



**GABRIEL BÁNESZ<sup>1</sup>, IVANA PLACHÁ<sup>2</sup>, JANA DEPEŠOVÁ<sup>3</sup>**

## **Overenie učebných zdrojov pre využívanie medzipredmetových vzťahov s technikou**

---

### **Testing teaching sources for the interdisciplinary relationships with Technology**

<sup>1</sup> Doc. PaedDr. PhD., Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Pedagogická fakulta, Katedra techniky a informačných technológií, Slovenská republika

<sup>2</sup> PaedDr. ZŠ Bystričany (externou doktorandkou Katedra techniky a informačných technológií, Pedagogická fakulta UKF v Nitre), Slovenská republika

<sup>3</sup> Doc. PaedDr., PhD., Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Pedagogická fakulta, Katedra techniky a informačných technológií, Slovenská republika

#### **Abstrakt**

K medzipredmetový vzťahom, ktoré sa uplatňujú s predmetov technika, je pomerne málo vzdelávacích materiálov použiteľných v praxi. Autori vo svojom príspevku uvádzajú výsledky z tvorby a overovaní takýchto materiálov vo vyučovacom procese u žiakov 8. ročníka. Cieľom výskumu bolo zistiť, ako vplýva využívanie pracovných listov a ďalších učebných zdrojov s témou dejín techniky na schopnosť žiakov hľadať, nachádzať a uplatňovať medzipredmetové vzťahy v predmete technika. Príspevok uvádza výsledky výskumu spracované štandardnými štatistickými metódami.

**Kľúčové slová:** medzipredmetové vzťahy, čítanka k dejinám techniky, predmet technika.

#### **Abstract**

There are only a few teaching materials that can be used in the interdisciplinary relationships with the subject of Technology. In this report the authors present the results of creating and testing these materials in the teaching process of the 8th class students. The aim of the research was to find out how the use of the working lists and other teaching sources about the history of Technology affects the ability of the students to search, find and apply the interdisciplinary relationships in the teaching of Technology. The report presents the results of the research by using standard statistical methods.

**Key words:** interdisciplinary relationships, schoolbook about the history of Technology, subject of Technology.

## Úvod

Nevyhnutnou súčasťou učebného procesu sú materiálne prostriedky, ktoré ho zabezpečujú, dopĺňujú a podporujú. Ich členenie je v odbornej literatúre prakticky podobné, ako to uvádza Bajtoš [1999]:

- učebné pomôcky, do ktorých patria reálne objekty, modely, textové pomôcky, zvukové záznamy, obrazy, programy, multimediálne učebné pomôcky na rôznych nosičoch, špeciálne pomôcky pre odborné vyučovanie, a pod.,
- didaktická technika zahŕňa rôznu projekčnú a zobrazovaciu techniku, plochy, vyučovacie technické systémy, komunikačnú techniku. V ostatných rokoch sa táto skupina dynamicky rozširuje o moderné didaktické prostriedky – interaktívne tabule a iné zobrazovacie plochy, vizualizéry, interaktívne systémy (panely, pero, plátno),
- interiéry, v ktorých sa uskutočňuje vzdelávací proces.

