

DIDAKTICKÉ ASPEKTY VÝUKY TECHNICKÝCH ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ NA STŘEDNÍCH ODBORNÝCH ŠKOLÁCH

Čestmír SERAFÍN

Abstrakt

Článek se zabývá didaktickými aspekty výuky technických odborných předmětů na středních odborných školách s cílem analyzovat současné přístupy a identifikovat klíčové výzvy. Vychází z teoretických východisek vyučovacího procesu, konceptů kvality a efektivity výuky v odborném technickém vzdělávání a role tzv. transdisciplinární didaktiky. V textu je rovněž pojímáno o různých systémech výuky, včetně předmětového, operačního, komplexně-operačního i modulárního a jejich aplikaci v kontextu odborného vzdělávání. Na základě provedeného výzkumu je rovněž v příspěvku zaměřeno na proces písemné přípravy výuky u učitelů, používané nástroje a problémy, se kterými se učitelé v praxi setkávají. Zjištění ukazují na problémy s dostatkem času, vhodností učebních pomůcek a materiálů a také na potřeby rozvoje kritického myšlení v aplikování moderních výukových metod. Závěr pak přináší určitá doporučení pro zlepšení kvality a efektivity výuky.

DIDACTIC ASPECTS OF TEACHING TECHNICAL VOCATIONAL SUBJECTS AT SECONDARY VOCATIONAL SCHOOLS

Abstract

The article deals with didactic aspects of teaching technical vocational subjects in secondary vocational schools with the aim of analysing current approaches and identifying key challenges. It is based on the theoretical background of the teaching process, the concepts of quality and effectiveness of teaching in vocational technical education and the role of so-called transdisciplinary didactics. The text also conceptualizes different systems of teaching, including subject-based, operational, complex-operational and modular, and their application in the context of vocational education. Based on the research conducted, the paper also focuses on the process of writing instruction for teachers, the tools used and the problems encountered by teachers in practice. The findings point to the problems with sufficient time, the suitability of teaching tools and materials, and the need to develop critical thinking in the application of modern teaching methods. The conclusion then provides some recommendations for improving the quality and effectiveness of teaching.

Úvod

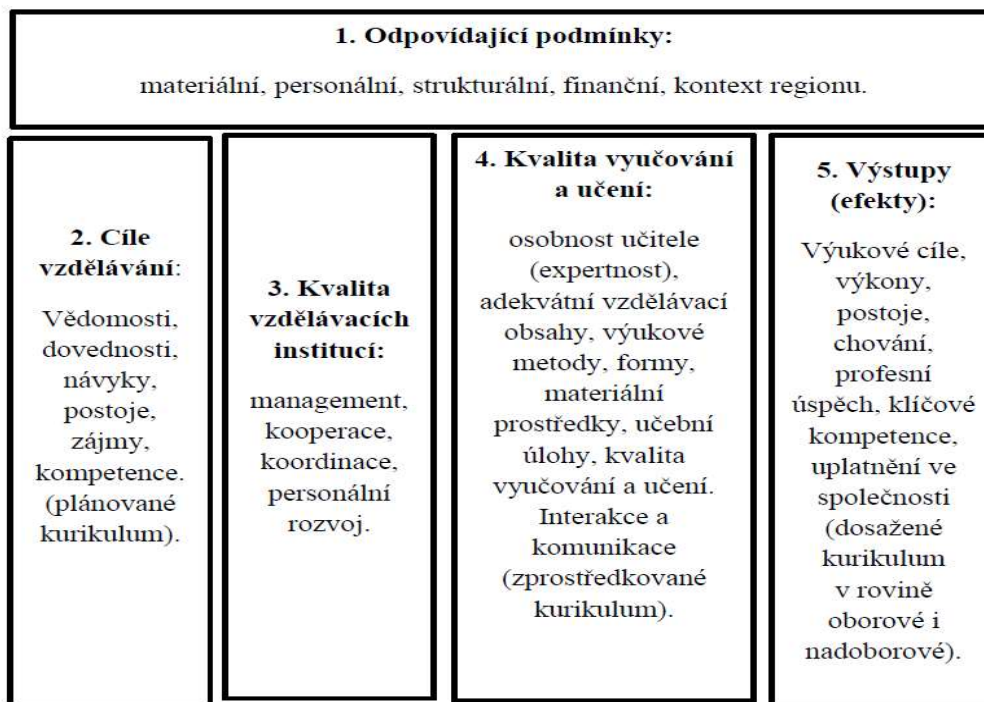
Vyučovací proces v technických odborných předmětech na středních odborných školách představuje klíčovou oblast pro formování budoucí kvalifikované pracovní síly. Didaktické aspekty, tedy teorie a praxe vyučování, hrají zásadní roli v zajištění kvality a efektivity tohoto vzdělávání. Cílem odborného vzdělávání je připravit studenty na komplexní a dynamicky se měnící pracovní prostředí, které vyžaduje nejen technické dovednosti, ale i schopnost adaptace, inovace a řešení problémů. Kvalita výuky v odborném technickém vzdělávání je tak přímo závislá na učitelích a jejich schopnosti efektivně řídit aktivity žáků směrem k dosažení stanovených cílů. Současné trendy, jako digitalizace, robotizace a neustálý vývoj ve změnách na trhu práce, kladou

