

Inovace a technologie ve vzdělávání

ITEV

Časopis o nových metodách a inovacích
v technickém a přírodovědném vzdělávání

Inovace

TEchnologie

Vzdělávání

Inovace a technologie ve vzdělávání

Časopis o nových přístupech, metodách a inovacích v technickém a přírodovědném vzdělávání.

Obsahové zaměření časopisu

Časopis se věnuje především problematice ve vzdělávání technických a přírodovědných oborů v rámci širokého spektra vzdělávacích institucí. Časopis je platformou pro transfer nových a inovativních poznatků do pedagogické praxe. Specializuje se na výzkum, vývoj a evaluaci nových didaktických pomůcek, postupů a metod. Publikuje zejména výsledky specifického výzkumu s participací studentů a informace vedoucí ke zkvalitňování a zefektivňování vzdělávacího procesu.

Časopis je zaměřený zejména na středoevropský prostor a státy s podobnými školskými systémy. Publikuje texty článků psané v jazyce českém, anglickém, slovenském a polském. Cílem časopisu je umožnit publikaci zajímavých myšlenek a vizí vědeckých a odborných pracovníků se zájmem o efektivní a kvalitní školství. Časopis vychází dvakrát ročně a články prochází nezávislým recenzním řízením.

The journal focuses primarily on issues in engineering and science education across a wide range of educational institutions. The journal is a platform for the transfer of new and innovative knowledge into pedagogical practice. It specializes in research, development and evaluation of new didactic tools, procedures and methods. In particular, it publishes the results of specific research with student participation and information leading to the improvement and efficiency of the educational process.

The journal focuses mainly on the Central European area and countries with similar school systems. It publishes articles written in Czech, English, Slovak and Polish. The aim of the journal is to enable the publication of interesting ideas and visions of researchers and professionals interested in effective and quality education. The journal is published twice a year and articles are subject to an independent peer review process.

Články prošly redakční úpravou

Redakce

Mgr. Jan Krotký, Ph.D., Mgr. Pavel Moc, Ph.D. a Mgr. Jan Fadrhonc, Ph.D.

Redakční rada

Prof. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D., Mgr. Pavel Moc, Ph.D., PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D., PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D., PaedDr. Petr Mach, CSc., Mgr. Jan Krotký, Ph.D., Mgr. Jan Fadrhonc, Ph.D., Doc. PhDr. Lucie Rohlíková, Ph.D., Mgr. Miroslav Šebo, Ph.D., Mgr. Zuzana Izquierdo Montes a Dr. Stefanos Armakolas, Ph.D.

Adresa redakce

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy, FPE ZČU v Plzni, Klatovská tř. 51, 306 14 Plzeň

Vydavatel

Západočeská univerzita v Plzni (IČO:49777513), Fakulta pedagogická, Univerzitní 8, 301 00 Plzeň, Česká republika

Obsah / content

ANALÝZA VÝUKOVÝCH JEDNOTEK S OHLEDEM NA IMPLEMENTACI AKTIVIT VEDOUCÍCH K VÝSLEDKŮM UČENÍ Z REVIDOVANÉHO RVP ZV	4
PAVLA MOTYČKOVÁ KARPÍŠKOVÁ A JAN KROTKÝ	
VYUŽITÍ 3D TLAČE V ŠTUDENTSKÝCH PROJEKTOCH	11
ALŽBETA TADIALOVÁ A PETRA KVASNOVÁ	
VÝUKA ASTRONOMIE NA 1. STUPNI ZŠ S VYUŽITÍM PROGRAMU STELLARIUM	15
MIROSLAV RANDA A OTA KÉHAR	
MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY VE VÝUCE MATEMATIKY A OSTATNÍCH PŘEDMĚTŮ NA PRVNÍM STUPNI ZŠ	23
LUKÁŠ HONZÍK, MIROSLAVA HUCLOVÁ, ŠÁRKA PĚCHOUČKOVÁ A RENATA DVOŘÁKOVÁ	
INTERNET ADDICTION IN RELATION TO DEPRESSION AMONG STUDENTS	34
TSALAMIDA MARIA IOANNA, ZOTOS CHRISTOS AND ARMAKOLAS STEFANOS	
NÁVRH ODBORNEJ UČEBNE PRE HYBRIDNÚ VÝUČBU	43
ZLATICA HULOVÁ, PETER TOKOŠ A EMÍLIA BOLČOVÁ	
DIDAKTICKÉ HRY V MATEMATICE	52
ZUZANA PINKROVÁ	
VÝROBA LIDOVÉHO KROJE: PROJEKT NA 1. STUPNI ZŠ	62
EVA NOVÁKOVÁ A KATEŘINA KESSNEROVÁ	
VYUŽITÍ BLOKOVÉHO PROGRAMOVÁNÍ STAVEBNICE BBC MICRO: BIT NA ZŠ	68
JAKUB PÁL AND PAVEL MOC	
NOVÉ TECHNOLOGIE A MATERIÁLY V 3D TLAČI PRE MODERNÝ DIZAJN	72
TERÉZIA VOJČEKOVÁ A MARTIN KUČERKA	
TRENDY A POSTUPY V KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI VYSOKÝCH ŠKÔL	80
ANDREJ ŠTEFÁNIK A MARTIN KUČERKA	
UČEBNÁ POMÔCKA PRE URČOVANIE ROZMEROV SKRUTIEK A MATÍC POMOCOU 3D TLAČE	86
BARBORA KUCMANOVÁ A MARTIN KUČERKA	