Pomerne dlhodobo opomínané sú učebné zdroje, ktoré by bolo možné použiť na využívanie medzipredmetových vzťahov medzi technikou a ostatnými predmetmi či už humanitného alebo prírodovedného zamerania. Technika, ako predmet na základnej škole, je predmet, ktorý integruje v sebe rôzne poznatky z rôznych disciplín. Prioritne ide o predmety prírodovedného charakteru. Pomerne široké zastúpenie má ale aj v humanitne zameraných predmetoch napríklad v dejepise, nakoľko dejiny techniky sú osobitne v danom predmete zastúpené. Nie vždy ale učiteľ dejepisu dokáže vysvetliť technické objavy a vynálezy po odbornej stránke. Z tohto pohľadu sú preto medzipredmetové vzťahy s technikou nenahraditeľné. Ako pomôcku pre využívanie a uplatňovanie medzipredmetových vzťahov sme sa rozhodli vypracovať súbor učebných zdrojov, ktoré pomáhajú učiteľom a hlavne žiakom vnímať dejiny techniky jednak z pohľadu histórie ľudstva a rovnako chápať význam technických objektov, vynálezov aj po odbornej technickej stránke. Preto v našom príspevku prezentujeme základné výsledky z výskumu zameraného na tvorbu a overenie súboru učebných zdrojov: pracovných listov a doplnkového didaktického materiálu pre vyučovanie predmetu technika – čítanky v základnej škole na hodinách techniky s dôrazom na uplatňovanie medzipredmetových vzťahov. Pracovné listy a čítanka majú prispieť k rozvoju medzipredmetových vzťahov medzi predmetmi humanitného a prírodovedného zamerania so zreteľom na vyučovanie techniky. Východiskom pre tvorbu takýchto zdrojov boli obsahové štandardy vyučovacích predmetov pre stupeň vzdelávania ISCED 2 podľa platného Štátneho vzdelávacieho programu [Brincková 2010].

### Návrh učebných zdrojov pre vyučovanie techniky

Súbor učebných materiálov k dejinám techniky (čítanka, pracovné listy) je určený žiakom 5.–9. ročníka základnej školy ako doplnkové učebné zdroje pre vyučovanie techniky a ďalších predmetov. Ich hlavnou úlohou je aktívne

podporovať nové metódy a formy práce so zreteľom na využívanie medzipredmetových vzťahov a vytváranie komplexného obrazu o témach preberaného učiva. Učebné materiály dopĺňa metodická príručka pre učiteľov. Obsahovo sú učebné materiály zamerané na dejiny techniky a rešpektujú Inovovaný Štátny vzdelávací program platný od 1. 9. 2015.

Čítanka je spracovaná prioritne pre vyučovací predmet technika, ale jej výsledná podoba umožňuje jej používanie aj na iných vyučovacích predmetoch pri rešpektovaní individuálne zvolených metód a foriem vyučovacieho procesu. Pri tvorbe doplnkového zdroja informácií – čítanky – sme vychádzali zo zásad tvorby učebníc, ako ich odporúča pedagogická literatúra [Zelina 2011].

Cieľom čítanky je motivácia žiakov, doplnenie informácií v učebnici príslušného predmetu, inšpirácia k mimoškolskej práci. Čítanka obsahuje jednu úvodnú motivačnú tému, jednu záverečnú inšpiratívnu tému na diskusiu a 22 spracovaných tém z dejín techniky zoradených z chronologického hľadiska. Každá z tém sa uvádza v časovom rámci od začiatku vývoja technického vynálezu, materiálov alebo technológie. Témy 1–20 sú spracované v rozsahu na jeden list formátu A4, témy 21 a 22 majú rozsah dvoch listov formátu A4. Listy majú jednotnú štruktúru všetkých častí témy, čo podporuje aj ich vizuálna stránka.

**3 Od pravekej vyhne k vysokej peci**

**Metalurgia (hutníctvo)** je priemyselné odvetvie, zaoberajúce sa spracovaním rúd, napríklad získavaním suroviny z rudy, výroby kovov a zliatin a ich spracovaním na polotovary a výrobky. Od počiatkov svojej histórie používali ľudia materiály, ktoré ich oddeľovali – drevo a kameň. Z nich tvorovali alebo vyrábali pracovné aj levné nástroje. Postupne sa učili spracovávať rudy, získavať z nich kovy a vyrábať výrobky. Materiál, z ktorého ľudia vyrábali pracovné nástroje, dal dokonca pomenovanie aj jednotlivým historickým epochám praveku.

**Kovové začiatky**  
Prvými kovmi, ktoré ľudia dokázali spracovať a používať ich na rôzne účely, boli zlato a meď. Zlato sa dá nájsť ako čistý kov v prírode, napr. v podobe zrnítek v slatinových porotkách. Od pradávna fascinovalo ľudí svojím leskom, schopnosťou tvarovania a spracovania. Používalo sa na ozdoby, šperky a kultúrne predmety už pred 12 000 rokmi. Okolo roku 6 500 pred našim letopočítom Turecko používala na zhotovovanie umeleckých predmetov aj meď. O niekoľko tisíc rokov sa z tohto ŕazenia do celej oblasti Stredozemného mora rozšírila aj znalosť získavania medi z rudy a jej následné spracovanie. V tomto období sa začalo používať aj čisté striebro, predovšetkým ako platidlo.

