

VÝSKUM MIERY KORELÁCIE MEDZI VEDOMOSŤAMI A ZRUČNOSŤAMI RIEŠIŤ PROBLÉMOVÉ ÚLOHY V TECHNICKOM VZDELÁVANÍ

ŽÁČOK Ľubomír – KUČERKA Martin – STEBILA Ján – KVASNOVÁ Petra – KRIŠŤÁK
Ľuboš

Resumé

Potreby slovenského priemyslu si dnes vyžadujú výbornú technickú úroveň a pripravenosť pracovníkov riešiť každodenné technické problémy v praxi. Základné a následne postupné zdokonaľované technické poznatky by si mal edukant osvojiť na primárnom a nižšom strednom stupni vzdelávania. Spoznávanie technických javov a zákonitostí prebieha v kognitívnej a psychomotorickej oblasti. Práve tieto dve oblasti vzdelávania sú veľmi dôležité v predmete technika pre efektívne porozumenie učivu. Vo vedeckej štúdii sa zameriavame na výskum zameraný na vzťah medzi teoretickými vedomosťami a praktickými zručnosťami pri riešení problémových úloh v technickom vzdelávaní. V závere výskumnej štúdie prinášame diskusiu a odporúčania pre pedagogickú prax.

Kľúčové slová: žiak, výskum, vedomosti, zručnosti, technické vzdelávanie

RESEARCH ON THE DEGREE OF CORRELATION BETWEEN KNOWLEDGE AND SKILLS TO SOLVE PROBLEM TASKS IN TECHNICAL EDUCATION

Abstract

Today, the needs of Slovak industry require an excellent technical level and the readiness of workers to solve everyday technical problems in practice. Basic and subsequently improved technical knowledge should be acquired by the educator at the primary and lower secondary level of education. Learning about technical phenomena and regularities takes place in the cognitive and psychomotor area. These two areas of education are very important in the subject of technology for an effective understanding of the curriculum. In the scientific study, we focus on research focused on the relationship between theoretical knowledge and practical skills in solving problem tasks in technical education. At the end of the research study, we present a discussion and recommendations for pedagogical practice.

Key words: pupil, research, knowledge, skills, technical education

Úvod

V súčasnosti technické vzdelávanie patrí medzi dôležité a prioritné oblasti v našej spoločnosti. Efektívne riešenie technických problémových úloh si vyžaduje fundamentálne nadobudnutie teoretických vedomostí a praktických zručností v nižšom a vyššom strednom vzdelávaní a na vysokých školách. Vedomosti sú zapamätané a naučené fakty, pravidlá, poučky. Osvojené sú informácie, súbory myšlienok a pojmov, pravidlá, poučky, zákony, definície, teórie, prijaté zmyslami, pochopené a subjektívne spracované a zafixované. Žiaci si osvojujú poznatky, ktoré sa stávajú vedomosťami až po ich osvojení. Zručnosť je nadobudnutá pripravenosť vykonávať činnosť

správne, čo najrýchlejšie a s čo najmenším úsilím, na základe osvojených vedomostí a predchádzajúcej praktickej činnosti. Môže ísť o manuálnu zručnosť, alebo o intelektuálnu zručnosť. V praxi rozoznávame motorické a intelektuálne zručnosti. Cieľom pedagogického výskumu je zistiť, ako dokážu žiaci 7. ročníka aplikovať nadobudnuté teoretické vedomosti pri riešení praktických problémových úloh, resp. ako vedomosti ovplyvňujú výkony žiakov v psychomotorickej oblasti vzdelávania. Pri dosahovaní čo najlepších výsledkov žiakov v psychomotorickej oblasti vzdelávania je potrebné pozornosť venovať aj rozvíjaniu tvorivosti u žiakov. V edukačnom procese by mali byť uplatňované také stratégie prostriedkov, ktoré by vyvážené pôsobili na poznávacie (kognitívne) a mimopoznávacie (nonkognitívne), ale i psychomotorické funkcie, ktoré tak vytvárajú kreativitu osobnosti žiaka. Pod pojmom kreativita rozumieme produkciu nových hodnotných nápadov, myšlienok a riešení. Pod prostriedkami (rozvoja kreativity) rozumieme úroveň poznatkov, postojov, uplatňovanie verbálnej a neverbálnej komunikácie, uplatňovanie taktiky a stratégie vzťahov a utváranie atmosféry.

