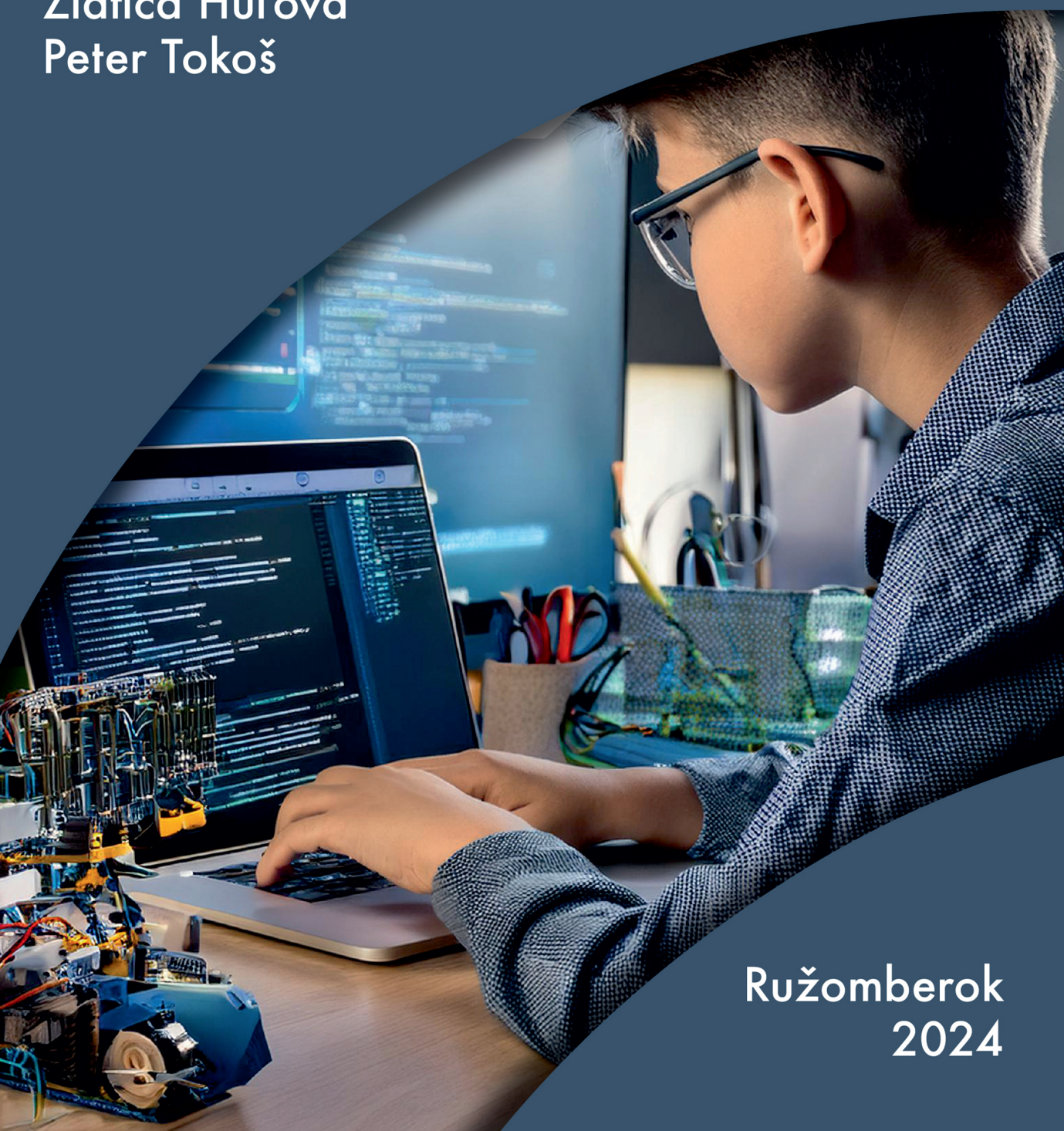
Technické vzdelávanie v čase dištančnej výučby doma a v zahraničí

Zlatica Huľová
Peter Tokoš



Ružomberok
2024

Technické vzdelávanie v čase dištančnej výučby doma a v zahraničí

Vedecká monografia je vydaná za finančnej podpory grantovej agentúry v rámci riešenia grantovej úlohy VEGA č. 1/0550/22 Súčasný stav, trendy a problémy v technickom vzdelávaní na nižšom a vyššom sekundárnom stupni školy v kontexte dištančného vzdelávania, ktorého zodpovednou riešiteľkou je doc. PaedDr. Zlatica Huľová, PhD., (2022 - 2024).

HUĽOVÁ, Z. – TOKOŠ, P. 2024. *Technické vzdelávanie v čase dištančnej výučby doma a v zahraničí.* Ružomberok: PF KU v Ružomberku, vydavateľstvo VERBUM, 2024, 1. vyd., 237 strán, ISBN 978-80-561-1129-1

Technické vzdelávanie v čase dištančnej výučby doma a v zahraničí

Zlatica Huľová – Peter Tokoš

VERBUM
Ružomberok 2024

Názov: **Technické vzdelávanie v čase dištančnej výučby doma a v zahraničí**

Autori: **© doc. PaedDr. Zlatica Huľová, PhD.**
© Ing. Peter Tokoš, PhD., ING-PAED IGIP

Vedecký redaktor: prof. PhDr. Mária Kožuchová, CSc.

Recenzenti: prof. PaedDr. Ing. Roman Hrmo, PhD., MBA, ING-PAED IGIP
prof. PhDr. PaedDr. Lenka Pasternáková, PhD., MBA
doc. PaedDr. Ivana Rochovská, PhD.

Jazyková úprava: Mgr. Natália Jakabová

VERBUM – vydavateľstvo Katolíckej univerzity v Ružomberku
Hrabovská cesta 1A, 034 01 Ružomberok
https://www.ku.sk/veda-a-vyskum/verbum-vydavatelstvo-ku.html
e-mail: verbum@ku.sk

ISBN 978-80-561-1129-1

OBSAH

ÚVOD **7**

1 TRENDY A PROBLÉMY DIŠTANČNÉHO VZDELÁVANIA V TECHNICKÝCH PREDMETOCH NA NIŽŠOM A VYŠŠOM SEKUNDÁRNOM STUPNI ŠKOLY **9**

1.1 Kľúčové pojmy technického vzdelávania

1.2 Perspektívy v prístupoch technického vzdelávania 15

1.3 Pedagogicko-psychologické aspekty technického vzdelávania 26

1.4 Kľúčové aspekty učiteľskej práce v technickom vzdelávaní 29

1.5 Moderný učiteľ a jeho kompetencie v súčasnom svete 32

2 DIŠTANČNÉ VZDELÁVANIE V DOMÁCICH A ZAHRANIČNÝCH VÝSKUMOCH **46**

2.1 Dištančné vzdelávanie v domácich výskumoch 46

2.2 Dištančné vzdelávanie v zahraničných výskumoch 50

3 TECHNICKÉ VZDELÁVANIE NA SLOVENSKU PO ROKU 1989 ..... **55**

3.1 Technické vzdelávanie na primárnom a nižšom sekundárnom stupni školy 55

3.2 Technické vzdelávanie na stredných odborných školách 58

3.3 Trendy a výzvy technického vzdelávania v dištančnom vyučovaní 63

3.4 Technické vzdelávanie ako základ pre profesijný úspech žiakov v budúcnosti 64

4 KOMPARATÍVNA ANALÝZA OBSAHOV TECHNICKÉHO VZDELÁVANIA NAPRIMÁRNOM, NIŽŠOM A VYŠŠOM SEKUNDÁRNOM STUPNI ŠKOLY **68**

4.1 Analýza obsahu predmetov pracovné vyučovanie a technika 69

4.2 Analýza obsahu profilujúcich odborných predmetov vybraných študijných odborov v oblasti technického vzdelávania na vyššom sekundárnom stupni školy 78

5 ERGONOMICKÉ ASPEKTY ŠTUDIJNÉHO PRACOVISKA ŽIAKA V ČASE DIŠTANČNÉHO VYUČOVANIA **89**

5.1 Východiskové pojmy z oblasti ergonómie 89

5.2 Učebné prostredie v čase dištančného a hybridného vyučovania 92

5.3 Vplyv ergonomických princípov na učebné prostredie a pohodu žiaka počas dištančného a hybridného vzdelávania 93

6 ANALÝZA TECHNICKÉHO VZDELÁVANIA V ČASE DIŠTANČNEJ, HYBRIDNEJ A PREZENČNEJ VÝUČBY **97**

6.1 Základné východiská skúmanej problematiky 97

6.2 Výskumný problém, ciele, výskumné otázky a hypotézy 99

6.3 Charakteristika a opis skúmanej vzorky 102

6.4 Metódy a harmonogram skúmania 104

7 INTERPRETÁCIA ZISTENÍ Z VÝSKUMNÝCH ŠETRENÍ 111
7.1 Interpretácia zistení z dotazníkového šetrenia žiakov a rodičov 111
7.2 Interpretácia zistení zo štruktúrovaného interview s učiteľmi 132
7.3 Interpretácia zistení z ergonomického posúdenia pracovného miesta žiaka . 153
8 NÁVRH, TVORBA A EXPERIMENTÁLNE OVERENIE PROGRAMU PRE DIŠTANČNÚ VÝUČBU 157
8.1 Špecifikácia vyučovacieho predmetu robotika 157
8.2 Návrh dištančného vzdelávacieho programu 161
8.3 Experimentálne overenie programu dištančného vzdelávania 164
8.3.1 Realizácia a interpretácia výsledkov pretestov 164
8.3.2 Overovanie programu dištančného vzdelávania prostredníctvom kváziexperimentu 170
8.3.3 Realizácia a interpretácia výsledkov posttestov 174
9 DISKUSIA K VÝSKUMNÝM ZISTENIAM A ODPORÚČANIA PRE PRAX 200
9.1 Diskusia k zisteniam z dotazníka$_1$ – šetrenie žiakov a odporúčania pre prax 200
9.2 Diskusia k zisteniam z dotazníka$_2$ – šetrenie rodičov a odporúčania pre prax 204
9.3 Diskusia k zisteniam z interview s učiteľmi a odporúčania pre prax 205
9.4 Diskusia k zisteniam z analýzy študijného pracoviska žiaka 208
9.5 Diskusia k výsledkom experimentálneho overovania a odporúčania pre prax 210
9.6 Obmedzujúce faktory výskumu 214
ZÁVER 216
ZOZNAM TABULIEK, GRAFOV A OBRÁZKOV 217
ZOZNAM LITERATÚRY 219
PRÍLOHY 232

ÚVOD

Technické vzdelávanie na Slovensku je neoddeliteľnou súčasťou rozvoja spoločnosti. Hoci ide o nevyhnutný aspekt vzdelávania, vývoj technických predmetov za posledných 30 rokov nebol vždy dostatočne podporovaný najmä na nižších sekundárnych stupňoch vzdelávania. Výsledkom je často nízky záujem, až nezáujem o technické smery na stredných odborných školách a problémy, s ktorými sa žiaci stretávajú pri adaptácii na tieto študijné odbory, neskôr aj na trhu práce. Téma nerozvinutých vedeckých, technických, matematických, prírodovedných či umeleckých zručností mladej generácie preto opakovane rezonuje v spoločnosti a stáva sa predmetom diskusií nielen doma, ale aj v zahraničí.

Výber výskumnej témy zameranej na súčasné trendy a výzvy v technickom vzdelávaní počas dištančného vyučovania je výsledkom naliehavej potreby sústrediť pozornosť na to, akú úlohu zohráva technické vzdelávanie pre mládež a ich budúcnosť. Zároveň nám poskytuje priestor apelovať na to, že každý žiak má možnosť aktívne ovplyvniť svoje ďalšie vzdelávacie smerovanie.

Technické vzdelávanie, ktoré sa realizuje prezenčne aj dištančne, podporuje rozvoj technického uvažovania, tvorivosti a praktických zručností žiakov, čo im poskytuje potrebný základ pri rozhodovaní o ich ďalších krokoch pri výbere štúdia na vysokej škole, alebo pri výbere budúceho povolania. Komplexnosť problémov, ktoré súvisia s technickým dištančným vzdelávaním treba posudzovať nielen zo strany žiakov, ale aj z pohľadu učiteľov a celkového vzdelávacieho systému, v ktorom sa nachádza viacero výziev a príležitostí na zlepšenie.

Vedecká monografia sa zaoberá problematikou technického vzdelávania so zameraním na dištančné, hybridné, ale i prezenčné vzdelávanie na základných a stredných školách. Autori sa snažia poukázať na aktuálne trendy a výzvy, ktoré ovplyvňujú technické vzdelávanie na Slovensku a analyzujú jeho súčasný stav aj vývoj po roku 1989. Monografia prináša pohľady na kľúčové pedagogické a psychologické aspekty, ktoré zohrávajú úlohu v procese výučby technických predmetov a kladie dôraz na kompetencie moderného učiteľa, ktoré sú potrebné pre efektívne vzdelávanie v dnešnom dynamickom svete.

Okrem teoretického pohľadu sa autori zameriavajú aj na komparatívnu analýzu obsahov technického vzdelávania na rôznych stupňoch vzdelávania, čím sledujú cieľ ponúknuť ucelený prehľad o obsahových náplniach technických predmetov. Samostatná kapitola je venovaná aj ergonómii študijného pracoviska, najmä v kontexte dištančnej výučby, kde autori skúmajú dopad ergonomických princípov na pohodu a výkon žiakov.

Autori považujú za prínos vedeckej monografie podrobnú analýzu realizovaných výskumných šetrení, ktoré odkrývajú skúsenosti, názory a postoje žiakov, rodičov a učiteľov k dištančnému vzdelávaniu technických predmetov. Ďalším kľúčovým prínosom je návrh, tvorba a experimentálne overenie programu pre dištančné vzdelávanie v predmete robotika, ktorého efektivita a prínosy pre žiakov boli starostlivo sledované.

Záver monografie obsahuje formulované odporúčania pre prax a diskusiu o hlavných zisteniach, ktoré môžu výrazne prispieť k ďalšiemu rozvoju technického vzdelávania na Slovensku.

Autori

1 TRENDY A PROBLÉMY DIŠTANČNÉHO VZDELÁVANIA V TECHNICKÝCH PREDMETOCH NA NIŽŠOM A VYŠŠOM SEKUNDÁRNOM STUPNI ŠKOLY

Vzdelávanie v technických predmetoch na základných a stredných odborných školách je zásadné pre rozvoj psychomotorických schopností žiakov. Zameriava sa na praktické a technické oblasti, ktoré vyžadujú manuálne zručnosti a presnosť. Žiaci sa učia pracovať s rôznymi nástrojmi a materiálmi, čo prispieva k ich psychomotorickému rozvoju a zdokonaľovaniu jemnej motoriky, potrebnej pre technické profesie. Praktické cvičenia a projekty v rámci týchto predmetov nielenže zvyšujú technické schopnosti žiakov, ale aj zlepšujú ich koordináciu a zručnosť pri používaní rôznych nástrojov a zariadení. Okrem toho, technické vzdelávanie na stredných odborných školách poskytuje žiakom cenné praktické skúsenosti a znalosti z oblasti technológie, čo im otvára nové príležitosti na trhu práce, najmä v dobre platených technických odvetviach.

Na základných a stredných odborných školách technické vzdelávanie podporuje nielen rozvoj psychomotorických schopností, ale aj stimuluje kreatívne a kritické myslenie žiakov. Tým, že sa žiaci učia riešiť praktické problémy, rozvíjajú aj svoje analytické schopnosti a schopnosť pracovať v tíme.

Ďalším dôležitým aspektom technického vzdelávania je jeho prínos k celkovej technologickej gramotnosti žiakov, čo je v dnešnej dobe, kedy technológie zohrávajú kľúčovú úlohu v takmer každom aspekte života, nevyhnutné. Žiaci nadobúdajú nielen technické zručnosti, ale učia sa aj chápať základné princípy fungovania moderných technológií, čo im umožňuje lepšie sa prispôsobiť rýchlo meniacemu technologickému prostrediu.

Technické vzdelávanie tiež podporuje podnikateľského ducha a inovácie. Mnohí žiaci, ktorí prešli technickým vzdelávaním sú lepšie pripravení na založenie vlastných podnikov, alebo na uplatnenie sa v inovatívnych odvetviach, kde môžu priamo aplikovať svoje praktické zručnosti a technické vedomosti.

Okrem toho, technické vzdelávanie hrá dôležitú úlohu aj v podpore udržateľného rozvoja. Žiaci sa učia o nových technológiách a prístupoch,

ktoré môžu prispieť k riešeniu environmentálnych problémov a podporiť udržateľné postupy v rôznych odvetviach priemyslu.

Okrem iného technické vzdelávanie poskytuje žiakom pocit uspokojenia a sebarealizácie, keď vidia konkrétne výsledky svojej práce. Tento praktický aspekt vzdelávania môže byť motivujúci a pomáhať budovať sebavedomie a pocit kompetencie u mladých ľudí.

Dištančné vzdelávanie v technických predmetoch predstavuje inovatívny prístup, ktorý umožňuje žiakom získať technické znalosti, čiastočne aj zručnosti bez nutnosti fyzickej prítomnosti v učebni. Tento spôsob vzdelávania sa stal obzvlášť nevyhnutným najmä v dôsledku globálnej pandémie COVID-19, ktorá prinútila vzdelávacie inštitúcie po celom svete prispôsobiť sa novým podmienkam.

Jednou z hlavných výhod dištančného vzdelávania v technických predmetoch je flexibilita. Žiaci môžu študovať z pohodlia svojho domova a prispôsobiť si študijný harmonogram podľa svojich potrieb.

Technológie zohrávajú kľúčovú úlohu pri dištančnom vzdelávaní. Interaktívne platformy, virtuálne laboratóriá, simulácie a videokonferencie umožňujú žiakom získať praktické skúsenosti a komunikovať so svojimi učiteľmi a spolužiakmi. Napríklad, virtuálne laboratóriá umožňujú žiakom vykonávať experimenty a technické úlohy online, čo im poskytuje možnosť získať praktické zručnosti aj na diaľku.

Napriek výhodám existujú aj výzvy spojené s dištančným vzdelávaním v technických predmetoch. Jednou z hlavných výziev je zabezpečenie adekvátnej praktickej výučby. Niektoré technické zručnosti, ktoré vyžadujú fyzickú manipuláciu s nástrojmi a materiálmi sa ťažko učia online. V tomto kontexte je dôležité, aby vzdelávacie inštitúcie hľadali inovatívne spôsoby, ako zabezpečiť praktickú výučbu, napríklad prostredníctvom hybridných modelov vzdelávania, kde sa teoretická výučba uskutočňuje online a praktická výučba v menších skupinách na mieste.

Ďalšou výzvou je technická infraštruktúra. Žiaci a učitelia potrebujú spoľahlivé internetové pripojenie a prístup k počítačom a špecifickým softvérom, čo môže byť problémom pre niektoré rodiny s obmedzenými zdrojmi.

S postupujúcim technologickým pokrokom a rastúcim záujmom o online vzdelávanie môžeme očakávať, že sa dištančné vzdelávanie bude naďalej vyvíjať a stavať sa viac efektívnym a prístupným, a to i pri vzdelávaní v technických predmetoch.

1.1 Kľúčové pojmy technického vzdelávania

Technické vzdelávanie, či už prezenčné alebo dištančné, zahŕňa široké spektrum úrovní vzdelávania. Pokrýva primárne vzdelávanie, nižšie a vyššie sekundárne vzdelávanie, ako aj technicky orientované vysokoškolské vzdelávanie. Na pochopenie a diskusiu o tejto téme je dôležité poznať základné pojmy v technickom vzdelávaní, ktoré boli predmetom záujmu mnohých odborníkov, ako Mojžíšek (1974), Kožuchová (1993), Pavelka (1996), Kuzma (2005), Ďuriš (2014, 2015), Honzíková (2015) a Huľová (2019). Definovanie týchto pojmov je náročné, pretože technické vzdelávanie a technika majú svoju históriu a neustále sa vyvíjajú.

S príchodom nových technológií vznikajú nové pojmy, ktoré sú typické pre určité obdobie vývoja. Naopak, mnohé termíny a pojmy sa stávajú neaktuálnymi a časom zanikajú v dôsledku tohto progresu.

Technické vzdelávanie, technická výchova

Podľa Mojžíška (1974) vznikol koncept všeobecného technického vzdelávania ako reakcia na pokrok vo vede a technike. Tento pojem sa objavuje v školských systémoch rôznych krajín so zameraním na prírodné vedy, zahŕňajúc laboratórne experimenty, montáže, demontáže a rôzne praktické úlohy.

Technické vzdelávanie je kľúčové pre prípravu jednotlivca na technické povolania prostredníctvom odbornej prípravy a praktických zručností. Je nevyhnutné, aby jedinec bol nielen kreatívny a technicky zdatný, ale aj schopný efektívne používať nástroje a technologické vybavenie. Znalosť moderných technológií a programov je rovnako dôležitá, ako schopnosť aplikovať tvorivé myslenie na riešenie praktických problémov vo všetkých oblastiach života. Takéto vzdelávanie prispieva k rozvoju kompetencií potrebných v dnešnom dynamickom svete technológií a inovácií.

Technické povolania zohrávajú kľúčovú úlohu v rôznych sektoroch spoločnosti a vyžadujú si systematickú prípravu v rámci školských systémov doma aj v zahraničí (Brečka, 2018).

Podľa Huľovej (2019) je technická výchova zameraný, cieľavedomý a dobre organizovaný proces, ktorý umožňuje žiakom získavať znalosti o technike a formovať si postoj k nej. Tento proces pomáha žiakom rozvíjať

technické zručnosti a schopnosť efektívne pracovať s technikou, čo následne je aplikovateľné v každodennom živote.

Polytechnické vzdelávanie

Podľa Průchu možno polytechnické vzdelávanie charakterizovať ako „vzdelávanie poskytujúce vedomosti o vedeckých princípoch a odvetviach výroby, znalosti z technických odborov a všeobecné technické zručnosti“ (Průcha, 2003, s. 168).

Polytechnické vzdelávanie je vzdelávací koncept, ktorý zdôrazňuje interdisciplinárny prístup a kombináciu teoretických vedomostí s praktickými zručnosťami. Jeho cieľom je pripraviť žiakov na rôzne aspekty technologického, inžinierskeho a prírodovedného výskumu a vývoja. Polytechnické vzdelávanie taktiež podporuje kreativitu, inováciu a praktické aplikácie v reálnych situáciách, čo je dôležité v dnešnom technologickom prostredí.

Podľa Kožuchovej (2015) bola filozofia polytechnického vzdelávania inšpirovaná Marxovým chápaním spoločnosti, kde dôležitým aspektom bolo vychovávať jednotlivca k práci. Tento prístup spojil vzdelávanie so skutočnou výrobnou praxou, pričom žiaci v školách venovali výrobe 10 hodín týždenne, čo predstavovalo až 33% ich celkového vyučovacieho času.

Dištančné vzdelávanie

Zormanová (2017) definuje dištančné vzdelávanie ako *„formu riadeného štúdia, pri ktorej učiteľ a študent nie sú v priamom kontakte (študenti študujú samostatne na základe multimediálnej podpory) a ktorá je určená tým, ktorí sa z rôznych dôvodov nemôžu zúčastniť prezenčnej formy (denného štúdia) a majú dostatočnú motiváciu k štúdiu“* (Zormanová, 2017, s. 176).

Dištančné vzdelávanie, často označované aj ako vzdelávanie na diaľku, je charakterizované absenciou fyzickej blízkosti medzi pedagógom a žiakmi. V tomto formáte je možné realizovať vzdelávanie buď synchrónne v reálnom čase, alebo asynchrónne, čo umožňuje žiakom študovať v rôznych časoch podľa ich individuálnych potrieb a časových možností.

Podľa Strenáčikovej (2020) je dištančné vzdelávanie organizačnou formou, ktorá umožňuje realizáciu vzdelávania na rôznych geografických miestach bez nutnosti fyzickej prítomnosti v školských priestoroch. Tento

prístup poskytuje flexibilitu pre žiakov a umožňuje prispôsobiť sa ich individuálnym preferenciám a potrebám v učení.

Dištančné vzdelávanie prináša so sebou viaceré výhody, ale aj výzvy. Medzi výhody patrí flexibilita, ktorá umožňuje žiakom študovať z pohodlia ich domova alebo iných lokalít podľa ich vlastného časového rozvrhu. Tento formát vzdelávania tiež otvára dvere pre ďalší prístup k vzdelávaniu pre žiakov, ktorí by inak nemali prístup k tradičnému vzdelávaniu a to pre geografickú vzdialenosť, alebo pre iné osobné záväzky. Na druhej strane, dištančné vzdelávanie si vyžaduje od žiakov vysokú mieru samostatnosti a disciplíny, pretože komunikácia s učiteľom a spolužiakmi sa realizuje často cez online platformy a nástroje. Ďalšou výzvou môže byť aj technologická prístupnosť a zručnosti potrebné na úspešné zapojenie sa do online vzdelávacieho prostredia. Pri správnom vedení a podpore môže dištančné vzdelávanie poskytovať žiakom bohaté a interaktívne učebné prostredie, ktoré podporuje ich osobný a akademický rozvoj v súlade s modernými vzdelávacími trendmi a potrebami spoločnosti.

Hybridné vzdelávanie

Literatúra neposkytuje presnú definíciu, čo je hybridné vyučovanie a ako sa líši od iných metód, ako napríklad zmiešané učenie. Tiež existuje viacero pohľadov na to, ako sa táto vyučovacia forma aplikuje v praxi a v prostredí vzdelávania.

Ulla a Perales (2022) ponúkajú definíciu hybridného vyučovania (tiež známeho ako hybridné vyučovanie v triede a hybridné učenie) ako metódy, ktorá nielen zahŕňa do výučby moderné digitálne technológie, ale aj kombinuje žiakov v triede s tými, ktorí sa zúčastňujú vyučovania online. Hybridné vyučovanie predstavuje synchrónne vzdelávanie žiakov v triede aj online cez rôzne komunikačné platformy. Táto výučbová metóda sa prispôsobuje preferenciám žiakov, najmä počas pandémie COVID-19, keď si mohli očkovaní žiaci zvoliť, či sa vrátia do triedy alebo zostanú online. Na rozdiel od online výučby hybridné vyučovanie umožňuje žiakom, ktorí sú online sa aktívne zapojiť do diskusií so spolužiakmi v triede.

E-learning

Podľa Průchu (2003) e-learning *„označuje rôzne druhy učenia podporovaného počítačom, spravidla s využitím moderných technologických prostriedkov“* (Průcha, 2003, s. 57).

Podľa Čapka (2015) má e-learning rôzne synonymá, ako napríklad elearning, E-learning, eLearning, Elearning a tiež Web-Based Training.

E-learning (elektronické vzdelávanie) je spôsob vzdelávania, ktorý využíva digitálne technológie na poskytovanie vzdelávacieho obsahu a interakciu medzi žiakmi i učiteľmi. Tento prístup k vzdelávaniu zahŕňa širokú škálu metód a nástrojov, ako sú online kurzy, virtuálne triedy, webináre, videokonferencie, diskusné fóra, či digitálne študijné materiály.

Medzi výhody e-learningu patrí flexibilita, ktorá umožňuje žiakom vzdelávať sa vlastným tempom a podľa vlastného časového rozvrhu. Prístupnosť e-learningu umožňuje vzdelávanie z akéhokoľvek miesta na svete, pokiaľ je k dispozícii internetové pripojenie. Digitálne platformy ponúkajú širokú škálu študijných materiálov, vrátane videí, interaktívnych cvičení a online kníh, čo obohacuje učebný proces. Moderné e-learningové nástroje tiež umožňujú interaktívnu výučbu, vrátane diskusných fór, online kvízov a virtuálnych laboratórií.

Nevýhody e-learningu zahŕňajú technické požiadavky, keďže je potrebné stabilné internetové pripojenie a prístup k vhodným zariadeniam, čo môže byť pre niektorých žiakov prekážkou. Nedostatok osobného kontaktu s učiteľmi a spolužiakmi môže viesť k pocitu izolácie a ovplyvniť motiváciu i angažovanosť. E-learning tiež vyžaduje vysokú úroveň samostatnosti a disciplíny, čo môže byť výzvou pre žiakov, ktorí uprednostňujú štruktúrované prostredie tradičnej triedy.

Súčasné trendy v e-learningu zahŕňajú microlearning, ktorý poskytuje krátke, koncentrované lekcie, ktoré sa ľahko absorbujú a zapamätajú i gamifikáciu, ktorá používa herné prvky na zvýšenie angažovanosti a motivácie žiakov. Umelá inteligencia umožňuje personalizáciu učebného procesu tým, že prispôsobuje obsah a tempo výučby individuálnym potrebám každého žiaka. Využívanie virtuálnej, rozšírenej a zmiešanej reality vytvára interaktívne a pohlcujúce vzdelávacie prostredie. E-learning predstavuje dynamickú a neustále sa vyvíjajúcu formu vzdelávania, ktorá prináša nové príležitosti a výzvy pre učiteľov aj žiakov. S rozvojom technológií sa jeho význam a dosah neustále zvyšuje, čím sa stáva kľúčovým prvkom moderného vzdelávacieho systému.

Technológie v technickom vzdelávaní

V technickom vzdelávaní, rovnako ako v matematike a prírodných vedách, sa kreatívne využívajú počítače, tablety, rôzne periférne zariadenia a interaktívne didaktické pomôcky. Dnes je na trhu množstvo zariadení za dostupné ceny. Jednotlivci si tvoria portfóliá, používajú online vzdelávacie aplikácie, experimentujú s modernými technológiami a často integrujú tieto nástroje do svojich vzdelávacích postupov (Huľová, 2019). Moderné technológie sú teraz neoddeliteľnou súčasťou technického vzdelávania a je ťažké si predstaviť výučbu technických predmetov bez využitia rôznych dostupných technológií a didaktických nástrojov, ktoré zvyšujú efektivitu a interaktivitu výučby. Virtuálna, rozšírená a zmiešaná realita umožňujú žiakom zažiť simulované prostredia a experimenty, ktoré by inak neboli možné. Softvérové nástroje pre modelovanie a simulácie poskytujú praktické skúsenosti v rôznych technických disciplínach. Interaktívne tabule a digitálne laboratóriá zvyšujú angažovanosť a umožňujú žiakom lepšie pochopiť zložité koncepty. Celkovo technológie nielen uľahčujú výučbu, ale aj podporujú kreativitu, kritické myslenie a riešenie problémov, čím pripravujú žiakov na budúce výzvy v technických odboroch.

1.2 Perspektívy v prístupoch technického vzdelávania

K prístupom v edukačnom procese patrí e-learning, kde sa využíva počítač s pripojením na internet. Možnosti využitia e-learningu sú veľmi široké. Ďalšie metódy, často aplikované v technickom vzdelávaní zahŕňajú kooperatívne, problémové, projektové a činnostné vyučovanie. Podľa Turka (2014), kooperatívne vyučovanie je proces, v ktorom žiaci pracujú v malých skupinách na osvojovaní nových poznatkov, riešení úloh a vykonávaní praktických aktivít v atmosfére rovnosti a spolupráce. Čapek (2015) definuje problémové vyučovanie ako metódu, ktorá podporuje žiakov vo vyhľadávaní súvislostí medzi javmi, identifikácii chýb a nájdení riešení. Bajtoš (2020) poukazuje na projektové vyučovanie, ktoré sa snaží eliminovať nedostatky tradičného vyučovania, ako je izolovanosť od praxe, opakovacie učenie a nedostatočná motivácia. Pri činnostnom vyučovaní ide o aktívnu zapojenosť žiakov a učiteľov pri tvorbe zmysluplných projektov (Turek, 2014).

Medzi koncepcie vyučovacieho procesu radíme aj dištančné vzdelávanie. Pred pandémiou sa dištančné vzdelávanie najviac využívalo v rámci firemných vzdelávacích kurzov, celoživotného vzdelávania a na

vysokých školách. Školy a vzdelávacie inštitúcie sa stále viac snažia prispôsobiť potrebám žiakov, ponúkajú otvorenú a flexibilnú formu vzdelávania, ktorá je ideálna pre pracujúcich žiakov. Cieľom je eliminovať prekážky, ktoré by inak bránili týmto žiakom v absolvovaní tradičného denného štúdia. Počas pandémie COVID 19 museli vzdelávacie inštitúcie rešpektovať hygienické predpisy, vrátane obmedzenia pohybu. Napriek tomu sa výchovno-vzdelávací proces musel realizovať. Základné, stredné i vysoké školy automaticky prešli na dištančnú formu vzdelávania, ktorá sa stala dominujúcou vo všetkých predmetoch.

Dištančné vzdelávanie má svoje aspekty z pedagogického, psychologického, učiteľského a žiackeho hľadiska. Sú determinované obsahom jednotlivých vyučovacích predmetov. Technické vzdelávanie nie je výnimkou. Jeho cieľom je získať a ďalej rozvíjať konkrétne činnosti, zručnosti a návyky, čo znamená, že sa zameriava na predmety, ktoré sú významné pre rozvoj zručností žiakov.

Průcha (2000) identifikuje výhody dištančného vzdelávania v dostupnosti štúdia bez ohľadu na miesto a vek jednotlivca, čo umožňuje kontinuálne vzdelávanie po celý život. Žiaci majú príležitosť kombinovať štúdium s ekonomickými aktivitami a výučbový proces je charakterizovaný individualizáciou a vysokou kvalitou výučby prostredníctvom rôznorodých učebných materiálov. Rôznorodé možnosti štúdia a programov ponúkajú široké spektrum možností pre absolventov, pričom flexibilné študijné modely podporujú interaktívne učenie. Okrem toho komplexná ponuka programov zahŕňa poradenstvo, vydavateľské a distribučné služby, požičovne a predaj študijných materiálov, regionálne študijné centrá, ubytovacie a hotelové služby, letné školy a príležitostné stretnutia.

Krátkodobé dištančné vzdelávanie môže posilňovať kompetencie žiakov, ktoré sú dôležité pre ich osobný rozvoj a úspech v pracovnom živote. Ide najmä o kompetencie, ako komunikáciu, schopnosť samostatného učenia sa, prezentačné zručnosti a ďalšie. Žiaci rozvíjajú svoju samostatnosť a zodpovednosť, hoci nie každý žiak preferuje dištančnú formu vzdelávania.

Z výskumov je známe, že žiaci, ktorí dosiahli výborné výsledky pri tradičnom vyučovaní, sa úspešne adaptujú aj na dištančné vzdelávanie. Niektorí menej výkonní žiaci tiež zaznamenávajú zlepšenie svojho prospechu počas dištančného vzdelávania (Tokoš, 2021).

Podľa Zelinu (2020) sa veľa diskutuje o výhodách a nevýhodách online vzdelávania, pričom sa však zriedka zohľadňujú psychické dispozície

žiakov a ich osobnostné charakteristiky. Online výučba podporuje samostatnosť, zodpovednosť i aktívnosť žiakov a rozvíja ich schopnosť samoregulácie i riešenia problémov. Zároveň rešpektuje individuálne tempo učenia, záujmy a potenciál každého žiaka. Autor tiež identifikuje niekoľko negatívnych aspektov, ako je nedostatok sociálnych interakcií, problémy so socializáciou a prezentáciou. Žiaci môžu negatívne reagovať na sociálnu izoláciu a obmedzenú spätnú väzbu od spolužiakov.

Dištančne sa môžu vyučovať technické odborné predmety zamerané na strojárstvo, stavebníctvo, elektrotechniku, dopravu, ale i robotiku, automatizáciu, mechatroniku a mnoho iných. V rámci základných škôl na primárnom stupni školy ide o predmet pracovné vyučovanie, na nižšom sekundárnom stupni je to predmet technika. Navyše, technické vzdelávanie nie je len o teoretických vedomostiach, ale aj o praktických skúsenostiach. Praktická výučba je kľúčovou súčasťou technického vzdelávania, pretože umožňuje žiakom aplikovať teoretické vedomosti v reálnych situáciách. V dištančnom vzdelávaní sa táto praktická zložka často realizuje prostredníctvom virtuálnych laboratórií, simulácií a interaktívnych nástrojov, ktoré umožňujú žiakom vykonávať technické úlohy online. Učitelia v technických predmetoch často využívajú online simulácie, aby aspoň čiastočne umožnili žiakom praktickú prácu a tvorbu. Napríklad pri výučbe robotiky používajú platformy ako TinkerCAD a LOGO!Soft Comfort od spoločnosti SIEMENS na vytváranie inteligentných 3D simulácií robotov. Žiaci tak môžu v online prostredí virtuálne postaviť a naprogramovať robota, alebo realizovať rôzne procesy a aktivity. Tento spôsob výučby však prináša výzvu, pretože technické vzdelávanie je značne obmedzené absenciou reálnej fyzickej interakcie.

Rozvoj technických zručností žiakov je dištančným vzdelávaním výrazne obmedzené. Napríklad v predmete robotika je súčasťou učebných osnov aj stavba robota z LEGO stavebnice, ktorú si nie každý žiak môže dovoliť a nie je bežne dostupná v domácnostiach. Podobné problémy sa vyskytujú aj v stavebníctve a strojárstve, kde žiaci nemôžu pracovať s CNC strojmi v školských dielňach alebo pod vedením inštruktora stavať murované priečky. Školy riešia túto situáciu úpravou učebných osnov, pričom sa praktická výučba realizuje po návrate žiakov na prezenčné vzdelávanie, alebo sa presúva na ďalší školský rok.

Technické predmety na základných a stredných školách nie sú pre dištančné vzdelávanie najvhodnejšie. Učitelia týchto predmetov, ale i majstri

odborného výcviku musia čeliť mnohým problémom, ktoré si vyžadujú riešenie. Prispôsobujú vyučovacie metódy pre dištančné vzdelávanie, aby žiakov motivovali. Zároveň musia upraviť aj obsah učiva. Tieto úpravy sú náročné vzhľadom na špecifický obsah technického vzdelávania a potrebné technické vybavenie. Učitelia sa snažia, aby aj dištančné vzdelávanie podporovalo tvorivé, kritické, hodnotiace i logické myslenie u žiakov. Používajú aktivizujúce vyučovacie metódy, ktoré stimulujú zvedavosť a túžbu po objavovaní nových vecí. Nedostatok materiálno-technického vybavenia v školách je kompenzovaný výpočtovou technikou, internetom, videotutoriálmi a simulačným softvérom.

Turek (2014) uvádza, že tradičné vyučovanie sa vyznačuje prenosom učiva od učiteľa k žiakovi vo forme hotového a uzavretého obsahu.

Alberta (2002) uvádza, že „*tradičné vyučovanie nemôže plne zabezpečiť prípravu mládeže na život v 21. storočí, ktorý sa bude vyznačovať ešte búrlivejšími zmenami, ako je tomu v súčasnosti*“ (Albert, 2002, s. 153).

Žiaci by mali viac pracovať samostatne, skúmať, objavovať nové poznatky a byť zvedaví. Je potrebné zvyšovať efektívnosť vzdelávacieho procesu pomocou vhodných vyučovacích metód. Tak dosiahneme ciele technického vzdelávania, ktoré sa zameriavajú na rozvoj technického myslenia, tvorivosti, získavanie zručností a budovanie pozitívneho vzťahu k technickému vzdelávaniu na základných a stredných školách. Moderná didaktika dnes ponúka množstvo inovatívnych vyučovacích metód.

Pri technickom vzdelávaní na primárnom a nižšom sekundárnom stupni školy i na stredných odborných školách ide predovšetkým o metódy zamerané na rozvíjanie praktických technických a technologických zručnosti. Sú to:

- „*grafické práce (kreslenie námetov, náčrtov, plánov, schém, modelov, grafické znázorňovanie telies, konštrukcií, predmetov a iné);*
- *konštrukčné práce (manipulácia s predmetmi, montážne a demontážne činnosti - bicykel, jednoduché stroje, prístroje);*
- *technologické práce (IKT technológie, technológie v domácnosti, rozvody a dodávky elektriny na osvetlenie, technológie na prívod a rozvod vody, technológie plynu- kúrenie, vzduchu - vzduchotechnika, klimatizácia, technológie v oblasti dopravy, strojárenstva a pod);*

- *laboratórne práce (rozklad organického odpadu, rozklad drevenej štiepky - biomasy, recyklácia papiera, príprava pokrmov a jedál a iné);*
- *projektové práce (ide zvyčajne o krátkodobé projektové úlohy: detská izba - návrh, nákres, vizualizácia, zariadenie a jeho rozloženie a pod.)*“ (podľa Huľová, 2019, s. 83).

Rozvoj osobnosti žiaka je nevyhnutný aj v oblasti nonkognitívnych schopností. Podľa Zelinu (1996) systém KEMSAK ponúka komplexný prístup na rozvoj nonkognitívnych funkcií, pričom zahŕňa kognitívne, emocionálne, motivačné, sociálne, hodnotové a kreatívne aspekty osobnosti. Pri aplikácii tohto systému na výučbu odborného strojárskeho predmetu, konkrétne na výrobu hriadeľa pomocou CNC stroja, môžeme zohľadniť nasledujúce príklady pre každú časť systému KEMSAK:

Kognitivizácia: Vzdelávať žiakov o základoch CNC obrábania, vrátane programovania CNC strojov, používania G-kódov, rôznych nástrojov a technických aspektov súvisiacich s výrobou hriadeľa. Poskytovať im návody na riešenie problémov, aby si rozvíjali schopnosť analyzovať a riešiť technické výzvy spojené s CNC obrábaním.

Emocionalizácia: Podporovať tímovú spoluprácu, aby žiaci rozvíjali svoje komunikačné schopnosti a spoluprácu pri práci na CNC strojoch. Zamerať sa na diskusie o emocionálnych aspektoch projektov, napríklad o frustráciách pri nastavovaní strojov, alebo radosti zo správne vyrobeného hriadeľa.

Motivácia: Poskytnúť žiakom možnosť výberu projektov a úloh, aby mohli prejaviť svoje záujmy a motivácie. Ponúknuť im rôzne úrovne náročnosti úloh, aby si mohli vybrať tie, ktoré ich najviac motivujú, ako napríklad výroba hriadeľov rôznej zložitosti a presnosti.

Socializácia: Organizovať spoločné aktivity, kde budú žiaci musieť komunikovať, plánovať a spolupracovať na svojich CNC projektoch. Podporovať sociálne zručnosti prostredníctvom pravidelných diskusií a reflexií o tímovej práci a spoločenských výzvach.

Axiologizácia a Autoregulácia: Riešiť etické otázky v oblasti strojárstva a CNC obrábania, aby si žiaci rozvíjali svoje hodnoty. Podporovať sebareflexiu, aby žiaci boli schopní hodnotiť svoje vlastné postupy a rozhodnutia pri výrobe hriadeľov a iných súčiastok.

Kreativizácia: Povzbudiť žiakov k tvorivému prístupu pri návrhu nových postupov výroby hriadeľov, alebo pri vylepšovaní existujúcich riešení. Podporovať experimentovanie a inovácie v rámci projektov, aby žiaci mali priestor na rozvoj kreatívnych schopností pri práci s CNC strojmi.

Tento prístup je flexibilný a možno ho prispôsobiť individuálnym potrebám a úrovni žiakov. Je kľúčové podporovať komplexný rozvoj osobnosti žiakov a integrovať tieto aspekty do konkrétnych technických a inžinierskych tém v oblasti výroby hriadeľa pomocou CNC stroja. Okrem toho je dôležité rozvíjať u žiakov schopnosti analýzy, riešenia problémov a inovácie, čo prispieva k ich pripravenosti na rôzne výzvy v technologickom prostredí a na trhu práce.

Heuristická metóda D.I.T.O.R. (Zelina, 2011) je inšpirujúcim nástrojom v strojárskom predmete v oblasti sústruženia hriadeľa, ktorý je tiež vhodný pri podpore a rozvíjaní kritického myslenia, tvorivosti a aktívneho zapojenia sa žiakov do efektívneho učenia.

Definuj problém! - Zvýš efektivitu a presnosť sústruženia hriadeľa pomocou CNC stroja pri súčasných technických obmedzeniach.

Informuj sa! - Skúmaj existujúce technológie sústruženia, preštuduj relevantné výskumné články a konzultuj ich s odborníkmi v oblasti CNC obrábania.

Tvor riešenia! - Použi brainstorming na generovanie nových nápadov na zlepšenie procesu sústruženia, kombinuj rôzne technické prvky pomocou morfologickej analýzy.

Ohodnoť riešenia! - Porovnávaj rôzne návrhy na základe kritérií, ako presnosť, náklady na implementáciu a technickú realizovateľnosť s cieľom vybrať optimálny prístup.

Realizuj riešenia! - Implementuj vybraný návrh procesu sústruženia hriadeľa pomocou CNC stroja v reálnom experimente, sleduj a zhodnoť výkonnosť nového procesu v porovnaní s existujúcimi metódami.

Tento prístup podporuje u žiakov schopnosti kritického myslenia a tvorivosti tým, že ich usmerňuje k dôkladnému skúmaniu existujúcich technológií, brainstormingu na generovanie nových nápadov, morfologickej analýze pre kombináciu rôznych technických prvkov, hodnoteniu návrhov podľa špecifických kritérií a nakoniec realizácii a vyhodnoteniu nového procesu v reálnom experimente. Tento prístup nielenže posilňuje ich technické schopnosti, ale aj podporuje ich schopnosť aplikovať teoretické poznatky v praxi a nájsť inovatívne riešenia pre technické výzvy.

V rámci predmetu technika na nižšom sekundárnom stupni školy je možné heuristickú metódu D.I.T.O.R. aplikovať pri výrobe vtáčej búdky:

Definuj problém! - Navrhni a vyrob efektívnu a bezpečnú drevenú búdku pre vtáčiky, ktorá ich bude chrániť pred nepriaznivými poveternostnými podmienkami a prípadnými predátormi.

Informuj sa! - Skúmaj existujúce dizajny a techniky výroby vtáčích búdok, získať relevantné informácie o potrebách vtáčikov, vhodných materiáloch a konštrukčných technikách.

Tvor riešenia! - Použi brainstorming na generovanie rôznych návrhov búdok pre rôzne druhy vtákov, kombinovať rôzne dizajnové prvky a technické aspekty.

Ohodnoť riešenia! - Porovnaj návrhy podľa kritérií, ako bezpečnosť pre vtáčiky, odolnosť voči poveternostným podmienkam, jednoduchosť výroby a estetický dizajn.

Realizuj riešenia! - Implementuj vybraný návrh búdky do praxe, umiestniť ju v prírodnom prostredí, sledovať jej prijatie vtáčikmi a zhodnotiť jej efektivitu a účinnosť.

V súčasnej dobe je úlohou dobrého učiteľa vybrať najvhodnejšiu vyučovaciu metódu na základe konkrétneho vyučovacieho predmetu, tematického okruhu, obsahu učiva, stanovených vyučovacích cieľov a technického vybavenia, ktoré je k dispozícii. Je dôležité striedať a

kombinovať rôzne vyučovacie metódy, aby bol vyučovací proces čo najefektívnejší. Okrem správnej voľby vyučovacej metódy je dnes pre učiteľov kľúčové aj zvolenie vhodnej organizačnej formy vyučovania, ktorá zohľadňuje prostredie aj multimediálne plné elektroniky, počítačov a internetu a pod. Táto kombinácia spolu s primeraným spôsobom prístupu k učebným materiálom môže významne prispieť k efektívnosti vyučovacieho procesu. Takéto prepojenie obohacuje vzdelávací proces a stimuluje záujem žiakov. Existuje množstvo definícií od renomovaných odborníkov, ktoré popisujú rôzne organizačné formy vyučovacieho procesu, každá so svojimi vlastnými výhodami a prínosmi pre vzdelávanie žiakov.

Riadenie výučby zahŕňa organizovanie podmienok pre efektívne a účinné zrealizovanie vyučovacieho procesu. Tento proces zahŕňa výber vhodných vyučovacích metód a správne využívanie učebných pomôcok a didaktických nástrojov, pričom je dôležité dodržiavať didaktické princípy (Hrmo, 2005, s. 75). Takéto komplexné prístupy umožňujú učiteľom efektívne štruktúrovať výučbu a podporovať optimálne vzdelávanie žiakov.

Vzdelávací proces môžeme realizovať buď v škole alebo mimo nej. Turek (2014) rozdeľuje spôsoby organizácie vzdelávania na základe niekoľkých faktorov. Po prvé, berie do úvahy počet ľudí zapojených do vyučovania, či už ide o jedného žiaka s jedným učiteľom, skupinu žiakov s jedným učiteľom, alebo ich kombináciu. Druhým faktorom je miesto, kde sa vzdelávanie uskutočňuje, či už je to v školských priestoroch, ako sú triedy, laboratóriá alebo dielne, alebo mimo školy, napríklad pri domácej príprave alebo počas exkurzií. Tretím faktorom je stupeň nezávislosti, ktorú majú žiaci pri práci, či už samostatne, v skupinách alebo priamo pred celou triedou v učebniach, dielňach, alebo laboratóriách.

Exkurzie sú tiež jednou z foriem vzdelávania, pričom každá škola má vypracovaný plán exkurzií na celý školský rok.

Súčasný svet je plný moderných technológií, ktoré sa neustále vyvíjajú a prispôsobujú rýchlo sa meniacim podmienkam. Čo je dnes považované za moderné, zajtra už nemusí byť. Táto dynamika je najvýraznejšia v informačných technológiách, v strojárstve, elektrotechnike, elektronike, robotike a v stavebníctve. Pre lepšiu pripravenosť absolventov na celoživotné vzdelávanie a praktické využívanie nových technológií je potrebné, aby počas štúdia rozvíjali kritické myslenie a tvorivosť.

Podľa Zelinu (2011) je tvorivosť procesom, ktorý prináša nové a hodnotné nápady, riešenia a myšlienky. V definícii tvorivosti sú hlavné

pojmy, ako novosť a hodnotnosť. Novosť sa vzťahuje na unikátnosť nápadu v danom kontexte, zatiaľ čo hodnotnosť znamená užitočnosť nápadu. Hodnotu nápadu zvyčajne posudzujú odborníci alebo sa využívajú rôzne ekonomické a iné kritériá.

Tvorivosť je schopnosť generovať nové a originálne nápady, riešenia alebo produkty, ktoré majú hodnotu. Je to proces, ktorý kombinuje existujúce poznatky, skúsenosti a myšlienky do nových foriem a kombinácií. Tvorivosť sa prejavuje vo flexibilite myslenia, schopnosti vidieť problémy z rôznych uhlov a prispôsobiť sa novým situáciám. Kľúčové aspekty tvorivosti zahŕňajú schopnosť generovať originálne nápady, ich praktickú aplikáciu a ochotu prijímať riziko. Tvorivosť tiež podnecuje kritické myslenie, schopnosť spolupracovať a komunikovať s ostatnými, čo vedie k synergii a inováciám nielen v umení a dizajne, ale aj v technológiách a osobnom rozvoji. Jej podpora vo vzdelávaní a pracovnom prostredí prispieva k vytváraniu inovatívnych riešení a posilňuje individuálny aj kolektívny rast.

Podľa synonymického slovníka pojmy tvorivosť a kreativita sú považované za totožné. Avšak podľa Csikszentmihalyiho (2014) tvorivosť nie je iba osobnou vlastnosťou jednotlivcov, ale môže byť vnímaná aj ako charakteristika spoločenstiev a kultúr.

Podľa Zelinu (1990) je tvorivosť proces vzájomnej interakcie medzi jednotlivcom a jeho okolím, kedy jednotlivec transformuje svoje prostredie a vytvára nové hodnoty, ktoré majú užitočnosť pre neho samého alebo sú významné pre jeho referenčnú skupinu alebo populáciu.

Tvorivosť sa prejavuje vytvorením nového a užitočného produktu, ktorý je výsledkom individuálneho tvorcu a je formovaný sociokultúrnymi a historickými podmienkami. Pre tvorivú činnosť človeka sú kľúčové jeho osobné vlastnosti (Jurčová, 2009).

V technickom vzdelávaní je tvorivosť základnou prioritou. Tieto definície najlepšie zachytávajú podstatu tvorivosti.

Zavedením moderných metód výučby, zefektívnením vzdelávacieho procesu a podporou vnútornej motivácie dokážeme pripraviť absolventov, ktorí budú schopní samostatne študovať a osvojovať si nové poznatky. Týmto spôsobom budú schopní rýchlo a pružne reagovať na neustály pokrok v oblasti moderných technológií, a to nielen dnes, ale aj v budúcnosti.

Motivácia zohráva kľúčovú úlohu vo výchovno-vzdelávacom procese, najmä v období dištančnej výučby. Je nevyhnutné venovať väčšiu pozornosť vnútornej motivácii žiakov, aktívne ich zapájať, podnecovať ich zvedavosť a

podnietiť túžbu učiť sa aj v takýchto podmienkach vzdelávania. V dištančnom vzdelávaní je zásadné, aby učitelia vytvárali prostredie, ktoré podporuje samostatné učenie a motiváciu žiakov. To môže zahŕňať využitie interaktívnych online nástrojov, motivujúceho hodnotenia a osobných cieľov, ktoré posilňujú ich záujem a odhodlanie pokračovať v učení. Navyše, je dôležité, aby učitelia poskytovali jasné a zrozumiteľné inštrukcie, aby sa žiaci pri plnení úloh cítili istejšie a mali pocit úspechu. Podpora komunikácie medzi žiakmi a učiteľmi tiež hrá kľúčovú úlohu v udržiavaní motivácie a záujmu o vzdelávanie v online prostredí.

Podľa Zelinu (2018) je motivácia dynamický proces, ktorý spája aktiváciu, organizáciu a usmerňovanie psychickej energie jednotlivca. Tento dynamizmus hrá významnú úlohu v oblasti výchovy, vzdelávania a formovania osobnosti, prejavuje sa cez snahu, úsilie a vytrvalosť. Na druhej strane sú opakom motivácie pasivita, lenivosť a neochota učiť sa.

Podľa Kuruca (2021) motivácia predstavuje energiu, smer a vytrvalosť v ľudskej činnosti, ktorá sa prejavuje schopnosťou hľadať cieľ prostredníctvom rôznych ciest. Tento fenomén hrá kľúčovú úlohu v aktivácii a úmyselnej intencii, vyjadruje sa cez zaujatosť, sústredenosť a potrebu opakovania zaujímavej činnosti. Tento stav môže byť podnietený vnútornými aj vonkajšími impulzmi.

Průcha (2020) konštatuje, že *pôsobenie motivácie k vyučovaniu sa všeobecne považuje za podstatnú podmienku efektívneho školského vzdelávania. Podľa niektorých odborníkov je vonkajšia motivácia žiakov zo strany učiteľov častokrát nepostačujúca, lebo nevedie k dosahovaniu úspešnosti vo vzdelávaní u všetkých žiakov. Problém je v tom, že školské kurikulá obsahujú časti vzdelávacích obsahov rozčlenených do jednotlivých predmetov či odborov a učitelia nemôžu zaistiť záujem a motiváciu žiakov vo všetkých predmetoch* “ (Průcha, 2020, s. 95).

V čase dištančného vzdelávania je kľúčové, aby školy zabezpečili podmienky, ktoré podporujú samostatnú poznávaciu a tvorivú prácu žiakov. V tomto procese zohráva učiteľ zásadnú úlohu ako organizátor a moderátor výučby. Počas online vyučovania učitelia sprostredkúvajú nové teoretické poznatky a zároveň obohacujú výučbu aktivizujúcimi úlohami a projektami, ktoré stimulujú záujem i zapojenie žiakov. Dištančné vzdelávanie je často podporované rôznymi vizuálnymi materiálmi, ako sú názorné videá a počítačové simulácie technologických procesov. Tieto nástroje sú často interaktívne, čo umožňuje žiakom priamo zasahovať do simulácií, meniť ich

parametre alebo vytvárať nové scenáre. Takýto prístup nielenže napomáha lepšiemu pochopeniu teoretických konceptov, ale aj podporuje kreativitu a schopnosť riešiť problémy. Interaktívne prvky v dištančnom vzdelávaní poskytujú žiakom možnosť prakticky aplikovať získané vedomosti, experimentovať a sledovať výsledky svojich zásahov v reálnom čase. To prispieva k hlbšiemu porozumeniu učiva a rozvoju kritického myslenia.

Cieľom neustáleho zdôrazňovania potreby začlenenia moderných pedagogických prístupov do vzdelávacieho procesu je pripraviť absolventov, ktorí budú schopní samostatne študovať a osvojovať si nové poznatky, rýchlo a pohotovo reagovať na neustály technologický pokrok. Takíto absolventi budú myslieť kriticky a budú schopní včas robiť správne rozhodnutia.

Podľa Petrasovej (2009) sa pojem kritického myslenia používa v odborných kruhoch už mnoho desaťročí. Pre významných pedagógov predstavuje kritické myslenie vyššiu úroveň myslenia, ktorá zahŕňa komplexné myšlienkové procesy od spracovania informácií až po prijímanie rozhodnutí. Konštruktivisti zdôrazňujú, že pre zmysluplné učenie je kľúčové, aby si žiaci kládli otázky a sami objavovali nové poznatky. Progresívni pedagógovia podporujú prístup, kde vyučovanie nie je len pasívnym prenosom informácií, ale aktívnym procesom, ktorý pomáha žiakom preusporiadať ich existujúce vedomosti.

V jednoduchšej definícii sa kritické myslenie opisuje ako schopnosť pracovať s novými informáciami, posudzovať ich hodnovernosť a zhodnocovať ich význam v kontexte našich potrieb (Grecmanová, 2000).

Okrem toho, projekty a úlohy zamerané na tímovú spoluprácu žiakom umožňujú rozvíjať aj sociálne a komunikačné zručnosti, ktoré sú nevyhnutné pre ich budúce uplatnenie.

Takýmto spôsobom dištančné vzdelávanie nielen napodobňuje tradičné vyučovanie, ale prináša aj nové možnosti a prístupy, ktoré môžu byť pre žiakov veľmi prínosné. Učitelia, ktorí efektívne využívajú tieto nástroje, pomáhajú žiakom nielen osvojovať si nové poznatky, ale aj rozvíjať schopnosti potrebné pre život v modernom technologicky orientovanom svete.

1.3 Pedagogicko-psychologické aspekty technického vzdelávania

Školy musia neustále pracovať na zlepšovaní, zefektívňovaní a modernizácii svojho výchovno-vzdelávacieho procesu, aby vychovali absolventov schopných uplatniť sa na súčasnom trhu práce. Moderná škola je tá, ktorá pravidelne zavádza nové trendy a prístupy do svojho vyučovania. Učitelia musia mať na pamäti, že ich úlohou nie je len vzdelávať, ale aj vychovávať. Vzdelávanie zahŕňa systematické získavanie vedomostí a zručností, zatiaľ čo výchova pripravuje žiakov na úspešný osobný, pracovný a spoločenský život. Tieto dve zložky sú neoddeliteľné.

S rozvojom technológií v 21. storočí je dôležité sa zamerať aj na technické vzdelávanie žiakov. Na základných školách sa tejto oblasti nevenuje dostatočná pozornosť, čo vedie k nízkemu záujmu deviatakov o štúdium technických odborov na stredných školách. Je preto nevyhnutné zefektívniť učenie technických predmetov, zvýšiť kvalitu vyučovacieho procesu a vzbudiť u žiakov záujem o technické vzdelávanie. Cieľom je dosiahnuť všestranný rozvoj osobnosti žiakov a pripraviť ich na výzvy moderného technologického sveta.

Technické vzdelávanie, či už prezenčné alebo dištančné sa zameriava na rozvoj technického myslenia, kreativity a praktických zručností žiakov. Týmto spôsobom podporuje získavanie potrebného technického rozhľadu a kompetencií, ktoré sú dôležité pri výbere strednej alebo vysokej školy a pri budúcom povolaní.

Avšak, dištančné vzdelávanie prináša špecifické problémy i prekážky, ktoré treba vnímať v širšom kontexte. Tieto problémy sa týkajú nielen žiakov, ale aj učiteľov. Je dôležité identifikovať ukazovatele problémov, pochopiť ich príčiny a faktory, ktoré ich spôsobujú a sústrediť sa na včasnú intervenciu na oboch úrovniach sekundárneho vzdelávania. Preto je nevyhnutné poznať aktuálny stav technického vzdelávania, analyzovať príčiny problémov a definovať indikátory, ktoré negatívne ovplyvňujú dosahovanie cieľov v tejto oblasti. Dôležité je skúmať faktory, ktoré brzdia rozvoj technického myslenia, predstavivosti a tvorivosti, ako aj nadobúdanie zručností a pozitívneho vzťahu k technickému vzdelávaniu. V rámci tohto skúmania je potrebné brať do úvahy aj rôzne sociálno-ekonomické faktory, ako sú prístup k technológiám a internetovej konektivite, ktoré môžu ovplyvňovať schopnosť žiakov plnohodnotne sa zapojiť do dištančného vzdelávania.

Okrem toho je dôležité posilniť podporu pre učiteľov základných a stredných škôl, aby boli lepšie pripravení na výzvy spojené s online vyučovaním technických predmetov. To zahŕňa aj poskytovanie adekvátneho školenia a zdrojov, aby mohli učitelia efektívne využívať digitálne nástroje a technológie vo výučbe. Zároveň by mali byť vyvíjané a implementované inovatívne vyučovacie metódy, ktoré by motivovali žiakov k aktívnemu zapojeniu sa a k rozvíjaniu ich technických schopností. Len tak môžeme efektívne riešiť vzniknuté problémy a zlepšiť kvalitu technického vzdelávania, aby sa žiaci mohli lepšie pripraviť na budúce výzvy v technických odboroch.

Technické vzdelávanie zahrňuje rôzne pedagogicko-psychologické aspekty, ktoré ovplyvňujú efektívnosť a účinnosť výučby. Uvádzame niektoré, z nášho pohľadu najdôležitejšie aspekty:

- **Integrácia praktických zručností:** technické vzdelávanie by malo aktívne podporovať rozvoj praktických a technických zručností. Podľa psychologických teórií učenia je aplikácia teoretických poznatkov v praxi kľúčová pre efektívne učenie. Simulácie, laboratórne cvičenia a praktické projekty by mali tvoriť základ vzdelávacieho programu, aby žiaci získali skúsenosti relevantné pre reálne pracovné situácie.
- **Personalizovaný prístup k učeniu:** každý žiak je jedinečný s rôznymi učebnými potrebami a štýlmi učenia. Preto by pedagogické stratégie mali byť flexibilné a prispôsobené individuálnym preferenciám a schopnostiam žiakov. Napríklad niektorí sa môžu efektívne učiť prostredníctvom vizuálnych materiálov, zatiaľ čo iní preferujú interaktívne cvičenia.
- **Motivácia a význam učenia:** psychologické teórie motivácie zdôrazňujú dôležitosť vytvorenia súvislosti medzi učením a praktickým využitím v reálnom živote. Technické vzdelávanie by malo aktívne demonštrovať žiakom, ako ich technické vedomosti môžu prispieť k riešeniu konkrétnych problémov a výziev.
- **Podpora kognitívnych procesov:** výučba technických predmetov by mala podporovať kognitívne procesy žiakov prostredníctvom konštruktivistického prístupu. To znamená, že by mali aktívne konštruovať svoje vedomosti a rozumieť technickým konceptom prostredníctvom riešenia problémov a kritického myslenia.

- **Rozvoj komunikačných schopností:** komunikačné zručnosti sú nevyhnutné pre úspech v modernom technickom prostredí. Technické vzdelávanie by malo poskytovať príležitosti na rozvoj schopností efektívneho vysvetľovania a prezentovania technických konceptov, čo je kľúčové pre úspešnú spoluprácu a komunikáciu v tíme.
- **Podpora sebahodnotenia a sebaregulácie:** žiaci by mali byť podporovaní v schopnosti hodnotiť svoj vlastný pokrok a regulovať svoje učenie. Tieto schopnosti sú dôležité pre trvalé učenie a adaptáciu v rýchlo meniacom sa technologickom prostredí.
- **Aktívne zapojenie študentov:** výučba by mala podporovať aktívne zapojenie žiakov prostredníctvom diskusií, skupinových aktivít a projektov, čo podporuje ich angažovanosť a zodpovednosť za vlastné učenie.
- **Feedback a hodnotenie:** poskytovanie konštruktívnej spätnej väzby a transparentné hodnotenie je dôležité pre usmerňovanie žiakov k dosahovaniu cieľov a zlepšovaniu ich technických schopností.
- **Praktická aplikácia teórie:** teoretické koncepty by mali byť prezentované prostredníctvom reálnych príkladov a prípadových štúdií, aby žiaci mohli vidieť ich aplikáciu v praxi a lepšie porozumeli ich významu.
- **Rozvoj kreativity:** podpora kreatívneho myslenia a inovačných prístupov k riešeniu technických problémov môže prispieť k rozvoju nových nápadov a technologických riešení.
- **Podpora sociálneho a emocionálneho rozvoja:** technické vzdelávanie by malo brať do úvahy aj sociálne a emocionálne potreby žiakov, aby sa posilnila ich schopnosť spolupracovať, riadiť konflikty a efektívne komunikovať vo vývojových tímoch.
- **Multimediálna výučba:** využívanie multimediálnych prostriedkov, vrátane interaktívnych simulácií, video materiálov a online nástrojov môže obohatiť učebný proces a zabezpečiť rôznorodosť výučby.
- **Využitie technológií:** integrácia moderných technologických nástrojov a softvérových aplikácií umožňuje žiakom lepšie porozumieť a experimentovať s technickými konceptmi a procesmi.
- **Etické a profesionálne normy:** výučba by mala zdôrazňovať dôležitosť dodržiavania etických a profesionálnych noriem v technickom prostredí,

čo prispieva k vytváraniu zodpovedných a morálne orientovaných profesionálov.

- **Zohľadňovanie diverzity:** v technickom vzdelávaní je dôležité zohľadňovať kultúrnu diverzitu, aby sa vytvorilo inkluzívne prostredie, kde sa každý žiak cíti podporovaný a rešpektovaný.
- **Medzikultúrna kompetencia:** vzhľadom na globalizáciu je dôležité rozvíjať medzikultúrnu kompetenciu žiakov technického vzdelávania, aby boli schopní efektívne spolupracovať s kolegami a klientmi z rôznych kultúrnych a etnických pozadí.
- **Rozvoj manažérskych schopností:** technické vzdelávanie by malo zahŕňať aj rozvoj manažérskych a vodcovských schopností, aby boli žiaci pripravení na riadenie tímov a projektov v technickom prostredí.
- **Udržateľný rozvoj:** výučba by mala klásť dôraz na udržateľné technologické riešenia a environmentálne zodpovedné prístupy, aby sa žiaci učili ako využívať technológie s ohľadom na životné prostredie.
- **Podpora mentálneho zdravia:** technické vzdelávanie by malo podporovať aj mentálne zdravie žiakov, poskytovať im nástroje na manažment stresu a podporovať vyrovnaný životný štýl.
- **Príprava na budúcnosť práce:** vzhľadom na rýchlo sa meniace technologické prostredie by technické vzdelávanie malo pripraviť žiakov na neustále učenie a prispôsobenie sa novým technologickým trendom a požiadavkám pracovného trhu (Tokoš, 2021).

Uvádzané aspekty sa snažia zohľadniť široké spektrum pedagogicko-psychologických princípov, ktoré môžu viesť k efektívnejšiemu a účinnejšiemu technickému vzdelávaniu, pričom berú do úvahy individualitu žiakov a požiadavky moderného pracovného trhu. Rôznorodosťou prístupov k výučbe technických predmetov zabezpečujú pre žiakov komplexné rozvojové prostredie.

1.4 Kľúčové aspekty učiteľskej práce v technickom vzdelávaní

V súčasnej škole je kľúčovou postavou moderný, inovatívny a dobre pripravený učiteľ, ktorý je oddaný svojej práci a systematicky sa pripravuje na každú vyučovaciu hodinu.

Podľa moderných pedagogických prístupov má učiteľ zodpovednosť ovplyvňovať okolité podmienky a vnútorný stav žiakov počas vyučovania s

cieľom optimalizovať učebný proces. Jeho cieľom je dosiahnuť najvyššiu možnú kvalitu výučby a zabezpečiť maximálnu efektivitu učenia v školskom prostredí (Baranovská, 2016).

Učiteľ neustále vyhľadáva nové metódy a nástroje, ktoré by mohol integrovať do vyučovacích plánov s cieľom motivovať žiakov a podporiť ich záujem o vzdelávanie. Je schopný flexibilne reagovať na individuálne potreby žiakov a prispôsobiť vyučovacie techniky tak, aby mal každý žiak možnosť rozvinúť svoj potenciál. V súlade s týmito princípmi sa snaží vytvoriť prostredie, kde sa žiaci cítia podporovaní a povzbudení k aktívnemu zapojeniu sa do vyučovacieho procesu. Učiteľ neustále reflektuje vlastné vyučovacie metódy a hľadá spôsoby, ako ich zlepšiť s ohľadom na najnovšie pedagogické poznatky i potreby žiakov v súčasnom digitálnom veku. Tento prístup k výučbe posilňuje vzájomnú interakciu medzi učiteľom a žiakmi a pomáha vytvárať pozitívne učebné prostredie, kde sa každý žiak môže efektívne učiť a rozvíjať svoje schopnosti pre budúcnosť.

Často sa zdôrazňuje, že byť učiteľom nie je len povolanie, ale poslanie. Nie každý má predpoklady byť kvalitným učiteľom. Okrem potrebného vysokoškolského vzdelania, ktoré zabezpečuje hlboké porozumenie vlastného odboru, je nevyhnutná aj pedagogická a psychologická príprava.

Prípravu učiteľa možno rozdeliť na dlhodobú a krátkodobú. Dlhodobá príprava sa zvyčajne chápe ako proces prípravy na budúcu pedagogickú kariéru, ktorý často začína už v prvom ročníku vysokoškolského štúdia. Niektorí študenti sa však rozhodnú pre učiteľské povolanie až po ukončení vysokej školy. Tento prípad sa často týka absolventov technických vysokých škôl, ktorí sa musia následne podrobiť dodatočnému pedagogickému vzdelávaniu, aby mohli vyučovať odborné predmety alebo vykonávať prax v odborných dielňach. V slovenských školách pracujú mnohí odborníci, ktorí majú vynikajúce vedomosti vo svojom odbore, no často narážajú na problémy s efektívnym sprostredkovaním učiva žiakom. Schopnosť vysvetliť učivo zrozumiteľným spôsobom a skutočne žiakov niečo naučiť je kľúčová pre úspešnú pedagogickú prax.

