

Vybrané aspekty komplexného systému hodnotenia a sebahodnotenia žiakov vo vyučovaní odborných predmetov

Selected aspects of the comprehensive system of evaluation and self-evaluation of students in the teaching of professional subjects

Slávka Čepelová, Lívia Hasajová, Silvia Jakabová

Abstract

The paper discusses the effect of systematic work with pupils' self-evaluation during teaching professional subjects. It approximates the requirements for the student's current assessment, with an emphasis on motivation and educational goals of professional teaching. It points to the necessity, the need to get acquainted with the implementation of comprehensively developing evaluation in practice, using the book "Evaluation and student self-evaluation".

Keywords: Self-evaluation. Motivation. Professional education. Teaching goals.

Úvod

Z osobnostne rozvíjajúceho poňatia vzdelávania vyplýva požiadavka na všestranné hodnotenie osobnosti žiaka, komplexnosť hodnotenia a zapojenie žiakov do procesu hodnotenia. Z tohoto dôvodu sme sa zamerali na implementáciu systému komplexného rozvíjajúceho sa hodnotenia a sebahodnotenia, ktoré tieto požiadavky spĺňa, do života druhého ročníka strednej odbornej školy. Skúmame vplyv takéhoto hodnotenia na motiváciu žiakov učiť sa, rozvoj sebahodnotenia. Cieľom výskumu bolo zistiť prevládajúci typ motivácie v triede, ktorá systematicky pracuje s komplexným rozvíjajúcim sa hodnotením, na rozdiel od triedy, ktorá s týmto systémom nepracuje. S použitím kvalitatívnych a kvantitatívnych výskumných metód boli získané údaje z oboch tried. Výstupom výskumu je porovnanie úrovne vnútornej motivácie k učeniu, zodpovednosti žiakov za učenie sa v triede, kde používajú systém komplexného hodnotenia a sebahodnotenia žiakov s triedou bez použitia tohto systému. Štúdia taktiež prináša odpoveď na otázku, ako žiaci týchto tried chápu koncept sebahodnotenia a jeho význam. Okrem toho na konkrétnom príklade triedy opisuje prácu učiteľa, žiaka s výukovými cieľmi počas týždňa aj ich analýzou. Ako výskumný problém výskumného šetrenia sme si stanovili pôsobenie efektu komplexného vývoja hodnotenia motivácie žiakov a rozvoja sebahodnotenia. Cieľom bolo zistiť, aký typ motivácie prevláda v triede, v ktorej sa používa systematicky komplexné rozvíjajúce hodnotenie žiakov, na rozdiel od triedy, v ktorej systematická práca s komplexným vývojovým hodnotením neprebíha.

Za komplexné hodnotenie rozvoja považujeme: hodnotenie, ktoré vychádza z partnerstva medzi učiteľom a žiakom a spočíva v činnostiach, kde obaja aktéri vzdelávacieho procesu identifikujú vedomosti, zručnosti, postoje v určitej fáze vzdelávaného subjektu, aby ich porovnali s požadovaným stavom (cieľmi) a spoločne formulovali také hodnotiace výroky a vykonávali také opatrenia a osobné ciele, ktoré budú

stimulovať žiaka k dosiahnutiu tohto stavu. Jeho cieľom je zhodnotiť výsledky výučby k plánovanému cieľu a tým rozvíjať osobnosť žiaka a pedagogické myslenie učiteľa ako výsledok informácií získaných prostredníctvom reflexie učiteľa a sebareflexie žiaka (Krasna, 2020, s. 156). Naším cieľom bolo taktiež zoznámiť sa s používaním knihy Hodnotenie a sebahodnotenie žiaka v praxi (HRABAL, Vladimír. Aký som učiteľ. Praha: Štátna pedagogika Nakladateľství, n. p., 1988, s. 98-99). Taktiež získanie skúseností, ktoré budeme môcť uplatniť v pedagogickej praxi. Položili sme si základnú výskumnú otázku: Pôsobí systematická práca so sebahodnotením žiakov strednej školy doplnená o hodnotenie učiteľa pozitívne na ich motiváciu učiť sa?