**Tepelné spracovanie kovov**  
Keď sa ľudia naučili spracovávať kovy tavením, už chýbal len krôčik k tomu, aby si uvedomili, že rastaviny kov sa dá naliať do formy. Čím po vychladnutí zlieka konečnej tvar. Prvé známe naliatky pochádzajú z obdobia okolo roku 3 500 pred našim letopočítom. Vyrábali z meďi rýchlo tuhajúci bronz, ktorý je trvanlivý a vhodný na výrobu pracovných nástrojov. Bronz bol prvým kovovým materiálom, ktorý ľudia vyrobili okolo roku 3 000 pred našim letopočítom. Láhli sa odliava ako meď a jeho výhodou oproti kameňu je pevnosť. V pravých keramických pečiach sa dá dosiahnuť teplota okolo 1 000 °C, pri ktorej je bronz ešte tekutý a dá sa spracovávať. Prvé bronzy obsahovali 90 % meďi (Cu) a 10 % cínu (Sn). Vďaka svojmu lepším mechanickým vlastnostiam bronz rýchlo vytlačil kamenné nástroje a pre ľudstvo sa začala nová etapa – doba bronzová.

**Doba železná**  
Zdokonalovanie hutníckych techník a nové poznatky podieľali prvé pokusy a tavením a spracovaním železa okolo r. 4 000 pred našim letopočítom. Pretože sa v prírode v čistej forme nenachádza, bolo nutné najprv získkať železnú rudu a následne vytvoriť čisté železo. Rostavene železo sa mohlo naliať do formy a stákať tak príslušný odliatok. Takto získaný materiál je však veľmi krehký, preto sa ďalej spracovával kovom – čo železo sa vytvoril polotovary a ten sa následne mladším kovom do požadovného tvaru. Časové obdobie pravých keramických pečí sa nazýva doba železná. Zvyšky vysokej pece v obci Žitka, okr. Brezno.

**Zlato**  
Zlato sa získava z rudy a spracováva sa na kov. Prvé zlato sa získalo v dobe bronzovej. Zlato sa získava z rudy a spracováva sa na kov. Prvé zlato sa získalo v dobe bronzovej. Zlato sa získava z rudy a spracováva sa na kov. Prvé zlato sa získalo v dobe bronzovej.

**Novarkite pomenovanie pre dobné obdobie podľa najmätovejších materiálov**

Obrázok 1. Ukážka časti Čítanky s témou: Od pravekej vyhne k vysokej peci

Obsah čítanky z hľadiska informácií z techniky sú zhrnuté v tabuľke 1. Čísla uvedené pri témach čítankového listu uvádzajú poradie témy v rámci celej čítanky.

Tabuľka 1. Prehľad tém čítanky z hľadiska informácií z techniky

Oblasť techniky	Téma čítankového listu
<i>Objavy a vynálezy</i>	1 Čo máte nové, vážení vynálezcovia? 5 Tajomstvá Ďalekého východu 9 Ja som malý remeselník 12 Múdrosť Arábie 20 Veľké objavy 20. storočia 21 Slovenskí vynálezcovia 22 Svetoví vynálezcovia
<i>Materiály a technológie</i>	2 Keramika – všedná a predsa nezvyčajná 3 Od pravekej vyhne k vysokej peci 6 Dvakrát meraj, raz strihaj 8 Krehké, pružné, výnimočné 11 Alchymia – veda alebo podvod? 17 Plasty chválené aj zatracované
<i>Stroje a zariadenia</i>	7 Hriadeľ, oska i kolieska 13 Parný stroj – sily zdroj 16 Skrotené blesky
<i>Doprava</i>	4 Do kolesa, do kola 15 Po cestách a necestách
<i>Komunikácia a informácie</i>	10 Ako sa ľudia naučili čítať 14 Haló, kto je tam? 18 Uchované okamihy 19 Elektronika – každodenná spoločníčka
<i>Nezaradené</i>	Úspech a tragédia Alfreda Nobela Pohľad do budúcnosti