1 Vymedzenie výskumného problému

Náš výskumný problém špecifikujeme ako relačný výskumný problém: Aký je vplyv teoretických vedomostí na riešenie technických problémových úloh u žiakov v nižšom strednom vzdelávaní? Takouto formuláciou výskumného problému smerujeme k zisťovaniu vzťahu medzi skúmanými javmi (nadobudnuté teoretické vedomosti v predmete technika) a zisťujeme, aký je ich vplyv na efektívne riešenie technických problémových úloh. Ide o vysvetľovanie vzťahu kognitívnymi procesmi a psychomotorickými zručnosťami pri riešení problémových úloh v úrovni učenia špecifický a nešpecifický transfer podľa Niemierkovej taxonómie vzdelávacích cieľov. Z metodologického hľadiska sa zameriavame na realizáciu kvantitatívneho výskumu, kde vzťah medzi javmi zisťujeme prostredníctvom výskumných metód a nástrojov. Pre kvantitatívny výskum využívame pozorovacie hárky, kde zaznamenávame správne a nesprávne odpovede žiakov. Taktiež využívame matematicko - štatistické metódy na zistenie štatisticky významných rozdielov medzi školami v jednotlivých krajoch v Slovenskej republike. Výskumné závery a zistenia koncipujeme do odporúčaní vzhľadom na potreby praxe. V rámci metodológie kvantitatívneho výskumu ide o vetvu štatistickej analýzy, kde našu pozornosť zameriavame na sledovanie správnych odpovedí žiakov pri riešení praktických problémových úloh. Skúmame, ako dokážu žiaci aplikovať teoretické poznatky pri riešení praktických problémových úloh v predmete technika.

2 Cieľ, úlohy a hypotézy výskumu

Hlavným cieľom výskumu bolo zistiť, aké výkony dosahujú žiaci po nadobudnutí teoretických poznatkov pri riešení praktických problémových úloh v jednotlivých krajoch v SR. Ďalším čiastkovým cieľom bolo zistiť, či existujú rozdiely vo výkonoch žiakov pri riešení praktických problémových úloh v rámci štyroch krajov v SR. Predmetom výskumu boli zručnosti, výkony žiakov v psychomotorickej oblasti vzdelávania v závislosti na predchádzajúcich vedomostiach v základných školách vo vybraných regiónoch SR. Výskum bol realizovaný v období september 2019 – jún 2020.

Z hľadiska cieľov výskumu sme si stanovili nasledujúce úlohy:

- Analyzovať odborné a vedecké štúdie zamerané na problematiku vedomostí a zručností v technických odborných predmetoch.
- Navrhnuť a zhotoviť učebný text pre žiakov 7. ročníka základných škôl v predmete technika so zameraním na technické materiály a ich možnosti spracovania.
- Navrhnuť vedomostný didaktický test zameraný na technické materiály a ich možnosti spracovania.
- Navrhnuť praktické problémové úlohy v predmete technika pre žiakov 7. ročníka základných škôl.
- Realizovať výskum zameraný na zistenie vzťahov medzi teoretickými vedomosťami a praktickými zručnosťami.
- Realizovať výskum zameraný na zistenie rozdielov vo výkonoch žiakov medzi jednotlivými regiónmi v SR.
- Vyhodnotiť a interpretovať výsledky výskumu na základe kvantitatívnej a kvalitatívnej analýzy.
- Formulovať závery výskumu a odporúčania pre pedagogickú prax.

Na základe formulovaného výskumného problému a cieľa výskumu sme zadefinovali hlavné hypotézy. Stanovené hypotézy sme testovali na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ (95%).

H₁: Predpokladáme, že žiaci, ktorí dosiahnu skóre vo vedomostnom didaktickom teste, dosiahnu i rovnaké skóre pri riešení praktických problémových úloh. Medzi dosiahnutým skóre žiakov vo vedomostnom didaktickom teste a dosiahnutým skóre v praktickom teste nebude štatisticky významný rozdiel.

Náš výskum je charakterizovaný závislými a nezávislými premennými. Náš výskum bol ex post facto. Výskum sme realizovali vtedy, ak k zmene nezávislej premennej došlo prirodzeným spôsobom (bez nášho zásahu). Merali sme závislú premennú pred zásahom a následne uvažovali o danej prirodzenej zmene ako o možnej príčine zmeny v závislej premennej. Závislá premenná je tá, ktorá závisí od nezávislej premennej; predpokladáme, že to, akú hodnotu nadobudne nezávislá premenná, bude ovplyvňovať závislú premennú. V zmysle experimentálneho výskumného plánu je nezávislá premenná príčinou zmeny v závislej premennej. V našom prípade nezávislú premennú tvoria vedomosti žiakov dosiahnuté vo vedomostnom didaktickom teste. Závislú premennú tvoria praktické zručnosti žiakov pri riešení praktických problémových úloh.

