



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Národní pedagogický institut ČR/IPs Podpora krajského akčního plánování /P-KAP/srpen 2020

PODPORA POLYTECHNICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ POJETÍ TEMATICKÉ OBLASTI V PROJEKTU P-KAP

součást IV. verze pro decizní sféru vzdělávací politiky České republiky



Obsah

1	Vymezení polytechnického vzdělávání	3
1.1	Základní definice polytechnického vzdělávání a definice jeho složek	3
1.2	Definice polytechnického vzdělávání na základě vymezení přírodovědné gramotnosti	4
2	Východiska pro oblast polytechnického vzdělávání	6
2.1	Přírodovědného vzdělávání.....	6
2.2	Technické vzdělávání.....	7
2.3	Technické myšlení	8
2.4	Technická gramotnost.....	9
3	Vývoj v tematické oblasti	10
3.1	Koncept STEM	10
3.2	Koncepce českého školství	11
3.3	Polytechnické vzdělávání: Cíle, požadavky	11
3.4	Polytechnické vzdělávání: Prognóza	12
3.5	Dopad pandemie na polytechnické vzdělávání.....	13
4	Charakteristika oblasti intervence	14
4.1	Polytechnické vzdělávání v projektu Podpora krajského akčního plánování	14
4.2	Polytechnické vzdělávání jako součást strategického plánování ve školách	15
4.3	Charakteristika oblasti – metodika tvorby ŠAP/PA.....	17
4.4	Polytechnické vzdělávání - úrovně dle dotazníkového šetření.....	19
5	Polytechnické vzdělávání a předčasné odchody ze vzdělávání	19
5.1	Proč k předčasným odchodům v této oblasti intervence dochází?	20
5.2	Jak prevenci předčasných odchodů v této oblasti intervence podpořit?	20
5.3	Příklady z praxe	21

1 Vymezení polytechnického vzdělávání

Polytechnické vzdělávání je jedním z pilířů Inovační strategie České republiky na období 2019-2030. V této strategii je uvedeno: „Ačkoliv ČR disponuje kvalitním vzdělávacím systémem, oblast polytechnické výuky je dlouhodobě podceňována. Chybí propracovaný systém STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), který představuje jednu z klíčových kompetencí v rámci nového pojetí kurikula od úrovně mateřských škol, přes základní, až po středoškolské vzdělávání.“ Institucionální odpovědnost za naplňování této strategie nese MŠMT/MPO/MZE.

Cíle a nástroje uvedené v této strategii jsou ve shodě s návrhem textu Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+, ačkoliv zde pojem „Polytechnické vzdělávání“ aktuálně uveden není. Polytechnického vzdělávání a aktivity k jeho rozvoji jsou podporovány ve výzvách MŠMT např. Šablony pro MŠ, ZŠ III, Šablony pro SŠ a VOŠ II – MMR, dále ve výzvách Zvyšování kvality neformálního vzdělávání a Implementace krajských akčních plánů II.

MPO ve svých prioritách v oblasti technického vzdělávání uvádí: „Cílem MPO je, aby v ČR bylo do všeobecných oborů zavedeno více polytechnické přípravy a v rámci technických oborů co nejvíce praxe přesunuto do reálného firemního prostředí, aby se žáci a studenti připravovali na soudobých technologiích a byla minimalizována absolventská nezaměstnanost.“

Polytechnické vzdělávání je nutno chápat jako vzdělávání integrující přírodovědné, technické a environmentální vzdělávání a jako komplex vzájemných implikací mezi složkami vzdělávání a jednotlivými předmětovými oblastmi:

- všeobecná složka vzdělávání x odborná složka vzdělávání;
- společenskovední a humanitní předměty x matematiky x polytechnické předměty x umělecké předměty.

Naopak je nutné si uvědomit, že polytechnické vzdělávání:

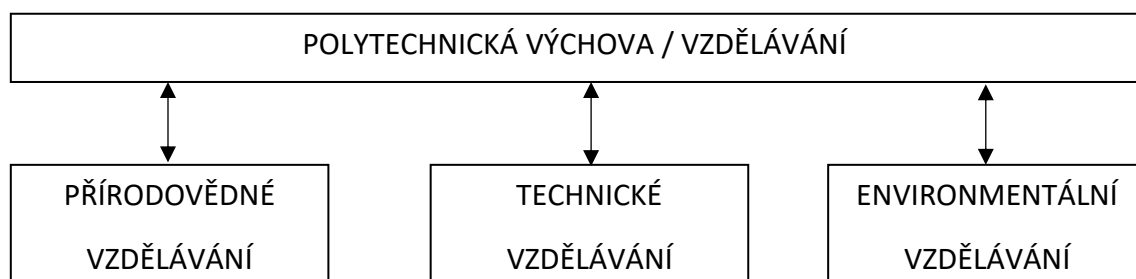
- **není** vzděláváním probíhajícím ve střední odborné škole, která poskytuje vzdělání technického směru a vzdělává souběžně ve více technických oborech vzdělání (polytechnika jako obdoba univerzitního vzdělávání v technických oborech – École polytechnique);
- **není** návratem k v minulosti vytvořenému a částečně realizovanému modelu polytechnické školy jako školy poskytující společné vzdělání pro všechny;
- **není** synonymem pro technické vzdělávání (jako inovace pojmenování stavějící se při tom jako změna obsahu).

