dištančné vzdelávanie, najčastejšie realizované prostredníctvom moderných technológií, hoci mnohí nemali s takýmto spôsobom výučby dostatočné skúsenosti. V článku predstavujeme nami vytvorené interaktívne aplikácie využiteľné vo vyučovaní matematiky na základnej škole a vhodnosť ich integrácie do vyučovania matematiky v čase pandémie COVID-19.

Kľúčové slová

interaktívne aplikácie, vyučovanie matematiky, moderné technológie vo vzdelávaní

Literatúra

- [1] ATTARD, C. – HOLMES, K.: An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics classrooms. 2020. In *Mathematics Education Research Journal*, 2020, s. 1-22.
- [2] FREEMAN, A. – BECKER, S.A. – CUMMINS, M.: NMC/CoSN horizon report: 2017 K. *The New Media Consortium*.

- [3] GONDA, D. – ĎURIŠ, V. – PAVLOVIČOVÁ, G. – TIRPÁKOVÁ, A.: Analysis of factors influencing students' access to mathematics education in the form of MOOC. 2020. In *Mathematics*, 2020, 8.8: 1229.
- [4] HAŠKOVÁ, A. – HAVETTOVÁ, R. – VOGELOVÁ, Z.: Operation of Primary and secondary School Educational Environment in Pandemic Conditions: Experiences from Slovakia. 2020. In *Inovace a technologie ve vzdělávání*, 1/2020, s. 25-35.
- [5] LOZIAK, A. – FEDÁKOVÁ, D.: Porovnanie pracovného stresu učiteliek/učiteľov základných škôl v roku 2018 a v roku 2020, v priebehu pandémie koronavírusu Covid-19. 2021. [online]. [cit. 2021-09 - 19]. In *Konferencie Psychologie práce a organizace 2021*. Dostupné na internete: <https://www.researchgate.net/profile/Denisa-Fedakova/publication/352212141_Porovnanie_pracovneho_stresu_uciteliekucitelov_zakladnych_skol_v_roku_2018_a_v_roku_2020_v_priebehu_pandemie_koronavirusu_Covid-19/links/60bf29f9299bf10dffa66747/Porovnanie-pracovneho-stresu-uciteliek-ucitelov-zakladnych-skol-v-roku-2018-a-v-roku-2020-v-priebehu-pandemie-koronavirusu-Covid-19.pdf>.
- [6] MALATINSKÁ, S. – POKORNÝ, M. – HÍC, P.: Efficiency of Blended Learning in Teaching Mathematics at Primary School. 2015. In *Information, Communication and Education Application, Advances in Education Research*, 2015, č. 85, s. 6-11.
- [7] MORENO-GUERRERO A. J. – AZNAR-DIAZ, I. – CÁCERES-RECHE P. – ALONSO-GARCIA S.: E-learning in the teaching of mathematics: an educational experience in adult high school. 2020. In *Mathematics*, 2020, 8.5: 840.
- [8] SINGH-PILLAY, A. – NAIDOO, J.: Context matters: science, technology and mathematics education lecturers' reflections on online teaching and learning during the COVID-19 pandemic. 2020. In: *Journal of Baltic Science Education*, 2020, 19.6 A, s. 1125-1136.
- [9] TOMŠIK, R. – RAJČÁNIOVÁ, E. – FERENČÍKOVÁ, P. – KOPÁNYIOVÁ, A.: Pohľad rodičov na vzdelávanie počas pandémie covid-19 na Slovensku – porovnanie rodičov detí so špeciálnymi potrebami a rodičov detí bez identifikovaných špeciálnych potrieb. 2020. In *Pedagogická orientace*, 2020, roč. 30, č. 2, s. 156-183.

Kontakt

doc. PaedDr. Milan Pokorný, PhD., Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta, mpokorny@truni.sk

**ANALÝZA VYBRANÝCH RFID VSTUPNÝCH TERMINÁLOV Z POHĽADU BEZPEČNOSTNÉHO
RIZIKA PRI TECHNIKE KLONOVANIA VSTUPNÝCH RFID KARIET****PREDNÁŠAJÚCI****Markus Melicher****PREZENTÁCIA**

PREZENTÁCIU ZOBRAZÍTE KLIKNUTÍM NA OBRÁZOK

Analýza vybraných RFID vstupných terminálov z
pohľadu bezpečnostného rizika pri technike klonovania
vstupných RFID kariet

Ing. Markus Melicher, PhD.



NOVÉ VÝVOJOVÉ TRENDY V INTERNETE**NEW TRENDS IN INTERNET DEVELOPMENT****PREDNÁŠAJÚCI**

Július BINDER, Marian ĎURKOVIČ, Robert JAROŠKA, Peter HANZEL, Pavol HORVÁTH, Markus MELICHJER

Abstract

The contribution deals with developments on the Internet today and in the next 3-5 years. The development of communication and information technologies, increasing transmission speeds in networks, new application possibilities in all areas have fundamental impacts on the socioeconomic development of society and on the behaviour of Internet users. However, such positive development also has negative aspects such as a significant increase in threats and attacks against the integrity of persons, companies and property.

Key words: New trends in the internal development of the Internet, impacts on social economic development of society, behaviour of internet communication actors, threats and attack as ransomware, phishing and APT.

Úvod

Rozvoju internetu v ostatných rokoch dominovalo predovšetkým rozširovanie dostupnosti, zvyšovanie prenosových rýchlostí, nástup nových služieb, nasadenie nových komunikačných technológií vo všetkých oblastiach spoločenského a ekonomického života spoločnosti. Nástup 5G technológií ako odozva na požiadavky globálnych spoločností poskytovať on-line služby v čoraz väčšom rozsahu a narastajúcemu počtu abonentov. Nástup internetu vecí (IoT) tento trend ešte znásobil, požiadavky na inteligentné spotrebiče, autonómne autá a iné dopravné prostriedky sa stali bežnými a často požadovanými atribútmi pri obchodných rokovaniach. Pandemická situácia skokovým spôsobom urýchlila čiastočnú digitalizáciu doterajších pracovných stereotypov, masovo sa rozšírila práca z domu, ako často jediná možnosť, obmedzila sa prezenčná výučba na školách, ale aj rôzne pracovné komunikačné metódy prešli do on-line režimu. Tento v zásade pozitívny trend má však aj významné negatívne dopady

1. Internet správania

V internete sa rozširovaním technologických možností, významným zväčšením zdrojov dát v digitálnej forme ich bezproblémovým uchovávaním, ich následnou analýzou a použitím na požiadanie, vznikol nový fenomén možného zneužitia týchto zhromaždených dát na komerčné ale aj na kriminálne správanie za účelom zisku. Tento spôsob využívania internetu novými typmi spoločností udáva najnovší trend – Internet of Behavior (IoB). Už v súčasnosti je možné pozorovať zhromažďovanie údajov o používateľoch internetu, resp. inak povedané o aktéroch komunikácie v internete, a to tak o osobách, ako aj o organizáciách, ktoré sa neskôr používajú na ovplyvňovanie ich konania. Tieto organizácie využívajú nové technológie na ukladanie, triedenie a analýzu obrovského množstva dát (Big Data), zhromažďujú údaje o nákupných zvyklostiach ľudí, prostredníctvom zliav, alebo zákazníckych kariet, údaje o pohybe osôb prostredníctvom sledovania polohy v mobilných zariadeniach, údaje o identite osôb pomocou rozpoznávania tváre zo záznamov všadeprítomných kamerových systémov. Zhromaždené a vytriedené údaje sú potom k dispozícii pre rôzne použitie, napr. pri ovplyvňovaní ponuky tovarov a služieb, ale je ich možné zneužiť v sporoch. Sú jednoducho k dispozícii aj na predaj. Informácie získané napr. z medicínskych zdrojov (tie útoky na nemocnice sa udiali aj na Slovensku) môžu slúžiť aj pre účely diskreditácie politických súperov, alebo pri uprednostnení uchádzačov o zamestnanie na vyššie pozície.

2. Trendy nebezpečného zneužitia internetu

Tak ako sa rozvíjajú aplikujú nové technológie ma ponúkajú stále nové a nové služby používateľom internetu, rovnako rýchle sa na opačnom konci vývojového reťazca rozširujú skupiny a spoločnosti operujúce na internete s cieľom kriminálnych činov v kyberpriestore.

Medzi neustále sa rozširujúcimi útokmi a hrozbami má významné miesto ransomware Ide o druh škodlivého softvéru, ktorý hrozí zverejnením osobných údajov obete alebo trvalým zablokovaním prístupu k nim, pokiaľ nie je zaplatené výkupné. Šifruje súbory obete, čím sa stávajú neprístupnými, a za ich dešifrovanie požaduje výkupné. V správne implementovanom kryptovírusovom vydieračskom útoku je obnova súborov bez dešifrovacieho kľúča neriešiteľným problémom. Ako výkupné sa požaduje platba v digitálnych menách,

ako je napr. Bitcoin alebo iné kryptomeny. Použitie kryptomien sťažuje vysledovanie a stíhanie páchatelov.

Ďalším nemenej nebezpečným spôsobom útoku je phishing. Ide o druh sociálneho inžinierstva, pri ktorom útočník posiela podvodnú (falošnú) správu určenú na oklamanie adresáta správy s cieľom, aby odhalila citlivé informácie útočníkovi, alebo nasadila škodlivý softvér na infraštruktúru obete ako je napr. ransomware. Phishingové útoky sa stali čoraz sofistikovanejšími a často transparentne odrážajú stav, činnosti a zdroje cieľa útoku, čo umožňuje útočníkovi pozorovať všetko, čo sa na strane obete útoku deje.

V globálnom meradle je najnebezpečnejší útok APT - Advanced Persistent Threat. Ide o veľmi sofistikovaný spôsob útoku, ktorý je v posledných rokoch čoraz rozšírenejší. Nazýva sa tak séria organizovaných kyberútokov, ktoré miera na konkrétny subjekt s cieľom dlhodobého usadenia sa v jeho systéme s cieľom získavania dát. Na rozdiel od „obyčajných“ hackerov, ľudia stojaci za APT sú často motivovaní politikou, alebo obchodnými záujmami. Hoci existuje viacero druhov APT útokov s rôznym pôvodom, cieľmi a nástrojmi, väčšina útokov má v zásade tri fázy – príprava, kedy ide o získavanie základných informácií, posielanie jednoduchých nič nehovoriacich správ, ďalšou fázou je vniknutie, ktoré je realizované dôveryhodnou správou, ktorá presvedčí adresáta, aby otvoril správu a stiahol si jej prílohu, ktorú tvorí inak nevýznamný PDF alebo wordovský dokument. Tieto prílohy zabezpečia nainštalovanie zadných vrátok v počítači a nastavenie spätnej adresy na sťahovanie súborov. Poslednou fázou je expanzia, ktorá zabezpečí útočníkovi pred samotným extrahovaním dát zo serverov väčšie práva a dlhodobý prístup. Ďalší postup spočíva v presvedčovaní kolegov a nadriadených s cieľom získať od nich prihlasovacie údaje k ďalším súborom s vyšším oprávnením prístupu. V tejto fáze útočník získava prílohy a obsahy e-mailov, textové dokumenty, obrázky, videá a audio nahrávky. Zásadným problémom útočníka je, že musí zostať neviditeľným, a teda sťahovať dáta nepozorovane a zahadzovať za sebou stopy.