TEACHING AID FOR DETERMINING THE DIMENSIONS OF NUTS AND BOLTS USING 3D PRINTING

UČEBNÁ POMÔCKA PRE URČOVANIE ROZMEROV SKRUTIEK A MATÍC POMOCOU 3D TLAČE

Barbora Kucmanová a Martin Kučerka

Abstract

This paper explores the potential of 3D printing as a tool to make the teaching of engineering subjects more effective in the university. We address the question of how 3D printing can improve students' understanding of technical subjects in higher education. The aim of the work was to produce a concrete teaching aid as an educational tool to size bolts and nuts. We can conclude that 3D printing has great potential to improve the quality of education in technical subjects. It allows students to better understand theoretical concepts and acquire practical skills. In conclusion, 3D printing offers promising possibilities for making the teaching of technical subjects more effective.

Keywords: 3D printing, technically oriented objects, educational tool

Abstrakt

Tento príspevok skúma potenciál 3D tlače ako nástroja na zefektívnenie výučby technických predmetov na vysokej škole. Zaoberáme sa otázkou, ako môže 3D tlač zlepšiť pochopenie študentov v oblasti technicky zameraných predmetov na vysokých školách. Cieľom práce bolo vyrobiť konkrétnu učebnú pomôcku ako edukačný nástroj na určovanie veľkosti skrutiek a matíc. Môžeme konštatovať, že 3D tlač má veľký potenciál pre zlepšenie kvality vzdelávania v oblasti technických predmetov. Umožňuje študentom lepšie pochopiť teoretické koncepty a získavať praktické zručnosti. Záverom možno konštatovať, že 3D tlač ponúka sľubné možnosti pre zefektívnenie výučby technických predmetov.

Kľúčové slová: 3D tlač, technicky zamerané predmety, edukačný nástroj

ÚVOD

Hlavnou úlohou učebných pomôcok je premeniť abstraktné pojmy na konkrétne, hmatateľné objekty. Sú to akési mosty medzi teóriou a praxou, ktoré pomáhajú študentom lepšie pochopiť svet okolo seba. Od tradičných modelov a obrazov až po moderné digitálne simulácie, učebné pomôcky sú neoddeliteľnou súčasťou vzdelávacieho procesu.

V posledných rokoch sa do tohto sveta vynorila nová technológia - 3D tlač. Táto inovatívna metóda umožňuje vytvárať trojrozmerné objekty z digitálnych modelov, otvárajúc tak dvere k úplne novým možnostiam v oblasti vzdelávania. Ako uvádza Žáčok (2006) „Učebná pomôcka, ako taká je taktiež vo vzdelávaní niečím čím znázorňujeme študentom to čo by sme slovami či rukami neznázornili tak ako niečím hmotným, čiže trojrozmerným.“ A práve 3D tlač nám umožňuje tieto „hmotné“ znázornenia vytvárať s nebývalou presnosťou a detailnosťou. Tradičné modely, ktoré boli často vyrobené z plastu alebo dreva, sa môžu zdať statické a obmedzené. 3D tlač nám umožňuje vytvárať dynamickejšie a interaktívnejšie modely, ktoré možno ľahko