Na vyriešenie základnej výskumnej otázky bolo potrebné zodpovedať tieto špecifické výskumné otázky formulovať nasledujúce hypotézy:

Hypotéza 1. V triede u žiakov, v ktorej učiteľ systematicky pracuje s komplexným rozvíjaním hodnotenia žiakov, vnútorná motivácia učiť sa prevláda nad žiakmi triedy, v ktorom učiteľ systematicky nepracuje s komplexným rozvíjajúcim sa hodnotením.

Hypotéza 2. V triede, kde sa systematicky pracuje s komplexným rozvíjajúcim hodnotením, majú žiaci rozvinutejšiu morálnu motiváciu pre učenie sa (pocit zodpovednosti, povinnosti), na rozdiel od triedy, v ktorej systematická práca s komplexným rozvíjajúcim hodnotením neprebíha.

Špecifická výskumná otázka 1: Ako žiaci druhého ročníka stredných škôl chápu koncept sebahodnotenia? Líšia sa odpovede u žiakov triedy, kde systematicky pracujú s komplexným rozvíjajúcim hodnotením, na rozdiel od žiakov triedy, v ktorej systematická práca s komplexným rozvojom absentuje?

Špecifická výskumná otázka 2: Ako žiaci druhého ročníka strednej školy subjektívne vnímajú význam sebahodnotenia? Líšia sa odpovede medzi žiakmi v triede, kde sa vykonáva systematická práca s komplexným rozvíjajúcim hodnotením, na rozdiel od žiakov triedy, v ktorej systematická práca s komplexným rozvíjajúcim hodnotením neprebíha?

Na základe povahy výskumného cieľa, výskumných otázok a hypotéz sme si vybrali zmiešaný výskumný návrh s využitím kvalitatívnych a kvantitatívnych metód. Keďže sme si vybrali zmiešaný výskumný plán, použili sme viacero informačných zdrojov a viaceré metódy zberu a spracovania údajov-kvalitatívne aj kvantitatívne.

S cieľom určiť štruktúru motivácie u jednotlivých žiakov a triedy ako celku, bol použitý preferenčný motivačný dotazník Vladimíra Hrabala (Dotazník je k dispozícii v publikácii HRABAL, Vladimír. Aký som učiteľ. Praha: Štátna pedagogika Nakladateľství, n. p., 1988, s. 98-99.) Ten meria šesť typov motivácie: pozitívna sociálna motivácia, kognitívna motivácia, morálna motivácia, obavy z následkov, túžba po vyniknutí a prestíži, dobrý pocit z dobrého výkonu. Dotazník obsahuje 15 položiek, ktoré sú obsahom i formou primerané veku respondentov (16 až 17 rokov). Z ponúkanej dvojice odpovedí si žiaci vybrali tú, ktorá bola pre nich vhodnejšia a bola k nim bližšie. Upravili sme položky do graficky zrozumiteľnejšej podoby, žiaci ich následne vyplnili. Preferenčný motivačný dotazník odovzdalo celkovo 55 respondentov, 28 žiakov, predložilo preferenčný motivačný dotazník z triedy 2. AD a 27 žiakov triedy 2. ER strednej školy v Trenčíne. Výsledky boli hodnotené pre každú triedu zvlášť a potom porovnané.

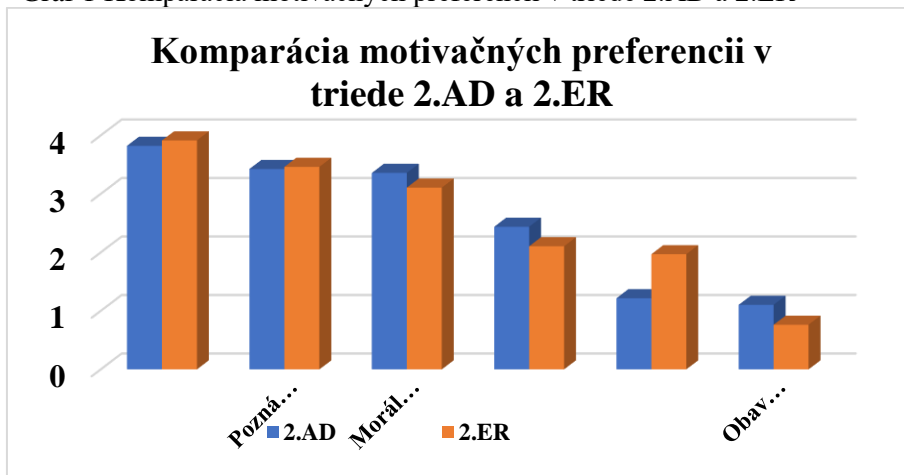
Komparácia motivačných preferencií v triedach 2.AD a 2.ER