Dôkladná príprava na vyučovanie, plánovanie a riadenie celého vyučovacieho procesu prispieva k cieľavedomej, tvorivej a efektívnej práci učiteľa. Systematické vyhodnocovanie vlastnej pedagogickej činnosti, získavanie spätnej väzby od žiakov a analýza ich výsledkov poskytujú učiteľovi dôležité informácie pre plánovanie ďalších krokov. Cieľom je

eliminovať chyby a nedostatky, zlepšovať kvalitu i efektivitu vyučovania. Sebahodnotenie je jednou z kľúčových úloh dobrého pedagóga. Kouteková (2011) popisuje sebahodnotenie ako náročný proces, ktorý vyžaduje od učiteľa schopnosť a ochotu reflektovať svoje pôsobenie. Považuje ho za nevyhnutnú súčasť odborného a osobnostného rastu, ako aj osobnej zrelosti učiteľa.

Učiteľ by mal neustále rozvíjať svoje vedomosti nielen v odbornej oblasti, ale aj v didaktike a psychológii. Tento prístup je dôležitý, pretože zahŕňa nielen správny výber učiva, ale aj efektívne vyučovacie metódy a organizačné formy, ktoré zodpovedajú súčasnému stupňu poznania. Avšak svet sa neustále mení, technológie sa vyvíjajú a vedecko-technický pokrok napreduje. Preto je nevyhnutné, aby si učiteľ počas svojej kariéry neustále dopĺňal svoje vedomosti a zručnosti.

Sebavzdelávanie je kľúčovou súčasťou dlhodobej prípravy učiteľa. Tento proces musí byť systematický a trvať počas celej aktívnej kariéry. Ide nielen o prehlbovanie odborných znalostí, ale aj o štúdium pedagogickej a psychologickej literatúry, aby učiteľ mohol efektívne vzdelávať i vychovávať svojich žiakov. Vzdelávanie nie je len o odovzdávaní informácií, ale aj o formovaní charakteru a osobnostného rastu žiakov. Preto by mal mať učiteľ široký rozhľad o aktuálnych udalostiach, kultúre, histórii a politike. Krátkodobá príprava, ktorá sa zameriava na konkrétne vyučovacie hodiny je rovnako dôležitá. Každá vyučovacia jednotka by mala byť dôkladne naplánovaná, s cieľom zabezpečiť, aby bola vyučovacia hodina pre žiakov čo najefektívnejšia a najzaujímavejšia. Systematické plánovanie a neustále vzdelávanie učiteľa sú základom úspešného vyučovacieho procesu i pozitívneho vplyvu na žiakov.

Učiteľ by mal disponovať osobnostnými, odbornými a charakterovými vlažnosťami, ktoré ho predurčujú vhodným na prácu s mladými ľuďmi. Učiteľ často predstavuje prvý významný vzor mimo rodiny, ktorý žiaci stretnú vo svojom živote. Správanie učiteľa, jeho prístup k práci a k žiakom môže zásadne ovplyvniť správanie i budúci vývoj žiakov.

Odborníci, ako Sadker (1991), Hopkins a Stern (1996), Young-Shaw (1999) a Bkack-Howard-Jones (2000) sa zhodujú na tom, že kvalitný učiteľ musí byť expertom vo svojom odbore. Okrem odbornosti má pristupovať k žiakom s rešpektom a dôverou, má mať pozitívny vzťah k svojim žiakom a poskytovať im objektívnu spätnú väzbu. Čestnosť, spravodlivosť, vytváranie

priaznivej pracovnej atmosféry a podpora tvorivosti sú tiež kľúčovými vlastnosťami dobrého učiteľa.

Učiteľ má byť pre žiakov nielen vzorom, ale aj autoritou. Je dôležité, aby si udržiaval prirodzený rešpekt a primeraný odstup od žiakov. Je dôležité, aby učiteľ našiel správnu rovnováhu medzi blízkym a profesionálnym vzťahom so svojimi žiakmi.

Realizácia technického vzdelávania dištančne poskytlo jasný obraz o pedagogicko-psychologických predpokladoch, potrebných kompetenciách a pedagogickom majstrovstve kvalitného učiteľa. Skutočne dobrý učiteľ využíva svoj tvorivý potenciál a venuje veľa času motivácii žiakov, najmä ich vnútornej motivácii. Upravuje učivo a vyučovacie metódy tak, aby boli efektívne aj v dištančnom vzdelávaní, pričom kladie dôraz na správne riadenie výučby. Dobrý učiteľ preferuje demokratický prístup, kde žiaci môžu slobodne vyjadrovať svoje názory a prispievať k procesu učenia.

Medzi najdôležitejšie kompetencie, ktorými má učiteľ disponovať patria učenie sa, objavovanie, kritické myslenie, efektívna komunikácia, aktívne počúvanie, spolupráca, práca a adaptabilita (Rovňanová, 2015). Pri dištančnom vzdelávaní vystupuje do popredia najmä digitálna kompetencia, ktorá je podľa School Education Gateway (2020) jednou z ôsmich kľúčových kompetencií. Digitálna kompetencia zahŕňa schopnosť sebavedomého a kritického využívania rôznorodých digitálnych technológií na získavanie informácií, komunikáciu a riešenie problémov v každodennom živote.

1.5 Moderný učiteľ a jeho kompetencie v súčasnom svete

V súčasnosti sa od učiteľa očakáva oveľa viac než len odovzdávanie vedomostí. Moderný učiteľ musí byť adaptabilný, technologicky zdatný a emocionálne inteligentný, aby mohol efektívne reagovať na dynamicky sa meniace potreby žiakov a spoločnosti.

Moderného učiteľa pre 21. storočia sa vyznačuje:

- technologickými kompetenciami - jedným z najvýznamnejších aspektov moderného vzdelávania je integrácia technológie do vyučovacieho procesu. Digitálne kompetencie sú dnes nevyhnutné. Učiteľ musí vedieť pracovať s rôznymi výučbovými softvérmi, online platformami a digitálnymi nástrojmi. Schopnosť využívať technológie na zlepšenie výučby a zapojenie žiakov do procesu učenia je kľúčová. Napríklad, používanie interaktívnych tabúľ,

online kvízov, virtuálnych laboratórií a simulačných programov môže výrazne obohatiť vzdelávací proces.

- personalizáciou vzdelávania - každý žiak je jedinečný, a preto je dôležité, aby učiteľ prispôsoboval svoje vyučovacie metódy individuálnym potrebám žiakov. Moderný učiteľ vie identifikovať rôzne štýly učenia sa a vie, ako ich efektívne využívať. Diferenciácia a personalizácia vzdelávania umožňujú každému žiakovi napredovať vlastným tempom a spôsobom, ktorý mu najviac vyhovuje.

- sociálnymi a emocionálnymi zručnosťami - emocionálna inteligencia a schopnosť budovať pozitívne vzťahy so žiakmi sú neoddeliteľnou súčasťou moderného vzdelávania. Učiteľ by mal byť empatický, trpezlivý a schopný riešiť konflikty. Podpora sociálneho i emocionálneho rozvoja žiakov prispieva k tvorbe bezpečného a podporného prostredia, kde sa žiaci cítia rešpektovaní a motivovaní.

- inováciami a tvorivosťou - moderný učiteľ by mal byť tvorivý a otvorený novým pedagogickým prístupom. Inovatívne metódy, ako projektové vyučovanie, problémovo orientované učenie a gamifikácia, môžu zvýšiť záujem žiakov o učenie. Podporovanie kritického myslenia, riešenia problémov a kreativity pomáha žiakom rozvíjať dôležité kompetencie pre život v 21. storočí.

- profesionálnym rozvojom - vzhľadom na neustále meniace sa požiadavky vzdelávania je nevyhnutné, aby sa učitelia neustále vzdelávali a rozvíjali svoje odborné zručnosti. Účasť na seminároch, workshopoch, konferenciách a kurzoch, ako aj čítanie odbornej literatúry a výmena skúseností s kolegami sú dôležité pre udržanie kroku s najnovšími trendmi a výzvami v oblasti vzdelávania.

V dištančnom vzdelávaní zohrávajú digitálne kompetencie nenahraditeľnú úlohu. Používanie výpočtovej techniky, prístup na internet, výučbový softvér a komunikačné platformy pre online stretnutia a simulačné programy významne podporujú technické vzdelávanie v tomto kontexte. Pre mladú generáciu, často označovanú ako generácia „ALFA“ je učiteľ prínosom, ktorý je pre nich vzorom, má prirodzenú autoritu a podporuje ich tvorivosť i kritické myslenie. Tieto schopnosti sú kľúčové pre úspešnú navigáciu v súčasnom svete.

Moderný učiteľ je viac než len pedagóg. Je sprievodcom, mentorom a vzorom pre svojich žiakov. Jeho úlohou je nielen odovzdávať vedomosti, ale aj podporovať žiakov v ich osobnostnom raste, pomáhať im rozvíjať kritické

myslenie a pripravovať ich na úspešný život v rýchlo sa meniacom svete. Takýto učiteľ je schopný inšpirovať a viesť mladú generáciu k dosahovaniu ich plného potenciálu.

1.6 Rozvoj osobnosti žiaka prostredníctvom technického vzdelávania

Žiak je jedinečná osobnosť, ktorú treba plne rešpektovať vzhľadom na jeho individuálne psychické vlastnosti. Samostatnosť, myslenie, schopnosti, zručnosti, vnímanie a cítenie sa líšia od jedného žiaka k druhému. Táto jedinečnosť je formovaná nielen dedičnosťou, ale aj prostredím, v ktorom žiak vyrastá - od rodinného prostredia po širší spoločenský kontext. Rodinné prostredie má zásadný vplyv na aktivitu a správanie žiaka. Každý žiak prejavuje svoje osobité konanie a správanie, preto je dôležité rešpektovať jeho individuálne tempo. Školy by mali vytvárať podmienky, ktoré podporujú tento rozvoj. Vo výchovno-vzdelávacom procese sa dopĺňajú pedagogika s psychológiou, čím poskytujú silný nástroj na zlepšenie vyučovania. Rôzne metódy, techniky a prostriedky môžu podporiť rozvoj osobnosti žiaka. Kľúčovou postavou v tomto procese je moderný a dobre pripravený učiteľ, ktorý je odhodlaný rozvíjať každého žiaka individuálne.

Najlepším spôsobom, ako podporiť rozvoj osobnosti žiaka je rešpektovanie jeho jedinečnosti a individuálny prístup. Mnoho škôl dnes prijíma k výchove a vzdelávaniu tvorivo-humanistický prístup, čo podľa Zelinu (2011) zahŕňa celkový prístup k rozvoju mentálnych procesov a funkcií osobnosti. Tento prístup podporuje individuálny prístup k žiakovi a jeho sebarealizáciu.

Na to, aby učiteľ efektívne rozvíjal osobnosť žiaka, musí vytvoriť atmosféru dôvery a vzájomného porozumenia. Potláčanie samostatnosti a nedostatok dôvery bránia rozvoju žiaka. Okrem individuálneho tempa má každý žiak aj svoj osobitý štýl učenia. Rôzne spôsoby učenia môžu byť pre jednotlivých žiakov efektívnejšie a preto je dôležité, aby učiteľ poznal a rešpektoval preferované učebné štýly každého žiaka. Tým sa nielen zefektívni vyučovací proces, ale aj vytvorí pozitívna pracovná atmosféra.

Rozvoj osobnosti žiaka nie je len o odovzdávaní vedomostí, ale aj o podpore jeho celkového rastu ako jedinečného jednotlivca. Pre úspech tohto procesu je nevyhnutné, aby mal učiteľ komplexné pochopenie individuálnych potrieb a schopností každého žiaka a bol pripravený prispôsobiť svoj prístup tak, aby čo najlepšie podporil ich rozvoj.

Určovanie učebných štýlov žiakov a ich prispôsobenie výučbovým stratégiám je dôležitým aspektom efektívneho vyučovania. Existuje niekoľko prístupov k deleniu učebných štýlov, pričom jeden z najzaujímavejších je teória inteligencie podľa Howarda Gardnera. Táto teória identifikuje viacero typov inteligencie, pričom každý z nich podporuje rozličné formy učenia a prejavu vedomostí. Howard Gardner definoval sedem hlavných typov inteligencie: lingvistickú, hudobnú, logicko-matematickú, priestorovú, telesno-kinestetickú, inteligenciu zameranú na utváranie vlastnej osobnosti a inteligenciu zameranú na utváranie medziľudských vzťahov. Každá z týchto foriem inteligencie má svoje špecifické charakteristiky i preferencie v učení. Napríklad žiaci s lingvistickou inteligenciou excelujú v jazykových disciplínach, zatiaľ čo tí s telesno-kinestetickou inteligenciou sa učia najlepšie cez fyzickú interakciu a pohyb.

Neskôr pridal environmentálnu inteligenciu, ktorá sa zameriava na schopnosť porozumieť a manipulovať s environmentálnymi systémami a vzťahmi (Zelina, 2018). Tento prístup k inteligencii poskytuje učiteľom možnosť lepšieho porozumenia individuálnych predpokladov a preferencií žiakov pri prispôsobovaní vyučovacích metód.

Rozpoznávanie a rešpektovanie rôznych typov inteligencie u žiakov môže viesť k lepšiemu zapojeniu, záujmu a efektívnemu učeniu. Integrácia tejto teórie do vyučovacieho procesu môže posilniť vzdelávaciu skúsenosť pre každého žiaka, umožniť im rozvinúť ich potenciál a podporiť ich individuálny rast a úspech.

Dôležitý je aj prístup, akým učiteľ vedie vyučovanie. Môže byť liberálny, demokratický, ale aj autoritatívny. Moderná škola je prispôsobená potrebám žiakov, vytvára im podmienky, v ktorých sa môžu efektívne vzdelávať a rešpektuje ich individuálne štýly učenia a tempo. Cieľom je naučiť žiaka, ako sa efektívne učiť. Hodnotné sú tie vedomosti a zručnosti, ktoré si žiak osvojí prostredníctvom vlastného uvažovania a aktívnej práce. Toto je obzvlášť dôležité pri dištančnom vzdelávaní. V technickom vzdelávaní by mal učiteľ vyučovať odborné technické predmety tak, aby rozvíjal všetky oblasti rozvoja žiaka, aj pri dištančnej forme výučby. Týmto spôsobom môžeme dosiahnuť širší rozvoj osobnosti žiaka. Učiteľ by mal formulovať otázky, úlohy a cvičenia tak, aby podporoval rozvoj ako základných, tak aj pokročilých poznávacích funkcií.

Taxonómie v didaktike pomáhajú učiteľom štruktúrovať výučbu, jasne definovať vzdelávacie ciele a hodnotiť dosiahnuté výsledky. Použitím

taxonómií môžu učitelia zabezpečiť, že výučba je komplexná a zahŕňa rôzne aspekty učenia, čím podporujú celkový rozvoj žiakov. Taxonómie ponúkajú systematický prístup ku klasifikácii cieľov výučby do rôznych kategórií a úrovní. Týmto spôsobom pomáhajú učiteľom plánovať a organizovať výučbový proces efektívne a cieľavedome. Umožňujú tiež lepšie pochopiť a sledovať pokrok žiakov v rôznych oblastiach učenia, ako sú kognitívne schopnosti, emocionálny rozvoj a praktické zručnosti. Rôzne taxonómie ponúkajú rôzne prístupy a úrovne podrobnosti, čo učiteľom umožňuje vybrať si tú, ktorá najlepšie vyhovuje ich potrebám a potrebám žiakov.

Integráciou taxonómií do vyučovacieho procesu môžu učitelia lepšie prispôsobiť svoje metódy a stratégie rôznorodým potrebám i schopnostiam žiakov. Týmto spôsobom sa zabezpečí, že výučba nie je len o predávaní informácií, ale aj o podpore kritického myslenia, tvorivosti a celoživotného učenia.

Existuje množstvo taxonomických modelov, ktoré sa zaoberajú rozvojom kognitívnych schopností jednotlivcov. K systematizácii kognitívnych funkcií prispeli viacerí autori, medzi nimi aj J. Piaget (1947), B. S. Bloom (1956), J. P. Guilford (1967), D. Tollingerová (1970), D. R. Krathwoohl (2001), L. Anderson (2001) a M. Zelina (2011). Medzi najznámejšie patrí Bloomova taxonómia vzdelávacích cieľov z roku 1956. V roku 2001 bola Bloomova taxonómia revidovaná D. R. Krathwooldom a L. Andersonom. Táto verzia obsahuje šesť úrovní kognitívnych procesov, hierarchicky usporiadaných od zapamätania cez porozumenie, aplikáciu, analýzu, hodnotenie až po tvorivosť. Na najvyššej úrovni sa u žiakov rozvíja schopnosť inovovať, vytvárať nové riešenia a navrhovať postupy riešenia problémov. Okrem revidovanej Bloomovej taxonómie môže učiteľ pri rozvíjaní kognitívnych funkcií využiť aj taxonómiu podľa B. Niemierka, ktorá sa skladá zo štyroch úrovní vzdelávacích cieľov: zapamätanie informácií, porozumenie informáciám, aplikácia - špecifický transfer a aplikácia - nešpecifický transfer. Nešpecifický transfer umožňuje žiakom aplikovať svoje vedomosti v nových a neznámych situáciách, identifikovať nové problémy, analyzovať a syntetizovať informácie, navrhovať algoritmy riešení i hodnotiť výsledky.

V technickom vzdelávaní je dôležité podporovať osobnostný rozvoj žiakov v socioafektívnej oblasti, ktorá zahŕňa hodnoty, postoje a medziľudské vzťahy. Inšpiráciu môžeme čerpať z taxonómie D. B. Krathwohla, ktorá sa sústredí na výchovné ciele.

Prvým stupňom tejto taxonómie je prijatie, čo znamená vnímanie, sledovanie a počúvanie. Túto schopnosť môžeme rozvíjať pomocou demonštračných metód. Druhým stupňom je reakcia, čo zahŕňa schopnosť reagovať na podnety, vcítiť sa do situácie, nadchnúť sa alebo prejaviť záujem. Táto úroveň sa dá podporiť aktivizujúcimi metódami, ako sú hranie rolí, dramatizácia alebo inscenácie. Tretí stupeň sa týka oceňovania hodnôt. Žiaci by mali vedieť uznať hodnotu práce a výtvorov, nielen svojich, ale aj svojich spolužiakov. Tento cieľ sa dá dosiahnuť individuálnou a skupinovou prácou, dialógom, riešením problémových situácií a úloh. Predposledný stupeň, integrácia hodnôt, zahŕňa tvorbu osobného hodnotového systému a pochopenie základných i univerzálnych hodnôt. Rozvíjanie tejto schopnosti je možné prostredníctvom diskusií, výmeny názorov a hodnotenia myšlienok ostatných účastníkov diskusie, čo je možné realizovať aj online.

Posledný stupeň Krathwohlovej taxonómie, zameraný na začlenenie hodnôt, znamená, že žiak koná na základe vlastného presvedčenia a má určitý pohľad na svet a život. Hodnoty sa stávajú súčasťou jeho osobnosti. Na tejto úrovni môžeme podporovať žiakov prostredníctvom rozhovorov, diskusií, či polemík.

Príklad aplikácie Krathwohlovej taxonómie pri výučbe odborného strojárskeho predmetu na tému obrábanie výrobkov na CNC strojoch:

Prijímanie: Vnímanie, pozorovanie a počúvanie

Cieľ: Žiaci sa oboznámia so základnými pojmami a princípmi obrábania na CNC strojoch.

Aktivita: Učiteľ predvedie prezentáciu s videoukážkami, kde vysvetlí základné princípy CNC obrábania. Žiaci budú sledovať demonštráciu práce CNC stroja a počúvať vysvetlenie jednotlivých krokov procesu.

Reagovanie: Reakcia na podnety, vcítenie sa a prejav záujmu

Cieľ: Žiaci prejavia záujem o tému a začnú aktívne komunikovať o procesoch CNC obrábania.

Aktivita: Zúčastnia sa diskusie po demonštrácii, kde budú klásť otázky a diskutovať o použitých technikách a technológii. Učiteľ môže využiť role-playing metódu, kde žiaci simulujú situácie z praxe, napríklad nastavovanie CNC stroja alebo riešenie problémov pri obrábaní.

Oceňovanie hodnôt: Uznanie hodnoty práce a tvorby

Cieľ: Žiaci si uvedomia hodnotu presnosti a kvality pri obrábaní výrobkov na CNC strojoch.

Aktivita: Budú pracovať v skupinách na konkrétnom projekte, kde budú musieť navrhnúť a obrábať jednoduchý výrobok na CNC stroji. Po dokončení projektu budú prezentovať svoje výsledky a diskutovať o kvalite, presnosti a výzvach, s ktorými sa stretli.

Integrácia hodnôt: Tvorba osobného hodnotového systému

Cieľ: Žiaci začnú integrovať získané hodnoty do svojho profesionálneho prístupu.

Aktivita: V rámci diskusie budú analyzovať rôzne prípady štúdií týkajúce sa CNC obrábania, porovnávať rôzne prístupy i diskutovať o dôležitosti presnosti, efektivity a bezpečnosti v strojárskom priemysle. Diskusia sa môže realizovať aj prostredníctvom online meetingov.

Osvojenie hodnôt: Začlenenie hodnôt do osobnosti

Cieľ: Žiaci budú konať na základe vnútorného presvedčenia o dôležitosti kvalitnej práce a etických zásad v CNC obrábaní.

Aktivita: Budú písať odbornú správu, referát alebo viesť rozhovor, v ktorom budú reflektovať na svoje skúsenosti s CNC obrábaním, analyzovať etické aspekty v strojárstve a vyjadrovať svoje osobné presvedčenia o tom, ako by mali odborníci v tejto oblasti pristupovať k svojej práci. Polemiky a diskusie môžu byť súčasťou týchto aktivít.

Podľa Průchy je možné psychomotoriku označiť ako *„termín vyjadrujúci úzku súvislosť a vzájomnú podmienenosť psychickej a telesnej zložky činnosti a používania pri mnohých typov úloh v praxi i pri školskom vyučovaní. V podobnom zmysle sa používa výraz senzomotorika“* (Průcha, 2003, s. 193).

Pri výučbe technických predmetov hrá psychomotorika významnú úlohu, pretože ovplyvňuje schopnosť žiakov dosahovať stanovené ciele v tomto odbore vzdelávania. Psychomotorika zahŕňa koordináciu medzi mysľou a pohybom, čo je kritické pre praktické aspekty technických disciplín. Napríklad pri výučbe mechaniky alebo elektrotechniky je dôležité, aby žiaci nielen pochopili teoretické koncepty, ale aj ich vedeli aplikovať prostredníctvom presných a zručných manipulácií s nástrojmi a zariadeniami.

Vývoj psychomotorických zručností vyžaduje systematický tréning a opakovanie. Učitelia technických predmetov sa preto často snažia do vyučovacieho procesu integrovať praktické cvičenia a laboratórne práce, aby žiaci mali príležitosť zdokonaliť svoje praktické schopnosti a získať dôveru v manipuláciách s technickými prostriedkami. Okrem samotnej technickej zručnosti je psychomotorika dôležitá aj pre rozvoj celkového myslenia a riešenia problémov. Schopnosť manipulovať s predmetmi i materiálmi a zároveň analyzovať ich funkciu a účel prispieva ku komplexnému chápaniu technických procesov a ich aplikácií v reálnom svete.

Podľa Tureka (2005) sú tieto ciele známe aj ako výcvikové ciele, pretože ich hlavným zameraním je praktické vzdelávanie. Dôležitosť spočíva najmä v schopnosti ovládať stroje, manipulovať s rôznymi prístrojmi a rozvíjať pohybové zručnosti v rámci telesnej výchovy.

Rozvoj psychomotorických zručností žiakov je kľúčovým prvkom technického vzdelávania. Vhodné je využiť taxonómiu psychomotorických cieľov podľa H. Daeva, ktorá zahŕňa päť úrovní: napodobňovanie, manipuláciu, presnosť, koordináci a automatizáciu.

Ďalšou známou taxonómiou v tejto oblasti je model M. Simpsona, ktorý bol v roku 1981 upravený N.F. Gronlundom a obsahuje sedem úrovní. Podľa Tureka (2014) môžeme túto taxonómiu aplikovať napríklad v predmete pracovné vyučovanie vo štvrtom ročníku na primárnom stupni školy takto:

Vnímanie činnosti, zmyslová činnosť

Cieľ: Žiaci budú schopní identifikovať rôzne druhy drôtov a nástrojov používaných pri výrobe ľudových ozdôb a vysvetliť ich funkciu.

Aktivita: Učiteľ prostredníctvom praktickej ukážky predstaví rôzne druhy drôtov a nástrojov (napr. kliešte, formy). Žiaci budú sledovať a rozpoznávať jednotlivé materiály a nástroje, diskutovať o ich použití.

Pripravenosť na činnosť

Cieľ: Žiaci preukážu schopnosť a pripravenosť začať s tvorbou ľudovej ozdoby z drôtu.

Aktivita: Pripravia si pracovný priestor, materiály a nástroje. Budú plánovať postup práce a diskutovať o dizajne ozdoby, ktorú chcú vytvoriť.

Napodobňovanie činnosti, riadená činnosť

Cieľ: Žiaci sú schopní napodobniť základné techniky práce s drôtom, napríklad jednoduché ohýbanie a tvarovanie drôtu podľa vzoru.

Aktivita: Pod vedením učiteľa budú sledovať a napodobňovať techniky ohýbania a tvarovania drôtu na vytvorenie základných tvarov. Každý žiak vytvorí podľa predlohy jednoduchú ozdobu.

Mechanická činnosť, zručnosť

Cieľ: Žiaci demonštrujú zručnosť pri zostavovaní a manipulácii s drôtom, vytvárajúc zložitejšie vzory a tvary.

Aktivita: Budú pracovať samostatne na výrobe zložitejšej ozdoby, pričom využijú nadobudnuté techniky ohýbania a tvarovania drôtu. Učiteľ poskytne individuálnu pomoc a rady podľa potreby.

Komplexná automatická činnosť

Cieľ: Žiaci vytvoria kompletnú ľudovú ozdobu z drôtu, ktorá zahŕňa zložité vzory a kombinácie techník.

Aktivita: Pracujú na svojich projektoch nezávisle, dokončujú svoje ozdoby a zabezpečujú, že všetky časti sú správne spojené a funkčné.

Prispôsobovanie, adaptácia činnosti

Cieľ: Žiaci prispôsobia techniky a postupy práce s drôtom pre vytvorenie ozdoby, ak nastanú zmeny v dizajne alebo dostupnosti materiálov.

Aktivita: Budú riešiť problémy, ktoré vzniknú počas práce, napríklad ak dôjde materiál alebo nástroj. Budú musieť upraviť svoje návrhy a postupy, aby dosiahli požadovaný výsledok.

Tvorivá činnosť

Cieľ: Žiaci vyvinú z drôtu originálnu ľudovú ozdobu, ktorá kombinuje rôzne techniky a kreatívne riešenia.

Aktivita: Budú navrhovať a vytvárať vlastné ozdoby, ktoré odrážajú ich osobný štýl a kreativitu. Po dokončení budú svoje diela prezentovať pred triedou a diskutovať o použitých technikách a inšpiráciách.

Týmto spôsobom môže taxonómia cieľov podľa Simpsona slúžiť ako usmernenie pre postupný rozvoj schopností žiakov v rámci témy výroba ľudovej ozdoby z drôtu v predmete pracovné vyučovanie štvrtého ročníka na primárnom stupni školy. Technickým vzdelávaním podporujeme rozvoj psychomotorických zručností žiakov, pričom využívame rôzne vyučovacie metódy, ako sú praktické úlohy, projekty a samostatná práca.

Súčasťou výchovno-vzdelávacieho procesu je aj skúšanie, hodnotenie a klasifikácia. V technickom vzdelávaní sa kontroluje najmä úroveň dosiahnutia psychomotorických cieľov. Podľa Dostála (2017) je hodnotenie v predmetoch orientovaných na výchovu náročné hlavne kvôli hodnoteniu kreativity, individuálneho prejavu a osobného prístupu k tvorivej činnosti.

Počas prezenčnej výučby môžeme skúšanie realizovať rôznymi metódami a formami. Žiaci základných škôl sa zaoberajú praktickými činnosťami, ako je výroba rôznych okrasných ozdôb z drôtu či dreva alebo kreslením jednoduchých technických výkresov. Na stredných školách sa žiaci venujú náročnejším úlohám, ako je montáž robotov, obrábanie súčiastok na CNC stroji, renovácia karosérií automobilov a pod.

Môžu byť skúšaní individuálne, alebo ak pracujú v skupinách, tak skupinovo či kolektívne. Skúšanie sa realizuje priebežne alebo v určených časových intervaloch. V technických odborných predmetoch sa využívajú metódy, ako ústne skúšanie alebo didaktické testy. Často sa realizujú aj ročníkové projekty, ktoré končia prezentáciou a obhajobou pred učiteľom a spolužiakmi. Moderným trendom v hodnotení je tvorba hodnotiaceho portfólia, ktoré má v technickom vzdelávaní významné miesto. Portfólio sprevádza žiaka počas celého štúdia. Obsahuje zbierku písomných prác, technických výkresov, programov, realizovaných projektov, ale aj komplexné informácie o tom, ako žiak pracuje, ako dosahuje ciele v kognitívnej, afektívnej a psychomotorickej oblasti a o jeho pokroku (Čapek, 2015).

Podľa Švecovej (2002) by mali mať všetci žiaci pri skúšaní rovnaké podmienky a mali by byť informovaní o hodnotených aspektoch a kritériách.

Je dôležité vnímať žiaka ako jedinečnú osobnosť, ktorú treba rešpektovať. Skúsený učiteľ pristupuje k hodnoteniu objektívne a spravodlivo, vytvára príjemnú atmosféru a snaží sa zmierniť stres a obavy u žiakov. Skúšanie sa zameriava na to, čo žiaci ovládajú, nie na ich nedostatky. Učiteľ sa nespráva povýšenecky a nesnaží sa nič dokazovať. Informácie o výsledkoch poskytuje žiakom čo najskôr po skúšaní. Hodnotenie zahŕňa aj

slovnú spätnú väzbu, kde učiteľ žiakovi povie, čo bolo vykonané správne a na čom je ešte potrebné zapracovať.
Je užitočné, keď sa na procese hodnotenia aktívne podieľajú aj žiaci sami, pretože schopnosť posúdiť vlastnú prácu a činnosť je cenná. Žiaci by mali byť schopní argumentovať a obhajovať svoje výsledky a riešenia, zároveň by mali byť kritickí a objektívni voči sebe, aj svojim spolužiakom.

Známky získané za didaktické testy, projekty či praktické úlohy majú rôznu váhu a význam. V technickom vzdelávaní sa kladie väčší dôraz na známky z častí učiva, ktoré rozvíjajú technické myslenie a predstavivosť, technickú kreativitu a najmä praktické zručnosti.

Skúšanie, hodnotenie a klasifikácia sú dôležitou súčasťou aj dištančného vzdelávania a sú ním ovplyvnené. Rozvoj praktických zručností v odborných predmetoch je počas dištančnej výučby náročné. Preto je nevyhnutné prispôsobiť metódy a formy skúšania i hodnotenia. V technických predmetoch so zameraním na informačné a komunikačné technológie sa často využívajú digitálne portfóliá, čo je obzvlášť praktické pri dištančnej forme vzdelávania. Projekty, technické výkresy, prezentácie, referáty, animácie, simulácie a rôzne grafické práce sa ukladajú v elektronickej podobe, často na cloudové úložiská, ku ktorým majú prístup nielen žiaci a učitelia, ale aj rodičia. Online testovanie je bežné, pričom jeho výhodou je automatizácia vyhodnocovania a spracovania výsledkov, no tvorba testov je náročná. Výzvou zostáva overenie samostatnosti žiackej práce.

V technických predmetoch na stredných školách, ako sú napr. odborné strojárske predmety sa hodnotia teoretické znalosti, pretože praktické zručnosti pri práci na CNC stroji sa počas dištančného vzdelávania nedajú posudzovať. V niektorých prípadoch sa technologické postupy simulujú a hodnotí sa vytvorená simulácia. Prezentácie a obhajoby grafických prác či ročníkových projektov sa konajú cez online stretnutia, kde komunikačné platformy umožňujú prezentáciu materiálov, grafov, textov, prezentácií či videí. Učiteľ môže sledovať prácu žiaka v reálnom čase, pričom hodnotenie sa môže realizovať aj prostredníctvom hlasovania alebo diskusie účastníkov online stretnutia.

U žiakov základných škôl je dištančné vzdelávanie prispôsobené ich veku a úrovni. Napríklad môžu vytvárať jednoduché projekty, kresby alebo krátke videá, ktoré zdieľajú s učiteľom a spolužiakmi prostredníctvom online platforiem. Hodnotenie môže zahŕňať aj krátke ústne skúšanie cez

videohovory alebo interaktívne kvízy, ktoré nielen preveria ich vedomosti, ale aj zábavnou formou podporia ich záujem o učenie.

Možné podvádzanie žiakov počas skúšania v priebehu dištančného vzdelávania sa stalo výzvou, ktorá nabrala na význame s rastúcim využívaním online výučby. Existuje niekoľko metód, ktoré žiaci môžu použiť na podvádzanie a rôzne opatrenia, ktoré môžu učitelia a školy zaviesť, aby tomuto problému predchádzali, alebo ho aspoň minimalizovali. Ako najbežnejšie metódy podvádzania uvádzame:

Používanie neautorizovaných pomôcok: jednou z najčastejších metód podvádzania je používanie zakázaných materiálov počas testov. Žiaci môžu mať pri sebe učebnice, poznámky, mobilné telefóny alebo ďalšie elektronické zariadenia, ktoré im umožňujú rýchly prístup k informáciám.
Internet a externé zdroje: počas online testov je pre žiakov jednoduché vyhľadávať odpovede na internete. Môžu využívať vyhľadávače, online encyklopédie, diskusie na fórach a dokonca i platené stránky, ktoré ponúkajú odpovede na testové otázky.
Spolupráca s ostatnými: žiaci môžu spolupracovať s kamarátmi alebo rodinnými príslušníkmi, ktorí im s testami pomáhajú. Táto forma podvádzania je obzvlášť jednoduchá, keďže učitelia nemajú priamu kontrolu nad tým, kto je s daným žiakom v miestnosti.
Používanie softvérových nástrojov: existujú softvérové nástroje a aplikácie, ktoré sú navrhnuté na pomoc pri podvádzaní. Tieto nástroje môžu zahŕňať aplikácie na rozpoznávanie textu, prekladače a rôzne kalkulačky, ktoré môžu byť integrované do iných aplikácií, aby boli menej nápadné.
Alternatívne účty: žiaci môžu vytvoriť alternatívne účty na rôznych platformách a použiť ich na získanie odpovedí. Napríklad si môžu založiť falošný účet na stránkach s riešenými úlohami alebo na diskusných fórach, kde môžu klásť otázky a získavať odpovede od iných používateľov.
Používanie umelej inteligencie (AI): v poslednej dobe sa čoraz viac žiakov obracia na umelú inteligenciu ako nástroj na podvádzanie. Existujú rôzne AI nástroje a aplikácie, ktoré dokážu odpovedať na otázky, písať eseje alebo riešiť matematické problémy. Žiaci môžu jednoducho zadať otázky do AI chatbotov alebo využiť generátory textov na vytváranie odpovedí. Tieto nástroje sú často dostupné online a môžu byť využívané bez povšimnutia učiteľov.

Na základe uvedeného uvádzame niekoľko základných opatrení proti podvádzaniu:

Zmena formátu testov: jednou z účinných metód, ako znížiť podvádzanie, je zmena formátu testov. Otvorené otázky, esejové odpovede a projekty, ktoré vyžadujú kritické myslenie a tvorivé riešenia sú menej náchylné na podvádzanie, ako otázky s výberom z viacerých možností.
Častejšie a kratšie testy: realizácia častých, ale krátkych testov môže znížiť tlak na žiakov a tým aj ich motiváciu podvádzať. Takéto testy môžu byť tiež menej náchylné na podvádzanie, pretože žiaci majú menej času na vyhľadávanie odpovedí.
Vytvorenie kódu čestného správania: školy a učitelia by mali podporovať kultúru akademickej poctivosti tým, že vytvoria a budú dôsledne vynucovať kód čestného správania. Tento kód by mal obsahovať jasné pokyny o tom, čo sa považuje za podvádzanie a dôsledky, ktoré budú nasledovať v prípade jeho porušenia.
Vzdelávanie o etike: je dôležité, aby žiaci rozumeli významu akademickej integrity a následkom podvádzania. Vzdelávanie o etike a akademickej poctivosti môže pomôcť žiakom pochopiť dlhodobé výhody čestného správania.
Používanie pokročilých technológií: existujú nástroje a softvéry na monitorovanie žiakov počas online skúšok, ktoré dokážu zaznamenať nezvyčajné aktivity, ako sú napríklad pohyby očí, mimika tváre alebo zvuky v miestnosti. Niektoré systémy tiež používajú náhodné generovanie otázok, čo znižuje šance na spoluprácu medzi žiakmi.

Podvádzanie pri dištančnom vzdelávaní je komplexný problém, ktorý vyžaduje multidimenzionálny prístup. Kombinácia technologických riešení, zmeny formy hodnotenia a posilnenia etických zásad môže významne znížiť výskyt podvádzania. Učitelia a školy musia neustále hľadať nové spôsoby, ako zabezpečiť spravodlivé a efektívne hodnotenie, ktoré podporuje skutočné učenie a rozvoj žiakov.

Nezáleží na tom, či je technické vzdelávanie prezenčné alebo dištančné. Skúšanie, hodnotenie a klasifikácia musia byť spravodlivé pre každého žiaka. Počas dištančného vzdelávania je dôležité brať do úvahy domáce podmienky a technické vybavenie, ktoré má žiak k dispozícii.

Na základe vlastných pedagogických skúseností odporúčame používať kombinované hodnotenie, čo znamená, že klasifikácia by mala byť doplnená slovným hodnotením. Sebahodnotenie žiaka je kľúčovým prvkom procesu hodnotenia. Je zásadné umožniť žiakom aktívne sa podieľať na hodnotení a poskytovať im okamžitú, adekvátnu a objektívnu spätnú väzbu.

2 DIŠTANČNÉ VZDELÁVANIE V DOMÁCICH A ZAHRANIČNÝCH VÝSKUMOCH

Výskumy zamerané na dištančné vzdelávanie sú z viacerých hľadísk veľmi dôležité. Počas online výučby je zásadné rozumieť aktuálnym trendom, problémom, modelom a prístupom v tejto oblasti. Skúmanie dištančného vzdelávania pomáha identifikovať efektívne metódy, technológie a inovácie, ktoré môžu zlepšiť proces vzdelávania. To môže zahŕňať vývoj nových softvérových nástrojov, zlepšenie komunikácie medzi učiteľmi a žiakmi, alebo tvorbu interaktívnych online materiálov. Dôkladné porozumenie dištančnému vzdelávaniu umožňuje lepšie prispôsobiť vzdelávacie programy individuálnym potrebám žiakov. Každá krajina a kultúra môže mať svoje špecifické preferencie i požiadavky a skúmanie týchto aspektov umožňuje vytvárať flexibilné a adaptabilné vzdelávacie modely.

Dištančné vzdelávanie často využíva najnovšie technológie, ako sú online platformy, videokonferencie a interaktívne nástroje, takže sledovanie technologického pokroku v tejto oblasti je nevyhnutné pre integráciu najnovších nástrojov do vzdelávacieho prostredia. Štúdium dištančného vzdelávania z domácich aj zahraničných zdrojov poskytuje globálnu perspektívu. Porovnávanie prístupov a výsledkov z rôznych krajín môže ponúknuť cenné informácie i inšpiráciu pre vlastné vzdelávacie programy.

Posúdenie efektívnosti dištančného vzdelávania a hodnotenie kvality dosiahnutých výsledkov môže pomôcť identifikovať najlepšie praktiky a oblasti, ktoré je možné vylepšiť. Tieto zistenia sú neoceniteľné pri tvorbe a implementácii úspešných vzdelávacích stratégií. Realizácia výskumu v tejto oblasti umožňuje získať cenné údaje a skúsenosti, ktoré môžu byť použité na ďalšie zlepšenie dištančného vzdelávania a jeho prispôsobenie aktuálnym potrebám a výzvam.

2.1 Dištančné vzdelávanie v domácich výskumoch

V školskom roku 2019/2020 sa na Slovensku realizoval prieskum zameraný na skúmanie dištančnej výučby. Tento prieskum bol organizovaný Inštitútom vzdelávacej politiky (IVP) v spolupráci s Národným ústavom certifikovaných meraní (NÚCEM). Jeho cieľom bolo preskúmať rôzne

aspekty dištančného vzdelávania, vrátane zapojenia žiakov, priebehu a organizácie výučby, ako aj problémy, ktoré sa počas tohto obdobia vyskytli. Ďalším dôležitým bodom bola analýza situácie po znovuotvorení škôl 1. júna 2020. Prieskum tiež skúmal potrebu vzdelávania učiteľov v oblasti dištančného vzdelávania. Podľa údajov z Ostertágovej (2020) sa ukázalo, že menej ako polovica učiteľov absolvovala školenie formou webinára počas obdobia uzatvorenia škôl. Zhruba tretina respondentov uviedla, že školenie považovala za zbytočné a nezúčastnila sa ho, zatiaľ čo u približne štvrtiny účastníkov nebolo možné zistiť dôvody ich neúčasti.

Podľa Haškovej (2020) je internetový portál ucimenadialku.sk hlavným nástrojom pre vzdelávanie žiakov základných a stredných škôl počas ich uzavretia v pandemickom období. Portál, okrem sekcie #vzdelávaniedoma, ponúka zoznam komunikačných platforiem, zdrojov a podpor, ktoré učitelia a žiaci využívajú pri dištančnom vzdelávaní. Autori štúdie hodnotia skúsenosti učiteľov z ich pedagogickej praxe a zistili, že učitelia sa rýchlo prispôsobili novej situácii a vyberajú vhodné formy vzdelávania podľa obsahu predmetu. Žiaci dostávajú domáce úlohy vopred a na online vyučovanie sa najčastejšie používa platforma ZOOM. Dištančné vzdelávanie čelí najmä technickým problémom, pričom značnou výzvou je nedostatočné technické vybavenie žiakov, najmä tých zo sociálne znevýhodneného prostredia a ich slabé digitálne zručnosti. Na začiatku dištančného vzdelávania boli žiaci preťažení množstvom domácich úloh. Nie všetci žiaci poskytujú učiteľom adekvátnu spätnú väzbu a dostatočne spolupracujú. Vyskytujú sa aj problémy s objektivitou hodnotenia žiakov. Rodičia pravidelne pripomienkujú priebeh dištančného vzdelávania a často kontaktujú učiteľov ohľadom kontroly svojich detí. Niektorí rodičia sa dokonca zúčastňujú online vyučovania spolu so svojimi deťmi.

Varadyová (2020) uskutočnila počas pandémie výskum, ktorý sa zameral na to, ako sa realizoval prechod na dištančné vzdelávanie na stredných odborných školách v období od marca do júna 2020 a aké nástroje sa pri tom používali. Výsledky výskumu ukazujú, že e-mail a EduPage boli najčastejšie využívané na komunikáciu. Tradičné vyučovacie hodiny boli nahradené prevažne asynchrónnou komunikáciou. Učitelia ocenili podporu zo strany školy, hoci pred pandémiou nemali skúsenosti s elektronickou online výučbou. Príprava na vyučovanie im zabrala podstatne viac času, no napriek tomu svoje schopnosti pre dištančné vzdelávanie hodnotili ako dostatočné.

V rámci predvýskumu, ktorý realizovala Huľová-Tokoš (2021), bola vykonaná dotazníková anketa zameraná na názory žiakov na dištančné vzdelávanie. Výsledky ukazujú, že rôznorodosť výhod a nevýhod dištančného vzdelávania je ovplyvnená rôznymi študijnými odbormi i učebnými predmetmi. Medzi hlavné výhody patrí možnosť opakovaného prezerania študijných materiálov, flexibilita v tempe štúdia a rýchla spätná väzba prostredníctvom textových správ, online stretnutí a konzultácií s učiteľom. Taktiež je dôležité zohľadniť možnosti a schopnosti žiakov i učiteľov pri využívaní týchto nástrojov. Na stredných školách sa vyučujú rôzne odborné predmety, ako robotika, programovanie, technické kreslenie a predmety zamerané na strojárstvo, elektrotechniku a stavebníctvo. Rozmanitosť učebných a študijných odborov však prináša výzvy najmä v prípade technického vzdelávania, kde sú kľúčové psychomotorické zručnosti. Dištančné vzdelávanie neumožňuje plnohodnotné vykonávanie praktických činností, čo vedie k potrebnej redukcii učiva, alebo jeho zúženiu na teoretickú rovinu, čo môže byť pre takéto predmety nevhodné. Preto sa počas dištančného vzdelávania často stretávame s viac nevýhodami, ako výhodami. Žiaci najčastejšie uvádzali nevýhody, ako zvýšený počet domácich úloh a projektov v porovnaní s prezenčnou formou vzdelávania, problémy s nestabilným internetovým pripojením a ťažkosti pri spolupráci s rovesníkmi pri spoločnom riešení úloh. Tieto faktory poukazujú na obmedzenia dištančného vzdelávania v oblasti praktického vyučovania a kolektívnej práce.

Gazdíková (2003) upozorňuje na problém vysokého stupňa izolácie žiaka, ktorý môže byť pre niektorých veľmi závažný. Tento pocit izolovanosti sa nedá vždy kompenzovať len vysokou motiváciou k štúdiu. Kvalita sociálnych interakcií je kľúčová pre vzdelávací proces, pretože pozitívne sociálne prostredie má významný vplyv na študijné výsledky žiakov.

Ptáčniková (2021) vo svojej štúdii skúmala, ako učitelia prežívali stres počas pandémie a dištančného vzdelávania. Cieľom bolo posúdiť úroveň stresu u učiteľov podľa veku a času venovaného osobným záľubám. Výsledky ukázali, že len jedna pätina z 371 zúčastnených pedagógov pociťovala miernu úroveň stresu. Štúdia odhalila, že učitelia vo vekovej skupine 36 až 45 rokov mali signifikantne vyššiu úroveň stresu než ich starší kolegovia vo veku 46 a viac rokov. Okrem toho učitelia, ktorí sa venovali svojim záľubám viac než dve hodiny denne, vykazovali signifikantne nižšiu

úroveň stresu v porovnaní s tými, ktorí venovali svojmu relaxu menej než dve hodiny denne.

Barnová (2022) uskutočnila počas pandémie a prerušovaného lockdownu dve dotazníkové šetrenia, aby preskúmala skúsenosti žiakov jednej strednej školy s interaktívnym online vyučovaním počas opakovaných prerušeniach vyučovania. Štúdia sa zameriavala na to, aký vplyv mal nedobrovoľný prechod z prezenčného na dištančné vzdelávanie na učenie sa žiakov. Po prvej vlne pandémie žiaci uvádzali výhody dištančného vzdelávania, ako pohodlie domáceho prostredia, využívanie digitálnych technológií a kratšie hodiny, ale zároveň aj nevýhody, medzi ktoré patrili zvýšený počet domácich úloh, technické problémy, neporozumenie učivu a uvoľnená disciplína.

V nasledujúcom školskom roku 2020/2021 sa dotazníky opakovali, aby sa zistilo, ako sa zmenili skúsenosti žiakov s dištančným vzdelávaním. Takmer 47,16% respondentov zaznamenalo zlepšenie kvality vyučovania. Žiaci uvádzali, že dištančné vzdelávanie počas druhej vlny pandémie ich stresovalo menej, prácu učiteľov hodnotili pozitívnejšie a vyučovanie považovali za efektívnejšie, hlavne vďaka lepšiemu ovládaniu komunikačnej aplikácie MS Teams. Vyjadrovali spokojnosť s väčším využívaním projektov a interaktívnych hier i lepšou organizáciou a rozvrhom hodín, ktorý sa viac približoval bežnému školskému dňu. Na druhej strane, približne 20,75% žiakov uvádzalo zníženie kvality vyučovania. Sťažovali sa na nadmerný čas strávený pri počítačoch, zhoršený prístup učiteľov, stratu motivácie i problémy so sústredením a pozornosťou.

Kohútová (2022) uskutočnila štúdiu, ktorá skúmala úroveň syndrómu vyhorenia a názory učiteľov na dištančné vzdelávanie počas pandémie COVID-19 na Slovensku. Výsledky ukazujú, že najvyššie riziko vyhorenia bolo medzi učiteľmi druhého stupňa základných škôl a stredných škôl. Učitelia čelili výraznému vyčerpaniu, ktoré spôsobovali faktory, ako náročnosť prípravy na vyučovanie, nezáujem a ľahostajnosť žiakov, zlé technické vybavenie, problémy s internetovým pripojením a nedostatočné informačno-komunikačné zručnosti. Medzi problémy spojené so žiakmi patrili absencia sociálneho kontaktu, ťažkosti s udržiavaním disciplíny v online prostredí, problémy v komunikácii, nedostatok adekvátnej spätnej väzby od žiakov i zhoršenie prospechu. Napriek týmto výzvam učitelia uviedli aj pozitívne aspekty, ako bezproblémový priebeh vyučovania, pozitívne reakcie, vítanie zmien a osobný profesijný rast.

Podľa Niklovej (2022) mala pandémia významný vplyv na vzdelávanie a žiakov na Slovensku, pričom kľúčovým prvkom ovplyvňujúcim kvalitu života počas tohto obdobia boli komunikačné technológie. Ako dôležitý faktor pre kvalitu vzdelávania označuje digitálne technológie a informačné technológie považuje za nový model učenia. V svojej práci prezentuje výsledky Štátnej školskej inšpekcie, ktorá uvádza, že najvyššiu absenciu vo vyučovaní zaznamenali žiaci zo sociálne znevýhodnených prostredí. Učitelia považujú dištančné vzdelávanie za menej efektívne ako prezenčné vyučovanie. Niklová tiež uvádza faktory, ktoré negatívne ovplyvňujú edukačný proces: nedostatok zariadení (napríklad chýbajúci prístup k internetu alebo smart zariadeniam), zlá ekonomická situácia (nárast počtu žiakov zo sociálne znevýhodnených rodín kvôli zhoršeniu ekonomických podmienok) a nevhodné vzdelávacie prostredie a podmienky (slabá podpora štátu, nevhodné formy vyučovania). Ďalšie negatívne dopady pandémie zahŕňajú kyberšikanu, nárast emocionálnych problémov, problémy s pozornosťou, pokles sebavedomia, zníženie pocitu bezpečia a prijatia v škole, strach zo sociálnych interakcií a depresívne nálady. Autorka tiež poukazuje na zvýšený počet žiakov s problémovým správaním v školách i školských zariadeniach v dôsledku pandémie. Odporúča posilnenie pozície sociálnych pedagógov na školách, ktorí by sa zameriavali na prevenciu a riešenie týchto problémov.

2.2 Dištančné vzdelávanie v zahraničných výskumoch

Od roku 2020 boli vykonané početné zahraničné výskumy a publikované mnohé významné a prínosné vedecké štúdie.

Podľa Klímovej (2021) sa stredoškolskí a učňovskí žiaci v **Českej republike** počas pandémie vzdelávali dištančne prostredníctvom počítača. Hoci zvládali teoretické predmety, problémy nastávali pri praktických predmetoch. Školy a učilištia sa snažili tieto problémy riešiť a Ministerstvo školstva upravovalo podobu maturitných a záverečných skúšok. Učitelia konštatovali, že teoretické časti učiva sa dali efektívne vyučovať online, ale žiakom chýbala praktická výučba. Žiaci prvého a druhého ročníka dúfali v zlepšenie pandemickej situácie a návrat do škôl, zatiaľ čo žiaci končiaceho ročníka a ich rodičia mali z vývoja situácie obavy. Na podporu praktického vyučovania, najmä pre končiacich žiakov školy prijímali potrebné opatrenia.

Školské dielne mali dostatočný priestor, kde sa každý majster odborného výcviku venoval jednému žiakovi a praktická výučba prebiehala v trojhodinových intervaloch. Ministerstvo školstva zaviedlo ďalšie opatrenia, vrátane možnosti realizácie praktickej výučby počas letných mesiacov a posunutia záverečných skúšok na august.

Podľa Pavlasa (2021) česká školská inšpekcia v **Českej republike** realizovala rozsiahle výskumné šetrenie, ktoré sa zameriavalo na implementáciu dištančného vzdelávania. Cieľom bolo poskytnúť metodickú pomoc školám a pripraviť podklady pre cielenú podporu zo strany ministerstva školstva. Súčasťou šetrenia bola aj analýza zmien vo vzdelávacom obsahu pri dištančnej výučbe, najmä v oblasti technického vzdelávania na stredných odborných školách. Významnou výzvou bol rozvoj praktických zručností, ktoré sa nedali plne rozvinúť prostredníctvom dištančného vzdelávania. Ich nedostatok mohol v budúcnosti sťažovať uplatnenie absolventov na trhu práce. Preto sa stredné odborné školy a učitelia snažili nájsť spôsoby, ako kompenzovať absenciu praktického výcviku. Niektoré školy využívali elektronické učebnice a materiály od firiem, kde žiaci vykonávali prax, ako aj materiály od cechov, napríklad cechu maliarov. Školy tiež podporovali žiakov pri vykonávaní praktických úloh v domácich podmienkach, posielali im videá a fotodokumentáciu. Odborný výcvik sa realizoval online s dennými hodinami, pričom žiaci dostávali jednoduché praktické úlohy, ako bola výroba krmníka pre vtáčikov. Ak to bolo možné, školy sa zameriavali na praktickú činnosť, keď žiaci mohli prísť na odborné pracoviská v malých skupinách. Inak sa počas dištančného vzdelávania zameriavali najmä na teoretické vyučovanie.

V roku 2020 bol v **Poľsku** uskutočnený prieskum zameraný na dištančné vzdelávanie. Zistenia prieskumu poukázali na množstvo problémov, s ktorými sa učitelia stretávali počas online výučby. Medzi najčastejšie problémy patrili nedostatočné technologické vybavenie domácností, obmedzená komunikácia so žiakmi a ich rodičmi, ako aj nízka motivácia žiakov. Ďalším identifikovaným problémom boli zdravotné ťažkosti. Učitelia však ocenili získané skúsenosti, ktoré považovali za cenné pre budúci rozvoj dištančného vzdelávania, najmä pri práci s mladšími deťmi. Tieto skúsenosti môžu pomôcť zmierniť potenciálne sociálne nerovnosti v krízových situáciách (Kruszewska, 2020).

Empirický výskum realizovaný v **Chorvátsku** sa zameriaval na zistenie postojov a skúseností rodičov s dištančným vzdelávaním ich detí,

pričom sa skúmala samostatnosť žiakov, priestorové, materiálne a technické podmienky, či požiadavky učiteľov. Kolak (2021) uvádza, že výsledky výskumu odhalili rozdiely v postojoch rodičov na základe ich štrukturálnych charakteristík, ako sú vek, pohlavie, vzdelanie a spoločenské postavenie. Väčšina účastníkov výskumu poskytla pozitívnu spätnú väzbu týkajúcu sa dištančného vzdelávania. Zaujímavým zistením bolo, že z celkového počtu 10 545 respondentov bolo 88 % matiek a 12 % otcov, čo naznačuje, že matky sa do dištančného vzdelávania zapájali výrazne viac, než otcovia. Podľa postojov rodičov väčšina považovala svoje deti za samostatné, vrátane schopnosti pracovať s počítačom počas virtuálneho vzdelávania. Rodičia tiež vyjadrovali pozitívne názory na požiadavky učiteľov, najmä čo sa týka pravidelnosti a rýchlosti poskytovanej spätnej väzby. Priestorové, materiálne a technické podmienky hodnotili rodičia prevažne pozitívne.

V roku 2020 sa v **Turecku** uskutočnil výskum zameraný na dištančné vzdelávanie, ktorý vykonal Sentruk (2020). Tento výskum sa sústredil na názory stredoškolákov, ktorí sa s dištančným vzdelávaním stretli po prvýkrát. Z oslovených 672 žiakov sa prieskumu zúčastnilo 172. Po analýze údajov sa ukázalo, že žiaci mali na dištančné vzdelávanie prevažne neutrálny názor. Až 47 % z nich sa nevedelo k tejto forme vzdelávania vyjadriť, 27 % bolo proti a až 80 % žiakov negatívne hodnotilo svojich učiteľov, ktorí ich vyučovali na diaľku. Čo sa týka pochopenia lekcií, 47 % žiakov im rozumelo len čiastočne a 39 % nerozumelo vôbec. Hlavnými problémami, ktoré žiaci uvádzali, boli nedostatočná komunikácia, problémy s internetovým pripojením a preferencia tradičného spôsobu vyučovania. Z výsledkov výskumu vyplýva, že prezenčné vzdelávanie je pre žiakov aj učiteľov prijateľnejšie. Jedným z dôvodov je aj nedostatok sociálneho kontaktu a strach z neznámeho, pretože táto forma vzdelávania bola pre všetkých zúčastnených novinkou.

Lindner (2020) uskutočnil zaujímavú kvalitatívnu štúdiu medzi sedemnástimi stredoškolskými učiteľmi agrovedy z **Alabamy a Georgie**. Výskum sa zameriaval na ich názory a definície dištančného vzdelávania počas obdobia, keď boli školy zatvorené a vyučovanie sa realizovalo online. Učitelia identifikovali niektoré výhody, ako sú možnosť samostatného učenia, flexibilita v tempe a časovom rozvrhu učenia. Mnohí tvrdili, že dištančné vzdelávanie je lepšie, než žiadne vzdelávanie. Na druhej strane štúdia upozornila na problémy, ako sú technologické obmedzenia a problémy s internetovým pripojením, ktoré sťažovali praktické vzdelávacie aktivity.

Učitelia tiež poznamenali, že dištančné vzdelávanie obmedzilo praktické učenie, čo je obzvlášť dôležité v agrovedách.

Abuhammand (2020) preskúmal problémy dištančného vzdelávania v **Jordánsku** z pohľadu rodičov, pričom sa zameral na miestne jordánske skupiny diskutujúce o dištančnom vzdelávaní a rodičoch pomocou sociálnych sietí i špecifických kľúčových slov. Cieľom jeho štúdie bolo podrobne opísať a objasniť prekážky, ktoré rodičia vnímali pri dištančnom vzdelávaní svojich detí počas pandémie COVID-19 v Jordánsku. Rozbor 248 diskusných príspevkov odhalil rôzne problémy, s ktorými sa rodičia stretávali, vrátane osobných, technických, logistických a finančných prekážok. Osobné problémy, ktoré rodičia najčastejšie spomínali, zahŕňali nedostatok odborných zručností a podpory, obmedzenú komunikáciu a neadekvátne kvalifikačné zázemie v oblasti dištančného vzdelávania. Technické problémy sa týkali nedostatočných investícií, údržby a konektivity, ktoré bránili efektívnemu využívaniu dištančného vzdelávania. Rodičia tiež čelili logistickým výzvam pri implementácii dištančného vzdelávania. Finančné ťažkosti vyplývali z nákupu potrebnej technológie a výdavkov spojených s internetovým vzdelávaním.

Štátna lekárska univerzita v **Ruskej federácii** sa zaoberala vplyvom nadmerného používania elektronických zariadení na zrak žiakov, rodičov a učiteľov pred a po prechode na dištančné vzdelávanie. Podľa výskumu Milushkina (2020) viedol prechod na dištančné vzdelávanie na jar 2020 k výraznému zvýšeniu používania informačno-komunikačných technológií. Pred prechodom na dištančné vzdelávanie sa do prieskumu zapojilo 200 stredoškolských žiakov, 389 učiteľov a 251. Po prechode na dištančné vzdelávanie sa prieskum rozšíril na 658 učiteľov a 500 rodičov. Zistenia ukázali, že počet elektronických zariadení používaných žiakmi sa zvýšil o 96,6%, čo viedlo aj k dlhšiemu času strávenému pred počítačovými obrazovkami. Okolo 80% rodičov zaznamenalo zvýšené zdravotné problémy svojich detí súvisiace s prácou s počítačom, pričom 60% z nich hlásilo symptómy syndrómu počítačového videnia. Štúdia tiež naznačuje, že obmedzenie času stráveného pred obrazovkou aspoň jeden deň v týždni, môže byť efektívnym spôsobom prevencie problémov so zrakom.

Bokayev (2021) publikoval štúdiu zaoberajúcu sa dištančným vzdelávaním v **Kazachstane**. Jej cieľom bolo preskúmať výhody a nevýhody dištančného vyučovania a zistiť, ako rodičia hodnotia kvalitu vzdelávania počas pandémie v tejto krajine. Výsledky štúdie ukázali, že spokojnosť

rodičov s dištančným vzdelávaním pozitívne súvisí s ich vekom a výškou príjmu. Mladší rodičia a tí s vyššími príjmami majú tendenciu byť spokojnejší s kvalitou vzdelávania poskytovaného dištančnou formou. Na druhej strane, počet detí v rodine negatívne ovplyvňuje spokojnosť rodičov so vzdelávaním. Mladšie vekové skupiny rodičov zvyčajne lepšie ovládajú moderné technológie a internet, čo im umožňuje efektívnejšie podporovať svoje deti pri dištančnom vzdelávaní. Naopak, starší rodičia sa často stretávajú s ťažkosťami pri používaní týchto technológií, čo môže ovplyvniť ich schopnosť efektívne sa zapojiť do vzdelávacieho procesu svojich detí.

Výskum, ktorý uskutočnili odborníci z univerzít v **Severnej Karolíne, Howard University, Indiana University a Arizona State University** sa zaoberal dopadom dlhodobého dištančného vzdelávania na duševné zdravie účastníkov vzdelávania. Davis (2021) skúmal, ako sa dištančné vzdelávanie prejavilo na psychickom zdraví rodičov, ktorí sa počas pandémie nečakane stali učiteľmi. Výsledky štúdie ukázali, že rodičia, ktorých deti sa stretli s problémami pri dištančnom vzdelávaní, pociťovali zvýšenú úzkosť a depresívne stavy. Tento výskum zdôrazňuje, že dištančné vzdelávanie malo významný vplyv na duševné zdravie žiakov, učiteľov a rodičov.

Podľa Sonnenscheina (2021) spôsobil COVID-19 nárast stresu medzi dospelými v **USA**. Mnohí rodičia sa obávali, či budú schopní pomôcť svojim deťom s dištančným vzdelávaním v dôsledku zatvorenia škôl. Štúdia uskutočnená v USA sa zaoberala typmi aktivít, do ktorých sa zapájali americkí rodičia so svojimi deťmi počas dištančného vzdelávania. Zisťovalo sa, či sa tieto aktivity líšili v závislosti od veku dieťaťa a či existovala súvislosť medzi zapojením sa do rôznych aktivít a úrovňou stresu. Výsledky ukázali, že väčšina rodičov pomáhala deťom sledovať vyučovanie, alebo ich podporovala v učení prostredníctvom technológií. Aj keď sa tieto aktivity líšili podľa veku dieťaťa, rodičia, ktorí sa zapojili do dištančného vzdelávania, hlásili zvýšenú úroveň stresu.

Analýza výskumov na Slovensku aj v ďalších krajinách sa zamerala na zistenie relevantných informácií o priebehu dištančného vzdelávania, vrátane technických, fyzických a psychických problémov, s ktorými sa stretávali žiaci, učitelia a rodičia. Rodičia, často neočakávane zapojení do dištančného vzdelávania, čelili mnohým výzvam. Na základe týchto výskumov je kľúčové ďalej analyzovať problémy z pedagogického i psychologického hľadiska.

3 TECHNICKÉ VZDELÁVANIE NA SLOVENSKU PO ROKU 1989

Po udalostiach z novembra 1989 prešla naša spoločnosť výraznými zmenami vo všetkých oblastiach života, vrátane školstva. Na začiatku 90. rokov sa inovatívne upravila štruktúra školského systému a došlo k významným zmenám v systéme výchovy a vzdelávania, ako aj v obsahu vyučovania. Systém základných a stredných škôl bol novelizovaný, čo prinieslo množstvo zmien.

3.1 Technické vzdelávanie na primárnom a nižšom sekundárnom stupni školy

Technické vzdelávanie na primárnom (základnom) a nižšom sekundárnom stupni školy (prvé štyri roky základnej školy a druhý stupeň, teda 5. až 9. ročník na Slovensku) je kľúčovým aspektom vzdelávacieho systému, ktorý pripravuje žiakov na budúce výzvy a kariéru v technických a v prírodovedných oblastiach. Toto vzdelávanie zahŕňa rôzne disciplíny a praktické zručnosti, ktoré sú potrebné pre rozvoj technologických i inžinierskych schopností.

Podľa Huľovej (2021) je technická výchova na primárnom stupni školy riadená vzdelávacím štandardom uvedeným v Štátnom vzdelávacom programe, konkrétne v oblasti Človek a svet práce. Na tomto stupni školy je predmet pracovné vyučovanie kľúčovým prvkom tejto oblasti. Vzdelávací štandard je navrhnutý tak, aby všetky činnosti podporovali kognitívny, socioafektívny a psychomotorický rozvoj žiakov. Hlavné činnosti by sa mali realizovať prostredníctvom aktivizujúcich a bádateľsky orientovaných metód a stratégií. Pre deti na primárnom stupni sú najvhodnejšie aktivity ako hľadanie, pátranie, skúmanie, objavovanie, manipulovanie s predmetmi, experimentovanie a konštruovanie. Tieto činnosti zahŕňajú kognitívny, psychomotorický aj socioafektívny rozvoj. Cieľom vzdelávacieho štandardu je, aby žiaci neboli len pasívnymi prijímateľmi informácií, ale aby sa aktívne podieľali na svojom vzdelávaní i osobnostnom raste. Učiteľ v tomto kontexte plní úlohu poradcu a moderátora, zároveň dohliada na dodržiavanie základných pravidiel, predpisov a noriem. Pre zabezpečenie týchto cieľov má učiteľ k dispozícii školské kurikulum, ktoré obsahuje informácie o učebných

cieľoch, obsahu učiva, organizácii vyučovania, používaných metódach a prostriedkoch, ako aj o spôsoboch kontroly a hodnotenia. Vzdelávací štandard pre oblasť Človek a svet práce je zahrnutý v štátnom aj školskom vzdelávacom programe. Tým je zabezpečené, že žiaci budú aktívnymi účastníkmi procesu učenia a rozvíjania svojich schopností, namiesto toho, aby si len pamätali a reprodukovali nadobudnuté vedomosti.

Podľa Huľovej (2019) bolo technické vzdelávanie na Slovensku od roku 1991 do roku 2008 a až do roku 2017 podhodnotené. V porovnaní s okolitými krajinami mal samostatný vyučovací predmet iba 4. ročník, pričom sa vyučoval s najnižšou časovou dotáciou - jednou hodinou týždenne.

V roku 2015 došlo k inovovaniu Štátneho vzdelávacieho programu a vzdelávacích štandardov, čo čiastočne zlepšilo situáciu v technickom vzdelávaní na primárnom stupni. S platnosťou od 1. septembra 2017 sa pracovné vyučovanie zaviedlo aj do 3. ročníka, avšak zmeny a úpravy vo vzdelávacích štandardoch boli len minimálne.

Na primárnom stupni sa technické vzdelávanie zameriava na základné princípy a zručnosti, ktoré pomáhajú deťom rozvíjať ich kreativitu a logické myslenie. Typické aktivity môžu zahŕňať:

základné technické zručnosti: práca s jednoduchými nástrojmi a materiálmi (napr. papier, lepidlo, nožnice), čo pomáha deťom rozvíjať jemnú motoriku a základy technického myslenia,
jednoduché technické projekty: výroba základných modelov, ako sú papierové lietadlá alebo jednoduché mechanické hračky,
úvod do technológií: používanie základných technologických nástrojov, ako sú počítače alebo tablety, na podporu učenia sa,
experimentovanie: základné experimenty a pokusy, ktoré deťom pomáhajú pochopiť jednoduché vedecké a technické princípy (MŠVVaM SR - Vzdelávacie štandardy pre 1. stupeň ZŠ, 2022).

Na nižšom sekundárnom stupni školy reprezentuje technické vzdelávanie predmet technika. Predmet pomáha žiakom nadobudnúť základné užívateľské zručnosti v rôznych oblastiach ľudskej činnosti a podporuje ich oboznámenie sa s trhom práce, čo prispieva k ich životnej a profesijnej orientácii. Koncepcia predmetu vychádza z reálnych životných situácií, kde sa človek stretáva s rôznymi formami ľudskej činnosti a techniky, a tiež zdôrazňuje ochranu sveta a kultúrnych pamiatok

prostredníctvom technických inovácií. Predmet je založený predovšetkým na praktických činnostiach. Jeho obsah sa zameriava na rozvoj zručností a návykov, ktoré môžu žiaci využiť v ďalšom živote a spoločnosti. Podporuje tvorivú spoluúčasť a spoluprácu žiakov. Obsah predmetu je určený pre všetkých žiakov bez ohľadu na pohlavie, kde sa učia pracovať s rôznymi materiálmi a nástrojmi, čím si osvojujú základné pracovné zručnosti i návyky a rozvíjajú tvorivé technické myslenie. Pri navrhovaní výrobkov v oblasti dizajnu a pracovných postupov kombinujú praktické zručnosti s tvorivým myslením. Základné vzdelávanie tak obohacuje o dôležitú technickú zložku, ktorá je nevyhnutná pre ďalšie štúdium a uplatnenie v reálnom živote. Žiaci sa učia plánovať, organizovať a hodnotiť pracovné činnosti samostatne aj v skupinách, pričom sú vedení k dodržiavaniu zásad bezpečnosti a hygieny pri práci. V závislosti od veku žiakov sa postupne buduje systém, ktorý im poskytuje dôležité informácie z pracovnej oblasti a pomáha im pri zodpovednom rozhodovaní o ďalšom profesijnom smerovaní a životných rozhodnutiach (MŠVVaM SR - Vzdelávacie štandardy pre 2. stupeň ZŠ, 2022).