prispôsobovať rôznym potrebám. Študenti môžu napríklad vytvárať svoje vlastné 3D modely a následne ich tlačiť, čím si upevnia svoje znalosti a rozvíjajú svoju kreativitu. Okrem modelov, 3D tlač nachádza uplatnenie aj pri vytváraní špeciálnych technických prostriedkov. Ako píše Janigová a Zvedelová (2011) „Špeciálne technické prostriedky, sú nástroje, ktoré umožnia žiakom pozorovať alebo si osvojiť zručnosti, ktoré by bez týchto pomôcok nemali ako spoznať.“ Vďaka 3D tlači môžeme vytvárať presné repliky nástrojov, súčiastok alebo celých zariadení, ktoré by bolo ťažké alebo nákladné získať iným spôsobom. 3D tlač prináša do vzdelávania nový rozmer a otvára dvere k personalizovanému a interaktívnemu učeniu. Možnosti využitia tejto technológie sú takmer nekonečné, od vytvárania anatomických modelov pre študentov medicíny až po prototypy inžinierskych projektov.

1 3D TLAČ V EDUKÁCI: VÝHODY A VÝZVY

3D tlač ako revolučná výrobná metóda, prináša do vzdelávania nebývalé možnosti. Jej potenciál spočíva najmä v schopnosti vytvárať fyzické modely z digitálnych návrhov, čím umožňuje študentom vizualizovať a interagovať s abstraktnými konceptami v rôznych oblastiach, od prírodných vied až po techniku (Giro, 2021).

Výhody 3D tlače v edukácii

- **Zlepšenie priestorového vnímania:** 3D tlač umožňuje vytvárať trojrozmerné modely, ktoré pomáhajú študentom lepšie pochopiť tvar, veľkosť a vzájomné vzťahy objektov. To je obzvlášť dôležité pre predmety ako biológia, chémia a fyzika, kde študenti musia vizualizovať molekuly, bunky a iné zložité štruktúry.
- **Zvýšenie motivácie:** Možnosť vytvárať vlastné fyzické modely môže zvýšiť motiváciu študentov a podporiť ich záujem o učenie. Študenti sa môžu aktívne podieľať na tvorbe učebných pomôcok a tým si lepšie zapamätať nové poznatky.
- **Individualizácia výučby:** 3D tlač umožňuje vytvárať prispôsobené učebné pomôcky pre každého študenta alebo skupinu študentov. Učitelia môžu taktieľ ľahšie reagovať na individuálne potreby a tempo učenia.
- **Rozvoj digitálnych zručností:** Pri práci s 3D tlačou sa študenti učia používať rôzne softvérové nástroje na vytváranie a úpravu 3D modelov. To im umožňuje rozvíjať digitálne zručnosti, ktoré sú dôležité v dnešnom technologickom svete.

Hoci ceny 3D tlačiarní postupne klesajú, stále sú pre mnohé školy finančne náročnou investíciou. Navyše, obsluha 3D tlačiarnie vyžaduje určité znalosti a zručnosti, ktoré si môžu vyžadovať ďalšie školenie učiteľov. Vytvorenie kvalitných 3D modelov si vyžaduje čas a zručnosti. Aj keď existuje množstvo hotových modelov na stiahnutie, ich úprava a prispôsobenie konkrétnym potrebám môžu byť časovo náročné (Giro, 2021).

1.1 TYPY PROCESOV 3D TLAČE

3D tlač ponúka širokú škálu technológií, ktoré umožňujú vytvárať trojrozmerné objekty z digitálnych modelov. Medzi najrozšírenejšie patria:

- **FDM/FFF (Fused Deposition Modeling/Fused Filament Fabrication):** Tento proces je založený na postupnom ukladaní roztaveného plastu (filamentu) vo vrstvách. Je to jedna z najdostupnejších a najpoužívanejších technológií 3D tlače.

- **SLA (Stereolitografie):** Pri SLA sa využíva UV svetlo na vytvrdzovanie tenkých vrstiev tekutého fotopolymeru. Táto technológia umožňuje vysokú presnosť a detailnosť výtlakov, avšak je zvyčajne pomalšia a nákladnejšia.
- **SLS (Selective Laser Sintering):** SLS využíva laserový lúč na spájanie práškových častíc do pevného objektu. Tento proces je vhodný pre výrobu funkčných prototypov a malých sérií, najmä v priemyselných aplikáciách (*3D tlač - všetko o procese 3D tlače*).