V kontexte zodpovedania výskumných otázok i dokazovania hypotézy H1: „V triede u žiakov, v ktorej učiteľ systematicky pracuje s komplexným rozvíjajúcim sa hodnotením

žiacov, vnútorná motivácia učiť sa prevláda nad žiakmi triedy, v ktorom učiteľ systematicky nepracuje s komplexným rozvíjajúcim sa hodnotením.“

Na základe porovnania zistených výsledkov (pozri Graf 1) v oboch triedach, môžeme konštatovať nasledujúce závery. Pravdivosť hypotézy H1 sa nepotvrdila. Vnútorňú motiváciu chápeme v súlade s autorom Hrabalom ako poznávaciu motiváciu, ktorej zastúpenie v oboch triedach je takmer zhodné. Určité rozdiely medzi triedami v súvislosti s vnútornou motiváciou sme zaznamenali: V triede 2.ER medzi žiakmi a žiačkami prevažuje výkonnostná motivácia-učenie sa pre dobrý pocit z dobrého výkonu. V dotazníku sa u trinástich žiakov objavila odpoveď, že sa učia pre samé jednotky alebo pre samé A-čka. U žiakov z triedy 2.AD sa tento dôvod neobjavil ani v jednom prípade. Z toho usudzujeme, že u žiakov triedy, kde sa nepracuje s komplexným rozvíjajúcim hodnotením, možno dobrý pocit z dobrého výkonu čiastočne interpretovať, ako dobrý pocit z dobrej známky. Zrejme tu existuje znateľná závislosť od vonkajšej odmeny vo forme známky. Učením dochádza k uspokojovaniu potreby podávať dobrý výkon, ktorý bude ocenený dobrou známkou, tá sa stáva zdrojom spokojnosti a dobrého pocitu. U žiakov 2.AD triedy sa javí najrozvinutejšou morálna motivácia so silným zmyslom pre zodpovednosť a povinnosti. Aj keď sa jedná o vonkajšiu motiváciu, postupným zvnútorňovaním pravidiel určených niekým z vonku sú žiaci triedy, v ktorej sa pracuje s komplexným rozvíjajúcim hodnotením na najlepšej ceste k prechodu na žiadúci typ vonkajšej motivácie (identifikovaná, integrovaná regulácia) a potom k motivácii vnútornej.

Graf 1 Komparácia motivačných preferencií v triede 2.AD a 2.ER



(Zdroj: vlastné spracovanie)

Skutočnosť, že sa nám pravdivosť hypotézy H1 nepotvrdila, sme si vysvetlili vzniknutou situáciou. Systém hodnotenia bol v triede používaný len krátkodobo (6 mesiacov) v dobe zadania dotazníka. Proces vývoja vnútornej motivácie predstavuje zložitý proces a ten si vyžaduje čas. Svoju úlohu zohráva taktiež vek žiakov, tí ešte potrebujú usmernenia, do určitej miery aj stimuly z vonku, aby prácu vykonali. Rozdiely vo vnútornej motivácii medzi oboma triedami neboli zamerané. Ale považujeme za dôležité, že sa objavujú tendencie žiakov triedy, ktorá pracuje s komplexným rozvíjajúcim hodnotením, pre rozvoj vnútornej motivácie do budúcnosti. U žiakov triedy, ktorá nepracuje s komplexným rozvíjajúcim hodnotením, sa naopak, objavuje tendencia učiť sa pre známku. S pribúdajúcim obdobím používania hodnotiaceho systému predpokladáme nárast vnútornej motivácie.