Podľa predpovedí renomovaných bezpečnostných agentúr bude rok 2021 milníkom pre ďalšie rozširovanie tohto spôsobu nebezpečných útokov. Ide o tzv. RaaS (Ransomware ako služba). RaaS je marketingový model, v ktorom hacker vytvorí ransomware a sprístupní ho iným zločincovi. Hacker, ktorý vytvoril hrozbu, si zvyčajne účtuje mesačný poplatok alebo získava časť zisku z podvodov. Inými slovami, kto nemá pokročilé technické znalosti, môže mať v rukách nebezpečný nástroj a môže poškodiť kohokoľvek. Tímy hackerov, ktorí stoja za útokmi ransomware, neustále menia taktiku dokonca môžu sa napr. obracať aj na call centrá, aby kontaktovali svoje obete, ak sa pokúsia obnoviť údaje zo zálohy bez zaplatenia výkupného.

Na pozadí súčasného covidového hospodárskeho poklesu, pomalšieho rastu a krachu malých podnikov sa rady počítačových zločincov určite zväčšia, pretože kvalifikovaní ľudia hľadajú alternatívne zamestnanie. Online prítomnosť služieb a zvýšená digitalizácia vládnych a verejných služieb ich urobí zraniteľnejšími voči útokom počítačových zločincov. Predpokladajú sa tiež masívne útoky na portály ústrednej a miestnej správy.

3. Možnosti ochrany pred útokmi

Žiadny sieťový informačný systém nemožno považovať za 100% bezpečný. To, čo sa dnes považuje za bezpečné, nebude takým zajtra vzhľadom na lukratívnu povahu počítačovej kriminality a vynaliezavosť zločincov pri hľadaní nových spôsobov útoku. Aké sú teda možnosti ochrany:

- Pravidelne aktualizovať sieťové programové systémy, operačné a databázové systémy, aplikačný softvér, vrátane parametrov technického vybavenia informačného a počítačového systému, ktoré je súčasťou hlavnej činnosti organizácií.
- Zabezpečiť, aby boli bezpečnostné systémy a bezpečnostné plány stále aktualizované a systémy určené na ochranu pred útokmi správne nasadené a tiež aby boli aktualizované havarijné plány.
- Nasadzovať bezpečnostné záplaty do PC a iných vstupných a sieťových zariadení, systémov.
- Aplikovať multifaktorovú autentifikáciu, používanie silných hesiel a ich previdelnú zmenu.
- Obmedziť prístup zo siete na porty lokálnych smerovačov vo vnútri prevádzkových sietí.
- Ale najdôležitejšia ochrana je investícia do ľudí – odborníkov, potreba školenia, zvyšovanie povedomia zamestnancov s tým, že kybernetická bezpečnosť je zodpovednosťou všetkých.
- Nevyhnutné je monitorovanie sieťového prenosu na súborové servery a zo súborových serverov a zachytávanie metadát, ako sú premenovanie súborov.
- Dôležité je tiež vytváranie rozsiahlych záloh, umiestneným mimo sieťového prostredia na bezpečnom mieste.

Ako ďalšie možné riešenie zvýšenia bezpečnosti do budúcnosti je využitie blockchainu, ktorý poskytuje dôvernosť, integritu a dostupnosť údajov. Dnes sú ešte o jeho použití pochybnosti najmä pre problémy so škálovateľnosťou a dlhodobou udržateľnosťou tejto technológie, ale predpokladá sa jeho rozšírenie.

4. Záver

V príspevku sú uvedené zásadné trendy budúceho vývoja internetu v pozitívnom zmysle masívneho rozvoja nových inovatívnych technológií, nových možností využitia vo všetkých oblastiach spoločenského života, na zlepšenie jeho kvality, okrem iného aj využitím technológií internetu vecí (IoT). Zároveň je poukázané na nové nebezpečenstvá a hrozby prameniace z toho, že nové rozsiahle možnosti informačných a komunikačných technológií môžu byť v rukách zločincov zneužitá a môže dochádzať k rozsiahlym škodám na majetku osobnom postavení jednotlivca a nie sú vylúčené ani útoky na zdravie a život ľudí. Úplne prepojený a vysokorýchlostný svet, ktorý sľubuje nasadenie 5G technológií ale tiež dáva zločincovi a hackerovi príležitosť začať útoky s väčšou razanciou.

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá vývojovými trendmi v internete v súčasnosti a v najbližších 3 – 5 rokoch. Rozvoj komunikačných a informačných technológií, zvyšovanie prenosových rýchlostí v sieťach, nové aplikačné možnosti vo všetkých oblastiach má zásadné dopady na sociálnoekonomický vývoj spoločnosti a na správanie sa používateľov internetu. Takýto z jednej strany pozitívny rozvoj má však aj negatívne stránky ako sú významný nárast hrozieb a útokov voči integrite osôb, firiem a majetku.

Kľúčové slová: Vývoj internetu, dopady na sociálno ekonomický vývoj spoločnosti, správanie sa aktérov komunikácie v internete, hrozby a útoky ako ransomware, phishing a APT.

Referencie:

- [1] <https://gatefy.com/blog/cybersecurity-predictions-2021/>
- [2] <https://auth0.com/blog/five-cybersecurity-predictions-for-2021/>
- [3] <https://www.govtech.com/blogs/lohrmann-on-cybersecurity/the-top-21-security-predictions-for-2021.html>

Ing. Július BINDER, CVT STU, julo@binder.sk,
Ing. Marian ĎURKOVIČ, CVT STU, md@bts.sk,
Ing. Robert JAROŠKA, CVT STU, robert.jaroska@stuba.sk,
Ing. Peter HANZEL, CVT STU, peter.hanzel@stuba.sk,
Prof. Ing. Pavol HORVÁTH, PhD., CVT STU, pavol.horvath@stuba.sk,
Markus MELICHER, PhD., CVT STU, markus.melicher@stuba.sk.

DIGITÁLNE KOMPONENTY A METÓDY E-LEARNINGU VO VÝUČBE MATEMATIKY POČAS PANDÉMIE KORONAVÍRUSU

DIGITAL COMPONENTS AND METHODS OF E-LEARNING IN MATHEMATICS EDUCATION DURING A CORONA PANDEMIC

PREDNÁŠAJÚCI
Dana ORSZÁGHOVÁ

Abstract

Studying at university presupposes mastering methods of individual study, which students will also apply in e-learning. We focus on current digital tools that are the main means of university mathematics education during the corona pandemic. In the paper we present experience of teachers gained during teaching of mathematical subjects at the Slovak University of Agriculture in Nitra and the analysis of mathematics exam results in the context of distance education. Digital skills and competences were a necessary factor of the realization of educational process via methods of e-learning. The preparation and course of online lectures and exercises were the basis of education, which was followed by student individual activities during individual study, elaboration of seminar projects, assignments, and exam tests. Students will apply acquired mathematical knowledge and digital skills in further study, as well as after university study in increasing their professional expertise via methods of life-long learning.

Keywords

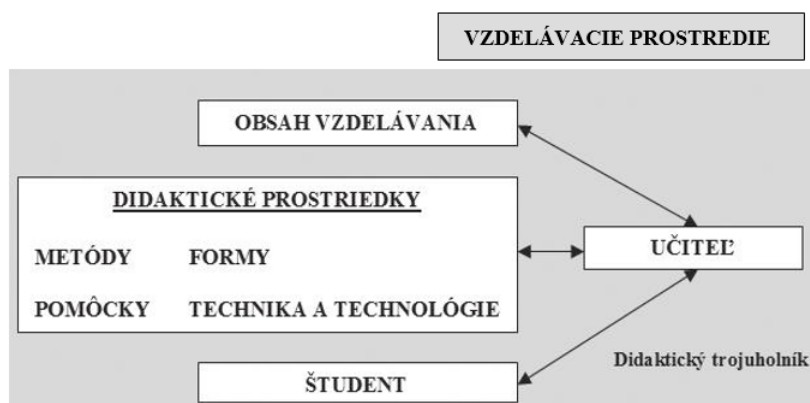
mathematics, e-learning, digital tools, individual study, exam results

Úvod

Metódy e-learningu sa stali aktuálnymi v súvislosti s celosvetovou pandémiou ochorenia Covid-19. V záujme ochrany zdravia a životov ľudí boli zatvorené školy a univerzity, pričom sa vzdelávací proces začal realizovať v online priestore pomocou nástrojov IT. Pedagógovia, ktorí už v minulosti používali metódy e-learningu a vytvárali elektronické vzdelávacie materiály, začali pomocou IT realizovať výučbu a poskytovali študentom inštrukcie na štúdium prostredníctvom digitálnych metód. Počas pandémie choroby Covid-19 vyplynulo z procesu dištančného vzdelávania na všetkých stupňoch edukačného systému, že úloha učiteľa je v pedagogickom procese stále významná.

Nástroje IT a digitálne aplikácie majú použitie vo vzdelávaní počas kontaktnej výučby, ako aj počas dištančnej výučby. V terciárnom vzdelávaní sa aktivity študentov v rámci samostatného štúdia tiež realizujú prostredníctvom technických prostriedkov pre e-learning. V štúdii o aktívnom vzdelávaní [7] autori prezentujú výsledky výskumu, ako môžu študenti získavať a rozvíjať svoje mäkké zručnosti, vnútornú motiváciu do štúdia a flexibilitu poznávania. Absolventi univerzity následne môžu tieto zručnosti aktívneho vzdelávania a odborné znalosti integrovať do reálnej praxe v podnikoch.

Ako uvádza Petlák [10], vzdelávací systém musí reflektovať na potreby spoločnosti a implementovať potrebné metódy a prostriedky, ku ktorým patria aj informačné technológie, so zreteľom eliminovať v edukácii potenciálne problémové aspekty. Vo vzdelávacom procese sa uplatňuje model didaktického trojuholníka (Obr. 1), v ktorom sú zahrnuté aj didaktické prostriedky a jednotlivé činitele edukácie sú vo vzájomnej interakcii, ktorá determinuje úlohy a funkcie jednotlivých zložiek vzdelávacieho procesu [1], [11].



Obrázok 1: Model vzdelávania a jeho činitele. Zdroj: [1], [11]

Prechod z dennej kontaktnej formy štúdia na dištančné vzdelávanie priniesol mnoho zmien v organizovaní edukačného procesu. Ako uvádza Turek [14], počas dištančného vzdelávania je vhodné v matematike uplatniť zásady programovaného vyučovania. Šeben Zaťková a kol. [13] uvádzajú tieto hlavné výhody použitia prostriedkov digitálnej didaktiky techniky:

- komplexnosť informácií získavaných používateľom,
- prístup k aktuálnym informáciám v relatívne krátkom čase,
- získavanie a rozvíjanie zručností v ovládaní digitálnych technológií,
- použitie vyučovacieho prostriedku v ktoromkoľvek predmete,
- uplatnenie názornosti vo vyučovaní (čo je dôležité pre vyučovanie matematiky).