Miera osvojenia si teoretických vedomostí žiakmi v kognitívnej oblasti vzdelávania vyjadruje výkon žiakov v psychomotorickej oblasti vzdelávania. Intervenujúce premenné nezasahovali do vzťahu medzi závislou a nezávislou premennou. Medzi intervenujúce premenné výskumu zaradíme:

- Osobnosť učiteľa – predmet technika v 7. ročníku základnej školy vyučoval kvalifikovaný učiteľ.
- Obsah učiva – žiakom bol prezentovaný rovnaký obsah učiva, ktorý uvádzame v prílohe A. Taktiež žiaci riešili rovnaké vedomostné didaktické testy a rovnaké praktické problémové úlohy.
- Žiaci – v 7. ročníku boli zastúpení vo výskume chlapci a dievčatá a boli rovnocenní z hľadiska veku.

- Podmienky vyučovania – všetci žiaci mali vytvorené rovnaké podmienky na prezentáciu obsahu učiva a riešenie vedomostného didaktického testu a praktických problémových úloh. S intervenujúcimi premennými sa nemanipulovalo a ani sa nemenili.

Praktická časť výskumu prebiehala nasledovne:

1. Navrhli sme učebný text a vedomostný didaktický test pre žiakov 7. ročníka základných škôl.
2. Pripravili sme 5 výskumných problémových úloh, ktoré obsahovali neznáme prvky. Žiaci mali na základe nadobudnutých a poznaných poznatkov prakticky vyriešiť zadané problémové úlohy. Úlohy boli určené žiakom 7. ročníka základných škôl.
3. Pred začatím samotného výskumu sme realizovali pilotáž, počas ktorej sme sa oboznámili s podmienkami vo vybraných triedach 7. ročníka. Po konzultácii s učiteľom techniky sme vybrali účastníkov výskumu. Spolu sme vybrali 120 žiakov tej istej výkonnostnej úrovne.
4. Výskum sme začali realizovať s výskumnou vzorkou 120 žiakov, ktorí navštevujú 7. ročník základných škôl. Celkovo sme realizovali 5 výskumných jednotiek, ktoré trvali spolu 15 vyučovacích jednotiek.
5. V rámci výskumu sme aplikovali pripravené nástroje stimulovania kognitívnych funkcií žiaka a nástroje na rozvíjanie jednotlivých úrovní porozumenia teoretických poznatkov.
6. Následne po oboznámení sa s jednotlivými teoretickými poznatkami začali žiaci riešiť vedomostný didaktický test a následne praktické úlohy v predmete technika.
7. Priebeh výskumu bol zaznamenaný do pozorovacích hárkov. Následne sme z podkladov vo forme pozorovacích hárkov zhotovili prehľadné tabuľky, kde uvádzame správne a nesprávne odpovede všetkých žiakov zahrnutých do výskumnej vzorky.
8. V ďalšej časti výskumu sme matematicko-štatistickými metódami porovnali rozdiely medzi žiakmi v jednotlivých krajoch.

3 Výskumné metódy

Výskumná metóda je súhrnný názov pre súbor postupov, pomocou ktorých sa získavajú dáta v teréne. V našom prípade sme na zber údajov potrebných pre verifikovanie hypotéz použili vedomostný didaktický test, ktorý uvádzame v prílohe B. Didaktický test sme navrhli neštandardizovaný a pri jeho tvorbe sme postupovali podľa Tureka (1997). Ďalej sme navrhli praktické problémové úlohy a ich riešenie žiakmi sme zaznamenávali do pozorovacích hárkov, kde sme každej správnej odpovedi pridelovali potrebné skóre. Pri spracovaní získaných údajov a pri ich interpretácii sme zvolili metódy matematickej štatistiky. Verifikáciu stanovených hypotéz sme realizovali na základe výpočtu testovacej štatistiky a vypočítania p hodnoty. Ak je vypočítaná p hodnota menšia ako hladina významnosti (v našom prípade 95 %), tak nulová hypotéza sa zamietne. Rozdiel zistený vo výskumnej vzorke je štatistický významný. Ak p hodnota je rovná alebo väčšia ako stanovená hladina významnosti, tak nulová hypotéza sa nezamietne (Chajdiak, 2003). Pre štatistickú verifikáciu stanovených hypotéz sme uplatnili základnú popisnú štatistiku, meranie štatistickej závislosti, a neparametrický test (Kruskal-Wallisov test). Koeficient korelácie meria štatistickú lineárnu závislosť medzi hodnotami premenných X a Y (Chajdiak, 2003). V našom prípade meriame štatistickú závislosť medzi vedomosťami a zručnosťami. Kladné hodnoty koeficientu korelácie svedčia o priamej závislosti a záporné hodnoty o nepriamej závislosti. Pri koeficiente korelácie môžeme použiť nasledujúcu približnú schému členenia intenzity štatistickej závislosti. Hodnoty od -0,1 po +0,1 svedčia o lineárnej nezávislosti, hodnoty od -0,4 po -0,1 resp. od +0,1 po +0,4 svedčia o slabšej závislosti, hodnoty od -0,7 po -0,4, resp. od

+0,4 po +0,7 o strednej závislosti a hodnoty od -1 po -0,7, resp. od +0,7 po +1 o silnej závislosti. My sme konkrétne aplikovali regresnú korelačnú analýzu, ktorú sme počítali v štatistickom programe StatsDirect. Kruskal-Wallisov test sa používa v prípadoch, keď máme výbery, ktorých rozdelenie nie je normálne, ako neparametrická obdoba analýzy rozptylu jednoduchého triedenia. Predpoklad pre tento test je nezávislosť pozorovaných hodnôt. A práve tento test bol vhodný pre verifikáciu hypotéz, kde sme zisťovali štatisticky významné rozdiely vo výkonoch žiakov medzi jednotlivými regiónmi Slovenska.