Na nižšom sekundárnom stupni sa technické vzdelávanie stáva komplexnejším a viac špecializovaným. Hlavné oblasti zahŕňajú:

technické kreslenie a dizajn: výučba základných princípov technického kreslenia a dizajnu, vrátane používania softvéru na tvorbu technických výkresov,
mechanika a fyzika: základy mechaniky, elektriny a elektroniky, ktoré sú nevyhnutné pre pochopenie technických zariadení a strojov,
robotika a programovanie: úvod do programovania a robotiky, čo pomáha žiakom rozvíjať ich algoritmické a logické myslenie,
praktické projekty: realizácia komplexnejších projektov, ako sú konštrukcie malých robotov, jednoduchých elektrických obvodov alebo modelov strojov,
informačné a komunikačné technológie (IKT): pokročilejšie používanie počítačov, softvéru a internetu na riešenie technických problémov a projektov (MŠVVaM SR - Vzdelávacie štandardy pre 2. stupeň ZŠ, 2022).

Technické vzdelávanie na týchto úrovniach je zásadné z niekoľkých dôvodov:

rozvoj kritického myslenia a riešenia problémov: Deti sa učia analyzovať problémy a prichádzať s efektívnymi riešeniami.
pripravenosť na budúcnosť: Vzhľadom na rýchlo sa meniaci svet technológií je dôležité, aby boli deti pripravené na technologicky orientovanú budúcnosť.
podpora kreativity a inovácií: Technické vzdelávanie podporuje tvorivosť a inovácie, čo sú kľúčové vlastnosti v dnešnej ekonomike.
povzbudenie záujmu o prírodné vedy a technológie: Ranné vystavenie technickým konceptom môže vzbudiť záujem o kariéru v týchto oblastiach MŠVVaM SR - Vzdelávacie štandardy pre 2. stupeň ZŠ, 2022).

Technické vzdelávanie na primárnom a nižšom sekundárnom stupni je teda základným stavebným kameňom pre budúci úspech žiakov v technických odboroch a v modernej spoločnosti ako celku.

3.2 Technické vzdelávanie na stredných odborných školách

Zmeny nastali aj v hospodárstve a priemysle, čo výrazne ovplyvnilo fungovanie stredného odborného školstva. Do roku 1989 bolo technické vzdelávanie na stredných školách striktne regulované. Vtedajšie odborné učilištia spravovali miestne podniky pôsobiace v rôznych priemyselných odvetviach, ako stavebníctvo, strojárstvo, elektrotechnika, chémia a potravinárstvo. Teoretická výučba technických predmetov sa realizovala v školách, zatiaľ čo praktická výučba v dielňach a na pracoviskách týchto podnikov pod dohľadom skúsených majstrov. Po ukončení štúdia a absolvovaní záverečných skúšok sa absolventi stávali riadnymi zamestnancami týchto podnikov. Stredoškolské odborné vzdelávanie bolo v tom období vysoko kvalitné a efektívne, pripravujúce žiakov teoreticky aj prakticky na okamžité zaradenie do pracovného procesu. Kvalita tohto vzdelávacieho systému bola uznávaná aj v zahraničí.

Po roku 1990, v dôsledku spoločenských zmien došlo k privatizácii priemyselných podnikov, čo výrazne zasiahlo stredoškolské odborné vzdelávanie. V rokoch 2002 a 2003 sa stredné odborné školy postupne presunuli zo správy ministerstva hospodárstva pod správu vyšších územných

celkov. Mnoho podnikov buď zaniklo, alebo ukončilo svoju činnosť, čo viedlo k tomu, že praktické vyučovanie sa väčšinou realizovalo v školských dielňach, ktoré mali čoraz zastaralejšie vybavenie. Školy začali uzatvárať dohody so súkromnými firmami, aby svojim žiakom umožnili aspoň čiastočne absolvovať praktické vyučovanie v reálnych pracovných podmienkach. Kvalita absolventov sa zhoršovala, pričom narastal počet tých, ktorí sa nevedeli zamestnať v odbore, alebo si našli prácu v iných odvetviach. Mnohí absolventi skončili na úradoch práce, alebo odišli za prácou do zahraničia.

Školy začali postupne čeliť nedostatku kvalifikovaných učiteľov odborných technických predmetov, predovšetkým majstrov odborného výcviku a praxe. Problémy sa nevyhli ani základným školám, kde dominovala feminizácia učiteľského zboru. Technické predmety, ako napríklad pracovné vyučovanie nemal kto vyučovať kvalifikovane, čo spôsobilo, že tieto predmety začali byť zanedbávané, ako zo strany škôl, tak aj žiakov. Výsledkom bolo, že žiaci si nemali možnosť vybudovať pozitívny vzťah k technickému vzdelávaniu a technike. Hodinová dotácia týchto predmetov bola nedostatočná. Tento nepriaznivý stav, žiaľ, pretrváva aj dnes a ovplyvňuje aj stredné odborné školy. Veľa žiakov, ktorí by mali potenciál stať sa zručnými remeselníkmi, po ukončení základnej školy odišlo na gymnáziá, ktorých počet sa v 90. rokoch výrazne zvýšil (Herich, 2020).

Mnohé gymnáziá znížili študijné nároky a uvoľnili kritériá prijímacieho konania, čo umožnilo prijatie aj takých žiakov, ktorí by sa lepšie uplatnili na stredných odborných školách. V súčasnosti je záujem o štúdium technických odborov na stredných odborných školách nízky, pričom žiaci často zápasia s náročnosťou tohto štúdia a následne majú problémy s úspešnou adaptáciou na trhu práce. Nezáujem o technické vzdelávanie sa prejavuje už u žiakov na nižšom sekundárnom stupni vzdelávania.

Až v máji 2012 bol verejnosti predstavený Vládny program výchovy a vzdelávania, ktorý obsahoval zásadné štrukturálne zmeny vrátane návrhov opatrení na posilnenie odborného vzdelávania (Kožuchová, 2014).

Ďuriš (2014) uvádza, že Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu v roku 2012 uskutočnilo zmeny, ktoré významne ovplyvnili technické vzdelávanie. Technické vzdelávanie bolo posilnené na nižšom aj vyššom sekundárnom stupni vzdelávania. Napriek výrazným štrukturálnym zmenám z roku 2012 a posilneniu odborného vzdelávania však podľa nášho názoru súčasná podpora vzdelávania v tejto oblasti stále nie je dostatočná.

Rýchly rozvoj technológií a čoraz väčšie využívanie inteligentných technológií i prvkov umelej inteligencie v každodennom živote si vyžaduje kvalifikovaných odborníkov, ktorých je potrebné vychovať. Bohužiaľ, záujem o náročné technické odbory je zo strany žiakov aj učiteľov nedostatočný.

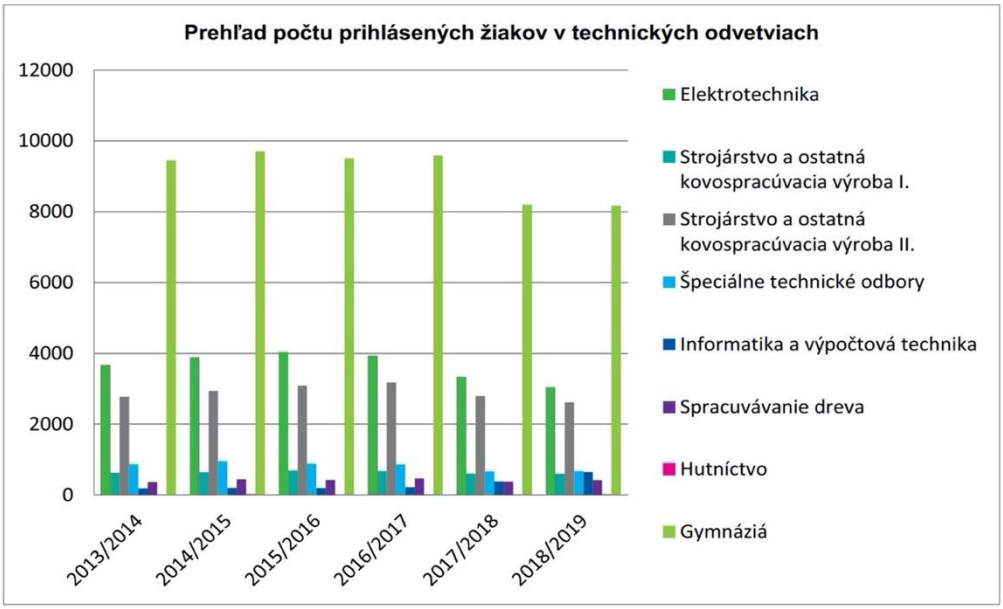
Nezáujem žiakov základných škôl o technické vzdelávanie sa často prenáša aj na stredné školy. Je bežné, že mnohí žiaci si vyberajú strednú školu na základe toho, že ich spolužiaci, susedia, starší priatelia alebo súrodenci už na tej škole študujú, alebo tam študovali ich rodičia. To znamená, že žiaci často nevyberajú školu a študijný odbor na základe vlastného záujmu a presvedčenia, ale skôr z vplyvu vonkajších faktorov. Zameranie a obsah študijných odborov a učebných predmetov sa stávajú druhoradými. Takíto žiaci často majú problémy so zvládnutím štúdia a ich motivácia je skôr vonkajšia. Ich cieľom je získať maturitné vysvedčenie a stredoškolské vzdelanie, ale aj po jeho získaní si často nehľadajú prácu vo svojom odbore.

Peciar (2018) upozorňuje na potrebu posilňovania manuálnych a technických zručností u detí a mládeže. Inak hrozí, že v mladých ľuďoch sa vytvorí psychická bariéra a neochota študovať technické odbory. Môže sa stratiť motivácia skúmať, vyvíjať a inovovať. Po ukončení strednej školy by sa žiaci namiesto zamerania na náročnejšie technické odbory mohli uspokojiť s vysokoškolským vzdelaním na akejkoľvek škole, čím by riskovali, že nebudú schopní uplatniť sa na trhu práce.

Žiaci základných škôl v súčasnosti často uprednostňujú gymnáziá pred strednými odbornými školami z viacerých dôvodov. Jedným z hlavných faktorov je vnímanie gymnázií ako prestížnejších a poskytujúcich širšie vzdelanie, ktoré lepšie otvára dvere k ďalším akademickým a profesijným príležitostiam. Mnoho rodičov a žiakov považuje gymnáziá za cestu k lepším možnostiam štúdia na vysokých školách, čo môže byť atraktívne pre tých, ktorí plánujú pokračovať vo vysokoškolskom vzdelávaní. Gymnáziá často ponúkajú viacero rôznych študijných smerov a záujmových krúžkov, čo umožňuje žiakom rozvíjať rôzne zručnosti a záujmy. Naopak, stredné odborné školy sú často vnímané ako menej flexibilné a menej prestížne, čo môže odrádzať žiakov, ktorí sa obávajú, že odborné vzdelanie nezapadá do ich dlhodobých plánov, alebo nie je dostatočne uznávané na trhu práce. Taktiež môže byť problém v nedostatočnej informovanosti o možnostiach a výhodách technického vzdelávania, čo znižuje atraktivitu týchto odborov.

Valentová (2020) upozorňuje, že žiaci základných škôl dlhodobo preferujú všeobecno-vzdelávacie odbory pred technickými odbormi. Medzi technickými odbormi sú najväčším záujmom strojárstvo a elektrotechnika (pozri obrázok 1).

Obr.1 Prehľad počtu prihlásených žiakov v technických odvetviach v školských rokoch 2013/2014 až 2018/2019



Zdroj: Valentová (2020)

Podľa prognózy vypracovanej Ministerstvom práce, sociálnych vecí a rodiny v roku 2018 bude v blízkej budúcnosti čeliť slovenský pracovný trh vážnym výzvam v oblasti zamestnávania odborníkov, najmä v automobilovom a strojárskom odvetví. Tieto odvetvia majú výrazný nedostatok kvalifikovaných pracovníkov, konkrétne mechatronikov, nástrojárov, strojných mechanikov a elektromechanikov. Automobilový a strojársky sektor sú kľúčovými piliermi slovenskej ekonomiky. Automobilový priemysel, v ktorom sú zastúpené významné výrobné závody a dodávateľské reťazce je známy svojou náročnosťou na kvalifikovanú pracovnú silu. Na druhej strane, strojársky sektor zohráva rozhodujúcu úlohu pri výrobe a údržbe strojov a zariadení, čo je nevyhnutné pre udržanie konkurencieschopnosti v globálnom hospodárstve. Nedostatok odborníkov, ako sú mechatronici, nástrojári, strojní mechanici a elektromechanici sa stal

výrazným problémom. Títo odborníci sú kľúčoví pre efektívne fungovanie výrobných procesov a údržbu technológii. Mechatronici kombinujú vedomosti z mechaniky, elektroniky a IT, aby navrhovali a udržiavali moderné automatizované systémy. Nástrojári a strojní mechanici sú nevyhnutní pre tvorbu a údržbu nástrojov a strojov, ktoré sú základom výrobného procesu. Elektromechanici, ktorí sa špecializujú na kombináciu elektrotechniky a mechaniky zabezpečujú bezproblémový chod a údržbu elektrických systémov a zariadení. Nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily môže vážne ohroziť konkurencieschopnosť týchto sektorov. Výrobné firmy sa môžu stretávať s problémami pri udržiavaní výrobných kapacít a inovácií, čo môže viesť k vyšším nákladom a nižšej produktivite. Nedostatok odborníkov môže tiež spôsobiť oneskorenia v plnení objednávok a znížiť schopnosť reagovať na nové technologické výzvy. Príčiny nedostatku odborníkov môžu byť rôzne. V minulosti sa systém odborného vzdelávania zameriaval na iné potreby trhu práce. Zmeny v hospodárstve a technológii vytvorili nové požiadavky na zručnosti, ktoré nie sú dostatočne pokryté súčasným vzdelávacím systémom. Okrem toho, odchod mladých ľudí za vzdelaním alebo prácou do zahraničia a demografické zmeny môžu ďalej situáciu zhoršovať.

Riešením tejto situácie môže byť modernizácia odborného vzdelávania, podpora technických odborov i zlepšenie spolupráce medzi školami a podnikmi, napríklad formou zavádzania systému duálneho vzdelávania. Dôležité je tiež investovať do ďalšieho vzdelávania a profesijného rozvoja súčasných zamestnancov, aby sa zabezpečila ich pripravenosť na rýchlo sa meniace technologické podmienky. Implementácia týchto opatrení môže pomôcť zmierniť nedostatok odborníkov a zabezpečiť udržateľný rozvoj automobilového a strojárskeho sektora v Slovenskej republike.

3.3 Trendy a výzvy technického vzdelávania v dištančnom vyučovaní

Dištančné vzdelávanie sa už pred pandémiou využívalo na rôznych úrovniach školstva v Austrálii a vo Fínsku. V Austrálii sa tento typ vzdelávania rozdeľuje na štyri hlavné modely: korešpondenčné vzdelávanie, diaľkové vzdelávanie, flexibilné vzdelávanie a viacmodulové vzdelávanie. Z týchto modelov je najviac rozšírený flexibilný model, ktorý kombinuje online a offline prístupy (Kirkpatrick a Bound, 2003). Aj keď Austrália a Fínsko mali dlhé obdobie pozitívnych skúseností s dištančným vzdelávaním a prechod na túto formu výučby pre nich nebol problematický, iné krajiny sa stretávajú s rôznymi problémami. Tieto výzvy viedli mnohých odborníkov k tomu, aby od roku 2020 začali intenzívne skúmať túto oblasť doma aj v zahraničí.

Podľa Nelson-Royesa (2015) online učenie neznamená len presun klasickej učebne na internet. Vyžaduje si to nové prístupy v metodológii, plánovaní a typoch úloh i aktivít. Učitelia by mali plniť úlohu mentorov a tútorov počas celého procesu vyučovania.

V roku 2019 sa do celého sveta šíri pandémia koronavírusu SARS-CoV-2. Postihnutá je celá spoločnosť vrátane Slovenska. Strenáčiková (2020) uviedla, že *„Ochorenie ovplyvnilo všetky vekové kategórie, a to nielen znemožnením priameho fyzického kontaktu, ale aj nutnosťou modifikácie bežne vykonávaných činností“* (Strenáčiková, 2020, s.6).

Ekonomika sa spomaľuje, zatvárajú sa prevádzky, služby, inštitúcie, malé podniky a veľké spoločnosti, vrátane školstva. Situácia sa mení každý deň. Základné, stredné a vysoké školy prechádzajú na dištančné vzdelávanie. Učitelia nemôžu vykonávať vyučovanie a žiaci i študenti nemôžu pokračovať v tradičnom spôsobe učenia. Dištančné vzdelávanie sa stáva hlavnou formou vyučovania vo všetkých predmetoch.

Podľa Ďuríkovej (2020) sú stredné školy nútené uzavrieť sa bez predchádzajúceho varovania a nemajú dostatok času na prípravu. Napriek tomu sa im podarilo zvládnuť prechod na dištančné vzdelávanie. Školy sa riadia pripravenými rozvrhmi a technológiami, ktoré boli zavedené počas prvej vlny pandémie. Mnohé z nich využívajú párne a nepárne týždne na online synchrónne a asynchrónne vyučovanie.

Podľa Huľovej (2021) sa počas dištančného vzdelávania objavilo množstvo edukačných problémov, ktoré bolo potrebné okamžite riešiť. Tieto

problémy neboli len dôsledkom nedostatočného vybavenia informačnými a komunikačnými technológiami, ale aj z nedostatku skúseností s používaním komunikačných a prezentačných softvérov. Vyučovacie metódy a organizačné formy sa museli prispôsobiť novým podmienkam dištančného vzdelávania. Učitelia sa snažili vyučovať čo najefektívnejšie, zvyšovať kvalitu výchovno-vzdelávacieho procesu, motivovať žiakov a zabezpečovať ich komplexný rozvoj aj v online prostredí. Museli rozvinúť svoju tvorivosť a venovať viac času motivovaniu žiakov, pričom zvlášť dôležité bolo podporovať vnútornú motiváciu. Podľa Kuruca (2021) je vnútorná motivácia úzko spojená s aktivitami, ktoré sú pre žiakov zaujímavé, nie príliš náročné a prinášajú estetické potešenie.

3.4 Technické vzdelávanie ako základ pre profesijný úspech žiakov v budúcnosti

Rýchly technologický pokrok a rozvoj digitálnych technológií a automatizácie zásadne ovplyvňujú pracovné trhy a zamestnanosť na domácej, tak aj na medzinárodnej úrovni. Podľa Zvary (2021) sa generácia Z postupne nahrádza generáciou Alfa, ktorá vyrastá v prostredí, kde sú digitálne technológie úplne bežné. Pre túto generáciu je digitálny svet prirodzenou súčasťou každodenného života, a preto sú už od raného veku technologicky zručnejší ako predchádzajúce generácie.

Oláhová (2023) popisuje množstvo nových profesií, ktoré sa pravdepodobne objavia v budúcnosti, pričom hlavnú úlohu v tomto vývoji zohráva automatizácia a umelá inteligencia. Dnešné deti sa môžu dočkať povolaní, ktoré ešte neexistujú. Medzi profesie budúcnosti patrí napríklad architekt virtuálnej reality, inštalatér biofilmov, audítor algoritmov, odborník na pracovné vzťahy medzi ľuďmi a strojmi, provizórny stavebný inžinier, prognostik kybernetických útokov, dispečer dronovej dopravy a ďalšie. Zatiaľ čo zaniknú mnohé súčasné profesie, budú sa vytvárať nové. Je preto nevyhnutné prispôsobiť vzdelávanie, najmä v oblasti techniky týmto dynamickým zmenám.

V súčasnej dobe sa technológie a inovácie neustále vyvíjajú a premieňajú spôsob, akým pracujeme a žijeme. Technické vzdelávanie sa preto stáva kľúčovým faktorom pre profesionálny úspech a konkurencieschopnosť v budúcom pracovnom trhu. Jeho význam je čoraz

väčší, keďže technologický pokrok formuje nové odvetvia a mení existujúce priemyselné štruktúry. Tento text sa zameriava na to, prečo je technické vzdelávanie tak nevyhnutné a aké výhody môže poskytnúť jednotlivcom i spoločnosti ako celku.

Prvým dôvodom, prečo je technické vzdelávanie kľúčové, je rastúci dopyt po odborníkoch v oblasti technológií. Moderné priemysly, ako sú informačné technológie, inžinierstvo, robotika a biotechnológie sa neustále vyvíjajú a vyžadujú si kvalifikovaných profesionálov. Rýchlo sa meniace technologické prostredie vyžaduje neustále aktualizácie a prispôsobovanie sa novým nástrojom a metódam. Tí, ktorí majú solídne technické základy, sú schopní prispôsobiť sa týmto zmenám a udržať si svoju konkurencieschopnosť. Technické vzdelávanie tiež poskytuje praktické zručnosti, ktoré sú veľmi cenené na trhu práce. Zatiaľ čo tradičné vzdelávanie môže ponúkať teoretické poznatky, technické kurzy a školenia sa často zameriavajú na praktické aplikácie a riešenie problémov. Toto praktické zameranie pomáha žiakom získať reálne skúsenosti a pripraviť sa na konkrétne výzvy v pracovnom prostredí. Mnohé technické programy zahrňujú aj stáže a projekty, ktoré umožňujú žiakom pracovať na reálnych úlohách a získať cenné skúsenosti.

Ďalším aspektom, ktorý zvyšuje hodnotu technického vzdelávania, je jeho prínos k inováciám. Technicky vzdelaní jednotlivci majú tendenciu byť lepšie vybavení na vytváranie nových riešení a zlepšovanie existujúcich technológii. Schopnosť identifikovať problémy a vyvíjať efektívne technologické riešenia je nevyhnutná pre podporu inovácií a podnikateľských aktivít. Firmy, ktoré investujú do technického vzdelávania svojich zamestnancov, môžu ťažiť z vyššej produktivity a kreativity, čo im umožňuje udržať sa na čele svojho odvetvia. Technické vzdelávanie tiež podporuje individuálny rozvoj i kariérny rast. Pre mnohých ľudí môže byť technická kvalifikácia vstupenkou k vyšším pozíciám a lepším pracovným príležitostiam. V súčasnosti je čoraz viac prístupných online kurzov a vzdelávacích platforiem, ktoré umožňujú jednotlivcom neustále sa vzdelávať a zvyšovať svoje zručnosti bez ohľadu na ich predchádzajúce vzdelanie alebo kariérne pozície. Tento flexibilný prístup k vzdelávaniu umožňuje ľuďom adaptovať sa na meniace sa požiadavky trhu práce a prekonávať profesijné výzvy. Navyše, technické vzdelávanie má potenciál prispieť k riešeniu globálnych problémov. Technológie zohrávajú kľúčovú úlohu pri riešení otázok ako sú udržateľnosť, energetická efektívnosť a zdravotná

starostlivosť. Školení odborníci v oblasti technológií môžu vyvíjať inovatívne riešenia, ktoré prispievajú k zlepšeniu kvality života a ochrane životného prostredia.

Technické vzdelávanie je neoddeliteľnou súčasťou prípravy na budúcnosť. Poskytuje praktické zručnosti, podporuje inovácie, umožňuje kariérny rast a prispieva k riešeniu globálnych problémov. Jeho význam bude s pokračujúcim technologickým pokrokom narastať, a preto je nevyhnutné, aby jednotlivci aj organizácie venovali zvýšenú pozornosť rozvoju technických zručností a vzdelávacích príležitostí. Sústredenie sa na technické vzdelávanie je investíciou do budúcnosti, ktorá môže priniesť rozsiahle výhody v profesijnom aj spoločenskom kontexte.

Okrem už spomenutých výhod má technické vzdelávanie ešte ďalšie významné prínosy, ktoré si zaslúžia pozornosť. Jedným z nich je rozvoj kritického myslenia a schopnosti riešiť komplexné problémy. Technické vzdelávanie často kladie dôraz na analytické myslenie a schopnosť rozložiť problémy na menšie, zvládnuteľné časti. To umožňuje žiakom nielen riešiť technické výzvy, ale aj aplikovať tieto zručnosti v iných oblastiach ich života a kariéry.

Ďalším dôležitým aspektom je zvyšovanie digitálnej gramotnosti. V súčasnom digitálnom veku je znalosť technológií a schopnosť pracovať s digitálnymi nástrojmi nevyhnutná takmer vo všetkých profesiách. Technické vzdelávanie vybavuje jednotlivcov základnými aj pokročilými digitálnymi zručnosťami, ktoré sú kľúčové pre úspech v modernom pracovnom prostredí. Technické vzdelávanie taktiež podporuje spoluprácu a tímovú prácu. Mnohé projekty a úlohy v rámci technických programov vyžadujú spoluprácu viacerých žiakov, čo napomáha rozvíjať komunikačné zručnosti a schopnosť pracovať efektívne v tíme. Tieto schopnosti sú veľmi cenené zamestnávateľmi a sú nevyhnutné pre úspech v mnohých odvetviach.

V neposlednom rade, technické vzdelávanie má potenciál prispieť k hospodárskemu rastu a rozvoju spoločnosti. Investície do technického vzdelávania môžu viesť k vytváraniu nových pracovných miest a podnikov, čo podporuje ekonomickú aktivitu a zvyšuje životnú úroveň. Technicky vzdelaní pracovníci sú často schopní iniciovať a viesť inovatívne projekty, ktoré prinášajú na trh nové produkty a služby, čím podporujú ekonomickú dynamiku. Preto je dôležité, aby vlády, vzdelávacie inštitúcie a súkromné podniky spolupracovali na vytváraní a implementácii programov technického vzdelávania, ktoré sú prispôsobené potrebám trhu práce. To zahŕňa nielen

formálne vzdelávanie, ale aj neformálne vzdelávacie príležitosti, ako sú workshopy, semináre a online kurzy, ktoré umožňujú neustály rozvoj zručností počas celej kariéry jednotlivca.

Technické vzdelávanie predstavuje kľúčový prvok v príprave na budúcnosť, ktorý môže výrazne ovplyvniť jednotlivcov, spoločnosti a celé ekonomiky. S rastúcou dôležitosťou technológií v našom každodennom živote je investícia do technického vzdelávania jednou z najlepších stratégií na zabezpečenie trvalého rastu a prosperity.

4 KOMPARATÍVNA ANALÝZA OBSAHOV TECHNICKÉHO VZDELÁVANIA NAPRIMÁRNOM, NIŽŠOM A VYŠŠOM SEKUNDÁRNOM STUPNI ŠKOLY

V súčasnej dynamicky sa rozvíjajúcej spoločnosti je technické vzdelávanie kľúčovým prvkom, ktorý pripravuje žiakov na výzvy a príležitosti v technologicky orientovanom svete. S rastúcim významom technológií v každodennom živote sa vzdelávacie systémy snažia prispôsobiť svoje kurikulum potrebám trhu práce a požiadavkám súčasného hospodárskeho a spoločenského prostredia. Tento proces zahŕňa aj kontinuálnu adaptáciu obsahu technického vzdelávania na rôznych stupňoch vzdelávacieho systému.

Komparatívna analýza obsahu technického vzdelávania na primárnom, nižšom a vyššom sekundárnom stupni školy je významným nástrojom na pochopenie, ako sa tento obsah vyvíja a prispôsobuje rôznym vzdelávacím fázam. Každý z týchto stupňov vzdelávania má svoje špecifické ciele, metódy a prístupy, ktoré formujú základné a pokročilé technické zručnosti a vedomosti u žiakov. Analýza obsahu nám umožňuje posúdiť, ako sa technické vzdelávanie transformuje a identifikovať kľúčové rozdiely a podobnosti medzi týmito vzdelávacími úrovňami. Obsah učiva na všetkých troch stupňoch vzdelávania sa riadi štátnymi a školskými vzdelávacími programami. Štátny vzdelávací program je oficiálny dokument, ktorý určuje hlavné ciele a kľúčové kompetencie vzdelávania, s cieľom zabezpečiť vyvážený rozvoj osobnosti žiakov. Tento program stanovuje rámcový obsah vzdelávania a slúži ako podklad pre tvorbu školských vzdelávacích programov, ktoré zohľadňujú špecifické podmienky a potreby regiónu (NIVAM, 2020).

Školský vzdelávací program a vzdelávacie štandardy sú úzko prepojené a vzájomne sa dopĺňajúce prvky vzdelávacieho systému. Vzdelávacie štandardy stanovujú konkrétne požiadavky a očakávané výsledky, ktoré by mali žiaci dosiahnuť v určitých predmetoch a na jednotlivých úrovniach vzdelania. Tieto štandardy slúžia ako kritériá pre hodnotenie výkonu žiakov a poskytujú jasné smerovanie pre učiteľov a školy. Školský vzdelávací program je vypracovaný jednotlivými školami na základe rámcových požiadaviek stanovených štátnym vzdelávacím programom a

vzdelávacími štandardmi. Školský vzdelávací program konkretizuje, ako budú tieto štandardy naplnené v rámci konkrétnej školy a zohľadňuje špecifické podmienky, potreby a možnosti školy a regiónu. Zahŕňa detaily o učebných osnovách, metodikách výučby, hodnotiacich nástrojoch a mimoškolských aktivitách, ktoré podporujú dosahovanie stanovených vzdelávacích štandardov. Týmto spôsobom vzdelávacie štandardy poskytujú jednotný rámec a ciele pre celé vzdelávacie úsilie, zatiaľ čo školský vzdelávací program zabezpečuje prispôsobenie a realizáciu týchto cieľov v konkrétnych školských podmienkach.

4.1 Analýza obsahu predmetov pracovné vyučovanie a technika

Na základe podrobného štúdia kurikulárnych dokumentov vybraných základných škôl platných v roku 2024 bolo možné zistiť vyučovacie ciele, obsahové a výkonové štandardy vybraných predmetov zameraných na technické vzdelávanie i časovú dotáciu (viď tabuľka 1).

Tab. 1 Prehľad predmetov so zameraním na technické vzdelávanie na základných školách v školskom roku 2023/2024

Stupeň vzdelávania, vzdelávacia oblasť	Názov predmetu	Charakteristika predmetu	Ciele	Časová dotácia	Tematické celky
Primárny stupeň vzdelávania / Človek a svet práce	**pracovné vyučovanie**	Pracovné vyučovanie na primárnom stupni vzdelávania zahŕňa rôzne pracovné aktivity a technológie, podporujúce tvorivú tímovú spoluprácu. Žiaci získavajú základné užívateľské zručnosti v rôznych oblastiach ľudskej činnosti, čo prispieva k ich životnej a profesijnej orientácii. Tento predmet rozvíja praktické pracovné zručnosti a dopĺňa základné vzdelávanie o dôležitú zložku nevyhnutnú pre budúce uplatnenie v živote a spoločnosti.	Žiaci: • rozlíšia rôzne prírodné a technické materiály a ich význam pre človeka, • pochopia techniku ako nástroj na riešenie problémov reálneho života, • spoznajú základné vlastnosti materiálov a možnosti ich použitia v praxi, • získajú poznatky o pracovných činnostiach vo vybraných povolaniach a profesiách, • spoznajú ľudové tradície, remeslá a zhotovia tradičné produkty, • upevnia svoje kladné morálne a vôľové vlastnosti pri riešení technických problémov, • pracujú a riadia pracovnú činnosť v tíme, • narábajú s jednoduchým náradím na opracovanie materiálov bezpečne a dodržiavajú hygienu práce, • navrhujú vlastnú predstavu pri konštruovaní jednoduchých statických a pohyblivých modelov, • poznajú zásady stolovania a prípravy jednoduchých pokrmov.	III. r. 1/týždeň	• Človek a práca • Tvorivé využitie technických materiálov • Základy konštruovania • Stravovanie a príprava pokrmov • Ľudové tradície a remeslá
				IV. r. 1/týždeň	• Človek a práca • Technické materiály • Základy konštruovania • Príprava pokrmov • Ľudové tradície a remeslá

Stupeň vzdelávania, vzdelávacia oblasť	Názov predmetu	Charakteristika predmetu	Ciele	Časová dotácia	Tematické celky
Nižší sekundárny stupeň vzdelávania / Človek a svet práce	**technika (tematický okruh technika)**	Predmet sa zameriava na rozvoj praktických zručností a orientáciu na trhu práce prostredníctvom reálnych životných situácií a technických prostriedkov na ochranu kultúrnych pamiatok a životného prostredia. Dôraz sa kladie na tvorivú spoluprácu a prácu s rôznymi materiálmi, čo rozvíja technické myslenie a spája praktické zručnosti s tvorbou dizajnu a pracovných postupov. Predmet tiež učí žiakov plánovať, organizovať a hodnotiť prácu s dôrazom na bezpečnosť a pripravuje ich na ďalšie štúdium a profesijné smerovanie.	Žiaci: • rozlíšia a bezpečne použijú prírodné a technické materiály, nástroje a zariadenia; osvoja si základné pracovné zručnosti a návyky, plánujú prácu a využívajú vhodné nástroje v každodennom živote, • experimentujú s nápadmi, materiálmi, technológiami a technikami; vytrvalo plnia úlohy, prejavujú tvorivosť a dosahujú kvalitné výsledky, • vytvoria si návyky pre rodinný život; pociťujú zodpovednosť za zdravie, vzťahy, financie a bezpečnosť; chápu prácu ako príležitosť na sebarealizáciu a podnikateľské myslenie, • orientujú sa v rôznych oblastiach ľudskej činnosti, poznajú formy fyzickej i duševnej práce a získajú zručnosti pre profesijné a životné smerovanie.	V. r. 1/týždeň	• Človek a technika • Človek a výroba v praxi • Úžitkové a darčekové predmety
				VI. r. 1/týždeň	• Človek a technika • Grafická komunikácia v technike • Technické materiály a pracovné postupy ich spracovania • Elektrická energia, elektrické obvody • Jednoduché stroje a mechanizmy
				VII. r. 1/týždeň	• Grafická komunikácia v technike • Technické materiály a pracovné postupy ich spracovania • Stroje a zariadenia v domácnosti • Svet práce
				VIII. r. 1/týždeň	• Elektrické spotrebiče v domácnosti • Technická elektronika • Technická tvorba • Svet práce
				IX. r. 1/týždeň	• Bytové inštalácie • Strojové opracovanie materiálov • Tvorivá činnosť • Svet práce

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe teoretickej analýzy kurikulárnych dokumentov platných v školskom roku 2023/2024

Na primárnom stupni školy je technické vzdelávanie zastúpené v predmete pracovné vyučovanie s časovou dotáciou spravidla jedna hodina týždenne v treťom a štvrtom ročníku.

Na konci 3. ročníka základnej školy by mal žiak vedieť zdôvodniť význam práce pre človeka a vysvetliť, prečo je učenie dôležité pre prípravu na budúce povolanie. Informuje o rôznych povolaniach vo svojom okolí a uvádza klady a zápory vplyvu techniky na prácu človeka. Okrem toho diskutuje o poznatkoch získaných na exkurzii. V oblasti praktických činností je schopný zhotoviť výrobok z odpadového prírodného alebo technického materiálu a zdôvodniť využitie odpadových materiálov. Dokáže vyhodnotiť druhy odpadu z domácnosti a uviesť možnosti druhotného využitia odpadového materiálu. Preskúma vlastnosti odpadových materiálov a papiera, zhodnotí využitie papiera v praxi a zhotoví výrobok z papiera a kartónu. Ďalej si osvojí základné stehy pri šití a preskúma vlastnosti textilných materiálov, z ktorých potom zhotoví výrobok. V oblasti technických zručností je schopný zhotoviť modely dopravných prostriedkov alebo zdvižných zariadení, vysvetliť ich úlohu a diskutovať o bezpečnosti v doprave a na stavbe. Vie určiť základné časti bicykla a vykonať jeho elementárnu údržbu. V kuchynských činnostiach zdôvodní správne rozloženie kuchynského náradia a spotrebičov, vysvetlí bezpečné používanie kuchynského náradia, pravidlá zaobchádzania s horúcimi predmetmi a hygienu v kuchyni. Simuluje nákup potravín, odhadne cenu plánovaného nákupu a zdôvodní význam správneho skladovania potravín. Vytvorí tabuľku s údajmi o dĺžke skladovania potravín, pripraví jednoduchý pokrm a prezentuje zásady správneho stolovania, vrátane úpravy stola pred stolovaním. Na záver dokáže opísať tradície a remeslá v regiónoch, vymenovať regionálne ľudové remeslá a zhotoviť jednoduché výrobky súvisiace s ľudovými tradíciami.

Po ukončení 4. ročníka základnej školy by mal žiak dokázať uviesť príklady technických vynálezov a vyhľadať informácie o pracovných možnostiach vo svojom regióne. Rovnako je schopný realizovať jednoduchý projekt a uviesť základné vlastnosti vybraných druhov technických materiálov. Dokáže zhotoviť ľubovoľný výrobok z technického materiálu a preskúmať základné suroviny na výrobu papiera. Vyrobí produkt podľa návodu s požadovanou presnosťou, vyšije ozdobné stehy, uvedie zásady starostlivosti o textil a zhotoví výrobok z textilu. Preskúma vlastnosti textilných materiálov, rozlišuje medzi kríkmi a stromami, zisťuje výskyt

stromov v okolí a navrhne projekt na ošetrenie poškodených stromov, pričom zhotoví aj výrobok z dreva. V oblasti technických činností žiak dokáže zhotoviť konštrukcie zo stavebníc alebo zo škatúľ a opísať konštrukcie stavieb vo svojom okolí. Vie uviesť zdroje elektrickej energie, prezentovať zásady bezpečnej práce s elektrickými zariadeniami a vysvetliť význam šetrenia elektrickou energiou. Zhotovuje výrobky s využitím jednoduchého elektrického obvodu, porovnáva komunikáciu na diaľku v minulosti a súčasnosti, píše správu prostredníctvom SMS alebo e-mailu a vysvetľuje výhody i nevýhody moderných komunikačných prostriedkov. Okrem toho vypracúva jednoduchý projekt o ochrane životného prostredia. V oblasti prípravy na špeciálne príležitosti žiak navrhuje úpravu stola na slávnostnú príležitosť, vytvára menu a uvádza príklady vhodných potravín na špecifické udalosti. Dokáže pripraviť jednoduché pohostenie. Žiak tiež navrhuje a vytvára ozdoby i doplnky súvisiace s ľudovými tradíciami, vymenúva ľudové remeslá a zhotovuje produkty súvisiace s ľudovými remeslami.

Na nižšom sekundárnom stupni školy je technické vzdelávanie reprezentované predmetom technika s časovou dotáciou jednej hodiny týždenne v každom ročníku.

Na konci 5. ročníka základnej školy by mal žiak dokázať dodržiavať pravidlá bezpečnosti pri práci (BOZP), hygieny a správneho správania. Vie vysvetliť pojem technika v užšom a širšom zmysle slova a uviesť príklady pozitívnych a negatívnych vplyvov techniky na človeka, prírodu a spoločnosť. Na základe týchto poznatkov dokáže zdôvodniť potrebu pozitívneho prístupu k tvorbe techniky i vypracovať projekt na tému ochrany prírody. V oblasti remeselných profesií žiak porovnáva profesie remeselníkov v minulosti a súčasnosti, vysvetľuje pojem výrobok a opíše proces vzniku jednoduchého výrobku. Zvládne vyhľadať príklady výrobkov, pracovných nástrojov a náradia remeselníkov v minulosti a súčasnosti. Vyhodnotí priebeh tematickej exkurzie z výroby a prezentuje návrh a zhotovenie vlastného jednoduchého výrobku z dostupných prírodných materiálov v danom regióne. Žiak je schopný vytvoriť náčrt jednoduchého výrobku, vybrať technické materiály a nástroje potrebné na jeho zhotovenie, navrhnúť postup práce a následne zhotoviť navrhnutý výrobok. Nakoniec prezentuje výsledky svojej práce.

Po absolvovaní 6. ročníka základnej školy by mal byť žiak schopný vlastnými slovami vysvetliť rozdiely medzi vynálezom, patentom a objavom a opísať proces vzniku výrobku. Pozná základné rozdiely medzi technickým

zobrazovaním a kresbou, uvádza príklady uplatnenia piktogramov a vytvára vlastný návrh piktogramu. Dokáže vybrať vhodný pohľad na zobrazenie telesa, uviesť príklad zobrazenia telesa na jednu priemetňu (nárysňu) a porovnať význam základných druhov čiar na technickom náčrte a výkrese. Vie určiť rozmery zobrazeného telesa z technického výkresu, narysovať zobrazenie jednoduchého telesa v jednej priemetni a priradiť kóty k zobrazenému jednoduchému telesu. Rovnako vypracuje projekt na porovnanie rôznych druhov zobrazení. V oblasti materiálov žiak porovnáva vlastnosti rôznych drevín a realizuje na výrobku vybrané pracovné postupy ručného obrábania dreva podľa technického výkresu. Rozlišuje základné druhy kovov, porovnáva ich vlastnosti a vysvetľuje princíp spracovania kovov na polotovary. Uvádza príklady využitia kovov v praxi v závislosti od ich vlastností a na výrobku zrealizuje vybrané pracovné postupy ručného obrábania plechu a drôtu podľa technického výkresu. Rovnako rozlišuje základné druhy plastov, uvádza príklady ich použitia v praxi a na výrobku realizuje vybrané pracovné postupy ručného obrábania plastov podľa technického výkresu. V oblasti elektrických obvodov žiak vysvetľuje rozdiely medzi monočlánkom, batériou a akumulátorom, znázorňuje prvky jednoduchých elektrických obvodov a zapája jednoduchý elektrický obvod na stavebnici. Zdôvodňuje zber nebezpečného odpadu, opisuje hlavné zásady poskytnutia prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom a podľa schémy samostatne zapája ďalšie elektrické obvody na elektrickej stavebnici. Na záver žiak uvádza príklady využitia jednoduchých strojov, mechanizmov a prevodov v praxi a porovnáva niektoré druhy prevodov v mechanických hračkách.

Po ukončení 7. ročníka základnej školy žiak dokáže určiť jednotlivé priemety na technickom výkrese a doplniť chýbajúci priemet telesa. Rozpoznáva príklady reálnych predmetov, ktoré je potrebné zobraziť viacerými priemetmi a narysuje jednoduchý technický výkres výrobku v troch priemetoch. Vie vysvetliť rozdiel medzi technickým výkresom a technickou dokumentáciou a naprojektovať tvar, rozmery, materiál a pracovný postup na vlastný jednoduchý výrobok. V oblasti materiálov porovnáva vlastnosti vybraných druhov technických materiálov a vykonáva jednoduchý experiment na porovnanie ich vlastností. Aplikuje tieto vlastnosti na príkladoch v praxi a uvádza príklady ich využitia. Dokáže navrhnúť technologický postup zhotovenia vlastného výrobku a zrealizovať vybrané pracovné postupy ručného obrábania podľa technického výkresu. V oblasti

strojov a zariadení používaných v domácnosti charakterizuje rôzne stroje a zariadenia Zdôvodňuje ich výhody i nevýhody pri rôznom pohone a na internete vyhľadáva návody na obsluhu a základnú údržbu. Identifikuje nebezpečenstvá pri práci so strojmi a zariadeniami, prezentuje bezpečné postupy používania vybraných mechanických strojov a zariadení v domácnosti a vypracuje projekt na tému obsluhy a údržby vybraného domáceho stroja alebo zariadenia. Zároveň sa dokáže orientovať v pracovných činnostiach vybraných profesií.

Na konci 8. ročníka základnej školy by mal žiak ovládať rôzne aspekty techniky a ekonomiky domácnosti. V oblasti elektrických spotrebičov dokáže opísať princípy ich činnosti, ovládať pravidlá ich použitia v domácnosti a vypočítať spotrebu elektrickej energie na základe energetického štítku. Porovnáva finančné náklady na prevádzku rôznych spotrebičov, zdôvodňuje zber, triedenie a likvidáciu vyradených spotrebičov a zrealizuje prieskum i projekt na kúpu nového spotrebiča. V oblasti elektrických obvodov vie zapojiť diódu v priepustnom a nepriepustnom smere a vysvetliť využitie diódy a tranzistora v obvode. Vyhľadáva príklady využitia snímačov v bežnom živote, uvádza spôsoby regulácie elektrických prístrojov a zariadení v domácnosti a samostatne pracuje s virtuálnou elektronickou stavebnicou. Dokáže opísať princíp prenosu telekomunikačných signálov. V oblasti projektovania a tvorby výrobkov vytvára technickú dokumentáciu k vlastnému jednoduchému výrobku v elektronickej podobe a pripravuje reklamný leták s cenovou ponukou na predaj. Navrhuje vlastný výrobok, zrealizuje pracovné postupy ručného obrábania materiálov a zapájania elektrických obvodov a vypracuje projekt vlastného jednoduchého kombinovaného výrobku. V oblasti profesijnej orientácie posudzuje svoje možnosti pri rozhodovaní o voľbe vhodného povolania a profesijnej prípravy. Využíva profesijné informácie a poradenské služby pre výber vzdelania, navrhuje plán a časový rozvrh na dosiahnutie kariérnych cieľov, vrátane požiadaviek na vzdelanie a odbornú prípravu, nákladov a možného zadlženia. Rozumie pojmom mzda (hrubá a čistá), uvádza príklady iných zdrojov príjmu, ako sú dary, provízie a štátna sociálna podpora a používa internetovú kalkulačku na výpočet výšky čistej mzdy.

Po absolvovaní 9. ročníka základnej školy by mal žiak ovládať rôzne technické a profesijné zručnosti. Dokáže vysvetliť príčiny porúch elektrickej inštalácie a s nimi spojené nebezpečenstvá pre človeka, ako aj pravidlá správania sa pri poruchách plynoinštalácie. Známa sú mu aj najčastejšie

poruchy vodoinštalácie a kanalizácie. Dokáže vyhľadať informácie o možnostiach využitia solárnej a geotermálnej energie pri vykurovaní, vysvetliť poruchy vykurovacích systémov a základné pravidlá správania sa pri týchto poruchách. Ďalej uvádza príklady spôsobov šetrenia energiami. V technickej činnosti rozlišuje metódy obrábania podľa princípu obrábania, ako sú vŕtanie, brúsenie, sústruženie, frézovanie a lisovanie. Zdôvodňuje význam vybraných technológií pre výrobnú prax. Dokáže prezentovať výsledky pozorovania z exkurzie zameranej na strojové obrábanie technických materiálov.

Pri tvorbe výrobkov navrhuje technologický postup zhotovenia výrobku, vytvára výrobok s využitím rôznych pracovných postupov a zdôvodňuje potrebu použitia ďalších pracovných postupov ručného spracovania materiálov. Aplikuje jednoduchý elektrický obvod na vlastnom výrobku a zhotovuje zložitejší kombinovaný výrobok podľa vlastného projektu. V profesijnej orientácii preukazuje schopnosť prezentovať sa pri vstupe na trh práce, identifikuje internetové a tlačové zdroje informácií o pracovných miestach, kariére a podnikaní a stanovuje si kariérne ciele.

Vzdelávací štandard pre predmet technika je rozdelený do dvoch hlavných tematických okruhov: technika a ekonomika domácnosti, pričom každý okruh sa ďalej delí na špecifické tematické celky. Hlavný dôraz je kladený na tematický okruh technika. Škola je povinná vyčleniť minimálne dve tretiny z celkovej časovej dotácie predmetu na vyučovanie techniky a maximálne jednu tretinu na ekonomiku domácnosti v každom školskom roku. Rozdelenie časovej dotácie by malo zodpovedať materiálnym a personálnym podmienkam školy (NIVAM, 2020).

V predmete technika, v okruhu zameranom na ekonomiku domácnosti získava komplexné zručnosti v plánovaní a vedení domácnosti. Dokáže vysvetliť funkciu peňazí ako prostriedku na zabezpečenie životných potrieb a uvádzať príklady hospodárneho zaobchádzania s vecami a správania sa vo svojom okolí, vrátane domácnosti, školy a obce. Naučí sa zoradiť osobné želania a potreby podľa ich dôležitosti, vysvetliť vzájomné vzťahy medzi životnými potrebami jednotlivca a rodiny, či prijímať finančné rozhodnutia na základe svojich reálnych možností. Žiak hodnotí dôsledky svojich finančných rozhodnutí a stanovuje si merateľné krátkodobé finančné ciele zoradené podľa priority, pričom plánuje kroky na ich dosiahnutie. Chápe dôležitosť komunikácie s finančnými inštitúciami o finančne významných záležitostiach, čo pomáha predchádzať konfliktom a krízovým situáciám.

Získava informácie o právach spotrebiteľov vrátane nárokov na reklamáciu a vysvetľuje rozdiely medzi sporením a pôžičkou. Vedie domáce účtovníctvo, roztriedi výdavky a príjmy v domácnosti, vypracováva denník osobných príjmov a výdavkov, rozlišuje pravidelné a nepravidelné príjmy a výdavky. Vie opísať spôsob rozdelenia finančnej čiastky na týždeň medzi míňanie, sporenie a spoluúčasť, zostavuje rozpočet domácnosti, ktorý používa na kontrolu vynakladania prostriedkov na dosahovanie finančných cieľov. Žiak rozlišuje hotovostnú a bezhotovostnú formu peňazí, porovnáva ceny rovnakého výrobku v rôznych obchodoch, či uplatňuje zodpovedné rozhodovanie pri nákupe. Dokáže zdôvodniť voľbu nákupu alebo požičania si predmetu, kriticky zhodnotiť informácie poskytované reklamou a analyzovať možnosti účasti na charitatívnych aktivitách v súlade s osobným rozpočtom. V rámci finančného plánovania vysvetľuje, prečo je používanie kreditnej karty formou pôžičky, rozlišuje medzi bankovými a nebankovými subjektmi a uvádza príklady, ako môže sporenie zlepšiť finančnú prosperitu. Chápe hodnotu a význam tvorby finančnej rezervy v domácnosti, uvádza príklady rizík, ktorým môžu čeliť jednotlivci a domácnosti. Na jednoduchých príkladoch názorne ukazuje, ako poistenie funguje, pričom diskutuje o vzťahu medzi rizikom a poistením.

Predmet pracovné vyučovanie na primárnom stupni školy a predmet technika na nižšom sekundárnom stupni školy sú kľúčové pre rozvoj praktických zručností a tvorivého myslenia žiakov. Pracovné vyučovanie podporuje základné manuálne zručnosti a rozvíja schopnosti riešiť praktické problémy, čo prispieva k celkovému osobnostnému rastu žiakov. Na nižšom sekundárnom stupni predmet technika pokračuje v tomto trende, avšak s dôrazom na komplexnejšie technické zručnosti a aplikáciu teoretických poznatkov v praxi. Oba predmety pripravujú žiakov na praktický život a profesijné výzvy, čím posilňujú ich schopnosť samostatne myslieť, plánovať a vykonávať úlohy. Týmto spôsobom prispievajú k všestrannému rozvoju žiakov a pripravujú ich na ďalšie vzdelávanie i budúcu kariéru.

4.2 Analýza obsahu profilujúcich odborných predmetov vybraných študijných odborov v oblasti technického vzdelávania na vyššom sekundárnom stupni školy

Technické vzdelávanie na stredných odborných školách (SOŠ) zohráva kľúčovú úlohu pri príprave žiakov na budúce povolania a ďalšie štúdium v technických odboroch. Prechod žiakov z nižšieho sekundárneho stupňa, kde sa technickému vzdelávaniu venuje predmet technika, na vyšší sekundárny stupeň, kde sa štúdium špecializuje a prehlbuje v profilujúcich odborných predmetoch, predstavuje významný krok v ich vzdelávacom procese. Predmet technika na nižšom sekundárnom stupni školy poskytol žiakom základné znalosti a zručnosti z rôznych technických oblastí, ako sú napríklad základy mechaniky, elektrotechniky, stavebníctva či spracovania materiálov. Tieto základné vedomosti a praktické skúsenosti sú nevyhnutným predpokladom pre úspešné zvládnutie pokročilejších a špecializovaných technických predmetov na SOŠ.

Analýza obsahu profilujúcich odborných predmetov na vyššom sekundárnom stupni školy sa zameriava na to, ako tieto predmety nadväzujú na predchádzajúce technické vzdelávanie a aké nové vedomosti a zručnosti prinášajú. Zameriava sa tiež na identifikáciu kľúčových oblastí, ktoré je potrebné rozvíjať, aby žiaci mohli úspešne pokračovať vo svojej technickej kariére alebo v ďalšom štúdiu na vyšších stupňoch vzdelávania. Táto analýza pomôže lepšie pochopiť prepojenie medzi technickým vzdelávaním na nižšom a vyššom sekundárnom stupni školy, identifikovať možné medzery vo vzdelávacom procese a navrhnúť opatrenia na ich odstránenie. Cieľom je zabezpečiť, aby žiaci dostali komplexné a koherentné technické vzdelanie, ktoré im umožní byť konkurencieschopnými na trhu práce a pripravenými na ďalšie akademické výzvy.

Štátny inštitút odborného vzdelávania (ŠIOV) je organizácia priamo riadená Ministerstvom školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky. Jeho úlohou je koordinovať odborné vzdelávanie a prípravu, ako aj vzdelávanie dospelých na Slovensku. ŠIOV podporuje rozvoj národných politík v oblasti vzdelávania a zavádza nové trendy a inovácie v tejto oblasti. Aktivity inštitútu sú zamerané na žiakov, pedagogických a odborných zamestnancov, ale aj na potreby zamestnávateľov. Hlavnými činnosťami ŠIOV sú riadenie a koordinácia národnej siete škôl odborného vzdelávania a prípravy, vypracúvanie národných vzdelávacích štandardov a kvalifikácií a

analyzovanie trendov i potrieb rozvoja odborného vzdelávania a prípravy a vzdelávania dospelých. Inštitút tiež podporuje Ministerstvo školstva pri tvorbe politík a stratégií, sleduje a zavádza nové trendy a inovácie. Zabezpečuje a rozvíja tiež spoluprácu s národnými a medzinárodnými inštitúciami a odborníkmi. Okrem toho koordinuje národné súťaže a výstavy. ŠIOV riadi aj iniciatívy EÚ v oblasti odborného vzdelávania a prípravy a vzdelávania dospelých na Slovensku. Medzi tieto iniciatívy patrí Národné kontaktné miesto pre Európsky kvalifikačný rámec, Národné centrum EUROPASS, Národné referenčné miesto EQAVET, Národná podporná služba EPALE, Národný koordinátor Európskeho programu vzdelávania dospelých, Národná sústava kvalifikácií, Slovenské centrum cvičných firiem, Národné kontaktné miesto EuroSkills a Centrum UNESCO-UNEVOC (ŠIOV, 2024).

Štátne vzdelávacie programy (ŠVP) stanovujú povinný obsah vzdelávania aj v oblasti odborného vzdelávania a prípravy (OVP), ktorý je garantovaný štátom. Tieto programy vydáva a zverejňuje Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR po konzultáciách so zamestnávateľmi, zriaďovateľmi škôl a ich profesijnými a záujmovými združeniami s celoslovenskou pôsobnosťou, ako aj s rezortnými ministerstvami podľa ich odvetvovej pôsobnosti, v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi. ŠVP sú vytvorené pre jednotlivé skupiny odborov a ich názov korešponduje s názvom danej skupiny odborov. Sú záväzným kurikulárnym dokumentom, ktorý slúži ako základ pre tvorbu školských vzdelávacích programov, učebníc, učebných textov a pracovných zošitov. Tento dokument je tiež dôležitý pre hodnotenie a kontrolu výsledkov vzdelávania. Na riešenie komplexných otázok obsahu odborného vzdelávania a prípravy, tvorbu štátnych vzdelávacích programov, ako aj na riešenie koncepčných, experimentálnych, odborných, metodických a poradenských úloh súvisiacich s odborným vzdelávaním a prípravou v stredných odborných školách sú zriadené odborné komisie.

Odborné komisie, ktoré sú poradným orgánom riaditeľa ŠIOV, sú zložené z pedagogických zamestnancov stredných odborných škôl, zástupcov Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR, ďalších rezortných ministerstiev, Štátneho pedagogického ústavu (ŠPÚ) a relevantných priamo riadených organizácií ministerstva. Ďalej do nich patria zástupcovia zamestnávateľských a stavovských organizácií, ako aj vysokých škôl. Tieto komisie sa zaoberajú tvorbou a implementáciou štátnych vzdelávacích

programov a riešia rôzne úlohy spojené s odborným vzdelávaním a prípravou na Slovensku (ŠIOV, 2024).

V systéme odborného vzdelávania a prípravy na Slovensku sú jednotlivé študijné odbory označované špecifickými číslami a písmenami, ktoré identifikujú ich zameranie a charakter. Každý študijný odbor má pridelené číslo študijného odboru, ktoré pomáha presne určiť, o aký odbor ide. Okrem toho sú tieto odbory ďalej rozlíšené písmenami, ktoré poskytujú dodatočné informácie o type a charaktere vzdelávania v danom odbore. Písmeno "M" v označení študijného odboru znamená, že ide o študijný odbor s maturitou. Tento typ odboru ponúka všeobecné a odborné vzdelávanie, ktoré pripravuje žiakov na vstup na vysoké školy alebo priamo do pracovného procesu. Písmeno "K" označuje študijný odbor, ktorý obsahuje rozšírený počet hodín odborného výcviku. Tieto odbory kladú dôraz na praktické zručnosti a odbornú prípravu, čo umožňuje žiakom získať hlbšie a špecifickejšie odborné vedomosti v danom odvetví. Absolventi okrem vysvedčení o maturitnej skúške získavajú aj výučný list. Písmeno "H" je pridelené učebným odborom, ktoré sú zamerané na odborný výcvik s menším podielom všeobecného vzdelávania. Absolventi týchto odborov zvyčajne získavajú výučný list a sú pripravení na okamžitý vstup do pracovného života v konkrétnom remesle alebo profesii.

Tento systém označovania odborov zabezpečuje, že žiaci a zamestnávatelia môžu ľahko identifikovať povahu a úroveň odborného vzdelania, ktoré jednotlivé študijné a učebné odbory poskytujú. Týmto spôsobom je možné lepšie prispôsobiť vzdelávacie programy potrebám pracovného trhu a zabezpečiť, aby absolventi mali potrebné znalosti a zručnosti pre svoju profesionálnu dráhu.

Uvádzame prehľad niektorých ďalších označení študijných odborov a ich významov:

"L": označuje nadstavbové štúdium. Ide o doplnkové vzdelávanie pre absolventov učebných odborov, ktorým získajú úplné stredné odborné vzdelanie s maturitou.

"P": označuje pomaturitné odborné štúdium. Tento typ štúdia je určený pre absolventov stredných škôl s maturitou, ktorí chcú získať ďalšiu odbornú kvalifikáciu.

"Z": označuje dvojročné učebné odbory, ktoré sú zamerané na rýchle získanie odborných zručností pre potreby trhu práce.
"V": označuje odbory vyššieho odborného štúdia, ktoré poskytujú špecializované odborné vzdelanie na vyššej úrovni a pripravujú žiakov na odborné profesie.
"N": označuje odbory špecializovaného štúdia, ktoré poskytujú úzke špecializované vzdelanie v konkrétnej oblasti, často s vysokou mierou praktického výcviku.

V systéme odborného vzdelávania a prípravy na Slovensku sú študijné a učebné odbory rozdelené do skupín podľa svojho zamerania. Tieto skupiny odborov sú vytvorené s cieľom lepšej organizácie a prehľadnosti vzdelávacích programov. Každá skupina obsahuje odbory, ktoré majú spoločné tematické a odborné charakteristiky. Toto rozdelenie umožňuje efektívnejšie plánovanie a koordináciu vzdelávacieho procesu, ako aj lepšie prispôsobenie vzdelávania potrebám pracovného trhu. ŠIOV (2024) definuje tieto skupiny odborov:

11 Fyzikálno-matematické vedy
21 Baníctvo, geológia a geotechnika
22 Hutníctvo
23, 24 Strojárstvo a ostatná kovospracujúca výroba I,II
25 Informačné a komunikačné technológie
26 Elektrotechnika
27 Technická chémia silikátov
28 Technická a aplikovaná chémia
29 Potravinárstvo
31 Textil a odevníctvo
32 Spracúvanie kože, kožušín a obuvi
33 Spracúvanie dreva
34 Polygrafia a médiá
36 Stavebníctvo, geodézia a kartografia
37 Doprava, pošty a telekomunikácie
39 Špeciálne technické odbory
42, 45 Poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo a rozvoj vidieka I,II
43 Veterinárske vedy
62,63, 64 Ekonomika a organizácia, obchod a služby I,II

68 Právne vedy
72 Publicistika, knihovníctvo a vedecké informácie
74 Telesná kultúra a šport
75 Pedagogické vedy
76 Učiteľstvo
82, 85 Umenie a umeleckoremeselná tvorba I,II
86 Umenie a umeleckoremeselná tvorba III
92 Bezpečnostné služby

Pre analýzu obsahu profilujúcich odborných predmetov technického vzdelávania na vyššom sekundárnom stupni školy sme sa rozhodli zamerať na odvetvia strojárstva, stavebníctva, elektrotechniky a automobilizmu, a to z viacerých dôvodov. Strojárstvo je kľúčovým odvetvím, ktoré tvorí základ pre mnohé ďalšie priemyselné odvetvia, poskytujúc základné technické zručnosti a vedomosti potrebné pre výrobu a údržbu strojov a zariadení, nevyhnutných pre modernú ekonomiku. Stavebníctvo je zásadné pre rozvoj infraštruktúry a výstavbu budov, prispievajúc k hospodárskemu rastu a vytváraniu a udržiavaniu mestských i vidieckych oblastí. S rýchlym pokrokom v technológiách a digitalizáciou má elektrotechnika zásadný význam pre všetky aspekty moderného života. Elektrotechnické odbory pripravujú žiakov na prácu s elektronickými zariadeniami a systémami, ktoré sú čoraz dôležitejšie pre hospodárstvo a spoločnosť. Automobilový priemysel je jedným z najvýznamnejších priemyselných odvetví, ktoré k ekonomickému rastu a zamestnanosti. S rastúcim dopytom po inováciách a udržateľnej mobilite je odborné vzdelávanie v automobilizme kľúčové pre budúci vývoj tohto sektora.

Strojárstvo, stavebníctvo, elektrotechnika a automobilizmus sú odvetvia, ktoré neustále potrebujú kvalifikovanú pracovnú silu. Analýza obsahu profilujúcich odborných predmetov v týchto oblastiach nám umožní zistiť, či sú žiaci dostatočne pripravení na vstup na trh práce a či majú potrebné zručnosti a vedomosti. Tieto odvetvia sú na čele technologických inovácií. Analýza vzdelávacieho obsahu nám umožní identifikovať, ako dobre sú žiaci pripravení na prácu s novými technológiami a aké inovačné schopnosti získavajú počas svojho štúdia. Zameraním sa na strojárstvo, stavebníctvo, elektrotechniku a automobilizmus môžeme zabezpečiť, že vzdelávací systém pripravuje žiakov na prácu v odvetviach, ktoré budú hrať kľúčovú úlohu v budúcom hospodárskom raste a inováciách. Výber týchto

štyroch odvetví nám umožňuje komplexne posúdiť technické vzdelávanie na vyššom sekundárnom stupni školy a prispieť k jeho zlepšeniu tak, aby čo najlepšie zodpovedalo potrebám moderného trhu práce a technologického vývoja. V tabuľke 2 uvádzame prehľad vybraných študijných odborov so zameraním na technické vzdelávanie na stredných školách v školskom roku 2023/2024.