Online vzdelávanie a pedagogická prax ukázali aj nevýhody použitia digitálnej techniky:

- chýbajúci sociálny kontakt (ak sa vyučovanie koná len online),
- finančné a odborné požiadavky na potrebné technické vybavenie,
- časové nároky (napr. na tvorbu vzdelávacích materiálov, na prebratie celého učiva).

Počítačová gramotnosť a digitálne kompetencie sú v súčasnosti dôležité pre výkon mnohých povolání, a teda pre uplatnenie absolventov univerzít v praxi. Do procesu virtualizácie a digitalizácie vysokoškolského matematického vzdelávania patrí aj tvorba elektronických materiálov vo forme ucelených vzdelávacích kurzov dostupných pre študentov na internete, ktoré použijú v samostatnom štúdiu matematiky [4], [8]. Matematické kurzy vytvorené v LMS MOODLE sú pre študentov prístupné na fakultnej webovej stránke [5], [6]. Pedagógovia v rôznych predmetoch používajú moderné nástroje IT, aby efektívne vysvetlili študentom preberanú tému počas dištančného vzdelávania [15]. Vnútnú motiváciu študentov získavať nové vedomosti je možné podporiť aj zaradením matematických úloh, ktoré sa riešia s použitím výpočtových a grafických softvérov [3].

Analýza získaných matematických vedomostí a výpočtových zručností je dôležitou spätnou väzbou o priebehu edukačného procesu [9]. Okrem tradičných testov je vhodné použiť dotazníkový prieskum na získanie názorov študentov na realizovanú výučbu [2]. Digitálna gramotnosť a digitálne kompetencie učiteľov sú tiež hodnotené študentmi, a to z hľadiska, ako boli použité nástroje e-learningu na zadávané elektronické domáce úlohy, doplnujúce študijné materiály a hodnotenie vedomostí študentov [12].

Materiál a metodika práce

Cieľom príspevku je prezentácia použitia aplikácií pre e-vzdelávanie v matematických predmetoch počas dištančného vzdelávania a analýza študijných výsledkov na skúškach z matematických predmetov na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite (SPU) v Nitre v kontexte kontaktnej a dištančnej formy vyučovania počas pandémie Covid-19. Materiál a dáta pre príspevok sme čerpali priamo z výučby povinných matematických predmetov na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre. Ďalším zdrojom materiálu boli pedagogické skúsenosti s uplatnením rôznych prostriedkov e-vzdelávania, ktoré počas pandémie umožnili dištančné vzdelávanie (napr. LMS MOODLE, MS Teams, MS Forms).

Výsledky

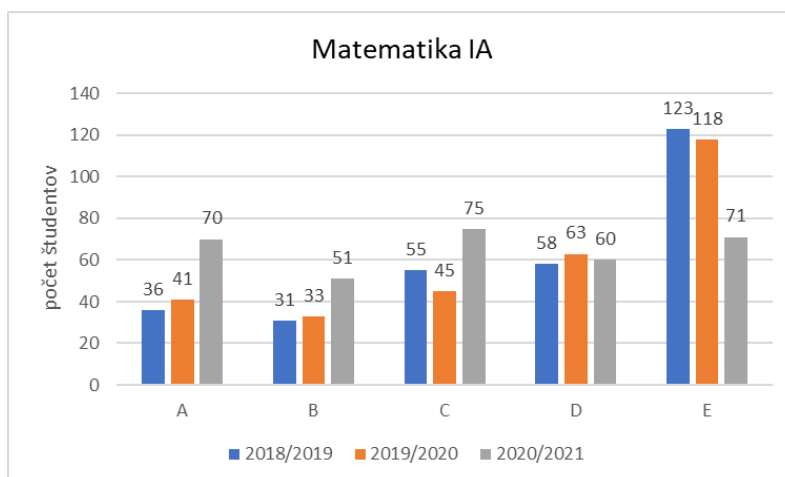
Prostriedky informačných technológií prinášajú nové možnosti pre modernizáciu a vyššiu atraktivnosť vyučovacieho procesu. V matematickom vzdelávaní je potrebné zohľadniť exaktné zameranie obsahu výučby a potrebu aktívnej účasti študenta počas procesu vyučovania, ako aj počas samostatného štúdia.

Prístup k študijným zdrojom z matematiky počas dištančného vzdelávania na SPU v Nitre:

- Matematické kurzy vytvorené v LMS MOODLE a ich aktualizácia novými materiálmi s podrobným komentárom k riešeniu úloh z matematiky,
- Študijné materiály a komunikácia prostredníctvom e-mailu (1. fáza),
- MS Teams (prístup k štandardným študijným materiálom, k databázam úloh, k video nahrávkam procesu výučby) (2. fáza),
- Úložisko One Drive (pre veľké súbory, video prednášky, prístup z rôznych miest),
- Tlačené študijné materiály (učebnice, skriptá), na základe požiadaviek študentov bol vytvorený e-shop počas uzatvorenia univerzity.

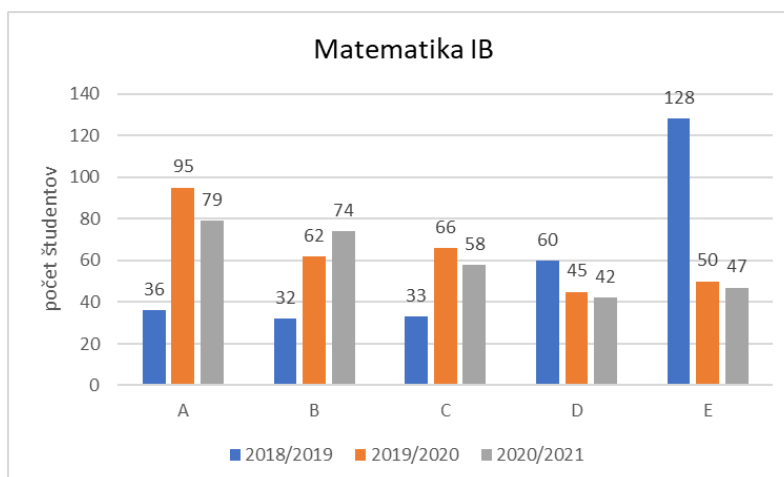
Dištančné vzdelávanie a vyučovacie aktivity v matematike na SPU v Nitre:

- Prednášky a cvičenia online v aplikácii MS Teams,
- Video nahrávky priebehu výučby, študenti sa môžu vrátiť k úlohám a k výkladu tém,
- Prezentácie riešenia úloh s komentárom postupu v PowerPointe,
- Použitie grafického tabletu na riešenie úloh (simulácia tabule),
- Konzultácie online k predmetu v aplikácii MS Teams,
- Preverovanie a hodnotenie vedomostí: testy a skúšky v elektronickej forme (úložisko testov v systéme UIS, LMS MOODLE, MS Teams, MS Forms).



Obrázok 1: Znamky na skúške z Matematiky IA v zimnom semestri

Dištančná forma štúdia sa na SPU v Nitre konala počas troch semestrov: v období akademického roka 2019/2020 (od marca 2020) a v akademickom roku 2020/2021 počas zimného aj letného semestra. Grafické spracovanie výsledkov skúšok na obrázku 1 a obrázku 2 ukazuje, že v oboch analyzovaných predmetoch (Matematika IA, Matematika IB) nastal nárast v hodnotení známku A(1) a pokles v hodnotení známku E(3) v tých semestroch, v ktorých sa konala výučba dištančnou formou.



Obrázok 2: Znamky na skúške z Matematiky IB v letnom semestri

Analýza študijných priemerov na skúškach z matematických predmetov

V Tabuľke 1 sú uvedené študijné priemery v nasledujúcich matematických predmetoch:

Matematika IA, vyučovaný na Fakulte ekonomiky a manažmentu (FEM),

Matematika IB, vyučovaný na Fakulte ekonomiky a manažmentu (FEM),

Matematika, vyučovaný na Fakulte európskych štúdií a regionálneho rozvoja (FEŠRR),

Matematika, vyučovaný na Fakulte biotechnológie a potravinárstva (FBP).

Z uvedených hodnôt vidíme (Tab. 1), že počas dištančnej formy výučby je študijný priemer v jednotlivých predmetoch lepší v porovnaní s obdobím štúdia kontaktnou formou.

Tabuľka 1: Porovnanie študijných priemerov v jednotlivých predmetoch

ROK	Matematika IA FEM Zimný semester	Matematika IB FEM Letný semester	Matematika FEŠRR Zimný semester	Matematika FBP Letný semester
2018/2019	2,332	2,367	2,245	2,07
2019/2020	2,306	1,832*	1,964	1,515*
2020/2021	2,017*	1,84*	2,025*	1,927*

Zdroj: vlastné spracovanie, * dištančná forma výučby

Diskusia k výsledkom štúdia matematiky:

- Obavy pedagógov ako študenti zvládnu učivo bez priamej účasti v škole,
- Redukcia obsahu výučby matematiky v ťažších tematických celkoch,
- Motivácia do pravidelného štúdia bola podporená pravidelnými seminárnymi projektmi, ktoré tvorili základ hodnotenia v predmete,
- Seminárne projekty študenti vypracovali s použitím študijných zdrojov a v elektronickej podobe poslali pedagógovi, čím preukázali matematické aj digitálne zručnosti,
- Hodnotenie vedomostí v elektronických testoch a na skúške dištančným spôsobom má isté špecifiká (posúdenie samostatnosti pri riešení úloh v projekte alebo teste),
- Po nadšení z výučby online nastala únava z obmedzenia sociálnych kontaktov a chýbajúcej priamej komunikácie medzi študentmi aj pedagógmi.

Záver

Vzdelávanie na univerzitách počas pandémie koronavírusu prinieslo nové prvky do práce pedagógov, ale aj do vzdelávacích aktivít študentov. Z pedagogickej praxe počas dištančného vzdelávania vyplýva:

- Štúdium na VŠ predpokladá ovládanie metód samostatného štúdia a e-vzdelávania,
- Dištančné vzdelávanie vyžaduje digitálne zručnosti od študentov aj pedagógov,
- Tvorba seminárnych projektov a realizácia testov z matematiky v elektronickej podobe zvýšila dôraz na kontrolu samostatnej práce,
- Elektronické metódy vzdelávania prinášajú súčasné získavanie matematických a digitálnych kompetencií,
- Potrebné aktívne štúdium a zvýšené nároky na plnenie daných úloh u študentov,
- Rozvoj digitálnych kompetencií pedagógov pri vytváraní nových elektronických vzdelávacích materiálov (napr. video nahrávky výučby),
- Časové nároky na pedagógov počas tvorby elektronických materiálov.