4 Výber a charakteristika výskumnej vzorky

Výskum bol realizovaný v priebehu školského roka 2019/2020 v 10 základných školách v Slovenskej republike. 2 základné školy boli zo Žilinského kraja, 3 základné školy boli z Banskobystrického kraja, 3 základné školy boli z Prešovského kraja, 2 základné školy boli z Nitrianskeho kraja. Výber výskumnej vzorky podliehal zámernému výberu. Na základe dostupných možností a s ohľadom na efektívnosť a ekonomickosť výskumu sme vybrali žiakov 7. ročníka základných škôl. Chráska (2007) uvádza, že rozsah výberu počtu respondentov je možné empiricky odhadnúť na základe určenia jeho minimálnej a maximálnej hodnoty podľa vzťahov:

$$n_{\min} = 0,1 \sqrt{n} \quad \text{a} \quad n_{\max} = \sqrt{n},$$

kde n je celkový počet prvkov základného súboru. V našom prípade mal podľa Štatistickej ročenky základný súbor k 15. 9. 2018 rozsah $n = 41\,046$ žiakov 7. ročníka ZŠ. Podľa vyššie uvedených vzťahov by mal byť interval nášho výberového súboru v rozsahu od 20 do 203 žiakov. Výberový súbor v našom výskume tvorilo $n = 120$ žiakov 7. ročníka základných škôl. Zo Žilinského a Nitrianskeho kraja bolo zahrnutých vo výskumnej vzorke po 30 žiakov (spolu 60 žiakov), z Banskobystrického a Prešovského kraja bolo zahrnutých po 30 žiakov (spolu 60 žiakov).

5 Vybrané výsledky výskumu

Tabuľka 1 Vyhodnotenie riešení praktických úloh

Problémová úloha	Možnosti riešenia	Žiaci 7. ročníka			
		ZA	PO	BB	NR
Problémová úloha č. 1 Vešiak	Tech. náčrt alebo tech. výkres	S (20) N (10)	S (16) N (14)	S (15) N (15)	S (19) N (11)
	Meranie a obrysovanie	S (21) N (9)	S (18) N (12)	S (17) N (13)	S (22) N (8)
	Víťanie	S (20) N (10)	S (21) N (9)	S (22) N (8)	S (24) N (6)
	Rezanie	S (23) N (7)	S (20) N (10)	S (21) N (9)	S (16) N (14)
	Pilovanie	S (27) N (3)	S (24) N (6)	S (16) N (14)	S (23) N (7)
	Ohýbanie	S (23) N (7)	S (21) N (9)	S (21) N (9)	S (22) N (8)

Problémová úloha č. 2	Tech. náčrt alebo tech. výkres	S (20) N (10)	S (19) N (11)	S (18) N (12)	S (21) N (9)
	Vianočná ozdoba	S (21) N (9)	S (20) N (10)	S (23) N (7)	S (22) N (8)
zvonček	Vŕtanie	S (23) N (7)	S (22) N (8)	S (21) N (9)	S (21) N (9)
	Rezanie	S (15) N (15)	S (16) N (14)	S (15) N (15)	S (21) N (9)
	Brúsenie	S (24) N (6)	S (18) N (12)	S (18) N (12)	S (14) N (16)
Problémová úloha č. 3	Tech. náčrt alebo tech. výkres	S (24) N (6)	S (24) N (6)	S (23) N (7)	S (21) N (9)
	Výrobok - návrh	S (21) N (9)	S (20) N (10)	S (23) N (7)	S (22) N (8)
	Ostatné pracovné operácie (strihanie, ohýbanie a pod.)	S (20) N (10)	S (21) N (9)	S (19) N (21)	S (21) N (9)
Problémová úloha č. 4	Meranie a obrysovanie	S (26) N (4)	S (25) N (5)	S (27) N (3)	S (28) N (2)
	Správny výber nástrojov a nádria	S (27) N (3)	S (24) N (6)	S (27) N (3)	S (19) N (11)
	Stojan na perá	S (20) N (10)	S (22) N (8)	S (23) N (7)	S (21) N (9)
	Vŕtanie	S (23) N (7)	S (24) N (6)	S (24) N (6)	S (24) N (6)
	Ohýbanie	S (28) N (2)	S (27) N (3)	S (28) N (2)	S (26) N (4)
Problémová úloha č. 5	Tech. náčrt alebo tech. výkres	S (22) N (8)	S (21) N (9)	S (22) N (8)	S (24) N (6)
	Uholník	S (28) N (2)	S (29) N (1)	S (30) N (0)	S (27) N (3)
	Správna voľba technologického postupu	S (21) N (9)	S (24) N (6)	S (26) N (4)	S (24) N (6)
Celkový počet odpovedí		660	660	660	660
Počet správnych odpovedí		497	476	479	482
Počet nesprávnych odpovedí		163	184	181	178