Tab. 2 Prehľad vybraných študijných odborov so zameraním na technické vzdelávanie na stredných školách v školskom roku 2023/2024

oblasť/ študijný odbor	škola	profilujúce predmety
strojárstvo / 2387 M mechatronika	Stredné priemyselné školy	mechanika, strojníctvo, programovanie, elektrotechnika, elektronika, mechatronika, automatizačná technika, technické kreslenie, CAD/CAM systémy, technologické cvičenia, konštrukčné cvičenia, programovanie PLC systémov, CNC strojov, kontrola a meranie
Absolventi vedia technicky zobrazovať súčiastky a konštrukčné celky, používať odbornú terminológiu, voliť súčiastky a mechanizmy, riešiť technické výpočty a chápať fungovanie strojov. Poznajú materiály, ich výrobu, tepelné spracovanie a povrchové úpravy, zvládajú technologické postupy spracovania, montáže a skúšok výrobkov, diagnostiku a opravy strojov. Dodržiavajú bezpečnostné predpisy, sú schopní vytvárať technickú dokumentáciu pomocou CAD/CAM systémov a kontrolovať kvalitu. Vedia čítať technickú dokumentáciu, zabezpečiť technickú spôsobilosť strojov a efektívne využívať informačné technológie. V oblasti mechatroniky navrhujú a konštruujú komponenty, riešia riadenie a reguláciu mechatronických sústav, uvádzajú ich do prevádzky a diagnostikujú technický stav.		
strojárstvo / 2381 M strojárstvo	Stredné priemyselné školy	technické kreslenie, mechanika, strojárska technológia, strojárska konštrukcia, elektrotechnika, základy ekonomiky, automatizácia, logistika výroby, automatizácia prípravy výroby – cvičenia, počítačová grafika a animácia, strojárska technológia – cvičenia, strojárska konštrukcia – cvičenia, CAD/CAM systémy, programovanie CNC strojov, metrológia, automatizácia – cvičenia, odborná prax
Absolventi získajú vedomosti o zobrazovaní strojových súčiastok a konštrukčných celkov podľa technických noriem, čítaní technických výkresov a tvorbe dokumentácie pomocou CAD-CAM systémov. Osvoja si základy konštrukcie, výpočty súčiastok, stavbu strojov a prácu s kinematickými mechanizmami v súlade s technickými normami. Naučia sa technologické postupy obrábania, tvárnenia, zlievania a povrchových úprav, riadenie výroby s ohľadom na tok materiálov, automatizáciu a identifikáciu prvkov riadiacich systémov. Budú schopní plánovať a viesť záznamy o údržbe strojov, dodržiavať bezpečnostné a hygienické predpisy, merať a hodnotiť technické veličiny a aplikovať informačné technológie do praxe. Prakticky sa naučia spracovávať materiály, voliť náradie, obsluhovať stroje a koordinovať prácu skupín, dodržiavať technologickú disciplínu, zostavovať zapojenia obvodov a merať výkon zariadení, pričom budú rešpektovať normy pre bezpečnosť a ekológiu.		

oblasť/ študijný odbor	škola	profilujúce predmety
elektrotechnika / **2675 M elektrotechnika**	Stredné odborné školy technické, polytechnické, elektrotechnické	technické kreslenie, elektrotechnika, počítače a programovanie, elektronika, číslicová technika, programovateľné automaty, elektrotechnické meranie, automatizácia, elektroenergetika, elektrické stroje a prístroje, databázové systémy, elektrotechnická spôsobilosť, elektrické zariadenia, odborná prax
Absolvent má poznať zásady bezpečnosti práce s elektrickými zariadeniami a spôsoby zobrazovania elektrických a strojových súčiastok. Ovláda materiály používané v elektrotechnike, riešenia obvodov a princípy automatizácie. Má vedomosti o výpočtovej a meracej technike, prvej pomoci a resuscitácii, funkcii základných súčastí PC, operačných systémoch a o výrobe a rozvode elektrickej energie. Pozná princípy projektovania elektrických zariadení, rieši obvody, zhotovuje technické výkresy a montuje automatizované súbory. Vie obsluhovať elektrické zariadenia a efektívne využívať elektrickú energiu. V informatike ovláda operačné systémy, programovanie, diagnostiku riadiacich prostriedkov a návrh ovládacích obvodov. Aplikuje mikroprocesory a PLC na riadenie. Inštaluje operačné systémy, konfiguruje PC a navrhuje aplikácie pre siete. Zhotovuje projektovú dokumentáciu, rieši elektrotechnické problémy, ovláda IT, diagnostikuje systémy a využíva aplikácie na text, prezentácie a dokumentáciu. Orientuje sa v globálnych informačných sieťach.		
doprava / **3765 M technika a prevádzka dopravy**	Stredné priemyselné školy dopravné, strojnícke	základy techniky, elektrotechnika , technika jazdy ,manipulácia s tovarom, informatika, cestná doprava, cestné vozidlá, ekonomika, prevádzka cestných vozidiel, dopravná geografia, odborné kreslenie, odborná prax, elektrotechnické merania, meranie a diagnostika
Absolvent ovláda odbornú terminológiu, technické predpisy a normy, pozná materiály a technologické postupy, vykonáva kontrolu a merania. Rozumie elektrickým parametrom v motorových vozidlách a analyzuje digitálne riziká. Orientuje sa v bezpečnostných predpisoch a terminológii v elektrotechnike, pripravený na osvedčenie o odbornej spôsobilosti (§21). Má znalosti o diagnostických metódach, meracích prístrojoch a poskytovaní prvej pomoci. Ovláda základy programovania, analyzuje a navrhuje algoritmy, vytvára technickú dokumentáciu v CAD systéme. Vie zvoliť materiál, vytvoriť technologický postup a navrhnúť meradlá na kontrolu súčiastok, dodržiava bezpečnostné zásady, diagnostikuje a opravuje zariadenia. Pracuje s bežnými aplikáciami, hodnotí údaje, aplikuje teoretické vedomosti v praxi a spracúva podnikateľské informácie. Ovláda elektro schémy, normované označovanie a poskytuje prvú pomoc pri úraze prúdom. V dielni zabezpečuje práce, opravuje vozidlá a navrhuje logistiku a plošné spoje.		

oblasť/ študijný odbor	škola	profilujúce predmety
strojárstvo - doprava / 2487 H 01 autoopravár – mechanik	Stredné odborné školy dopravné	technické kreslenie, základy strojárstva, strojárska technológia , základy elektrotechniky, ekonomika, automobily, elektrotechnika, diagnostika a opravy automobilov, odborný výcvik
Absolvent vie vysvetliť odbornú terminológiu, aplikovať základy technického zobrazovania a kreslenia, vymenovať základné strojové súčiastky a mechanizmy a riešiť jednoduché technické výpočty. Pozná materiály a polotovary, ich technologické vlastnosti, metódy tepelného spracovania a povrchových úprav. Osvojil si technologické postupy ručného a strojného spracovania, obrábania, tvárnenia, zvárania, montáže a funkčných skúšok. Vie zvoliť postupy pre montáž, diagnostiku a opravy strojov a dodržiava bezpečnostné zásady. Orientuje sa vo svojich právach a povinnostiach ako zamestnanec, pozná princípy drobného podnikania a postupy založenia živnosti. Používa informačné systémy a chápe zásady ochrany životného prostredia. Ovláda finančné riadenie, základné poznatky o finančných inštitúciách a právach spotrebiteľa. V praxi aplikuje terminológiu, zobrazí súčiastky, číta technické výkresy a rieši výpočty. Pracuje s materiálmi, kontroluje rozmery, obsluhuje konvenčné stroje, vykonáva údržbu a diagnostiku, pracuje s výpočtovou technikou a používa softvér. Manipuluje s materiálmi, obsluhuje zariadenia a vykonáva údržbu. Dodržiava bezpečnostné zásady, efektívne využíva zdroje, stroje a zariadenia, postupuje podľa noriem kvality.		
spracúvanie dreva / 3355 H stolár	Stredné odborné školy technické, polytechnické, drevárske, technológií a remesiel	úvod do sveta práce, odborné kreslenie, výrobné zariadenia, materiály, strojníctvo, technológia, ekonomika, odborný výcvik
Absolvent pozná vlastnosti drevných materiálov a ďalších materiálov používaných v stolárstve, ich vplyv na technické, ekonomické a estetické vlastnosti výrobkov. Ovláda funkcie a technologické možnosti strojov a zariadení, odbornú terminológiu, symboliku a technologické postupy aplikované na rôzne typy výrobkov. Dodržiava zásady bezpečnosti, požiarnej ochrany a ochrany životného prostredia. Samostatne vykonáva technické a technologické činnosti v spracovaní dreva a drevných materiálov, v nábytkárskom priemysle, stavebno-stolárskej výrobe a pri výrobe, montáži, údržbe a obnove výrobkov a konštrukcií. Ovláda náradie, výrobné zariadenia, technológie spracovania a kontrolu kvality, má základy ekonomiky v odbore. Pozná zásady bezpečnosti práce so strojmi, dokáže vybrať vhodné náradie pre konkrétne úkony a po získaní výučného listu môže pokračovať v nadstavbovom štúdiu v drevárskej výrobe alebo stavebníctve.		

oblasť/ študijný odbor	škola	profilujúce predmety
stavebníctvo / **3661 H murár**	Stredné odborné školy technické, polytechnické, drevárske, technológií a remesiel	úvod do sveta práce, odborné kreslenie, stavebné konštrukcie, materiály, prestavby budov, technológia, ekonomika, odborný výcvik
Absolvent vie čítať projektovú dokumentáciu, pozná vlastnosti stavebných materiálov a správne vyberá technologické postupy. Dokáže murovať nosné a výplňové murivo, zhotovovať omietky, obklady, dlažby, vykonávať betonárske práce a zhotovovať izolácie proti vode, vlhkosti a tepelné a zvukové izolácie. Je schopný vykonávať údržbu, opravy a rekonštrukcie stavieb a osadzovať výrobky pridruženej stavebnej výroby. Absolvent má široký odborný profil pre kvalifikovaný výkon činností, je adaptabilný a dokáže samostatne riešiť problémy. Pracuje cieľavedome, rozvážne, je schopný tímovej práce a aktívne sa vzdeláva. Po ukončení štúdia získa výučný list a môže pokračovať v nadstavbovom štúdiu v stavebníctve. Po praxi je pripravený vykonávať činnosti v povolaniach murár, omietkar, obkladač, betonár, izolatér a montér suchých stavieb.		
strojárstvo / **2464 H strojný mechanik**	Stredné odborné školy technické, polytechnické, drevárske, technológií a remesiel	úvod do sveta práce, technické kreslenie, strojárska technológia, technológia, strojníctvo, technické meranie, stroje a zariadenia, grafické systémy, ekonomika, odborný výcvik
Absolvent odboru dokáže čítať technické výkresy a dokumentáciu, zobrazovať strojové súčiastky a vytvárať technické výkresy podľa STN s využitím informačných technológií. Navrhuje technologické postupy pri opravách strojov a je kvalifikovaný na obsluhu konvenčných obrábacích strojov. Pozná druhy materiálov a polotovarov v strojárstve a ich technologické vlastnosti. Ovláda technológie spracovania materiálov a vybrané technológie zvárania kovov, ako aj základy kovania a tepelného spracovania. Vie vykonávať opravy, údržbu a montáž strojov. Štúdium končí záverečnou skúškou, po ktorej získava výučný list. Príprava zahŕňa manuálne zručnosti potrebné pre odborné činnosti a žiaci sú vedení k sledovaniu vývoja v strojárskom odbore. Program kladie dôraz na praktické skúsenosti a aplikáciu teoretických vedomostí. Absolventi sú pripravení prevziať zodpovednosť za svoju prácu a prispievať k efektívnemu fungovaniu pracoviska. Týmto sa stávajú hodnotnými odborníkmi na trhu práce, pripravení prispieť k rozvoju strojárskeho priemyslu.		

oblasť/ študijný odbor	škola	profilujúce predmety
stavebníctvo / **3667 K technik vodár - vodohospodár**	Stredné odborné školy technické, polytechnické, technológií a remesiel	odborné kreslenie, materiály, strojníctvo, stavebné konštrukcie, vodárenstvo, vodné hospodárstvo, vodohospodárske a vodné stavby, strojové zariadenia, vodohospodárske procesy, vodohospodárska technológia, vodohospodárske zariadenia, príprava stavieb, stavebná mechanika, hydromechanika, grafické informačné systémy, ekonomika, odborný výcvik
Absolvent je schopný samostatne vykonávať odborné činnosti so stavebnými materiálmi pri stavbe, údržbe a opravách vodných objektov. Osvojí si technologické postupy pri úpravách brehov riek, vodných tokov, nádrží a priehrad. Naučí sa čítať a kresliť výkresy vodných stavieb a získa vedomosti o technologických postupoch pri realizácii vodohospodárskych objektov, ich prevádzke a údržbe. Zoznámi sa s technologickým a strojným vybavením používaným pri prevádzke hatí, vodných nádrží a čistiacich staníc odpadových vôd. Príprava sa zameriava na vodné hospodárstvo, pričom získané zručnosti sú využiteľné aj v iných oblastiach hospodárstva. Žiaci sa oboznámia s vlastnosťami vody, jej použitím a úpravou. Naučia sa zásady hospodárenia s vodou a ochrany životného prostredia. Po ukončení štúdia absolventi získajú výučný list, vysvedčenie o maturitnej skúške a môžu pokračovať v štúdiu na vysokej škole.		
elektrotechnika / **2697 K mechanik elektrotechnik**	Stredné odborné školy technické, polytechnické, technológií a remesiel	základy elektrotechniky, technické kreslenie, elektrotechnológia, elektrotechnické merania, elektronika, číslicová technika, aplikovaná informatika, výpočtová technika, odborná spôsobilosť, elektronické zariadenia, elektrické stroje a prístroje, využitie elektrickej energie, technické vybavenie počítačov, programové vybavenie počítačov, ekonomika, odborný výcvik
Po úspešnom ukončení maturitnou skúškou absolvent získava kvalifikáciu na úrovni úplného stredného odborného vzdelania. Stáva sa kvalifikovaným pracovníkom, schopným samostatne vykonávať práce pri projektovaní, konštrukcii, výrobe, montáži, prevádzke a údržbe elektrotechnických inštalácií a zariadení. Získa široký odborný profil, doplnený o všeobecné vzdelanie, ktoré mu poskytuje adaptabilitu, logické myslenie a schopnosť riešiť problémy samostatne aj tímovo. Získané vedomosti mu umožňujú sústavne sa vzdelávať a sledovať vývoj v odbore prostredníctvom odbornej literatúry a časopisov. Ovláda racionálne metódy práce a potrebné manuálne zručnosti. Po praxi je pripravený na technické pozície, ako technik konštrukčného, technologického, montážneho a prevádzkového charakteru a na ďalšie funkcie v odborných útvaroch. Odbornou praxou a ďalším štúdiom môže zvyšovať svoje zručnosti a vedomosti, čím si zvyšuje odbornú kvalifikáciu.		

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe teoretickej analýzy kurikulárnych dokumentov platných v školskom roku 2023/2024

5 ERGONOMICKÉ ASPEKTY ŠTUDIJNÉHO PRACOVISKA ŽIAKA V ČASE DIŠTANČNÉHO VYUČOVANIA

Na kvalitu výučby vplýva okrem psychologických a psychodidaktických faktorov aj pracovné prostredie, v ktorom sa žiak učí. Toto prostredie má priamy vplyv na jeho výkon a pohodu. V súčasnej dobe, keď sa vzdelávanie stále viac presúva do digitálnej sféry a dištančné, resp. hybridné vzdelávanie sa stáva bežnou súčasťou života žiakov je nevyhnutné venovať zvýšenú pozornosť pracovným podmienkam, v ktorých sa žiaci učia. Výučba realizujúca sa v domácom prostredí má svoje špecifiká a práve ergonómia pracovného miesta zohráva kľúčovú úlohu v tom, ako efektívne a pohodlne sa žiak dokáže učiť. Ergonomické aspekty pracoviska nie sú dôležité len pre fyzické zdravie žiaka, ale aj pre jeho psychickú pohodu, koncentráciu a celkovú efektivitu štúdia.

Jedným z cieľov tejto kapitoly je poskytnúť ucelený pohľad na to, ako môže ergonomicky navrhnuté pracovné miesto prispieť k zlepšeniu kvality dištančného vzdelávania.

5.1 Východiskové pojmy z oblasti ergonómie

Človeka neustále obklopuje prostredie. Aby sme mohli z pohľadu ergonómie posúdiť pracovné prostredie žiaka, ktorý sa vzdeláva dištančne, je potrebné definovať základné pojmy súvisiace s touto problematikou.

Ergonómia: podľa Kováča (2010) je pojem ergonómia zložený z dvoch gréckych slov: "egos," čo znamená práca alebo výkon a "nomos," čo znamená zákon alebo pravidlo. Tento termín prvýkrát použil poľský učenec Wojciech Jastrzebowski v roku 1857 vo svojom diele "Rys Ergonomii czyli nauki o pracy“.

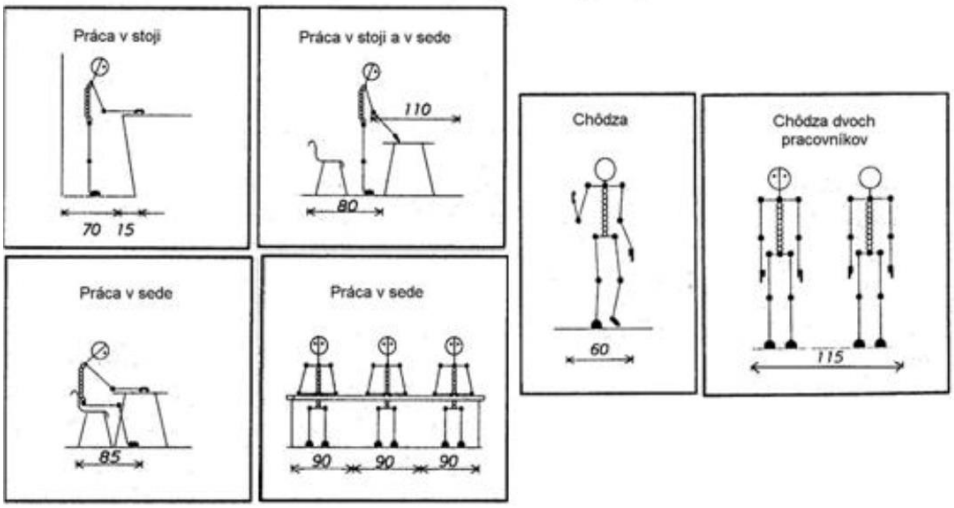
Gilbertová (2002) uvádza, že ergonómia je vedecká disciplína, ktorá skúma vzájomné vzťahy medzi človekom a ďalšími prvkami systému. Podľa Medzinárodnej ergonomickej spoločnosti (IEA) sa ergonómia delí na:

fyzickú ergonómiu, ktorá sa zaoberá pracovnými podmienkami a prostredím, pričom využíva poznatky z oblastí ako anatómia, antropometria, fyziológia, biomechanika a skúma ich vplyv na ľudské zdravie,

psychickú ergonómiu, ktorá sa zameriava na psychologické aspekty práce, ako sú pamäť, úsudok, psychická záťaž a výkonnosť,
organizačnú ergonómiu, ktorá sa snaží zabezpečiť pocit komfortu, efektívnu prácu v tímoch, priaznivú sociálnu klímu, správny pracovný režim a dostatočný odpočinok.

Pracovný priestor: pracovný priestor označuje špecifickú časť prostredia, kde pracovník alebo tím pracovníkov vykonávajú svoje úlohy. Aby bol tento priestor optimálne prispôsobený potrebám a požiadavkám človeka, je dôležité nielen technické, ale aj ergonomické poznanie. Tento priestor sa definuje viacerými kľúčovými faktormi, ako sú povaha pracovnej činnosti, vybavenie, flexibilita pracovného miesta, organizácia práce, prepojenie pracovníka s pracoviskom a pracovná poloha (obr. 2). (Krisťak, 2017).

Obr. 2 Priestorové nároky základných pracovných polôh



Zdroj: Krisťak, 2017

Pracovné prostredie: pracovné prostredie zahŕňa fyzické aj ľudské aspekty, v ktorých sa práca vykonáva. Tento priestor zahŕňa všetko od spôsobu interakcie zamestnancov až po ich spokojnosť s prácou. Inými slovami, pracovné prostredie je priestor, kde sa uskutočňuje zamestnanie, a jeho kvalita môže ovplyvniť výkon pracovníkov (https://sk.economy-pedia.com/, cit. 2024).

Antropometria: antropometria je kľúčovou metódou v antropológii, ktorá sa využíva na meranie a hodnotenie fyzických rozmerov ľudského tela, najmä na určenie nutričného stavu jednotlivcov. Ide o neinvazívne, rýchle a jednoduché techniky, ktoré sú štandardizované a vhodné na použitie v teréne. WHO ju uznala ako dôležitý nástroj na hodnotenie výživy ľudí. Antropometria je tiež užitočná v klinických a intervenčných populačných štúdiách, pričom umožňuje presné odhady telesného zloženia prostredníctvom rôznych metód. Tieto metódy sa delia na priame, nepriame a dvojito nepriame, pričom každá z nich má svoje špecifické využitie podľa požadovanej presnosti a dostupných zdrojov. Antropometrické merania, ako sú svalová hmota, tukové tkanivo a kostné štruktúry, slúžia na diagnostiku obezity a s ňou spojených zdravotných rizík (Vašková, 2021).

Biomechanika: biomechanika je vedný odbor, ktorý sa zaoberá aplikáciou mechanických princípov na štúdium pohybov ľudského tela a jeho segmentov. Skúma, ako rôzne sily pôsobia na ľudské telo pri pohybe, vrátane účinkov gravitačného poľa a svalovej aktivity. Analyzuje mechaniku ľudských pohybov, aby lepšie porozumela funkciám orgánov, svalov a kostrového systému. Poznatky z biomechaniky sa využívajú v športovej praxi na zlepšenie výkonu a prevenciu zranení, ako aj pri tvorbe náhradných častí tela, ako sú umelé kĺby a iné ortopedické pomôcky (Encyclopaedia Beliana, cit. 2024).

Pracovná pohoda: pohoda pri práci (well-being) je komplexný pojem, ktorý opisuje kvalitu pracovného života, vrátane aspektov bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Tento faktor môže výrazne ovplyvniť produktivitu na úrovni jednotlivca, firmy aj celej spoločnosti. Vyjadruje subjektívny pocit človeka v pracovnom prostredí, keď sa cíti dobre a môže pracovať s maximálnym výkonom bez poškodenia zdravia. Je to stav, kedy je zabezpečená optimálna psychofyziologická záťaž počas pracovnej činnosti (ebozp.vubp.cz/, cit. 2024).

5.2 Učebné prostredie v čase dištančného a hybridného vyučovania

Pracovné prostredie, v ktorom sa žiak vzdeláva, môže výrazne ovplyvniť kvalitu výučby. Nevhodne zariadené pracovné miesto môže viesť k fyzickým problémom, ako sú bolesti chrbta, krku alebo hlavy. Zároveň môže negatívne ovplyvniť psychické zdravie žiaka, znižovať jeho motiváciu a schopnosť sústrediť sa. Preto je nevyhnutné, aby pracovné miesto bolo navrhnuté tak, aby podporovalo zdravé a efektívne učenie. V kontexte domáceho študijného pracoviska žiaka to znamená zohľadniť faktory, ako správne nastavenie stola a stoličky, osvetlenie, umiestnenie počítača a ďalších zariadení, tiež organizáciu priestoru tak, aby bol čo najviac funkčný a pohodlný. Dobre navrhnuté pracovné miesto môže zlepšiť výkon žiaka, zvýšiť jeho pohodlie i minimalizovať riziko vzniku zdravotných problémov. Chceme zdôrazniť, že správne nastavenie pracovného prostredia nie je len otázkou komfortu, ale má aj priamy vplyv na efektivitu učenia, fyzické zdravie a psychickú pohodu žiakov. Tým, že venujeme pozornosť týmto aspektom, môžeme podporiť lepšie výsledky v štúdiu a celkový rozvoj žiakov.
Pohodu a výkon pracovníka na pracovisku ovplyvňujú tieto faktory:

- mikroklimatické podmienky,
- veľkosť a usporiadanie pracovného priestoru,
- vybavenie pracoviska, ako sú pracovný stôl a stolička,
- čas, počas ktorého sa práca vykonáva,
- druh práce, ako napr. fyzická, psychická, senzomotorická, prípadne ich kombinácia,
- pracovná poloha človeka a jeho pohyby,
- zdravotný stav človeka, ako fyzická sila, duševný stav, stres a pod.
- fyziologické vlastnosti, ako hmotnosť človeka, jeho výška a vek, prípadne pohlavie (Ergonomie pracovního místa, cit. 2021).

Používaním poznatkov z ergonómie sa snažíme navrhnúť pracovisko, ktoré minimalizuje všetky škodlivé vplyvy a vytvára pre pracovníkov optimálne podmienky, aby mohli dosiahnuť maximálne pracovné pohodlie a efektivitu. Rôzne organizácie, vrátane firiem a škôl venujú tejto problematike čoraz väčšiu pozornosť. Kľúčovou súčasťou je aj správna ergonomická úprava nástrojov a pomôcok používaných pri práci. Vzhľadom na moderné

technológie a rozmanité technické prístupy delí Flimel (2020) pracoviská do štyroch hlavných kategórií:

ručné pracovisko, kde človek pracuje priamo s nástrojmi,
mechanizované pracovisko, kde sú nástroje mechanicky podporované,
automatizované pracovisko, kde človek interaguje s počítačmi,
sofistikované pracovisko, kde dochádza k bezprostrednému prepojeniu medzi človekom a výrobnými technológiami.

Dodržiavanie ergonomických princípov má zásadný vplyv na efektivitu, pracovný výkon a pohodlie nielen v pracovnom, ale aj v vzdelávacom prostredí. Hlavným cieľom týchto princípov je zvýšiť výkon jednotlivca (či už zamestnanca alebo žiaka), zlepšiť jeho pohodlie a komfort, čo pozitívne ovplyvňuje jeho fyzickú i psychickú pohodu a prispieva k celkovému zdraviu.

5.3 Vplyv ergonomických princípov na učebné prostredie a pohodu žiaka počas dištančného a hybridného vzdelávania

V súčasnej dobe, keď sa vzdelávanie čoraz častejšie presúva do virtuálneho a hybridného prostredia, nadobúda ergonómia novú dimenziu. Dištančné a hybridné vzdelávanie sa stali bežnou súčasťou školského systému prinášajúcich so sebou množstvo výziev a príležitostí. Jedným z kľúčových aspektov, ktoré môžu zásadne ovplyvniť úspech a pohodlie žiakov v týchto moderných vzdelávacích formách je aplikácia ergonomických princípov na učebné prostredie.

Ergonomické faktory, ako sú správne nastavenie pracovného miesta, pohodlné zariadenie, optimalizácia pracovných návykov, hrajú významnú úlohu v tradičnom vzdelávaní. V kontexte dištančného a hybridného vzdelávania, kde žiaci trávia veľa času pred obrazovkami a pracujú v rôznych domácich podmienkach sa tieto faktory stávajú ešte kritickejšími. Nesprávne nastavenie pracovného miesta, nevhodné ergonomické vybavenie a nedostatok pohodlia môžu mať negatívny dopad na zdravie, produktivitu i celkovú pohodu žiakov.

Pri zariaďovaní vzdelávacieho priestoru pre žiaka, ktorý využíva počítač, je dôležité zvážiť vplyv práce s technológiami na zdravie

používateľa. Moderné technológie, hoci prinášajú množstvo výhod, môžu zároveň viesť k vzniku nových zdravotných problémov, medzi ktoré patrí:

- poškodenie podpornej a pohybovej sústavy,
- problémy so zrakom,
- psychický stres.

Tieto problémy sú často spôsobené rôznymi rizikovými faktormi, ako sú:

- statická záťaž spôsobená dlhodobým sedením,
- senzomotorická záťaž, ktorá sa týka zaťaženia zraku pri práci s obrazovkou,
- psychická záťaž vyplývajúca z pracovného tempa a nárokov (Gecelovská, 2007).

Zohľadnenie týchto faktorov je kľúčové pri vytváraní ergonomicky správneho a zdravého pracovného prostredia pre žiaka.

Pri navrhovaní vzdelávacieho priestoru pre žiaka, ktorý pracuje s počítačom, je kľúčové zohľadniť rôzne aspekty ergonómie, aby sa minimalizovali riziká a zdravotné problémy. Moderné technológie môžu prinášať nové typy ochorení, ktoré sú často spojené s nevhodne prispôsobeným pracovným prostredím. Medzi najčastejšie problémy patrí:

- poškodenia podpornej a pohybovej sústavy**,** ktoré môžu vzniknúť v dôsledku dlhodobého sedenia a nesprávneho držania tela,
- poškodenia zraku**,** ktoré sú spôsobené nevhodným osvetlením a intenzívnym zaostrovaním na obrazovku,
- psychický stres**,** ktorý môže byť dôsledkom nepriaznivých pracovných podmienok.

Na zabezpečenie zdravého a pohodlného pracovného prostredia sú potrebné nasledovné ergonomické opatrenia:

Osvetlenie miestnosti: osvetlenie hrá zásadnú úlohu pri práci s počítačom. Intenzita svetla by mala byť prispôsobená tak, aby sa predišlo únave očí a iným problémom. Pri nedostatočnom osvetlení môže dochádzať k zvýšenému namáhaniu očí, ktoré sa prejavuje slzením, podráždením, ťažkosťami pri

zaostrovaní a bolesťami hlavy. Podľa Gilbertovej (2002) je optimálne zabezpečiť osvetlenie s intenzitou minimálne 200 lx v miestnostiach s oknami a 300 lx v miestnostiach bez okien. Umelé osvetlenie by malo byť teplých odtieňov (3000 – 3300 K) a pracovný stôl by mal byť umiestnený tak, aby svetlo prichádzalo z boku.

Farby v miestnosti: farby, ktoré obklopujú žiaka, ovplyvňujú jeho psychickú pohodu. Farby na stenách, nábytku a aj grafika na obrazovke by mali vytvárať upokojujúcu atmosféru. Zvolená farebná schéma by mala podporovať koncentráciu a znižovať stres.

Kancelársky stôl: ideálnou voľbou je výškovo nastaviteľný stôl, ktorý umožňuje prispôsobiť výšku podľa potrieb žiaka a typu práce. Stôl by mal byť dostatočne veľký na umiestnenie všetkých potrebných pomôcok a mal by umožniť pohodlné sedenie pri práci s počítačom.

Kancelárska stolička: ergonomická stolička je kľúčová pre prevenciu bolesti chrbtice a zlepšenie komfortu. Mala by byť výškovo nastaviteľná, s podporou v oblasti bedier, opierkami na ruky a ideálne s nastaviteľnou opierkou hlavy. Správna stolička podporuje správne držanie tela a minimalizuje zdravotné problémy spojené s dlhým sedením.

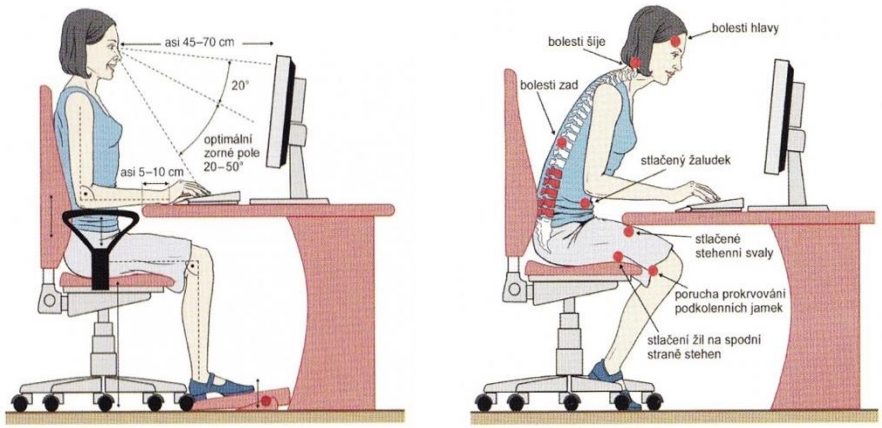
Zobrazovacie zariadenie (monitor): pri výbere monitora je dôležité zohľadniť jeho uhlopriečku, rozlíšenie a obnovovaciu frekvenciu. LCD monitory sú preferované pre svoju vysokú kvalitu zobrazenia a nízku produkciu tepla. Monitor by mal byť umiestnený tak, aby bol jeho horný okraj v úrovni očí a vzdialenosť medzi očami a obrazovkou by mala byť približne na dĺžku natiahnutej ruky. Dôležité je tiež eliminovať odrazy svetla z okolia.

Klávesnica a myš: tieto komponenty by mali byť umiestnené blízko seba, aby sa minimalizovala záťaž rúk a zápästí. Ergonomické klávesnice a myši pomáhajú predchádzať problémom ako je karpálny tunel. Je tiež dôležité zohľadniť, či je používateľ pravák alebo ľavák a zabezpečiť, aby boli ruky pri používaní v prirodzenom, rovnomernom sklone. Pri dlhodobom používaní notebooku sa odporúča pripojiť externý monitor, klávesnicu a myš.

Hluk v miestnosti: hluk môže významne ovplyvniť koncentráciu a pohodu. Staršie počítače môžu byť hlučné kvôli ventilátorom, zatiaľ čo moderné technológie zvyčajne generujú menej hluku. Okrem toho môžu hluk z okolitých miestností, ulice alebo hlasná hudba znižovať produktivitu a zvyšovať stres. V učebniach a študovniach by hladina hluku nemala

presiahnuť 40 dB, aby sa zabezpečila príjemná a efektívna pracovná atmosféra (Ergonómia, cit. 2022).

Obr. 3 Správne a nesprávne sedenie pri práci s počítačom



Zdroj: https://www.kancelarskestolicky.com/

Zohľadnením týchto ergonomických princípov pri zariaďovaní vzdelávacieho priestoru môžeme významne prispieť k zlepšeniu pohody a produktivity žiaka, čím sa vytvorí optimálne prostredie pre efektívne učenie a rozvoj. Vytvorením ergonomicky prispôsobeného pracovného prostredia sa znižuje riziko fyzických a psychických problémov, ktoré môžu ovplyvniť výkon a motiváciu žiaka. Zdravé pracovné podmienky podporujú lepšiu koncentráciu a dlhšiu schopnosť sústrediť sa, čo vedie k lepším výsledkom v štúdiu. Rovnako dôležité je, aby učebné prostredie podporovalo celkový pocit pohody a vyváženosti, čo prispieva k pozitívnemu postoju k učeniu a zvyšuje jeho efektivitu.

6 ANALÝZA TECHNICKÉHO VZDELÁVANIA V ČASE DIŠTANČNEJ, HYBRIDNEJ A PREZENČNEJ VÝUČBY

Vzdelávanie a príprava žiakov v dištančnom vyučovaní predstavuje náročný proces. Z tohto dôvodu sme sa rozhodli zamerať náš výskum na identifikáciu stratégií, ktoré by mohli podporiť efektívnejšiu a kvalitnejšiu dištančnú výučbu. Naším cieľom je nájsť metódy, ktoré by pomohli žiakom lepšie pochopiť a aplikovať teoretické poznatky v praxi. Veríme, že týmto spôsobom môžeme prispieť k rozvoju inovatívnych foriem vzdelávania, ktoré budú lepšie zohľadňovať potreby a možnosti súčasných žiakov.

6.1 Základné východiská skúmanej problematiky

Po politických zmenách začiatkom 90. rokov došlo k významným úpravám vo výchovno-vzdelávacom systéme na Slovensku. Tieto zmeny boli súčasťou širších transformácií, ktoré krajina prechádzala v dôsledku pádu komunizmu a prechodu na trhovú ekonomiku. Nový politický a spoločenský kontext si vyžiadal revíziu a modernizáciu vzdelávacieho systému, aby lepšie reflektoval zmenené hodnoty i potreby spoločnosti.

Jednou z hlavných oblastí reformy bola decentralizácia vzdelávania. Pred rokom 1989 bol vzdelávací systém silne centralizovaný a uniformný, pričom všetky rozhodnutia prichádzali z centrálneho ústredia. Po zmene režimu sa presunula časť kompetencií na miestne úrovne, čo umožnilo prispôsobenie vzdelávacích programov a obsahov špecifickým potrebám jednotlivých regiónov a škôl. Táto decentralizácia mala za cieľ zlepšiť efektivitu a flexibilitu vzdelávacieho procesu.

Ďalšou významnou zmenou bola revízia kurikula a metodológie výučby. Kým predchádzajúci systém bol založený na rigidných normách a ideologických vzorcoch, nový prístup sa zameriaval na rozvoj kritického myslenia, kreativity a praktických zručností. Do vzdelávacieho programu boli zahrnuté nové predmety, ktoré lepšie zodpovedali potrebám moderného trhu práce a globálnym trendom. Významnú úlohu v tejto oblasti zohrali aj medzinárodné vzdelávacie štandardy, ktoré sa začali integrovať do slovenského vzdelávacieho systému.

Reformy sa týkali aj profesijného rozvoja učiteľov. Nové metodologické prístupy a didaktické materiály vyžadovali zmenu v spôsobe, akým sa učitelia pripravovali na svoju prax.

Zavedením týchto zmien sa slovenský vzdelávací systém snažil prispôsobiť novým spoločenským a ekonomickým podmienkam, poskytnúť kvalitnejšie vzdelanie a pripravovať žiakov na život v demokratickej a trhovej ekonomike. Tieto reformy mali dlhodobý dopad na kvalitu vzdelávania a na schopnosť vzdelávacieho systému reagovať na výzvy modernej doby.

Zmeny podnietili viacerých odborníkov k tomu, aby sa výskumne venovali problematike technického vzdelávania. Tím odborníkov, medzi ktorých patria Kožuchová, M., Huľová, Z., Hašková, A., Pavelka, J., Kozík, T., Ďuriš, M., Peciar, M. a ďalší, modernizoval obsah vzdelávania, hľadal riešenia na zvýšenie kvality a efektivity vyučovania v tejto oblasti a súčasne sa snažil pevne zakotviť technické vzdelávanie v slovenskom školskom systéme.

S príchodom pandémie a núteným prechodom škôl na dištančné vzdelávanie sa realizovalo množstvo výskumov, zameraných na rôzne aspekty tejto formy vzdelávania. Značná časť výskumov sa sústredila na výhody a nevýhody dištančného vzdelávania z pohľadu žiakov, pričom medzi autorov patria Sentruk, S. (2020), Milushkina, O.Y. (2020), Strenáčiková, M. (2020), Ďuriková, K. (2020), Barnová, S. (2022), Niklová, M. (2022) a ďalší. Rodičia sa v tomto období stali do určitej miery aktívnymi účastníkmi dištančného vzdelávania a ich názory, postrehy a skúsenosti skúmali autori ako Abuhammand, S. (2020), Bokayev, B. (2021), Davis, C.R. (2021), Sonnenschein, S. (2021), Kolak, A. (2021) a ďalší. Okrem toho sa uskutočnili aj výskumy zamerané na skúsenosti učiteľov, ktoré realizovali Ostertágová, A. (2020), Hašková, A. (2020), Varadyová, T. (2020), Kruszewska, A. (2020), Lindner, J. (2020), Ptáčníková, L. (2021), Kohútová, K. (2022) a ďalší.

Na základe analýzy domácich aj zahraničných zdrojov, ktoré podrobne rozoberáme v kapitole 3 a s ohľadom na získané informácie o trendoch, problémoch, výhodách a nevýhodách dištančného vzdelávania sme sa rozhodli zrealizovať výskum, ktorý sa zameria na oblasť technického vzdelávania, konkrétne na dištančnú výučbu v predmete robotika.

6.2 Výskumný problém, ciele, výskumné otázky a hypotézy

Na základe dostupných informácií, teoretických východísk a existujúcich domácich a zahraničných výskumov je formulovaný výskumný problém:

***Aký vplyv bude mať program TechnoMind na kvalitu dištančnej výučby v technickom vzdelávaní*?**

Z výskumného problému vyplýva stanoviť cieľ výskumu. Hlavným cieľom je preskúmať, ako program TechnoMind ovplyvňuje zlepšenie zručností žiakov počas dištančnej výučby. Z tohto hlavného zámeru sa odvodzujú štyri konkrétne ciele.

C_1: Zistiť pozitíva a negatíva dištančného vzdelávania, prístup učiteľov k dištančnej výučbe technických predmetov na stredných odborných školách z pohľadu žiakov.
C_2: Zistiť, ako podporovali rodičia vlastné deti počas dištančného vzdelávania, aká bola spolupráca školy a rodiny, pozitíva a negatíva technického vzdelávania počas dištančného vzdelávania na stredných odborných školách z pohľadu rodičov.
C_3: Zistiť, s akými problémami sa učitelia najviac stretávali počas dištančného vzdelávania.
C_4: Posúdiť učebné prostredia žiakov v čase dištančného a hybridného vyučovania a na základe ergonomických princípov optimalizovať reprezentatívne domáce učebné prostredie pre žiaka.
C_5: Navrhnúť, vytvoriť a experimentálne overiť program TechnoMind pre dištančnú výučbu a zistiť zmenu postojov žiakov k dištančnému vzdelávaniu.

V súlade s výskumným problémom, hlavným cieľom a čiastkovými cieľmi sú formulované nasledujúce výskumné otázky:

VO_1: Ako hodnotia žiaci dištančné vzdelávanie na stredných odborných školách a prístup učiteľov k dištančnej výučbe technických predmetov ?
VO_2: Ako podporovali rodičia svoje deti počas dištančného vzdelávania na stredných odborných školách, aká bola spolupráca medzi školou a rodinou a ako vnímali rodičia dištančné vzdelávanie ?
VO_3: S akými hlavnými problémami sa učitelia najviac stretávali počas dištančného vzdelávania na stredných odborných školách ?

VO_4: Aké sú hlavné nedostatky a prednosti učebného prostredia žiakov počas dištančného a hybridného vyučovania, ako možno na základe ergonomických princípov optimalizovať domáce učebné prostredie pre žiakov ?

Výskumné otázky VO_1, VO_2, VO_3 a VO_4 sa formulovali pre ciele C_1, C_2, C_3 a C_4. V tomto prípade je šetrenie realizované prostredníctvom dotazníka 1, dotazníka 2, štruktúrovaného interview a ergonomických checklistov. Pre cieľ C_5, zameraný na experimentálne overenie navrhnutého programu TechnoMind pre dištančnú výučbu sú formulované hypotézy.

Hypotéza H1:
Predpokladáme, že program TechnoMind bude mať pozitívny vplyv na kvalitu výučby v technickom predmete robotika, čo sa prejaví vo vyšších hodnotách výsledkov zručnostného ***posttestu*** *po realizovanom zásahu.*

Identifikácia premenných v hypotéze H1:
Nezávisle premenná: navrhovaný program TechnoMind pre dištančné vzdelávanie
Závisle premenná: výsledky žiakov v zručnostnom postteste

K definovaniu hypotézy H2 sa vychádza z konštrukcie originálneho dotazníka, ktorým sa u žiakov zisťuje, či sa im počas dištančného vzdelávania zmenia postoje k výučbe robotiky.

Hypotéza H2:
Predpokladáme, že počas dištančnej výučby sa zmenia postoje žiakov k výučbe robotiky.

Identifikácia premenných v hypotéze H2:
Nezávisle premenná: navrhovaný program TechnoMind pre dištančné vzdelávanie
Závisle premenná: postoje žiakov k dištančnému vzdelávaniu v predmete robotika

Vychádzajúc z informácií k skúmanej problematike, teoretických východísk, výskumného problému i stanovených cieľov sú navrhnuté metódy skúmania pre kombinovaný kvantitatívny a kvalitatívny výskum. Vzájomnú väzba systémových prvkov výskumu znázorňuje tabuľka 3.

Tab. 3 Vzájomné vzťahy systémových prvkov výskumu

Hlavný cieľ	Špecifické ciele	Výskumné otázky a hypotézy	Metódy zisťovania	Štatistika
Preskúmať, ako program TechnoMind ovplyvňuje zlepšenie zručností žiakov počas dištančnej výučby.	Zistiť pozitíva a negatíva dištančného vzdelávania, prístup učiteľov k dištančnej výučbe technických predmetov na stredných odborných školách z pohľadu žiakov.	Ako hodnotia žiaci dištančné vzdelávanie na stredných odborných školách a prístup učiteľov k dištančnej výučbe technických predmetov ?	Neštandardizovaný dotazník 1 vlastnej konštrukcie	Metódy deskriptívnej štatistiky, Mann-Whitheyho U test, Wilcoxnov test
	Zistiť, ako podporovali rodičia vlastné deti počas dištančného vzdelávania, aká bola spolupráca školy a rodiny, pozitíva a negatíva technického vzdelávania počas dištančného vzdelávania na SOŠ z pohľadu rodičov.	Ako podporovali rodičia svoje deti počas dištančného vzdelávania na stredných odborných školách, aká bola spolupráca medzi školou a rodinou a ako vnímali rodičia v dištančné vzdelávanie ?	Neštandardizovaný dotazník 2 vlastnej konštrukcie	
	Zistiť, s akými problémami sa učitelia najviac stretávali počas dištančného vzdelávania.	S akými hlavnými problémami sa učitelia najviac stretávali počas dištančného vzdelávania na stredných odborných školách ?	Štruktúrované interview	
	Posúdiť učebné prostredie žiakov v čase dištančného a hybridného vyučovania a na základe ergonomických princípov optimalizovať domáce učebné prostredie pre žiaka.	Aké sú hlavné nedostatky a prednosti učebného prostredia žiakov počas dištančného a hybridného vyučovania a ako možno na základe ergonomických princípov optimalizovať domáce učebné prostredie pre žiakov ?	Štandardizované ergonomické checklisty	
	Navrhnúť, vytvoriť a experimentálne overiť program TechnoMind pre dištančnú výučbu a zistiť zmenu postojov žiakov k dištančnému vzdelávaniu.	**H_1** Predpokladáme, že program TechnoMind bude mať pozitívny vplyv na kvalitu výučby v technickom predmete robotika, čo sa prejaví vo vyšších hodnotách výsledkov zručnostného posttestu po realizovanom zásahu. **H_2** Predpokladáme, že počas dištančnej výučby sa zmenia postoje žiakov k výučbe robotiky.	Experimentálne overovanie Postojový dotazník Testy praktických zručností	

6.3 Charakteristika a opis skúmanej vzorky

Žiaci a ich rodičia, učitelia, vychovávatelia a ďalšie osoby sú neoddeliteľnou súčasťou výchovno-vzdelávacieho procesu na základných a stredných školách. Pedagogický výskum sa preto zameriava na štúdium ľudí (Gavora, 2010).

Na základe hlavného a čiastkových cieľov výskumu výskumný súbor tvorí skupina žiakov, ich rodičov a učiteľov zo stredných odborných škôl a stredných priemyselných škôl so zameraním na technické vzdelávanie, ako aj na oblasti informačno-komunikačných technológií, elektrotechniky, strojárstva, stavebníctva, služieb, automobilového priemyslu a ďalších. Výskumná vzorka je určená tak, aby korelovala s použitými výskumnými metódami.

V dotazníkovom prieskume sa oslovilo 2200 žiakov a ich rodičov zo štyroch stredných odborných škôl v Košickom, Prešovskom a Banskobystrickom kraji, pričom sa predpokladala 100% návratnosť dotazníkov. Subjekty boli vyberané zámerným (kvalifikovaným a dôkladne zváženým) výberom.

Pri interview výskumnú vzorku predstavuje zámerne vybraných 40 učiteľov odborných predmetov a majstrov odborného výcviku a odbornej praxe zo stredných odborných a stredných priemyselných škôl.

Vlastné učebné prostredie z hľadiska ergonómie je posudzované štyridsiatimi vybranými žiakmi zo stredných odborných škôl a stredných priemyselných škôl so zameraním na technické vzdelávanie. Subjekty sa vyberali zámerným (kvalifikovaným a dôkladne zváženým) výberom.

Na experimentálnom overovaní sa zúčastnili dve skupiny žiakov, vybrané dostupným výberom z dvoch tried, jednej školy, jedného ročníka a rovnakého študijného odboru. V kontrolnej a experimentálnej skupine bolo po 10 žiakov, spolu 20 žiakov. Vzhľadom na skutočnosť, že počas realizácie experimentu sme predpokladali prítomné intervenujúce premenné, dbalo sa na ich čo najväčšie zmiernenie, prípadne elimináciu. Obe skupiny boli zrovnocenené na základe vopred stanovených kritérií.

Veľkosť skupiny: Zabezpečiť rovnakú veľkosť kontrolnej a experimentálnej skupiny, pre minimalizáciu vplyvu veľkosti skupiny na výsledky experimentu.

Vek: Zabezpečiť rovnaký vek žiakov v oboch skupinách, pre minimalizovanie vplyvu veku na výsledky experimentu.
Pohlavie: Zabezpečiť rovnomerné rozdelenie žiakov podľa pohlavia v oboch skupinách, pre minimalizovanie vplyvu pohlavia na výsledky experimentu.
Hodnotenie: Zabezpečiť rovnaké alebo podobné predchádzajúce hodnotenia a výchovnovzdelávacie výsledky žiakov v oboch skupinách, pre minimalizovanie vplyvu rôznosti úrovne zručností, schopností a znalostí na výsledky experimentu.
Školská dochádzka: Zabezpečiť rovnakú školskú dochádzku žiakov v oboch skupinách , pre minimalizovanie vplyvu absencií a iných faktorov na výsledky experimentu.
Časový horizont: Naplánovať rovnaký čas a dni pre hodiny predmetu pre obe skupiny, pre minimalizovanie vplyvu rôznych časových plánov na výsledky experimentu.
Vyučujúci: Zabezpečiť učiteľov s rovnakými profesijnými kompetenciami v danom predmete pre obidve skupiny, pre minimalizovanie vplyvu vyučujúceho na výsledky experimentu.
Motivácia: Zabezpečiť rovnakú alebo podobnú úroveň motivácie na účasť v experimente pre žiakov v oboch skupinách, pre minimalizovanie vplyvu motivácie na výsledky experimentu.
Rodinné pozadie: Zabezpečiť rovnomerné rozdelenie žiakov podľa rodinného pozadia, vrátane socioekonomického statusu a rodinných záväzkov v oboch skupinách, pre minimalizovanie vplyvu rodinných faktorov na výsledky experimentu.
Úroveň stresu: Zabezpečiť priaznivú pracovnú klímu pre žiakov v oboch skupinách, pre minimalizovanie vplyvu stresu na výsledky experimentu.
Zdravotný stav: Zabezpečiť rovnaký alebo podobný zdravotný stav žiakov v oboch skupinách, pre minimalizovanie vplyvu zdravotných problémov na výsledky experimentu.
Národnosť a kultúra: Zabezpečiť rovnomerné rozdelenie žiakov podľa národnosti a kultúry v oboch skupinách pre minimalizovanie vplyvu kultúrnych a etnických faktorov na výsledky experimentu.

6.4 Metódy a harmonogram skúmania

Na základe informácií o skúmanej problematike, teoretických východísk, výskumného problému a stanovených cieľov sú navrhnuté metódy pre kombinovaný kvantitatívny a kvalitatívny výskum.

a) metódy kvantitatívneho výskumu (**dotazník$_1$, dotazník$_2$, ergonomické checklisty, postojový dotazník, test praktických zručností$_{1,2}$):**

Dotazník pre žiakov: vytvorený neštandardizovaný dotazník vlastnej konštrukcie, ktorý obsahuje 18 položiek s cieľom získať názory a skúsenosti žiakov stredných odborných škôl týkajúce sa technického vzdelávania realizovaného dištančne počas pandémie. Dotazník obsahuje zatvorené položky s jednoduchým a viacnásobným výberom, otvorené a polouzavreté položky. Distribúcia dotazníka sa uskutočnila elektronicky. Štatistické spracovanie zatvorených položiek je vykonané deskriptívnou analýzou, zatiaľ čo otvorené položky sú analyzované pomocou kategorizácie, kódovania odpovedí a analýzy častých slov a fráz. Pri vyhodnocovaní otvorených položiek je aplikovaný systematický prístup na zabezpečenie konzistentnej interpretácie odpovedí respondentov, čo umožnilo získanie dôležitých zistení. Výsledky dotazníka sú interpretované prostredníctvom dvojrozmerných tabuliek. Pri interpretácii výsledkov sú zohľadnené limity, ako subjektivita respondentov, nedokončenie dotazníka a možné skreslenie vzorky spôsobené elektronickou distribúciou. Zohľadnenie týchto limitov zabezpečí správne a kritické zhodnotenie výsledkov a vytvorenie relevantných záverov. Dotazník sa použil na hľadanie odpovedí na výskumnú otázku **VO$_1$**.

Dotazník pre rodičov: zostavený neštandardizovaný dotazník vlastnej konštrukcie, obsahuje 26 položiek. Cieľom dotazníka je zistiť, ako rodičia podporovali svoje deti počas dištančného vzdelávania, aká bola spolupráca medzi školou a rodinou a aké pozitíva i negatíva technického vzdelávania dištančnou formou vidia rodičia. Dotazník obsahuje otvorené a zatvorené položky s jednoduchým a viacnásobným výberom.

Respondenti dotazník vypĺňali elektronicky. Zatvorené položky boli vyhodnocované štatisticky deskriptívnou analýzou. Pri vyhodnocovaní otvorených položiek sa použila kategorizácia, kódovanie odpovedí a analýza častých slov a fráz, pričom bol aplikovaný systematický prístup na zabezpečenie konzistentnej interpretácie odpovedí respondentov, čo umožní

získanie dôležitých zistení. Výsledky dotazníka sú interpretované prostredníctvom dvojrozmerných tabuliek. Pri interpretácii výsledkov sa zohľadnili limity dotazníka, ako subjektivita respondentov, nedokončenie dotazníka a možné skreslenie vzorky spôsobené elektronickou distribúciou. Zohľadnením týchto limitov a zvážením ich vplyvu na získané dáta sú zabezpečené správne a kritické zhodnotenie výsledkov a vytvorenie relevantných záverov. Dotazník slúži na hľadanie odpovedí na výskumnú otázku **VO2**.

Ergonomické checklisty: pre posúdenie učebného prostredia žiaka boli využité dva checklisty. Prvý checklist je zameraný na prácu so zobrazovacími zariadeniami (VDU), obsahuje 13 položiek. Druhý checklist je zameraný na kritériá pre usporiadanie pracovného miesta v sede a tvorí ho 10 položiek. Ergonomické checklisty slúžia na hľadanie odpovedí pre výskumnú otázku **VO4**.

Postojový dotazník: v spolupráci so školským psychológom sa vypracoval originálny dotazník s tridsiatimi otázkami, ktorého cieľom je zmerať, ako sa menia vzťahy žiakov v experimentálnej skupine k dištančnému vzdelávaniu. Dotazník je súčasťou pretestu a posttestu pri experimentálnom overovaní. Na zistenie vzťahov sa zameriavalo na postoje v troch zložkách osobnosti žiaka: kognitívnej, socioafektívnej a konatívnej. V dotazníku je zaradených desať špecifických oblasti, a to praktická aplikácia robotiky, bezpečnosť pri práci s robotmi, hydraulickými pohonmi, robotickými stavebnicami a materiálmi, konštruovanie robotov, vyučovanie robotiky, formy práce na hodinách robotiky, konštruovanie robotov z hľadiska náročnosti, tvorivosť a motivácia k učebným činnostiam. Postojovým dotazníkom sa overoval predpoklad formulovaný v hypotéze **H2**.

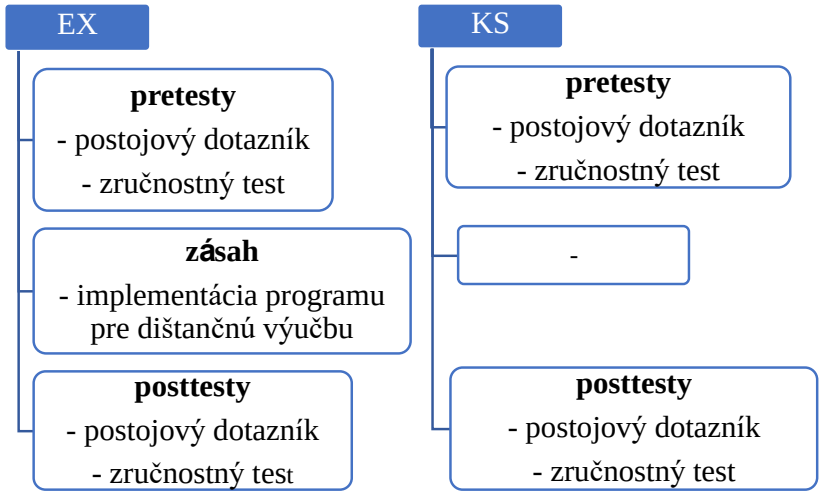
Test praktických zručností: podľa Honzíkovej (2015) sú psychomotorické činnosti neoddeliteľnou súčasťou našich životov a ich rozvoj je kľúčový pre vzdelávanie i osobnostný rast. Získavanie pracovných zručností nie je iba otázkou mechanického tréningu, ale závisí aj od intelektu a motivácie.

V spolupráci s učiteľmi odborných predmetov bol vypravovaný test zručností, ktorý slúži na meranie a hodnotenie praktických zručností žiakov v špecifických praktických situáciách. Cieľom testu je posúdiť, ako žiaci efektívne zvládajú konkrétne úlohy, činnosti alebo procedúry relevantné pre danú technickú oblasť alebo povolanie. Test pozostáva z ôsmich krátkych praktických úloh, ktoré žiaci riešia v stanovenom čase a sú hodnotené bodmi.

Úlohy zahŕňajú aktivity ako kreslenie a kótovanie jednoduchých súčiastok, tvarovanie drôtu, vystrihovanie, skrutkovanie, skladanie súčiastok z „L profilov“ a LEGO kociek a podobne. Výsledky testu nám poskytujú informácie o úrovni a kvalite praktických zručností žiakov. Testami zručností sa overuje predpoklad formulovaný v hypotéze **H1**.

Je dôležité zabrániť nežiaducemu efektu nazývanému „memória testovania“ alebo „memória odpovedí“. Toto riziko môže vzniknúť, keď si žiaci zapamätajú technické postupy z predchádzajúcich testov, čo by mohlo skresliť výsledky a nesprávne naznačiť zlepšenie alebo zhoršenie výkonov. Aby sa minimalizoval tento efekt prijímali sa opatrenia, a to použitie rôznych variácií úloh v pretestoch a posttestoch, náhodnosť poradia úloh, primeraný časový odstup medzi pretestami a posttestami a dôkladné monitorovanie a kontrolu počas realizácie meraní. Schéma realizácie pretestov a posttestov je znázornená na obr. 4.

Obr. 4 Realizácia pretestov a posttestov v EX a KS



Zdroj: vlastné spracovanie

b) metódy kvalitatívneho výskumu (**kváziexperiment, štruktúrované interview):**

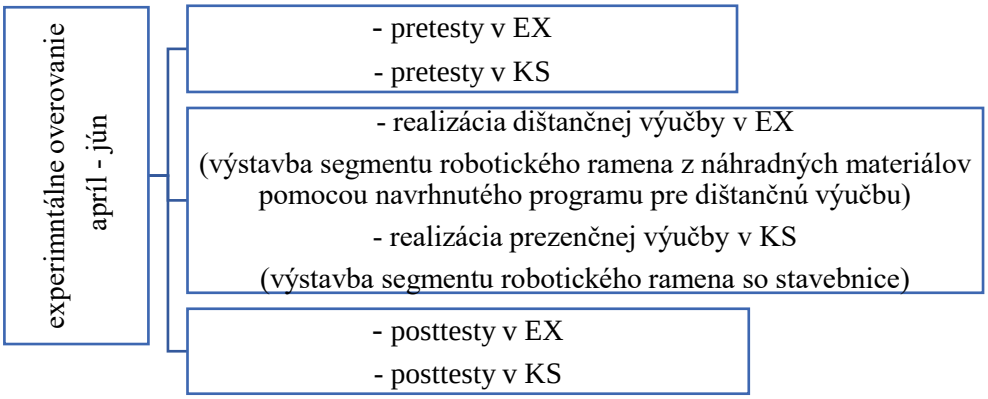
Štruktúrované interview pre učiteľov: štruktúrované interview pre učiteľov stredných odborných škôl, sa zameriava na zistenie najčastejších problémov, s ktorými sa učitelia technických predmetov stretávali počas dištančného vzdelávania. Interview sa realizovalo formou priameho

kontaktu s respondentmi. V rámci interview dostáva každý respondent dvadsaťdva otvorených otázok v rovnakom poradí (Benčo, 2001).

Výsledky sú analyzované kvalitatívne pomocou otvoreného, axiálneho a selektívneho kódovania. Najskôr sa dôkladne transkribujú odpovede učiteľov, následne sa aplikuje otvorené kódovanie na zoskupenie odpovedí do podkategórií na základe ich tematického zamerania. Netreba zabúdať na monitorovanie frekvencie konkrétnych pojmov, ktoré sa vopred definujú (napr. problémy pri dištančnom vyučovaní jednotlivých predmetov). Ďalej, pomocou axiálneho kódovania sa hľadajú spojenia medzi hlavnými kategóriami a podkategóriami. V nasledujúcej fáze, pomocou selektívneho kódovania sa vyberá hlavná kategória, ktorá slúži ako základ pre analytický príbeh, ktorý zahŕňa aj ostatné kategórie. Výsledky interview sú interpretované prostredníctvom dvojrozmerných tabuliek. Cieľom interview je nájsť odpovede na výskumnú otázku **VO3**.

Kváziexperiment: cieľom kváziexperimentu je preskúmať, ako program TechnoMind ovplyvní zmeny v postojoch a zručnostiach žiakov počas dištančného vzdelávania. Navrhovaný program skúma rôzne alternatívy na podporu rozvoja osobnosti žiaka v kognitívnej, socioafektívnej a konatívnej oblasti. Do experimentu sú zapojené dve skupiny žiakov z dvoch tried jednej školy v tom istom ročníku a študijnom odbore, pričom každú skupinu tvorí 10 žiakov. Po zaškolení sa experimentálne overovanie sleduje školským psychológom a asistentom učiteľa. Rôzne etapy experimentálneho overovania sú zobrazené graficky na obrázku 5.

Obr. 5 Priebeh experimentálneho overovania



Zdroj: vlastné spracovanie

c) metódy vyhodnocovania a interpretácie výskumných zistení (**analýza výskumných zistení, štatistické metódy, interpretačné metódy**):

Analýza výskumných zistení: na analýzu dát získaných z dotazníkového prieskumu, interview a kváziexperimentu.
Štatistické metódy: na štatistické spracovanie údajov z experimentálneho overovania je použitý štatistický balík SPSS. Pomocou deskriptívnej štatistiky sú opisované a sumarizované získané dáta. Rovnako sú použité metódy merania stredu rozdelenia, ako sú priemer, medián a modus a tiež metódy variability, ako rozpätie, rozptyl, smerodajná odchýlka a štandardná chyba priemeru. Na testovanie rozdielov medzi skupinami sú aplikované neparametrické testy, ako Mann-Whitneyho U test a Wilcoxnov test (Tomšík, 2017).
Interpretačné metódy: výsledky výskumu sú prezentované prostredníctvom prehľadných dvojrozmerných tabuliek a grafov, ktoré slúžia k interpretácii získaných dát.

Odborníci rozdeľujú metodológiu skúmania na rôzne časti, fázy, roky alebo podľa obdobia, v ktorých sa jednotlivé časti výskumu realizujú. Podľa Gavoru (2000) je možné výskum členiť na etapy:

1. etapa: príprava prehľadu výskumov v oblasti technického vzdelávania, realizovaných doma aj v zahraničí (metóda zberu informácií, literárna metóda, analýza odborných textov).
2. etapa: monitorovanie terénu a výber regiónu, mesta alebo obce, výber vhodných stredných škôl zameraných na odborné vzdelávanie, realizácia rozhovorov s vedúcimi pracovníkmi, predstavenie výskumného zámeru a cieľov.
3. etapa: príprava výskumných nástrojov, vrátane vytvorenia dotazníkov pre žiakov a ich rodičov, prípravy ergonomických checklistov, prípravy štruktúrovaného interview pre učiteľov a výber respondentov.
4. etapa: realizácia pilotného prieskumu na vybranej vzorke respondentov – žiakov, rodičov a učiteľov, s cieľom overiť funkčnosť výskumných nástrojov (metóda dotazníka, metóda interview).
5. etapa: úpravy alebo zmeny vo výskumných nástrojoch na základe výsledkov pilotného prieskumu.

6. etapa: zisťovanie pozitív a negatív dištančného vzdelávania, zvládnuteľnosti učiva a prístupu učiteľov k dištančnej výučbe technických predmetov z pohľadu žiakov (metóda dotazníka).
7. etapa: zisťovanie, ako rodičia podporovali svoje deti počas dištančného vzdelávania, hodnotenie spolupráce školy a rodiny i identifikácia pozitív a negatív dištančného technického vzdelávania z pohľadu rodičov (metóda dotazníka).
8. etapa: zisťovanie najčastejších problémov, s ktorými sa učitelia stretávali počas dištančného vzdelávania (metóda interview).
9. etapa: posúdenie učebného prostredia žiakov v čase dištančného a hybridného vyučovania na základe ergonomických princípov (štandardizované checklisty).
10. etapa: vyhodnotenie výsledkov získaných v etapách 6 až 8 pomocou matematicko-štatistických metód, interpretácia výsledkov a vypracovanie odporúčaní pre prax (metóda analýzy výskumných zistení, štatistické metódy, interpretačné metódy).
11. etapa: vyhodnotenie výsledkov checklistov 9. etapy, optimalizácia domáceho učebného prostredia žiaka na základe ergonomických princípov, interpretácia výsledkov pomocou reprezentatívnej ukážky pracovného miesta žiaka.
12. etapa: návrh a vytvorenie programu dištančného vzdelávania TechnoMind.
13. etapa: príprava testov a realizácia pilotného overovania na vybranej vzorke respondentov – žiakov, s cieľom overiť funkčnosť výskumných nástrojov.
14. etapa: vykonanie potrebných úprav alebo zmien vo výskumných nástrojoch na základe výsledkov pilotného overovania.
15. etapa: realizácia pretestov pomocou originálneho dotazníka a testu praktických zručností.
16. etapa: experimentálne overovanie programu dištančného vzdelávania TechnoMind (metóda kváziexperimentu).
17. etapa: realizácia posttestov pomocou originálneho dotazníka a testu praktických zručností.
18. etapa: spracovanie a vyhodnocovanie výsledkov kváziexperimentu, porovnanie výsledkov posttestov v experimentálnej a kontrolnej skupine, interpretácia výsledkov (metóda analýzy výskumných zistení, štatistické metódy, interpretačné metódy).

19. etapa: celkové zhodnotenie výsledkov výskumnej práce, zovšeobecnenie výsledkov, interpretácia a formulovanie odporúčaní pre prax (metóda analýzy výskumných zistení, štatistické metódy, interpretačné metódy).

Systematický prístup a dôkladné etapové rozdelenie harmonogramu výskumu sú kľúčové pre získanie presných a relevantných výsledkov. Takáto metodika nám umožňuje podrobne sledovať a hodnotiť každý aspekt výskumu, čo je nevyhnutné pre zabezpečenie kvality i presnosti získaných údajov. Každá etapa je starostlivo naplánovaná tak, aby sa zabezpečilo, že všetky faktory a premenné sú riadne zohľadnené Táto systematická metodika zabezpečuje, že každý krok výskumu je riadne zdokumentovaný a analyzovaný, čo umožňuje včas identifikovať a riešiť možné problémy a nepresnosti. Precízne plánovanie a organizácia etapového postupu sú kľúčové pre efektívne využitie dostupných zdrojov a času, čo prispieva k vysokokvalitnému výskumnému procesu. Dôraz na metodickú presnosť a jasné etapy tiež umožňuje flexibilitu a adaptabilitu počas výskumu. Ak sa počas realizácie projektu objavia nové otázky alebo nepredvídané problémy, môže byť plán upravený bez toho, aby to ovplyvnilo celkovú integritu a kvalitu výskumu. Takto prispôsobený prístup zabezpečuje, že výsledky sú nielen presné, ale aj relevantné a aplikovateľné v praxi.

7 INTERPRETÁCIA ZISTENÍ Z VÝSKUMNÝCH ŠETRENÍ

V období medzi rokmi 2020 a 2023 sa vykonal komplexný výskum, ktorý kombinoval kvantitatívne a kvalitatívne metódy. V nasledujúcich kapitolách sú prezentované a interpretované výsledky získané z dotazníkových šetrení, štruktúrovaných rozhovorov a ergonomických checklistov. Kapitola obsahuje podrobnú analýzu zhromaždených dát a formulovanie dôkladných záverov.

7.1 Interpretácia zistení z dotazníkového šetrenia žiakov a rodičov

V rámci kvantitatívneho výskumu sa uskutočnili dotazníkové šetrenia so žiakmi stredných odborných škôl (dotazník1) a ich rodičmi (dotazník2). Tieto šetrenia boli zamerané na sledovanie plnenia cieľov C_1 a C_2.

Interpretácia zistení z dotazíka$_1$ – šetrenie žiakov

Použitím neštandardizovaného dotazníka sme uskutočnili šetrenie s cieľom preskúmať klady a zápory dištančného vzdelávania, ako aj prístup učiteľov k výučbe technických predmetov z pohľadu žiakov. Prieskumu sa zúčastnilo 378 žiakov zo štyroch stredných odborných škôl so zameraním na technické vzdelávanie v Košickom, Prešovskom a Banskobystrickom kraji. Dotazník bol anonymný a žiaci mali neobmedzený čas na jeho vyplnenie. Na štatistickú analýzu sa využil softvér SPSS vo verzii 2.0.

Na zabezpečenie validity dotazník bol posudzovaný odborníkmi, medzi ktorých patrili učitelia odborných predmetov, majstri odbornej výchovy a praxe i školský psychológ. Rovnako sa v predvýskume overoval na skupine dvadsiatich žiakov, a to pre zistenie, či jednotlivé otázky dotazníka merajú to, čo majú, a či im respondenti rozumejú. Reliabilita bola overovaná metódou test-retest, pri ktorej sa dotazník po štyridsiatich dňoch opätovne administratívne spracovával na rovnakej vzorke dvadsiatich respondentov, aby sa zistilo, do akej miery sú ich odpovede konzistentné.

Na základe výsledkov validity a reliability sa v dotazníku vykonali drobné zmeny, ktoré sa týkali hlavne úpravy formulácií niektorých otázok. Pri jednej otázke sa zmenili typ odpovede z jednoduchého výberu na

viacnásobný výber. Dotazník obsahoval celkovo 18 položiek. Každá položka sa dôkladne vyhodnocovala a interpretovala.

Dotazníkovými položkami sa hľadali odpovede na výskumnú otázku **VO$_1$**: aký je pohľad žiakov na pozitívne a negatívne aspekty dištančného vzdelávania na stredných odborných školách, so zameraním na náročnosť učiva a prístup učiteľov k dištančnej výučbe technických predmetov.

V prvej položke dotazníka sa zisťovalo, ako žiaci vnímali množstvo úloh, ktoré im učitelia poslali na vypracovanie. Zistenia uvádzame v tabuľke 4.

Tab. 4 Množstvo úloh zadávaných učiteľmi na vypracovanie

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Množstvo úloh zadávaných učiteľmi	2.431	2	.549	-.235	-.980

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Z výsledkov vyplynulo, že [AM 2.43] žiakov malo jasný názor na množstvo zadávaných úloh. To znamená, že väčšina žiakov, ktorí sa vedeli vyjadriť, považuje objem úloh za primeraný, či už "tak akurát" alebo "nie je toho veľa." Je však potrebné zdôrazniť, že ide o priemerný pohľad, ktorý nezohľadňuje názory tých, ktorí sa nevedeli vyjadriť. Negatívna hodnota koeficientu šikmosti [SKEWNESS -.235] naznačuje, že rozdelenie odpovedí je mierne skreslené v negatívnom smere. To ukazuje, že viac žiakov sa priklonilo k odpovediam "Nie je toho veľa" a "Je toho tak akurát" než k odpovedi "Je toho priveľa." Inými slovami, distribúcia odpovedí je asymetrická a posunutá smerom k nižšiemu hodnoteniu množstva úloh.

V druhej položke dotazníka sa zisťovalo, ako žiaci hodnotili náročnosť úloh, ktoré im učitelia posielali na vypracovanie. Zistenia sú uvedené v tabuľke 5.

Tab. 5 Hodnotenie úloh žiakmi, ktoré zadávali učitelia na vypracovanie

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Náročnosť úloh zadávaných učiteľmi	2.232	2	.528	.433	.314

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Výsledky ukazujú, že [AM 2.23] žiakov hodnotilo náročnosť úloh prevažne ako "skôr ťažké". Pozitívna hodnota šikmosti [SKEWNESS .433] naznačuje, že rozdelenie odpovedí je mierne skreslené v pozitívnom smere. To znamená, že väčšina žiakov vnímala úlohy ako "skôr ťažké" oproti tým, ktorí ich hodnotili ako "skôr ľahké" alebo "veľmi ťažké". Distribúcia odpovedí je asymetrická a viac naklonená smerom k hodnoteniu "skôr ťažké". Na základe týchto výsledkov môžeme usudzovať, že žiaci považovali úlohy za náročnejšie, pričom existuje aj skupina, ktorá ich vnímala ako veľmi ťažké. Toto hodnotenie zodpovedá pozitívnemu skresleniu v distribúcii odpovedí. Avšak je potrebné zdôrazniť, že ide o priemerné hodnotenie, ktoré nezohľadňuje názory žiakov, ktorí sa nevedeli vyjadriť.

V tretej položke dotazníka sa zisťovala spravodlivosť hodnotenia úloh, ktoré žiaci odovzdávali učiteľom. Zistenia sú uvedené v tabuľke 6.

Tab. 6 Spravodlivosť hodnotenia úloh učiteľom

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Spravodlivosť hodnotenia úloh učiteľom	2	2	.765	.720	.613

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Odpovede žiakov na otázku o spravodlivosti hodnotenia sa pohybovali od "úplne spravodlivé" cez "skôr spravodlivé" až po "skôr nespravodlivé" a "úplne nespravodlivé". Z toho vyplýva, že [AM 2] žiakov hodnotilo spravodlivosť neutrálne až pozitívne, teda považovali hodnotenie za spravodlivé alebo skôr spravodlivé. Koeficient šikmosti [SKEWNESS .720] naznačuje, že rozdelenie odpovedí je mierne skreslené v pozitívnom smere. To znamená, že viac žiakov považovalo hodnotenie za "spravodlivé" alebo "skôr spravodlivé" než za "skôr nespravodlivé" alebo "úplne nespravodlivé". Distribúcia odpovedí je asymetrická a viac naklonená smerom k hodnoteniu "spravodlivé" a "skôr spravodlivé". Celkovo môžeme konštatovať, že väčšina žiakov označila hodnotenie za spravodlivé alebo skôr spravodlivé, čo zodpovedá miernemu pozitívnemu skresleniu v distribúcii odpovedí. Pri interpretácii týchto výsledkov však treba brať do úvahy, že ide o priemerný pohľad, ktorý nezohľadňuje názory žiakov, ktorí sa nevedeli vyjadriť.

V štvrtej položke dotazníka sa zisťovalo od žiakov, ktoré online nástroje uprednostňovali počas dištančného vzdelávania.

Až [vj 0.46] žiakov preferovalo posielanie úloh a komunikáciu prostredníctvom platformy EduPage, zatiaľ čo takmer [vj 0.30] žiakov uprednostňovalo online stretnutia.

V piatej položke dotazníka sa zisťovalo, či sa žiaci dokážu sami učiť z materiálov, ktoré im učitelia zasielali v elektronickej podobe, prípadne v podobe hypertextových odkazov na multimediálny obsah. Zistenia sú uvedené v tabuľke 7.

Tab. 7 Zvládnuteľnosť samoštúdia zo zaslaných materiálov

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Zvládnuteľnosť samoštúdia zo zaslaných materiálov	2.259	2	.876	.254	-.620

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Zo získaných výsledkov vyplýva, že [AM 2.25] žiakov sa považovalo za schopných naučiť sa učebnú látku z poskytnutých materiálov. Koeficient šikmosti [SKEWNESS .254], ktorý meria asymetriu rozdelenia odpovedí, naznačuje, že odpovede sú mierne posunuté. To znamená, že väčšina žiakov uviedla, že "Áno, ale musím sa viac snažiť" alebo "Moc mi to samostatne nejde, aj keď sa snažím". Menší počet žiakov vybral odpovede "Áno, bez problémov sa naučím" alebo "Vôbec mi to nejde, sám/sama sa nič nenaučím". Na základe týchto údajov môžeme usudzovať, že väčšina žiakov cítila potrebu vynaložiť viac úsilia, aby sa látku naučili samostatne. Menej žiakov považovalo učenie za bezproblémové, a len malý počet žiakov mal pocit, že sa nedokáže naučiť nič sám. Celkovo to naznačuje, že existuje priestor na zlepšenie, najmä v oblasti samostatného štúdia. Pri interpretácii týchto výsledkov treba zohľadniť, že ide o priemerný pohľad, ktorý neberie do úvahy názory žiakov, ktorí sa nevedeli vyjadriť.

V šiestej položke dotazníka sa zisťovalo, či si žiaci myslia, že je pomer medzi samostatnými úlohami a spoločným online vyučovaním dostatočne vyvážený. Zistenia sú uvedené v tabuľke 8.