V súčasnosti je nevyhnutné, aby všetky vekové generácie získavali a rozvíjali si komunikačné a počítačové zručnosti. Informačné a komunikačné technológie sa stali dôležité nielen pre vzdelávanie v školách, ale zmenili mnoho pracovných činností. Metódy elektronického vzdelávania a informačné technológie menia vyučovanie aj v matematických predmetoch. Digitálne edukačné aplikácie predstavujú užitočný študijný prostriedok počas aktívneho spracovania poznatkov, pri vytváraní vedomostí a zvyšovaní kvality matematického vzdelávania na univerzitnom stupni štúdia.

Abstrakt

Štúdium na vysokej škole predpokladá ovládanie metód samostatného štúdia, ktoré študenti uplatnia aj pri použití metód e-vzdelávania. V príspevku sme sa sústredili na aktuálne digitálne prostriedky, ktoré sú počas pandémie koronavírusu hlavným nástrojom vysokoškolského vzdelávania v matematike. V príspevku prezentujeme skúsenosti pedagógov získané počas výučby matematických predmetov na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre a analýzu študijných výsledkov na skúške z matematiky vo vzťahu k dištančnému štúdiu. Digitálne zručnosti a kompetencie boli nevyhnutným činiteľom realizácie procesu vzdelávania metódami e-learningu. Príprava a priebeh on-line prednášok a cvičení boli základom vzdelávania, na ktoré nadväzovali samostatné aktivity študentov počas prípravy seminárnych projektov, vypracovaní zadání a skúškových testov. Získané matematické vedomosti a digitálne zručnosti študenti použijú v ďalšom štúdiu, ako aj v pracovnom procese pri zvyšovaní svojej odbornosti počas celoživotného vzdelávania.

Kľúčové slová

matematika, e-learning, digitálne nástroje, samostatné štúdium, výsledky skúšok

Literatúra

- [1] BAJUSOVÁ, Z. 2020. Aplikácia seminárnych prác vo výučbe odborných ekonomických predmetov. In Vybrané otázky terciárnej edukácie na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre. 2020, s. 261-289. ISSN 1339-7400.
- [2] BURGEROVÁ, J. – PISKURA, V. 2021. Distančné vzdelávanie v období prvej vlny korona krízy na Pedagogickej fakulte PU. [online]. [cit. 2021-03-09]. In UNINFOS 2020. Prešov: Prešovská univerzita, 2021, s. 110-119. ISBN 978-80-555-2685-0. Dostupné na internete: <<https://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Uninfos2020/>>.
- [3] DRÁBEKOVÁ, J. 2011. Vizualizácia riešení vybraných ekonomických úloh pomocou softvéru GeoGebra. In Teoretická a edukačná transformácia matematického vzdelávania. Nitra, SPU, 2011, s. 45-50. ISBN 978-80-552-0604-2.
- [4] GREGÁŇOVÁ, R. 2009. Kurzy v prostredí LMS MOODLE – prostriedok e-vzdelávania v matematike. In Trendy ve vzdělávání 2009: zborník vedeckých prác z medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie [CD-ROM]. Olomouc: Votobia, 2009, s. 428-431. ISBN 978-80-7220-316-1
- [5] KURZ V LMS MOODLE, Cvičenia z matematiky (LS) FEM SPU. [online]. [cit. 2021-09-11]. Dostupné na internete: <<http://moodle.uniag.sk/fem/course/view.php?id=143>>.
- [6] KURZ V LMS MOODLE, Cvičenia z matematiky (ZS) FEM SPU. [online]. [cit. 2021-09-11]. Dostupné na internete: <<http://moodle.uniag.sk/fem/course/view.php?id=44>>.

- [7] MENDONCA, J. – NICOLA, S. – PINTO, C. 2018. Active learning: self-motivation in math courses. In Proceedings of 12th International Technology, Education and Development Conference (INTED), Valencia, Spain, 2018, pp. 1870-1877, 2018.
- [8] ORSZÁGHOVÁ, D. – GREGÁŇOVÁ, R. – BARANÍKOVÁ, H. – TÓTHOVÁ, D. 2010. Multimédiá vo vyučovaní matematiky. Nitra, SPU, 2010, s. 168, 1. vydanie. ISBN 978-80-552-0405-5.
- [9] ORSZÁGHOVÁ, D. – HORNYÁK GREGÁŇOVÁ, R. 2020. Hodnotenie matematických kompetencií v období revolúcie zručností. 1. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2020. 96 s. ISBN 978-80-552-2260-8.
- [10] PETLÁK, E. 2016. Všeobecná didaktika. 3. vyd. Bratislava: IRIS. 322 s. ISBN 978-80-8153-064-7.
- [11] SLAVÍK, M. a kol. 2012. Vysokoškolská pedagogika. Praha: Grada Publishing. 256 s. ISBN 978-80-247-4054-6.
- [12] STOFFOVÁ, V. 2021. Školské informačné systémy v učiteľskej príprave. In UNINFOS 2020. Prešov: Prešovská univerzita, 2021, s. 62-84. ISBN 978-80-555-2685-0. Dostupné na internete: < <https://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Uninfos2020/>>.
- [13] ŠEBEN ZÁTKOVÁ, T. a kol. 2015. Vybrané kapitoly z vysokoškolskej pedagogiky. Nitra: SPU v Nitre. ISBN 978-80-552-1437-5.
- [14] TUREK, I. 1997. Zvyšovanie efektívnosti vyučovania. Bratislava: MC. 316 p. ISBN 80-88796-79-0.
- [15] VÁRYOVÁ, I. 2021. Výučba účtovníctva dištančnou formou vzdelávania na Fakulte ekonomiky a manažmentu SPU v Nitre. [online]. [cit. 2021-03-09]. In UNINFOS 2020. Prešov: Prešovská univerzita, 2021, s. 104-109. ISBN 978-80-555-2685-0. Dostupné na internete: < <https://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Uninfos2020/>>.

Kontakt

Doc. RNDr. Dana Országhová, Ústav štatistiky, operačného výskumu a matematiky, Fakulta ekonomiky a manažmentu, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 949 76 Nitra, E-mail adresa: dana.orszaghova@uniag.sk

PRODUKTY A APLIKÁCIE ZABEZPEČUJÚCE KOMUNIKÁCIU NA PRACOVNEJ ÚROVNI**PRODUCTS AND APPLICATIONS ENSURING COMMUNICATION AT WORK LEVEL****PREDNÁŠAJÚCI****Mária Szivósová****Abstract**

The paper is dedicated to productive online work. The aim of the paper was to select tools for online work, to categorize selected tools, to describe their possibilities and use, which are conditioned by new circumstances in the society affected by the COVID-19 pandemic. The work from the stone offices has been transferred to the online space.

Keywords

online work, communication tools, file sharing, Zoom, Microsoft Teams, Skype for business, Covid-19

Úvod

Home office a jeho história siaha oveľa ďalej než by ktokoľvek na prvý pohľad predpokladal. Termín home office totiž v preklade z angličtiny neznamena len práca z domu, ale je to aj označenie pre Britské ministerstvo vnútra, preto sa tento termín vyskytol v literatúre už v druhej polovici 18. storočia.^[1]

Skutočný termín home office vo význame práca z domu vznikol až v polovici minulého storočia. V tomto období sa vo vyspelých krajinách už pomaly formovala dnešná podoba kancelárií, k čomu výrazne pomohli vynálezy ako telefón, internet, fax a podobne. Práca z domu sa vyskytovala najmä v odvetviach administratívy, účtovníctva a developerstva. Prelomový okamih nastal až začiatkom roka 2020, kedy drvivú väčšinu krajín postihol nový vírus COVID-19. Ukázalo sa, že má veľmi vysoké reprodukčné číslo a chová sa agresívnejšie ako iné respiračné ochorenia, preto bol odborníkmi po celom svete označený ako nebezpečný. Veľa zamestnávateľov sa z tohto dôvodu rozhodlo v čo najvyššej miere umožniť svojim zamestnancom prácu z domu, aby tak ochránili ich zdravie a práceschopnosť.

1. Produkty a aplikácie zabezpečujúce online komunikáciu

Komunikácia je dôležitým aspektom pri každom druhu pracovnej činnosti. Je potrebná na všetkých úrovniach v podniku, či už na úrovni vrcholového manažmentu, alebo medzi radovými zamestnancami. Dobrá komunikácia je veľmi dôležitá takisto aj v školskom systéme. Nedostatok komunikácie môže spôsobiť chaos, šírenie dezinformácií, nedostatok sociálnych väzieb a mnoho ďalších problémov.

Najväčším hráčom medzi softvérovými firmami vyvíjajúcimi komunikačné programy je spoločnosť Microsoft, ktorá patrí k najbohatším a najväčším firmám na svete. Microsoft ponúka hneď niekoľko komunikačných programov. Najrozšírenejšie sú Microsoft Teams a Skype for Business.

Microsoft Teams

Microsoft Teams je súčasťou programového balíka Microsoft Office 365, a to či už vo verzii standard, alebo rozšírenej edícii business, ale aj v študentskej verzii licencie s názvom education určenej na vzdelávanie. Keďže ide o súčasť celého portfólia aplikácií, zaručuje rovnakú bezpečnosť, spravovanie licencie ako všetky ostatné programy z balíka Office, napríklad Word a Excel. Taktiež ponúka aj plnú kompatibilitu s týmito programami.^[2]

Organizovanie mítingov prostredníctvom Microsoft Teams je jednoduchá a bezpečná voľba pre všetky typy podnikov. Platforma Teams podporuje až 20 000 pripojených používateľov v jednom hovore, čo umožňuje organizáciu nie len mítingov vo firmách, ale aj rôznych online podujatí, školení a webinárov¹.

Skype for Business

Skype – edícia pre podnikanie, predstavuje ďalší produkt od spoločnosti Microsoft. Skype bol jednou z prvých aplikácií umožňujúcich telefonovanie na diaľku prostredníctvom internetu. Z historického hľadiska bol Skype samostatná firma vyvíjajúca tento softvér. V roku 2011 ju odkúpila spoločnosť Microsoft za 8,5 miliarda amerických dolárov. Službu Skype celosvetovo používa približne 700 miliónov ľudí.

¹ Webinár predstavuje internetové vysielanie vzdelávacieho alebo informačného charakteru. Zjednodušene sa dá povedať, že ide o online seminár.

Skype je zadarmo. Microsoft ho automaticky pridáva ku každej inštalácii operačného systému Windows. Patrí do základného balíčka programov spoločnosti Microsoft. V súčasnosti sa jeho používanie vyskytuje skôr v domácnostiach ako v podnikateľskej sfére.