na odborné školy zvýšené nároky a je tedy nutné, aby se také učitelé zaměřovali na své kompetence v oblasti digitálních nástrojů a i na socio-emoční a přenositelné dovednosti, jako je komunikace, týmová práce a kritické myšlení.

Teoretická východiska a kvalita výuky

Vyučovací proces je záměrné, cílevědomé, soustavné a racionální řízení aktivit žáků, které směřují k dosažení stanovených výchovně-vzdělávacích cílů. Je to dynamický proces, ve kterém se propojují interakce mezi učitelem a žáky s materiálními a nemateriálními výukovými prostředky. Důležitou roli v tomto procesu hrají učební úlohy, které slouží jako indikátory zapojení žáků do výuky. Lze konstatovat, že kvalita výuky je klíčovým faktorem pro úspěch vzdělávacího procesu jako celku. Model kvality výuky, upravený dle Dittona (2009), zdůrazňuje přímou závislost kvality výukových situací na výukové činnosti učitele a jeho využívání výukových prostředků (obr. 1). T. Janík (2016) pak v kvalitě výuky identifikoval čtyři věcné okruhy:

- **Odpovídající organizace a řízení třídy:** zahrnuje efektivní využití času a odpovídající tempo výuky.
- **Využití času:** optimalizace času věnovaného výuce a aktivitám.
- **Odpovídající tempo:** přizpůsobení rychlosti výuky schopnostem studentů.
- **Struktura výuky:** jasné a logické uspořádání učiva.



Obr. 1 Model kvality výuky (upraveno dle Dittona, 2009)

Výuka technických odborných předmětů na středních odborných školách (SOŠ) je klíčová pro formování budoucí pracovní síly a inovativního potenciálu společnosti. V současné dynamicky se měnící technologické krajině čelí didaktika těchto předmětů neustálým výzvám, které vyžadují adaptivní a efektivní přístupy. Součástí výzev dnešní doby v oblasti odborné přípravy je integrace Průmyslu 4.0 do výuky. Tento koncept je založen na propojení kyberneticko-fyzikálních systémů,

internetu věcí (IoT), umělé inteligence a velkých dat (Kagermann et al., 2013) a radikálně transformuje průmyslovou výrobu a s ní i požadavky na kvalifikaci pracovníků. To pochopitelně klade nové a značné nároky na střední odborné školy. Absolventi musí být vybaveni nejen tradičními technickými dovednostmi, ale také digitálními kompetencemi, schopností adaptace na rychlé změny a porozuměním komplexním, vzájemně propojeným systémům (Drábek et al., 2019). Didaktika technických odborných předmětů se musí aktivně přizpůsobovat těmto změnám, což znamená:

- **Rozvoj digitálních kompetencí:** Zahrnuje práci s IoT zařízeními, datovou analýzu, základy kybernetické bezpečnosti a porozumění principům umělé inteligence a strojového učení.
- **Interdisciplinární přístup:** Průmysl 4.0 stírá hranice mezi obory. Výuka by měla podporovat propojování znalostí z mechaniky, elektrotechniky, informatiky a automatizace prostřednictvím komplexních projektů.
- **Práce se simulacemi:** Pokročilé simulace umožňují modelovat a optimalizovat výrobní procesy v digitálním prostředí před jejich fyzickou realizací, což šetří čas i zdroje.
- **Flexibilita a celoživotní učení:** Vzhledem k rychlosti technologického pokroku je klíčové, aby školy vštepovaly studentům schopnost celoživotního učení a adaptace na nové technologie a postupy.

Integrace Průmyslu 4.0 vyžaduje investice do moderních učebních pomůcek, jako jsou inteligentní výrobní linky (v malém měřítku), IoT laboratoře, robotické systémy a pokročilý software pro simulace a datovou analýzu. Důraz by měl být kladen na praktické zkušenosti v práci s těmito technologiemi, které žákům umožní získat relevantní dovednosti pro budoucí povolání. Problematika odborné přípravy je o to komplikovanější, že technické odborné předměty zahrnují vysokou míru propojení teorie s praxí. Nepostačuje pouhé memorování faktů; žáci musí být schopni aplikovat své teoretické znalosti k řešení reálných problémů, ovládat specifické nástroje a technologie a rozvíjet komplexní dovednosti, a to v kontextu digitalizace a digitální i informační gramotnosti. Jak uvádějí Klieme a Leutner (2006), pro rozvoj kompetencí je nezbytná aktivní konstrukce poznatků a jejich propojení s praktickými činnostmi (propojení v konstruktivistickém a zejména konektivistickém pojetí). Proto je naprosto nezbytné implementovat moderní, zejména aktivizující didaktické metody a přístupy. Tradičně se k těmto přístupům váže *projektová výuka*, která umožňuje žákům pracovat na komplexních úkolech, simulujících reálné pracovní prostředí. Dle Blumenfelda et al. (1991) projektová výuka zvyšuje motivaci, podporuje kritické myšlení a rozvíjí dovednosti týmové práce. Žáci si osvojují dovednosti plánování, realizace a prezentace, což je pro technické profese klíčové. V určitém pohledu analogická k projektové výuce je *problémová výuka* (Problem-Based Learning), která je založena na předkládání autentických problémů, jež žáci řeší ve skupinách. Tento přístup, popsáný Hmelo-Silver (2004), stimuluje samostatné vyhledávání informací, analýzu a syntézu poznatků, což vede k hlubšímu porozumění a rozvoji analytických schopností. V technických oborech může jít o diagnostiku poruch nebo optimalizaci technologických procesů.

S rozvojem informačně komunikačních systémů a pokročilé digitalizace se váže využití simulačních programů a virtuální reality, kdy soudobé technologie nabízejí interaktivní a zároveň bezpečné prostředí pro experimentování. Simulační programy a virtuální realita (Dalgarno & Lee, 2010) umožňují žákům cvičit složité postupy bez rizika poškození drahého zařízení nebo ohrožení jejich zdraví. Lze uvést příklady, které zahrnují simulace obrábění, svařování i návrhy

elektronických obvodů. Následující tabulka porovnává dopady vybraných didaktických přístupů na rozvoj klíčových kompetencí:

Didaktický přístup	Teoretické znalosti	Praktické dovednosti	Kritické myšlení	Týmová práce
Frontální výuka	Vysoký	Nízký	Nízký	Nízký
Projektová výuka	Střední	Vysoký	Vysoký	Vysoký
Problémová výuka	Střední	Střední	Vysoký	Vysoký
Simulace/VR	Střední	Vysoký	Střední	Nízký

Součástí vzdělávání je i efektivní hodnocení, které v technických oborech musí přesahovat pouhé testování teoretických znalostí a mělo by se zaměřit na praktické dovednosti, schopnost řešit problémy a aplikaci poznatků. Formativní hodnocení s průběžnou zpětnou vazbou je dle Blacka a Wiliama (1998) klíčové pro podporu učení a včasnou identifikaci slabých míst. Sumativní hodnocení by pak mělo komplexně posoudit dosažené kompetence, ideálně prostřednictvím projektů nebo praktických zkoušek.

Role učitele je tedy nadále klíčová, ale zároveň s sebou nese nezbytnost disponovat nejen hlubokými odbornými znalostmi a dovednostmi, ale i didaktickými kompetencemi v širokém rozsahu a s aspektem na probíhající technologické změny (Tanaka, N., Angel-Urdinola, D. & Rodon, G., 2023).. Kontinuální profesní rozvoj a spolupráce s průmyslovou praxí jsou základem pro zajištění aktuálnosti, moderní výuky (Ryšavý, 2018). Adekvátní materiální vybavení dílen a laboratorí je nezbytné pro efektivní praktickou výuku a připravenost absolventů na požadavky trhu práce. Investice do špičkového vybavení zároveň s kontinuálním vzděláváním učitelů je tedy naprosto nezbytná.

Didaktické aspekty výuky technických odborných předmětů na SOŠ představují komplexní výzvu. Systematická implementace moderních didaktických metod, využití digitálních technologií a zajištění aktuálního materiálního vybavení jsou nezbytné pro přípravu absolventů s relevantními kompetencemi pro 21. století. Klíčový je rovněž neustálý profesní rozvoj učitelů a jejich aktivní spolupráce s průmyslem Sandhu, S. (2025). Pouze tak lze zajistit, že střední odborné školství bude efektivně přispívat k rozvoji technické inteligence a inovativního potenciálu společnosti.

Systémy výuky v odborném vzdělávání

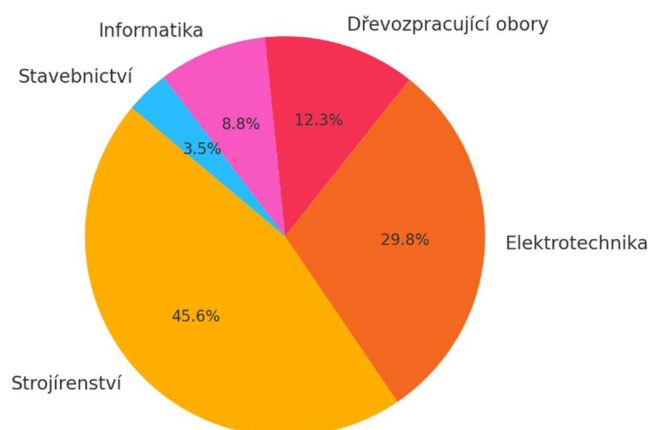
V praxi odborného vzdělávání lze vysledovat několik didaktických systémů, které ovlivňují strukturu a průběh výuky. Mezi ty hlavní patří předmětový, operační, komplexně-operační a modulární systém (Šafránková, J. M., Coufalová, J. & Šikýř M., 2019). **Předmětový systém** (Subject-based system) je tradiční přístup, kde je učivo rozděleno do samostatných předmětů. Každý předmět je vyučován odděleně, s vlastním kurikulem a hodnocením. Cílem je poskytnout studentům systematické znalosti v jednotlivých oborech. Tento systém je často kritizován za fragmentaci vědomostí a nedostatečné propojení s reálnou praxí, i když je základem pro systematické studium. **Operační systém** (Operational system) se zaměřuje na osvojování konkrétních operací a činností, které jsou součástí dané profese. Výuka je strukturována kolem praktických úkolů a procedur, což má vést k rychlému získávání praktických dovedností. Tento