Pravdivosť hypotézy H2: „V triede, kde sa systematicky pracuje s komplexným rozvíjajúcim hodnotením, majú žiaci rozvinutejšiu morálnu motiváciu pre učenie sa (pocit zodpovednosti, povinnosti), na rozdiel od triedy, v ktorej systematická práca s komplexným rozvíjajúcim hodnotením neprebíha.“ bola potvrdená. V "inovatívnej" triede 2.AD celkovo dominuje morálna motivácia. Čo je v súlade s vyhlásením, ktoré nájdeme v rámcovom vzdelávacom programe školy, bol uvedený pri charakteristike školy. Žiaci pochádzajú z prevažnej väčšiny prípadov zo stimulujúceho rodinného prostredia, kde sa vzdelávanie považuje za dôležitú hodnotu. Tento postoj si žiaci privlastňujú a konajú v súlade s ním. Učia sa, pretože je to v ich okolí chápané ako žiaduce. Berú to ako svoju povinnosť. Napriek tomu, že žiaci 2.ER triedy pochádzajú z porovnateľného rodinného prostredia so zrovnateľnou hodnotou vzdelania, miera ich morálnej motivácie nepredstavuje rovnakú mieru. Obsadili až tretie miesto v štruktúre motivačných pohnútok triedy. Čo ešte významne ovplyvňuje vývoj morálnej motivácie? Podľa Krasnej a Verbovanca (2014) môže morálnu motiváciu ovplyvňovať učiteľ podľa toho, do akej miery u žiakov vyvoláva zodpovednosť za ich vlastné výsledky. Môžeme teda vysloviť záver, že práca učiteľa so systémom komplexne rozvíjajúceho hodnotenia pravdepodobne prispieva k rozvoju pocitu zodpovednosti žiakov za vlastnú školskú prácu.

Zistili sme, že žiaci 2.AD chápu význam sebahodnotenia výlučne pozitívne a nie iba vo vzťahu k vedomostiam. Poňatie významu vo zmysle získavania spätnej väzby na výkon bola až druhá najčastejšia. Pre žiakov prekvapivo najdôležitejšia možnosť spočíva v istote, že im sebahodnotenie poskytuje slobodu vyjadriť sa bez obáv a trestu, či iného negatívneho následku. Tiež ho vnímajú ako niečo, čo im pomáha rozvíjať osobnosť iným spôsobom ako prostredníctvom vedomostí. Sú si vedomí jeho vplyvu na ich sebaopoznanie a sebaúctu. Tiež chápu, že seba hodnotenie prináša informácie nie len im, no taktiež učiteľovi, ktorý ich môže na ich základe poskytnúť pomoc. Uvedomujú si, že učiteľ je tu pre žiaka, nie proti nemu. Tento aspekt predstavuje dôležitý prvok pre pozitívnu klímu triedy, ktorá bola dotazníkom v triede 2.AD potvrdená. Žiaci si tiež myslia, že sebahodnotenie ich motivuje k tomu, aby sa učili viac. Žiaci druhého ročníka si dokonca uvedomujú, že prostredníctvom sebahodnotenia môžu riadiť svoje učenie sa: Môžu vyjadriť, čo by im pomohlo, požiadať o materiály.

Analýza osobných cieľov žiakov triedy 2.AD

Osobné ciele žiakov sme podrobili analýze z dôvodu, aby sme zistili, či sa žiaci snažia skôr o rozvoj duševný, fyzický, sociálny alebo osobný. Tiež našim zámerom bola analýza znenia cieľov, či prevládajú konkrétne alebo všeobecné formulácie. Ďalej nás zaujímalo, na čo sa žiaci vo svojich cieľoch zameriavajú. Usilujú sa skôr dosiahnuť vyššiu kvalitu alebo kvantitu výkonu? Aké ďalšie aspekty sa objavujú v cieľoch? Celkovo sme analyzovali 30 osobných cieľov od 26 žiakov (štyria žiaci si stanovili dva ciele). Definovanie cieľov pochádza od septembra 2023 do októbra 2023.