Zoom

Zoom je platforma zameraná na komunikáciu a organizáciu online podujatí, ako sú webináre, konferencie a pod. Program je vyvíjaný americkou spoločnosťou Zoom Video Communications založenou v roku 2011 čínsko-americkým podnikateľom a inžinierom Ericom Yuanom. Zoom sa prvýkrát objavil na trhu v roku 2012 ako beta verzia. Môžeme ho označiť za cloud-based aplikáciu. Z daného označenia vyplýva, že nie je nutná žiadna inštalácia a používateľom umožňuje spravovanie, organizovanie a pripájanie sa k mítingom prostredníctvom internetového rozhrania v prehliadači. Aplikácia ponúka aj desktopového klienta, voľne dostupného na stiahnutie. Klient je kompatibilný s operačnými systémami Windows, Mac, iOS, Android a Linux. Základná verzia s obmedzenou funkcionalitou je zadarmo. Pod obmedzeniami môžeme rozumieť napr.: maximálny počet 100 účastníkov v jednom mítingu, maximálna dĺžka skupinového mítingu s tromi a viac účastníkmi je 40 minút. Individuálne hovory sú aj v bezplatnej verzii neobmedzené. Zoom ponúka aj viacero skupín platených plánov. Skupiny sú rozdelené podľa účelu použitia. Zvlášť nájdeme plány určené na edukačné účely, organizovanie veľkých online podujatí a zvlášť pre podniky. V každej skupine je viacero plánov, drahšie poskytujú používateľom rôzne výhody a funkcie oproti lacnejším.

Zoiper5

Zoiper5 je desktopová aplikácia nahrádzajúca tzv. VoIP² telefónnu sieť a hardvérové telefóny na nej komunikujúce, verejne známe ako IP telefóny rozšírené nielen vo firmách, ale aj v školách a štátnych inštitúciách. Každý z týchto telefónov musí mať používateľské konto na ústredni spoločnosti poskytujúcej tieto služby danej organizácii. Aplikácia Zoiper5 podnikom umožňuje zbaviť sa hardvérových zariadení, IP telefónov a nahradiť ich aplikáciou nainštalovanou v notebooku, na stolnom počítači alebo v inteligentnom telefóne. Používanie aplikácie je zadarmo, no na zriadenie účtov je potrebné kontaktovať poskytovateľa VoIP služby. Rovnako ako všetky už vyššie spomínané aplikácie aj Zoiper5 ponúka platenú verziu programu. V tomto prípade je na výber len verzia Zoiper5 PRO. Oproti štandardnej verzii ponúka širšie spektrum funkcionalít. Umožňuje automatické vytáčanie prostredníctvom odkazu na webovej stránke. Dokáže zabezpečiť integráciu kontaktov z poštovej aplikácie MS Outlook alebo Thunderbird, bežiacu na operačnom systéme Mac OS X. Platená verzia umožňuje viacero účastníkov v rámci jedného hovoru a spoločnostiam tak ponúka možnosť uskutočňovať aj konferenčné hovory. Pri platenej verzii sa dosahuje lepšia kvalita hovorov. Rozdiel je najvýraznejší najmä pri horšom internetovom pripojení.

Aplikácia podporuje šifrovanie hovorov, čím sa snaží zamedziť ich neželanému odpočúvaniu a poskytnúť lepšiu ochranu svojim používateľom. Podporuje viaceré šifrovacie protokoly. Ako príklad môžeme uviesť TLS³, SRTP⁴ a podobne. Zoiper ponúka svojim používateľom možnosť vybrať si z viacerých protokolov určených na prenos hlasu prostredníctvom siete internet. Dokáže pracovať konkrétne so SIP TLS, SIP TCP, SIP UDP a IAX UDP protokolmi.

Google Meet

Kalifornská firma Google ponúka program umožňujúci online stretnutia a videokonferencie. Ide o aplikáciu Google Meet, súčasť balíka G Suite. Pre používanie Google Meet nie je nutná inštalácia desktopovej aplikácie, hovor sa dá zorganizovať pomocou ktoréhokoľvek moderného webového prehliadača. Na založenie a pripojenie sa do schôdze stačí iba účet Google. Platforma v základnej verzii podporuje maximum 100 účastníkov a maximálnu dĺžku trvania hovoru obmedzuje na 60 minút. Rovnako ako všetky ostatné produkty aj Google Meet ma platené verzie s rozšírenou funkcionalitou. Pri platených verziách je dĺžka trvania hovoru obmedzená na 24 hodín a maximálny počet účastníkov je 150 až 250 pri verzii Enterprise. Pri balíku Enterprise Google Meet ponúka službu priameho prenosu v rámci domény až pre 100 000 divákov. [3]

Prenos údajov je rovnako ako pri väčšine konkurentov šifrovaný. Google Meet spĺňa bezpečnostné normy IETF, ponúka dvojstupňové overenie a pravidelne, rovnako ako ostatné služby od spoločnosti Google, prechádza náhodnými overovaniami zabezpečenia zo strany spoločnosti.

² VoIP, z angl. voice over internet protocol, je služba poskytujúca prenos hlasu prostredníctvom internetu.

³ TLS, z anglického Transport Layer Security, je bezpečnostný protokol, ktorý šifruje dáta na transportnej vrstve. Môže ísť o komunikáciu server-klient, ale aj o šifrovanie mailov. Vychádza z konceptu SSL.

⁴ SRTP, z anglického Secure Real-time Transport Protocol, je protokol určený na zabezpečenie šifrovania, autentifikácie správ a integrity používaný zväčša pri VoIP.

2. Výhody, nevýhody jednotlivých produktov určených na zabezpečenie online komunikácie

V tejto časti sa zameriame na aplikácie zabezpečujúce online komunikáciu. Zhrnieme ich funkcie, výhody a nevýhody a odhadneme výšku ceny. Pri cenovej analýze budeme uvažovať o počte do 100 používateľov.

Prvou zo spomínaných aplikácií je Microsoft Teams. Za jeho najväčšiu konkurenčnú výhodu môžeme považovať to, že je súčasťou balíka Microsoft Office 365. Zabezpečuje plnú integráciu s ostatnými aplikáciami a službami balíka MS Outlook, MS Planner, Word, PowerPoint a ďalšími. Tu zaváži aj fakt, či už daný podnik používa MS Office 365. Ak áno, Microsoft si neúčtuje žiadne ďalšie poplatky za jeho používanie. Ďalšou výhodou je, že každý kanál v platforme Teams má svoju vlastnú zálohu, čo v praxi znamená, že aj po zmazení kanálu je možné dostať sa k histórii četu a k s ním spojeným súborom. Aplikácia umožňuje aj vyhľadávanie v kanáloch pomocou vyhľadávacieho okna. Teams má veľa pozitív aj v oblasti bezpečnosti, ako napríklad vytváranie privátnych a verejných tímov a kanálov, centrum spravovania oprávnení, kontrola administrátorov nad hosťovskými prístupmi a podobne. Výhody tak môžeme zhrnúť do nasledovných bodov:

- je súčasťou balíka MS Office 365;
- zaručuje kompatibilitu a integráciu s ostatnými aplikáciami z balíka;
- pre podniky používajúce MS Office 365 nepredstavuje žiadne náklady spojené s obstaraním;
- zálohovanie a vyhľadávanie v kanáloch;
- možnosť vytvárania privátnych a verejných tímov, spravovanie cez prehľadné admin centrum;
- až 20 000 účastníkov v jednom hovore.

Microsoft Teams má však aj niekoľko nevýhod, ktoré stoja za zváženie. Medzi najväčšie problémy patrí jeho veľkosť. Predvolene môže v tejto platforme vytvárať tímy každý používateľ, čo môže viesť k vytváraniu zbytočných tímov a zahlcovaniu firemného úložného priestoru. Toto nastavenie sa dá aj zmeniť, no nie je to jednoduché a vyžaduje znalosť power shell skriptov. Ďalšou nevýhodou je obmedzené množstvo kanálov v jednotlivých tímoch. Ide o 200 verejných a 30 privátnych kanálov na jeden tím. Pri malých a stredných podnikoch to môže byť dostačujúce, no pri väčších môže dôjsť k značným obmedzeniam. Prekvapivou nevýhodou môže byť aj samotná integrácia s ostatnými nástrojmi spoločnosti Microsoft. Je ich príliš mnoho a veľa z nich má redundantnú funkcionálnosť, čo môže používateľa zmiasť, ktorú kedy použiť. Teams je vyvíjaný spoločnosťou Microsoft, čo zaručuje plnú kompatibilitu s operačným systémom Windows, no pri iných, napríklad OS Linux a Mac OS, môže dochádzať k problémom. Nevýhody môžeme zhrnúť do nasledovných bodov:

- predvolené nastavenie, každý používateľ môže vytvoriť tím, čo vedie k častému zahlcovaniu disku;
- obmedzený počet kanálov na jeden tím;
- integrácia s priveľa redundantnými nástrojmi;
- občasná problematická kompatibilita s inými operačnými systémami ako OS Windows.

Ďalšou spomínanou aplikáciou je platforma Zoom. Medzi najväčšie výhody patrí veľmi dobré zvládanie a vysoká miera zabezpečenia online hovorov s veľkým množstvom účastníkov, čo nájde využitie pri organizácii rôznych webinárov a online konferencií. Medzi výhody sa radí aj funkcia multiscreen share. Pomocou nej dokáže používateľ zdieľať aj viac ako jednu svoju obrazovku, čo môže predstavovať výhodu najmä pri online prezentácii nejakého produktu potenciálnym zákazníkom. Zoom ponúka aj možnosť vysielat online konferenciu alebo webinár cez Facebook, čo predstavuje veľkú výhodu pri organizovaní reklamných kampaní. Výhodou je aj jeho bezplatná verzia. Tá podporuje síce dĺžku hovoru maximálne 40 minút, no vie byť dostačujúca pre menšie podniky, ktoré nemajú vysoké požiadavky. Aplikácia je taktiež veľmi používateľský priateľivá, jej používanie teda môžu zaviesť aj podniky bez zamestnancov zameraných na IT. Výhody môžeme zhrnúť do nasledovných bodov:

- zvládanie a zabezpečenie veľkého množstva účastníkov v jednom hovore až 10 000,
- multiscreen share funkcia, zdieľanie viacerých obrazoviek,
- vysielanie online konferencií na Facebooku,
- bezplatná verzia,
- jednoduchosť používania,
- veľa interaktívnych funkcionalít.

Zoom má však aj niekoľko nevýhod. Medzi najväčšie patrí jeho samotná bezpečnosť. Hovory sú síce zvonka šifrované a záznamy sa ukladajú na kryptované servery, no z minulosti je známych pár prípadov, kedy sa hackeri nabúrali priamo do online konferencie a ukradli dáta a osobné údaje účastníkov. Špecifickým prípadom je aj takzvaný Zoombombing. Ide o relatívne nový pojem spájaný práve s obdobím pandémie, kedy sa do online hovoru snažia pripojiť nežiaduci hostia, ktorí narúšajú priebeh konferencie púšťaním hlasnej hudby alebo zdieľaním nevhodného obsahu. Ďalšou nevýhodou môže byť aj zhoršená kvalita videa (štandardne 720p), ktorá je spôsobená najmä nadmerným vyťažením tejto platformy vzhľadom na súčasnú situáciu. Pre niektoré podniky môže byť rozhodujúcim faktorom aj vyššia cena, ktorá sa pri organizovaní veľkých webinárov môže vyšplhať až na niekoľko tisíc eur. Nevýhody môžeme zhrnúť do nasledovných bodov:

- nižšia bezpečnosť,
- Zoombombing, narúšanie hovoru nežiadúcimi hosťami,
- horšia kvalita obrazu,
- vyššia cena pri prémiových balíkoch.