Legenda: S – správne riešenie, N – nesprávne riešenie

Analýza riešenia praktických problémových úloh

Detailná analýza jednotlivých odpovedí žiakov je podľa krajov uvedená v tabuľke 4. Ďalej uvedieme úplné znenie praktickej problémovej úlohy a stručnú analýzu jednotlivých odpovedí žiakov podľa krajov.

Problémová úloha č. 1: *Žiaci mali za úlohu navrhnuť náčrt alebo technický výkres výrobku vešiaka. Potom ho mali správne zhotoviť.*

Technický náčrt alebo technický výkres správne navrhlo 70 žiakov z celkového počtu 12 žiakov, čo predstavuje 58 %. Žiaci väčšinou navrhovali technický náčrt. Problém vidíme v slabšom, resp. nedostatočnom osvojení si vedomostí z grafickej komunikácie. Žiakom robil problém si predstaviť rozvinutý tvar vešiaka, jeho znázornenie a najmä správne okótovanie výrobku. Najlepšie túto časť úlohy vyriešili žiaci zo žilinského a Nitrianskeho kraja. Druhá časť riešenia úlohy bola zameraná na zhotovenie navrhnutého výrobku. Najväčšie problémy mali žiaci pri prenášaní rozmerov z technického náčrtu alebo výkresu na materiál. Väčšina žiakov (80 % - 90%) správne zvolili a vykonávali pracovné operácie. Z toho vyplýva, že hoci žiaci získali poznatky z grafickej komunikácie, v praxi ich nevedia aplikovať na riešenie praktických úloh. Ostatné potrebné teoretické vedomosti dokážu efektívne aplikovať pri zhotovovaní praktických výrobkov, v tomto prípade výrobku z kovu - vešiaka.

Problémová úloha č. 2: *Žiaci mali za úlohu navrhnuť vianočnú ozdobu z dreva, následne ju majú zhotoviť. Dôraz sa kládol na správny výber pracovnej operácie.*

Technický náčrt alebo technický výkres správne navrhlo 65 % žiakov. Žiaci navrhovali technický náčrt. Oproti prvej úlohe, žiaci pri návrhu technického náčrtu dosiahli vyšší výkon. Myslíme si, že žiaci majú lepšiu predstavu o vianočných ozdobách. Vedeli si predstaviť tvar vianočnej ozdoby. Navrhovali zvončeky, hviezdy, vločky a pod. Čo sa týka výberu správnej pracovnej operácie, môžeme povedať, že 72 % žiakov vedelo preniesť aj rozmery z náčrtu na požadovaný materiál. So zhotovením diery do materiálu malo problém len 27 % žiakov. Žiakom pri vŕtaní pomáhali učitelia, aj preto žiaci túto pracovnú operáciu zvládli na požadovanej úrovni. Vyše polovica žiakov (56 %) zvládla prácu s ručnou pílou (chvostovkou alebo čapovkou). Dost' veľa žiakov nevedelo pracovať s ručnou pílou, resp. mali problémy pri rezaní. Za jeden z dôvodov tohto nepriaznivého stavu považujeme nedostatočné osvojenie si teoretických vedomostí a nedostatočné precvičovanie si práce s ručnými pilami. Pri poslednej pracovnej operácii žiaci upravovali výrobok do finálnej podoby. Takmer 62 % žiakov správne držali brúsny papier v ruke a následne správnym spôsobom vykonávali požadovanú operáciu. Tu je potrebné venovať väčší priestor aj používaniu správnej terminológie (*šmirgel'*, správne brúsny papier). Pri zhotovovaní tohto výrobku žiaci aplikovali predovšetkým pracovné operácie zamerané na trieskové opracovanie technických materiálov (v našom prípade dreva). Väčšiu pozornosť treba venovať precvičovaniu pracovných operácií, akými sú rezanie, brúsenie, ale i vŕtanie.