Klasifikácia žiackych cieľov

Ciele sme klasifikovali podľa Hany Lukášovej (2010, s. 86-87) s ohľadom na kvalitu života žiakov do štyroch kategórií, na ciele vzťahujúce sa ku:

1. kvalitám mentálneho vývoja
2. kvalitám fyzického vývoja
3. kvalitám sociálneho rozvoja
4. kvalitám osobného rozvoja - rozvoja Ja;

Všimli sme si, či je formulácia cieľa konkrétna alebo všeobecná. Výsledky početnosti jednotlivých kategórií sú zhrnuté v Grafe 2. Pod ním sú podrobne opísané výsledky.

Graf 2 Frekvencia typov osobných cieľov žiakov



(Zdroj: vlastné spracovanie)

1. Ciele žiakov týkajúce sa kvalít duševného rozvoja

Do kategórie patrí celkovo 16 kognitívnych cieľov (53%), z toho 10 cieľov je formulovaných vo všeobecnosti a 6 je formulovaných konkrétne.

Príklady všeobecných formulácií: • Chcem sa zdokonaľiť v angličtine.

- Snažím sa lepšie čítať technické výkresy.

Príklady konkrétnych formulácií: • Počítanie goniometrických rovníc. Snažím sa to dobre naučiť.

- Precvičím si diktovanie a prepis anglického textu.

Skontrolujem svoje zošity.

1. Ciele žiakov týkajúce sa kvalít telesného rozvoja

Do tejto kategórie patrí celkovo 11 psychomotorických cieľov (37%), z ktorých 7 je formulovaných všeobecne a 4 sú formulované konkrétne.

- Príklady všeobecných formulácií:
- Budem písať lepšie.
 - Chceme zlepšiť svoje rysovanie.
- Príklady konkrétnych formulácií:
- Zlepším úpravu písania.
 - Mojmým cieľom je zlepšiť písanie rukou.

2. Ciele žiakov súvisiace s kvalitami osobného rozvoja - rozvoj Ja

Do tejto kategórie patria dva konkrétne ciele (7 %):

- Nebavím sa na hodine.
- Skontrolujem odpis anglického textu najmenej trikrát.

Predpokladáme, že prvý z cieľov smeruje k sebaovládaniu, druhý ku sebakontrolu. Preto ich chápeme, ako ciele vedúce k seba rozvoju.

4. Ciele žiakov týkajúce sa kvalít sociálneho rozvoja

Do tejto kategórie patrí jeden všeobecný cieľ (3 %):

- Budem spolupracovať.

Žiaci z triedy 2.AD na obdobie od septembra 2023 do októbra 2023 najviac definovali ciele kognitívne (53%), ktoré súvisia s duševným rozvojom osobnosti, ciele psychomotorické (37%), ktoré súvisia s telesným vývojom žiaka. Výrazne menej žiaci si stanovili ciele vedúce k sociálnemu rozvoju (3 %) a osobnému rozvoju (7 %). Výsledok tohto rozdelenia cieľov sa nachádza v súlade so zavedenou štruktúrou motivácie v triede. Ak prevláda morálna motivácia, poznávací motivácia a učenie sa pre dobrý pocit z dobrého výkonu, stanovili si ciele, ktoré tomu zodpovedajú. Dosiadnutím svojho cieľa sa snažia predovšetkým zlepšiť výkon a určité zručnosti. Zistili sme tiež, že formulácie cieľov žiakov boli prevažne všeobecné (69 %). Pozri Graf č. 3. Výskumné šetrenie potvrdilo očakávaný výsledok vzhľadom na vek žiakov a skutočnosť, že práca s cieľmi bola len vo fáze vykonávania.

Graf 3 Relatívna početnosť všeobecnej a konkrétnej formulácie cieľov



(Zdroj: vlastné spracovanie)

V kontexte vyslovených predpokladov sme dospeli k záverom, pokiaľ bude trieda pokračovať v novom systéme hodnotenia, budú žiaci čoraz viac schopní presne pomenovať, na čom ešte musia pracovať.