systém kladé důraz na praxi a je typický pro učební obory, kde je přímé uplatnění dovedností v praxi prioritou. **Komplexně-operační systém** (Comprehensive-operational system) představuje pokročilejší přístup, který kombinuje výuku jednotlivých operací s jejich zařazením do širších pracovních procesů. Cílem je rozvíjet u studentů schopnost komplexního řešení problémů a aplikovat znalosti a dovednosti v různých situacích. Tento systém podporuje rozvoj schopností vypořádat se s pracovními a životními situacemi, kde je klíčové aplikovat znalosti a řešit praktické problémy. **Modulární systém** (Modular system) je flexibilní přístup, kde učivo je rozděleno do samostatných, ale propojených modulů. Každý modul pokrývá určitou kompetenci nebo oblast znalostí a dovedností a žáci tak mohou postupovat vlastním tempem. Výhodou tohoto systému je, že výuka umožňuje individualizované tempo učení, což je výhodné pro studenty s různými styly učení. Poskytuje flexibilitu pro učitele i studenty a rozvíjí dovednosti samostatného studia. Online modulární programy mohou zahrnovat i interaktivní simulace a reálné scénáře, což poskytuje cenné praktické znalosti a dovednosti. Naproti tomu nevýhodou je omezená možnost získat praktické zkušenosti, možné technické problémy (např. připojení, software) a případná potenciální izolace žáků.

Zjištění z výzkumu příprav učitelů na výuku

Výzkum se zaměřil na analýzu procesů písemné přípravy výuky u učitelů technických odborných předmětů a praktického vyučování na středních odborných školách. Výzkum byl realizován formou dotazníkového šetření. Cílem bylo zjistit, jakou důležitost učitelé přikládají písemné přípravě výuky, identifikovat nejčastěji využívané programy a nástroje pro tvorbu příprav a popsat problémy, se kterými se učitelé setkávají při zpracování svých příprav na výuku.

Výzkumný vzorek čítal 45 respondentů, učitelů technických odborných předmětů i praktického vyučování na středních odborných školách v Olomouckém kraji. Rozdělení respondentů po oblastech (oborech) realizované výuky je uvedeno na obr. 2. Nejvíce respondentů se věnovalo oblastem výuky spojeným s elektrotechnikou a strojírenstvím (14 a 21). Mnozí učitelé – respondenti však realizují svou výuku v kombinaci více oborů (například elektrotechniku s informatikou), tudíž v rámci oborového rozčlenění (obr. 2) bylo procentně zohledněno jejich poměrné zastoupení napříč oborům.



Obr. 2 Výzkumný vzorek

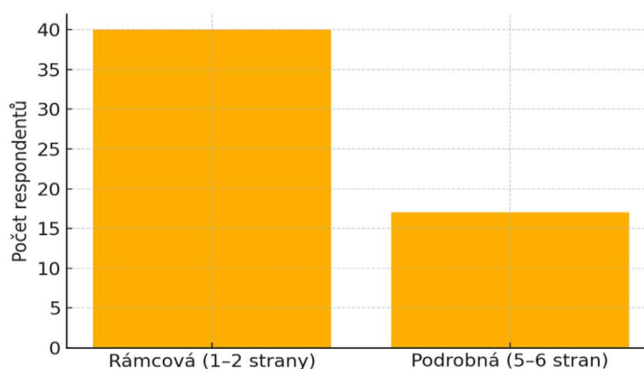
V rámci výzkumu byly položeny otázky v souladu s cíli výzkumu, přičemž je potřeba zdůraznit, že se nejedná o výzkum v pravém slova smyslu, tedy stanovení hypotéz a jejich potvrzování, ale o zjištění odpovědí na otázky a tím zmapování aktuálního stavu v dané oblasti mezi učiteli v praxi. Položené otázky jsou tedy dále v textu dokladovány a interpretovány.