Problémová úloha č. 3: *Žiaci mali za úlohu navrhnuť a zhotoviť ľubovoľný výrobok z ocelového plechu s hrúbkou 0,5 mm a rozmermi 120 x 100 mm.*

Pri riešení tejto problémovej úlohy boli žiaci veľmi pozorní a dokázali navrhnúť rôzne výrobky z plechu. Žiaci navrhovali rôzne zvieratká (lasica, žabka, stromček, rôzne logá a pod.). Takmer 77 % žiakov prvú časť úlohy zvládlo na požadovanej úrovni a bezchybne. Pri meraní a prenášaní rozmerov z náčrtu alebo výkresu takmer 28 % žiakov nevedelo správne preniesť rozmery z technického náčrtu alebo výkresu na materiál. Tu je treba so žiakmi venovať väčší časový priestor na opakovanie a upevňovanie učiva z grafickej komunikácie. Čo sa týka správneho využitia ďalších pracovných operácií (strihania, ohýbania, vrtania) môžeme konštatovať, že žiaci ich zvládli správne v 68 %. Tu taktiež vidíme priestor na častejšie opakovanie a precvičovanie pracovných operácií (najmä strihania). Na záver hodnotíme žiakov pri riešení tejto problémovej úlohy pozitívne, väčší počet žiakov rozumie nadobudnutým poznatkom a vie aplikovať teoretické vedomosti pri zhotovovaní ľubovoľného výrobku.

Problémová úloha č. 4:

Žiaci by mali podľa nadobudnutých teoretických vedomostí vedieť preniesť rozmery z navrhnutého technického výkresu, vybrať správne nástroje a zvoliť správne technologické postupy potrebné na zhotovenie daného výrobku.

Úloha bola zameraná na špecifický transfer podľa Niemierkovej taxonómie vzdelávacích cieľov. V tomto prípade žiaci dostali už navrhnutý technický výkres. Mali za úlohu správne preniesť rozmery z technického výkresu na materiál. Potom pokračovali v správnom výbere pracovnej operácie a potrebných pracovných nástrojov a náradia. Hodnotili sme tri časti zhotovovania navrhnutého výrobku. Meranie a obrysovanie zvládlo 88 % žiakov. V tomto prípade už žiaci nenavrhovali tvar a rozmery výrobku. Mali len hotové rozmery preniesť na opracovávaný materiál. Túto časť úlohy žiaci zvládli najlepšie. Ďalšia časť úlohy bola zameraná na správny výber pracovných nástrojov a náradia. Len 19 % žiakov robilo chyby pri správnom výbere a použití pracovného nástroja a náradia. Konštatujeme, že aj túto časť praktickej úlohy viac žiakov vyriešilo správne. V poslednej fáze riešenia úlohy žiaci boli hodnotení na základe správneho vykonávania pracovných operácií. Žiaci rezali, vrtali a nakoniec ohýbali zhotovovaný výrobok. Prvé dve operácie vo väčšine žiaci zvládli na požadovanej úrovni. Pri ohýbaní im pomáhali učitelia, keďže plast sa musel nahriať nad plameňom. Zvládnutie poslednej fázy zhotovovania výrobku hodnotíme taktiež pozitívne. Žiaci ešte majú menšie nedostatky v nadobudnutej teórii. Odstránenie spomínaných nedostatkov je možné pri častejšom opakovaní, upevňovaní a prehľbovaním nadobudnutého učiva.

Problémová úloha č. 5:

Žiaci mali za úlohu navrhnúť technický náčrt alebo technický výkres konkrétneho výrobku a následne zhotoviť jednoduchý výrobok – uholník. Potom mali vybrať vhodný materiál a navrhnúť technologický postup zhotovenia výrobku.

Vo väčšine prípadov (74 %) žiaci správne navrhli konkrétny zadaný výrobok – uholník. Väčšina žiakov si zvolila za materiál drevo alebo kov, čo bol správny postup. Len niekoľko žiakov chcelo zhotovovať uholník z plastu, čo nepovažujeme za správne zvolený postup. Ďalej sme hodnotili správnu voľbu technologického postupu. Len 21 % žiakov navrhlo nesprávny technologický postup zhotovovania výrobku. Potvrdzujeme, že žiaci majú nadobudnuté vedomosti na požadovanej úrovni, no ešte stále im robí problém tieto teoretické poznatky aplikovať pri riešení, zhotovovaní praktického výrobku. Tento nedostatok sa dá odstrániť nielen častejším opakovaním učiva, ale i riešením viacerých praktických úloh, kde si žiaci vyskúšajú potrebné pracovné operácie na zhotovovaní rôznych navrhnutých alebo zadaných výrobkov.