Tab. 8 Vyváženosť medzi samostatnými úlohami a online vyučovaním

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Vyváženosť medzi samostatnými úlohami a online vyučovaním	1.616	1	.794	.798	-.954

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Priemerná hodnota [AM 1.61] naznačuje, že žiaci mierne preferujú súčasný pomer medzi samostatnými úlohami a spoločným online vyučovaním. Koeficient šikmosti [SKEWNESS .794] ukazuje, že odpovede sú skôr naklonené pozitívnym smerom, čo znamená, že väčšina žiakov hodnotí tento pomer kladne. Z odpovedí vyplýva, že žiaci sú prevažne spokojní s rovnováhou medzi samostatnou prácou a spoločným online vyučovaním. Avšak niektorí žiaci by uvítali viac samostatnej práce alebo viac spoločných hodín. Celkovo sa však zdá, že väčšina študentov je s aktuálnym nastavením spokojná. Pri interpretácii výsledkov je dôležité mať na pamäti, že ide o priemerné hodnotenie, ktoré nezohľadňuje názory žiakov, ktorí sa nevedeli vyjadriť.

V siedmej položke dotazníka sa zisťovalo od žiakov, koľko času denne venujú príprave na vyučovanie.

Najmenej [vj 0.08] žiakov uvádzalo, že na prípravu využíva maximálne jednu hodinu denne, zatiaľ čo [vj 0.20] žiakov venovalo príprave od jednej do troch hodín. Najviac [vj 0.34] žiakov sa pripravovalo na vyučovanie denne tri až päť hodín.

V ôsmej položke sa zisťovalo, aké spôsoby komunikácie žiaci preferujú pri kontakte s učiteľmi.

Zaujímavým zistením je, že e-mail využívalo len [vj 0.07] žiakov, [vj 0.38] žiakov komunikovalo prostredníctvom SMS alebo telefonických hovorov, zatiaľ čo najviac [vj 0.41] žiakov používalo platformu Google Meet.

V deviatej položke dotazníka sa zisťovalo, ako sa s najpoužívanejšou komunikačnou platformou žiakom pracovalo. Zistenia sú uvedené v tabuľke 9.

Tab. 9 Práca s platformou GoogleMeet

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Práca s platformou GoogleMeet	1.538	1	.614	.897	.834

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Výsledky ukazujú, že [AM 1.53] žiakov považovalo svoje schopnosti práce s nástrojom Google Meet za dobré. Koeficient šikmosti [SKEWNESS .897] naznačuje, že rozdelenie odpovedí je mierne asymetrické, pričom viac odpovedí sa sústreďuje na hodnotenia ako "Veľmi dobre" a "Skôr dobre" v porovnaní s odpoveďami "Skôr zle" a "Veľmi zle". Tieto údaje naznačujú, že väčšina žiakov mala pozitívne skúsenosti s používaním Google Meet pri online vyučovaní. Avšak existuje aj malá skupina žiakov, ktorí mali s týmto nástrojom problémy a hodnotili svoju skúsenosť ako "skôr zle" alebo "veľmi zle". Je možné, že títo žiaci nemali dostatočné zručnosti alebo skúsenosti a potrebovali dodatočnú podporu na efektívne využívanie Google Meet. Pri interpretácii výsledkov je dôležité zohľadniť, že ide o priemerný pohľad, ktorý nezohľadňuje názory žiakov, ktorí sa nevedeli vyjadriť.

V desiatej položke dotazníka sa zisťovalo, či žiaci pracovali s platformou EduPage. Zistenia sú uvedené v tabuľke 10.

Tab. 10 Práca s platformou EduPage

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Práca s platformou EduPage	1.586	1	.717	1.281	1.804

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

V online vyučovaní pracovalo s týmto nástrojom [AM 1,58] žiakov, ktorí s ním mali prevažne pozitívne skúsenosti. Koeficient šikmosti [SKEWNESS 1,281] naznačuje, že rozdelenie odpovedí je mierne skosené, pričom je viac odpovedí "Veľmi dobre" a "Skôr dobre" než "Skôr zle" a "Veľmi zle". Ďalšie deskriptívne údaje sú uvedené v tabuľke 7. Z toho vyplýva, že väčšina žiakov mala pozitívne skúsenosti s EduPage počas online vyučovania, hoci menšia skupina narazila na určité ťažkosti. Celkovo sú výsledky hodnotené ako pozitívne, avšak je potrebné venovať pozornosť

aj tejto menšej skupine, ktorá by mohla potrebovať podporu pri používaní EduPage. Výsledky nezohľadňujú žiakov, ktorí sa nevedeli vyjadriť.

V jedenástej položke dotazníka sa zisťovalo, ako žiaci hodnotia komunikáciu s učiteľmi.

Výsledky ukázali, že žiaci vnímali komunikáciu s učiteľmi prevažne pozitívne. Učitelia komunikovali pravidelne a jasne, prejavovali záujem o problémy žiakov a boli ochotní im pomôcť pri riešení týchto problémov.

V dvanástej položke dotazníka sa zisťovalo u žiakov, ktorý technický predmet mal najlepšie a ktorý najhoršie realizované dištančné vzdelávanie. Výsledky sú uvedené v tabuľke 11.

Tab. 11 Hodnotenie technických predmetov dištančného vzdelávania žiakmi

kategória	podkategória	odpovede
Hodnotenie technických predmetov dištančného vzdelávania	Najlepšie realizované dištančné vzdelávanie	Serverové technológie
		Asi všetky dištančné mi vyhovujú. Niekedy počas odborných je to ťažšie, ale dá sa všetko
		Počítačové siete/ Základy počítačových sietí
		Základy elektroniky / Elektrotechnika
		Každý predmet. Nie každý učiteľ je rovnaký, preto svojim spôsobom je každý dobrý
		Robotika
		Dopravné zariadenia
		Strojárske technológie / Materiály
		Mechanika/ Mechatronika
		Grafické systémy
		Automatizačná technika
	Najhoršie realizované dištančné vzdelávanie	Odborné predmety z dôvodu, že nie sme v škole a ťažšie sa nám doma pracuje
		Prax/Odborný výcvik/ Dielne
		Kontrola a meranie
		Laboratórne cvičenia
		Grafický dizajn
		Cvičenia z elektroniky/ elektronické merania
		Serverové technológie, Technické kreslenie

Analýza získaných dát umožnila identifikovať dve podkategórie. Po dôkladnej transkripcii odpovedí žiakov sa pomocou otvoreného kódovania zoskupili odpovede do jednotlivých podkategórií na základe rovnakého alebo podobného zamerania na daný jav.

Podľa žiakov bolo dištančné vzdelávanie najúspešnejšie v teoretických odborných predmetoch zameraných na strojárstvo, elektrotechniku, stavebníctvo a IT technológie. Na druhej strane, za najmenej efektívne považovali dištančné vyučovanie v predmetoch ako elektronika a meranie, prax a odborný výcvik, a laboratórne cvičenia, kde chýbali praktické ukážky a možnosť samostatnej práce. Typickým príkladom bol odborný predmet serverové technológie, ktorý niektorí žiaci označili ako najlepšie, ale zároveň aj najhoršie zvládnutý v dištančnej forme. Učebné osnovy tohto predmetu totiž obsahujú teoretickú časť a praktické cvičenia, pričom práve praktické činnosti sa počas dištančného vzdelávania vynechávali alebo boli nahradené simulačným prostredím.

V trinástej položke dotazníka sa zisťovalo u žiakov, čo by mali učitelia zmeniť na dištančnom vyučovaní, aby im lepšie vyhovovalo. Rovnako ako pri predchádzajúcej položke sme dáta hodnotili kvalitatívne. Výsledky sú uvedené v tabuľke 12.

Tab. 12 Zmeny v dištančnom vzdelávaní z pohľadu žiakov

kategória	podkategória	odpovede
Dištančné vzdelávanie	**Zmeny v dištančnom vzdelávaní**	Spomaliť výklad učiva
		Zredukovať online hodiny
		Zadávať menej domácich úloh
		Viac času na vypracovanie domácich úloh a projektov
		Viacej komunikácie medzi spolužiakmi
		Viac aktivít pre žiakov/ Viac samostatnej práce
		Zapájanie sa žiakov, aby hodina nebola len monológom učiteľa
		Nežiadať, aby bola zapnutá kamera
		Viacej nás motivovať
		Viac sa zaujímať o žiakov
		Aby si učitelia nemysleli, že ich predmet je najdôležitejší na svete
		Zlepšiť prístup učiteľov k online výučbe
		Kratšie hodiny
		Nedávať nulté hodiny
		Mne to vyhovuje
		Neviem, Nič/ Žiadne

Na základe odpovedí žiakov je možné zhodnotiť ich názory a očakávania ohľadom zmien, ktoré by učitelia mali urobiť v dištančnom vyučovaní. Žiaci by uprednostnili pomalšie tempo výkladu, aby mali viac času na pochopenie a spracovanie nových informácií. Tiež by uvítali zníženie počtu online hodín pravdepodobne preto, že dlhé sedenie pred obrazovkou je pre nich vyčerpávajúce. Množstvo domácich úloh považujú za príliš veľké, zároveň by ocenili viac času na dokončenie úloh a projektov, čo by im pomohlo lepšie plánovať a organizovať prácu. Žiaci by privítali viac príležitostí na komunikáciu so spolužiakmi počas online vyučovania, čo by posilnilo ich sociálne spojenie a spoluprácu. Zároveň túžia po väčšom množstve aktivít, ktoré by im umožnili praktické uplatnenie učiva a viac samostatnej práce. Chcú byť aktívnejšie zapojení do hodín a mať možnosť vyjadriť svoje názory a myšlienky. Taktiež požadujú viac motivácie zo strany učiteľov, vrátane povzbudenia, podpory a záujmu o ich pokrok. Ocenili by, keby sa učitelia viac zaujímali o ich individuálne potreby a záujmy, čím by sa posilnila vzájomná väzba medzi nimi a učiteľmi. Niektorí žiaci majú pocit, že učitelia kladú príliš veľký dôraz na svoj predmet. Uvítali by, keby učitelia zohľadnili aj ich ďalšie povinnosti a záujmy mimo daného predmetu. Žiadajú lepší prístup učiteľov k online vyučovaniu, vrátane lepšieho zabezpečenia technických prostriedkov, zlepšenia organizácie hodín a poskytovania jasnejších inštrukcií. Preferovali by kratšie trvanie online hodín, keďže dlhé sedenie pred obrazovkou je náročné a únavné, a tiež by si želali, aby učitelia nezaraďovali "nulté hodiny" pred oficiálnym začiatkom vyučovania. Niektorí žiaci uviedli, že im online vyučovanie vyhovuje a nevyžadujú žiadne zmeny. Celkovo však z odpovedí vyplýva, že žiaci majú rôznorodé očakávania a požiadavky na online vzdelávanie. Mnohí by si želali viac flexibility, zapojenia a komunikačných možností, zatiaľ čo iní volajú po znížení pracovnej záťaže a lepšom prístupe zo strany učiteľov. Je dôležité tieto názory zohľadniť a hľadať spôsoby, ako zlepšiť online vyučovanie tak, aby zodpovedalo potrebám žiakov a poskytovalo im efektívne a podporujúce vzdelávacie prostredie.

V štrnástej položke dotazníka sa zisťovalo u žiakov, akú známku by si ich učitelia ako celok za online vyučovanie zaslúžili. Zistenia sú uvedené v tabuľke 13.

Tab. 13 Hodnotenie učiteľov žiakmi za online vyučovanie

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Hodnotenie učiteľov za online vyučovanie	2.025	2	.785	.438	-.030

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Priemerná hodnota všetkých odpovedí [AM 2,02] ukazuje, že učitelia dostali v priemere hodnotenie približne dvojku. Koeficient šikmosti [SKEWNESS .438] naznačuje asymetriu v hodnoteniach, s miernym posunom smerom doprava. To znamená, že viac žiakov udelilo vyššie známky (dvojky a jednotky) než nižšie (trojky a nižšie). Na základe odpovedí žiakov môžeme konštatovať, že hodnotenie učiteľov za online vyučovanie je v priemere okolo dvojky, s tendenciou k lepším známkam.

V pätnástej položke dotazníka sa zisťovalo u žiakov, aké mali psychické pocity počas dištančného vyučovania. Zistenia sú uvedené v tabuľke 14.

Tab. 14 Záznam vyjadrenia pocitov žiakov počas dištančného vzdelávania

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Psychické pocity žiakov	2.137	2	1.085	.387	-1.209

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Priemerná hodnota [AM 2,13] naznačuje, že žiaci celkovo uvádzajú pomerne dobrý psychický stav, aj keď niektorí z nich majú problémy s dištančným vzdelávaním. Koeficient šikmosti [SKEWNESS .387] naznačuje mierne asymetrické rozloženie dát, čo znamená, že väčšina žiakov hlásila lepší psychický stav, zatiaľ čo menšia skupina uviedla výrazné ťažkosti. Celkovo to naznačuje, že dištančné vzdelávanie má rôzne vplyvy na psychický stav žiakov. Zdá sa, že väčšina z nich sa cíti relatívne dobre, avšak niektorí pociťujú záťaž a majú problémy. Je dôležité zohľadniť tieto aspekty a zabezpečiť potrebnú podporu a zdroje pre žiakov, aby zvládali a udržiavali svoje psychické zdravie. Aj pri interpretácii výsledkov tejto položky je potrebné pamätať, že ide o priemerné hodnotenie, ktoré nezahŕňa názory tých žiakov, ktorí sa nevedeli vyjadriť.

V šestnástej položke dotazníka sa zisťovalo u žiakov, či žiaci o existencii školského psychológa a možnosti využívať jeho služby.

Z odpovedí vyplýva, že až [vj 0,67] žiakov si je vedomých toho, že na škole pôsobí školský psychológ, avšak zatiaľ neplánujú jeho služby využiť.

V sedemnástej položke dotazníka sa zisťovalo u žiakov, či sa tešia naspäť do školy. Zistenia sú uvedené v tabuľke 15.

Tab. 15 Návrat žiakov späť do školy

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Návrat žiakov späť do školy	2.390	2	.926	.146	-.815

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Priemerná hodnota [AM 2,39] naznačuje, že žiaci majú prevažne pozitívne očakávania a tešia sa na návrat do školy po dištančnom vzdelávaní. Koeficient šikmosti [SKEWNESS .146] poukazuje na miernu asymetriu v rozložení odpovedí, pričom je o niečo viac odpovedí „skôr áno“ a „áno, veľmi“ v porovnaní s „skôr nie“ a „nie, vôbec“. To znamená, že väčšina žiakov vyjadrila pozitívne alebo aspoň mierne pozitívne pocity voči návratu do školy. Celkovo možno konštatovať, že väčšina žiakov prejavila určitú mieru radosti alebo pozitívneho očakávania z návratu do školského prostredia po období dištančného vzdelávania. Je dôležité tieto pocity zohľadniť a vytvoriť podporujúce prostredie, ktoré uľahčí prechod zo vzdialeného vzdelávania späť do školy. Pri interpretácii výsledkov je potrebné mať na pamäti, že ide o priemerné hodnotenie, ktoré nezohľadňuje názory žiakov, ktorí sa nevedeli vyjadriť.

V osemnástej položke dotazníka sa zisťovalo u žiakov žiakov, čo im na škole najviac chýbalo alebo nechýbalo. Najviac žiakov, konkrétne [vj 0,27] uviedlo, že im chýbali spolužiaci. Ďalších [vj 0,66] žiakov označilo absenciu kontaktov s inými ľuďmi ako významný nedostatok. Zaujímavé je, že [vj 0,28] žiakom chýbali rôzne formy praktického vyučovania, ako sú prax, odborná prax a odborný výcvik, zatiaľ čo [vj 0,22] žiakom chýbalo prezenčné vzdelávanie. Na druhej strane, [vj 0,78] žiakom nechýbalo ranné vstávanie, [vj 0,52] žiakom každodenné dochádzanie do školy, [vj 0,55] žiakom nechýbali niektorí učitelia a [vj 0,30] žiakom nechýbali niektorí spolužiaci.

Interpretácia zistení z dotazíka$_2$ – šetrenie rodičov

V rámci prieskumu, ktorý sme realizovali pomocou vlastného neštandardizovaného dotazníka, sme sa zamerali na zistenie, ako rodičia podporovali svoje deti počas dištančného vzdelávania, ako prebiehala spolupráca medzi školou a rodinou a aké boli pozitíva a negatíva dištančného vzdelávania z pohľadu rodičov. Prieskum bol anonymný a zúčastnilo sa ho 232 rodičov študentov z troch stredných odborných škôl zameraných na technické vzdelávanie v košickom, prešovskom a banskobystrickom kraji. Dotazník obsahoval 26 položiek rôznych typov, vrátane položiek s jednoduchým a viacnásobným výberom odpovedí, posudzovacích škál a otvorených položiek. Pri uzavretých položkách sa vyhodnocovala frekvencia odpovedí v percentách. Odpovede na otvorené a polouzavreté otázky sa kategorizovali a ich zastúpenie sa prezentovalo prostredníctvom percentuálneho vyjadrenia.

Validitu dotazníka posúdili odborníci, medzi ktorými boli učitelia, ktorí sú zároveň rodičmi stredoškolákov a školský psychológ. Ich cieľom bolo overiť, či jednotlivé položky dotazníka skutočne merajú to, čo majú, a či sú otázky pre respondentov zrozumiteľné. Pretestovanie prebehlo na vzorke dvadsiatich rodičov. Spoľahlivosť dotazníka sme overili metódou test-retest, pričom dvadsiatim rodičom sme dotazník opätovne predložili po mesačnom intervale, aby sme zistili stabilitu ich odpovedí. Výsledky overovania validity a spoľahlivosti ukázali, že neboli potrebné žiadne úpravy dotazníka. Na štatistickú analýzu výsledkov sme použili balík SPSS2, pričom v tabuľkách sú uvedené deskriptívne charakteristiky, ako priemer, medián, štandardná odchýlka, koeficient šikmosti a strmosti, ako aj minimálne a maximálne hodnoty. Všetky položky dotazníka sa vyhodnocovali a interpretovali.

Cieľom bolo získať odpovede na výskumnú otázku **VO$_2$**: akým spôsobom podporovali rodičia svoje deti počas dištančného vzdelávania na stredných odborných školách, ako prebiehala spolupráca medzi školou a rodinou, a aké pozitíva a negatíva v súvislosti s dištančným vzdelávaním rodičia vnímali.

V prvej a druhej položke dotazníka sa zisťoval vek a najvyššie dosiahnuté vzdelanie respondentov. Zistenia sú prezentované v tabuľkách 16 a 17.

Tab. 16 Prezentácia výskumnej vzorky podľa veku

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis	MIN	MAX
Vek rodičov	45.043	45	5.071	1.074	3.765	34	73

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti, MIN – minimálna hodnota, MAX – maximálna hodnota

Tab. 17 Rozdelenie výskumnej vzorky podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania

	Rodičia SŠ (v_j)
Stredoškolské vzdelanie	0.75
Vysokoškolské vzdelanie	0.25

Z výsledkov prieskumu vyplýva, že rodičia žiakov stredných škôl [AM 45], ktorí sa na ňom zúčastnili, mali vekové rozmedzie od 34 do 73 rokov, pričom väčšina z nich mala stredoškolské vzdelanie [vj 0.75].

V tretej položke dotazníka sa zisťovalo, do ktorého ročníka strednej odbornej školy chodí ich dieťa. Najväčší podiel rodičov [vj 0.32] uviedol, že ich dieťa navštevuje prvý ročník, zatiaľ čo najmenší podiel [vj 0.16] uviedol štvrtý ročník.

Štvrtá položka sa zameriavala na to, či rodičia dostali od školy včasné informácie o organizácii a priebehu dištančného vzdelávania. Najdôležitejším zistením je, že väčšina rodičov [AM 1.5] považuje tieto informácie za dostatočne a včas poskytnuté. Výsledky sú zobrazené v tabuľke 18.

Tab. 18 Poskytovanie informácii o organizácii a priebehu dištančného vzdelávania

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Poskytovanie informácii o organizácii a priebehu dištančného vzdelávania	1.513	1	.757	.687	3.143

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Koeficient šikmosti [SKEWNESS .687] naznačuje, že rozloženie odpovedí nie je úplne symetrické, pričom odpovede sa viac prikláňajú k

možnostiam "určite áno" a "skôr áno". To naznačuje, že väčšina rodičov bola spokojná s informáciami, ktoré im škola poskytla.

V piatej položke dotazníka sa zisťovalo, aké zariadenia ich deti najčastejšie používali počas dištančného vzdelávania.

Väčšina rodičov [vj 0.62] uviedla, že ich deti používali notebook, zatiaľ čo [vj 0.42] rodičov spomenulo stolový počítač. Tablet a mobilný telefón sa využívali v menšej miere.

V šiestej položke sa zisťovalo, či sa ich dieťa muselo deliť o zariadenie so súrodencom.

Až [vj 0.85] rodičov uviedlo, že ich deti nemuseli zdieľať zariadenie so súrodencami. V siedmej otázke rodičia odhadovali čas, ktorý ich deti denne venovali príprave na vyučovanie. Podľa výsledkov [vj 0.48] rodičov uviedlo, že ich deti sa pripravovali najčastejšie od jednej do dvoch hodín denne, zatiaľ čo [vj 0.23] rodičov uviedlo čas prípravy menej ako jednu hodinu. Len [vj 0.07] rodičov uviedlo, že ich deti sa pripravovali viac ako tri hodiny denne.

Prostredníctvom **ôsmej položky dotazníka** sa zisťovalo u rodičov na ich komunikáciu s učiteľmi. Zistenia sú uvedené v tabuľke 19.

Tab. 19 Komunikácia učiteľov s rodičmi v prípade problémov a pomoci

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Komunikácia učiteľov s rodičmi v prípade problémov a pomoci	1.435	1	.701	1.894	4.441

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Hodnota [AM 1.4] ukazuje, že rodičia v priemere uviedli, že učitelia sú ochotní komunikovať a pomáhať im v prípade problémov. Koeficient šikmosti [SKEWNESS 1.894] naznačuje, že rozloženie odpovedí nie je symetrické, pričom odpovede sa viac prikláňajú k možnostiam "určite áno" a "skôr áno". To znamená, že väčšina rodičov vníma učiteľov ako ochotných a nápomocných, s pozitívnym priemerným hodnotením AM.

V deviatej položke dotazníka sa zisťovalo u rodičov, ako podporovali z časového hľadiska ich deti pri dištančnom vzdelávaní. Zistenia sú uvedené v tabuľke 20.

Tab. 20 Podpora zo strany rodičov žiakov pri dištančnom vyučovaní

Podpora zo strany rodičov žiakov pri dištančnom vyučovaní	Rodičia SŠ (vj)
počas celého dňa pri každej online hodine alebo aktivite	0.00
len keď pracovalo na zadaných úlohách počas vyučovania	0.07
len keď pracovalo na projektoch	0.03
len keď pracovalo na domácich úlohách	0.05
len keď potrebovalo pomoc	0.53
nepomáhal(a) som, učilo sa a pracovalo samostatne	0.48

Výskumné zistenia ukazujú, že väčšina rodičov [vj 0.53] pomáhala svojim deťom len vtedy, keď to bolo potrebné a deti o pomoc požiadali. Vzhľadom na to, že ide o stredoškolákov, predpokladá sa, že sú zodpovednejší a samostatnejší, čo potvrdzuje aj fakt, že až [vj 0.48] rodičov svojim deťom počas dištančného vzdelávania vôbec nepomáhalo.

V desiatej položke dotazníka sa zisťovalo u rodičov, či sa museli učiť spolu so svojím dieťaťom a či mali problémy s učivom. Rodičia uviedli, že najväčšie problémy mali s odbornými technickými predmetmi alebo predmetmi zameranými na informačné technológie.

V jedenástej položke sa zisťovalo u rodičov, či si rodičia museli pred vysvetlením učiva deťom dané učivo sami naštudovať. Výsledky ukázali, že [vj 0.23] rodičov si muselo učivo predtým preštudovať, zatiaľ čo len [vj 0.06] rodičov si učivo pamätalo zo svojich stredoškolských čias. V dvanástej otázke sme zisťovali, čo bolo pre rodičov najväčším problémom pri pomoci deťom. Najväčší problém uviedlo [vj 0.28] rodičov, a to nedostatok času kvôli pracovným a domácim povinnostiam. Okrem toho, [vj 0.15] rodičov malo problém dostatočne motivovať svoje deti k učeniu.

V trinástej položke dotazníka, v súvislosti s podporou rodičov detí, sa zisťovalo, či boli slovenskí rodičia počas dištančného vzdelávania ich dieťaťa viac vyťažení ako počas prezenčného vzdelávania. Zistenia sú uvedené v tabuľke 21.

Tab. 21 Záťaž rodičov počas dištančného vzdelávania svojich detí

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Záťaž rodičov počas dištančného vzdelávania svojich detí	3.667	4	1.379	-.629	-.911

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Z prezentovaných výskumných zistení vyplýva, že počas dištančného vzdelávania bolo [AM 3.6] rodičov stredoškolákov vyťažených. Koeficient šikmosti [SKEWNESS -.629] poukazuje na miernu asymetriu odpovedí, ktorá smeruje doľava. To znamená, že viac rodičov malo pocit, že počas dištančného vzdelávania boli menej vyťažení v porovnaní s prezenčným vzdelávaním. Celkovo možno konštatovať, že väčšina rodičov nepociťovala vyššiu vyťaženosť v súvislosti s dištančným vzdelávaním. Z toho vyplýva, že pre niektorých rodičov bolo dištančné vzdelávanie menej náročné, hoci existuje aj významná skupina rodičov, ktorí zaznamenali zvýšenú vyťaženosť. Koeficient šikmosti naznačuje, že väčšina rodičov mala skôr pozitívnu skúsenosť s dištančným vzdelávaním, čo môže poukazovať na určité výhody tejto formy vzdelávania pre niektorých žiakov.

V štrnástej položke dotazníka sa zisťovalo u rodičov, či počas dištančného vzdelávania potrebovali kontaktovať psychológa. Výsledky ukazujú, že iba [vj 0,01] rodičov kontaktovalo psychológa, a špeciálneho pedagóga oslovil len jeden rodič [vj 0,004]. Na základe týchto zistení môžeme usúdiť, že stredoškolskí žiaci zvládali situáciu spojenú s dištančným vzdelávaním bez výraznejších psychických problémov.

V pätnástej položke dotazníka rodičia pomocou intervalovej škály od 1 do 10 hodnotili mieru psychického tlaku, ktorému čelili pri podpore, pomoci a suplovaní práce učiteľa počas dištančného vzdelávania svojich detí. Výsledky sú uvedené v tabuľke 22.

Tab. 22 Psychický tlak rodičov v čase dištančného vzdelávania svojich detí

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis	MIN	MAX
Psychický tlak rodičov v čase dištančného vzdelávania svojich detí	3.400	3	2.585	.971	.065	1	10

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti, MIN – minimálna hodnota, MAX – maximálna hodnota

Priemerná hodnota [AM 3.4] predstavuje strednú hodnotu na škále, ktorá zohľadňuje percentuálne zastúpenie jednotlivých odpovedí a naznačuje, že väčšina rodičov pociťovala mierny psychický tlak pri podpore

svojich detí počas dištančného vzdelávania. Pozitívna hodnota koeficientu šikmosti [SKEWNESS .971] naznačuje, že rozdelenie odpovedí je mierne asymetrické smerom doprava. To znamená, že viac rodičov zažívalo nižší psychický tlak (s hodnotami 1 a 2) než vyšší (s hodnotami 9 a 10). Celkovo možno povedať, že väčšina rodičov pociťovala mierny psychický tlak pri podpore svojich detí počas dištančného vzdelávania. Koeficient šikmosti naznačuje, že väčšina rodičov mala skôr pozitívnu skúsenosť s nižším psychickým tlakom. Napriek tomu existuje skupina rodičov, ktorá zažívala vyšší psychický tlak, a preto je dôležité zvážiť podporu pre týchto rodičov a prijať opatrenia na zmiernenie ich zaťaženia.

V šestnástej položke dotazníka sa zisťovalo, aká bola miera podpory rodičom zo strany ich zamestnávateľov pri dištančnom vzdelávaní ich detí. Zistenia sú uvedené v tabuľke 23.

Tab. 23 Podpora rodičov zo strany zamestnávateľov pri dištančnom vzdelávaní ich detí

Podpora rodičov zo strany zamestnávateľov pri dištančnom vzdelávaní ich detí	**Rodičia SŠ (v_j)**
Poskytol mi flexibilný pracovný čas	0.01
poskytol mi platené voľno	0.00
Poskytol mi neplatené voľno	0.09
Umožnil mi pracovať z domu – home office	0.05
Neposkytoval žiadnu podporu, musel(a) som čerpať OČR, pandemickú OČR, prípadne inú podporu štátu	0.04
Neposkytoval žiadnu podporu, musel(a) som zabezpečiť dozor inej osoby (napr. starý rodič a pod.)	0.01
Nebol(a) som nútený(á) ostať doma	0.87

Na základe porovnania získaných výsledkov konštatujeme, že zamestnávatelia neposkytli žiadnu podporu rodičom [vj 0.01] stredoškolákov. Časť rodičov [vj 0.04] využila rôzne formy podpory zo strany štátu.

V sedemnástej položke dotazníka sa zisťovalo u rodičov, či si myslia, že dištančné vzdelávanie vyvíja na ich dieťa väčšiu záťaž ako prezenčné vzdelávanie. Zistenia sú uvedené v tabuľke 24.

Tab. 24 Vplyv dištančného vzdelávania na záťaž žiakov

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Vplyv dištančného vzdelávania na záťaž žiakov	2.771	3	1.345	.133	-1.291

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti hodnota

Z výskumných zistení vyplýva, že priemerná hodnota [AM 2.7] naznačuje, že väčšina rodičov stredoškolákov považuje dištančné vzdelávanie za mierne náročnejšie pre svoje deti v porovnaní s prezenčným vzdelávaním. Koeficient šikmosti [SKEWNESS .133] je blízky nule, čo naznačuje, že rozdelenie odpovedí je takmer symetrické. To znamená, že názory rodičov na záťaž dištančného vzdelávania sú rozdelené pomerne vyrovnane. Niektorí rodičia považujú dištančné vzdelávanie za náročnejšie, zatiaľ čo väčšina ho vníma ako menej náročné alebo rovnako náročné. Je dôležité si uvedomiť, že vnímanie záťaže môže byť ovplyvnené individuálnymi skúsenosťami a okolnosťami každého žiaka.

V osemnástej položke dotazníka sa zisťovalo u rodičov, akým problémom čelili pri podpore svojich detí.

Tieto problémy boli rôznorodé a negatívne ovplyvňovali efektivitu, kvalitu a dosahovanie cieľov dištančného vzdelávania. V tabuľke 25 sú uvedené najčastejšie problémy, ktoré rodičia identifikovali.

Tab. 25 Najčastejšie sa vyskytujúce problémy žiakov počas dištančného vzdelávania

Najčastejšie problémy žiakov počas dištančného vzdelávania	Rodičia SŠ (v_j)
absencia sociálneho kontaktu so spolužiakmi v školskom prostredí	0.62
absencia sociálneho kontaktu s učiteľmi	0.46
zmeny v bežnom režime dňa	0.41
absencia bežných ranných návykov	0.35
problémy s nepostačujúcim technickým vybavením	0.13
problémy s nepostačujúcim internetovým pripojením	0.27
slabá motivácia učiť sa dištančnou formou	0.38
problém naštudovať si učivo samostatne	0.26
nepostačujúce vysvetlenie učiva učiteľom	0.27
problémy s únavou a nesústredenosťou	0.22

známky prejavy podráždenosti	0.12
prejavy vyťaženosti	0.09
prejavy vyčerpanosti	0.13
príliš veľa času stráveného pri počítači	0.64

Najviac rodičov stredoškolákov [vj 0.64] uvádzalo ako hlavný problém nadmerné množstvo času, ktoré ich deti trávili pri počítači. Ďalšími výzvami bola nízka motivácia k učeniu, ťažkosti so samostatným osvojovaním si učiva, a tiež prejavy preťaženia a vyčerpania. Najväčšou prekážkou však bola absencia sociálneho kontaktu so spolužiakmi a učiteľmi v školskom prostredí.

V devätnástej položke dotazníka sa požiadalo rodičov o vyčíslenie nákladov, ktoré im vznikli v súvislosti s dištančným vzdelávaním. Zistenia sú uvedené v tabuľke 26.

Tab. 26 Náklady rodičov pri podpore detí počas prechodu na dištančné vzdelávanie

Náklady rodičov pri podpore detí počas prechodu na dištančné vzdelávanie	**Rodičia SŠ (v_j)**
do 100€	0.32
od 101€ do 150€	0.11
od 151€ do 300€	0.06
od 301€ do 450€	0.03
od 451€ do 600€	0.04
od 601€ do 750€	0.02
od 751€ do 900€	0.03
od 901€ do 1000€	0.03
nad 1000€	0.02
žiadne náklady	0.34

Z uvedených údajov vyplýva, že [vj 0.34] rodičov nečelilo žiadnym nákladom spojeným s prechodom ich detí na dištančné vzdelávanie. Sumu do 100 € investovalo [vj 0.32] rodičov, zatiaľ čo len [vj 0.02] rodičov vynaložilo viac ako 1000 €.

V dvadsiatej položke dotazníka sa zisťovalo u rodičov, či rodičia poskytovali svojim deťom aj materiálnu podporu. Rodičia uviedli zvýšené výdavky na energie a stravu, ako aj ďalšie investície do zväčšenia objemu prenesených dát a zlepšenia rýchlosti internetového pripojenia. V rámci

podpory svojich detí tiež nakupovali stolové počítače, tlačiarne, farebné tonery, notebooky a periférne zariadenia potrebné pre online komunikáciu, ako sú slúchadlá a mikrofóny. Počas dištančného vzdelávania niektoré školy požičiavali školské notebooky žiakom zo sociálne znevýhodnených rodín, čím významne prispeli k zníženiu psychického tlaku a stresu u rodičov aj žiakov. Úspešnosť a efektívnosť dištančného vzdelávania, ako aj prospech žiakov, záviseli od mnohých faktorov, vrátane celkovej organizácie vzdelávania, podpory zo strany školy a rodičov, charakteru učiva jednotlivých predmetov, technickej podpory a vybavenia, vhodného domáceho prostredia, psychickej pohody a ďalších.

V dvadsiatej prvej položke dotazníka sa zisťovalo, či si rodičia myslia, že sa v dôsledku dištančného vzdelávania zhoršil ich deťom prospech. Zistenia sú uvedené v tabuľke 27.

Tab. 27 Názor rodičov na prospech ich dieťaťa v čase dištančného vzdelávania

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Názor rodičov na prospech ich dieťaťa v čase dištančného vzdelávania	3.587	4	1.307	-.498	-.960

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti, MIN – minimálna hodnota, MAX – maximálna hodnota

Priemerná hodnota [AM3.5] naznačuje, že väčšina rodičov sa domnieva, že dištančné vzdelávanie nemalo výrazný negatívny vplyv na prospech ich detí. Koeficient šikmosti [SKEWNESS -.498] má zápornú hodnotu, čo poukazuje na miernu asymetriu rozdelenia smerom doľava. To znamená, že väčší počet rodičov verí, že dištančné vzdelávanie neovplyvnilo prospech ich detí negatívne. Je však dôležité zdôrazniť, že tieto výsledky odrážajú subjektívne názory rodičov a môžu sa líšiť v závislosti od individuálnych skúseností a podmienok jednotlivých detí.

Podľa nášho názoru môže byť dištančné vzdelávanie za určitých okolností efektívne, ak všetky zúčastnené strany pristupujú k nemu zodpovedne. Stále však pretrváva problém, že nie všetky predmety sa dajú plnohodnotne vyučovať dištančne, aj keď sa všetci zúčastnení snažia. Tento problém sa týka najmä predmetov, pri ktorých sú dôležité psychomotorické zručnosti.

V dvadsiatej druhej položke dotazníka sa zisťovalo u rodičov, či počas dištančného vzdelávania nadobudli rodičia predstavu o tom, ako sa ich dieťa v škole vzdeláva. Zistenia sú uvedené v tabuľke 28.

Tab. 28 Predstava rodičov o vzdelávaní ich detí v škole

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Predstava rodičov o vzdelávaní ich detí v škole	3.236	3	1.314	-.188	-.920

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Na základe zistení možno konštatovať, že rodičia stredoškolákov [AM 3.2] vďaka svojej podpore počas dištančného vzdelávania získali lepšiu predstavu o vzdelávaní svojich detí pri prezenčnej výučbe v škole. Negatívna hodnota koeficientu šikmosti [SKEWNESS -.188] poukazuje na miernu asymetriu rozdelenia smerom doľava, čo naznačuje, že väčší počet rodičov dospel k názoru, že prostredníctvom dištančného vzdelávania získali čiastočnú až lepšiu predstavu o tom, ako prebieha vzdelávanie ich detí v škole. Celkovo možno povedať, že väčšina rodičov si vďaka skúsenostiam s dištančným vzdelávaním vytvorila aspoň čiastočnú predstavu o prezenčnom vzdelávaní svojich detí.

V dvadsiatej tretej položke otázke dotazníka sa zisťovalo, aké metódy hodnotenia sa používali pre ich deti počas dištančného vzdelávania. Až [vj 0.75] rodičov uviedlo, že najčastejším spôsobom hodnotenia boli písomné práce, referáty, pracovné listy a domáce úlohy, ktoré deti odosielali učiteľovi elektronicky. Druhým najčastejším spôsobom hodnotenia bolo podľa [vj 0.70] rodičov vypĺňanie online testov. Hodnotenie projektov s následnou online obhajobou zmienilo [vj 0.40] rodičov.

V dvadsiatej štvrtej položke nás zaujímalo, či žiaci počas dištančného vzdelávania navštevovali záujmové krúžky.

Podľa očakávania až [vj 0.95] rodičov uviedlo, že obsahová náplň krúžkov neumožňovala ich absolvovanie. Podľa [vj 0.02] rodičov ich dieťa krúžok navštevovalo čiastočne, pričom sa preberali len tie témy, ktoré bolo možné realizovať online. Iba [vj 0.03] rodičov uviedlo, že ich dieťa dokázalo krúžok absolvovať úplne aj formou dištančného vzdelávania.

V dvadsiatej piatej položke dotazníka sa zisťovalo u rodičov, či boli spokojní s organizáciou a priebehom dištančného vzdelávania. Zistenia sú uvedené v tabuľke 29.

Tab. 29 Spokojnosť rodičov s organizáciou a priebehom dištančného vzdelávania

	AM	MDN	SD	Skewness	Kurtosis
Spokojnosť rodičov s organizáciou a priebehom dištančného vzdelávania	2.330	2	1.114	.728	-.297

Legenda: AM – priemerná hodnota, MDN – mediánová hodnota, SD – štandardná odchýlka, Skewness – koeficient šikmosti, Kurtosis – koeficient strmosti

Z prezentovaných výsledkov vyplýva, že s celkovým priebehom a organizáciou dištančného vzdelávania bolo spokojných [AM 2.3] rodičov stredoškolákov. Pozitívna hodnota koeficientu šikmosti [SKEWNESS .728] naznačuje miernu asymetriu smerom doprava, čo znamená, že väčší podiel rodičov vyjadril spokojnosť s organizáciou a priebehom dištančného vzdelávania svojich detí.

V dvadsiatej šiestej položke dotazníka sa zisťovalo u rodičov, či sa obávajú, že ich dieťa nezíska potrebné vedomosti prostredníctvom dištančného vzdelávania.

Z výsledkov výskumu vyplýva, že významné zistenie je, že až [vj 0.36] rodičov stredoškolákov má obavy, že dištančné vzdelávanie nedokáže poskytnúť ich dieťaťu plnohodnotné vedomosti, ktoré bude ťažké nahradiť v budúcnosti. Ďalších [vj 0.49] rodičov sa obáva, že ich dieťa nezíska potrebné zručnosti, najmä v odborných technických predmetoch, čo by mohlo spôsobiť problémy pri ďalšom štúdiu alebo v budúcom povolaní.

7.2 Interpretácia zistení zo štruktúrovaného interview s učiteľmi

V rámci kvalitatívneho výskumu sa realizovali štruktúrované rozhovory s učiteľmi technických predmetov, aby sa získali odpovede na výskumnú otázku **VO_3**: aké hlavné problémy učitelia najčastejšie zažívali počas dištančného vzdelávania na stredných odborných školách.

Validita rozhovorov sa zabezpečila starostlivým výberom vzorky, správnou formuláciou otázok, nezaujatým prístupom výskumníka, primeranou dĺžkou rozhovorov, priamym kontaktom s respondentmi,

presným prepisom ich odpovedí, ako aj správnym vyhodnotením a interpretáciou získaných dát. Pre overenie presnosti a spoľahlivosti tohto výskumného nástroja, sa uskutočnili opakované rozhovory s vybranou vzorkou desiatich respondentov. Korekcie vo výskumnom nástroji neboli potrebné. Dátový zber prebiehal prostredníctvom štruktúrovaných rozhovorov s učiteľmi stredných odborných škôl v Košiciach, Michalovciach a Humennom. Interview pozostávalo z 22 vopred pripravených otázok, ktoré boli všetkým učiteľom kladené v rovnakom poradí počas osobných rozhovorov. Počas rozhovorov sa vnímalo správanie, gestá aj mimika tváre učiteľov. Celkovo sa uskutočnilo40 rozhovorov.

Dôkladným prepisom odpovedí sa zameriavalo na obsahovú a tematickú analýzu, čím sa identifikovalo niekoľko hlavných kategórií a podkategórií (Mišovič, 2019).

Následne, prostredníctvom otvoreného kódovania sa zoskupili odpovede do podkategórií na základe ich rovnakého alebo podobného zamerania na daný jav (Hendl, 2005).

Výsledky, ktoré sú uvedené v tabuľkách 30 až 35, sa rozčlenili do šiestich hlavných kategórií:

[kt_1]: úvodné informácie,

[kt_2]: otázky zamerané na prípravu na dištančné vyučovanie,

[kt_3]: otázky zamerané na organizáciu a priebeh dištančného vyučovania,

[kt_4]: otázka zameraná na psychickú záťaž žiakov v priebehu dištančného vyučovania,

[kt_5]: otázky zamerané na psychickú záťaž učiteľov v priebehu dištančného vyučovania,

[kt_6]: otázky zamerané na pozitíva a negatíva dištančného vzdelávania.

Tab. 30 Prvá kategória: úvodné informácie

kategória	podkategória	odpovede
Úvodné informácie	Pracovná pozícia (zaradenie)	majster odbornej výchovy;
		učiteľ odborných predmetov dopravných;
		učiteľ odborných predmetov strojárskych;
		učiteľ odborných predmetov elektrotechnických;
		učiteľ odborných predmetov stavebných;
	Vyučovací predmet	odborný výcvik;
		prax;
		strojárstvo; technológia obrábania; strojárska metrológia; programovanie CNC strojov; mechanika; grafické systémy;
		technické kreslenie;
		základy elektrotechniky; elektrotechnická spôsobilosť; elektronika; elektrotechnické meranie; číslicová technika; elektronické merania; robotika;
		stavebná technológia; stavebné inštalácie; príprava a realizácia stavieb; typológia stavieb; konštrukčné cvičenia; stavebné hmoty a materiály; základy techniky;
		klampiarska technológia; automobilová technika; opravárstvo a diagnostika; terminológia;

Pre druhú kategóriu [kt_2]: ***príprava na dištančné vyučovanie*** sa identifikovali dve podkategórie a to:

- čas prípravy učiteľa na dištančné vyučovanie,
- učebné predmety a tematické celky, ktoré bolo problematické odučiť dištančne.

Zistenia sú uvedené v tabuľke 31.

Tab. 31 Druhá kategória: príprava na dištančné vyučovanie

kategória	podkategória	odpovede
Príprava na dištančné vyučovanie	Čas prípravy na vyučovanie	denne 30 min a viac;
		denne jedna hodina a viac;
		denne dve hodiny a viac;
		denne tri hodiny a viac;
		denne štyri hodiny a viac;
		denne päť hodín a viac;
	Problémové predmety pre dištančné vyučovanie	technické kreslenie; odborné kreslenie,
		grafické systémy;
		odborný výcvik;
		prax;
		predmety praktického typu;
		elektrotechnické merania; základy elektrotechniky; robotika,
		oprávarenstvo a diagnostika; klampiarska technológia
		strojárske predmety; metrológia;
		všetky; všetky, lebo bolo treba urobiť postupne príklady, kde bola každá časť a postup rozobraté do potrebná, aby sa tvorila intelektuálna niť pre žiaka a hlavne farebne príklad; všetky, pretože všetky odb. predmety potrebujú výklad;
		žiadny; nemal som žiadne problémy;
		prax, pájkovanie; silnoprúd; výroba krútenej dvojlinky; skladanie PC; operačné systémy; inštalácia OS, výkon PC žiakov bol slabý - všetko prešlo len teoreticky pokiaľ nenastúpili, tam to riešili aj prakticky;
		napríklad téma: pohyb robota sledujúci čiaru; robot pohybujúci sa v bludisku a z dôvodu, že robotov bolo potrebné zložiť a žiaci takéto roboty nemali

		doma;
		musela som to zvládnuť všetko, odučila som všetko podľa plánu dištančne; smažila som sa prebrať všetko, nasledujúci rok sme sa k tomu vrátili len formou opakovania; nepresúval som nič; našťastie podarilo sa mi všetky témy odučiť; našťastie som mala učivá, ktoré sa dali bezproblémovo odučiť. Viem si však predstaviť problémy napr. s robotikou, kde reálne potrebujete pracovať so zariadeniami;
		elektrotechnické meranie; praktické cvičenia; skladanie PC;
		uloženie diera - hriadeľ, komplikované; CNC programovanie na stroji nemožné, len simulácia cez anydesk; nastavovanie stroja (fréza, sústruh);
		témy zamerané na praktické činnosti, presúvali sa z dôvodu, že žiaci nemali doma potrebné vybavenie na realizáciu takýchto úloh;
		meranie a praktické činnosti- nebolo ich možné prakticky konať;
		čítanie výrobných výkresov a schém; kreslenie okien, dverí; pravouhlé zobrazovanie;
		praktické cvičenia; výpočty; návrhy obvodov; praktické merania;
		modelovanie súčiastok na počítači; práca s výkresmi; žiaci nemali možnosť prakticky precvičiť učivo; pravouhlé zobrazovanie; kreslenie rezov a prierezov;

Pre tretiu kategóriu [kt3]: ***organizácia a priebeh dištančného vyučovania*** sa identifikovali podkategórie, ako:

- vyučovacie metódy podporujúce kritické myslenie a tvorivosť,
- komunikačné platformy,
- realizácia dištančného vzdelávania,
- podoby učebných materiálov,
- spôsoby hodnotenia žiakov učiteľmi,
- krúžková činnosť počas dištančného vzdelávania,
- vzdelávacie stránky.

Zistenia uvádzame v tabuľke 32.

Tab. 32 Tretia kategória: organizácia a priebeh dištančného vyučovania

kategória	podkategória	odpovede
Organizácia a priebeh dištančného vyučovania	**Vyučovacie metódy podporujúce kritické myslenie a tvorivosť**	projektové vyučovanie, projektové vyučovanie a tímová spolupráca pri ich riešení;
		kooperatívne vyučovanie;
		brainstorming, skupinová práca; brainwriting;
		myšlienkové mapy, T-schéma;
		problémové vyučovanie;
		riešenie praktických cvičení z AUT a ROB formou pracovných listov a projektov; zadávanie projektov z oblasti robotiky, najčastejšie sa pracovalo vo virtuálnom prostredí, výstavba robotov sa nerealizovala;
		diskusia;
		neviem odpovedať;
	Komunikačné platformy	Zoom;
		EduPage;
		GoogleMeet;
		MS Teams;
		GoogleMeet na online hovory, školský EduPage na domáce úlohy a komunikáciu, ale aj Messenger na rýchlu komunikáciu so žiakmi;
		anydesk;
		webex;
		discord;
		WHATSAPP;

		online, offline: aj-aj, 50/50; približne vyvážená kombinácia;
		určite viac online;
		obidve formy; častejšie online;
		všetky hodiny som učila výlučne online;
		prevažne individuálne;
		aj v skupinách aj individuálne;
		pri stretnutí ako skupina, neskôr po výklade individuálne, v rámci svojich technických a rodinných možnosti;
		pracovali podľa témy, niekedy individuálne, niekedy v skupine;
	Realizácia dištančného vzdelávania	spracované materiály vo forme prezentácii, web stránok, odkazy a linky na učivo, podporné materiály na prácu doma som im posielala cez EduPage;
		testy, učebné materiály vo Worde a linky na videá na internete;
		prostredníctvom zdieľaného disku Google;
		prezentácie, pripadne naskenované materiály nahraté do domácich úloh, ku ktorým bol potom urobený výklad;
		online cez Zoom som sa snažil vysvetliť učivo, napr. aj formou prezentácie a videí a spracované učivo som posielal žiakom cez EduPage;
		forma prezentácii, pracovných listov, učebných textov ktoré máme na mylearningu;
		pracovné listy, pomocné texty a obrázky, aplikácie, schémy, hypertextové odkazy;
		učebnica, pdf prezentácie;
	Spôsoby hodnotenia žiakov učiteľmi	známkami;
		známkami aj slovne;
		žiaci vypracované úlohy odovzdávali na Google disk ktoré som následne porovnával, či úlohy neboli skopírované od spolužiaka a následne som ich hodnotil;
		projekty nahrávali do domácej úlohy a

		objektívne podľa splnenia jednotlivých cieľov, testy pomocou EduPage, oprava projektov zaslaných cez EduPage, testy vyhodnotené automaticky;
		spracovanie, odprezentovanie vlastných projektov, spätná väzba, samohodnotenie žiakom, známka;
		zrealizované testy, grafické práce;
		vypracované úlohy (projekty), cvičenia, príklady a písomné práce;
		fotka zo zošita;
		posielali mi úlohy cez EduPage, cez Messenger alebo cez mail – následne som ich hodnotil;
		vypracované testy - automaticky, projekt po preštudovaní bodovo hodnotené, online testy;
		obhajoba projektov;
	Krúžková činnosť	trendy v stavebníctve. Realizovala som ho počas vyučovania stavebných predmetov;
		nebolo možné viest krúžok, nerealizoval som, nedalo sa, žiaden;
	Vzdelávacie stránky	naše e-learningové materiály;
		nepoužíval som, materiály si tvorím sám;
		zborovňa;
		YouTube, videá na internete;
		žiadne, nie, len všeobecne internet;
		Skillmea;
		bez kriedy;
		Wikipédia;

V rámci štvrtej kategórie [kt4]: psychická záťaž žiakov počas dištančného vyučovania sa identifikovala podkategória negatívnych faktorov, ktoré ovplyvňujú psychické zdravie žiakov počas pandémie. Tieto faktory pôsobia na žiakov rôzne, a nie každý žiak sa stretne so všetkými týmito negatívnymi vplyvmi.

Podpora zo strany učiteľov, rodičov a školy môže prispieť k zmierneniu negatívnych dopadov dištančného vzdelávania na psychiku žiakov. Zistenia sú prezentované v tabuľke 33.

Tab. 33 Štvrtá kategória: psychická záťaž žiakov

kategória	podkategória	odpovede
Psychická záťaž žiakov	**Negatívne faktory**	nevnímanie výkladu; duchovná neprítomnosť;
		vyťaženosť; nesústredenosť
		benevolentný prístup k vyučovaniu;
		vyčerpanosť; vyčerpanosť na posledných hodinách; únava;
		narušený denný režim, nedostatočne oddelená pracovná doba a súkromný život, celodenná komunikácia, neefektívne vyučovanie a plnenie úloh, nedostatočná kontrola dôvodov absencie;
		únava - vstávali asi tesne pred začatím hodiny;
		žiaci sa často nesústreďujú a robia iné veci popri vyučovaní online (napr. hranie hier);

Kategórii [kt_5]: ***psychická záťaž učiteľov počas dištančného vzdelávania*** sme priradili dve podkategórie, a to:

- negatívne faktory, ktoré ovplyvňujú psychiku učiteľov počas dištančného

vzdelávania v čase pandémie,

- podkategóriu zaoberajúcu sa zhoršovaním duševného či fyzického zdravia učiteľov.

v kontexte dištančnej výučby. Zistenia uvádzame v tabuľke 34.

Tab. 34 Piata kategória: psychická záťaž učiteľov

kategória	podkategória	odpovede
Psychická záťaž učiteľov	**Negatívne faktory**	vyťaženosť; vyťaženosť- dlhšia príprava vyučovacej hodiny;
		vyčerpanosť;
		únava; únava - dlhá doba sedenia a pozerania do monitora;
		nesústredenosť:
		nižšia aktivita žiakov;
		vypnuté kamery a mikrofóny žiakov, nevidel som ich reakcie;
		nedostatok osobných kontaktov; chýbal mi osobný kontakt;
		pravdepodobne vyčerpávajúce monológy, kde som musel počas celého vyučovania

		komunikovať- prezenčné vysvetlím učivo, ukážem ako pracovať a následne začína samostatná práca;
		vyťaženosť a chvíľkami aj vyčerpanosť, ale vedela by som si predstaviť hybridnú formu učenia sa na školách;
		bolesť oči;
		únava, lebo 6 až 7 hodín som učila online a potom ďalších 6 som opravovala zadanie a pripravovala som sa na ďalší deň;
	Zhoršenie duševného či fyzického zdravia	nie; nie, som silná osobnosť;
		viac som chodila do prírody po distančnej výučbe, čo bolo pre mňa pozitívum;
		áno, neverila som si ako človek;
		určite mi poklesla fyzická kondícia;
		bolesť hlavy, krku, chrbtice; zvýšená únava, častejšie bolesti hlavy kvôli práci na pc;
		fyzickom, z denného sedenia vznikli občasne bolesti chrbta; len na fyzickom, mal som menej pohybu keďže som sedel za pc;
		oči sa mi pokazili;
		áno, zvýšenie hmotnosti;
		ani nie, človek si zvykne na všetko;
		áno, prejavila sa tetánia, ktorú som dovtedy nemala, prepukla po dištančnom vyučovaní;
		frustrácia z toho, že nedokážem riadne vysvetliť žiakom učivo;

V šiestej kategórii [kt_6] zameranej *na pozitíva a negatíva dištančného vzdelávania* sa identifikovali podkategórie:

- pozitívne stránky dištančného vzdelávania,
- negatívne stránky dištančného vzdelávania,
- využiteľnosť nadobudnutých kompetencií žiakov v budúcnosti,
- využiteľnosť materiálov spracovaných počas dištančnej v prezenčnom vzdelávaní,
- prospech žiakov v priebehu dištančnej výučby,
- celkové zhodnotenie organizácie a priebehu dištančného vzdelávania učiteľmi. Zistenia sú uvedené v tabuľke 35.

Tab. 35 Šiesta kategória: pozitíva a negatíva dištančného vzdelávania

kategória	podkategória	odpovede
Pozitíva a negatíva dištančného vzdelávania	Pozitíva dištančného vzdelávania	žiadne;
		využívanie IKT; väčšiu zručnosť v IT;
		lepšie rozložený čas;
		začal som si vážiť kontakt so žiakmi;
		ak som v živote postavená pred problém, riešim ho a vyriešim ho a každá nepriazeň ma posilni;
		prinieslo mi to nové vedomosti ohľadom softwarov a ako zaujať žiakov online;
		zlepšili sa mi kompetencie pri práci s EduPage;
		online komunikácia; novy prístup ku žiakom;
		iný pohlaď na vyučovanie;
		viac času pre seba (odpadlo napríklad dochádzanie do práce); ušetrenie na cestovnom;
		možnosť využívať materiály aj naďalej; viac materiálov spracovaných elektronicky; vypracovanie materiálov a testov; využívanie viac on-line testov, posielanie úloh online, zdigitalizovanie podrobnejšie jednotlivých tém, vytvorenie viac pracovných listov; kreativitu, príprava veľkého počtu úloh a pracovných listov na praktické cvičenia;
	Negatíva dištančného vzdelávania	veľmi veľa práce a tým som sa menej venovala rodine počas pracovných dni;
		nevedel som odučiť všetko v takom rozsahu, ako pri prezenčnom vzdelávaní;
		že žiaci nič nevedia;
		prinieslo mi to, že som chcela nechať túto prácu;
		chýbala mi face to face komunikácia, niekedy som musela niečo vysvetliť viac krát, aby to pochopili; nedostatok osobných kontaktov;
		ja sa cítim takto živšia pri prezenčnom vzdelávaní; stereotyp;
		žiaci boli nesústredení a nedalo sa ich kontrolovať;
		nezáujem žiakov o vzdelávanie; žiaci zleniveli; žiaci prestali mat' záujem o štúdium;
		spoločenská izolácia; strata sociálneho kontaktu so žiakmi a kolegami; menší dosah na žiakov; žiaden kontakt so žiakmi;
		chýbali žiakom niektoré praktické zručnosti a bolo nutné časť učiva presunúť do ďalšieho ročníka;
		u žiakov - strata pracovných návykov, narušený denný režim, strata pracovnej disciplíny. Po

		ukončení tohto obdobia sa už žiaci do predcovidovej kondície nevrátili;
		zlé, nesprávne vyjadrovanie, nesústredenosť, pasivita; komunikácia zo žiakmi bola sťažená (nechceli rozprávať), slabá socializácia, nevedeli udržať pozornosť;
		viac príprav, viac času pri počítačoch....a aj napriek maximálnej snahe z mojej strany žiakom vedomosti chýbajú;
	Využiteľnosť nadobudnutých kompetencií v budúcnosti	žiadne;
		samostatnosť; samostatnosť a tvorivosť, sebadisciplína, organizácia práce, schopnosť zorganizovať si čas;
		práca na homeoffice: schopnosť pracovať z domu, riadiť si čas plánovaním úloh;
		komunikácia a spolupráca s kolektívom, pripadne so skupinou, práca v skupine;
		práca s IKT;
		online komunikácia, organizácia meetingov; práca s online komunikačnými prostriedkami; prezenčné zručnosti;
		sústavnosť, pravidelnosť;
		kompetenciu učiť sa učiť;
		práca s platformami, ktoré umožňujú video hovory, prácu na zdieľaných dokumentoch a používanie rôznych online nástrojov;
	Využiteľnosť dištančných materiálov v prezenčnom vzdelávaní	áno testy a pracovné listy; väčšinu - študijné materiály, testy, videá, prezentácie a projekty ako domáce úlohy;
		online testy, učebné materiály v elektronickej podobe;
		písomné prípravy na vyučovacie hodiny, podklady na písomky, linky k článkom, videám;
		všetko využívam - chýbajú odborné učebnice - poznámky, testy, úlohy;
		nie; nič z toho som nevyužíval; nevyužívam to; nevyužívam; nie nevyužívam;
	Prospech žiakov v kontexte dištančného vzdelávania	áno, prestali byť nútení analyticky uvažovať, vykazovali málo proaktivity;
		asi áno - lenivosť, pohodlnosť;
		skôr áno, žiaci sa nevedia odpútať od mobilov, nesústredia sa;
		zhoršili a je potrebné sledovať" a podchytiť nedostatky;
		poniektorí asi áno, ale je to individuálne;
		niektorí, lebo oni potrebujú pri výučbe osobný

		kontakt;
		niektorí áno, ktorí dištančné vzdelávanie zvládali horšie;
		zhoršili sa žiaci, ktorí dostávali materiály offline, kde nebola dostatočná interakcia a spätná väzba;
		niektori sa zhoršili kôli nezáujmu, niektorí zase naopak zlepšili, buď im to viac vyhovovalo v kľude doma alebo si robili úlohy s pomocou rodičov, súrodencov;
		dva roky sedeli doma, isto sa nezlepšili, až na pár výnimiek;
		myslím si, že áno a dôvod je to, že na dištančnom vzdelávaní sa od žiakov chcelo iba minimum a teraz sú z toho prekvapení, že sa musia viacej učiť;
		prospech je približne rovnaký;
		žiaci, ktorí pracovali podľa pôvodného rozvrhu pre prezenčné vzdelávanie a aktívne sa zúčastňovali na online hodinách, si prospech nezhoršili;
		prospech nie, kompetencie v praktickej oblasti áno;
		menšina, väčšine to vyhovovalo, čo sa odrazilo aj na lepšom prospechu;
		určite k zhoršeniu nedošlo nakoľko žiaci viac využívali sociálne siete na komunikáciu a mali viac času na vzdelávanie a prístup k informáciám;
		myslím, že nie. V online testoch určite nie, podľa mňa podvádzali, čomu som nevedel zabrániť. V projektoch sa im celkom darilo;
	Celkové hodnotenie dištančného vzdelávania	skôr pozitívne. Pre mňa osobne bolo takéto vyučovanie komfortnejšie;
		skôr pozitívne - viac skúseností s prácou na PC, komunikácia;
		pozitívne z hľadiska nadobudnutia nových možnosti v IKT;
		50 na 50, našli sa pozitívne ale aj negatívne veci. Negatívne - žiaci zabudli komunikovať medzi sebou pri spolupráci, všetci radšej všetko robia online. Pozitívne, naučili sa hľadať informácie, rýchlejšie a efektívnejšie na internete;
		negatívne, slabá komunikácia žiak-žiak, žiak-učiteľ, počúvať a reagovať, práca s textom;
		negatívne - slabá komunikácia, socializácia;
		hodnotím to skôr negatívne. Žiaci stratili veľa návykov, ktoré môžu získať len v škole;

		negatívne - žiaci nemali možnosť získať praktické zručnosti; žiakom chýbali niektoré zručnosti; problematické rozvíjanie zručnosti;
		negatívne kvôli žiakom, chýbali im sociálne kontakty medzi sebou;
		skôr negatívne, lebo to bol jediný nástroj. Osobne sa prikláňam ku koncepcii kombinovať prezenčné a doplnkovo dištančné vzdelávanie, ak to povaha prác dovolí; vedela by som si predstaviť kombinovanú formu vzdelávania v budúcnosti na školách;
		negatívne, chýba priama spaná väzba z vyučovania;
		skôr negatívne hodnotím, žiaci zleniveli,
		viac ho hodnotím negatívne nakoľko žiaci majú stále problém so samoštúdiom;
		je to na 50%, na začiatku to bolo lepšie dištančne, ale čim dlhšie to tak prebiehalo, tak to malo viac negatívnych prínosov ako pozitívnych;
		negatívne. Nie je dobré, ak sa realizuje dlhodobo, kvôli absencii sociálneho kontaktu problematickému overovaniu zo strany učiteľa, či žiaci pracovali samostatne a nepodvádzali;

Podľa Šeďovej (2014) sa využili axiálne kódovanie prostredníctvom paradigmatického modelu, aby sa našli prepojenia medzi hlavnými kategóriami a podkategóriami. Paradigmatický model je užitočným nástrojom na analýzu a pochopenie vzájomných vzťahov medzi rôznymi aspektmi skúmaného javu. Tento model umožňuje identifikovať a skúmať príčiny, kontext, intervenujúce podmienky, stratégie konania a interakcie, ako aj následky. Týmto spôsobom poskytuje hlbší pohľad do problematiky a napomáha efektívnejšiemu riešeniu problémov súvisiacich s dištančným vzdelávaním žiakov.

Príčinné podmienky v rámci paradigmatického modelu sa zaoberajú identifikáciou faktorov alebo okolností, ktoré vedú k vzniku skúmaného javu alebo k nemu významne prispievajú. Kontext sa vzťahuje na okolnosti a faktory, ktoré môžu mať vplyv na vývoj a priebeh tohto javu. Intervenujúce podmienky predstavujú faktory, ktoré ovplyvňujú vzťah medzi príčinami a samotným javom. Môžu modifikovať alebo zosilniť jeho dopady. Stratégie konania a interakcie sa sústreďujú na spôsoby, akými jednotlivci či skupiny reagujú na daný jav a ako sa s ním vyrovnávajú.

Následky potom zahŕňajú dôsledky alebo výsledky, ktoré vyplývajú z danej situácie.

Paradigmatický model ponúka štruktúrovaný prístup k analýze komplexných javov, ako je dištančné vzdelávanie, umožňujúc výskumníkom identifikovať a analyzovať kľúčové faktory ovplyvňujúce tento proces. V kontexte dištančného vzdelávania môžu byť príčinnými podmienkami napríklad technické obmedzenia alebo nedostatočná príprava učiteľov a žiakov na online formu výučby. Kontext môže zahŕňať širšie sociálne a ekonomické okolnosti, ako sú napríklad rodinné prostredie alebo dostupnosť technológií. Intervenujúce podmienky môžu zahŕňať podporu zo strany školy, rodičov alebo dostupnosť psychologickej pomoci. Stratégie konania a interakcie môžu zahŕňať spôsoby, akými učitelia a žiaci prispôsobujú svoje správanie novým podmienkam a hľadajú riešenia problémov, ktoré dištančné vzdelávanie prináša. Nakoniec, následky môžu zahŕňať dlhodobé dopady na vzdelávacie výsledky žiakov, ich psychické zdravie či vzťahy medzi žiakmi a učiteľmi.

Celkovým cieľom využitia paradigmatického modelu v tomto výskume je získať hlbšie porozumenie komplexnosti dištančného vzdelávania a jeho vplyvov na žiakov. Pomocou tohto modelu môžeme lepšie identifikovať oblasti, ktoré si vyžadujú pozornosť. Taktiež navrhnúť konkrétne opatrenia na zlepšenie kvality a efektivity dištančného vzdelávania. Takýto prístup môže tiež pomôcť školám a pedagógom prispôsobiť svoje stratégie, aby lepšie podporovali žiakov počas obdobia, keď je tradičná výučba narušená alebo nahradená online formami vzdelávania.

Tento prístup môže odhaliť skryté prepojenia medzi jednotlivými aspektmi procesu vzdelávania, ako aj medzi individuálnymi a systémovými faktormi, ktoré môžu dištančné vzdelávanie ovplyvňovať. Analyzovaním týchto vzťahov je možné identifikovať konkrétne intervencie, ktoré môžu zlepšiť odolnosť vzdelávacieho systému voči budúcim krízam. Taktiež to môže viesť k vývoju nových pedagogických stratégií, ktoré sú lepšie prispôsobené potrebám žiakov v rôznych podmienkach, čím sa zvyšuje celková efektivita a spravodlivosť vzdelávacieho procesu.
Zistenia sú uvedené v tabuľke 36.

Tab. 36 Paradigmatický model axiálneho kódovania

Príčinné podmienky	Jav	Kontext	Intervenujúce podmienky	Stratégie konania a interakcie	Následky
Zlá pandemická situácia	Dištančné vyučovanie technických predmetov	Technologické možnosti pre online vzdelávanie, žiaci vzdialených lokalít	Príprava učiteľov na dištančnú výučbu, dostupnosť a používanie technológií pre dištančné vzdelávanie, podpora a spolupráca medzi žiakmi	Využívanie online vzdelávacích platforiem, virtuálne simulácie a prostredie, videokonferenčné nástroje, interakcia medzi učiteľmi a žiakmi	Flexibilita pre študentov pri časovej a priestorovej organizácii učenia, možnosť získavania technických zručností aj na diaľku, príležitosť pre rozšírenie vzdelávacieho dosahu, vznik nových spôsobov výučby. Nevýhody: môžu zahŕňať obmedzenú praktickú výučbu, technické problémy, nedostatočnú interakciu medzi učiteľmi a žiakmi, nedostatok motivácie a samoregulácie u žiakov
Prechod na dištančné vzdelávanie	Príprava na dištančné vyučovanie	Vzdelávacie inštitúcie, technické možnosti pre dištančné vzdelávanie	Dostupnosť potrebných technologických nástrojov a zdrojov pre dištančné vyučovanie, podpora a školenia pre učiteľov, podpora študentov	Plánovanie a organizácia dištančného vyučovania, využívanie online nástrojov pre komunikáciu a interakciu, podpora študentov cez online diskusie a konzultácie.	Efektívna príprava učiteľov na dištančné vyučovanie, zlepšené výsledky a lepšie zvládanie dištančného vzdelávania, zvýšená interakcia medzi študentmi a učiteľmi, lepšie porozumenie a zvládanie problematických aspektov dištančného vyučovania.

Zmena vzdelávacieho prostredia	**Nedostatok fyzickej interakcie so spolužiakmi a učiteľmi, obmedzený prístup k technológiám, nevhodné podmienky domáceho prostredia**	Organizácia a priebeh dištančného vyučovania	Dostupnosť potrebných technologických nástrojov a zdrojov pre dištančné vyučovanie	Čas prípravy na vyučovanie, problematické predmety pre dištančné vyučovanie, problematické tematické celky pre dištančné vyučovanie (i v kontexte krúžkovej činnosti)	Vyučovacie metódy na podporu kritického a tvorivého myslenia, komunikačné platformy používané pri online forme dištančného vyučovania (i v kontexte krúžkovej činnosti)	Vplyv dištančného vzdelávania na študentov a výsledky ich vzdelávania, výhody a nevýhody dištančného vyučovania, možné problémy a výzvy spojené s dištančným vzdelávaním
	Psychická záťaž žiakov v dôsledku dištančného vzdelávania		Používanie konkrétnych vzdelávacích technológií, dostupnosť online zdrojov, všeobecné sociálne a ekonomické podmienky	Individuálne schopnosti a zručnosti žiakov, rodinná podpora alebo podpora zo strany učiteľov a školy, dostupnosť podporných zdrojov	Aktívne vyhľadávanie online materiálov, komunikácia so spolužiakmi a učiteľmi cez virtuálne platformy, vytváranie si štruktúrovaného domáceho učebného prostredia	Zvýšená psychická záťaž žiakov, znížená kvalita vzdelávania, narušené sociálne vzťahy, pokles motivácie a záujmu o učenie, nedostatočné zvládanie učiva, riziko zvýšenia stresu a úzkosti, a v nepriaznivých prípadoch dokonca aj zhoršenie duševného zdravia

Rôzne technologické a infraštruktúrne aspekty, rozhodnutie škôl implementovať dištančné vzdelávanie, spoločenské okolnosti	Pozitíva a negatíva dištančného vzdelávania	Štruktúra vzdelávacieho systému, dostupnosť technologických a pedagogických zdrojov, podpora zo strany rodiny a komunity a individuálne potreby a schopnosti žiakov	Osobné zvládacie mechanizmy, dostupnosť podporných zdrojov, sociálna podpora od kolegov či rodiny	Plánovanie a organizácia práce, vyhľadávanie podpory od kolegov, uplatňovanie self-care a sebareflexie, aktívna komunikácia so školou a administratívou ohľadom svojich potrieb a obáv, spolupráca pri hľadaní riešení a zlepšení pracovných podmienok	Znížená kvalita vzdelávania, zhoršenie fyzického a duševného zdravia učiteľov, vyhorenie, vyčerpanosť, zvýšený stres a úzkosť, nedostatočná profesijná spokojnosť, odchod z učiteľskej profesie
Nadmerná pracovná záťaž, nejasné očakávania a pozitívny, technické problémy a nedostatok podpory zo strany školy alebo administratívy	Psychická záťaž učiteľov v dôsledku dištančného vzdelávania	Nestále zmeny v pedagogických postupoch, nízka účasť žiakov, tlak na dosiahnutie výsledkov, nedostatok technologických zdrojov	Pedagogická príprava učiteľov, kvalita vzdelávacích materiálov, komunikácia medzi učiteľmi a žiakmi, flexibilita vzdelávacieho procesu a dostupnosť podpory pre žiakov	Adaptácia pedagogických metód a techník pre online prostredie, interaktívna komunikácia, využívanie rôznych online vzdelávacích nástrojov a platforiem, podpora spolupráce medzi žiakmi a individuálna podpora žiakov s osobitnými potrebami, investovanie do vzdelávania učiteľov v digitálnych zručnostiach, pedagogické prístupy pre efektívne dištančné vzdelávanie	**Výhody:** flexibilita časového plánu, prístup k rozmanitým vzdelávacím zdrojom a možnosť individuálnej práce, využiteľnosť nadobudnutých kompetencií žiakov v budúcnosti, využiteľnosť dištančných materiálov v prezenčnom vzdelávaní. **Nevýhody**: obmedzená sociálna interakcia, zvýšená záťaž pre žiakov a učiteľov, technické problémy a narušená motivácia, možné zhoršenie prospechu žiakov, problémy pri rozvoji psychomotorických zručností žiakov

Na základe otvoreného a axiálneho kódovania sa identifikovala hlavná kategória [kt3]: organizácia a priebeh dištančného vyučovania. Ostatné kategórie sa postupne priradili k tejto hlavnej kategórii, čím sa stali súčasťou analytického príbehu, ktorý tvorí základ celkového vyhodnotenia rozhovorov.