Zameranie žiackych cieľov

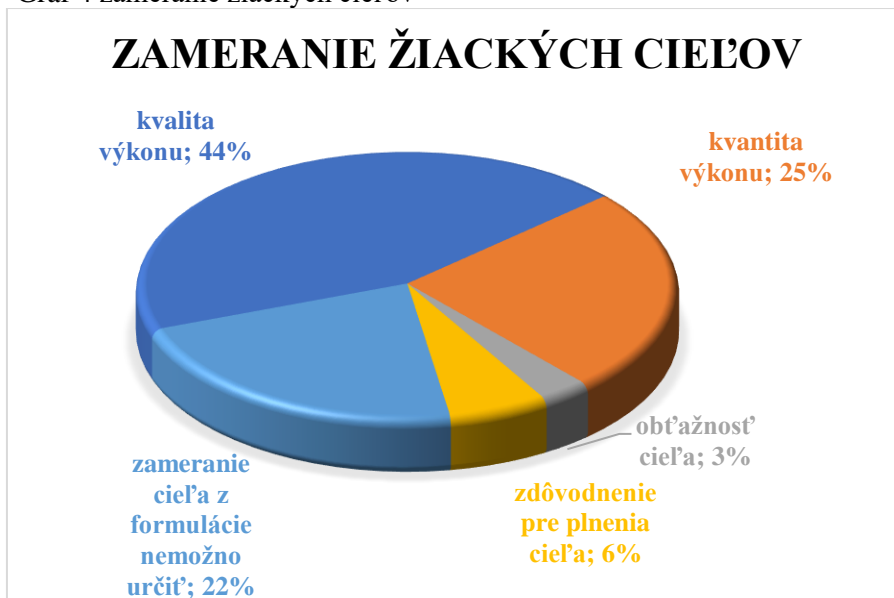
Na aké aspekty sa žiaci zameriavajú vo svojich cieľoch? Najčastejšie sa objavoval vo formulácii cieľov aspekt kvality, kvantity, opodstatnenosti a obťažnosti. Aspekt kvality - väčšina cieľov žiakov (44%) bola zameraná na rozvoj kvality výkonu. Žiaci sa chceli v niečom zlepšiť, presnejšie povedané, pekne vykonávať určitú činnosť atď. Príklady: Chcem zlepšiť úpravy písania na klávesnici. Snažím sa čítať lepšie. Robiť presnú geometriu.

Aspekt kvantity - 25% žiackych cieľov zameraných na zvýšenie frekvencie výkonu, to by však malo mať vplyv na kvalitu výkonu. Žiaci sa plánovali venovať určitej aktivite viac ako predtým. Príklady: Precvičím si viac prepisov. Najmenej trikrát skontrolujem prepis.

Aspekt odôvodnenia - formulácia 6% cieľov zahŕňala odôvodnenie, prečo žiaci na práci pracujú. Príklad: Niekedy mám chyby.

Aspekt obťažnosti - jeden cieľ (3%) obsahoval vyhlásenie žiaka o tom, ako veľmi ho vníma ako ťažké. Príklad: Je to pre mňa príliš ťažké. V prípade 22 % cieľov nebolo možné identifikovať zameranie z ich formulácie. (Niektoré ciele sú formulované tak, že sledujú dva aspekty, preto bola relatívna frekvencia vypočítaná z 32, aj keď tam bolo 30 analyzovaných cieľov.) Výsledky sú zhrnuté v Grafe 4.

Graf 4 zameranie žiackych cieľov



(Zdroj: vlastné spracovanie)

Žiaci sa najviac svojimi cieľmi usilujú o vyššiu kvalitu výkonu (44 % cieľov). Chcú sa v niečom zlepšiť, byť presnejší, zodpovedne vykonávať určitú činnosť. Snažia sa tiež o zvýšenie kvantity výkonov (25 % cieľov). Plánujú sa niečomu venovať viac alebo častejšie ako predtým. V niektorých cieľoch (6%) žiaci uvádzajú aj dôvod, prečo by na nich mali pracovať. Zrejme si formulovaním dôvodov sami pre seba racionálne odôvodňujú, prečo si