### Overenie navrhutej čítanky k dejinám techniky vo vyučovaní

Cieľom výskumu bolo zistiť, ako vplýva využívanie pracovných listov a ďalších učebných zdrojov – Čítanky s témou dejín techniky na schopnosť žiakov hľadať, nachádzať a uplatňovať medzipredmetové vzťahy v predmete technika a v ďalších humanitných a prírodovedných predmetov, pričom techniku považujeme za integrujúci predmet vo vzťahu k ostatným.

Hlavnou výskumnou metódou pri overovaní čítanky a pracovných listov bol prirodzený pedagogický experiment realizovaný v siedmich základných školách v troch krajoch. Výskumnú vzorku tvorilo spolu 198 žiakov 8. ročníka, pričom v experimentálnej skupine bolo 93 žiakov v piatich triedach a v kontrolnej skupine 105 žiakov v piatich triedach. V experimentálnej skupine žiaci pracovali s navrhnutou čítankou a príslušnými pracovnými listami a žiaci v kontrolnej skupine pracovali len pomocou učebnice pre predmet technika.

Vplyv navrhnutých učebných textov a pracovných listov sme v rámci experimentu overovali pomocou výstupného neštandardizovaného testu. Didaktický

test bol zostavený z 11 zložených testových úloh obsahujúcich rôzny počet čiastkových úloh. Skladba úloh bola zvolená tak, aby boli zahrnuté viaceré typy úloh, ich poradie gradovalo podľa obťažnosti od úrovne zapamätanie po nešpecifický transfer podľa Niemiarkovej taxonómie cieľov. V našom príspevku uvádzame len celkové výsledky testu.

Základná popisná štatistika výstupného testu je uvedená v tabuľke 2.

**Tabuľka 2. Popisná štatistika výstupného testu**

	experimentálna skupina	kontrolná skupina
počet žiakov	93,0	105
priemer	53,9	42,9
medián	54,0	45,0
modus	59,0	47,0
odchýlka	7,07	10,3
rozptyl	50,1	106,5
rozsah bodov	32,0	49,0
minimum	33,0	16,0
maximum	65,0	65,0

Pre výskum využívania medzipredmetových vzťahov v oblasti dejín techniky pomocou navrhnutých učebných zdrojov čítanky a pracovných listov sme stanovili nasledovnú hypotézu: **H Rozdiel medzi úrovňou vedomostí žiakov v experimentálnej skupine využívajúcich navrhované učebné zdroje a úrovňou vedomostí žiakov v kontrolnej skupine vyučovaných tradične bude štatisticky významný rozdiel.**

Pre overenie stanovenej hypotézy sme použili t-test. Najskôr sme ale pomocou F-testu na hladine významnosti  $\alpha = 0,05$  testovali hypotézu o rovnosti rozptylov. Testovali sme hypotézu  $H_0: \mu_1^2 = \mu_2^2$  oproti  $H_1: \mu_1^2 \neq \mu_2^2$ . Počet žiakov v oboch súborech bol  $n_1 = 93$  a  $n_2 = 105$ . Hodnoty rozptylov boli  $\mu_1 = 50,1$  a  $\mu_2 = 106,5$ . Hodnota testovacieho kritéria bola  $F = 2,1$  pričom kritická hodnota  $F_{0,025}(104,92) = 1,4$ . Teda nakoľko  $2,1 > 1,4$ , tak hypotézu  $H_0$  nemôžeme prijať. To znamená, že rozptyly oboch súborov nie sú rovnaké a teda platí alternatívna hypotéza  $H_1: \mu_1^2 \neq \mu_2^2$ . [Markechová et al. 2011].