V oblasti dištančného vzdelávania čelili učitelia odborných predmetov, vrátane majstrov odbornej výchovy, špecifickým výzvam aj príležitostiam. Usilovali sa prekonať rozdiel medzi teóriou a praxou a riešili otázky, ako efektívne preniesť odborné vedomosti online a zapojiť praktické prvky do dištančnej výučby. Využívali rôzne metódy a komunikačné platformy na podporu kritického myslenia a tvorivosti u žiakov. Projektové vyučovanie a tímová spolupráca zohrávali kľúčovú úlohu pri riešení reálnych problémov a rozvoji analytických schopností. Učitelia zdôrazňovali dôležitosť kooperatívneho učenia, kde sa žiaci učili v skupinách, čo podporovalo ich vzájomnú komunikáciu a porozumenie. Brainstorming a skupinová práca napomáhali generovaniu nových nápadov, zatiaľ čo nástroje, ako myšlienkové mapy a T-schémy podporovali štruktúrované myslenie.

Príprava na dištančné vyučovanie bola pre učiteľov a majstrov časovo náročná, mnohí z nich venovali denne aspoň 30 minút tvorbe kvalitných materiálov a interaktívnych metód. Dištančné vzdelávanie vyžadovalo kreativitu a adaptabilitu, pričom výzvy sa líšili podľa predmetu a technických požiadaviek. Predmety ako technické kreslenie, odborné kreslenie, grafické systémy a praktické predmety vyžadovali osobný dohľad a praktické cvičenia, čo bolo počas dištančného vyučovania náročné. Učitelia museli často prispôsobovať praktické úlohy teoretickým rovinám, keď ich nebolo možné realizovať doma. Niektoré témy a učivo, ktoré nebolo možné efektívne odučiť dištančne sa presúvali na prezenčné vyučovanie.

Učitelia využívali širokú škálu vzdelávacích zdrojov a nástrojov, vrátane e-learningových materiálov a videí na YouTube. Flexibilita vo výučbe bola zrejmá, niektorí vytvárali vlastné materiály, zatiaľ čo iní využívali existujúce online zdroje. Dištančné vyučovanie sa realizovalo cez rôzne platformy ako Zoom, EduPage, Google Meet či MS Teams, ktoré umožňovali hybridné formy vzdelávania, kombinujúce online a offline metódy podľa potrieb žiakov.

Pri hodnotení žiakov učitelia kombinovali tradičné známky so slovnou spätnou väzbou a individuálnym hodnotením projektov. Aktívne zapojenie žiakov do vzdelávacieho procesu bolo podporené projektovým

hodnotením a prezentáciami. Pri hodnotení žiakov učitelia zohľadňovali rôznorodosť skúseností a prostredí, v ktorých sa žiaci nachádzali, čo viedlo k širšiemu spektru foriem hodnotenia. Zatiaľ čo niektorí žiaci dokázali využiť čas doma na prehĺbenie svojich vedomostí a zlepšenie prospechu, iní sa stretávali s problémami sústredenia, motivácie a časového manažmentu.

Dištančné vzdelávanie prinieslo aj psychickú záťaž pre žiakov i učiteľov. Žiaci čelili problémom, ako strata koncentrácie, vyčerpanosť a narušený denný režim, čo viedlo k neefektívnemu učeniu a nedostatočnej kontrole absencií. Ich schopnosť udržať pozornosť počas online hodín bola často obmedzená kvôli rozptýleniam v domácom prostredí. Učitelia zažívali fyzickú a psychickú únavu z dlhých príprav a neustáleho sedenia pred počítačom, čo sa prejavovalo bolesťami hlavy, krku a chrbta, zhoršením kondície a zvýšenou hmotnosťou. Niektorí učitelia sa snažili zmierniť stres aktivitami v prírode, čo im pomáhalo zvládať náročné obdobie.

Napriek ťažkostiam sa učitelia prispôsobili novým podmienkam, objavili nové možnosti a zlepšili svoje zručnosti v oblasti informačných technológií. Dištančné vzdelávanie im umožnilo zdokonaliť manažment času a prácu s platformou EduPage. Pozitívne zmeny sa prejavili v online komunikácii a nových prístupoch k žiakom. Učitelia ocenili možnosť pracovať z domu a flexibilitu, ktorú im dištančné vzdelávanie prinieslo. Tento nový spôsob výučby prispel k prehodnoteniu tradičných pedagogických postupov a podporil inovácie v prístupe k vzdelávaniu.

Po skončení dištančného vzdelávania učitelia reflektovali na získané skúsenosti a zručnosti, ktoré považovali za cenné do budúcnosti. Pozitívne hodnotili svoju samostatnosť, organizáciu práce a zlepšené kompetencie v oblasti IT, ktoré sa môžu využiť aj v budúcnosti, napríklad pri práci z domu. Učitelia tiež vyzdvihli hodnotu dištančných materiálov, ktoré využijú aj pri prezenčnom vyučovaní. V oblasti hodnotenia prospechu žiakov zaznamenali rozdielne skúsenosti – niektorí žiaci mali problémy so sústredením, zatiaľ čo iní využili dištančné vzdelávanie na ďalší rozvoj. Tieto rozdiely v prístupe a výsledkoch žiakov viedli k úvahám o potrebách individualizácie a prispôsobenia výučby rôznym typom žiakov. Mnohí učitelia zistili, že ich nové zručnosti a získané skúsenosti môžu z dlhodobého hľadiska obohatiť tradičné formy výučby. Možnosti, ktoré ponúkajú digitálne nástroje a online vzdelávacie platformy sa stali neoddeliteľnou súčasťou ich pedagogického arzenálu, pričom ich integrácia do bežnej výučby môže priniesť väčšiu flexibilitu a prispôsobivosť potrebám jednotlivých žiakov. Hoci sa väčšina

učiteľov teší na návrat k prezenčnej výučbe, mnohí z nich plánujú aj naďalej využívať hybridné formy výučby, ktoré umožnia efektívnejšie kombinovať teoretické znalosti s praktickými cvičeniami. Tento prístup by mohol prispieť k vytvoreniu dynamickejšieho a viac diferencovaného vzdelávacieho prostredia, ktoré bude lepšie reflektovať individuálne potreby a schopnosti žiakov. Zároveň si učitelia uvedomili, že využívanie digitálnych nástrojov môže zefektívniť prístup k učivu, čím sa výučba stáva dostupnejšou aj pre žiakov, ktorí majú individuálne potreby alebo iné obmedzenia. Táto skúsenosť ich naučila lepšie plánovať a organizovať vyučovacie hodiny, čo môže zlepšiť kvalitu vzdelávania v dlhodobom horizonte. Digitalizácia vzdelávania navyše umožňuje vytvárať interaktívne a atraktívne učebné materiály, ktoré môžu zvýšiť motiváciu a záujem žiakov o učivo. Učitelia tiež získali nové perspektívy na vzdelávanie, ktoré ich povzbudili k experimentovaniu s inovatívnymi vyučovacími metódami. Napriek náročnosti dištančného vzdelávania mnohí vnímajú túto skúsenosť ako cennú príležitosť na osobný a profesionálny rozvoj, ktorý obohatí ich pedagogickú prax aj v budúcnosti.

Celkové hodnotenie dištančného vzdelávania sa pohybovalo medzi pozitívnymi a negatívnymi skúsenosťami. Zatiaľ čo učitelia ocenili nové zručnosti a príležitosti, ktoré dištančné vzdelávanie prinieslo, upozorňovali aj na výzvy spojené s komunikáciou, sociálnou izoláciou a stratou pracovných návykov u žiakov. Výsledný analytický príbeh zachytáva komplexný pohľad učiteľov na dištančné vzdelávanie, v ktorom sa prelínajú pozitívne i negatívne stránky. Pre mnohých učiteľov sa toto obdobie stalo obdobím intenzívneho profesijného rastu, no zároveň im prinieslo aj výzvy, ktoré si vyžiadali výraznú flexibilitu, adaptabilitu a často aj prehodnotenie ich profesionálnych i osobných priorít.

7.3 Interpretácia zistení z ergonomického posúdenia pracovného miesta žiaka

Na posúdenie učebného prostredia žiaka sa použili dva kontrolné zoznamy (checklisty), zamerané na prácu so zobrazovacími zariadeniami (VDU) a na kritériá pre usporiadanie pracovného miesta v sede.

Ergonomické aspekty vlastného učebného prostredia hodnotilo štyridsať vybraných žiakov.

Tab. 37 Checklist pre posúdenie práce so zobrazovacími zariadeniami

1. Zabezpečuje pracovisko dostatok miesta pre:	**Áno**	**Nie**
Horizontálne pre stehná	N40 (100%)	N0 (0%)
Vertikálne pre dolné končatiny	N34 (85%)	N6 (15%)
Pre dolné končatiny na podlahe	N35 (87,50%)	N5 (12,50%)
Pre neutrálnu polohu zápästia	N34 (85%)	N6 (15%)
2. Pracovné sedadlo		
Ľahko nastaviteľné prvky	N28 (70%)	N12(30,00%)
Vhodné čalúnenie	N28 (70%)	N12(30,00%)
Zaisťuje oporu chrbta?	N31 (77,50%)	N9 (22,50%)
Je dostatočná podpora chrbta v oblasti bedier?	N29 (72,50%)	N11 (27,50%)
Má sedadlo vhodné podrúčky?	N26 (65%)	N14 (35%)
3. Je nastaviteľná výška klávesnice, je klávesnica vhodne umiestnená?	N26 (65%)	N14 (35%)
4. Je klávesnica oddelená od počítača?	N25 (62,50%)	N15 (37,50%)
5. Je pri práci vynakladaná minimálna sila?	N36 (90%)	N4 (10%)
6. Je dostatok miesta pre dokumentáciu?	N34 (85%)	N6 (15%)
7. Je možná opora rúk, je to potrebné?	N30 (75%)	N10 (25%)
8. Sú odstránené jasy v zornom poli?	N28 (70%)	N12(30,00%)

9. Sú odlesky a odrazy na obrazovke?	N19 (47,50%)	N21 (52,50%)
10. Je umožnená dostatočná pozorovacia vzdialenosť obrazovky?	N36 (90%)	N4 (10%)
11. Je dostatok miesta na ďalšie vykonávané aktivity?	N33 (82,50%)	N7 (17,50%)
12. Sú uplatňované dostatočné prestávky na oddych?	N34 (85%)	N6 (15%)
13. Sú zamestnanci (žiaci) školení ergonómii práce s VDU?	N19 (47,50%)	N21 (52,50%)

Zdroj: (vlastné spracovanie podľa Hlávková, 2007, s. 19).

Žiaci hodnotili svoje domáce učebné prostredie prostredníctvom checklistu, ktorý sa zameriaval na prácu so zobrazovacími zariadeniami (VDU) a na ergonomické aspekty pracovného miesta. Tento prístup umožnil podrobne preskúmať, ako rôzne faktory ovplyvňujú pohodlie a efektivitu pri práci, čím sa zvýšila presnosť analýzy ich pracovných podmienok.

Výsledky analýzy odhalili viacero významných ergonomických nedostatkov, predovšetkým v oblasti pracovných sedadiel, ktoré sú kľúčové pre zdravie a pohodu používateľov. Asi 30% žiakov si všimlo, že ich sedadlá nemajú jednoducho nastaviteľné prvky, čo obmedzuje ich schopnosť prispôsobiť si polohu, a sú vybavené nevhodným čalúnením, ktoré môže spôsobovať diskomfort pri dlhšom sedení. Zároveň 35% sedadiel nemá podrúčky, čo môže viesť k napätiu v ramenách a krku. Problémy s umiestnením klávesnice a jej výškou hlásilo 35% žiakov, čo naznačuje, že mnohí z nich nemajú ideálne pracovné prostredie na písanie. Až 37,50% žiakov používa notebook, ktorý neumožňuje oddeliť klávesnicu od obrazovky, čo môže nepriaznivo ovplyvniť ich držanie tela a pohodu pri práci, pretože je ťažké dosiahnuť optimálne ergonomické nastavenie. Ďalších 47,50% žiakov čelí problému s nevhodným umiestnením pracovného stola v súvislosti s polohou okien miestnosti, čo spôsobuje odlesky na monitoroch a môže zhoršiť ich vizuálny komfort. Navyše, 52,50% žiakov uviedlo, že neabsolvovali školenie o ergonomickej práci so zobrazovacími zariadeniami, čo naznačuje, že mnohí z nich nemajú dostatočné vedomosti o správnych pracovných praktikách, čo môže mať vplyv na ich dlhodobé zdravie.

Tab. 38 Checklist pre prácu s VDU - kritéria pre usporiadanie pracovného miesta v sede

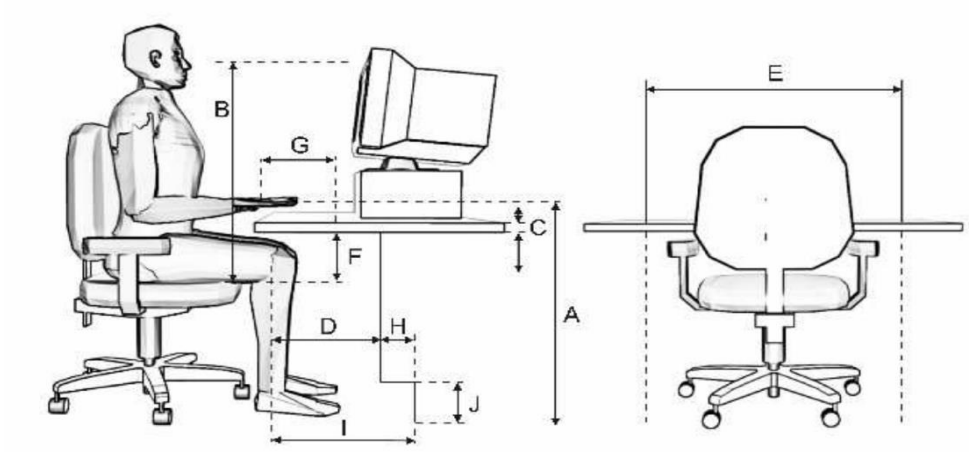
Kritérium	Doporučené rozmery	Výsledky merania (priemer)	Prijateľné	Neprijateľné
a) pracovná výška rúk	56-91 cm	77,91cm	N40(100%)	N0(0%)
b) výška displeja	69-84 cm (fixne 69 cm)	69,58cm	N22(55%)	N18(45%)
c) hrúbka povrchu pracovnej dosky	5cm	2,53cm	N2(5%)	N38(95%)
d) hĺbka priestoru pre kolená	Min. 53cm / dop. 61 cm	50,45cm	N22(55%)	N18(45%)
e) šírka priestoru pre kolená	Min. 61cm / dop. 53 cm	66,90cm	N31(77,50%)	N9(22,50%)
f) priestor pre stehná	Min. 20cm	21,94cm	N30(75%)	N10(35%)
g) vzdialenosť vykonávania práce	2,21-10 cm	17,56cm	N19(47,50%)	N21 (52,50%)
h) hĺbka priestoru pre nohy	15 cm	20,46cm	N25(62,50%)	N15 (37,50%)
i) vzdialenosť zadnej časti pre nohy	61 cm	55,90cm	N15(37,50%)	N25 (62,50%)
j) výška priestoru pre nohy	15 cm	20,25	N25(62,50%)	N15 (37,50%)

Zdroj: (vlastné spracovanie podľa Hlávková, 2007, s. 29).

Podľa výsledkov checklistu zameraného na posúdenie ergonomických kritérií usporiadania pracovného miesta pri práci s počítačom sa najvýraznejšie nedostatky ukazujú v oblasti hrúbky povrchu pracovnej dosky stola, ktorá spĺňala odporúčané ergonomické normy len v dvoch prípadoch. Viac ako polovica, konkrétne 52,50% žiakov, uviedla, že vzdialenosť pracovnej plochy je nevhodná pre efektívne vykonávanie práce (viď obr. 6, písm. G). Taktiež 45% žiakov hlásilo problém s nevhodnou výškou hornej hrany monitora, ktorá by mala byť na úrovni očí (viď obr. 6, písm. B). Tento

nedostatok je najčastejšie zaznamenaný pri práci s notebookom. Ďalším vážnym problémom podľa checklistu je nedostatočná vzdialenosť zadnej časti stola od nôh, čo uviedlo 62,50% žiakov (viď obr. 6, písm. I). Naproti tomu, všetky prípady splnili požiadavky na správnu pracovnú výšku rúk, čo naznačuje, že tento aspekt ergonómie je na väčšine pracovných miest adekvátne riešený.

Obr. 6 Kritéria pre usporiadanie pracovného miesta v sede (pomôcka k vyplneniu checklistu pre prácu s VDU – kritéria pre usporiadanie pracovného miesta v sede)



Zdroj: (Hlávková, 2007, s. 29).

8 NÁVRH, TVORBA A EXPERIMENTÁLNE OVERENIE PROGRAMU PRE DIŠTANČNÚ VÝUČBU

Dištančné vyučovanie technických predmetov prináša značné výzvy, najmä pokiaľ ide o rozvoj osobnosti žiaka v jeho konatívnych zručnostiach. Táto oblasť, ktorá zahŕňa predovšetkým koordináciu medzi myšlienkami a pohybmi, je kľúčová pre získavanie technických zručností.

Podľa výsledkov dotazníkového prieskumu (dotazník$_1$, dotazník$_2$) a štruktúrovaných rozhovorov je jasné, že dištančné vzdelávanie výrazne obmedzuje možnosti realizácie technických projektov, čo negatívne ovplyvňuje podporu a rozvoj konatívnych zručností. Rovnako problémom je aj absencia fyzického dohľadu, okamžitej spätnej väzby, koordinácie, demonštrácie a inštruktáže. Virtuálne simulácie nedokážu plne nahradiť praktické skúsenosti a prístup k materiálom, nástrojom a technológiám je taktiež problematický.

Vzhľadom na tieto problémy sa rozhodlo navrhnúť a vytvoriť špeciálny program dištančného vzdelávania pre učiteľov a žiakov. Program sa zameriava na dištančnú výučbu odborného predmetu robotika, konkrétne na mechaniku a pohony. Jeho cieľom je podporiť a rozvíjať manuálne zručnosti žiakov.

8.1 Špecifikácia vyučovacieho predmetu robotika

Robotike sa v súčasnosti venuje čoraz viac odborných škôl, gymnázií, ale aj základných škôl, čo reflektuje rastúci význam tejto oblasti v modernom vzdelávaní a priemysle. Obsah a výkonové štandardy tohto predmetu sa líšia v závislosti od zamerania školy, študijného odboru, učebného plánu a školského vzdelávacieho programu. Robotika môže byť začlenená do tematických celkov rôznych odborných predmetov, vyučovaná ako samostatný predmet alebo zahrnutá do odbornej praxe, či kombinácie oboch. Školy, ktoré sa viac zameriavajú na robotiku, môžu poskytovať teoretické poznatky v rámci predmetu robotika, pričom praktické zručnosti sú rozvíjané na odbornej praxi, ktorá nadväzuje na teoretickú výučbu. Časová dotácia predmetu je zvyčajne 33 alebo 66 hodín ročne, zatiaľ čo odborná prax trvá 99 hodín. V prípade škôl, ktoré realizujú vzdelávanie v systéme duálneho

vzdelávania, sa podľa odporúčaní Štátneho inštitútu pre odborné vzdelávanie počet hodín praktického vyučovania zvyšuje na dvojnásobok na úkor teoretických hodín. Tento prístup umožňuje žiakom získať hlbšie a komplexnejšie praktické skúsenosti, ktoré sú nevyhnutné pre ich budúce uplatnenie v praxi.

Ako príklad uvádzame učebné osnovy odbornej praxe v študijnom odbore 2573 M programovanie digitálnych technológií. V prvom ročníku sa žiaci zameriavajú na základy robotiky, kde získavajú zručnosti potrebné na stavbu robota a programovanie jeho funkcionalít. Na dosiahnutie týchto cieľov sa používajú rôzne metódy a formy výučby, pričom dôležitú úlohu zohráva aktualizácia učiva a formovanie zručností prostredníctvom praktických činností.

Dôležitým aspektom pri výučbe robotiky je aj neustála aktualizácia technických znalostí a sledovanie trendov v oblasti technológií, aby žiaci boli pripravení na výzvy budúcnosti. Učitelia často spolupracujú s odborníkmi z praxe, ktorí prinášajú do vyučovania reálne skúsenosti a najnovšie poznatky z oblasti robotiky a automatizácie. Týmto spôsobom sa žiaci učia nielen teoretické základy, ale aj aplikáciu týchto vedomostí v reálnom svete, čím sa stávajú konkurencieschopnejšími na trhu práce.

Ukážka učebného plánu je uvedená v tabuľke 39, kde sú podrobne rozpísané jednotlivé tematické celky, časová dotácia a metódy vyučovania pre každý ročník. Tento plán poskytuje školám flexibilitu v prispôsobení obsahu a metodiky výučby aktuálnym potrebám a technickým možnostiam.

Tab. 39 Tematické celky, témy a stratégie vyučovania

Názov tematického celku	**Názov témy**	**Stratégia vyučovania**	
		Metódy	**Formy práce**
Poučenie o bezpečnosti pri práci a laboratórny poriadok (2)	- Poučenie o bezpečnosti pri práci, protipožiarna ochrana a laboratórny poriadok - Prvá pomoc pri úrazoch	Informačno-receptívna, výklad, rozhovor	Frontálna výučba
História robotiky	- Vývoj robotov v priemysle - Rozdelenie robotov - Robotika vo vesmíre a výskume - História pohonov	Informačno-receptívna, výklad, problémové vyučovanie, ústne a písomné opakovanie, hodnotenie	Frontálna výučba Práca vo dvojiciach

Prostredia pre robotické stavebnice (5)	- Popis vývojového prostredia pracovnej plochy - Spôsob prenosu údajov do robotickej stavebnice - Nastavenie jednotlivých blokov vo vývojovom prostredí	Informačno-receptívna, výklad, beseda, problémové vyučovanie, ústne a písomné opakovanie, hodnotenie	Frontálna výučba Individuálna výučba Skupinová práca
Popis robotickej stavebnice (8)	- Popis jednotlivých častí robotickej stavebnice - Testovanie senzorov robotickej stavebnice - Popis základných stavebných elementov - Senzorické vybavenie a interakcia so svetom	Informačno-receptívna, výklad, ústne a písomné opakovanie, hodnotenie	Frontálna výučba Skupinová práca Individuálna výučba
Výstavba jednoduchých robotických zariadení (8)	- Stavba robotického výrobku podľa návodu (dávkovač vody) - Stavba robotického výrobku podľa návodu (Robo včela) - Tvorba jednoduchých programov v jednotke	Informačno-receptívna, výklad, písomné opakovanie, domáca úloha, problémové vyučovanie, činnostné vyučovanie, diagnostikovanie a hodnotenie	Frontálna výučba Individuálna výučba Práca s textom Skupinová práca
Tvorba základných programov (10)	- Program využitím jedného a viacerých motorov - Program pre natáčanie, zastavenie a cúvanie robota - Program s využitím dotykového senzora - Program s využitím ultrazvukového senzora - Program s využitím zvukového senzora - Program s využitím infračerveného senzora - Program s využitím kombinácie senzorov	Informačno-receptívna, výklad, písomné opakovanie, domáca úloha, problémové vyučovanie, diagnostikovanie a hodnotenie	Frontálna výučba Individuálna výučba Práca s textom Skupinová práca
Tvorba programov zo zadaných úloh (10)	- Pohyb robota v štvorci - Rozhoduj sa podľa okolia	Informačno-receptívna, výklad, písomné	Frontálna výučba Individuálna

	- Sledovanie čiary - Udržiavanie vzdialenosti - Bludisko pre robota - Sumo robot	opakovanie, domáca úloha, problémové vyučovanie, činnostné vyučovanie, diagnostikovanie a hodnotenie	výučba Práca s textom Skupinová práca
Výstavba a programovanie segmentu robotického ramena (28)	- Robotické rameno, funkcia, konštrukcia a využitie - Mechanika kĺbového ramena - Konštruovanie Robotického ramena na prenos objektov - Konštruovanie a zapojenie elektronického pohonu ramena - Konštruovanie a zostavenie hydraulického pohonu ramena - Programovanie riadiacej jednotky - Základné ovládanie ramena - Úprava programu, definovanie vstupov a výstupov - Príklad vytvorenia robotického pracoviska	Informačno-receptívna, výklad, písomné opakovanie, domáca úloha, problémové vyučovanie, činnostné vyučovanie, projektové vyučovanie diagnostikovanie a hodnotenie	Frontálna výučba Individuálna výučba Práca s textom Skupinová práca, Individuálna práca
Vlastný projekt	- Výstavba vlastného robotického výrobku - Prezentácia a obhajoba projektov	Informačno-receptívna, výklad, písomné opakovanie, domáca úloha, problémové vyučovanie, činnostné vyučovanie, diagnostikovanie a hodnotenie	Frontálna výučba Individuálna výučba Práca s textom Skupinová práca

Zdroj: ŠkVP 2573 M programovanie digitálnych technológií (2022)

8.2 Návrh dištančného vzdelávacieho programu

V rámci školského vzdelávacieho programu sa žiaci v predmete robotika majú naučiť nielen teoretické základy, ale aj technologické postupy potrebné na návrh a zostavenie funkčného robota zo súčiastok. Počas pandémie sa v predmete robotika vyučovala len časť zameraná na programovanie prostredníctvom simulačného prostredia, čo znamenalo, že žiaci nemali možnosť rozvíjať manuálne zručnosti potrebné na stavbu robota. Náklady na rôzne stavebnice a súčiastky pre konštrukciu robotov nie sú malé, a preto si ich žiaci nemohli zakúpiť. Z tohto dôvodu bola táto časť výučby presunutá na prezenčné vzdelávanie.

V navrhovanom programe sme sa pokúsili nájsť riešenie, ako dosiahnuť aj tento cieľ. Riešenie spočíva v použití náhradných materiálov, ktoré sú lacnejšie a dostupné v každej domácnosti – ako napríklad drôtiky, kartón, rôzny odpadový materiál, špajle, drievka, lepidlo a podobne, z ktorých by si žiaci mohli robota postaviť. Umožnením voľného výberu materiálu sa podporí ich tvorivosť, kreativita, kritické a hodnotiace myslenie.

V rámci tohto programu sa žiaci zamerajú na stavbu jedného segmentu robotického ramena s hydraulickým pohonom. Cieľom je, aby aj počas dištančného vzdelávania získali technické zručnosti pri práci so súčiastkami, aby pochopili princípy mechaniky, montáže a demontáže, ako aj princíp hydrauliky, a mohli si tak postaviť robota schopného vykonávať určité úlohy, ako napríklad premiestňovanie objektov alebo riadený pohyb.

Program má zahŕňať všetky potrebné návody, tutoriály a schémy na tvorbu robotického výrobku. Navrhujeme rozdeliť program na dve hlavné časti: jednu pre žiakov a druhú pre učiteľov, pričom každá časť bude mať svoju vlastnú štruktúru a obsah, ktorý je prispôsobený špecifickým potrebám a úlohám danej cieľovej skupiny. Štruktúra časti programu určenej pre žiakov obsahuje kľúčové kroky potrebné na realizáciu projektov a rozvoj ich technických zručností:

a) učebné materiály: poskytnutie prístupu k učebným materiálom, ktoré obsahujú videá, prezentácie a písomné materiály zamerané na:

- úvodné pokyny a motiváciu,
- funkciu, konštrukciu a využitie robotického ramena,
- mechaniku ramena,
- fyzikálne princípy hydraulického pohonu,

b) praktický projekt s návodom: s detailným popisom, ktorý žiakov sprevádza krok za krokom pri výstavbe robotického ramena. Táto časť obsahuje:

- technická dokumentácia segmentu robotického ramena,
- alternatívne materiály k zostaveniu robotického ramena,

c) alternatívne námety na robotické výrobky: ďalšie online návody pre zostavenie rôznych robotických výrobkoch v domácich podmienkach.

Časť programu určená pre žiakov je navrhnutá tak, aby podporovala ich aktívnu účasť na praktických činnostiach a postupný rozvoj konkrétnych zručností a jemnej motoriky.
Časť programu určená pre učiteľov má túto štruktúru:

a) vyučovacie metódy: popis efektívnych metód vhodných pre dištančné vzdelávane,

b) motivácia: spôsoby motivácie žiakov,

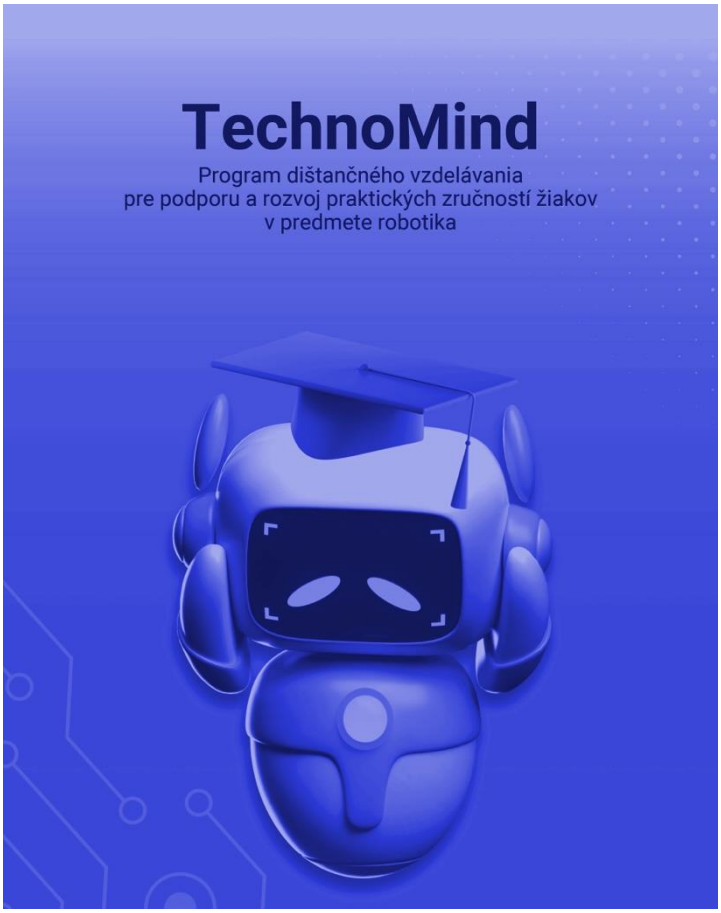
c) organizácia vyučovania: námet, ako zorganizovať vyučovaciu jednotku,

d) spôsoby komunikácie: možnosti komunikovania so žiakmi,

e) hodnotenie a klasifikácia: možnosti hodnotenia projektov a klasifikácie žiakov.

Táto časť programu dopĺňa dištančnú výučbu a zabezpečuje, aby učitelia mali k dispozícii všetky potrebné zdroje a podporu pre efektívne vedenie dištančného vyučovania v oblasti robotiky. Navrhnutý program pre dištančné vzdelávanie (obr. 7) môže v budúcnosti slúžiť ako manuál, podľa ktorého môžu učitelia postupovať v prípade prechodu na dištančné vyučovanie, alebo aby žiaci, ktorí sú dlhodobo chorí, mohli byť zapojení do hybridného vzdelávania. Hybridné vzdelávanie umožňuje žiakom, ktorí nemôžu byť fyzicky prítomní v triede, zúčastniť sa vyučovania a komunikovať s učiteľom aj so spolužiakmi. Zároveň to dáva učiteľovi možnosť udržiavať kontrolu nad priebehom a organizáciou výučby.

Obr. 7 Program dištančného vzdelávania



Zdroj: vlastné spracovanie

Program pre dištančnú výučbu sa experimentálne overoval v kváziexperimente, pre ktorý sa zadal ciel **C4:** *Navrhnúť, vytvoriť a experimentálne overiť program TechnoMind pre dištančnú výučbu* a následne sa stanovila hypotéza:

Hypotéza H1:
Predpokladáme, že program TechnoMind bude mať pozitívny vplyv na kvalitu výučby v technickom predmete robotika, čo sa prejaví vo vyšších hodnotách výsledkov zručnostného ***posttestu*** *po realizovanom zásahu.*

8.3 Experimentálne overenie programu dištančného vzdelávania

V rámci definovaného cieľa **C_4** sa okrem návrhu a vytvorenia programu pre dištančnú výučbu TechnoMind zameriavame aj na overenie jeho účinnosti v praxi a získanie komplexných informácií o jeho využití v edukačnom procese. Náš výskum bol orientovaný na sledovanie a podrobné hodnotenie zmien v zručnostiach žiakov po implementácii programu TechnoMind. Na základe výsledkov, ktoré získame, budeme môcť poskytnúť odporúčania na jeho optimalizáciu a ďalšie zlepšenia.

Cieľom experimentálneho overovania je zároveň potvrdiť alebo vyvrátiť predpoklad formulovaný v hypotéze **H_1**. Vzhľadom na podmienky realizácie overovania, spôsob výberu účastníkov do experimentálnej skupiny a prítomnosť kontrolnej skupiny sa jedná o kváziexperiment. Desať žiakov z kontrolnej a desať z experimentálnej skupiny absolvovalo v rámci pretestov test zručností a meranie postojov prostredníctvom dotazníka. Pri výbere žiakov do týchto skupín sme dbali na minimalizáciu alebo elimináciu vplyvu intervenujúcich premenných, a to zrovnocenením skupín na základe vopred stanovených kritérií.

8.3.1 Realizácia a interpretácia výsledkov pretestov

V rámci zrovnocenenia skupín pri pretestoch sa sledovali, či sú výsledky medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou zhodné. Pre tento účel sa použil neparametrický Mann-Whitneyho test, ktorý je podľa Kaščákovej-Nedelovej (2010) vhodný na analýzu malých vzoriek s neznámym rozdelením. Na overenie zhody sme zvolili hladinu významnosti $\alpha = 0{,}1$, čo odôvodňujeme malou veľkosťou výberového súboru. Malé vzorky zvyšujú riziko chyby druhého druhu, čo znamená, že môžeme prijať nulovú hypotézu aj vtedy, keď je nesprávna. V prípade veľmi malých vzoriek máme obmedzené množstvo informácií a test môže mať nižšiu citlivosť na odhalenie skutočného efektu. Vyššia hladina významnosti môže znížiť prah pre zamietnutie nulovej hypotézy a tým zvýšiť pravdepodobnosť detekcie skutočného efektu, ak existuje. Výber vhodnej hladiny významnosti je kľúčový pre štatistické testovanie a závisí od konkrétnych okolností, kontextu štúdie, jej dôležitosti a preferencií výskumníka.

Interpretácia výsledkov zručnostného testu$_1$.

Výsledky Mann -Whitneyho testu pri meraní zručností v pretestoch uvádzame v tabuľke 40.

Tab. 40 Výsledky Mann-Whitneyho testu pri meraní zručností v pretestoch

	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5	PT6	PT7	PT8
Exact Sig. (2-tailed) p-hodnoty	0,024	0,060	0,088	0,117	0,211	0,780	0,725	0,001

Legenda: PT1 – subtest zameraný na kótovanie súčiastky, PT2 - subtest zameraný na prácu s hydraulikou, PT3 - subtest zameraný na konštruovanie krížového rámu, PT4 - subtest zameraný na tvarovanie drôtu, PT5 - subtest zameraný na konštruovanie LEGO podvozku, PT6 - subtest zameraný na konštruovanie LEGO prevodu, PT7 - subtest zameraný na skrutkovanie, PT8 - subtest zameraný na vystrihovanie.

Pri analýze výsledkov Mann-Whitneyho testu, ktorý sa aplikoval na meranie zručností v pretestoch sa ukázalo, že na zvolenej hladine významnosti existujú štatisticky významné rozdiely v štyroch subtestoch. Tieto rozdiely sa prejavili v subteste zameranom na kótovanie súčiastok (PT1), v subteste zameranom na zostavovanie jednoduchého hydraulického mechanizmu (PT2), v subteste zameranom na konštruovanie štvorcového rámu (PT3) a v subteste zameranom na vystrihovanie geometrických tvarov (PT8). Z týchto výsledkov vyplýva, že v týchto oblastiach boli zaznamenané rozdiely medzi jednotlivými skupinami, čo naznačuje, že pred začiatkom experimentu existovali rozdiely v úrovni zručností medzi žiakmi.

Kontrolnú a experimentálnu skupinu sme sa snažili zrovnoceniť na základe vopred stanovených kritérií, aby sme minimalizovali variabilitu, ktorá by mohla ovplyvniť výsledky experimentu. Tento proces vyžadoval dôkladné zvažovanie rôznych faktorov, ktoré by mohli ovplyvniť výkon žiakov. Na základe výsledkov Mann-Whitneyho testu, ktoré sú uvedené v tabuľke 40, sme však zistili, že kritérium, ktoré sa týkalo hodnotenia žiakov, bolo splnené len čiastočne. Hoci sme zabezpečili, aby mali žiaci v oboch skupinách rovnaké alebo podobné predchádzajúce hodnotenia a výchovnovzdelávacie výsledky, čím sme chceli minimalizovať vplyv rôznorodosti úrovne zručností, schopností a znalostí, výsledky naznačujú, že toto kritérium nebolo splnené úplne. Čiastočné splnenie kritéria hodnotenia

odôvodňujeme tým, že v procese hodnotenia žiakov učiteľmi sa často vyskytuje subjektivita. Táto subjektivita v hodnotení žiakov učiteľmi je dôležitým aspektom vzdelávacieho procesu, ktorý však môže mať negatívny vplyv na objektívnosť a spravodlivosť hodnotenia. Pri posudzovaní a hodnotení žiakov môžu byť učitelia ovplyvnení svojimi vlastnými názormi, očakávaniami, preferenciami a vnútornými predsudkami. Tieto faktory môžu viesť k tomu, že hodnotenie žiakov nemusí vždy odrážať ich skutočné schopnosti a zručnosti, ale skôr to, ako ich učitelia vnímajú. Navyše, táto subjektivita sa môže líšiť medzi rôznymi učiteľmi, čo môže viesť k nesúrodým výsledkom v hodnotení.

Okrem toho sme pri návrhu experimentu zohľadnili ďalšie kritériá, ako sú veľkosť skupiny, vek, pohlavie, školská dochádzka, časový horizont, materiál a vybavenie, vyučujúci, motivácia, rodinné pozadie, úroveň stresu, zdravotný stav, národnosť a kultúra. Tieto kritériá sme neoverovali exaktne. Na ich dodržiavanie však dohliadal školský psychológ, vyučujúci a triedni učitelia, ktorí zabezpečili, aby boli všetky podmienky splnené podľa možností.

Obr. 8 Realizácia zručnostného pretestu

Zdroj: vlastné spracovanie

Obr. 9 Realizácia zručnostného pretestu

Zdroj: vlastné spracovanie

Interpretácia výsledkov postojového dotazníka.

Pilotné overovanie postojového dotazníka sa realizoval na vybranej vzorke desiatich žiakov, ktorí neboli súčasťou experimentu. Na overovaní sa zúčastnili aj dvaja učitelia odborných predmetov, špecializovaní na robotiku, a školský psychológ. Cieľom overovania bolo zhodnotiť štylizáciu, zrozumiteľnosť a logickú štruktúru jednotlivých položiek dotazníka. Na základe výsledkov tejto validácie sme následne upravili niekoľko položiek, predovšetkým v oblasti formulácií a štylizácie. Žiaci odpovedali na dotazník pomocou posudzovacej škály, kde 1 znamenalo "najmenej súhlasím" a 10 "najviac súhlasím." V tabuľke 41 sú uvedené exaktné p-hodnoty pre obojstranný test (Exact Sig., 2-tailed), ktoré boli vypočítané pomocou Mann-Whitneyho testu v štatistickom softvéri SPSS 2. Obojstranným testom sme overovali možné rozdiely medzi skúmanými skupinami, ako odporúča Chráska (2016).

Tab. 41 Výsledky Mann-Whitneyho testu postojového dotazníka v pretestoch

Oblasti merania postojov				Exact Sig. (2-tailed) p - hodnoty
	Praktická aplikácia robotiky	PL1	Viem, že robotika je perspektívna oblasť s mnohými možnosťami využitia v priemysle	0,675
		PL2	K robotike mám pozitívny vzťah	0,008
		PL3	Prakticky navrhujem, programujem a riadim robotické výrobky	0,062
	Bezpečnosť pri práci s robotmi	PL4	Poznám rizika spojené s prácou s robotmi a zvládam ich minimalizovať	0,166
		PL5	Uvedomujem si, že bezpečnosť pri práci s robotmi by mala byť vždy na prvom mieste	0,905
		PL6	Dodržiavam všetky bezpečnostné pokyny pri práci s robotmi	0,568
	Hydraulické pohony	PL7	Viem, že hydraulické pohony sú účinným spôsobom prenosu sily v robotických systémoch	0,975
		PL8	Rád/a pracujem s hydraulickými pohonmi a zariadeniami	0,026
		PL9	Hydraulické pohony navrhujem a montujem často	0,197
	Robotické stavebnice a materiály	PL10	Viem, že robotické stavebnice sú skvelým spôsobom, ako sa môžem oboznámiť s problematikou robotiky	0,038
		PL11	Mám rád/a prácu s rôznymi robotickými stavebnicami a materiálmi	0,095
		PL12	Konštruujem a vyrábam vlastné robotické výrobky pomocou rôznych materiálov	0,005
	Konštruovanie robotov	PL13	Poznám výkresovú dokumentáciu a viem na základne plánov, návodov a tutoriálov nájsť princíp usporiadania jednotlivých súčiastok pri výstavbe rôznych robotických výrobkov	0.084
		PL14	Rád/a niečo montujem a demontujem	0,098
		PL15	S rôznymi súčiastkami pracujem veľmi často, často niečo staviam a konštruujem	0,165
	Vyučovanie robotiky	PL16	Dokážem vysvetliť princíp fungovania hydrauliky a hydraulického pohonu, jeho výhody a nevýhody pri ovládaní jednotlivých častí robotických zariadení	0,272
		PL17	Mám radosť z hodín robotiky a zaujíma ma to, čo sa učíme	0,036
		PL18	Na hodinách robotiky sa často učím o	0,21

			rôznych robotických výrobkoch, o princípe ich fungovania, využití v praxi a snažím sa o samostatné štúdium tejto oblasti		
	Formy práce na hodinách robotiky	PL19	Som presvedčený, že projektovým vyučovaním aj pri práci v skupinách sa viac naučím ako pri samostatnej práci	0,303	
		PL20	Veľmi rád pracujem v laboratóriu	0,409	
		PL21	Často pracujem, montujem, demontujem spolu so spolužiakmi v tíme	0,004	
	Konštruovanie robotov z hľadiska náročnosti	PL22	Viem, že len kvalitné teoretické základy sú dobrým východiskom pri konštruovaní náročnejších robotických výrobkov	0,634	
		PL23	Mám pocit, že konštruovanie zložitejších robotických výrobkov ma veľmi baví a robím to rád	0,034	
		PL24	Často využívam svoju kreativitu na riešenie problémov pri konštruovaní náročných robotických výrobkov	0,564	
	Tvorivosť	PL25	Som presvedčený, že vlastné nápady a kreatívne riešenia sú dôležité pri konštruovaní robota	0,145	
		PL26	Cítim sa motivovaný/á experimentovať s rôznymi materiálmi a technikami pri výrobe robota	0,036	
		PL27	Dokážem sa prispôsobiť nečakaným situáciám a riešiť problémy, ktoré pri výstavbe robota vzniknú	0,123	
	Motivácia	PL28	Som presvedčený, že úspech pri výstavbe robota zvýši moju motiváciu pracovať na ďalších projektoch	0,187	
		PL29	Považujem prácu s robotickými stavebnicami za zábavu, čo mi pomáha udržiavať si motiváciu a záujem	0,573	
		PL30	Často sa venujem práci na konštrukcii a stavbe rôznych súčiastok a zariadení. Toto ma motivuje k tomu, aby som aktívne pracoval na rozvoji svojich konštrukčných a stavebných schopností	0,665	

Výsledky Mann-Whitneyho testu postojového dotazníka v pretestoch ukázali, že pri hladine významnosti $\alpha = 0,1$ existuje jedenásť štatisticky významných rozdielov medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou. Tieto rozdiely sa objavili pri odpovediach na dve otázky v kognitívnej, siedmich v

socioafektívnej a troch v konatívnej zložke osobnosti žiakov (v tabuľke 41 sú zvýraznené červenou farbou). Pre ostatné položky dotazníka nebolo zamietnuté predpokladané tvrdenie, že výsledky oboch skupín sú rovnaké, a preto nie je možné konštatovať štatisticky významné rozdiely v postojoch žiakov medzi týmito skupinami.

8.3.2 Overovanie programu dištančného vzdelávania prostredníctvom kváziexperimentu

Po dokončení pretestov sa pristúpilo k experimentálnemu overovaniu, ktoré sa rozdelilo na štyri vyučovacie jednotky. Každá z týchto jednotiek zahŕňala šesť vyučovacích hodín a prebiehala počas jedného vyučovacieho dňa. Harmonogram výučby je uvedený v tabuľke 42.

Tab. 42 Harmonogram výučby v kontrolnej a experimentálnej skupine

<table>
<tr><th colspan="2">vyučovacia hodina</th><th>VH₁</th><th>VH₂</th><th>VH₃</th><th>VH₄</th><th>VH₅</th><th>VH₆</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1. vyučovacia jednotka</td><td>KS prezenčne</td><td>BOZP</td><td>Úvodné informácie, motivácia, ciele</td><td colspan="2">Teoretická príprava</td><td colspan="2">Oboznámenie sa so stavebnicou, plánovanie činnosti</td></tr>
<tr><td rowspan="2">EX dištančne</td><td rowspan="2">BOZP (online)</td><td rowspan="2">Úvodné informácie, motivácia, ciele (online)</td><td colspan="3">Oboznámenie sa s programom TechnoMind</td></tr>
<tr><td colspan="2">Teoretická príprava (online)</td><td colspan="2">Plánovanie činností (online)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2. vyučovacia jednotka</td><td>KS prezenčne</td><td>Prezentácia žiakov, úvodné informácie a pokyny</td><td colspan="5">Samostatná práca žiakov – konštruovanie robotického ramena zo stavebnice (úloha učiteľa: dozor, koordinovanie, príp. pomoc)</td></tr>
<tr><td>EX dištančne</td><td>Prezentácia žiakov, úvodné informácie a pokyny (online)</td><td colspan="5">Samostatná práca žiakov – konštruovanie robotického ramena z náhradných materiálov, riadia sa pokynmi programu TechnoMind (offline) (úloha učiteľa: v prípade kontaktovania žiakom koordinácia, príp. pomoc online)</td></tr>
</table>

3. vyučovacia jednotka	KS prezenčne	Prezentácia žiakov, priebežná kontrola činnosti	Samostatná práca žiakov – konštruovanie robotického ramena zo stavebnice (úloha učiteľa: dozor, koordinovanie, príp. pomoc)	
	EX dištančne	Prezentácia žiakov, priebežná kontrola činnosti (online)	Samostatná práca žiakov – konštruovanie robotického ramena z náhradných materiálov, riadia sa pokynmi programu TechnoMind (offline) (úloha učiteľa: v prípade kontaktovania žiakom koordinácia, príp. pomoc online)	Prezentovanie priebežných výsledkov
4. vyučovacia jednotka	KS prezenčne	Prezentácia žiakov, priebežná kontrola činnosti	Samostatná práca žiakov – konštruovanie robotického ramena zo stavebnice – dokončovanie projektov (úloha učiteľa: dozor, koordinovanie, príp. pomoc)	Prezentovanie, obhajoba a hodnotenie projektov
	EX dištančne	Prezentácia žiakov, priebežná kontrola činnosti (online)	Samostatná práca žiakov – konštruovanie robotického ramena z náhradných materiálov, riadia sa pokynmi programu TechnoMind (offline) – dokončovanie projektov (úloha učiteľa: v prípade kontaktovania žiakom koordinácia, príp. pomoc online)	Prezentovanie, obhajoba a hodnotenie projektov (online)

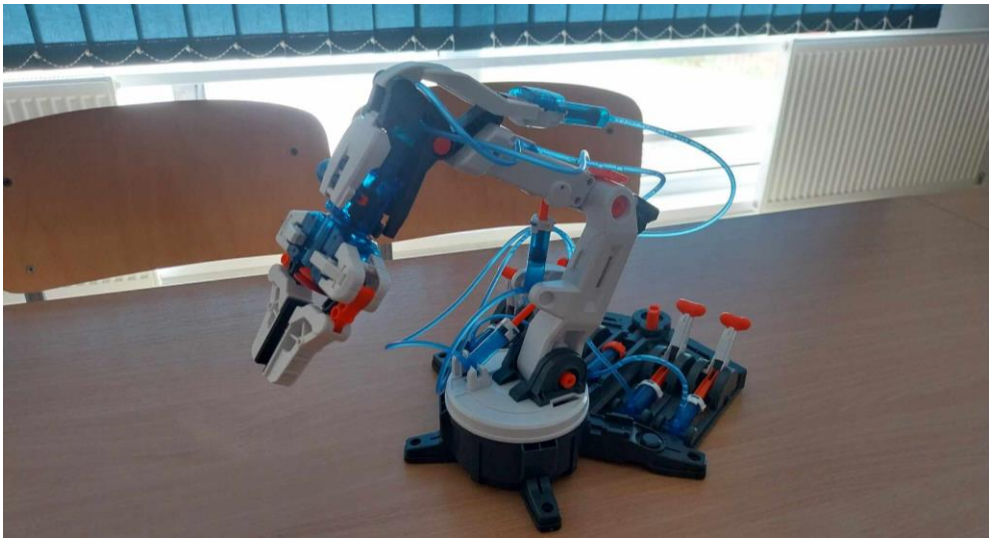
Legenda: KS – kontrolná skupina, EX – experimentálna skupina, VH_1-VH_6 – poradie vyučovacej hodiny

V kontrolnej skupine sa výučba uskutočňovala prezenčne. Žiaci pod vedením učiteľa pracovali na stavbe robotického hydraulického ramena pomocou školských stavebníc. V experimentálnej skupine sme vykonali kváziexperiment, kde žiaci stavali robotické hydraulické rameno dištančne, podľa navrhnutého programu TechnoMind. Priebeh výučby v kontrolnej skupine je zobrazený na obrázkoch 10 a 11, zatiaľ čo priebeh v experimentálnej skupine je znázornený na obrázkoch 12 a 13.

Obr. 10 Priebeh výučby v kontrolnej skupine

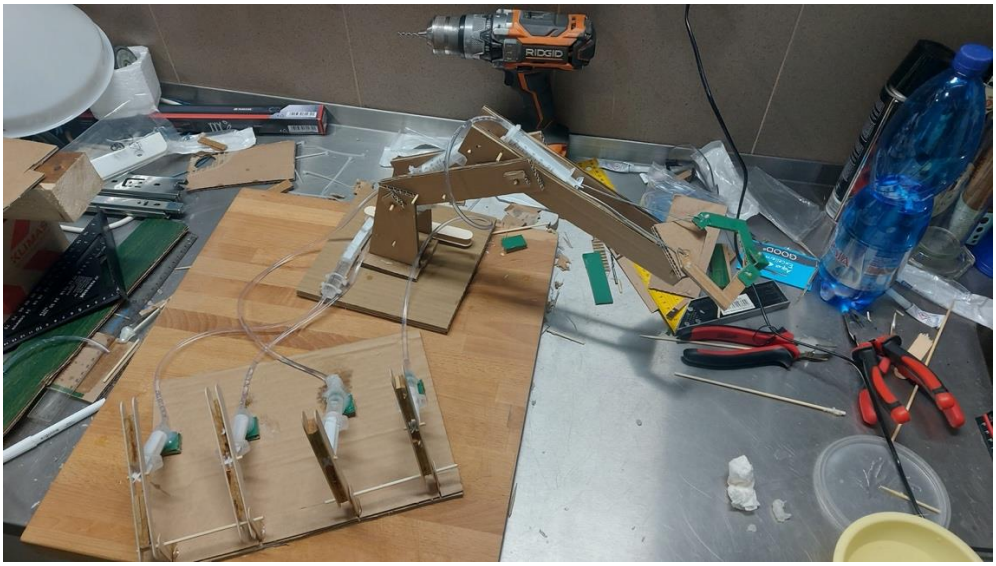
Zdroj: vlastné spracovanie

Obr. 11 Robotické hydraulické rameno konštruované v kontrolnej skupine



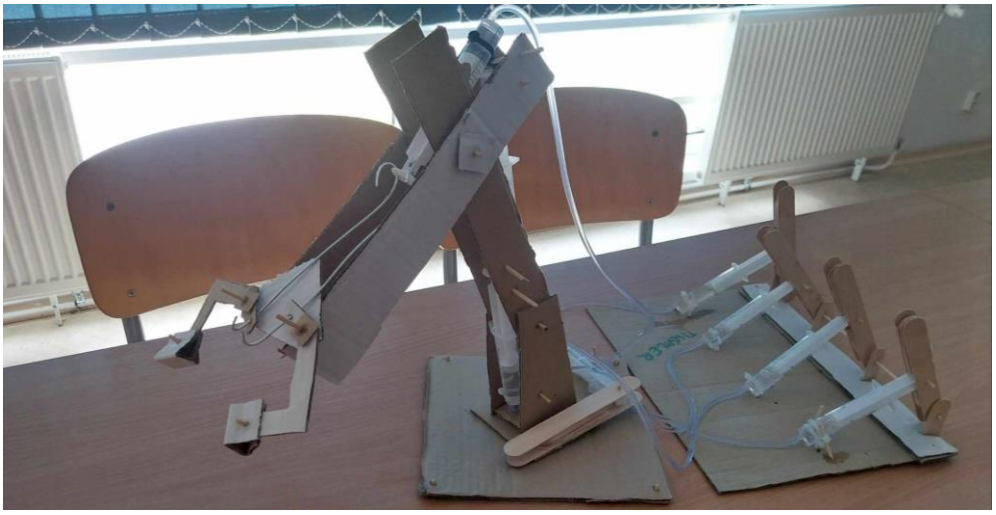
Zdroj: vlastné spracovanie

Obr. 12 Priebeh výučby člena experimentálnej skupiny v domácich podmienkach



Zdroj: žiak kontrolnej skupiny

Obr. 13 Robotické hydraulické rameno konštruované v experimentálnej skupine



Zdroj: žiak kontrolnej skupiny

Počas realizácie výučby mali obe skupiny k dispozícii školskú psychologičku a asistentku učiteľa. Výučbu v oboch skupinách zabezpečovali kvalifikovaní pedagógovia so špecializáciou na automatizované systémy a robotiku.

8.3.3 Realizácia a interpretácia výsledkov posttestov

Po ukončení experimentálneho overovania sa v kontrolnej a experimentálnej skupine vykonali posttesty, ktoré zahŕňali zručnostný $test_2$ a dotazník na meranie postojov.

Interpretácia výsledkov zručnostného testu$_2$ kontrolnej skupiny.

Výsledky Wilcoxonovho testu medzi pretestom a posttestom **pri meraní zručností žiakov** v kontrolnej skupine sú uvedené v tabuľke 43.

Tab. 43 Výsledky Wilcoxonovho testu pri meraní zručností v kontrolnej skupine medzi pretestom a posttestom

	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5	PT6	PT7	PT8
Monte Carlo Sig. p-hodnoty	0,002	0,213	0,156	0,499	0,033	0,046	0,096	0,114

Legenda: PT1 – subtest zameraný na kótovanie súčiastky, PT2 - subtest zameraný na prácu s hydraulikou, PT3 - subtest zameraný na konštruovanie krížového rámu, PT4 - subtest zameraný na tvarovanie drôtu, PT5 - subtest zameraný na konštruovanie LEGO podvozku, PT6 - subtest zameraný na konštruovanie LEGO prevodu, PT7 - subtest zameraný na skrutkovanie, PT8 - subtest zameraný na vystrihovanie.

Na základe výsledkov Monte Carlo p-hodnôt môžeme pri zvolenej hladine významnosti $\alpha = 0,1$ konštatovať, že existujú štatisticky významné rozdiely v meraní zručností medzi pretestami a posttestami kontrolnej skupiny v štyroch z ôsmich subtestov. Tieto rozdiely sa vyskytli pri subteste zameranom na kótovanie súčiastok (PT1), subteste na konštruovanie podvozku z LEGO súčiastok (PT5), subteste na konštruovanie prevodu z LEGO súčiastok (PT6) a subteste zameranom na skrutkovanie (PT7). Deskriptívne charakteristiky zručností medzi pretestom a posttestom pre kontrolnú skupinu sú uvedené v tabuľke 44.

Tab. 44 Deskriptívne charakteristiky pri meraní zručností v kontrolnej skupine medzi pretestom a posttestom

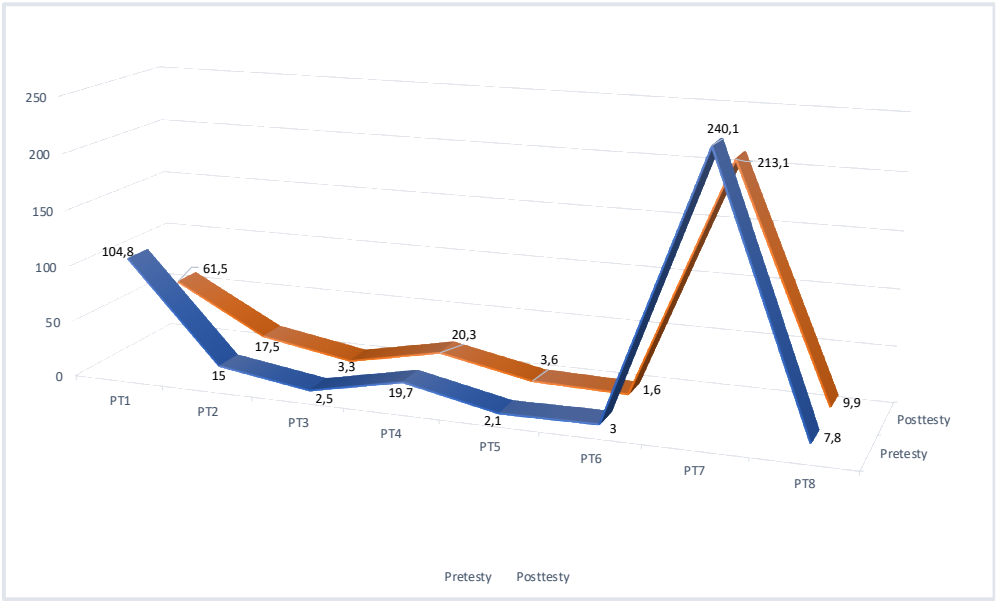
Subtest PT (meraný údaj)	**Mean**		**Std. Deviation**		**MIN**		**MAX**	
	Pr	**Po**	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**
subtest PT1 (čas)	104,80	61,50	21,877	13,327	72	46	147	88
subtest PT2 (čas)	15,00	17,50	5,249	3,749	9	13	24	24
subtest PT3 (body)	2,50	3,30	1,509	1,494	0	0	4	4
subtest PT4 (body)	19,70	20,30	9,534	8,525	0	2	28	29
subtest PT5 (body)	2,10	3,60	2,025	0,699	0	2	4	4
subtest PT6 (body)	3,00	1,60	1,633	1,897	0	0	4	4
subtest PT7 (čas)	240,10	213,10	53,163	36,014	156	128	332	255
subtest PT8 (body)	7,80	9,90	2,098	3,178	6	6	12	18

Legenda: Mean – priemerná hodnota, Std. Deviation – štandardná odchýlka, MIN – minimálna hodnota, MAX – maximálna hodnota, Pr – pretest, Po – posttest, červená farba – zhoršenie výsledkov, zelená farba – zlepšenie výsledkov

Komentujeme iba výsledky, pri ktorých Wilcoxonov test (uvedený v tabuľke 43) naznačil štatisticky významné rozdiely v meraní zručností žiakov v kontrolnej skupine. Na základe analýzy deskriptívnych ukazovateľov (uvedených v tabuľke 44) konštatujeme, že žiaci kontrolnej skupiny si v posttestoch zlepšili svoje zručnosti v kótovaní súčiastok (PT1) a v skrutkovaní matíc (PT7). Priemerný čas potrebný na správne okótovanie rozmerov strojovej súčiastky a správne zaskrutkovanie matíc sa v posttestoch znížil. Žiaci kontrolnej skupiny sa tiež zlepšili v konštruovaní mechanizmu podvozku z LEGO súčiastok (PT5). Na druhej strane, pri konštruovaní jednoduchého pásového prevodu z LEGO súčiastok (PT6) boli žiaci v posttestoch menej zruční a získali menej bodov. Žiaci dosiahli mierne zlepšenie zručností v ďalších troch subtestoch: pri konštruovaní krížového rámu (PT3), tvarovaní drôtu (PT4) a vystrihovaní (PT8). V subteste zameranom na prácu s hydraulikou (PT2) boli žiaci kontrolnej skupiny v posttestoch menej zruční než v pretestoch.

Graf 1 znázorňuje priemerné hodnoty časov a bodov, ktoré žiaci kontrolnej skupiny dosahovali v jednotlivých subtestoch pri meraní zručností v pretestoch a posttestoch.

Graf 1 Priemerné hodnoty časov a bodov dosahovaných v subtestoch žiakmi kontrolnej skupiny pri meraní zručností v pretestoch a posttestoch



Legenda: subtest PT1 (čas), subtest PT2 (čas), subtest PT3 (body), subtest PT4 (body), subtest PT5 (body), subtest PT6 (body), subtest PT7 (čas), subtest PT8 (body)

Obr. 14 Realizácia zručnostného posttestu

Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe celkového posúdenia výsledkov ôsmich subtestov zručnostného testu v kontrolnej skupine sme zistili, že v šiestich subtestoch sa zručnosti žiakov v posttestoch zlepšili (zelená farba v tabuľke X), zatiaľ čo v dvoch subtestoch sa zhoršili (červená farba v tabuľke X). Je však potrebné zdôrazniť, že podľa výsledkov Wilcoxonovho testu boli štatisticky významné zmeny v zručnostiach žiakov v posttestoch zaznamenané len v štyroch subtestoch: PT1 (kótovanie), PT5 (LEGO), PT6 (LEGO) a PT7 (skrutkovanie).

Interpretácia výsledkov zručnostného testu$_2$ experimentálnej skupiny.

Na meranie zručností žiakov v experimentálnej skupine sme použili test praktických zručností, ktorý obsahoval osem subtestov. Pri jeho tvorbe a návrhu sme zohľadnili prevažne konatívne schopnosti a zručnosti žiakov v predmete robotika na strednej odbornej škole. Výsledky Wilcoxonovho testu sú uvedené v tabuľke 45. Pri interpretácii výsledkov zručnostného testu sme sa opierali o deskriptívne charakteristiky uvedené v tabuľke 46.

Tab. 45 Výsledky Wilcoxonovho testu pri meraní zručností experimentálnej skupiny medzi pretestom a posttestom

	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5	PT6	PT7	PT8
Monte Carlo Sig p-hodnoty	0,002	0,466	0,010	0,213	0,502	0,494	0,005	0,001

Legenda: PT1 – subtest zameraný na kótovanie súčiastky, PT2 - subtest zameraný na prácu s hydraulikou, PT3 - subtest zameraný na konštruovanie krížového rámu, PT4 - subtest zameraný na tvarovanie drôtu, PT5 - subtest zameraný na konštruovanie LEGO podvozku, PT6 - subtest zameraný na konštruovanie LEGO prevodu, PT7 - subtest zameraný na skrutkovanie, PT8 - subtest zameraný na vystrihovanie.

Tab. 46 Deskriptívne charakteristiky pri meraní zručností experimentálnej skupiny medzi pretestom a posttestom

Subtest PT (meraný údaj)	**Mean**		**Std. Deviation**		**MIN**		**MAX**	
	Pr	**Po**	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**
subtest PT1 (čas)	140,30	76,30	38,445	28,667	94	44	216	132
subtest PT2 (čas)	20,50	20,20	6,671	6,746	12	10	31	32
subtest PT3 (body)	1,40	3,20	1,075	1,476	0	0	4	4
subtest PT4 (body)	14,30	17,00	9,019	7,846	0	5	25	30
subtest PT5 (body)	3,30	3,50	1,494	0,972	0	1	4	4

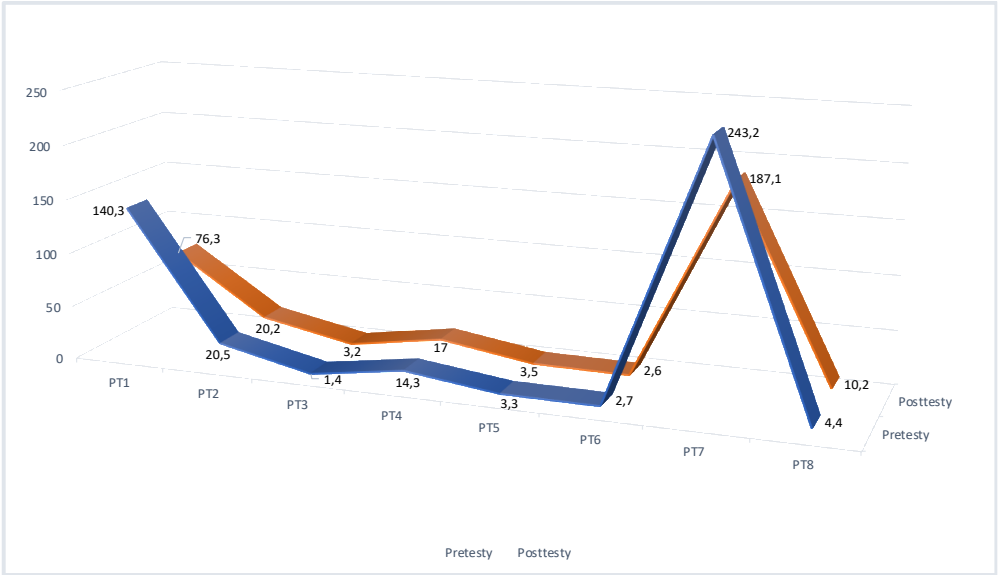
subtest PT6 (body)	2,70	2,60	1,703	1,506	0	0	4	4
subtest PT7 (čas)	243,20	187,10	67,967	57,588	154	59	355	259
subtest PT8 (body)	4,40	10,20	1,506	3,225	3	6	6	15

Legenda: Mean – priemerná hodnota, Std. Deviation – štandardná odchýlka, MIN – minimálna hodnota, MAX – maximálna hodnota, Pr – pretest, Po – posttest, červená farba – zhoršenie výsledkov, zelená farba – zlepšenie výsledkov

Podľa výsledkov Wilcoxonovho testu p-hodnôt Monte Carlo Sig. môžeme pri zvolenej hladine významnosti $\alpha = 0,1$ konštatovať, že pri meraní zručností existujú štatisticky významné rozdiely medzi pretestami a posttestami v experimentálnej skupine v štyroch z ôsmich subtestov. Tieto rozdiely sa týkajú subtestu zameraného na kótovanie súčiastok (PT1), subtestu na konštruovanie krížového rámu (PT3), subtestu na skrutkovanie (PT7) a subtestu na vystrihovanie (PT8).

Priemerné hodnoty časov a bodov z jednotlivých subtestov, ktoré žiaci experimentálnej skupiny dosahovali pri meraní zručností v pretestoch a posttestoch znázorňuje graf 2.

Graf 2 Priemerné hodnoty časov a bodov dosahovaných v subtestoch žiakmi experimentálnej skupiny pri meraní zručností v pretestoch a posttestoch



Legenda: subtest PT1 (čas), subtest PT2 (čas), subtest PT3 (body), subtest PT4 (body), subtest PT5 (body), subtest PT6 (body), subtest PT7 (čas), subtest PT8 (body)

V prvom subteste sa skúmalo, ako dobre si žiaci vedú v kótovaní súčiastok. Predpokladáme, že kratší čas kótovania znamená lepšiu zručnosť žiakov. Výsledky ukázali zlepšenie, pretože priemerný čas potrebný na správne okótovanie súčiastky sa v posttestoch znížil z [AM 140,30] na [AM 76,30]. To znamená, že čas na kótovanie sa zlepšil približne o 45,61%. Tento rozdiel naznačuje, že žiaci sa počas testovania v tejto zručnosti výrazne zlepšili a na základe výsledkov je možné toto zlepšenie považovať za štatisticky významné. Celkovo, zvládnutie správneho kótovania súčiastok poskytuje žiakom praktické zručnosti s širším využitím, čo ich môže pripraviť na úspešnú kariéru v technických alebo inžinierskych odboroch. V oblasti robotiky a inžinierstva je presnosť kľúčová. Ak žiaci dokážu správne kótovať súčiastky, zabezpečia tak spoľahlivú funkčnosť a presnosť konečného robota alebo mechanického zariadenia. Správne kótovanie im tiež umožňuje rýchlejšiu a efektívnejšiu montáž súčiastok, čím sa skracuje potrebný čas a zvyšuje efektivita práce na robotických projektoch. Okrem toho, správne kótovanie vyžaduje premýšľanie o poradí a spôsobe manipulácie so súčiastkami, čo podporuje rozvoj kritického myslenia a plánovacích schopností.