Google Meet, rovnako ako Microsoft Teams, patrí do väčšieho balíka aplikácií G Suite a v rámci neho ponúka plnú kompatibilitu. To umožňuje veľmi jednoduché používanie a organizovanie mítingov pre podniky, ktoré túto platformu používajú. Administrátor môže účastníkom povoliť alebo zamietnuť nahrávanie mítingu, pričom nahrávka sa sama ukladá na Disk Google. Ďalšou veľkou výhodou je v porovnaní s ostatnými lepšia bezplatná verzia – hovor môže trvať až hodinu a mať do 100 účastníkov. V rozhodovaní môže zavážiť aj cena prémiovejších balíkov, ktorá je nižšia ako pri aplikáciách Zoom alebo Microsoft Teams. Výhody môžeme zhrnúť do nasledovných bodov:

- silná bezplatná verzia;
- je súčasťou balíka G Suite (Google Workspace);
- zaručuje kompatibilitu a integráciu s ostatnými aplikáciami z balíka;
- nižšia cena pri prémiových balíkoch.

Najväčšou nevýhodou Google Meet je limitovaná funkcionálnosť v porovnaní s ostatnými. Balík Enterprise ponúka maximálne 250 účastníkov v hovore, čo môže pri väčších podnikoch predstavovať značný problém. Google Meet takisto nepodporuje zdieľanie viacerých obrazoviek naraz. Nevýhodou môžu byť aj vyššie hardvérové požiadavky najmä na pamäť RAM a procesor. Nevýhody môžeme zhrnúť do nasledovných bodov:

- obmedzené funkcie v porovnaní s ostatnými spomínanými aplikáciami,
- limitácia maximálne 250 účastníkov aj pri najdrahšej verzii,
- vyššie hardvérové nároky.

Slack je ďalšou z komunikačných aplikácií stojacich za zmienku. Jej najväčším benefitom je veľmi jednoduchá implementácia a používateľsky prívetivé prostredie. Za veľkú výhodu môžeme taktiež považovať jej schopnosť integrácie so širokým portfóliom aplikácií, napríklad Google Drive, MailChimp, GitHub a mnoho ďalších. Slack vie byť tiež veľmi flexibilným nástrojom, čo ho robí vhodným aj pre väčšie podniky. Ide najmä o číťovací platformu, no umožňuje aj uskutočňovanie hovorov. Výhody môžeme zhrnúť do nasledovných bodov:

- veľmi jednoduchá implementácia a prívetivé používateľské prostredie,
- integrácia s veľkým množstvom aplikácií tretích strán,
- flexibilný číťovací nástroj pre každú veľkosť podniku.

Táto aplikácia má aj pár nevýhod. Jednou z nich je malý úložný priestor, preto sa posielanie súborov cez Slack veľmi neodporúča. Viacero používateľov označilo Slack za menej prehľadný najmä v prípade väčších podnikov. Niektorí odborníci tiež považujú Slack za návykový, keďže ide o číťovaciu platformu podobnú aplikáciám Messenger alebo WhatsApp, pričom hrozí, že zamestnanci stratia priveľa času komunikáciou, čo môže viesť k prokrastinácii. Nevýhody môžeme zhrnúť do nasledovných bodov:

- malý úložný priestor, nevhodný na preposielanie súborov;
- pri veľkom množstve kanálov môžeme ľahko stratiť prehľad;
- dokáže byť veľkým „požíračom“ času.

Porovnanie niektorých aspektov vyššie spomínaných programov

Názov aplikácie	Microsoft Teams	Zoom	Google Meet	Slack
Názov Plánu	Microsoft 365 Business Standard	Business	Google Workspace Essentials	Standard
Maximálny počet používateľov v jednom hovore	300	300	150	15
Nahrávanie hovorov	áno	áno	áno	nie
Maximálna dĺžka hovoru	24 hodín	30 hodín	24 hodín	neuvádza
Desktopová aplikácia	áno	áno	nie	nie
Skryté titulky naživo	áno	áno	áno	nie
Prieskumy, ankety	áno	áno	áno	nie
Webová aplikácia	áno	nie	áno	áno
Zdieľanie viacerých obrázkov	nie	áno	nie	nie
API integrácia	áno	áno	nie	áno
Cena	10,39 € používateľ/mesiac	18,99 € mesiac/licencia	6,65 € používateľ/mesiac	5,55 € používateľ/mesiac

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na základe rešerše viacerých zdrojov a preskúmaní dokumentácií produktov jednotlivých poskytovateľov nemožno jednoznačne určiť najlepší komunikačný nástroj. Závisí to najmä od preferencií a požiadaviek na jeho funkcionality zo strany používateľov.

- Google Meet je spoľahlivou a cenovo dostupnou variantnou pre menej náročných používateľov. Je jednoduchý a na jeho používanie stačí účet Google. Vhodný je aj v prípade, že daný podnik pracuje s balíkom G Suite. Pri väčších podnikoch alebo organizáciách, kde používatelia potrebujú prezentovať projekty či organizovať školenia, môže byť nedostačujúci a je teda vhodné zvážiť aj iné alternatívy.
- Microsoft Teams predstavuje silný komunikačný nástroj pre podnik každej veľkosti a má mnoho funkcií napomáhajúcich lepšej organizácii, napríklad vytváranie tímov, kanálov a podobne. Je súčasťou balíka Office 365, ktorý v dnešnej dobe používa veľa organizácií. Tie môžu využívať plný potenciál Teamsu bez nutnosti investície. Skvele pracuje najmä v rámci domény organizácie. Pre menšie podniky, ktoré nemajú veľa organizačných jednotiek a nepoužívajú Office 365, môže byť zbytočný.
- Zoom má najviac nástrojov využiteľných pri prezentácii projektov alebo učení na školách. Je označovaný za skvelý nástroj na organizovanie webinárov. Využitie nájde aj na základných a stredných školách, kde žiaci nemajú dostupné licencie Office 365. Problémová sa môže javiť jeho bezpečnosť, preto by podniky, ktoré pracujú s citlivými údajmi, mali dobre zvážiť jeho používanie.
- Slack je najmä číťovacia platforma, ktorá však vďaka integráciám s rôznymi programami môže v správnych rukách predstavovať silný podporný nástroj. Využívaný je najmä v podnikoch zameraných na vývoj aplikácií. Na telefonovanie a online prezentácie ponúka veľmi málo a z toho dôvodu je skôr vhodný ako doplnok k vyššie spomínaným službám.
- Zoiper5 nepredstavuje platformu na organizáciu mítingov. Je to softvér nahrádzajúci fyzické VoIP telefóny a umožňuje tak používateľom komunikovať cez tieto protokoly aj na miestach, kde takýto telefón nemajú k dispozícii.

Záver

Komunikácia je základnou potrebou človeka. Či už je to v praxi napríklad na úrovni vrcholového manažmentu, kde sa v podnikoch organizujú rôzne porady - meeting a kde sa stretávajú zástupcovia rôznych oddelení, ktorí vyhodnocujú aktuálny stav fungovania podniku, množstvo splnených cieľov, ale aj tvorba strategických

plánov do budúcnosti, stanovenie cieľov na ďalší mesiac a mnoho ďalších kľúčových firemných záležitostí dôležitých pre správny chod podniku. Nemenej dôležitá je aj komunikácia medzi študentami a pedagógmi. V situácii, ktorá nastala počas prvej vlny pandémie, bola celá spoločnosť nútená preniesť komunikáciu do online priestoru. Našťastie softvérové spoločnosti stále vyvíjajú programy, ktoré umožňujú sprostredkovanie online komunikáciu na čoraz vyššej úrovni.

Abstrakt

Príspevok je venovaný produktívnej online práci. Cieľom príspevku bolo vybrať nástroje pre online prácu, kategorizovať vybrané nástroje, popísať ich možnosti a využitie, ktoré sú podmienené novými okolnosťami v spoločnosti, ktorá bola postihnutá pandemiou COVID-19. Práca z kamenných kancelárií bola prenesená do online priestoru.

Kľúčové slová

online práca, nástroje na komunikáciu, zdieľanie súborov, Zoom, Microsoft Teams, Skype for business, Covid-19

Literatúra

- [1] Microsoft 365, Microsoft Teams [online]. [cit. 2021]. Dostupné na internete: <<https://docs.microsoft.com/en-us/microsoftteams/teams-overview> >.
- [2] You can now make calls through Microsoft Team [online]. [cit 2020]. Dostupné na internete: <<https://www.techradar.com/news/you-can-now-make-calls-through-microsoft-teams>>.
- [3] Prémiové videostretnutia. Teraz zdarma pre každého [online]. [cit. 2021] Dostupné na internete: <<https://apps.google.com/intl/sk/meet/>>.

Kontakt

Mária Szivósová, Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra aplikovanej informatiky, Dolnozemska cesta 1, 852

KOMPARÁCIA ŠTUDIJNÝCH VÝSLEDKOV Z MATEMATIKY V KONTEXTE PREZENČNEJ VÝ- UČBY A ONLINE VÝUČBY

Comparison of Study Results in Mathematics in the Context of Classroom Teaching and Online Teaching

PREDNÁŠAJÚCI
Vladimír Matušek

Abstract

In 2020, the COVID-19 global pandemic significantly affected higher education by changing the ways teaching and learning. Due to online education we can learn about new methods of education. The question is a degree of the effectiveness of introducing new methods of online teaching into the educational process. The main goal of our paper is to analyse students' mathematical knowledge and to compare their study results from selected mathematical topics in the academic years 2018-2020 when the teaching took place in the classroom and online. The paper also points out the possibilities of using digital applications, e.g. MSTEAMS and MSFORMS. The paper presents the results of pedagogical research focused on the evaluation of educational results in mathematics. The research sample consisted of students of the Faculty Engineering at the Slovak University of Agriculture. Research data were obtained from preliminary tests, exam papers and final mark from mathematical tests and were subsequently analysed by selected research methods. The reason why we introduced digital methods in education was to improve the average mark in subject Mathematics for Technicians. Using the z - test, we tested the hypothesis that digital methods help to increase students' level of knowledge. Based on the results, we can state that the methods of digital education confirmed the improvement of learning outcomes in mathematics.