vybrali cieľ. Prečo bude dobré vynaložiť určité úsilie na jeho dosiahnutie (mám chyby, chcem sa to naučiť). Jedná sa o silný motivačný faktor. V jednom prípade (3%), si žiak pri definovaní cieľa formuloval a jeho subjektívnu obťažnosť, tá môže mať veľmi pozitívny vplyv nielen na motiváciu, ale aj sebavedomie. Akoby si pri každom prečítaní, pripomenul, že sa nebojí prekonať prekážky. Pracuje na niečom, napriek tomu, že to považuje za obťažné. Pre učiteľov sú to informácie užitočné. Vďaka tomu môže žiakovi poskytnúť pomoc a podporu. Pre zostávajúce ciele (22 %) nebolo možné určiť ich zameranie. Znenie bolo príliš všeobecné. (Mojím cieľom je matematika.)

Záver

Osobne sa rozvíjajúca koncepcia vzdelávania zahŕňa požiadavku na všestrannosť hodnotenia osobnosti žiaka, t. j. zložitosť hodnotenia a zapojenie žiakov do procesu hodnotenia. Štúdiá sa zaoberá implementáciou systému komplexného rozvíjajúceho sa hodnotenia a sebahodnotenia, ktoré spĺňa tieto požiadavky, do života stredoškolákov. Skúma, či má takéto hodnotenie pozitívny vplyv na motiváciu žiakov učiť sa a rozvoj sebaúcty. (Gabrhelová, 2020) Cieľom výskumu bolo určiť prevládajúci typ motivácie v triede, ktorá systematicky pracuje s komplexným rozvíjajúcim sa hodnotením, na rozdiel od triedy, ktorá s týmto systémom nefunguje. Použitím kvalitatívnych a kvantitatívnych výskumných metód boli získané údaje z oboch tried. Výstupom výskumu je porovnanie vnútornej motivácie učiť sa, zodpovednosti žiakov za učenie sa v triede, ktorá funguje a ktorá nefunguje so systémom komplexného hodnotenia a sebahodnotenia žiakov. Štúdiá odpovedá tiež na otázku, ako žiaci v týchto tried chápú koncept sebahodnotenia a jeho význam.

Bibliografia

- Gabhelová, G., Lajčin, D., Barnová, S. & Krásna, S. (2020). Odborné vzdelávanie a príprava v systéme duálneho vzdelávania pre potreby trhu práce. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7598-962-8.
- Gabhelová, G., Lajčin, D., Barnová, S. & Krásna, S. (2020). Dual System of education and Training as a Pathway on the Labour Market. Szeged: Belvedere Meridionale. ISBN 978-615-6060-32-7.
- Hrabal, V. (1979) Motivace a školní úspěšnost žáka. In HELUS, Z. a kol. Psychologie školní úspěšnosti žáků. 1. vyd. Praha: SPN, 1979, s. 63-109. ISBN 14-722-79.
- Hrabal, V. (1988) Jaký jsem učitel?: metody získávání poznatků o vlastní vzdělávací činnosti. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988, 156 s.
- Krásna, S. – Verbovanec, E. (2014) Klíčové kompetence učitel'a v predprimárnej edukácii. Bratislava: MPC, 2014. 1. vydanie. 139 s. ISBN 978-80-8052-613.
- Lukášová, H. (2012) Pojetí edukace z hlediska kvality života dětí a školní hodnocení. In HELUS, Zdeněk et al. Proměny pojetí vzdělávání a školního hodnocení: filozofická východiska a pedagogické souvislosti. Vyd. 1. Praha: Asociace waldorfských škol ČR, 2012, s. 181-217. ISBN 978-80-905222-0-6.

doc. PhDr. Slávka Čepelová, PhD.

Katedra školskej pedagogiky a psychológie, Vysoká škola DTI v Dubnici nad Váhom
Ul. Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom
cepelova@dti.sk

doc. PaedDr. Lívia Hasajová, PhD.

Katedra školskej didaktiky, Vysoká škola DTI v Dubnici nad Váhom

Ul. Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom

hasajova@dti.sk

PaedDr. Silvia Jakobová, PhD.

Katedra chémie, Fakulta prírodných vied a Informatiky

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda A. Hlinku 1

949 74 Nitra

sjakabova@ukf.sk