1.2 MATERIÁLY PRE 3D TLAČ

Výber materiálu pre 3D tlač závisí od požadovaných vlastností výsledného objektu, ako je pevnosť, pružnosť, tepelná odolnosť a estetika. Medzi najčastejšie používané materiály patria:

- **PLA (Polylactic Acid):** Biologicky rozložiteľný plast vyrobený z obnoviteľných zdrojov (napr. kukuričného škrobu). Je ľahko tlačiteľný a má dobré mechanické vlastnosti.
- **ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene):** Syntetický plast s vysokou pevnosťou a odolnosťou voči nárazom. Vyžaduje vyššiu teplotu tlače a uzavretú tlačovú komoru.
- **PA (Nylon/Polyamid):** Vysoko pevný a odolný materiál s dobrou flexibilitnosťou. Používa sa pre náročné aplikácie, ako sú funkčné prototypy a koncové produkty.
- **PETG (Polyethylene Terephthalate Glycol):** Upravená verzia PET, ktorá je pružnejšia a má lepšiu príľnavosť medzi vrstvami. Je vhodná pre tlač veľkých a zložitých objektov.
- **TPU (Thermoplastic Polyurethane):** Flexibilný a pružný materiál, ktorý sa používa pre výrobu mäkkých komponentov, ako sú tesnenia a pružiny.

2 METODIKA A VÝSLEDKY

Pri tvorbe učebnej pomôcky sme sa inšpirovali existujúcim riešením, ktoré sme následne prispôbili potrebám školskej dielne. Cieľom bolo vytvoriť jednoduchý a praktický nástroj, ktorý by nielen študentom uľahčil prácu a podporil návyk na poriadok.

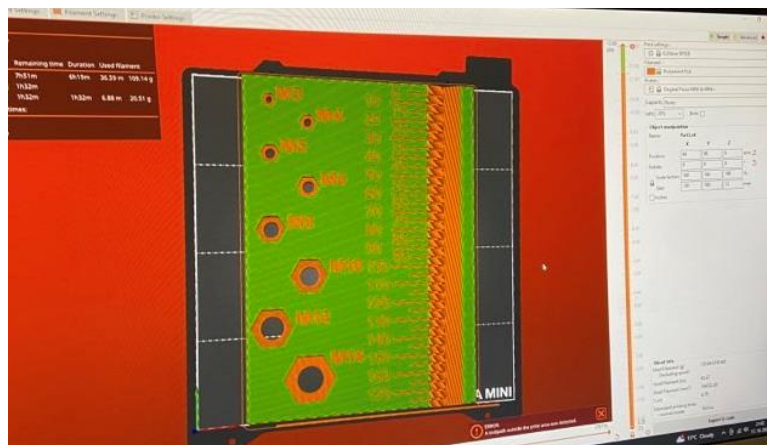
Po dôkladnej analýze súčasného stavu sme zistili, že žiaci a študenti majú problémy s prehľadným uskladnením skrutiek a matíc. Preto sme sa rozhodli navrhnúť organizér, ktorý by nielenže slúžil ako praktický úložný priestor, ale zároveň by vizuálne odlíšil jednotlivé druhy skrutiek a matíc.

Využitím 3D modelovania v programe Solid Edge sme vytvorili detailný návrh organizéra. Tento návrh zohľadňuje nielen funkčnosť, ale aj estetiku a jednoduchosť výroby pomocou 3D tlače. Výsledný 3D model (Obr. 1) predstavuje vizuálnu podobu organizéra, ktorý je pripravený na výrobu.



Obr. 1 – Výsledný 3D model na určovanie veľkosti skrutiek a matic

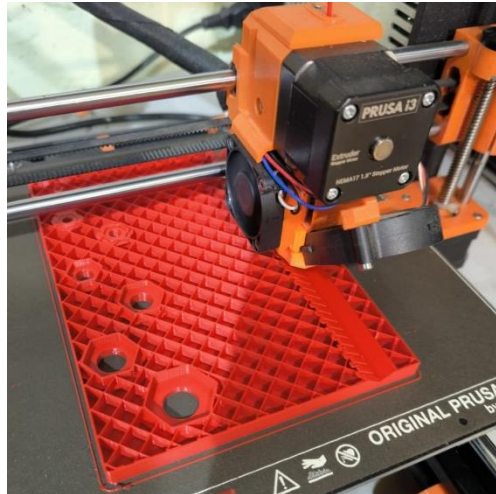
Navrhovaná učebná pomôcka bola špeciálne vyvinutá pre potreby základných škôl, konkrétne pre vyučovanie techniky a práce v dielni. Jej primárnym cieľom je vizuálne a hapticky oboznámiť žiakov s rôznymi typmi skrutiek a matic, ktoré sa bežne používajú v praxi. Ako je zrejmé z obrázku 1, pomôcka obsahuje sadu vybraných skrutiek a matic rôznych veľkostí a noriem, ktoré sú usporiadané tak, aby žiaci mohli ľahko porovnávať ich rozmery a vlastnosti. Integrované pravítko so zarážkami slúži na presné meranie dĺžky skrutiek a podporuje rozvoj meracích zručností žiakov."