1. Jakou podobu má vaše příprava výuky?

Respondenti uvádějí, že (obr. 3):

- příprava na vyučovací hodinu má písemnou podobu.
- příprava je rámcová, tedy relativně stručná v rozsahu maximálně 1 až 2 strany textu případně prezentace v rozsahu maximálně 4 - 5 snímků (40 respondentů)
- příprava je podrobná, písemná v rozsahu 5 až 6 stran textu nebo prezentace v rozsahu 8 až 10 snímků (17 respondentů).

Součástí příprav na výuku mohou být multimediální dokumenty (výuková videa, simulace, animace apod.), ale respondenti uváděli, že si své přípravy na výuku tisknou a mají ji v papírové podobě.

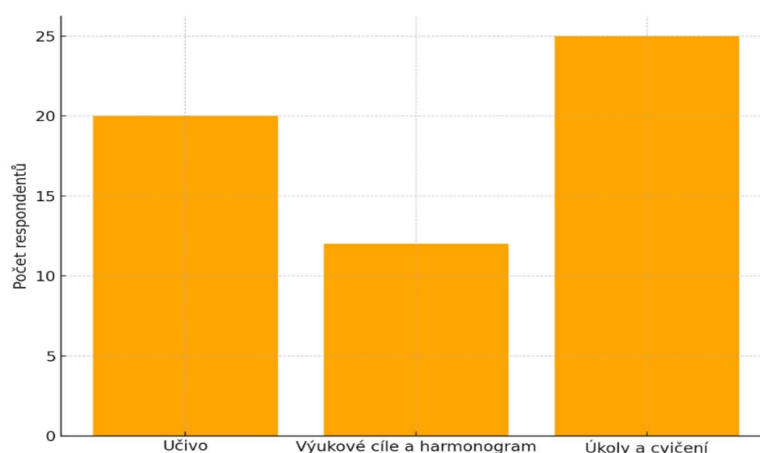


Obr. 3 Podoba přípravy na výuku

2. Jaké náležitosti má vaše písemná příprava výuky?

Respondenti uvádějí, že (obr. 4):

- Písemné přípravy jsou rozmanitě a nerovnoměrně složené – obsahují: cíle výuky, obsah (učivo), úkoly a cvičení pro žáky, časový harmonogram jednotlivých fází vyučovací jednotky, pomůcky.
- Učivo (obsah, činnosti ve výuce) s dalšími didaktickými informacemi, úkoly a cvičeními pro žáky (20 respondentů).
- Výukové cíle a harmonogram (12 respondentů).
- Úkoly a cvičení pro žáky (25 respondentů).

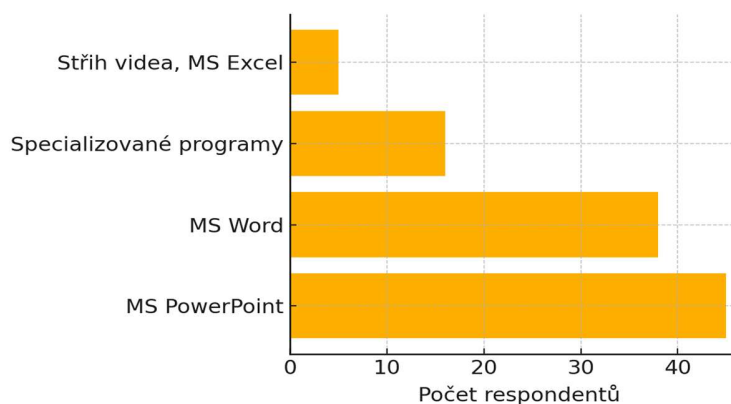


Obr. 4 Náležitosti písemné přípravy

Jaké programy a nástroje využíváte k vypracování písemné přípravy výuky?