V druhom subteste sa hodnotili zručnosti žiakov pri práci s hydraulickými komponentmi. V posttestoch sa žiaci v tejto oblasti zlepšili len nepatrne, pričom dosiahli priemerný čas [AM 20,20], čo predstavuje zníženie o [AM 0,30]. Táto zmena je mierne pozitívna, avšak nie je štatisticky významná. Odporúčame preto venovať práci s hydraulikou v rámci vyučovania viac pozornosti, keďže zručnosti v tejto oblasti majú praktické uplatnenie v priemyselnej automatizácii a pri konštrukcii strojov. Žiaci, ktorí si osvoja prácu s hydraulikou, nadobudnú cenné zručnosti, ktoré sú žiadané na trhu práce. Práca s hydraulickými systémami zahŕňa znalosti z oblastí mechaniky, mechatroniky, elektrotechniky, fyziky a riadenia, čo žiakom umožní získať komplexný pohľad na multidisciplinárne prístupy k riešeniu technických problémov.

Tretí subtest sa sústredil na konštruovanie jednoduchého krížového rámu z „L“ profilov pomocou skrutiek a matíc. V tejto oblasti sa žiaci v posttestoch štatisticky významne zlepšili. Porovnaním priemerných hodnôt vidíme, že rozdiel medzi pretestami [AM 1,40] a posttestami [AM 3,20] je výrazný. Toto zlepšenie predstavuje nárast bodov o [AM 1,80]. Znamená to, že zmena je veľmi pozitívna a žiaci experimentálnej skupiny preukázali výrazné zlepšenie pri konštruovaní krížového rámu. Pri tejto úlohe musia

žiaci premýšľať o správnom usporiadaní profilov, skrutiek a matíc, čo podporuje rozvoj kreatívneho myslenia a schopnosti riešiť problémy. Používanie skrutiek a matíc pri konštrukcii je bežné pri montáži rôznych mechanických a technických zariadení. Získanie tejto zručnosti umožňuje žiakom lepšie chápať procesy montáže a konštrukcie.

Vo štvrtom subteste sa hodnotili zručnosti žiakov v tvarovaní drôtu. V posttestoch dosiahli priemerný počet bodov [AM 17], čo predstavuje zlepšenie o [AM 2,70] bodu. Tento nárast ukazuje, že žiaci výrazne zlepšili svoje zručnosti v tejto oblasti. Tvarovanie drôtu je dôležité aj v inžinierskych a technických odboroch, ako aj v konštrukcii a mechanike, kde sa využíva na vytváranie špecifických tvarov. Tento proces si vyžaduje precíznu manipuláciu s materiálom a premýšľanie o možnostiach tvarovania, čo prispieva k rozvoju jemných motorických zručností, priestorového myslenia a logického uvažovania žiakov.

Pri meraní zručností žiakov v práci s LEGO súčiastkami sa v piatom a šiestom subteste hodnotili konštruovanie podvozku a prevodu z LEGO komponentov. Pri porovnávaní priemerných hodnôt sme zistili, že zlepšenie v konštruovaní podvozku bolo pozitívne, ale veľmi malé, a nebolo štatisticky významné. V prípade konštruovania prevodu z LEGO súčiastok výsledky žiakov klesli, pričom v pretestoch mali priemerný výsledok [AM 2,70] bodu, zatiaľ čo v posttestoch [AM 2,60]. Tento pokles o [AM 0,10] bodu je minimálny a tiež neštatisticky významný. Toto zistenie nás prekvapuje, pretože v rámci prezenčného vzdelávania sa v predmete robotika veľká časť výučby zameriava na stavbu robotických modelov z LEGO súčiastok. Existuje niekoľko možných faktorov, ktoré mohli ovplyvniť zručnosti žiakov pri konštruovaní. Môže to byť nedostatočná predchádzajúca skúsenosť s LEGO súčiastkami, neistota pri ich manipulácii, nedostatok príležitostí na opakovanie a cvičenie, alebo nízka motivácia. Osobné rozhovory so žiakmi naznačili, že viac ako polovica z nich sa v detstve s LEGO hrávala minimálne alebo vôbec.

Aby sa zlepšil výkon žiakov, je dôležité poskytovať im pravidelné príležitosti na cvičenie a konštruovanie s LEGO súčiastkami. Rozmanité úlohy, ktoré stimulujú rôzne aspekty zručností, ako aj zaujímavé a relevantné úlohy, môžu podporiť záujem, motiváciu a kreativitu žiakov. Týmto spôsobom môžeme podporiť ich všestranný rozvoj a zlepšiť ich schopnosti pri práci s LEGO.

V siedmom subteste sa hodnotili zručnosť žiakov pri skrutkovaní matíc. Priemerný čas potrebný na správne zaskrutkovanie matíc sa v posttestoch znížil na [AM 187,10] sekundy, čo predstavuje zníženie o [AM 56,10] sekundy. Tento pokles naznačuje, že žiaci sa v tejto oblasti zlepšili. Schopnosť efektívne skrutkovať matice a správne ich umiestniť je v rámci vzdelávania a praktických zručností veľmi dôležitá. Tieto zručnosti tvoria základ pre úspešné vykonávanie rôznych technických úloh a majú praktický význam v mnohých oblastiach, ako sú strojárstvo, stavebníctvo, elektronika a automobilový priemysel. Osvojenie si správnych techník pri skrutkovaní a prichytení súčiastok je nevyhnutné, najmä pri technických inštaláciách a montáži výrobkov.

Posledný subtest sa zameriaval na hodnotenie zručností žiakov pri vystrihovaní geometrických tvarov. V posttestoch žiaci dosiahli štatisticky významné zlepšenie svojich zručností. Pri porovnaní priemerných hodnôt vidíme, že rozdiel medzi pretestami [AM 4,40] a posttestami [AM 10,20] je veľmi výrazný. Zvýšenie bodov o [AM 5,80] ukazuje, že táto zmena je veľmi pozitívna, a žiaci experimentálnej skupiny sa v schopnosti vystrihovania geometrických tvarov z papiera výrazne zlepšili.

Predpoklad formulovaný v hypotéze **H1,** ***že program TechnoMind bude mať pozitívny vplyv na kvalitu výučby v technickom predmete robotika, čo sa prejaví vo vyšších hodnotách výsledkov zručnostného posttestu po realizovanom zásahu,*** sa potvrdil.

Odôvodňujeme to tým, že na základe štatistického spracovania a vyhodnotenia získaných dát z experimentálneho overovania (uvádzame v tabuľke 46) sme zistili, že žiaci experimentálnej skupiny dosiahli v posttestoch zlepšenie v siedmich subtestoch. V týchto subtestoch sme namerali vyššie hodnoty výsledkov v porovnaní s pretestami. V troch z týchto subtestov považujeme zmeny za štatisticky významné, čo znamená, že výsledky sa skutočne zlepšili. V ďalších štyroch subtestoch sú hodnoty v postteste mierne vyššie, avšak tieto rozdiely nie sú štatisticky významné, čo naznačuje, že zmeny nemajú výrazný dopad. V týchto prípadoch nezamietame predpoklad, že výsledky sa oproti pretestu nezmenili. Tento fakt môžeme odôvodniť tým, že výberový súbor bol príliš malý. V jednom zo subtestov, ktorý sa zameriaval na konštruovanie prevodu z LEGO súčiastok, sme zaznamenali mierne zhoršenie hodnôt v postteste. Táto zmena je však

natoľko nevýrazná, že ju nemôžeme považovať za štatisticky významnú. Aj v tomto prípade sa nezamieta predpoklad, že výsledok sa oproti pretestu nezmenil.

Interpretácia výsledkov postojového dotazníka kontrolnej skupiny.

Na porovnávanie výsledkov pretestov a posttestov v kontrolnej skupine sa použil neparametrický Wilcoxonov test. Tento test umožňuje zistiť, či existuje štatisticky významný rozdiel v konkrétnom smere, či už pozitívny alebo negatívny. Pri interpretácii výsledkov sme sa opierali o deskriptívne štatistiky. Výsledky Wilcoxonovho testu pre jednotlivé položky postojového dotazníka medzi pretestom a posttestom v kontrolnej skupine sú uvedené v tabuľke 47.

Tab. 47 Výsledky Wilcoxonovho testu pre jednotlivé položky postojového dotazníka medzi pretestom a posttestom v kontrolnej skupine

Oblasti merania postojov				Exact Sig. p - hodnoty
	Praktická aplikácia robotiky	PL1	Viem, že robotika je perspektívna oblasť s mnohými možnosťami využitia v priemysle	0,121
		PL2	K robotike mám pozitívny vzťah	0,112
		PL3	Prakticky navrhujem, programujem a riadim robotické výrobky	0,189
	Bezpečnosť pri práci s robotmi	PL4	Poznám rizika spojené s prácou s robotmi a zvládam ich minimalizovať	0,247
		PL5	Uvedomujem si, že bezpečnosť pri práci s robotmi by mala byť vždy na prvom mieste	0,329
		PL6	Dodržiavam všetky bezpečnostné pokyny pri práci s robotmi	0,498
	Hydraulické pohony	PL7	Viem, že hydraulické pohony sú účinným spôsobom prenosu sily v robotických systémoch	0,080
		PL8	Rád/a pracujem s hydraulickými pohonmi a zariadeniami	0,315
		PL9	Hydraulické pohony navrhujem a montujem často	0,189
	Robotické stavebnice a materiály	PL10	Viem, že robotické stavebnice sú skvelým spôsobom, ako sa môžem oboznámiť s problematikou robotiky	0,039
		PL11	Mám rád/a prácu s rôznymi robotickými stavebnicami a materiálmi	0,216
		PL12	Konštruujem a vyrábam vlastné robotické výrobky pomocou rôznych materiálov	0,497

	Konštruovanie robotov	PL13	Poznám výkresovú dokumentáciu a viem na základne plánov, návodov a tutoriálov nájsť princíp usporiadania jednotlivých súčiastok pri výstavbe rôznych robotických výrobkov	0,036	
		PL14	Rád/a niečo montujem a demontujem	0,034	
		PL15	S rôznymi súčiastkami pracujem veľmi často, často niečo staviam a konštruujem	0,251	
	Vyučovanie robotiky	PL16	Dokážem vysvetliť princíp fungovania hydrauliky a hydraulického pohonu, jeho výhody a nevýhody pri ovládaní jednotlivých častí robotických zariadení	0,157	
		PL17	Mám radosť z hodín robotiky a zaujíma ma to, čo sa učíme	0,471	
		PL18	Na hodinách robotiky sa často učím o rôznych robotických výrobkoch, o princípe ich fungovania, využití v praxi a snažím sa o samostatné štúdium tejto oblasti	0,434	
	Formy práce na hodinách robotiky	PL19	Som presvedčený, že projektovým vyučovaním aj pri práci v skupinách sa viac naučím ako pri samostatnej práci	0,283	
		PL20	Veľmi rád pracujem v laboratóriu	0,254	
		PL21	Často pracujem, montujem, demontujem spolu so spolužiakmi v tíme	0,214	
	Konštruovanie robotov z hľadiska náročnosti	PL22	Viem, že len kvalitné teoretické základy sú dobrým východiskom pri konštruovaní náročnejších robotických výrobkov	0,160	
		PL23	Mám pocit, že konštruovanie zložitejších robotických výrobkov ma veľmi baví a robím to rád	0,191	
		PL24	Často využívam svoju kreativitu na riešenie problémov pri konštruovaní náročných robotických výrobkov	0,398	
	Tvorivosť	PL25	Som presvedčený, že vlastné nápady a kreatívne riešenia sú dôležité pri konštruovaní robota	0,024	
		PL26	Cítim sa motivovaný/á experimentovať s rôznymi materiálmi a technikami pri výrobe robota	0,315	
		PL27	Dokážem sa prispôsobiť nečakaným situáciám a riešiť problémy, ktoré pri výstavbe robota vzniknú	0,117	
	Motivácia	PL28	Som presvedčený, že úspech pri výstavbe robota zvýši moju motiváciu pracovať na ďalších projektoch	0,079	

		PL29	Považujem prácu s robotickými stavebnicami za zábavu, čo mi pomáha udržiavať si motiváciu a záujem	0,015	
		PL30	Často sa venujem práci na konštrukcii a stavbe rôznych súčiastok a zariadení. Toto ma motivuje k tomu, aby som aktívne pracoval na rozvoji svojich konštrukčných a stavebných schopností	0,152	
			sumárna p-hodnota	**0,135**	

Legenda: PL – položka postojového dotazníka

Na základe sumárneho výsledku p-hodnoty Wilcoxonovho testu môžeme povedať, že pri hladine významnosti $\alpha = 0,1$ sú rozdiely medzi pretestami a posttestami v postojoch žiakov kontrolnej skupiny štatisticky menej výrazné. Konkrétne výsledky Wilcoxonovho testu (p-hodnoty Monte Carlo Sig., uvedené v tabuľke 47) naznačujú, že z tridsiatich položiek postojového dotazníka vykazuje štatisticky významné rozdiely len sedem položiek, pričom päť z nich patrí do kognitívnej a dva do socioafektívnej zložky osobnosti žiakov. Tieto zmeny sú v tabuľke 47 označené červenou farbou. Deskriptívne charakteristiky pre jednotlivé položky postojového dotazníka medzi pretestami a posttestami v kontrolnej skupine sú zobrazené v tabuľke 48.

Tab. 48 Deskriptívne charakteristiky postojového dotazníka kontrolnej skupiny v preteste a postteste

Deskriptívne charakteristiky		**Mean**		**Std. Deviation**		**Min**		**Max**	
	Kontrolná skupina	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**
PL1	Viem, že robotika je perspektívna oblasť s mnohými možnosťami využitia v priemysle	7,80	8,70	1,549	1,337	5	6	10	10
PL2	K robotike mám pozitívny vzťah	5,20	6,20	2,300	2,781	1	1	9	10
PL3	Prakticky navrhujem, programujem a riadim robotické výrobky	2,60	3,30	2,119	2,497	1	1	8	7
PL4	Poznám rizika spojené s prácou s robotmi a zvládam ich minimalizovať	4,90	5,90	2,685	3,510	1	1	8	10
PL5	Uvedomujem si, že bezpečnosť pri práci s robotmi by mala byť vždy na prvom mieste	8,90	9,10	1,287	1,197	7	6	10	10
PL6	Dodržiavam všetky bezpečnostné pokyny pri práci s robotmi	6,80	6,50	3,327	2,415	1	3	10	10

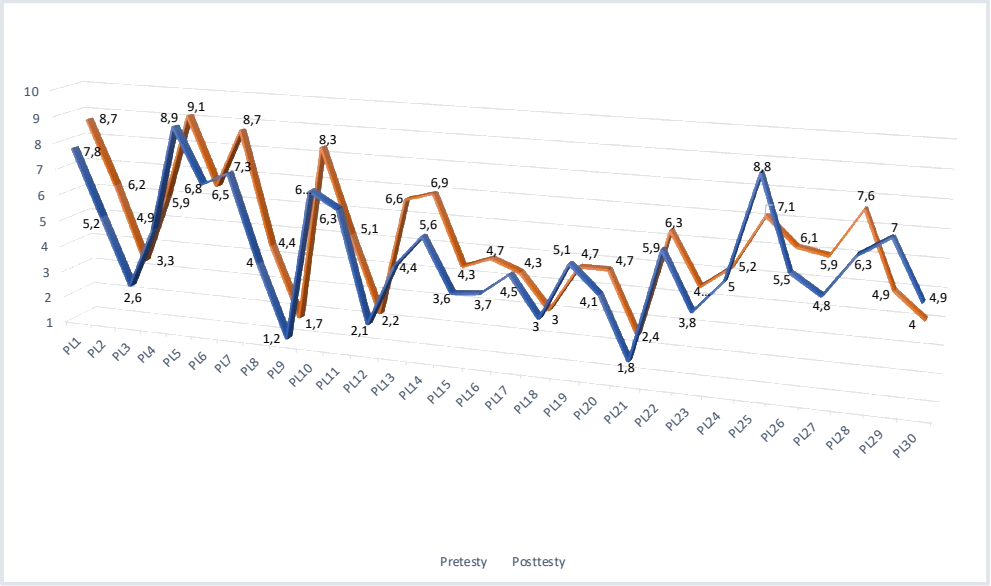
PL7	Viem, že hydraulické pohony sú účinným spôsobom prenosu sily v robotických systémoch	7,30	8,70	3,129	1,252	1	6	10	10
PL8	Rád/a pracujem s hydraulickými pohonmi a zariadeniami	4,00	4,40	2,211	3,026	1	1	7	10
PL9	Hydraulické pohony navrhujem a montujem často	1,20	1,70	0,422	1,252	1	1	2	4
PL10	Viem, že robotické stavebnice sú skvelým spôsobom, ako sa môžem oboznámiť s touto problematikou	6,90	8,30	2,685	2,263	1	4	10	10
PL11	Mám rád/a prácu s rôznymi robotickými stavebnicami a materiálmi	6,30	5,10	2,869	3,071	2	1	10	10
PL12	Konštruujem a vyrábam vlastné robotické výrobky pomocou rôznych materiálov	2,10	2,20	1,370	1,814	1	1	4	6
PL13	Poznám výkresovú dokumentáciu a viem na základne plánov, návodov a tutoriálov nájsť princíp usporiadania jednotlivých súčiastok pri výstavbe rôznych robotických výrobkov	4,40	6,60	2,675	2,171	1	4	9	10
PL14	Rád/a niečo montujem demontujem	5,60	6,90	2,989	2,998	1	1	10	10
PL15	S rôznymi súčiastkami pracujem veľmi často, často niečo staviam a konštruujem	3,60	4,30	2,591	2,214	1	1	9	8
PL16	Dokážem vysvetliť princíp fungovania hydrauliky a pohonu, jeho výhody a nevýhody pri ovládaní jednotlivých častí robotických zariadení	3,70	4,70	2,263	2,406	1	1	7	8
PL17	Mám radosť z hodín robotiky a zaujíma ma to, čo sa učíme	4,50	4,30	3,100	2,710	1	1	10	8
PL18	Na hodinách robotiky sa často učím o rôznych robotických výrobkoch, o princípe ich fungovania, využití v praxi a snažím sa o samostatné štúdium tejto oblasti	3,00	3,00	2,404	2,108	1	1	7	7
PL19	Som presvedčený, že projektovým vyučovaním aj pri práci v skupinách sa viac naučím ako pri samostatnej práci	5,10	4,70	2,378	2,869	1	1	9	9
PL20	Veľmi rád pracujem v laboratóriu	4,10	4,70	2,846	2,869	1	1	10	9

PL21	Často pracujem, montujem, demontujem spolu so spolužiakmi v tíme	1,80	2,40	1,229	1,713	1	1	4	5
PL22	Viem, že len kvalitné teoretické základy sú dobrým východiskom pri konštruovaní náročnejších robotických výrobkov	5,90	6,30	2,726	2,830	2	2	10	10
PL23	Mám pocit, že konštruovanie zložitejších robotických výrobkov ma veľmi baví a robím to rád	3,80	4,40	2,300	2,119	1	1	8	7
PL24	Často využívam svoju kreativitu na riešenie problémov pri konštruovaní náročných robotických výrobkov	5,00	5,20	2,867	2,251	1	1	10	8
PL25	Som presvedčený, že vlastné nápady a kreatívne riešenia sú dôležité pri konštruovaní robota	8,80	7,10	1,687	1,287	5	5	10	9
PL26	Cítim sa motivovaný/á experimentovať s rôznymi materiálmi a technikami pri výrobe robota	5,50	6,10	2,506	2,961	1	1	10	9
PL27	Dokážem sa prispôsobiť nečakaným situáciám a riešiť problémy, ktoré pri výstavbe robota vzniknú	4,80	5,90	2,394	2,025	1	2	8	8
PL28	Som presvedčený, že úspech pri výstavbe robota zvýši moju motiváciu pracovať na ďalších projektoch	6,30	7,60	3,199	2,875	1	1	10	10
PL29	Považujem prácu s robotickými stavebnicami za zábavu, čo mi pomáha udržiavať si motiváciu a záujem	7,00	4,90	2,789	3,071	1	1	10	10
PL30	Často sa venujem práci na konštrukcii a stavbe rôznych súčiastok a zariadení. Toto ma motivuje k tomu, aby som aktívne pracoval na rozvoji svojich konštrukčných a stavebných schopností	4,90	4,00	2,234	3,232	1	1	8	9

Legenda: Mean – priemerná hodnota, Std. Deviation – štandardná odchýlka, MIN – minimálna hodnota, MAX – maximálna hodnota, Pr – pretest, Po – posttest, červená farba – zhoršenie výsledkov, zelená farba – zlepšenie výsledkov, PL – položka postojového dotazníka

Priemerné hodnoty bodov dosahovaných v jednotlivých položkách postojového dotazníka žiakmi kontrolnej skupiny znázorňuje graf 3.

Graf 3 Priemerné hodnoty bodov dosahovaných v jednotlivých položkách postojového dotazníka žiakmi kontrolnej skupiny v pretestoch a posttestoch



Legenda: PL1 až PL30 – položky postojového dotazníka

Výsledky komentujeme len v tých prípadoch, kde Wilcoxonov test naznačil štatisticky významné rozdiely v postojoch žiakov kontrolnej skupiny. Analýza deskriptívnych ukazovateľov (zobrazená v tabuľke 48) ukazuje, že žiaci kontrolnej skupiny vyjadrovali pozitívnejší postoj v posttestoch v porovnaní s pretestami, predovšetkým v oblasti kognitívnej zložky osobnosti. V posttestoch sa zlepšil ich postoj k hydraulickým pohonom ako účinnému spôsobu prenosu sily v robotických systémoch (PL7). Taktiež prejavovali lepší názor na robotické stavebnice ako prostriedok na získanie vedomostí o robotike (PL10), na poznanie výkresovej dokumentácie a schopnosť identifikovať usporiadanie súčiastok pri stavbe robotických výrobkov (PL13). Žiaci tiež vyjadrovali pozitívnejší postoj k tomu, že úspech pri stavbe robota zvyšuje ich motiváciu pracovať na ďalších projektoch (PL28). Na druhej strane, v posttestoch sa mierne znížil ich postoj k dôležitosti vlastných nápadov a kreatívnych riešení pri konštruovaní robota (PL25).

V socioafektívnej zložke osobnosti mali žiaci v posttestoch pozitívnejší postoj k montovaniu a demontovaniu (PL14). Zaujímavé je, že po absolvovaní vyučovania v kontrolnej skupine sa u žiakov výrazne znížil záujem o prácu s robotickými stavebnicami, ktoré považovali za menej zábavné (PL29).

V konatívnej zložke sa štatisticky významné zmeny v kontrolnej skupine nepozorovali. U ostatných dvadsiatich troch položiek postojového dotazníka nezamietame predpoklad, že výsledky sú rovnaké, a preto nemôžeme konštatovať štatisticky významné rozdiely v postojoch žiakov kontrolnej skupiny medzi pretestom a posttestom.

Na základe celkového hodnotenia výsledkov postojového dotazníka v kontrolnej skupine môžeme povedať, že v posttestoch došlo k zlepšeniu postojov v dvadsiatich štyroch položkách dotazníka (zobrazené v tabuľke 48 zelenou farbou), zatiaľ čo v šiestich položkách sme zaznamenali zhoršenie postojov (zobrazené v tabuľke 48 červenou farbou). Avšak na základe sumárnych výsledkov Wilcoxonovho testu môžeme konštatovať, že z celkového pohľadu nie sú rozdiely medzi pretestom a posttestom v kontrolnej skupine štatisticky významné.

Interpretácia výsledkov postojového dotazníka experimentálnej skupiny.

Na porovnanie výsledkov pretestov a posttestov v experimentálnej skupine sa použil neparametrický Wilcoxonov test. Výsledky Wilcoxonovho testu, ktoré hodnotili postoje v experimentálnej skupine medzi pretestom a posttestom, sú uvedené v tabuľke 49.

Tab. 49 Výsledky Wilcoxonovho testu postojového dotazníka v experimentálnej skupine medzi pretestom a posttestom

Oblasti merania postojov				Exact Sig. p - hodnoty
	Praktická aplikácia robotiky	PL1	Viem, že robotika je perspektívna oblasť s mnohými možnosťami využitia v priemysle	0,075
		PL2	K robotike mám pozitívny vzťah	0,407
		PL3	Prakticky navrhujem, programujem a riadim robotické výrobky	0,356
	Bezpečnosť pri práci s robotmi	PL4	Poznám rizika spojené s prácou s robotmi a zvládam ich minimalizovať	0,021
		PL5	Uvedomujem si, že bezpečnosť pri práci s robotmi by mala byť vždy na prvom mieste	0,159
		PL6	Dodržiavam všetky bezpečnostné pokyny pri práci s robotmi	0,284

	Hydraulické pohony	PL7	Viem, že hydraulické pohony sú účinným spôsobom prenosu sily v robotických systémoch	0,079
		PL8	Rád/a pracujem s hydraulickými pohonmi a zariadeniami	0,038
		PL9	Hydraulické pohony navrhujem a montujem často	0,021
	Robotické stavebnice a materiály	PL10	Viem, že robotické stavebnice sú skvelým spôsobom, ako sa môžem oboznámiť s problematikou robotiky	0,079
		PL11	Mám rád/a prácu s rôznymi robotickými stavebnicami a materiálmi	0,468
		PL12	Konštruujem a vyrábam vlastné robotické výrobky pomocou rôznych materiálov	0,407
	Konštrukcia robotov	PL13	Poznám výkresovú dokumentáciu a viem na základne plánov, návodov a tutoriálov nájsť princíp usporiadania jednotlivých súčiastok pri výstavbe rôznych robotických výrobkov	0,014
		PL14	Rád/a niečo montujem a demontujem	0,124
		PL15	S rôznymi súčiastkami pracujem veľmi často, často niečo staviam a konštruujem	0,217
	Vyučovanie robotiky	PL16	Dokážem vysvetliť princíp fungovania hydrauliky a hydraulického pohonu, jeho výhody a nevýhody pri ovládaní jednotlivých častí robotických zariadení	0,044
		PL17	Mám radosť z hodín robotiky a zaujíma ma to, čo sa učíme	0,342
		PL18	Na hodinách robotiky sa často učím o rôznych robotických výrobkoch, o princípe ich fungovania, využití v praxi a snažím sa o samostatné štúdium tejto oblasti	0,425
	Formy práce na hodinách robotiky	PL19	Som presvedčený, že projektovým vyučovaním aj pri práci v skupinách sa viac naučím ako pri samostatnej práci	0,468
		PL20	Veľmi rád pracujem v laboratóriu	0,560
		PL21	Často pracujem, montujem, demontujem spolu so spolužiakmi v tíme	0,501
	Konštrukcia robotov z hľadiska náročnosti	PL22	Viem, že len kvalitné teoretické základy sú dobrým východiskom pri konštruovaní náročnejších robotických výrobkov	0,183
		PL23	Mám pocit, že konštruovanie zložitejších robotických výrobkov ma veľmi baví a robím to rád	0,194

		PL24	Často využívam svoju kreativitu na riešenie problémov pri konštruovaní náročných robotických výrobkov	0,096	
	Tvorivosť	PL25	Som presvedčený, že vlastné nápady a kreatívne riešenia sú dôležité pri konštruovaní robota	0,145	
		PL26	Cítim sa motivovaný/á experimentovať s rôznymi materiálmi a technikami pri výrobe robota	0,018	
		PL27	Dokážem sa prispôsobiť nečakaným situáciám a riešiť problémy, ktoré pri výstavbe robota vzniknú	0,350	
	Motivácia	PL28	Som presvedčený, že úspech pri výstavbe robota zvýši moju motiváciu pracovať na ďalších projektoch	0,232	
		PL29	Považujem prácu s robotickými stavebnicami za zábavu, čo mi pomáha udržiavať si motiváciu a záujem	0,402	
		PL30	Často sa venujem práci na konštrukcii a stavbe rôznych súčiastok a zariadení. Toto ma motivuje k tomu, aby som aktívne pracoval na rozvoji svojich konštrukčných a stavebných schopností	0,367	
			sumárna p-hodnota	0,063	

Legenda: PL – položka postojového dotazníka

Pri interpretácii výsledkov sa využili deskriptívne charakteristiky, ktoré sú uvedené v tabuľke 50.

Tab. 50 Deskriptívne charakteristiky postojového dotazníka experimentálnej skupiny v preteste a postteste

Deskriptívne charakteristiky		**Mean**		**Std. Deviation**		**Min**		**Max**	
	Experimentálna skupina	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**	**Pr**	**Po**
PL1	Viem, že robotika je perspektívna oblasť s mnohými možnosťami využitia v priemysle	8,10	8,80	1,197	1,317	6	6	10	10
PL2	K robotike mám pozitívny vzťah	7,90	7,50	1,663	1,434	5	5	10	10
PL3	Prakticky navrhujem,	5,00	5,20	2,789	3,011	1	1	10	9

	programujem a riadim robotické výrobky								
PL4	Poznám rizika spojené s prácou s robotmi a zvládam ich minimalizovať	6,60	8,70	2,413	1,337	1	7	10	10
PL5	Uvedomujem si, že bezpečnosť pri práci s robotmi by mala byť vždy na prvom mieste	8,80	9,30	1,398	0,823	6	8	10	10
PL6	Dodržiavam všetky bezpečnostné pokyny pri práci s robotmi	7,70	7,30	2,263	1,767	4	4	10	10
PL7	Viem, že hydraulické pohony sú účinným spôsobom prenosu sily v robotických systémoch	7,90	8,70	1,524	1,252	5	7	10	10
PL8	Rád/a pracujem s hydraulickými pohonmi a zariadeniami	6,30	7,50	2,263	1,716	1	5	9	10
PL9	Hydraulické pohony navrhujem a montujem často	1,90	3,00	1,197	1,826	1	1	4	6
PL10	Viem, že robotické stavebnice sú skvelým spôsobom, ako sa môžem oboznámiť s problematikou robotiky	9,00	8,30	0,943	1,337	8	7	10	10
PL11	Mám rád/a prácu s rôznymi robotickými stavebnicami a materiálmi	8,30	8,20	1,889	2,044	4	4	10	10
PL12	Konštruujem a vyrábam vlastné robotické výrobky pomocou rôznych materiálov	5,00	4,70	2,309	2,312	1	1	9	7
PL13	Poznám výkresovú dokumentáciu a viem na základne plánov, návodov a tutoriálov nájsť princíp usporiadania jednotlivých súčiastok pri výstavbe rôznych robotických výrobkov	6,60	8,20	2,989	1,989	1	4	10	10

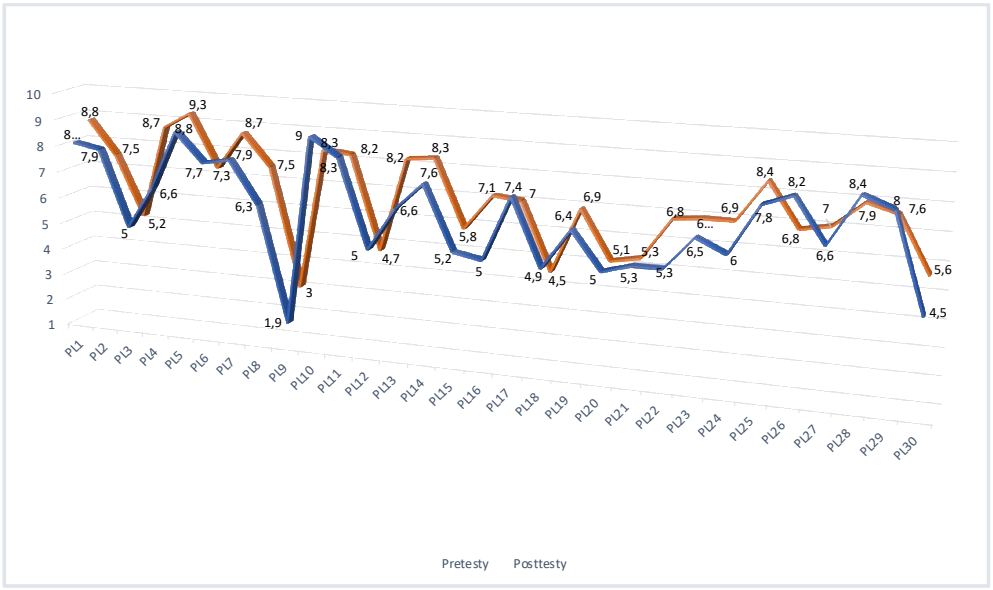
PL14	Rád/a niečo montujem a demontujem	7,60	8,30	2,757	2,058	2	5	10	10
PL15	S rôznymi súčiastkami pracujem veľmi často, často niečo staviam a konštruujem	5,20	5,80	2,658	3,190	1	2	9	10
PL16	Dokážem vysvetliť princíp fungovania hydrauliky a hydraulického pohonu, jeho výhody a nevýhody pri ovládaní jednotlivých častí robotických zariadení	5,00	7,10	2,625	2,132	1	4	9	10
PL17	Mám radosť z hodín robotiky a zaujíma ma to, čo sa učíme	7,40	7,00	2,366	2,667	3	1	10	10
PL18	Na hodinách robotiky sa často učím o rôznych robotických výrobkoch, o princípe ich fungovania, využití v praxi a snažím sa o samostatné štúdium tejto oblasti	4,90	4,50	3,213	3,629	1	1	9	10
PL19	Som presvedčený, že projektovým vyučovaním aj pri práci v skupinách sa viac naučím ako pri samostatnej práci	6,40	6,90	3,373	2,234	1	3	10	10
PL20	Veľmi rád pracujem v laboratóriu	5,00	5,10	1,633	3,178	2	1	8	10
PL21	Často pracujem, montujem, demontujem spolu so spolužiakmi v tíme	5,30	5,30	2,946	3,057	1	1	10	10
PL22	Viem, že len kvalitné teoretické základy sú dobrým východiskom pri konštruovaní náročnejších robotických výrobkov	5,30	6,80	2,791	2,440	1	3	9	10
PL23	Mám pocit, že konštruovanie zložitejších robotických výrobkov ma veľmi baví a robím to rád	6,50	6,90	2,759	2,470	2	2	10	10

PL24	Často využívam svoju kreativitu na riešenie problémov pri konštruovaní náročných robotických výrobkov	6,00	6,90	3,091	2,132	1	4	10	10
PL25	Som presvedčený, že vlastné nápady a kreatívne riešenia sú dôležité pri konštruovaní robota	7,80	8,40	1,549	1,506	5	5	10	10
PL26	Cítim sa motivovaný/á experimentovať s rôznymi materiálmi a technikami pri výrobe robota	8,20	6,80	2,201	2,150	4	3	10	10
PL27	Dokážem sa prispôsobiť nečakaným situáciám a riešiť problémy, ktoré pri výstavbe robota vzniknú	6,60	7,00	2,989	1,886	2	3	10	10
PL28	Som presvedčený, že úspech pri výstavbe robota zvýši moju motiváciu pracovať na ďalších projektoch	8,40	7,90	2,221	2,885	4	1	10	10
PL29	Považujem prácu s robotickými stavebnicami za zábavu, čo mi pomáha udržiavať si motiváciu a záujem	8,00	7,60	1,155	1,265	7	5	10	10
PL30	Často sa venujem práci na konštrukcii a stavbe rôznych súčiastok a zariadení. Toto ma motivuje k tomu, aby som aktívne pracoval na rozvoji svojich konštrukčných a stavebných schopností	4,50	5,60	2,877	3,239	1	1	9	10

Legenda: Mean – priemerná hodnota, Std. Deviation – štandardná odchýlka, MIN – minimálna hodnota, MAX – maximálna hodnota, Pr – pretest, Po – posttest, červená farba – zhoršenie výsledkov, zelená farba – zlepšenie výsledkov, PL – položka postojového dotazníka

Priemerné hodnoty bodov dosahovaných v jednotlivých položkách postojového dotazníka žiakmi kontrolnej skupiny znázorňuje graf 3.

Graf 4 Priemerné hodnoty bodov dosahovaných v jednotlivých položkách postojového dotazníka žiakmi experimentálnej skupiny v pretestoch a posttestoch



Legenda: PL1 až PL30 – položky postojového dotazníka

Na základe celkového výsledku p-hodnoty Wilcoxonovho testu môžeme pri hladine významnosti α = 0,1 konštatovať, že medzi pretestami a posttestami existujú štatisticky významné rozdiely v postojoch žiakov experimentálnej skupiny. Výsledky p-hodnoty Monte Carlo Sig. z Wilcoxonovho testu naznačujú, že z tridsiatich položiek postojového dotazníka vykazuje desať z nich štatisticky významné rozdiely: šesť v kognitívnej, dva v socioafektívnej a dva v konatívnej zložke osobnosti žiakov. Konkrétne zmeny sú označené červenou farbou v tabuľke 49.

V položkách [PL1 – PL3] sa skúmal vzťah žiakov k praktickej aplikácii robotiky. Zo všetkých troch zložiek postoja sme v posttestoch zaznamenali pozitívnejšie hodnoty v kognitívnej zložke [Viem, že robotika je perspektívna oblasť s mnohými možnosťami využitia v priemysle, AM 8,80] a v konatívnej zložke [Prakticky navrhujem, programujem a riadim robotické výrobky, AM 5,20]. Naopak, v socioafektívnej zložke sme zistili negatívnejšie hodnoty, čo znamená, že v posttestoch sa zhoršil pozitívny

vzťah žiakov k robotike [AM 7,50]. Aj keď toto zhoršenie v porovnaní s pretestami nie je štatisticky významné, vyžaduje si pozornosť. Na základe osobných rozhovorov so žiakmi sme identifikovali niekoľko možných príčin tohto zhoršenia. Žiaci experimentálnej skupiny pracovali doma na vytváraní robotického ramena z náhradných materiálov, a niektorí boli sklamaní alebo znechutení tým, že nemohli používať špeciálne stavebnice alebo materiály dostupné v škole. Táto nesúlad medzi očakávaniami a realitou mohol vyvolať negatívne pocity voči tejto aktivite. Okrem toho, práca v skupine a osobná interakcia s učiteľom a spolužiakmi môže priaznivo ovplyvniť vzťah k danej téme. Práca doma, bez tejto sociálnej interakcie, mohla u žiakov vyvolať pocit izolácie, čo mohlo negatívne ovplyvniť ich postoj k robotike. Domáce použitie náhradných materiálov mohlo priniesť technické problémy, čo mohlo viesť k frustrácii. Ak sa žiaci stretli s ťažkosťami pri tvorbe robotického ramena s obmedzenými materiálmi, mohli sa cítiť frustrovaní a odradení. Počas dištančného vzdelávania sa od žiakov očakáva väčšia samostatnosť a motivácia. Aj keď sa žiaci riadili programom dištančnej výučby TechnoMind, podpora a motivácia od učiteľa boli menej intenzívne ako pri prezenčnej výučbe, čo mohlo viesť k tomu, že sa cítili stratene a menej ochotne sa zapájali do aktivít.

Položky [PL4 – PL6] boli zamerané na zisťovanie vzťahu žiakov k bezpečnosti pri práci s robotmi. V posttestoch došlo k zlepšeniu v kognitívnej zložke [Poznám riziká spojené s prácou s robotmi a zvládam ich minimalizovať, AM 8,70] a v socioafektívnej zložke [Uvedomujem si, že bezpečnosť pri práci s robotmi by mala byť vždy na prvom mieste, AM 9,30]. Na druhej strane, konatívna zložka vykázala zhoršenie [Dodržiavam všetky bezpečnostné pokyny pri práci s robotmi, AM 7,30]. Zistili sme, že domáce prostredie môže byť menej formálne a štruktúrované ako školské, čo môže viesť k tomu, že žiaci podceňujú potrebu dodržiavania bezpečnostných pokynov, keď pracujú z pohodlia domova, kde cítia menšiu zodpovednosť za svoje správanie. Práca s náhradnými materiálmi pri vytváraní robotického ramena môže klásť väčší dôraz na kreativitu a riešenie problémov, čím sa bezpečnostné aspekty môžu dostať do úzadia. Pri prezenčnej výučbe v škole je prítomný učiteľ, ktorý zabezpečuje pokyny, dohľad a upozorňuje na bezpečnostné zásady. Pri dištančnom vzdelávaní a práci doma však tento prvok dohľadu a usmernení môže chýbať, čo môže viesť k zanedbávaniu bezpečnostných opatrení.

V položkách [PL7 – PL9] sa skúmal vzťah žiakov k oblasti hydraulických pohonov. V posttestoch sa zaznamenali štatisticky významné pozitívne výsledky vo všetkých troch zložkách osobnosti: v kognitívnej [Viem, že hydraulické pohony sú účinným spôsobom prenosu sily v robotických systémoch, AM 8,70], v socioafektívnej [Rád/a pracujem s hydraulickými pohonmi a zariadeniami, AM 7,50] aj v konatívnej zložke [Hydraulické pohony navrhujem a montujem často, AM 3,00].

Položky [PL10 – PL12] boli vytvorené na skúmanie vzťahu žiakov k robotickým stavebniciam a materiálom. V posttestoch došlo k zhoršeniu vzťahov k tejto oblasti vo všetkých troch zložkách osobnosti: v kognitívnej [Viem, že robotické stavebnice sú skvelým spôsobom, ako sa môžem oboznámiť s problematikou robotiky, AM 8,30], v socioafektívnej [Mám rád/a prácu s rôznymi robotickými stavebnicami a materiálmi, AM 8,20] aj v konatívnej [Konštruujem a vyrábam vlastné robotické výrobky pomocou rôznych materiálov, AM 4,70]. Zhoršenie vzťahu k robotickým stavebniciam a materiálom vo všetkých troch zložkách osobnosti u žiakov experimentálnej skupiny môže byť spôsobené kombináciou rôznych faktorov počas dištančného vzdelávania a práce na projekte s programom TechnoMind. Najmä prechod z tradičnej prezenčnej výučby v škole na dištančné vzdelávanie doma spôsobil, že žiaci stratili priamy kontakt s robotickými stavebnicami a súčiastkami používanými v škole. Z rozhovorov so žiakmi sme zistili, že práca s náhradnými materiálmi bola pre mnohých náročnejšia, menej podnetná a obmedzujúca, čo mohlo negatívne ovplyvniť ich kognitívny a socioafektívny vzťah k tejto oblasti. Navyše, keďže žiaci vytvárali robotické rameno, ktoré bolo funkčné ale nie plnohodnotné, mohli pociťovať nedostatok hmatateľných výsledkov svojej práce, čo mohlo negatívne ovplyvniť konatívnu zložku ich vzťahu k tejto téme.

V položkách [PL13 – PL15] sa skúmal vzťah žiakov ku konštruovaniu robotov. Výsledky ukázali, že v posttestoch došlo k zlepšeniu vzťahov vo všetkých troch zložkách osobnosti: v kognitívnej [Poznám výkresovú dokumentáciu a viem na základe plánov, návodov a tutoriálov nájsť princíp usporiadania jednotlivých súčiastok pri výstavbe rôznych robotických výrobkov, AM 8,20], v socioafektívnej [Rád/a niečo montujem a demontujem, AM 8,30] aj v konatívnej zložke [S rôznymi súčiastkami pracujem veľmi často, často niečo staviam a konštruujem, AM 5,80]. Hoci žiaci považovali konštruovanie robotických výrobkov z náhradných materiálov za náročnejšie, stále vnímajú samotné konštruovanie ako

zaujímavé, radi niečo montujú a tešia sa z vytvorenia plne funkčného robotického výrobku.

Položky [PL16 – PL18] boli zamerané na zisťovanie postojov žiakov k vyučovaniu robotiky. V posttestoch sme v kognitívnej zložke zaznamenali výrazne pozitívne hodnoty [Dokážem vysvetliť princíp fungovania hydrauliky a hydraulického pohonu, jeho výhody a nevýhody pri ovládaní jednotlivých častí robotických zariadení, AM 7,10]. Naopak, v socioafektívnej zložke [Mám radosť z hodín robotiky a zaujíma ma to, čo sa učíme, AM 7,00] a v konatívnej zložke [Na hodinách robotiky sa často učím o rôznych robotických výrobkoch, o princípe ich fungovania, využití v praxi a snažím sa o samostatné štúdium tejto oblasti, AM 4,50] sme zaznamenali negatívne hodnoty. Zhoršenie postojov žiakov v socioafektívnej a konatívnej zložke pripisujeme tomu, že vzdelávanie prebiehalo dištančnou formou, ktorá podľa nášho názoru nie je ideálna pre technicky orientované predmety. Predmet robotika zahŕňa tri hlavné oblasti: konštruovanie, pohony a programovanie. Robotické výrobky vyrobené z náhradných materiálov často nie je možné naprogramovať na vykonávanie špecifických činností, čo môže u žiakov vyvolať pocit neúplnosti tejto formy výučby a viesť k negatívnym postojom v týchto dvoch zložkách osobnosti.

Položky [PL19 – PL21] boli navrhnuté na skúmanie vzťahu žiakov k rôznym formám práce na hodinách robotiky. Výsledky ukazujú jednoznačne pozitívne hodnoty vo všetkých troch zložkách osobnosti: v kognitívnej zložke [Som presvedčený, že projektovým vyučovaním aj pri práci v skupinách sa viac naučím ako pri samostatnej práci, AM 6,90], v socioafektívnej [Veľmi rád pracujem v laboratóriu, AM 5,10] a v konatívnej zložke [Často pracujem, montujem, demontujem spolu so spolužiakmi v tíme, AM 5,30]. Na základe týchto zistení, ako aj výsledkov z položiek PL17 a PL18 usudzujeme, že žiaci experimentálnej skupiny, ktorí absolvovali dištančné vzdelávanie, majú veľmi pozitívny vzťah k prezenčnému vyučovaniu a preferujú moderné aktivizujúce metódy a organizačné formy výučby. Tieto metódy a formy sú pre technické predmety, vrátane robotiky, vhodnejšie ako dištančné vzdelávanie.

Aj v položkách [PL22 - PL24], kde sa skúmali postoje žiakov k náročnosti konštruovania robotov, sa zaznamenali pozitívne hodnoty vo všetkých troch zložkách osobnosti: v kognitívnej [Viem, že len kvalitné teoretické základy sú dobrým východiskom pri konštruovaní náročnejších robotických výrobkov, AM 6,80], v socioafektívnej [Mám pocit, že

konštruovanie zložitejších robotických výrobkov ma veľmi baví a robím to rád, AM 6,90] a v konatívnej [Často využívam svoju kreativitu na riešenie problémov pri konštruovaní náročných robotických výrobkov, AM 6,90]. Zaujímavé je, že aj keď sa vzťahy žiakov k náhradným materiálom zhoršili [PL10 – PL12], ich postoj k náročnosti konštruovania robotov zostáva pozitívny.

V položkách [PL25 – PL27] sa skúmal postoj žiakov k tvorivosti. Výsledky ukazujú zlepšenie v kognitívnej zložke [Som presvedčený, že vlastné nápady a kreatívne riešenia sú dôležité pri konštruovaní robota, AM 8,40] a v konatívnej zložke [Dokážem sa prispôsobiť nečakaným situáciám a riešiť problémy, ktoré pri výstavbe robota vzniknú, AM 7,00]. Naopak, v socioafektívnej zložke [Cítim sa motivovaný/á experimentovať s rôznymi materiálmi a technikami pri výrobe robota, AM 6,80] sme zaznamenali negatívne hodnoty. Tvorivý proces býva často podporovaný interakciou s učiteľom a spolužiakmi, ktorí poskytujú podporu, nápady a povzbudenie, alebo prostredníctvom súťaživosti. Dištančné vzdelávanie doma však znamenalo, že žiaci stratili túto sociálnu interakciu, čo mohlo ovplyvniť ich socioafektívny postoj k tvorivosti. Celkovo môžeme konštatovať, že izolácia od fyzického kontaktu s učiteľom, spolužiakmi, konkrétnymi stavebnicami a reálnymi robotickými komponentmi pravdepodobne prispela k zhoršeniu postoja žiakov experimentálnej skupiny k tvorivosti, predovšetkým v socioafektívnej zložke. Nedostatok podpory, motivácie a spätnej väzby mohol negatívne ovplyvniť ich emócie spojené s tvorivým procesom.

Položky [PL28 – PL30] skúmali postoje žiakov k motivácii. Zistili sme zhoršenie v kognitívnej zložke [Som presvedčený, že úspech pri výstavbe robota zvýši moju motiváciu pracovať na ďalších projektoch, AM 7,90] a v socioafektívnej zložke [Považujem prácu s robotickými stavebnicami za zábavu, čo mi pomáha udržiavať si motiváciu a záujem, AM 7,60]. Naopak, v konatívnej zložke [Často sa venujem práci na konštrukcii a stavbe rôznych súčiastok a zariadení. Toto ma motivuje k tomu, aby som aktívne pracoval na rozvoji svojich konštrukčných a stavebných schopností, AM 5,60] sme zaznamenali mierne zlepšenie. Práca s "papierovými" modelmi robotov nemá hmatateľný aspekt interakcie so skutočnými robotickými stavebnicami. Nedostatok kontaktu so skutočnými robotmi môže ovplyvniť kognitívnu motiváciu, keďže reálny výsledok ich práce nemusí byť tak zjavný. Celkovo je dôležité poznamenať, že dištančné vzdelávanie a práca s novými nástrojmi môžu ovplyvniť spôsob, akým sú žiaci motivovaní,

pričom faktory ako sociálna interakcia, podpora, technické problémy a nedostatok usmernenia môžu mať vplyv na ich motiváciu.

Predpoklad, ktorý bol formulovaný v hypotéze **H2:** ***predpokladáme, že počas dištančnej výučby sa zmenia postoje žiakov k výučbe robotiky,*** sa potvrdil.

Odôvodňujeme to tým, že na základe štatistického spracovania a analýzy dát z experimentálneho overovania (zobrazených v tabuľke 50) sa z tridsiatich položiek postojového dotazníka zlepšili postoje žiakov experimentálnej skupiny v posttestoch v dvadsiatich položkách. Tieto zmeny sú štatisticky významné pri ôsmych položkách. Pri zvyšných dvanástich položkách sú zmeny menej významné z hľadiska štatistiky. Zhoršenie postojov sme zaznamenali pri desiatich položkách, pričom len v dvoch prípadoch sú tieto zhoršenia štatisticky významné, zatiaľ čo pri ôsmich položkách sú zmeny menej významné.

9 DISKUSIA K VÝSKUMNÝM ZISTENIAM A ODPORÚČANIA PRE PRAX

Cieľom výskumu, ktorý kombinoval kvantitatívne a kvalitatívne metódy bolo lepšie pochopiť problémy a trendy v technickom vzdelávaní počas dištančného vzdelávania. Zhromažďovali sa informácie prostredníctvom dotazníkov pre žiakov stredných odborných škôl a ich rodičov, ako aj štruktúrovaných rozhovorov s učiteľmi odborných predmetov a majstrami. Zameriavali sme sa na možnosti, ako podporiť a rozvíjať psychomotorické zručnosti v technickom vzdelávaní na diaľku. Súčasťou výskumu bolo aj testovanie programu TechnoMind, ktorý sme vytvorili pre účely dištančného vzdelávania. V tomto experimente sme hodnotili, ako program TechnoMind ovplyvňuje rozvoj zručností žiakov a aké zmeny nastávajú v ich postojoch k dištančnému vzdelávaniu.

9.1 Diskusia k zisteniam z dotazníka$_1$ – šetrenie žiakov a odporúčania pre prax

Výsledky dotazníkového prieskumu medzi žiakmi naznačujú, že dištančné vzdelávanie vnímali prevažne pozitívne. Žiaci sa vyjadrili, že počet úloh, ktoré dostávali od učiteľov, bol všeobecne primeraný, aj keď niektorí si želali, aby ich bolo ešte menej. Napriek tomu tieto úlohy považovali za pomerne náročné. Podľa žiakov učitelia hodnotili ich projekty, pracovné listy a ďalšie zadania spravodlivo. Učitelia a majstri odborného výcviku museli prejaviť svoju kreativitu pri prispôsobovaní vzdelávacích materiálov na dištančné vzdelávanie. Využívali rôzne prístupy, ako sú problémové a projektové vyučovanie, kooperatívne učenie, činnostné vyučovanie a e-learning. Výsledky ukazujú, že väčšina žiakov bola schopná učiť sa samostatne z materiálov, ktoré im poskytli učitelia, aj keď to vyžadovalo väčšie úsilie v porovnaní s prezenčnou formou vzdelávania. Žiaci vnímali rovnováhu medzi samostatnými úlohami a online výučbou ako vyhovujúcu. V rámci dištančného vzdelávania sa tiež venovali domácej príprave, pričom väčšina z nich strávila nad úlohami tri až päť hodín denne. Tento časový rozsah naznačuje, že štúdium na diaľku je pomerne náročné, čo potvrdzuje aj objem času venovaného vypracovaniu úloh, projektov a zadaniam. V prípade, že sa stretli s problémami, mohli žiaci kontaktovať učiteľov prostredníctvom

platforiem ako EduPage a GoogleMeet. Celkovo hodnotili túto komunikáciu s učiteľmi pozitívne.

Žiaci sa vyjadrovali k realizácii dištančného vyučovania, najmä z pohľadu odborných predmetov. Výsledky ukázali, že teoretické predmety, ako napríklad počítačové siete, základy elektrotechniky, mechanika, automatizačná technika a dopravné zariadenia sa v dištančnej forme vyučovali najlepšie. Naopak, predmety ako prax, odborný výcvik, laboratórne cvičenia, dielne, kontrola a meranie, či cvičenia z elektroniky sa ukázali ako najmenej vhodné pre dištančnú výučbu. Zaujímavým zistením bolo, že predmet serverové technológie bol označovaný zároveň ako najlepšie aj najhoršie realizovaný predmet dištančného vzdelávania. Tento predmet totiž zahŕňa teoretickú časť aj praktické činnosti, pričom práve praktickú časť bolo náročné vyučovať na diaľku. Mnohé odborné predmety si vyžadovali realizáciu výučby v špeciálne vybavených priestoroch s použitím rôznych špeciálnych učebných pomôcok, zariadení, strojov a prístrojov. Z tohto dôvodu museli učitelia často prispôsobovať učebné osnovy dištančnému vzdelávaniu. S ohľadom na technický obsah vzdelávania, potrebné technické a technologické vybavenie, ako aj na psychomotorické ciele výučby, boli tieto úpravy pre učiteľov náročné. Učitelia venovali oveľa viac času vnútornému motivovaniu žiakov, snažili sa ich aktivovať a vzbudiť v nich zvedavosť a chuť učiť sa aj v rámci dištančného vzdelávania. Aby dištančné vzdelávanie lepšie vyhovovalo žiakom, navrhujú, aby učitelia zredukovali počet online hodín, zadávali menej úloh či projektov, a zároveň poskytli viac času na ich vypracovanie.

Učitelia dostali od žiakov za online vyučovanie známku „chvályhodný“. Myslíme si, že sa učitelia snažili prispôsobiť technické vzdelávanie tak, aby aj v rámci dištančného vyučovania podporovali rozvoj tvorivého, kritického a logického myslenia u žiakov. Prostredníctvom aktivizujúcich úloh a projektov sa snažili vzbudiť u žiakov záujem a nadšenie pre objavovanie nových poznatkov. Tradičné vybavenie dielní, odborných učební a laboratórií bolo náhle nahradené počítačmi, internetom, videotutoriálmi a simulačným softvérom. Počas online hodín učitelia predstavovali nové teoretické poznatky a obohacovali vyučovanie rôznymi interaktívnymi úlohami a projektmi. Využívali názorné videá a počítačové simulácie technologických procesov, ktoré žiakom umožňovali experimentovať, meniť parametre i vytvárať nové scenáre. Pri predmetoch ako strojárstvo, stavebníctvo, informačno-komunikačné technológie,

robotika, programovanie a počítačové siete boli často používané online simulačné nástroje, aby žiaci mohli aspoň čiastočne zapojiť praktické zručnosti. V prípade robotiky sa využívali platformy na 3D simulácie, ako TinkerCAD a LOGO!Soft Comfort, kde si žiaci mohli virtuálne postaviť a naprogramovať robota alebo navrhnúť proces. Tento spôsob výučby však zvýraznil obmedzenia dištančného vzdelávania – psychomotorické ciele sa nedajú plnohodnotne dosiahnuť online. Napríklad pri stavbe robota zo stavebnice, ktorá je súčasťou osnov sa vyskytli problémy, pretože mnohí žiaci nemali doma potrebné vybavenie, ktoré je navyše často drahé. Rovnaké problémy sa objavili v stavebníckych a strojárskych odboroch, kde žiaci nemohli pracovať so špeciálnymi strojmi alebo vykonávať praktické úlohy, ako je murovanie. Školy túto situáciu riešili tak, že niektoré praktické časti boli odložené na čas po návrate k prezenčnej výučbe, alebo boli presunuté na ďalší školský rok.

Počas dištančného vyučovania sa väčšina žiakov cítila v poriadku, aj keď niektorí pociťovali istý stres a záťaž. Vedeli, že v prípade potreby sa môžu obrátiť na školského psychológa, no túto možnosť zväčša nevyužívali. Celkovo mali žiaci skôr pozitívny pohľad na situáciu a tešili sa na návrat do školy. Žiakom chýbali najmä ich spolužiaci a sociálne interakcie, ako aj možnosť zúčastniť sa praktického vyučovania, ktoré sa realizuje v škole, vrátane praxe a odborného výcviku. Naopak, mnohí ocenili, že sa nemuseli skoro ráno prebúdzať a niektorí si oddýchli aj od niektorých učiteľov.

Pri dištančnom vzdelávaní je rozvoj technického, kritického, hodnotiaceho a divergentného myslenia značne obmedzený, najmä kvôli nedostatku sociálneho kontaktu. Úspešnosť vyučovacích metód závisí od mnohých faktorov, vrátane materiálno-technických podmienok, komunikačnej platformy, obsahu učiva, organizácie hodín, psychického stavu žiakov a aj od schopností učiteľa. Mnohé témy sa dali pokryť iba teoreticky, zatiaľ čo psychomotorické ciele bolo veľmi ťažké naplniť na diaľku. Na základe uskutočneného prieskumu sme zistili, že žiaci hodnotili dištančné technické vzdelávanie skôr pozitívne. Napriek tomu musíme uznať, že plnohodnotné technické vzdelávanie týmto spôsobom nie je možné dosiahnuť.

Uvedené zistenia zároveň odpovedajú na výskumnú otázku **VO_1: *Ako hodnotia žiaci dištančné vzdelávanie na stredných odborných školách a prístup učiteľov k dištančnej výučbe technických predmetov.***

Z vyššie uvedeného uvádzame niektoré odporúčania pre prax. Učitelia by mali začať zvažovaním úpravy počtu úloh a projektov, ktoré žiakom zadávajú, aby znížili ich pracovnú záťaž a dosiahli lepšiu rovnováhu. V technickom vzdelávaní by mali viac využívať interaktívne nástroje, ako sú online simulácie, videá a simulačný softvér. Je dôležité prispôsobiť úlohy dostupnému vybaveniu a zdrojom žiakov a poskytnúť im dostatok času na ich splnenie. Pri plánovaní vyučovania by učitelia mali zohľadniť psychomotorické ciele a hľadať spôsoby, ako ich naplniť aj v dištančnom prostredí. Mali by vyberať komunikačné platformy, ktoré najlepšie podporujú daný typ vzdelávania. V technických predmetoch môžu byť účinné špecializované nástroje a platformy na interaktívne simulácie. Je nevyhnutné, aby učitelia poskytovali podporu žiakom, ktorí sa cítia preťažení alebo majú problémy, zabezpečili, aby bola komunikácia so školským psychológom dostupná a dobre propagovaná. Pravidelná analýza účinnosti vyučovania a prispôsobovanie učebných osnov sú tiež dôležité pre efektívnu adaptáciu na dištančné vzdelávanie. Na podporu sociálneho kontaktu by učitelia mali organizovať online diskusie, skupinové projekty alebo virtuálne stretnutia. Je dôležité zohľadniť názory žiakov prostredníctvom prieskumov a otvorených diskusií, aby sa mohlo vyučovanie pružne prispôsobiť ich potrebám. Učitelia by mali udržiavať rovnováhu medzi online hodinami a samostatnou prácou, aby sa minimalizovala únava a umožnila efektívna práca na úlohách. Taktiež je dôležité vytvoriť pozitívne očakávania a pripraviť žiakov na návrat do školy, pričom by sa mali zdôrazniť výhody prezenčnej formy vzdelávania a obnoviť praktické vyučovanie. Tieto kroky môžu zlepšiť dištančné vzdelávanie v technických predmetoch a prispieť k efektívnejšiemu vzdelávaciemu procesu.

Okrem vyššie uvedených opatrení by mali učitelia zohľadniť aj potrebu osobného rozvoja a školení v oblasti dištančného vyučovania. Pravidelné školenia a zdieľanie osvedčených postupov môžu pomôcť učiteľom lepšie sa adaptovať na výzvy, ktoré dištančné vzdelávanie prináša. Taktiež by mali učitelia skúmať a implementovať nové technológie a metodiky, ktoré môžu zvýšiť interaktivitu i efektívnosť vyučovania. Zabezpečenie technickej podpory a dostupnosti technických nástrojov pre žiakov je rovnako kľúčové. Zlepšením týchto aspektov môžu učitelia prispieť k zvýšeniu kvality dištančného vzdelávania a zabezpečiť, že žiaci budú mať lepšie podmienky na dosahovanie svojich vzdelávacích cieľov.

9.2 Diskusia k zisteniam z dotazníka$_2$ – šetrenie rodičov a odporúčania pre prax

Na základe výsledkov prieskumu uskutočneného medzi rodičmi sa dá usúdiť, že z ich pohľadu má dlhodobé dištančné vzdelávanie negatívny vplyv na ich deti. Takýto typ vzdelávania je náročný a jeho úspech závisí od viacerých faktorov, ako sú technické zabezpečenie, psychologická pripravenosť a vhodné didaktické prístupy. Aby sa zabezpečila efektivita vzdelávania v tejto forme je nevyhnutné, aby všetky zainteresované strany - žiaci, učitelia, rodičia, zamestnávatelia a ďalší pristupovali k výučbe s maximálnou zodpovednosťou.

Mnohé negatívne faktory možno zmierniť s podporou rodičov a aktívnym zapojením všetkých účastníkov. Napriek tomu však údaje od rodičov stredoškolákov naznačujú, že podľa ich názoru nie je možné plne nahradiť prezenčnú formu vzdelávania. Niektoré prekážky, najmä v oblasti technického vzdelávania, ktoré zahŕňa psychomotorické ciele je veľmi ťažké, alebo takmer nemožné prekonať. Takmer polovica respondentov má obavy, že ich deti nezískajú potrebné zručnosti v technických odboroch prostredníctvom dištančného vzdelávania, čo by mohlo spôsobiť problémy pri uplatňovaní sa na pracovnom trhu, alebo pri štúdiu na technicky zameraných vysokých školách.

Z toho vyplýva, že pre množstvo odborných predmetov, vrátane praktického výcviku, nie je vhodné dlhodobé dištančné vzdelávanie. Napriek týmto výhradám však väčšina rodičov vyjadrila spokojnosť s organizáciou a priebehom dištančného vzdelávania, ktoré školy poskytovali.

Na základe týchto zistení možno odpovedať na výskumnú otázku **VO$_2$:** ***Ako podporovali rodičia svoje deti počas dištančného vzdelávania na stredných odborných školách, aká bola spolupráca medzi školou a rodinou a ako vnímali rodičia dištančné vzdelávanie.***

Uvedomujeme si, že výsledky nášho prieskumu nemožno považovať za univerzálne platné. Napriek tomu prinášame niekoľko odporúčaní, ktoré majú za cieľ zlepšiť podporu dištančného vzdelávania zo strany rodičov a zároveň zmierniť problémy spojené s týmto typom výučby. Je dôležité zabezpečiť, aby rodičia mali prístup k školeniam zameraným na efektívne podporovanie svojich detí počas dištančného vzdelávania. Riaditelia škôl by mali pripraviť odporúčania pre rodičov, ktoré im poskytnú konkrétne návody, ako môžu podporovať svoje deti počas online výučby. Okrem toho je

nevyhnutné legislatívne upraviť možnosti finančnej pomoci pre rodičov detí zo sociálne znevýhodneného prostredia a pre rodičov detí so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami. Ďalej je potrebné zlepšiť informovanosť rodičov o možnostiach využitia služieb školských psychológov a špeciálnych pedagógov. V neposlednom rade by sa na národnej úrovni mali vypisovať grantové programy zamerané na zvyšovanie kvality dištančného vzdelávania.

Okrem uvedených opatrení by sa mala posilniť aj spolupráca medzi školami a rodičmi prostredníctvom pravidelných konzultácií a stretnutí, kde by mohli riešiť problémy a hľadať spoločné riešenia. Školy by mali aktívne zbierať spätnú väzbu od rodičov a žiakov, aby lepšie porozumeli ich potrebám a mohli prispôsobiť svoje prístupy k dištančnému vzdelávaniu. Vytvorenie online platforiem alebo fór, kde by rodičia mohli zdieľať svoje skúsenosti a osvedčené postupy, by tiež mohlo prispieť k lepšej podpore a efektívnejšiemu zvládaniu výziev spojených s dištančným vzdelávaním. Týmto spôsobom by sa vytvorilo silnejšie partnerstvo medzi školou a rodinou, čo by malo pozitívny vplyv na vzdelávací proces a celkovú pohodu žiakov.

9.3 Diskusia k zisteniam z interview s učiteľmi a odporúčania pre prax

Interview sa zúčastnili učitelia špecializujúci sa na odborné predmety v oblastiach ako doprava, strojárstvo, stavebníctvo, elektrotechnika a tiež majstri odborného výcviku a praxe. Z analýzy odpovedí vyplýva, že učitelia často identifikovali odborné predmety, kde dominujú psychomotorické ciele, ako najviac problematické pre dištančné vyučovanie. Napriek týmto výzvam sa učitelia počas dištančného vzdelávania usilovali rozvíjať u žiakov kritické a tvorivé myslenie. To dosahovali využívaním aktivizujúcich vyučovacích metód, ako sú projektové, kooperatívne a problémové vyučovanie, brainstorming, brainwriting a tvorba myšlienkových máp. Príprava na takto orientované vyučovanie si vyžadovala značné množstvo času, pričom väčšina učiteľov uvádzala, že strávili prípravou tri a viac hodín denne. Podľa učiteľov sa realizovala dištančná výučba prevažne online, kde žiaci pracovali buď individuálne alebo v malých skupinách, v závislosti od konkrétneho predmetu a témy. Na komunikáciu so žiakmi učitelia používali rôzne platformy, najčastejšie EduPage, Google Meet a Zoom, cez ktoré organizovali online stretnutia a zdieľali učebné materiály vo forme

prezentácií, pracovných listov, textov a multimediálnych odkazov. Asynchrónna offline forma dištančnej výučby zahŕňala vypracovávanie domácich úloh, riešenie pracovných listov a projektov, ktoré žiaci museli obhajovať. Učitelia hodnotili výkony žiakov slovne aj známkami, čím poskytovali spätnú väzbu na ich pokrok.

Dištančné vzdelávanie predstavuje výzvu nielen pri technických predmetoch, ale aj v celkovej príprave a realizácii. Kvalitu vzdelávacieho procesu ovplyvňujú viaceré faktory, ktoré môžu negatívne pôsobiť nielen na priebeh výučby, ale aj na psychickú pohodu všetkých zúčastnených. Podľa učiteľov sa u žiakov počas dištančného vzdelávania začali vyskytovať príznaky únavy, nesústredenosti, vyčerpania a podráždenosti, ktoré boli spôsobené množstvom online hodín, zvýšeným počtom domácich úloh a narušeným denným režimom. Tieto problémy ešte umocňovala absencia sociálnych kontaktov. Podobné ťažkosti zažívali aj učitelia, ktorí často pociťovali frustráciu z toho, že nedokážu efektívne odovzdávať vedomosti. Majstri odborného výcviku a učitelia odborných predmetov mali obavy z toho, že ich žiaci nebudú schopní dostatočne rozvinúť svoje zručnosti, čo by mohlo negatívne ovplyvniť ich budúce kariérne možnosti. Učitelia zároveň čelili problémom so žiakmi, ktorí si počas online hodín odmietali zapínať kamery, prejavovali ľahostajný prístup k výučbe, hrali hry alebo na hodinách úplne chýbali. Tieto výzvy komplikovali už tak náročný proces dištančného vzdelávania a vyvolávali u učiteľov pocit bezmocnosti.

Mnoho učiteľov zaznamenalo zhoršenie svojho fyzického zdravia v dôsledku dlhodobého dištančného vzdelávania. Často sa sťažovali na bolesti hlavy, krku a chrbtice, zhoršenie zraku, či prírastok na váhe. Z dôvodu nadmernej pracovnej záťaže, ktorá zahrňovala nielen samotnú výučbu, ale aj prípravu na ňu, mali učitelia menej času na svojich blízkych a rodinný život. Taktiež pociťovali sociálnu izoláciu a absenciu osobných kontaktov s kolegami a žiakmi. Najvýraznejším problémom bola strata pracovných návykov a pokles praktických zručností u žiakov. Viaceré témy, ktoré vyžadovali rozvoj psychomotorických zručností sa učili len teoreticky, alebo boli simulované pomocou špeciálnych programov. Podľa učiteľov sa prospech žiakov pri dištančnom vzdelávaní v porovnaní s prezenčným veľmi nezhoršil, avšak schopnosti v oblasti praktických zručností výrazne utrpeli. Je potrebné spomenúť, že mnohí žiaci počas online skúšania podvádzali, čo učiteľom sťažovalo možnosť kontrolovať mieru samostatnosti a skutočného zvládnutia učiva.