Tabuľka 2 Porovnanie výkonov žiakov v kognitívnej a psychomotorickej oblasti

<u>Variables</u>	<u>Teória</u>	<u>Prax</u>
Valid data	120	120
Missing data	0	0
Sum	1 950	1 939
Mean	16,25	16,158333
Variance	6,054622	4,537745
Standard deviation	2,460614	2,130198
Variance coefficient	0,151422	0,131833
Standard error of mean	0,224622	0,19446
Upper 95% CL of mean	16,694775	16,543383
Lower 95% CL of mean	15,805225	15,773284
Geometric mean	16,05497	16,005857
Skewness	-0,256164	-0,742019
Kurtosis	2,751176	3,107922
Maximum	22	19
Upper quartile	18	18
Median	16	16
Lower quartile	14	15
Interquartile range	4	3
Minimum	10	10
Range	12	9
Centile 95	20	19
Centile 5	12	12

Zo základnej štatistiky vyplýva, že výkony žiakov v kognitívnej oblasti (vedomostný didaktický test) a psychomotorickej oblasti (riešenie praktických problémových úloh) boli dosiahnuté na približne rovnakej úrovni. Pri riešení praktických problémových úloh ani jeden žiak nedosiahol maximálne skóre 22 bodov. Či existuje štatistická závislosť medzi vedomosťami a zručnosťami sme skúmali pomocou regresnej korelačnej analýzy. Následne sme zistili, že neexistuje štatistická závislosť medzi vedomosťami a zručnosťami pri riešení technických problémových úloh. Konštatujeme, že hypotéza H_1 sa potvrdila.

6 Záver

V technickom vzdelávaní veľký význam majú praktické zručnosti a riešenie technických problémových úloh. Aby žiak dokázal disponovať praktickými zručnosťami pri riešení rôznych praktických a problémových úloh, potrebuje najprv nadobudnúť kvalitné teoretické poznatky (vedomosti). Môžeme povedať, že teória má vplyv na nadobudnutie správnych praktických zručností a riešenie problémových úloh. Takmer v 61 % výkon žiakov v kognitívnej oblasti vzdelávania bol pozitívne ovplyvňovaný výkonom žiakov v psychomotorickej oblasti vzdelávania. Pedagogickým výskumom sme zistili, že žiaci 7. ročníka ZŠ v jednotlivých samosprávnych krajoch nadobudli približne rovnaké teoretické poznatky, no pri riešení technických problémových úloh vykazujú len menšie nedostatky. Navrhujeme, aby sa väčší dôraz kládol na zadávanie a riešenie technických problémových úloh priamo v edukačnom procese v predmete technika v nižšom strednom vzdelávaní. Túto pozornosť treba venovať už skôr, a to v technickom vzdelávaní detí

a žiakov na predprimárnom a primárnom stupni vzdelávania. Problematike nadobúdania zručností u žiakov v psychomotorickej oblasti sa dlhodobo venujú viacerí odborníci. Profesor Ján Bajtoš (2000, 2006, 2007) publikoval niekoľko vedeckých štúdií v danej oblasti. Nielen rozpracoval taxonómiu vzdelávacích cieľov v psychomotorickej oblasti, ale aj detailne rozpracoval a analyzoval kritériá hodnotenia výkonov žiakov v psychomotorickej oblasti. Táto oblasť výskumu v odborovej didaktike je dôležitá. Rozvíjanie a formovanie psychomotorických zručností patrí do všeobecného vzdelávania. V zahraničí sa danej problematike venovali Flitner (1990) a Hurrelmann (1998). Psychomotorické zručnosti možno nadobúdať v rozličných formách vyučovania. V predmete technika sú to: ručné opracovanie technických materiálov, experimentálna činnosť (skúmanie základných vlastností technických materiálov) a pod. Vyučovanie predmetu technika slúži k rozvoju schopností a zručností žiakov, ktoré sú potrebné pre rôznorodé činnosti v ich ďalšom živote, prípadne pre ich budúce povolanie. Dôležitú úlohu zohrávajú teoretické vedomosti, ktoré môžu veľmi významne vplývať na výkony žiakov v psychomotorickej oblasti (Blatný, 2010). Edukatori by mali na výkony edukantov pôsobiť priaznivo. Podporovať edukantov pri osvojovaní vedomostí a zručností samostatným hľadaním, skúmaním a experimentovaním. Dôležité je viac sa zamerať na úroveň osvojovania zručností, využívať teoretické vedomosti v praktických činnostiach, pracovnú zručnosť. Učiteľ musí dbať na to, aby žiak nadobudnuté teoretické vedomosti vedel aplikovať do praxe, dbať na úroveň odborných zručností, tak, aby jeho pracovná zručnosť bola hodná uplatnenia na trhu práce. Preto je dôležité, aby učiteľ správne hodnotil a kontroloval pripravenosť žiaka na vyučovanie, kvalitu a rozsah intelektuálnych spôsobilostí a návykov, motorických zručností, osвоенé vedomosti a zručnosti, aktivitu, teoretické vedomosti. Učiteľ by sa mal zamerať na to, aby žiaci v priebehu vyučovania boli informovaní o tom, čo sa od nich očakáva, inak sa ich iniciatíva k učeniu bude znižovať. Pri hodnotení psychomotorických zručností v závislosti od povahy vyučovacieho procesu je treba mať na pamäti aj vhodný výber úrovne taxonómie. Problémové úlohy je dobre zamerať na všetky úrovne učenia v psychomotorickej oblasti vzdelávania (Bean, 1995). V súčasnej škole veľký význam majú úlohy zamerané na vyššie úrovne učenia podľa Simpsonovej taxonómie vzdelávacích cieľov. Dôležité sú úrovne učenia, adaptácia činností a tvorivá činnosť. Zo zistených a spracovaných údajov v rámci riešenia danej problematiky odporúčame:

- Navrhovať a vytvárať kvalitné učebné texty žiakov tak, aby mali čo najväčší vplyv na dosahovanie výkonov v psychomotorickej oblasti vzdelávania, pri riešení typických i problémových školských úloh.
- Pri riešení praktických úloh preniesť aktivitu na žiakov, učiteľ by mal vystupovať ako pomocník a konzultant.
- Aplikovať do edukačného procesu čo najviac aktivizujúcich metód, ktoré by pomohli žiakom rozvíjať technické myslenie a tvorivosť.

Riešenie problematiku nepovažujeme za uzavreté. Existuje priestor na detailnejšie preskúmanie vzťahov vedomostí a zručností vo vyučovaní technických odborných predmetov.

Literatúra

- Bajtoš, J. (2007). Psychomotorická zložka osobnosti žiaka (formovanie, rozvoj a hodnotenie technických predmetov). Equilibria, s.r.o., 2007. 113 s. ISBN 978-80-892
- Bajtoš, J. (2000). Hodnotenie psychomotorických zručností žiakov v technických prácach. In: Príprava učiteľov – elementaristov na prahu nového tisícročia. Prešov, PdF PU 2000. ISBN 80-88722-97-7

- Bajtoš, J. (2006). Psychomotorické zručnosti v technickej výchove - príspevok k hodnoteniu. In: *Pedagogická evaluace 06: sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí konané ve dnech 21. - 22.9.2006 v Malenovicích*. Ostrava, 2006
- Bean, R. (1995). Jak rozvíjet tvořivost dítěte. Praha: Portál, 1995
- Blatný, M. a kol., (2010). Psychologie osobnosti. Praha: Grada Publishing, s.r.o. ISBN 97880-247-3434-7.
- Flitner, A. (1990). Schulreform und praktisches Lernen. Neue Sammlung, 30, Jahrgang. 1990, č.3.
- Hurrelmann, K. (1998). Schulische Lernarbeit im Jugendalter. Zeitschrift für Pädagogik.
- CHajdiak, J. (2003). Štatistika jednoducho. Bratislava: Statis. S. 194. ISBN 808565928-X.
- CHrásk, M. (2007). Metody pedagogického výzkumu. Praha: Portál, 2007.
- Turek, I. (1997). Zvyšovanie efektívnosti vyučovania. Bratislava: MPC, 189 s. ISBN 80-88796-49-0.

Pod'akovanie:

Práca vznikla s podporou projektov KEGA 026UMB-4/2021 Demonstráčné laboratórium bezpečnosti práce pre ručné strojné zariadenia v interakcii človek – stroj, VEGA 1/0323/23 Vplyv vybraných faktorov na kvalitatívno-quantitatívne charakteristiky dreveného prachu v pracovnom ovzduší pri opracovaní dreva elektrickým ručným náradím, KEGA 006UMB-4/2022 Implementácia bádateľsky orientovaného modelu vzdelávania v predmete technika v nižšom strednom vzdelávaní so zameraním na kognitívnu oblasť.

Kontaktná adresa

PaedDr. Ľubomír Žáčok, PhD.

Katedra techniky a technológií
Univerzita Mateja Bela
Tajovského 40, Banská Bystrica
Slovenská republika
E-mail: ľubomir.zacok@umb.sk

Ing. Martin Kučerka, PhD.

Katedra techniky a technológií
Univerzita Mateja Bela
Tajovského 40, Banská Bystrica
Slovenská republika
E-mail: martin.kucerka@umb.sk

doc. Ing. Ján Stebila, PhD.

Katedra techniky a technológií
Univerzita Mateja Bela
Tajovského 40, Banská Bystrica
Slovenská republika
E-mail: jan.stebila@umb.sk

Ing. Petra Kvasnová, PhD.

Katedra techniky a technológií
Univerzita Mateja Bela
Tajovského 40, Banská Bystrica
Slovenská republika
E-mail: petra.kvasnova@umb.sk

doc. PaedDr. Ľuboš Krišťák, PhD.

Katedra fyziky, elektrotechniky a aplikovanej mechaniky
Drevárska fakulta TU Zvolen
T. G. Masaryka 24, Zvolen
Slovenská republika
E-mail: kristak@tuzvo.sk