Nejčastěji používanými nástroji (obr. 5) pro tvorbu písemné přípravy na výuku jsou programy MS PowerPoint a MS Word. Minimálně jsou využívány programy na střih videa a MS Excel. Částečně jsou také zastoupeny specializované programy (CAD systémy, simulační programy apod.).

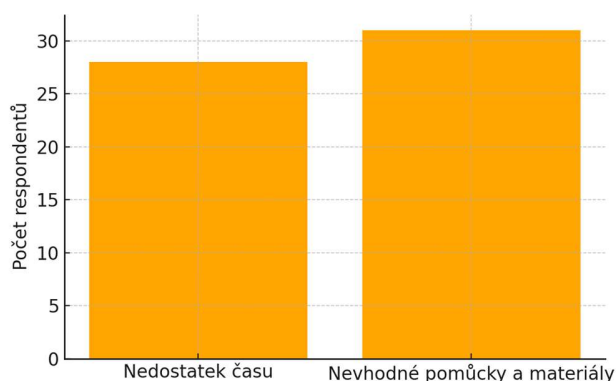
- 45 respondentů používá MS PowerPoint.
- 38 respondentů využívá MS Word.
- 16 respondentů používá specializované programy.
- 5 respondentů používá programy na střih videa a MS Excel.



Obr. 5 Programy a nástroje přípravy na výuku

Výzkum identifikoval dvě hlavní oblasti problémů, se kterými se učitelé setkávají při zpracování svých příprav na výuku (obr 6):

1. Nedostatek času, kdy 28 respondentů uvedlo nedostatek času jako poměrně zásadní problém. To je v souladu s obecnými zjištěními, tedy že mimo výuková vytíženost, nedostatečná časová alokace i vlastní plánování mohou vést ve svém důsledku až k nedostatečné přípravě učitelů.
2. Nevyhovující pomůcky, vybavení a výukové materiály, kdy 31 respondentů se potýká s problémy v této oblasti, což naznačuje potřebu inovace a dostupnosti moderních výukových zdrojů.



Obr. 6 Problémy v přípravě na výuku

Jednotlivě jsou zastoupeny i další oblasti, jako je problémová spolupráce s dalšími učiteli, rozdílné schopnosti žáků a nutnost připravovat diferencované přípravy. Problémy se také objevují v oblasti určování časové dotace, volby vhodných výukových modelů a metod, a nedostatečné schopnosti analyzovat učební materiály. Někteří učitelé mají potíže s určením kroků učení, s formulací syntaxe učebního modelu a učebního scénáře.

Závěr

Rozvoj didaktiky technických odborných předmětů musí spočívat v **propojení teorie s praxí** a v reakci na **moderní technologické výzvy**. Zásadní je zejména začlenění konceptů spojených s **Průmyslem 4.0** (jako jsou kyberneticko-fyzikální systémy, Internet věcí – IoT, a umělá inteligence – AI) a s tím spojený důraz na rozvoj **digitálních kompetencí a interdisciplinárního přístupu**. Tato adaptace didaktiky na rychlé technologické změny má **přímý společenský dopad** na přípravu studentů. Protože **učitelé hrají klíčovou roli** v efektivním řízení výuky a zajištění její kvality, je nezbytné, aby jejich kompetence odpovídaly těmto novým požadavkům, a to i v kontextu **celoživotního vzdělávání**.