Keywords

digital methods of education, distance learning, teaching Maths, z-test

Úvod

Online vzdelávanie zahŕňa nielen prednášky a cvičenia, ktoré vedie vyučujúci, ale aj samoštúdium odbornej literatúry, štúdium online materiálov aj vypracovanie zadání a seminárnych prác. Pandémia COVID-19 nás prinútila urýchliť proces online vzdelávania, ktoré zahŕňalo vypracovanie podrobných online materiálov pre študentov. V posledných rokoch vznikol nový spôsob vyučovania a učenia, ktorý je možný vďaka digitálnym technológiám a online metód. Tieto nové prístupy motivovali učiteľov a študentov získavať a využívať nové zručnosti pri výučbe aj učení sa.

Informačným a komunikačným technológiám (ďalej ako IKT) sa už v roku 2006 venovali Gregášová a Országhová (2006), ktoré uvádzajú: „Prioritou súčasnej informačnej spoločnosti má byť prebudovanie obsahu, metód a foriem vzdelávania na báze IKT, budovanie virtuálneho vzdelávacieho prostredia, tvorba digitálneho obsahu vzdelávania, príprava učiteľov na nové kompetencie pre vzdelávanie v modernej škole s podporou IKT a pod. V súčasnosti je snaha aplikáciou informačných technológií vo výučbe matematiky prispieť ku kompatibilite procesu vzdelávania v európskom regióne.“

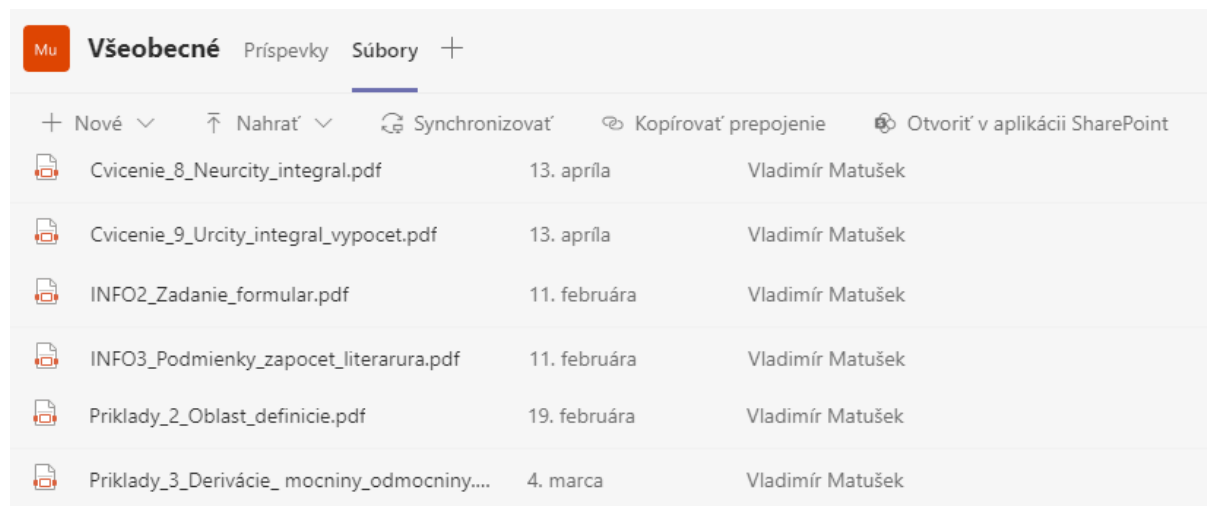
Digitálne nástroje vyžadujú, aby učelia navrhli nové vyučovacie metódy pre dnešných študentov. Young, S. (2006) uvádza, že súčasní študenti potrebujú a očakávajú flexibilitu, pohodlie, interaktivitu a animáciu, ktoré poskytuje používanie nových technológií v učení sa. Pohľad študentov je obzvlášť dôležitý vtedy, keď sa používajú nové vyučovacie prístupy a zároveň sa zavádzajú nové technológie, ktoré vo svojich prácach uvádzajú autori (Arthur, 2009 a Court, 2020).

Artino (2010) predstavil integrovaný metodický prístup, hovorí o integrácii prvkov: dynamické vytváranie digitálneho obsahu študentmi a „systematické používanie kvalitného obsahu. Farrel a Brunton (2020) priniesli správu o kvalitatívnej štúdii, ktorá skúmala skúsenosti so zapojením študentov online do inštitúcie vyššieho vzdelávania. Výskumná otázka štúdie znela: „Aké témy sú kľúčové pre skúsenosti so zapojením študentov online?“ Zistenia tejto štúdie naznačili, že úspešné zapojenie študentov online bolo ovplyvnené mnohými psychosociálnymi faktormi. Espasa, A., & Meneses, J. (2010). považujú v rámci online dištančného vzdelávania spätnú väzbu za kľúčový prvok v úlohách učiteľa, pretože

môže podporovať reguláciu učenia. Stanovili tri ciele: identifikácia spätnej väzby podľa regulácie požadovaného vzdelávania, charakterizácia spätnej väzby podľa obsahu a preskúmanie vzťahov medzi spätnou väzbou a výsledkami vyučovania. Borba a kol. (2017) sa zaoberali vývojovými trendami, ktoré ovplyvňujú matematické vzdelávanie: mobilné technológie, online kurzy, digitálne knižnice, vzdelávanie prostredníctvom digitálnych technológií a vzdelávanie učiteľov prostredníctvom kombinovaného vzdelávania. Rumanová a Drábeková (2017) sa zamerali na možnosti rozvoja matematickej gramotnosti pre študentov na univerzitách riešením modelových úloh, ktoré sú základom pre vyučovanie matematiky z hľadiska použiteľnosti v praktickom živote. Pechočiak (2020) vyhodnotil písomné práce študentov v rokoch 2019 a 2020, porovnal písomné práce počas semestra so známku.

Materiál a metódy

Digitálne nástroje sú užitočné pri vyučovaní aj učení sa. Online prednášky a cvičenia patria k dôležitým aspektom elektronického vzdelávania, ktoré zaisťujú okamžitú väzbu medzi učiteľom a študentmi. Online aktivita by sa mala predovšetkým zamerať na kvalitné vzdelávanie, ktoré si vyžaduje podrobnú prípravu, vopred určené metódy a spôsoby vyučovania a technické vybavenie zo strany študentov aj pedagógov. Na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite Microsoft Teams poskytuje jednoduchý spôsob komunikácie medzi študentmi a učiteľmi. Pomocou tejto aplikácie boli aj na Technickej fakulte realizované online cvičenia a prednášky vytvorené prevažne v programe Power Point. Do MS TEAMS možno prehľadne ukladať materiály pre študentov ako napr. aktuálne prednášky, študijné materiály k cvičeniam a materiály – (riešené a neriešené príklady) na stiahnutie. Študenti si ich môžu pozrieť, prípadne vytlačiť. Do priečinka „Učebné materiály“ boli prehľadne vkladane materiály z 3 oblastí, ukážka rôznych materiálov je na obr. 1.



Mu Všeobecné Príspevky Súborný +			
+ Nové ▾ ↑ Nahrať ▾ ↻ Synchronizovať 🔗 Kopírovať prepojenie 📄 Otvoriť v aplikácii SharePoint			
	Cvienie_8_Neurcity_integral.pdf	13. apríla	Vladimír Matušek
	Cvienie_9_Urcity_integral_vypocet.pdf	13. apríla	Vladimír Matušek
	INFO2_Zadanie_formular.pdf	11. februára	Vladimír Matušek
	INFO3_Podmienky_zapocet_literatura.pdf	11. februára	Vladimír Matušek
	Prklady_2_Oblast_definie.pdf	19. februára	Vladimír Matušek
	Prklady_3_Derivacie_mocniny_odmocniny....	4. marca	Vladimír Matušek

Obrázok 1 Ukážka učebných materiálov v MS TEAMS

Zdroj: autor

Obsahová náplň priečinka Učebné materiály tvoria tri oblasti:

- obsahová náplň jednotlivých cvičení pre študentov, ktorí sa nemohli zúčastniť online cvičenia, napr. zo zdravotných dôvodov,
- informácie o predmete, sylaby, literatúra, informácie o priebehu skúšok a pod,
- doplnujúce príklady na precvičenie danej problematiky.

Online cvičenia boli realizované tak, aby sa čo najviac priblížili k prezenčným cvičeniam, teda na dialóg medzi učiteľom a študentom. Príklady boli riešené spolu so študentmi, študenti uvádzali jednotlivé kroky riešenia príkladov, kroky riešenia sa postupne objavovali v prezentácii. Na obr. 2 je ukážka výpočtu derivácie podielu, vľavo na obrázku je zadanie, vpravo na obrázku je situácia po 4 krokoch (doplňenia funkcií do prvých štyroch rámcikov).

$$y = \frac{3}{x-1}$$

$$y' = \frac{(\boxed{})' \cdot (\boxed{x-1}) - \boxed{3} \cdot (\boxed{x-1})'}{(x-1)^2}$$

$$y' = \frac{\boxed{0} \cdot (\boxed{x-1}) - \boxed{3} \cdot (\boxed{1})'}{(x-1)^2}$$

$$y' = \frac{\boxed{0} \cdot (\boxed{x-1}) - \boxed{3} \cdot (\boxed{1})}{(x-1)^2}$$

$$y' = \frac{\boxed{-3}}{(x-1)^2}$$

Obrázok 2 Ukážka online vyučovania derivácií
Zdroj: autor

Ďalším vzdelávacím systémom, ktorý využívame hlavne pri preverovaní vedomostí je Microsoft Forms. Používa sa pri online vyučovaní, ale je ho možné využívať ako podporu pre prezenčné vyučovanie. Všetky elektronické materiály by však mali od študentov dostávať spätnú väzbu vo forme testov, otázok atď. Preto niektorí učitelia vytvorili pre študentov rôzne testovacie úlohy, ktoré boli vyhodnotené počas semestra.

9. Každá funkcia na množine $\mathbb{R}$ daná predpisom $f: y=ax+b$, kde a, b sú reálne čísla, $a \neq 0$ má vlastnosti:
(správnych je viac odpovedí)
(Počet bodov: 2)

- ☐ funkcia nemá maximum ani minimum
- ☐ funkcia je ohraničená
- ☐ funkcia je prostá
- ☐ grafom je priamka

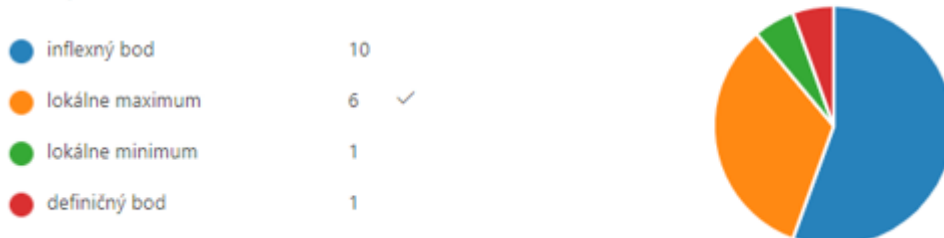
Obrázok 3 Ukážka otázky v MS Form
Zdroj: autor

Formuláre Microsoft Forms umožňujú aj vkladanie niektorých základných matematických vzorcov ako napr. odmocniny, derivácie, či integrály. Nedostatkom Microsoft Forms je, že nemôžeme do otázok a odpovedí vkladať vzorce obsahujúce matice. Je to však možnosť do otázky vložiť obrázok matice. Na vytváranie a hodnotenie testov používame kvíz, v ktorom možno zvoliť rôzne formy odpovede (text, výber z možností, vkladanie prílohy). Ku každej otázke môžeme priradiť potrebný počet bodov. Môžeme vytvoriť aj otázky s tromi správnymi odpoveďami (obr. 3). Po opravení testu je tu možnosť napísať poznámku k testu, napr., kde bola chyba v riešení a pod. MS poskytuje aj vyhodnotenie jednotlivých úloh (obr. 4).