Nakoľko rozptyly oboch súborov nie sú rovnaké, tak v ďalšom kroku sme použili dvojitý t-test pri nerovnosti rozptylov. Testovali sme hypotézu  $H_0: \mu_1^2 = \mu_2^2$  oproti  $H_1: \mu_1^2 \neq \mu_2^2$ . Hodnota testovacieho kritéria bola  $t = 8,8$  pričom kritická hodnota  $t_{0,05}(183) = 1,9$ . Nakoľko  $8,8 > 1,9$ , tak hypotézu  $H_0$  nemôžeme prijať. To znamená, že výkony žiakov v experimentálnej skupine sú štatisticky významné oproti výkonom žiakov v kontrolnej skupine. Žiaci v experimentálnej skupine získali lepšie výsledky vo výstupnom teste ako žiaci v kontrolnej skupine [Markechová et al. 2011].

## Diskusia výsledkov

Ako vyplýva zo štatistického testovania hypotézy, tak navrhované učebné zdroje (pracovné listy a čítanka) mali preukázateľne pozitívnejší vplyv na výkon žiakov v experimentálnej skupine ako u žiakov, ktorí pracovali len s učebnicou pre predmet technika. Potvrdzujú to aj aritmetické priemery vo výkonoch žiakov, kde v experimentálnej skupine bol o 11 bodov vyšší. Súbežne s pedagogickým experimentom sa uskutočnil aj zber názorov učiteľov pomocou dotazníka na učebné zdroje. Z 15-tich opýtaných uvádzame najčastejšie odpovede. Ako pozitíva uvádzali kvalitne a široko spracovaný obsah čítanky, čím sa rozširuje jej použiteľnosť v rôznych predmetoch a zároveň aj ročníkoch. Ďalšia skutočnosť, ktorá bola hodnotená pozitívne, boli úlohy pre žiakov priamo zakomponované do textu. Uvedeným úlohám boli k dispozícii aj správne riešenia, ktoré šetria učiteľom čas pre vyhodnocovanie.

Ako slabé stránky boli uvádzané ťažšia orientácia v obsahu a prílišná farebnosť jednotlivých strán. Na tomto mieste stojí za zmienku uviesť, že práve tento faktor bol pozitívne hodnotený zo strany žiakov, ktorým práve tento aspekt pomáhal v orientácii. Zrejme pohľad dospelého a žiaka na čítanku sa v tomto prípade trochu rozchádzal.

## Záver

Sme toho názoru že navrhované učebné zdroje nájdu svoje uplatnenie vo vyučovaní a že po ich vydaní v tlačenej podobe budú používané ako vhodná učebná pomôcka pre rozvoj medzipredmetových vzťahov s predmetom technika.

## Literatúra

- Bajtoš J. (1999), *Didaktika technických predmetov*, Žilinská univerzita.
- Brincková J. (2010), *Medzipredmetové vzťahy a tvorba aplikačných úloh z matematiky*, <http://oddid.ku.sk> (7.09.2014).
- Hejnová E. (2011), *Integrovaná výuka prírodovedných predmetů na základních školách v českých zemích – minulost a současnost*, „Scientia in education 2”, roč. 2, <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/24/23> (28.09.2014).
- Jacobs H. (1989), *Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation*, Alexandria files.eric.ed.gov/fulltext/ED316506.pdf (05.2016).
- Janás J. (1985), *Mezipředmětové vztahy a jejich uplatňování ve fyzice a chemii na základní škole*, Brno.
- Markechová D., Tirpáková A., Stehlíková B. (2011), *Základy štatistiky pre pedagógov*, Nitra.
- Vars G. (1991), *Integrated Curriculum in Historical Perspective*, [http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed\\_lead/el\\_199110\\_vars.pdf](http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_199110_vars.pdf) (28.11.2014).
- Zelina A., Alberty L. (2011), *Metodika tvorby učebných zdrojov pre žiakov*, Bratislava, [http://web.eduk.sk/stahovanie/Metodika\\_Zelina\\_Alberty.pdf](http://web.eduk.sk/stahovanie/Metodika_Zelina_Alberty.pdf) (17.10.2014).