Byly zde analyzovány některé didaktické aspekty dotýkající se výuky technických odborných předmětů na středních odborných školách, zejména v přípravách učitelů na vlastní výuku. Východiskem byly teoretická hlediska, koncepty kvality a efektivity výuky a různých didaktických systémů. Příprava na výuku je pro učitele zásadním prvkem, jelikož slouží jako hlavní podklad pro vlastní realizaci výuky. I přes tuto důležitost se však **učitelé potýkají s mnoha problémy při sestavování a formulování plánů výuky i ukazateli kompetencí** potřebných pro absolventy a tím i odbornou praxí. Dle prezentovaných zjištění hlavní částí písemných příprav na výuku je stále učivo (obsah výuky didakticky transformovaný) avšak vlastní výukové cíle se v přípravách téměř nevyskytují, což naznačuje určitý prostor pro zlepšení v oblasti cíleného plánování výuky.

Výzkum ukázal, že učitelé pro svou přípravu na výuku nejvíce spoléhají na běžné kancelářské programy jako MS PowerPoint a MS Word, zatímco specializované technologie jsou používány méně. Klíčové problémy, s nimiž se učitelé potýkají, představuje především nedostatek času a pak také nedostatek vhodných učebních pomůcek a materiálů. Lze usuzovat, že tyto faktory mohou bránit efektivní přípravě výuky a ovlivnit tak její celkovou kvalitu. Pro zlepšení situace jako doporučení pro praxi je možné identifikovat následující oblasti:

- **Podporovat rozvoj kritického myšlení**, kdy žáci by měli být vedeni k samostatnému řešení

- problémů a aplikování znalostí, nikoli pouze k memorování informací.
- **Zavádět moderní metody výuky** – využití interaktivních metod, projektové výuky, simulací a technologií (např. počítačem podporovaná výuka, online zdroje) může výrazně zvýšit motivaci žáků a připravit je tak lépe na požadavky trhu práce.
 - **Zlepšit podmínky pro přípravu učitelů**, tj. poskytnout učitelům dostatek času na přípravu, přístup k moderním výukovým materiálům a pomůckám a také vytvořit systémovou podporu v užívání specializovaných programů a moderních didaktických metod.
 - **Posílit propojení teorie s praxí** - zaměřit se na kontextualizaci učiva a začlenění reálných pracovních situací do výuky, což by mohlo zvýšit efektivitu a relevanci odborného vzdělávání.

Seznam literatury

- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Sandhu, S. (2025). *Pedagogy in Vocational Education and Training: Principles and Importance*. Compliance and Quality Assurance (CAQA) Dostupné z: <https://caqa.com.au/blogs/news/pedagogy-in-vocational-education-and-training-principles-and-importance>
- Dalgarno, B., & Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 10-32.
- Ditton, E. (2009). *Model kvality výuky*. (Upraveno dle prezentace Didaktické aspekty výuky technických odborných předmětů na středních odborných školách).
- Drábek, J., Matýsek, M., & Musilová, M. (2019). The Impact of Industry 4.0 on the Education System. *Procedia Computer Science*, 159, 1148-1153.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Janík, T. (2016). *Kvalita výuky*. (Interpretováno z prezentace Didaktické aspekty výuky technických odborných předmětů na středních odborných školách).
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. acatech.
- Klieme, E., & Leutner, D. (2006). The role of the teacher for the development of students' competencies. *Learning and Instruction*, 16(1), 31-41.
- Ryšavý, D. (2018). *Didaktika odborných předmětů*. Praha: Grada Publishing
- Šafránková, J. M., Coufalová, J. & Šikýř M. (2019). The quality assessment methods of teaching in Czech Republic. *International Journal of Teaching and Education*, Vol. VII(2), pp. 12-21. , DOI: 10.52950/TE.2019.7.2.002
- Tanaka, N., Angel-Urdinola, D. & Rodon, G. (2023). *Teachers in technical and vocational education and training are critical for successful workforce development*. World Bank Blogs. Dostupné z: <https://blogs.worldbank.org/en/education/teachers-technical-and-vocational-education-and-training-are-critical-successful>

Kontakt:

prof. Ing. Čestmír SERAFÍN, Dr. Ing-PaedIGIP.

Katedra technické a informační výchovy

Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc

E-mail: cestmir.serafin@upol.cz