5. Bod z oblasti definície, v ktorom sa funkcia mení z rastúcej na klesajúcu sa nazýva: (1 b.)

33 % respondentov (6 z 18) odpovedalo na túto otázku správne.

[Ďalšie podrobnosti](#)



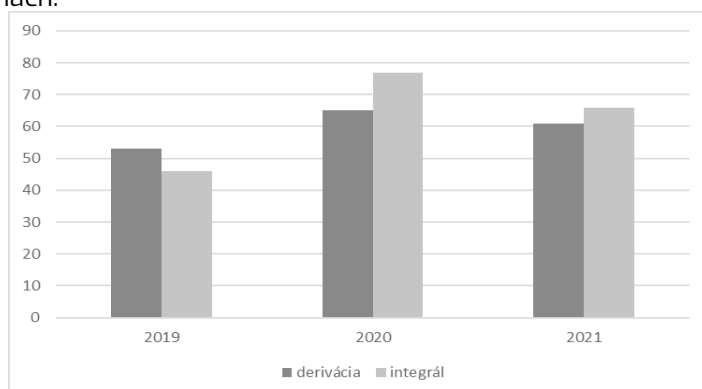
Obrázok 4 Ukážka otázky v MS Form

Zdroj: autor

Pri tvorbe priradených úloh v MS TEAMS odporúčame vytvárať testy priamo vo webovej aplikácii MS Forms a až následne ich pridávať do MS Teams na novú kartu. Samozrejme v niektorých prípadoch môžeme vytvoriť test priamo v aplikácii MS Teams. V prípade, že chcete poslať formulár vo forme priradenia úlohy je potrebné si uvedomiť, že formulár bude dostupný ihneď po zverejnení. Samozrejme si môžeme zverejnenie testov naplánovať. Charakteristiky testu sú definované v nastaveniach testu, napríklad kto môže test vyplniť, automatické zobrazenie výsledkov pre študentov, náhodné poradie otázok atď.

Výsledky a diskusia

V jednotlivých rokoch 2019 až 2021 sme v letnom semestri na Technickej fakulte vyhodnotili úlohy z matematickej analýzy (použitie derivácií a výpočet určitého integrálu) a porovnali úspešnosť študentov v percentách. Na obrázku 5 môžeme vidieť, že v roku 2020 došlo k zvýšeniu úrovne vedomostí v porovnaní s rokom 2019 v oboch témach.



Obrázok 5 Vyhodnotenie príkladov

Zdroj: autor

Za každý príklad bolo maximálne 10 bodov (spolu 20 bodov).. Najväčší nárast sme zaznamenali v prípade z určitého integrálu v porovnaní rokov 2020 a 2019. V roku 2021 boli elektronické materiály rozšírené o ďalšie materiály, hlavne o riešené príklady. Zlepšenie vedomostí sme však v roku 2021 nezaznamenali v porovnaní s rokom 2020.

Na testovanie sme použili z-test, budeme testovať hypotézu, ktorá tvrdí, že vedomostná úroveň žiakov je rovnaká oproti alternatívnej hypotéze.

Testovacím problémom je : $H_0: \mu_1 = \mu_2$ proti $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ dvojstrannej alternatíve.

Tabuľka 1 Výsledky z -testu

	2019 a 2021		2019 a 2020		2020 a 2021	
priemer	14,45	10,87	15,78	10,87	14,45	15,78
hodnota z - testu	2,81		1,88		0,73	
kritická hodnota	1,64		1,64		1,64	

Zdroj: autor

Z tabuľky 1 vidieť, že hodnota z-testu má pri porovnaní rokov 2021 a 2019 hodnotu 2,81, kritická hodnota s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$ má hodnotu 1,64. Pri porovnaní rokov 2020 a 2019 je hodnota z-testu 1,88 a kritická hodnota s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$ má hodnotu 1,64. Keďže hodnota z-testu je pri porovnaní rokov 2019 a 2021 (podobne aj pri rokoch 2019 a 2020) väčšia ako kritická hodnota, tak hypotézu

H_0 zamietame. To znamená, že prijímame hypotézu H_1 a tvrdíme, že priemerná úroveň vedomostí je v týchto skupinách významne odlišná. Môžeme teda konštatovať, že nastalo zlepšenie vedomostnej úrovne vedomostí po zavedení online výučby a používaní online študijných materiálov.

Keď porovnáme roky 2021 a 2020, z tabuľky 1 vidíme, že hodnota z-testu je 0,73 a kritická hodnota s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$ je 1,64. Keďže hodnota z-testu je menšia ako kritická hodnota, to

znamená, že sa potvrdila hypotéza H_0 , ktorá tvrdí, že vedomostná úroveň nie je významovo odlišná. Môžeme teda konštatovať, že po zavedení online výučby nenastalo zlepšenie vedomostnej úrovne pri porovnaní rokov 2021 a 2020 napriek tomu, že v roku 2021 boli vypracované a pridané ďalšie učebné materiály.

Záver

Celosvetová pandémia ovplyvnila spôsoby a metódy vzdelávania, bolo nutné pristúpiť k online vzdelávaniu. Tým sa začala modernizácia online vzdelávania. Zmenil sa spôsob vyučovania aj učenia sa. V príspevku sme overovali hypotézu, či online metódy pomáhajú zvyšovať úroveň vedomostí študentov. Na základe výsledkov z-testu môžeme konštatovať, že digitálne metódy pomohli zlepšiť študijné výsledky z matematickej analýzy. Dôležitou súčasťou sa stala aj samostatná práca a aplikácia vedomostí v praxi. Získané výsledky budú podkladom pre ďalší rozvoj online matematického vzdelávania.

Abstrakt

Globálna pandémia COVID-19 významne ovplyvnila v roku 2020 vysokoškolské vzdelávanie zmenou spôsobu vyučovania. Dištančné vzdelávanie umožňuje využívať nové metódy vzdelávania. Otázkou je efektivita zavedenia nových metód online vyučovania. Hlavným cieľom príspevku je analyzovať matematické vedomosti študentov a porovnať študijné výsledky z vybraných matematických tém v akademických rokoch 2018-2020 pri porovnaní prezenčnej a online výučby. Príspevok poukazuje aj na možnosti použitia digitálnych aplikácií napr. MS TEAMS a MS FORMS. Príspevok predstavuje výsledky pedagogického výskumu zameraného na hodnotenie výsledkov vzdelávania v matematike. Výskumnú vzorku tvorili študenti Technickej fakulty Slovenskej poľnohospodárskej univerzity. Údaje z výskumu sme získali zo zápočtových testov, skúškových testov a záverečných známok zo skúšok a následne boli analyzované vybranými metódami výskumu. Cieľom zavedenia digitálnych metód do vzdelávania bolo zlepšenie priemernej známky v predmete Matematika pre technikov. Pomocou z - testu sme testovali hypotézu, že digitálne metódy pomáhajú zvyšovať úroveň vedomostí študentov. Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že metódy digitálneho vzdelávania potvrdili zlepšenie študijných výstupov z matematiky.

Kľúčové slová

digitálne metódy vyučovania, dištančné vzdelávanie, vyučovanie matematiky, z - test

Literatúra

- [1] Arthur, L. 2009. From performativity to professionalism: Lecturers' responses to student feedback. *Teaching in Higher Education*, 14(4), 441–454.
- [2] Artino, A. R. 2010. Online or face-to-face learning? Exploring the personal factors that predict students' choice of instructional format. *Internet and Higher Education*, 13, 272–276.
- [3] Borba, M.C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M.S. 2017. Digital Technology in Mathematics Education: Research over the Last Decade. In Kaiser G. (eds) *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education. ICME-13 Monographs*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62597-3_14
- [4] Espasa, A., & Meneses, J. (2010). Analysing feedback processes in an online teaching and learning environment: An exploratory study. *Higher Education*, 59(3), 277–292.
- [5] Farrell, O., & Brunton, J. (2020). A balancing act: A window into online student engagement experiences. *International Journal of Educational Technology in High Education*, 17, #25.
- [6] Gregáňová, R. – Országhová, D. 2006. Nové metódy výučby matematiky v inžinierskom vzdelávaní. New methods of teaching of mathematics in the engineering education. In *Aktuálne problémy riešené v agrokomplexe*. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita. s. 428–432. ISBN 80-8069-799-X. URL: http://www.slpk.sk/elido/2007/020_07/sekcia_e/Greganova_Orszaghova.pdf.
- [7] Matejková, E., Pietriková, M., & Poláková, Z. (2013). *Praktická štatistika*. Nitra, Slovenská poľnohospodárska univerzita
- [8] Pechočiak, T. (2020). Education of mathematics during the coronavirus crisis. *Mathematics in education, research and applications*. 6, 2 (2020), pp. 47-53. <https://doi.org/10.15414/meraa.2020.06.02.47-53>
- [9] RUMANOVÁ, L. – DRÁBEKOVÁ, J. View of teaching the mathematics of production possibilities curve. In *ICETC 2017*. New York: The Association for Computing Machinery 2017, 2017, s. 213–217. ISBN 978-1-4503-5435-6.
- [10] Young, S. (2006). Student views of effective online teaching in higher education. *American Journal of Distance Education*, 20(2), 65–77.

Kontakt

Mgr. Vladimír Matušek, PhD.

Ústav štatistiky, operačného výskumu a matematiky, Fakulta ekonomiky a manažmentu, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 94976 Nitra, vladimir.matusek@uniag.sk

Recenzent: samostatná firma vyvíjajúca tento softvér. V roku 2011 ju odkúpila spoločnosť Microsoft za 8,5 milióna amerických dolárov. Službu Skype celosvetovo používa približne 700 miliónov ľudí.

UNINFOS2021

UNIVERZITNÉ INFORMAČNÉ SYSTÉMY

ZBORNÍK Z ONLINE KONFERENCIE

ROZSAH: 65 STRÁN

VYDANIE: PRVÉ

SADZBA: Ing. EMIL HRABOVSKÝ

VYDAVATEĽ: ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE

ISBN 978-80-554-1828-5



ŽILINSKÁ UNIVERZITA
V ŽILINE