Medzi pozitívne stránky dištančného vzdelávania, ktoré učitelia spomínali, patrí zlepšenie schopností v oblasti práce s informačnými a komunikačnými technológiami, nielen u seba, ale aj u žiakov. Učitelia tiež zaznamenali pokroky v prezentačných a komunikačných zručnostiach. Oceňovali najmä to, že si počas dištančného vzdelávania vytvorili množstvo materiálov, ako sú prezentácie, pracovné listy, príklady a online testy, ktoré teraz môžu efektívne využiť aj pri prezenčnom vyučovaní. Niektorí žiaci sa po skončení dištančného vzdelávania stali samostatnejšími a lepšie si vedeli zorganizovať svoj čas. Zlepšili tiež schopnosť pracovať v tíme a rozvinuli zručnosť „učiť sa učiť“, čo im môže byť v budúcnosti veľmi užitočné.

Na základe celkovej analýzy dát získaných z rozhovorov sme dospeli k záveru, že väčšina učiteľov vnímala dištančné vzdelávanie prevažne negatívne. Napriek tomu im dlhodobé dištančné vzdelávanie umožnilo získať potrebné kompetencie a zručnosti spojené s touto formou výučby. Tieto skúsenosti môžu v budúcnosti využiť, napríklad pri hybridnom vyučovaní, alebo pri poskytovaní individuálnej dištančnej výučby v prípade dlhodobej neprítomnosti žiaka. Napriek týmto prínosom zostáva dištančná výučba v oblasti technického vzdelávania veľmi problematická, najmä pokiaľ ide o dosahovanie vzdelávacích cieľov v konatívnej oblasti, kde je rozvoj praktických zručností kľúčový.

Uvedené zistenia zároveň odpovedajú na výskumnú otázku **VO_3: *S akými hlavnými problémami sa učitelia najviac stretávali počas dištančného vzdelávania na stredných odborných školách*.**

Na základe rozhovorov s učiteľmi odborných predmetov a majstrami odborného výcviku sme identifikovali niekoľko kľúčových odporúčaní na zlepšenie dištančného vzdelávania technických odborov.

Predovšetkým by mali učitelia zredukovať počet úloh a projektov, aby sa znížilo zaťaženie žiakov a zabezpečila sa rovnováha v ich pracovnom dni. Napriek náročnosti technických predmetov, ktoré často zahŕňajú psychomotorické zručnosti, by mali učitelia pokračovať v používaní aktívnych vyučovacích metód, ako sú projektové a kooperatívne vyučovanie. Flexibilita a dôkladná príprava sa ukazujú ako nevyhnutné, keďže učitelia musia venovať čas vytváraniu nových vyučovacích metód.

V dištančnom vzdelávaní by mali učitelia využívať rôzne komunikačné platformy, ako sú EduPage, Google Meet a Zoom, na organizovanie online stretnutí a zdieľanie materiálov, ako sú prezentácie a pracovné listy. Je dôležité, aby učitelia pravidelne vyhodnocovali úspešnosť

vyučovania a prispôsobovali učebné plány, aby sa lepšie prispôsobili potrebám dištančného vzdelávania. Udržiavanie pravidelnej komunikácie so žiakmi a podpora ich sociálneho kontaktu prostredníctvom online diskusií a skupinových projektov sú kľúčové pre zachovanie ich zapojenia a motivácie.

Okrem toho je nevyhnutné venovať pozornosť zdraviu učiteľov i žiakov a vytvárať opatrenia na prevenciu únavy a vyhorenia. Zároveň je dôležité riešiť problémy spojené so sociálnou izoláciou, stratou pracovných návykov a poklesom praktických zručností u žiakov. Dištančné vzdelávanie v technických odboroch čelí mnohým výzvam, ale s prispôsobením a inováciami môžu učitelia efektívne zvládnuť túto formu výučby a využiť získané skúsenosti v budúcnosti.

9.4 Diskusia k zisteniam z analýzy študijného pracoviska žiaka

Prieskum, ktorý sme medzi žiakmi uskutočnili sa zameriaval na hodnotenie ich domáceho učebného prostredia z hľadiska ergonómie. Cieľom bolo zhodnotiť ergonomické vlastnosti pracovného miesta s počítačom, ktoré žiaci používajú počas dištančného vzdelávania a navrhnúť úpravy na zlepšenie podmienok vzdelávania z pohľadu ergonómie. Pracovné prostredie, v ktorom sa žiak učí, má totiž popri psychologických a psychodidaktických faktoroch významný vplyv na kvalitu výučby, žiakov výkon a celkovú pohodu.

Dištančné vzdelávanie sa stalo neoddeliteľnou súčasťou školského vzdelávacieho procesu, pričom pandémia COVID-19 urýchlila jeho zavádzanie. Tento model vzdelávania priniesol množstvo výhod, ako je flexibilita a dostupnosť vzdelávacích materiálov, ale zároveň odhalil aj viaceré problémy, medzi ktorými je aj nedostatočná ergonómia pracovného prostredia. Žiaci, ktorí trávia hodiny denne pri počítači sú vystavení rizikám spojeným s nesprávnym sedením, nevhodným umiestnením monitorov a klávesníc. Môže to viesť k fyzickým nepohodliam, dokonca aj k zdravotným problémom, ako sú bolesti chrbta, krku či hlavy.

Z výsledkov hodnotenia učebného prostredia žiakov vyplynulo, že existuje viacero ergonomických nedostatkov. Najčastejšie problémy sa týkali pracovných stoličiek, kde žiaci uvádzali, že majú ťažko nastaviteľné prvky, nevhodné čalúnenie alebo im chýbajú podrúčky. Nevhodné stoličky môžu viesť k nesprávnemu držaniu tela, čo zvyšuje riziko vzniku bolesti chrbta a iných zdravotných problémov. Ďalšie problémy sa týkali počítačových

klávesníc, ktoré boli často nesprávne umiestnené a v prípade notebookov nebolo možné klávesnicu oddeliť a výškovo nastaviť. Nesprávne umiestnenie klávesnice môže spôsobiť nadmerné zaťaženie rúk a zápästí, čo vedie k diskomfortu a potenciálnym zraneniam.

Žiaci tiež upozornili na problémy s odleskami a odrazmi na monitoroch, čo bolo dôsledkom nevhodného umiestnenia pracovného stola s počítačom vzhľadom na okno v miestnosti. Takéto podmienky môžu spôsobiť únavu očí a zníženie koncentrácie, čo ovplyvňuje kvalitu štúdia. Nedostatky sa objavili aj v parametroch pracovných stolov, ako sú nevhodná hrúbka pracovnej dosky, nedostatočná pracovná vzdialenosť, nevhodná výška hornej hrany monitora, či nedostatok miesta medzi zadnou časťou stola a nohami žiaka. Tieto faktory môžu znižovať komfort pri práci a spôsobovať fyzickú nepohodu.

Na základe týchto zistení navrhujeme niekoľko zmien, ktoré by mohli výrazne zlepšiť ergonómiu učebného prostredia žiakov. Kľúčovým prvkom je výmena súčasných stoličiek za ergonomické modely s ľahko nastaviteľnými prvkami, vhodnou bedrovou a chrbtovou oporou, možnosťou nastavenia výšky, kvalitným čalúnením a podrúčkami. Ergonomická stolička by mala podporovať prirodzené krivky chrbtice a umožňovať úpravu podľa individuálnych potrieb žiaka. Taktiež odporúčame používanie externých monitorov k notebookom, ktoré umožnia nastaviť výšku hornej hrany obrazovky do úrovne očí žiaka, tiež externé ergonomické klávesnice a myši. Tieto opatrenia by mohli počas dlhodobého sedenia výrazne znížiť zaťaženie krku, ramien a rúk.

Pracovné stoly by mali byť umiestnené tak, aby denné svetlo dopadalo z ľavej alebo pravej strany, čím sa eliminujú odlesky na monitoroch. Ideálne by bolo investovať do stolov s väčšou hĺbkou a možnosťou nastavenia výšky. Pracovný stôl by mal poskytovať dostatok miesta pre umiestnenie všetkých potrebných pomôcok, ako sú učebnice, zošity a technologické zariadenia, pričom by mal umožňovať pohodlný pohyb žiaka. Správne nastavenie pracovného stola a stoličky znižuje riziko vzniku zdravotných problémov a podporuje efektívne učenie.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že dodržiavanie ergonomických pravidiel pri domácom vzdelávaní má významný vplyv na efektívnosť učenia, pracovný výkon a celkový komfort v edukačnom procese. Je potrebné venovať pozornosť nielen obsahu a metodike výučby, ale aj fyzickému prostrediu, v ktorom sa výučba uskutočňuje. Investície do zlepšenia

ergonomických podmienok môžu priniesť dlhodobé výhody pre zdravie, pohodu žiakov a aj pre ich akademický úspech. Preto by mali školy, rodičia a ďalší zainteresovaní aktéri venovať pozornosť tvorbe optimálneho učebného prostredia, ktoré podporuje nielen vzdelávanie, ale aj zdravie a pohodu detí.

9.5 Diskusia k výsledkom experimentálneho overovania a odporúčania pre prax

Na základe výsledkov z vyhodnotenia experimentu môžeme konštatovať, že program TechnoMind mal pozitívny vplyv na rozvoj praktických zručností žiakov. Hypotéza **H_1**, ktorá predpokladala, že program TechnoMind zlepší kvalitu výučby v technickom predmete robotika a to sa prejaví vo vyšších skóre zručnostného posttestu po uskutočnení intervencie, bola potvrdená.

Významné zlepšenie v rýchlosti kótovania súčiastok naznačuje, že program TechnoMind efektívne pomohol žiakom osvojiť si kľúčové technické zručnosti potrebné pre presnosť v konštrukčných odvetviach. Skrátenie času potrebného na vykonanie týchto úloh svedčí o efektívnejšom riešení technických problémov, čo môže byť v praxi veľkou výhodou. Hoci sa pri práci s hydraulickými komponentmi nedosiahlo výrazné zlepšenie, je dôležité, že program poskytol žiakom aspoň základné zručnosti v oblasti konštrukcie jednoduchej hydrauliky. Tieto zručnosti sú cenné v priemyselnej automatizácii a strojárstve, preto by sa výučbe v tejto oblasti mala venovať väčšia pozornosť, aby žiaci lepšie pochopili jej zložitosť.

V subteste zameranom na konštruovanie jednoduchých súčiastok z „L“ profilov žiaci dosiahli po intervencii veľmi dobré výsledky. Používanie skrutiek a matíc je základnou zručnosťou v mechanickom inžinierstve a montáži technických zariadení. Toto zlepšenie prispieva k lepšiemu pochopeniu konštrukčných procesov, podporuje kreatívne myslenie a schopnosť riešiť problémy. Ďalšie významné zlepšenie sa prejavilo v zručnostiach tvarovania drôtu, čo je dôležité pre mechaniku a konštrukciu. Táto činnosť podporuje rozvoj jemnej motoriky, priestorového vnímania a logického myslenia, preto má široké uplatnenie v rôznych technických disciplínach.

Napriek mnohým pozitívnym výsledkom boli žiaci v niektorých subtestoch menej úspešní. Zhoršenie zručností pri práci s Legom v posttestoch je prekvapujúcim zistením. Tieto výsledky naznačujú, že úspech

programu môže ovplyvňovať niekoľko faktorov, ako sú motivácia, trpezlivosť, existujúce zručnosti a skúsenosti žiakov. Preto je dôležité venovať pozornosť motivácii a poskytnúť žiakom dostatok príležitostí na precvičovanie a opakovanie. Z individuálnych rozhovorov so žiakmi vyplynulo, že najväčšie nedostatky v zručnostiach pri práci s Legom sa prejavili u tých, ktorí mali v detstve obmedzené skúsenosti, alebo nemali žiadny kontakt s konštruktívnou hrou s manipulatívnymi stavebnicami, čo viedlo k negatívnemu vzťahu k týmto aktivitám. Tieto poznatky naznačujú, že programy by mali byť navrhnuté tak, aby sa sústredili nielen na rozvoj technických zručností, ale aj na motiváciu a aktívne zapojenie žiakov do vzdelávacieho procesu.

Ďalším pozitívnym zistením bolo zlepšenie zručností pri skrutkovaní matíc, ktoré sú prakticky významné v mnohých odvetviach. Znalosť týchto postupov je kľúčová pre úspešné riešenie technických úloh v praxi. Zlepšenie v oblasti vystrihovania geometrických tvarov tiež ukazuje na rozvoj jemnej motoriky, čo je dôležité nielen v technických a remeselných odboroch, ale aj pre celkovú manuálnu zručnosť a precíznosť žiakov.

Na základe týchto zistení môžeme konštatovať, že program TechnoMind efektívne podporuje rozvoj širokej škály technických zručností, ktoré sú dôležité pre úspešnú kariéru v technických odboroch. Je však tiež zrejmé, že pre optimálny rozvoj zručností je potrebné zahrnúť aj motivačné prvky a dostatočnú podporu pri praktických aktivitách, aby všetci žiaci mohli svoj potenciál naplno využiť.

Program TechnoMind preukázal svoj prínos tým, že pomohol žiakom zlepšiť technické zručnosti aj počas dištančného vzdelávania. V niektorých oblastiach boli tieto zlepšenia veľmi výrazné, zatiaľ čo v iných boli menej markantné. Tieto výsledky zdôrazňujú potrebu zohľadnenia individuálnych faktorov, ako sú motivácia, trpezlivosť a predchádzajúce skúsenosti pri navrhovaní programov na rozvoj zručností. Aby žiaci dosiahli trvalé zlepšenie technických schopností je dôležité, aby programy poskytovali dostatok príležitostí na precvičovanie a opakovanie. To by im umožnilo lepšiu prípravu na budúcu kariéru v technických a inžinierskych odboroch.

Vzhľadom na to, že program TechnoMind je určený na použitie v predmete robotika počas dištančného vzdelávania, jeho neustále zdokonaľovanie je kľúčové pre zabezpečenie jeho účinnosti. Na základe doterajších skúseností navrhujeme niekoľko vylepšení a odporúčaní pre prax:

1) pružnosť a prispôsobenie: žiakom by malo byť umožnené pracovať s materiálmi a plniť úlohy vlastným tempom, čo by im dalo možnosť upraviť si štúdium podľa svojich individuálnych potrieb a rytmu učenia,

2) efektívna komunikácia: je dôležité vytvoriť spoľahlivé komunikačné kanály medzi učiteľmi a žiakmi a tiež medzi samotnými žiakmi. Môžu to byť napríklad fóra alebo chatovacie miestnosti, ktoré by slúžili na kladenie otázok a vzájomné diskusie,

3) podpora motivácie a uznania: zavedenie systému, ktorý by odmeňoval úspechy žiakov nielen prostredníctvom známok, ale aj udelením certifikátov či ocenení za výnimočné výkony, môže zvýšiť motiváciu žiakov,

4) kontinuálna spätná väzba: poskytovanie pravidelných informácií o výkone žiakov je nevyhnutné, aby vedeli, v čom sa im darí a kde potrebujú zlepšenie, čo im umožní cielene pracovať na svojom rozvoji,

5) široká škála vzdelávacích zdrojov: zahrnutie rôznorodých vzdelávacích materiálov, ako sú videá, články a online kurzy, môže lepšie podporiť rôzne štýly učenia žiakov a udržať ich zapojených a motivovaných,

6) interaktívne prvky: vytvoriť viac interaktívnych úloh a cvičení, ktoré by žiakov zapojili do aktívneho učenia a umožnili im aplikovať teoretické poznatky v praxi. Simulácie a virtuálne laboratóriá môžu poskytnúť realistické skúsenosti aj na diaľku,

7) personalizované učenie: využívanie technológií na sledovanie pokroku jednotlivých žiakov a prispôsobenie úloh ich individuálnym potrebám a úrovni vedomostí. Personalizovaný prístup môže pomôcť lepšie podporiť každého žiaka v dosahovaní jeho cieľov,

8) zapojenie rodičov: rodičia môžu hrať dôležitú úlohu v motivácii a podpore žiakov. Poskytnutie informácií rodičom o tom, ako môžu pomôcť svojim deťom pri dištančnom vzdelávaní a zapojenie ich do procesu učenia môže zvýšiť angažovanosť žiakov,

9) technická podpora: zabezpečiť, aby všetci žiaci mali prístup k potrebnej technike a internetovému pripojeniu, ako aj k podpore pri riešení technických problémov. To zaručí, že žiadny žiak nebude znevýhodnený kvôli technologickým prekážkam,

10) monitorovanie a hodnotenie programu: pravidelne sledovať a hodnotiť efektivitu programu TechnoMind prostredníctvom spätnej väzby od učiteľov, žiakov a rodičov, ako aj analýzou dosiahnutých výsledkov. Na základe týchto informácií robiť potrebné úpravy a zlepšenia programu.

Týmito úpravami môže byť program TechnoMind lepšie prispôsobený potrebám žiakov a prispieť k ich úspechu v oblasti technického vzdelávania, dokonca aj pri dištančnom vzdelávaní. Môžeme zabezpečiť, že program TechnoMind bude naďalej prínosný a efektívny pri vzdelávaní žiakov v oblasti robotiky, aj v podmienkach dištančného vzdelávania.

Program TechnoMind môže výrazne prispieť k zlepšeniu dištančného vzdelávania v oblasti robotiky a technických predmetov, avšak jeho úspech závisí od starostlivej prípravy, správnej realizácie a podpory pre učiteľov i žiakov. S potrebnými úpravami a odporúčaniami môže program efektívne rozvíjať technické zručnosti u žiakov aj na diaľku.

Program TechnoMind bol vypracovaný tak, že jeho využitie v praxi sa realizovalo bez problémov. Učitelia ho dokázali efektívne integrovať do svojej výučby, čo žiakom umožnilo ľahko pochopiť učivo a sledovať jednotlivé kroky potrebné na zostavenie robotických modelov. Vďaka tomu sa kvalita výučby neznížila a žiaci preukázali zlepšenie svojich technických zručností, čo potvrdili aj výsledky zručnostných posttestov.

Zaujímalo nás, či dištančné vzdelávanie prispelo k zlepšeniu postojov žiakov k výučbe robotiky. Na tento účel sme použili špeciálne vytvorený postojový dotazník, ktorý bol súčasťou pretestov a posttestov. Dotazník nám pomohol zistiť, či sa postoje žiakov k dištančnej výučbe zmenili počas trvania programu.

Hypotéza $\mathbf{H_2}$ predpokladala, že postoje žiakov k výučbe robotiky sa počas dištančného vzdelávania zmenia. Tento predpoklad sa potvrdil. Žiaci v experimentálnej skupine čelili oveľa väčším výzvam ako ich rovesníci v kontrolnej skupine. Mnohí sa cítili frustrovaní, pretože celý proces trval dlhšie, nemali prístup k potrebnému materiálu, ktorý si museli sami zháňať,

všetky súčiastky si museli vyrábať podľa výkresov. Väčšina spojov pri stavbe robotického ramena bola lepená a nerozoberateľná, čo znamenalo, že ak sa pri montáži vyskytla chyba, súčiastka alebo segment sa znehodnotil a celý postup vrátane výroby súčiastky bolo treba opakovať.

Na rozdiel od toho, žiaci v kontrolnej skupine pracovali s typizovanými robotickými stavebnicami s rozoberateľnými spojmi, čím sa vyhli týmto problémom. Tieto skúsenosti ukazujú, že dištančné vzdelávanie prinieslo výzvy, ktoré ovplyvnili postoje žiakov k výučbe robotiky.

Na základe získaných údajov môžeme konštatovať, že zmeny v postojoch žiakov k výučbe robotiky neboli spôsobené priamo programom TechnoMind, ale skôr samotným dištančným vzdelávaním. Analýza naznačuje, že dištančné vzdelávanie môže byť menej efektívne pre technicky orientované predmety, ako je robotika.

Absencia fyzického kontaktu so spolužiakmi, učiteľmi a skutočnými robotickými súčiastkami a stavebnicami mohla ovplyvniť podporu i motiváciu žiakov. Bez možnosti priamej interakcie a spolupráce mohli žiaci pociťovať nedostatok inšpirácie a povzbudenia, ktoré by im poskytli fyzické stretnutia a spoločné aktivity. Tento nedostatok môže viesť k zníženiu konkurencie, ktorá zvyčajne stimuluje väčší záujem a angažovanosť v predmetoch, ako je robotika.

9.6 Obmedzujúce faktory výskumu

Pri interpretácii výsledkov z dotazníkov a rozhovorov je dôležité zohľadniť rôzne obmedzujúce faktory výskumu. Cieľom bolo zabezpečiť čo najreprezentatívnejšiu vzorku respondentov, preto sa pri vytváraní anonymných online dotazníkov použil zámerný výber. Pri dotazníkovom prieskume medzi žiakmi sme kontaktovali štyri stredné odborné školy s celkovým dosahom na 2200 žiakov pri 100% návratnosti. Oslovené školy zabezpečili rozoslanie dotazníkov žiakom, pričom dotazníky vyplnilo celkovo 387 žiakov. Nízky záujem o vyplnenie dotazníka môže byť spôsobený neochotou, apatiou voči dištančnému vzdelávaniu, vyťaženosťou alebo únavou spôsobenou pandémiou. Predpokladáme, že lepšie výsledky by sme mohli dosiahnuť, keby sme mali viac času a využili aj iné spôsoby, ako osobné stretnutia alebo školské akcie, čo však počas lockdownu nebolo možné.

Pri dotazníkovom prieskume medzi rodičmi sme sa obrátili na štyri stredné odborné školy s dosahom na 1758 rodičov pri 100% návratnosti. Z oslovených škôl iba tri umožnili zapojenie do prieskumu, čím sme oslovili 989 rodičov. Online dotazníky vyplnilo 232 rodičov. Ostatné školy sa rozhodli neobťažovať rodičov vyplňovaním dotazníkov, čo mohlo byť spôsobené ich vyťaženosťou a únavou z pandemického obdobia. Ako aj pri prieskume medzi žiakmi, aj tu predpokladáme, že lepšie výsledky by sme dosiahli s väčším časovým priestorom a možnosťami, ako sú triedne aktívy a rodičovské stretnutia.

Pri analýze výsledkov z rozhovorov s učiteľmi je tiež potrebné brať do úvahy obmedzujúce faktory výskumu. Skreslenie môže byť spôsobené subjektivitou odpovedí, ktorá závisí od osobných skúseností a postojov učiteľov. Obmedzená škála odpovedí často viedla k stratám jemných nuáns a rozdielov. Pri osobných rozhovoroch mohli učitelia cítiť tlak alebo obavy, čo mohlo ovplyvniť ich odpovede. Rovnako existuje riziko, že výskumník neúmyselne ovplyvnil odpovede respondentov svojimi otázkami alebo reakciami. Tento potenciálny bias minimalizujeme zaškolením interviewéra. Kvalita odpovedí tiež závisela od schopnosti interviewéra efektívne komunikovať a vytvárať dôveru, čo mohlo výsledky ovplyvniť. Vzhľadom na obmedzenú geografickú, časovú a finančnú dostupnosť vzorky respondentov si uvedomujeme, že výsledky nemusia byť úplne reprezentatívne. Mnohé školy a učitelia sa odmietli zúčastniť na interview, čo môže obmedziť zovšeobecnenie výsledkov.

Aj pri experimentálnom overovaní je potrebné zohľadniť obmedzujúce faktory výskumu, ako je veľkosť vzorky, ktorá môže ovplyvniť externú validitu a generalizovateľnosť výsledkov. Ďalším aspektom je výber žiakov do experimentálnej a kontrolnej skupiny. Ak výber nebol dostatočne reprezentatívny alebo neboli správne zohľadnené všetky kritériá, môže to viesť k skresleniu výsledkov. Mann-Whitneyho test, použitý na porovnanie výsledkov medzi skupinami môže byť citlivý na veľkosť vzorky. Voľba vyššej hladiny významnosti ($\alpha = 0,1$) môže zvýšiť riziko chyby prvého typu, čo je dôležité zohľadniť pri hodnotení štatistickej signifikancie.

ZÁVER

Výsledky výskumu poukazujú na to, že dištančné vzdelávanie v oblasti technických predmetov na základných a stredných odborných školách prinieslo viacero zásadných výziev. Napriek pozitívnym hodnoteniam zo strany žiakov bol v kontexte praktických činností identifikovaný problém nahradiť prezenčnú výučbu, pričom obavy rodičov o dostatočný rozvoj praktických zručností pre budúce povolanie boli opodstatnené. Hlavným problémom dištančnej výučby bolo, že z dôvodu absencie priamej fyzickej interakcie a dohľadu zo strany pedagógov sa výrazne obmedzila možnosť realizácie technických projektov a psychomotorický rozvoj žiakov, čo sa prejavilo aj v nižšej motivácii k učeniu. Výsledky výskumu naznačili, že dištančné vzdelávanie je menej efektívne zvlášť v technických predmetoch, ktoré si vyžadujú fyzickú prítomnosť žiakov v škole a inšpiráciu zo strany spolužiakov a učiteľov.

Pozitívne výsledky priniesol program TechnoMind, ktorý bol navrhnutý na podporu rozvoja manuálnych zručností v dištančnej a hybridnej výučbe. Experimentálne overovanie ukázalo, že program prispel k rozvoju praktických zručností žiakov a zvýšil ich motivácii. Pri tvorbe programu bol kladený dôraz na vnútornú motiváciu a aktívne zapájanie žiakov, čo pozitívne ovplyvnilo výsledky učenia. Program TechnoMind bol zároveň flexibilne navrhnutý tak, aby umožňoval modifikácie a prispôsobenie podľa aktuálnych potrieb vzdelávania.

Na základe zistení z výskumu sa odporúča pokračovať vo vývoji inovatívnych prístupov v dištančnej výučbe technických predmetov s dôrazom na praktické cvičenia a psychomotorický rozvoj, čím by sa znížili nevýhody dištančného vzdelávania a podporili sa kvalitatívne aspekty technického vzdelávania.

ZOZNAM TABULIEK, GRAFOV A OBRÁZKOV

Tab. 1 Prehľad predmetov so zameraním na technické vzdelávanie na základných školách v školskom roku 2023/2024 70
Tab. 2 Prehľad vybraných študijných odborov so zameraním na technické vzdelávanie na stredných školách v školskom roku 2023/2024 84
Tab. 3 Vzájomné vzťahy systémových prvkov výskumu 101
Tab. 4 Množstvo úloh zadávaných učiteľmi na vypracovanie 112
Tab. 5 Hodnotenie úloh žiakmi, ktoré zadávali učitelia na vypracovanie 112
Tab. 6 Spravodlivosť hodnotenia úloh učiteľom 113
Tab. 7 Zvládnuteľnosť samoštúdia zo zaslaných materiálov 114
Tab. 8 Vyváženosť medzi samostatnými úlohami a online vyučovaním 115
Tab. 9 Práca s platformou GoogleMeet 116
Tab. 10 Práca s platformou EduPage 116
Tab. 11 Hodnotenie technických predmetov dištančného vzdelávania žiakmi 117
Tab. 12 Zmeny v dištančnom vzdelávaní z pohľadu žiakov 118
Tab. 13 Hodnotenie učiteľov žiakmi za online vyučovanie 120
Tab. 14 Záznam vyjadrenia pocitov žiakov počas dištančného vzdelávania 120
Tab. 15 Návrat žiakov späť do školy 121
Tab. 16 Prezentácia výskumnej vzorky podľa veku 123
Tab. 17 Rozdelenie výskumnej vzorky podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania 123
Tab. 18 Poskytovanie informácii o organizácii a priebehu dištančného vzdelávania 123
Tab. 19 Komunikácia učiteľov s rodičmi v prípade problémov a pomoci 124
Tab. 20 Podpora zo strany rodičov žiakov pri dištančnom vyučovaní 125
Tab. 21 Záťaž rodičov počas dištančného vzdelávania svojich detí 125
Tab. 22 Psychický tlak rodičov v čase dištančného vzdelávania svojich detí 126
Tab. 23 Podpora rodičov zo strany zamestnávateľov pri dištančnom vzdelávaní ich detí 127
Tab. 24 Vplyv dištančného vzdelávania na záťaž žiakov 128
Tab. 25 Najčastejšie sa vyskytujúce problémy žiakov počas dištančného vzdelávania 128

Tab. 26 Náklady rodičov pri podpore detí počas prechodu na dištančné vzdelávanie 129
Tab. 27 Názor rodičov na prospech ich dieťaťa v čase dištančného vzdelávania 130
Tab. 28 Predstava rodičov o vzdelávaní ich detí v škole 131
Tab. 29 Spokojnosť rodičov s organizáciou a priebehom dištančného vzdelávania 132
Tab. 30 Prvá kategória: úvodné informácie 134
Tab. 31 Druhá kategória: príprava na dištančné vyučovanie 135
Tab. 32 Tretia kategória: organizácia a priebeh dištančného vyučovania 137
Tab. 33 Štvrtá kategória: psychická záťaž žiakov 140
Tab. 34 Piata kategória: psychická záťaž učiteľov 140
Tab. 35 Šiesta kategória: pozitíva a negatíva dištančného vzdelávania 142
Tab. 36 Paradigmatický model axiálneho kódovania 147
Tab. 37 Interpretácia zistení z ergonomického posúdenia pracovného miesta žiaka 147
Tab. 38 Checklist pre prácu s VDU - kritéria pre usporiadanie pracovného miesta v sede 147
Tab. 39 Tematické celky, témy a stratégie vyučovania 158
Tab. 40 Výsledky Mann-Whitneyho testu pri meraní zručností v pretestoch 165
Tab. 41 Výsledky Mann-Whitneyho testu postojového dotazníka v pretestoch 168
Tab. 42 Harmonogram výučby v kontrolnej a experimentálnej skupine 170
Tab. 43 Výsledky Wilcoxonovho testu pri meraní zručností v kontrolnej skupine medzi pretestom a posttestom 174
Tab. 44 Deskriptívne charakteristiky pri meraní zručností v kontrolnej skupine medzi pretestom a posttestom 175
Tab. 45 Výsledky Wilcoxonovho testu pri meraní zručností experimentálnej skupiny medzi pretestom a posttestom 177
Tab. 46 Deskriptívne charakteristiky pri meraní zručností experimentálnej skupiny medzi pretestom a posttestom 177
Tab. 47 Výsledky Wilcoxonovho testu pre jednotlivé položky postojového dotazníka medzi pretestom a posttestom v kontrolnej skupine 182
Tab. 48 Deskriptívne charakteristiky postojového dotazníka kontrolnej skupiny v preteste a postteste 184
Tab. 49 Výsledky Wilcoxonovho testu postojového dotazníka v experimentálnej skupine medzi pretestom a posttestom 188

Tab. 50 Deskriptívne charakteristiky postojového dotazníka experimentálnej skupiny v preteste a postteste 190

Graf 1 Priemerné hodnoty časov a bodov dosahovaných v subtestoch žiakmi kontrolnej skupiny pri meraní zručností v pretestoch a posttestoch.....176

Graf 2 Priemerné hodnoty časov a bodov dosahovaných v subtestoch žiakmi experimentálnej skupiny pri meraní zručností v pretestoch a posttestoch.....178

Graf 3 Priemerné hodnoty bodov dosahovaných v jednotlivých položkách postojového dotazníka žiakmi kontrolnej skupiny v pretestoch a posttestoch.....187

Graf 4 Priemerné hodnoty bodov dosahovaných v jednotlivých položkách postojového dotazníka žiakmi experimentálnej skupiny v pretestoch a posttestoch 194

Obr. 1 Prehľad počtu prihlásených žiakov v technických odvetviach.....61

Obr. 2 Priestorové nároky základných pracovných polôh.....90

Obr. 3 Správne a nesprávne sedenie pri práci s počítačom.....96

Obr. 4 Realizácia pretestov a posttestov v EX a KS.....106

Obr. 5 Priebeh experimentálneho overovania.....107

Obr. 6 Kritéria pre usporiadanie pracovného miesta v sede.....156

Obr. 7 Program dištančného vzdelávania.....163

Obr. 8 Realizácia zručnostného pretestu.....166

Obr. 9 Realizácia zručnostného pretestu.....167

Obr. 10 Priebeh výučby v kontrolnej skupine.....172

Obr. 11 Robotické hydraulické rameno konštruované v kontrolnej skupine.....172

Obr. 12 Priebeh výučby člena experimentálnej skupiny v domácich podmienkach 173

Obr. 13 Robotické hydraulické rameno konštruované v experimentálnej skupine 173

Obr. 14 Realizácia zručnostného posttestu.....176

ZOZNAM LITERATÚRY

ABUHAMMAD, S. 2020. Barriers to distance learning during the COVID-19 outbreak: A qualitative review from parents' perspective. In Heliyon, 6(11), e05482. DOI: https://doi.org/ 10.1016/j.heliyon.20 20.e05482.

ALBERT, A. 2002. Didaktika pre doplňujúce pedagogické štúdium učiteľov-inžinierov. Košice: TUKE 2002. 152s. ISBN 80-7099.771-0.

APRIYANTI, C. 2020. The parents role in guiding distance learning and the obstacle during covid-19 outbreak. In Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 7(02). ISSN 2685-211X. dostupné na: https://repository.stkippacitan.ac.id/id/ eprint/805/2/The%20Parents%20Role %20in%20Guidi ng%20Distance%20 Learning.pdf.

AGATON, C.B. - CUETO, L.J. 2021. Learning at Home: Parents' Lived Experiences on Distance Learning during COVID-19 Pandemic in the Philippines. In International Journal of Evaluation and Research in Education, 10(3), 901-911.

BAČÍKOVÁ, M. – JANOVSKÁ, A. 2018. Základy metodológie pedagogicko-psychologického výskumu. Sprievodca pre študentov učiteľstva. Košice: ŠafárikPress. 2018. ISBN 978-80-8152-695-4.

BAJTOŠ, J. 2007. Kapitoly zo všeobecnej didaktiky. Košice: Equilibria, 2007. 186-187 s. ISBN 978-80-89284-08-5.

BAJTOŠ, J. 2020. Didaktika vysokej školy. Wolters Kluwer 2020. ISBN 978-80-571-0245-8.

BARANOVSKÁ, A. – DOKTOROVÁ, D. 2016. Emocionálna inteligencia a tvorivosť učiteľa vo výchovno-vzdelávacom procese. Trnava: UCM 2016. 10s. ISBN 978-80-8105-821-9.

BARNOVÁ, S. – PETRÍKOVÁ, D. – BRUNOVKSKÝ, S. 2022. Skúsenosti žiakov stredných škôl s interaktívnym online vyučovaním počas prvých dvoch vĺn pandémie COVID.19. In Studia Scientifica Facultatis Paedagogicae Universitas Catholica Ružomberok. 2022, (roč. 21), číslo 5. Ružomberok: Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity, ISSN 1336-2232, s.189-197.

BENČO, J. 2001. Metodológia vedeckého výskumu. Bratislava: IRIS. 2001. ISBN 80-89018-27-0.

BOKAYEV, B. et al. 2021. Distance learning in Kazakhstan: estimating parents' satisfaction of educational quality during the coronavirus. In Technology, Pedagogy and Education, 2021, 1 30:1, 27-39s. DOI: 10.1080/1475939X.2020.1865192.

BLACK, R.S. - HOWARD-JONES, A. 2000. Reflections on best and worst teachers: An experiential perspective of teaching. In Journal of research and development in education, 2000, Vol. 34(1). s1-13. ISSN 0022-426X.

BREČKA, P. - VALENTOVÁ, M. 2018. Stratégie výučby s podporou IKT v technickom vzdelávaní. Nitra: PdF UKF, 2018, 11s. ISBN 978-80-558-1300-4.

CSIKSZENTMIHALYI, M. 2014. Society, Culture, and Person: A Systems View of Creativity Springer, Dordrecht, 2014. 47-61s. DOI: DOI: 10.1007/978-94-017-9085-7_4.

ČAPEK, R. 2015. Moderní didaktika-lexikon výukových a hodnoticích metod. Praha: Grada Publishing, 2015, 190 s. ISBN 978-80-247-3450-7.

DAVIS, C. R., et al. 2021. Distance learning and parental mental health during COVID-19. In Educational Researcher 50.1, 2021, 61-64s. DOI: 10.3102/0013189X20978806.

DOSTÁL, J. a kol. 2017. Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn. Olomouc: UP, 2017. s.65. ISBN 978-80-244-5238-8.

ĎURIŠ, M. 2014. Technické vzdelávanie a jeho súčasné problémy na základnej škole. In Časopis Technika a vzdelávanie, 3, 2014, č. 2, 2014, 127 s. ISSN 1338-9742.

ĎURIŠ, M. 2015. Pozitívne zmeny v technickom vzdelávaní na Slovensku. In Časopis Technika a vzdelávanie, 4, 2015, č. 2. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici – Belianum, Fakulta prírodných vied, Katedra techniky a technológií. 2015. ISSN 1338- 9742.

ĎURÍKOVÁ, K. 2020. Dištančné vzdelávanie sa nedá porovnať s prezenčným. [online]. In eduword.sk, 2020. Dostupné na https://eduworld.sk/cd/kornelia-durikova/7789/distancne-vzdelavanie-sa-neda-porovnat-s-prezencnym.

Ergonómia pracovního mista. [online][cit. 2022-02-15]. Dostupné na https://zsbozp.vubp.cz/pracovni-prostredi/ergonomie/337-ergonomie-pracovniho-mista.

Ergonómia [online][cit. 2022-02-17]. dostupné na https://di.ics.upjs.sk /informatika_na_zs_ss/studijny_material/it_spolocnost/ergonomia/ergonomia .htm.

FEČÍK, P. 2018. Systém duálneho vzdelávania. In https://www.ruzsr.sk/. [Online]. 2018 [Cit. 2023-11-05]. Dostupné na: https://www.ruzsr.sk/sk/ /system-dualneho-vzdelavania/.

FLIMEL, M. 2020. Možnosti racionalizácie pracovných procesov. Brno: Tribun EU, 2020. 19 s. ISBN 978-80-553-3528-5.

GAVORA, P. 2000. Úvod do pedagogického výskumu. Brno: Paido, 2000. 207 s. ISBN 80-85931-79-6.

GAVORA, P. a kol. 2010. Elektronická učebnica pedagogického výskumu. [online]. Bratislava: Univerzita Komenského, 2010. Dostupné na: http://www.e-metodologia .fedu.uniba.sk/ ISBN 978–80–223–2951–4.

GAZDÍKOVÁ, V. 2003. Základy dištančného elektronického vzdelávania. Trnava: PgF TU, 2003. 9 s. ISBN 80-89074-67-7.

GECELOVSKÁ, D. - GÁŽIOVA, M. 2007. Zásady BOZP pri práci so zobrazovacími jednotkami (bezpečne s počítačmi). Košice: TipoPress, 2007. 5s. ISBN: 978-80-969859-0-6.

GILBERTOVÁ, .S - MATOUŠEK, O. 2002. Ergonomie. Optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada Publishing, 2002, 15s. ISBN 80-247-0226-6.

GRECMANOVA, H. a kol. 2000. Podporujeme aktívni myšlení a samostatné učení žáků. Olomouc: Hanex, 2000. 159s. ISBN 80-85783-28-2.

HAŠKOVÁ, A. – HAVETTOVÁ, R. – VOGELOVÁ, Z. 2020. Fungovanie edukačného prostredia základných a stredných škôl v pandemických

podmienkach: skúsenosti zo Slovenska. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická. 2020. ISSN 2571-2519. Dostupné na: http://itev.olympiadatechniky.cz/journal-itev-2020.pdf.

HENDL, J. 2005. Kvalitatívny výskum. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-040-2.

HERICH, J. 2020. Prognóza vývoja stredných škôl do roku 2025 – prognostická štúdia. Bratislava 2020, CVTI SR, 2020. Dostupné na: https://www.cvtisr.sk/buxus/docs/JH/ Prognoza_SS20.pdf

HONZÍKOVÁ, J. - SOJKOVÁ, M. 2015. Tvůrčí technické dovednosti. Plzeň: Západočeská
univerzita v Plzni, 2015. s. 161. ISBN 978-80-261-0547-3.

HOPKINS, D - STERN, D. 1996. Quality teachers, quality schools: International perspectives and policy implications. Teaching and teacher education. In Teaching and Teacher Education
Volume 12, Issue 5, September 1996, Pages 501-517. Dostupné na https://doi.org/10.1016 /0742-051X(95)00055-O.

HOVORKA, D. – KOMÁREK, K. – CHRAPAN, J. 2015. Ako úspešne zvládať vedeckú prácu. Martin: Osveta. 2015. ISBN 978-80-8063-439-1.

HLÁVKOVÁ, J. - VALEČKOVÁ, A. 2007. Ergonomické checklisty a nové metódy práce při hodnocení ergonomických rizik. Praha: SZU, 2007. ISBN 978-80-7071-289-4.

HRMO, R. – KUNDRATOVÁ, M. – TINÁKOVÁ, K. – VAŠKOVÁ, Ľ. Didaktika technických predmetov. Bratislava: STU Bratislava, 2005. 75 s. ISBN 80-227-2191-3.

HUĽOVÁ, Z. 2019. Technické vzdelávanie na primárnom stupni školy v historickom
a medzinárodnom kontexte. I. Ružomberok: PF KU v Ružomberku, Vydavateľstvo VERBUM, 2019, 1. vyd. 9,5 AH, ISBN 978-80-561-0686-0.

HUĽOVÁ, Z. - TOKOŠ, P. 2021. Technické vzdelávanie v kontexte dištančnej výučby. TVV, 14(1), 35-44. DOI: 10.5507/tvv.2021.005.

CHRÁSKA, M. 2016. Metody pedagogického výzkumu. Praha: Grada Publishing, a.s. 2016. ISBN 978-80-247-5326-3.

JUŠČÁKOVÁ, Z. a kol. 2013. Indikátory kvality vzdelávania v hodnotení škôl. Bratislava: ŠEVT 2013, 6s. ISBN 978-80-89638-16-1.

JURČOVÁ, M. 2009. Tvorivosť v každodennom živote a vo výskume. Bratislava: IRIS, 2009, 20s. ISBN 978-80-89256-42-6.

KAŠČÁKOVÁ, A. – NEDELOVÁ, G. 2011. Štatistické metódy pre spoločenské a humanitné vedy. Banská Bystrica: UMB 2011. ISBN 987-80-557.

KIRKPATRICK, S. - BOUND, H., 2003. Online learning in regional Australia: benefits and barriers. Adelaide, NCVER, unpublished.

KLÍMOVÁ, M. – KNITL, 2021. M. Žáci z odborných učilišť mají kvůli koronaviru skluz v praktické výuce. Skeptičtí jsou učitelé i rodiče. In https://www.irozhlas.cz/. [Online]. 2021 [Cit. 2024-01-02]. Dostupné na: https://www. irozhlas.cz/zpravy-domov/odborne-skoly-uciliste-distancni-vyuka-prakticke-vyucovani-praxe_2102020908_tzr.

KRIŠŤAK, J. 2017. Ergonomické usporiadanie pracoviska. [online][cit. 2022-02-08]. In ipaslovakia.sk, 2017. Dostupné na https://www. ipaslovakia.sk/clanok/ergonomicke-usporiadanie-pracoviska.

KOHÚTOVÁ, K. 2022. Úroveň syndrómu vyhorenia a pohľad učiteľov na distančné vzdelávanie počas pandémie Covid-19 na Slovensku. In Pedagogika, roč. 72, č. 3, 2022, s. 391–414. ISSN 2336-2189. Dostupné na: https://ojs.cuni.cz/pedagogika/article/view/2052.

KOLAK, A. - MARKIC, I. - HORVAT, Z. - KLEMENCIC, M. - STOJANAC, M. 2021. When the Parent Becomes the Teacher--Attitudes on Distance Learning in the Time of' Corona-Teaching' from Parents' Perspective. In Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 2021, 20(1), 85-94s. ISSN: EISSN-2146-7242.

KOUTEKOVÁ, M. – FURINOVÁ, M. 2015. Sebareflexia a profesijné kompetencie učiteľa vo výchovno-vzdelávacom procese. Banská Bystrica: Belianum, UMB, 2015 s 57. ISBN 978-80-557-1068-6.

KOVÁČ, J. - SZOMBATHYOVÁ, E. 2010. Ergonómia. Košice: TUKE SjF, 2010. 7 s. ISBN 978-80-553-0538-7.

KOZÍK, T. – ŠIMON, M. – ÖLVECKÝ, M. – KUNA, P. 2016. Vzdialené experimenty v edukácii. Nitra: UKF, 2016. ISBN 978-80-558-1026-3. Dostupnéna:https://www.ktit.pf.ukf.sk/images/clanky/Dokumenty /Publikacie Kozik/Vzdialen-experimenty-v-edukcii.pdf

KOŽUCHOVÁ, M. 1993. Teoretické východiska technického vzdelávania. In Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelania. Banská Bystrica: FHPV UMB, 1993, s. 16 -19. ISBN 80 85162-48-2.

KOŽUCHOVÁ, M. - STEBILA, J. 2014. 30-ročná história technického vzdelávania riešená na konferenciách ‚Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania'. In Časopis Technika a vzdelávanie, 3, 2014, č. 2. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici - Belianum, FPV, Katedra techniky a technológií, 2014, 128 s. ISSN 1338-9742.

KOŽUCHOVÁ, M. 2015. Retrospektívy koncepcií technického vzdelávania. In Edukacja - Technika - Informatyka nr 1(11), 11-18, Journal of Education, Technology and Computer Science. Rzeszów: Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, 2015. 12s. ISSN: 2719-7417.

KRUSZEWSKA, A. - NAZARUK, S. - SZEWCZYK, K. 2020. Polish teachers of early education in the face of distance learning during the COVID-19 pandemic – the difficulties experienced and suggestions for the future, Education 3-13, DOI: 10.1080/03004279 .2020.1849346.

KURUC, M. 2021. Motivácia k učeniu sa študentov predprimárnej a primárnej pedagogiky. Týn nad Vltavou: Nová Forma, 2021, 21s. ISBN 978-80-7612-362-5.

KUZMA, J. 2005. Tvorba a overovanie vzdelávacieho štandardu v učebnom predmete technická výchova na 2. stupni základnej školy. [Diz. práca]. Bratislava : PDF UK, 2005.

LASE, D. - ZEGA, T.G.Ch. - DAELI, D.O. - ZALUCHU, S.E. 2021. Parents' Perceptions of Distance Learning during COVID-19. In Rural Indonesia (February 25, 2021). Journal of Education and Learning (EduLearn), Vol. 16, No. 1, February 2022, pp. 103~113 , Available at SSRN:https://ssrn.com/abstract=3890610 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn .3890610.

LAU, E.Y. H. - LEE, K. 2021. Parents' views on young children's distance learning and screen time during COVID-19 class suspension in Hong Kong. In Early Education and Development, 32(6), 863-880, https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1843925

LINDNER, J. - CLEMONS, C. - THORON, A. - LINDNER, N. 2020. Remote instruction and distance education: A response to COVID-19. In Advancements in Agricultural development, 2020. 1(2), 53-64s. DOI: 10.37433/aad.v1i2.39.

MAŇÁK, J. - ŠVEC, V. 2004. Cesty pedagogického výzkumu. Brno: Paido. 2004. ISBN 80-731-5078-6.

MARQUES, L.A. 2018. W-10 theoretical foundations of technical education and the part they play in its development process. In: JSEE Annual Conference International Session Proceedings 2018 JSEE Annual Conference. Japanese Society for Engineering Education, 2018.p. 53-58. Dostupné na: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jseeen/2018/0/2018_53/_pdf/-char/en.

MILUSHKINA, O.Y. - POPOV, V.I. - SKOBLINA, N.A. - MARKELOVA, S.V. - SOKOLOVA, N.V. 2020. The use of electronic devices by students, parents and teachers before and after the transition to distance learning. In Bulletin of Russian State Medical University, (3), 77-82.

MIŠOVIČ, J. 2019. Kvalitativní výzkum se zaměřením na polostrukturovaný rozhovor. Praha: Sociologické nakladatelství, 2019. ISBN 978-80-7419-285-2.

MOJŽÍŠEK, L. cit. podľa HUĽOVÁ, Z. 2019. Technické vzdelávanie na primárnom stupni školy v historickom a medzinárodnom kontexte. I. Ružomberok: PF KU v Ružomberku, Vydavateľstvo VERBUM, 2019, 41s. ISBN 978-80-561-0686-0.

NELSON-ROYES, A. M. 2015. Why Tutoring? A Way to Achieve Success in School. Lanham: Rowman & Littlefield Publishing Group. ISBN: 978-1-4758-0749-3. Dostupné na: https: // books.google.sk/books?hl=en&lr=&id=SzXHBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&ots=ufjx1VAVJj&sig=t6Hn3sdPxNKlj9wprpNtuVgGkOA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

NIKLOVÁ, M. - ŠIMŠÍKOVÁ, A. 2022. Vybrané dopady pandémie na vzdelávanie a žiakov v podmienkach slovenských škôl. In Školská a profesijná orientácia, 2022, s59. ISBN 978-83-66794-61-0. Dostupné na: https://wsb.edu.pl/files/pages/1535/ orientacja_zawodowa_wersja_ sl_intera ktywny.pdf#page=59.

NOVOTNÁ, E. 2020. Základné zručnosti a kľúčové kompetencie. In https://epale.ec.europa. eu/, [Online]. 2020 [Cit. 2023-12-18]. Dostupné na: https://epale.ec.europa.eu/sk/blog/zakladne -zrucnosti-klucove-kompetencie.

OLÁHOVÁ, K. 2023. Dnešné deti nastúpia do práce, ktorá ešte neexistuje. Týchto desať povolaní prinesie budúcnosť. In https://www.trend.sk/, [Online]. 2023 [Cit. 2024-01-04]. Dostupné na: https://www. trend.sk/spravy/dnesne-deti-nastupia-prace-ktora-este-neexistuje-tychto-desat-povolani-prinesie-buducnost.

OSTERTÁGOVA, A. 2020. Hlavné zistenia z dotazníkového prieskumu v základných a stredných školách o priebehu dištančnej výučby v školskom roku 2019/2020. In https://www. noveskolstvo.sk /, 23s. [Online]. 2020. Dostupné na https://www.noveskolstvo.sk/upload/pdf /17338.pdf.

PAVELKA, J. 1996. Predmet technika ako súčasť reštrukturalizácie technického vzdelávania na ZŠ. In Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelania. Banská Bystrica: FHPV UMB, 1996, ISBN 80-8055-292-4.

PAVLAS, T. a kol. 2021. Distanční vzdělávání v základních a středních školách. Přístupy, posuny a zkušenosti škol rok od nástupu pandemie nemoci covid-19. Tematická zpráva. ČŠI Česká školní inspekce.2021. Dostupné na: https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2021/03/ TZ_Distancni-vzdelavani-v-ZS-a-SS_brezen-2021.pdf

PECIAR, M. 2018. Technické vzdelávanie má mimoriadny význam pre hospodárstvo. In https://vedanadosah.cvtisr.sk/ [Online]. 2021. Dostupné na: https: //vedanadosah.cvtisr.sk/ technika/prof-marian-peciar-technicke-vzdelavanie-ma-mimoriadny-vyznam-pre-hospodarstvo.

PETRASOVÁ, A. 2009. Kriticky mysliaci učiteľ - tvorca kvality školy. Prešov: ROKUS, 2009. 7s. ISBN 978-80-89055-88-3.

PK SERIVS SK / SITA 2020. Celkový objem prenesených dát vzrástol kvôli koronakríze o desiatky percent, vlády a ich operátori musia reagovať. Cit. 16. 07. 2022. Dostupné na https://www.prservis.sk/celkovy-objem-prenesenych-dat-vzrastol-kvoli-koronakrize-o-desiatky-percent-vlady-a-ich-operatori-musia-reagovat/.

PRŮCHA, J. 1997. Moderní pedagogika. Praha: Portál, 1997. 59 s. ISBN 80-7178-170-3.

PRŮCHA, J. - MÍKA, J. 2000. Dištanční studium v otázkách. Praha: NCDV, 2000. 5 s. ISBN 80-86302-16-4.

PRŮCHA, J. - WALTEROVÁ, E. - MAREŠ, J. 2003. Pedagogický slovník. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.

PRŮCHA, J. 2020. Psychológie učení. Praha: Grada, 2020. 95 s. ISBN 978-80-271-2853-2.

PTÁČNÍKOVÁ, L. – RÁCZ, R. 2021. Prežívanie stresu z perspektívy učiteľov v čase pandémie a dištančného vzdelávania. Ružomberok: KU Verbum, 2021. In Studia scientifica facultatis paedagogicae, 2021, č.5, s.279. Dostupné na: http://studiascientifica.ku.sk/wp-content/uploads /2022/01/ssf_5_21_s_obalkou.pdf. ISSN 1336-2232.

ROVŇANOVÁ, L. 2015. Profesijné kompetencie učiteľov. Banská Bystrica: UMB Belianum 2015. 50s. ISBN 978-80-557-0682-5. Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/ Lenka-Rovnanova/publication/339080 379_Profesijne_kompetencie_ucitelov/links/5e3c71bba 6fdccd9658e089d/Profesijne-kompetencie-ucitelov.pdf.

SADKER, M. P. - SADKER, D. M. 1991. Teachers, schools, and society. McGraw-Hill. 1991 ISBN 0070544409.

SENTURK, S . - DURAN, V. - YILMAZ, A. 2020. The Secondary School Students' Opinions on Distance Education. In Journal of Education and e-Learning Research, 2020, 7.4: 360-367s. ISSN 2410-9991.

SCHOOL EDUCATION GATEWAY, 2020. Digital competence: the vital 21st-century skill for teachers and students. Dostupné na: https://school-education.ec.europa.eu/en/insights /tutorials/digital-competence-vital-21st-century-skill-teachers-and-students.

SHAW, D. – YOUNG, S. et al. 2023. A strategy for addressing the validity of teacher effectiveness instrument. In Multiple Linear Regression Viewpoints, 2003, Vol. 29(1). s44-48. ISSN 0195-7171.

SONNENSCHEIN, S. - GROSSMAN, E. R. - GROSSMAN, J. A. 2021. US parents' reports of assisting their children with distance learning during covid-19. In Education Sciences, 11(9), 501., dostupné na: https://doi.org/10.3390/educsci11090501.

STEBILA, J. a kol. 2020. Didaktika pre učiteľov predmetu technika. Banská Bystrica: Belianum UMB, 2020. ISBN 978-80-557-1754-8.

STRENÁČIKOVÁ, M. 2020. Vzdelávanie v čase pandémie. Košice: EQUILIBRIA, 2020. 6s, 9s. ISBN 978-80-8143-276-7.

ŠEĎOVÁ, K. – ŠVAŘÍČEK, R. 2014. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Praha: Portál 2014. ISBN 978-80-262-0644-6.

ŠKÁRA, Ivan. Úvod do teórie technického vzdělávání a technické výchovy žáků základní školy. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 1993. 33 s. ISBN 8021007435.

ŠKVP 2573 M programovanie digitálnych technológií. 2022. Košice: SOŠ IT, Ostrovského 1, Košice. 2022. Dostupné na: https://ostrovskeho.sk/ skolske-vzdelavacie-programy.

ŠVAŘÍČEK, R. - ŠEĎOVÁ, K. 2007. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Praha: Portál. 2015. ISBN 978-80-736-7313-0.

ŠVEC, Š. 1998. Metodológia vied o výchove. Bratislava: IRIS. 1998. ISBN 80- 887-7873-5.

ŠVECOVÁ, V. 2002. Základy pedagogiky (vybrané kapitoly). Košice: TUKE 2002. ISBN 80-7099-894-6.

TASR 1016. Digitálne zručnosti sa požadujú už aj v manuálnych profesiách. In https://www.teraz.sk/. [Online]. 2018 [Cit. 2023-10-02]. Dostupné na: https://www.teraz.sk/ekonomika/digitalne-zrucnosti-manualne-profesie /199371-clanok.html?combinedGlobalTab_ zamestnajsa=1.

TOMŠIK, R. 2017. Kvantitatívny výskum v pedagogických vedách. Úvod do metodológie a štatistického spracovania. Nitra: PdF UKF Nitra, 2017. ISBN 978-80-558-1206-9.

TOUCH IT. 2021. Najväčším problémom v dištančnom vzdelávaní je podľa rodičov socializácia detí. Dostupné na: https://touchit.sk/najvacsim-problemom-v-distancnom-vzdelavani-je-podla-rodicov-socializacia-deti/339497.

TUREK, I. 2005. Inovácie v didaktike. Bratislava: MPC, 2005. 10s. ISBN 80-8052-230-8.

TUREK, I. 2014. Didaktika. Bratislava:Wolters Kluwer, 2014. 22-23s. ISBN 978-80-8168-004-5.

VALENTOVÁ, M. – TOMKOVÁ, V. – BÁNESZ, G. – ŠIRKA, J. 2020. Námety k vzdelávacej oblasti Človek a svet práce v kontexte zvyšovania záujmu žiakov o študijné programy technického zamerania. In Časopis Technika a vzdelávanie, 9, 2020, č. 1, 2020, 33 s. ISSN 1338-9742.

VARADYOVÁ, T. – PETRÍKOVÁ, D. – BENKOVÁ, M. 2020. Prechod do dištančnej výučby na slovenských SOŠ. In Sborník z mezinárodní konference icolle 2021,Rozvoj kompetencí relevantních pro život a praxi v 21. století. Brno: Mendelova univerzita, 2022. s273. ISBN 978-80-7509-832-0. Dostupné na: https://www.icolleconference.cz/files/sbornik-icolle-2021.pdf.

ZELINA, M. - ZELINOVÁ, M. 1990. Rozvoj tvorivosti detí a mládeže. Bratislava: SPN, 1990. 18s. ISBN 800800442.

ZELINA, M. 1996. Stratégie a metódy rozvoja osobnosti dieťaťa. Bratislava: IRIS, 1996. 23 s. ISBN 80-967013-4-7.

ZELINA, M. 2011. Stratégie a metódy rozvoja osobnosti dieťaťa. Bratislava: IRIS, 2011. 30-31 s. ISBN 978-80-89256-60-0.

ZELINA, M. 2018. Psychoedukácia. Dubnica nad Váhom, VŠ DTI, 2018. 53s. ISBN 978-80-89732-75-3.

ZELINA, M. 2020. Profesor Miron Zelina: Taký chaos v našom školstve ešte nebol – a na vine nie je len pandémia! In https://www.bratislavskenoviny.sk/ [Online]. 2021 [Cit. 2021-05-02]. Dostupné na: https://www.bratislavsk

enoviny.sk/rozhovory/59754-profesor-miron-zelina-taky-chaos-v-nasom-skolstve-este-nebol-a-na-vine-nie-je-len-pandemia.

ZORMANOVÁ, L. 2017. Didaktika dospelých. Praha: Grada, 2017. 189-190 s. ISBN 978-80-271-0051-4.

ZVARA, E. 2021. Po X, Y a Z prichádza Generácia Alfa. In https://www.unitedlife.sk/ [Online]. 2021 [Cit. 2022-09-03]. Dostupné na: https://www.unitedlife.sk/po-x-y-a-z-prichadza -generacia-alfa/.

PRÍLOHY

Príloha č. 1 Originálny dotazník na meranie postojov žiakov
Príloha č. 2 Test na meranie zručností žiakov

Príloha č. 1

Originálny dotazník na meranie postojov žiakov

Praktická aplikácia robotiky

a) Viem, že robotika je perspektívna oblasť s mnohými možnosťami využitia v priemysle.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 – 10

b) K robotike mám pozitívny vzťah.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) Prakticky navrhujem, programujem a riadim robotické výrobky.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Bezpečnosť pri práci s robotmi

a) Poznám rizika spojené s prácou s robotmi a zvládam ich minimalizovať.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

b) Uvedomujem si, že bezpečnosť pri práci s robotmi by mala byť vždy na prvom mieste.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) Dodržiavam všetky bezpečnostné pokyny pri práci s robotmi.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Hydraulické pohony

a) Viem, že hydraulické pohony sú účinným spôsobom prenosu sily v robotických systémoch.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

b) Rád/a pracujem s hydraulickými pohonmi a zariadeniami.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) Hydraulické pohony navrhujem a montujem často.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Robotické stavebnice a materiály

a) Viem, že robotické stavebnice sú skvelým spôsobom, ako sa môžem oboznámiť s problematikou robotiky.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

b) Mám rád/a prácu s rôznymi robotickými stavebnicami a materiálmi.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) Konštruujem a vyrábam vlastné robotické výrobky pomocou rôznych materiálov.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Konštruovanie robotov

a) Poznám výkresovú dokumentáciu a viem na základne plánov, návodov a tutoriálov nájsť princíp
usporiadania jednotlivých súčiastok pri výstavbe rôznych robotických výrobkov.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 – 10

b) Rád/a niečo montujem a demontujem.

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) S rôznymi súčiastkami pracujem veľmi často, často niečo staviam a konštruujem.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Vyučovanie robotiky

a) Dokážem vysvetliť princíp fungovania hydrauliky a hydraulického pohonu, jeho výhody a nevýhody pri
ovládaní jednotlivých častí robotických zariadení.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 – 10

b) Mám radosť z hodín robotiky a zaujíma ma to, čo sa učíme.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) Na hodinách robotiky sa často učím o rôznych robotických výrobkoch, o princípe ich fungovania, využití
v praxi a snažím sa o samostatné štúdium tejto oblasti.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Formy práce na hodinách robotiky

a) Som presvedčený, že projektovým vyučovaním aj pri práci v skupinách sa viac naučím ako pri samostatnej
práci.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

b) Veľmi rád pracujem v laboratóriu.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) Často pracujem, montujem, demontujem spolu so spolužiakmi v tíme.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Konštruovanie robotov z hľadiska náročnosti

a) Viem, že len kvalitné teoretické základy sú dobrým východiskom pri konštruovaní náročnejších robotických
výrobkov.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

b) Mám pocit, že konštruovanie zložitejších robotických výrobkov ma veľmi baví a robím to rád.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) Často využívam svoju kreativitu na riešenie problémov pri konštruovaní náročných robotických výrobkov.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Tvorivosť

a) Som presvedčený, že vlastné nápady a kreatívne riešenia sú dôležité pri konštruovaní robota.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

b) Cítim sa motivovaný/á experimentovať s rôznymi materiálmi a technikami pri výrobe robota.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) Dokážem sa prispôsobiť nečakaným situáciám a riešiť problémy, ktoré pri výstavbe robota vzniknú.

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 – 10

Motivácia

a) Som presvedčený, že úspech pri výstavbe robota zvýši moju motiváciu pracovať na ďalších projektoch.

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

b) Považujem prácu s robotickými stavebnicami za zábavu, čo mi pomáha udržiavať si motiváciu a záujem.

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

c) Často sa venujem práci na konštrukcii a stavbe rôznych súčiastok a zariadení. Toto ma motivuje k tomu, aby

som aktívne pracoval na rozvoji svojich konštrukčných a stavebných schopností.

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Príloha č. 2

Test na meranie zručností žiakov

PT10 – subtest KONŠTRUOVANIE PODVOZKU (b)

Popis: pred žiaka sú položené LEGO súčiastky. Jeho úlohou je v časovom limite 2 minúty zostaviť podvozok mechanizmu. Test sa vykonáva individuálne.

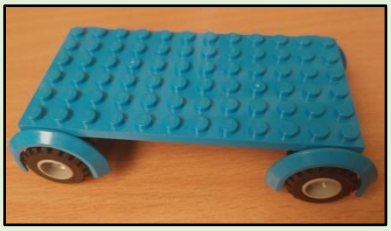
Kritéria hodnotenia: počas realizácie testu zaznamenávame žiakovi čas, počas ktorého má zostrojiť podvozok mechanizmu. Čas meriame na desatinné sekundy. Úlohe sa prideľujú body, ak ju žiak realizuje do stanoveného časového limitu 2 minúty a 30s podľa týchto kritérií:
4 body - podvozok bol zostrojený v časovom limite <= 2 min. , je pevný,
3 body - podvozok bol zostrojený v časovom limite do 2min 10s , je pevný,
2 body - podvozok bol zostrojený v časovom limite do 2min 20s , je pevný,
1 bod - podvozok bol zostrojený v časovom limite do 2min 30s , je pevný,
0 bodov - podvozok bol zostrojený v časovom limite > 2min 30s. alebo vôbec.

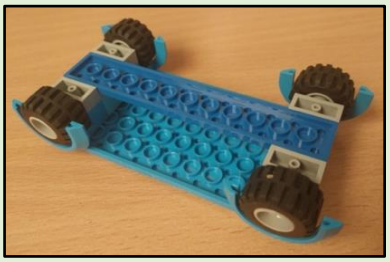
Penalizácia:
- nepevnosť spojov: strata 1 bodu,
- kolieska sa neotáčajú: strata 1 bod.

Znenie úlohy pre žiaka: *V čo najkrajšom časovom limite (najviac však 2 min. 30s.) zostroj z pripravených LEGO súčiastok podvozok.*

Súčiastky:

Správne riešenie





Názov: **Technické vzdelávanie v čase dištančnej výučby doma a v zahraničí**

Autori: **© doc. PaedDr. Zlatica Huľová, PhD.**
© Ing. Peter Tokoš, PhD., ING-PAED IGIP

Vedecký redaktor: prof. PhDr. Mária Kožuchová, CSc.

Recenzenti: prof. PaedDr. Ing. Roman Hrmo, PhD., MBA, ING-PAED IGIP
prof. PhDr. PaedDr. Lenka Pasternáková, PhD., MBA
doc. PaedDr. Ivana Rochovská, PhD.

Jazyková úprava: Mgr. Natália Jakabová

Návrh obálky: Tobiáš Sedlák

Náklad: 100 ks

Rozsah: 237 strán

Vydanie: prvé

Vydavateľ:
VERBUM – vydavateľstvo Katolíckej univerzity v Ružomberku
Hrabovská cesta 1A, 034 01 Ružomberok
https://www.ku.sk/veda-a-vyskum/verbum-vydavatelstvo-ku.html
e-mail: verbum@ku.sk

ISBN 978-80-561-1129-1

Doc. PaedDr. Zlatica Huľová, PhD. je učiteľkou pre predprimárne a primárne vzdelávanie a učiteľkou psychológie. V súčasnosti pôsobí ako docentka na Pedagogickej fakulte Katolíckej univerzity v Ružomberku. Prednáša a vedie semináre v predmetoch Teória výchovy a vzdelávania, Teória rozvoja osobnosti žiaka, Technické vzdelávanie, Didaktika technických predmetov a v doktorandskom štúdiu Komparatívnu pedagogiku, Súčasné trendy vo výskume predškolskej a elementárnej pedagogiky. Výskumne sa dlhodobo zaoberá otázkami individualizácie v edukačnom procese, prípravou budúcich učiteľov pre oblasť technického vzdelávania v predprimárnej a primárnej edukácií, ako aj kvalitou vysokoškolského vzdelávania. Je členkou Ústrednej komisie pri ŠPÚ pre vzdelávaciu oblasť Človek a svet práce, Spoločnosti pre predškolskú výchovu, Asociácie školskej psychológie, Slovenskej komory mediátorov. Ako riešiteľka aj spoluriešiteľka sa podieľa na viacerých domácich aj medzinárodných výskumných projektoch. Je autorkou a spoluautorkou monografií, editovala niekoľko kníh a zborníkov. Publikovala viacero článkov, odborných i vedeckých štúdií v domácich aj zahraničných zborníkoch, odborných publikáciách, monografiách a v časopisoch registrovaných v databázach SCOPUS, WoS, ERICH+ a iných.

Ing. Peter Tokoš, PhD., ING-PAED IGIP pôsobí od roku 2003 ako stredoškolský učiteľ na Strednej odbornej škole informačných technológií, Ostrovského 1 v Košiciach. Vyučuje odborné predmety, ako tvorba webových aplikácií, skriptovacie jazyky, databázové systémy, aplikačné frameworky, elektronické publikovanie a iné. Je vedúcim predmetovej komisie počítačovej grafiky. Od roku 2006 pôsobí ako člen odbornej skupiny 34 polygrafia a médiá Štátneho inštitútu odborného vzdelávania SR. Je spoluautorom štátneho vzdelávacieho programu pre skupinu študijných a učebných odborov zameraných na polygrafiu a digitálne médiá. Je autorom študijného odboru 2573 M programovanie digitálnych technológií. Jeho vedecký výskum je zameraný na technické vzdelávanie, ako aj na využívane umelej inteligencie vo výučbe odborných technických predmetov. Ako spoluriešiteľ v projektoch VEGA a KEGA sa zaoberá rozvojom psychomotorických zručností žiakov v technických predmetoch v rámci dištančného a hybridného vzdelávania. Na túto tému publikoval viacero odborných článkov, publikácií a vedeckých štúdií v domácich a zahraničných zborníkoch a vedeckých časopisoch indexovaných v databázach SCOPUS, WoS, ERICH+ a iných.

prof. PaedDr. Ing. Roman Hrmo, PhD., MBA, ING-PAED IGIP
Predložená monografia je vysoko aktuálna. Poskytuje významné vedecké a odborné poznatky z oblasti technického vzdelávania v kontexte dištančnej výučby. Vychádza z najnovších výskumných zistení v danej oblasti. Za prínos predloženej vedeckej monografie možno považovať nielen rozsiahly kvantitatívno-kvalitatívny výskum v predmetnej oblasti, ale i návrh, vytvorenie a experimentálne overenie programu dištančného vzdelávania v technickom predmete zameranom na robotiku.

prof. PhDr. PaedDr. Lenka Pasternáková, PhD., MBA
Vedecká monografia predstavuje nepopierateľný prínos pre edukačnú oblasť, preto ju hodnotím pozitívne. Ambíciou je prispieť k pohľadu na trendy a problémy v technickom vzdelávaní v kontexte dištančnej výučby. Autori vedeckej monografie dopĺňajú analýzu súčasného stavu, vymedzenie základných pojmov, metód, koncepcií a organizačných foriem výučby, pohľadom na osobnosť učiteľa. Zdôrazňujú jeho úlohu v technickom vzdelávaní, ale aj rozvoj osobnosti žiaka, popisujú ergonómiu študijného pracoviska, kde pozornosť je sústredená na skúmanie dopadu ergonomických princípov, na pohodu a výkon žiakov. Značná časť monografie je venovaná návrhu, tvorbe a experimentálnemu overeniu programu pre dištančné vzdelávanie, ktorého efektivita a prínosy pre žiakov sú podrobne analyzované s cieľom podporiť rozvoj manuálnych zručností žiakov počas dištančného vyučovania.

ISBN 978-80-561-1129-1
9 788056 111291