Obr. 2 – Vizuálna podoba organizéra

Ďalším krokom bolo nastavenie parametrov 3D tlače (Obr. 2). Vybrali sme vhodný materiál, optimalizovali výšku vrstvy a rýchlosť tlače s ohľadom na požadovanú kvalitu a pevnosť výtlačku. Po úspešnom dokončení tlače sme organizér dôkladne skontrolovali a odstránili všetky podporné štruktúry.

Poslednou fázou projektu bolo vytlačenie učebnej pomôcky na 3D tlačiarňi Prusa MK3 (Obr. 3). Zvolili sme technológiu FDM a PLA filament pre ich spoľahlivosť a dostupnosť. Po úspešnej tlači sme pomôcku otestovali priamo v školskej dielni. Žiaci ju s nadšením prijali a poskytli nám cenné spätné väzby. Ich názory nám pomohli potvrdiť, že 3D tlač je vynikajúcim nástrojom pre moderné vzdelávanie a že vytlačená pomôcka má veľký potenciál pre praktické využitie vo výučbe.



Obr. 3 – Tlač učebnej pomôcky na 3D tlačiarni Prusa MK3

Využitie 3D tlače pri tvorbe učebných pomôcok otvára nové možnosti pre moderné vzdelávanie. Predstavme si, že by sme mohli jednoducho stiahnuť hotové 3D modely, upraviť si ich podľa vlastných potrieb a vytlačiť si vlastnú, personalizovanú učebnú pomôcku. Táto technológia by mohla zásadne zmeniť spôsob, akým sa žiaci a študenti učia, najmä v technicky orientovaných predmetoch. Od jednoduchých modelov geometrických tvarov až po zložitejšie mechanizmy - možnosti sú takmer neobmedzené.

ZÁVER

3D tlač predstavuje sľubnú technológiu, ktorá môže výrazne obohatiť výučbu. Jej potenciál spočíva v schopnosti vytvárať interaktívne a vizuálne pútavé učebné pomôcky, ktoré pomáhajú žiakom aj študentom lepšie porozumieť zložitým konceptom. Napriek určitým výzvam, ako je dostupnosť technológie a príprava učebných materiálov, je 3D tlač jednoznačne technológiou budúcnosti vo vzdelávaní.

PodĎakovanie

Tento príspevok bol podporený projektom KEGA 004UMB-4/2024 a VEGA 1/0323/23.

Literatúra

1. Janigová, E., & Zvedelová, L. (2011). Modernizácia vyučovacieho procesu pomocou materiálnych didaktických prostriedkov. cd-rom, 1-5.
2. Žáčok, Ľ. (2006). Multimediálne učebné pomôcky vo vyučovacom procese. Inovácie v edukácii technických odborných predmetov, cd-rom, 138-142.
3. 3D tlač - Všetko o procese 3D tlače | print24. (n.d.). print24 SK. Cit 12. november 2024, z <https://print24.com/sk/journal/zakladna-potlac/3d-tlac>
4. Giro. (2021). Čo je to 3D tlač a ako funguje. 3D Solutions. <https://3dsolutions.sk/co-je-to-3d-tlac-a-ako-funguje/>

Kontakty

Barbora Kucmanová, Ing. Martin Kučerka, PhD.

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied

Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica

Tel: +421/48 446 7219

E-mail: barbora.kucmanova@student.umb.sk, martin.kucerka@umb.sk

Poděkování

Časopis vznikl v rámci projektu Olympiáda techniky Plzeň 2024 a za finanční podpory Západočeské univerzity v Plzni, statutárního města Plzně a sponzorů.



Grant SVK1-2024-018 Olympiáda techniky Plzeň 2024

Kontaktní adresa:

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy
FPE ZČU v Plzni Klatovská tř.51
301 00 Plzeň

Elektronická adresa:

itejournal@gmail.com

mleksiko@kmt.zcu.cz

Časopis

Inovace a technologie ve vzdělávání

ISSN 2571-2519

Vydala

Západočeská univerzita v Plzni
Univerzitní 8, Plzeň 301 00
Plzeň 2024