Polytechnické vzdělávání reaguje na nedostatek pracovních sil zejména v technických povoláních, usiluje o přípravu kvalitně vzdělané, flexibilní a odborně připravené pracovní síly, jejíž vzdělávání odpovídá struktuře a požadavkům trhu práce.

1.1 Základní definice polytechnického vzdělávání a definice jeho složek

Polytechnické vzdělávání je definováno jako vzdělávání poskytující vědomosti o vědeckých principech a odvětvích výroby, znalosti z technických a jiných oborů a všeobecně technické dovednosti. Přispívá nejen k rozšiřování poznatků, ale především k vytváření pracovních dovedností a návyků, které jsou využívány v běžném a později i pracovním životě. To je vázáno na technické myšlení jako aplikaci vědomostí, dovedností a zkušeností v členění na praktické, vizuální, intuitivní a koncepční myšlení.

Cílem polytechnického vzdělávání je rozvíjet znalosti o technickém prostředí a pomáhat vytvářet a fixovat správné pracovní postupy a návyky, rozvoj spolupráce, vzájemnou komunikaci a volní vlastnosti a podporovat touhu tvořit a práci zdárně dokončit. Polytechnické vzdělávání má posilovat zájem nejen o technické obory, ale i o přírodovědné a environmentální obory.



Obr. 1.1 Koncepte polytechnického vzdělávání

Přírodovědné vzdělávání je definováno jako vzdělávání zaměřené na porozumění základním přírodovědným pojmům a zákonům, na porozumění a užívání metod vědeckého zkoumání přírodních faktů (přírodních objektů, procesů, vlastností, zákonitostí). Cílem v přírodovědném vzdělávání je rozvíjet schopnosti potřebné při využívání přírodovědných vědomostí a dovedností pro řešení konkrétních problémů, podporovat odpovědné rozhodování v osobním životě člověka, naplňovat osobní potřeby a fungování v občanském a případně budoucím profesním životě.

Technické vzdělávání jako součást technické výchovy se zaměřuje na osvojování potřebných technických vědomostí, dovedností a návyků, vytváření vztahu k technice a rozvoj tvořivého technického myšlení. Osvojení je realizováno na vědeckém základě, uvědoměle a při aktivitách majících vztah k technice, s níž se v životě setká každý jedinec. Cílem **technické výchovy** je získat správné postoje k technice a k využívání techniky v životě.

Environmentální vzdělávání dělíme na výchovu a osvětu. Environmentální výchovou rozumíme systematické působení na mladou generaci (včetně dětí předškolního věku) za účelem přijetí hodnot a jednání nezbytného pro ochranu a péči o životní prostředí. Oblastmi vzdělávání jsou: výchova o životním prostředí, výchova v životním prostředí, výchova pro životní prostředí. Úkoly osvěty jsou zejména v rovině informativní a jsou zaměřené na dospělou populaci a obecně na veřejnost.

1.2 Definice polytechnického vzdělávání na základě vymezení přírodovědné gramotnosti

Pro definici polytechnické gramotnosti lze efektivně využít existující vymezení pojmu přírodovědná gramotnost v dostupné literatuře a v mezinárodních výzkumech PISA a TIMSS.

Tato vymezení reflektují vždy v určité míře čtyři následující **klíčové dimenze** daného poznávání (přírodovědné → přírodních věd, technické → technické obory):

1. **Pojmový systém** sloužící k popisu či vysvětlování přírodních či technických faktů, tedy vlastností přírodních, technických objektů či procesů probíhajících v těchto objektech nebo mezi nimi.
2. **Metody a postupy**, prostřednictvím kterých se:
 - vyhledávají a řeší přírodovědné nebo technické problémy,
 - získávají a testují přírodovědné nebo technické poznatky (data, hypotézy, teorie, modely, apod.).
3. **Metodologie a etika**, které studují např.:

- vlastnosti přírodních věd a technických oborů a tvrzení (logické, matematické, jejich vztah k realitě),
- indikátory objektivnosti a pravdivosti přírodních věd a technických hypotéz, teorií či modelů,
- způsoby dokazování v přírodních vědách a technických oborech,
- způsoby omezování podvodného jednání v přírodních vědách i technickém bádání,
- kritéria pro odlišení vědy od pseudovědy, oborů od pseudooborů.

4. Interakce s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti, kdy se zkoumají například:

- vzájemné vztahy mezi přírodními vědami, technickými obory, matematikou a technologiemi,
- možnosti využití přírodních věd, technických oborů pro rozhodování řídicí sféry při řešení různých sociálních (ekonomických, politických, kulturních či vojenských) problémů,
- možnosti využití přírodních věd, technických oborů pro personální rozhodování jednotlivce při řešení problémů v jeho každodenním životě,
- různá morální dilemata, týkající se aplikace přírodních věd a technických poznatků v praxi (v lékařství, biotechnologiích, ve vzdělávání, ochraně životního prostředí apod.).

Uvedené dimenze přírodních věd a technických oborů byly základem k vymezení pojmu **polytechnická gramotnost prostřednictvím čtyř aspektů:**

- 1. Aktivní osvojení si a používání základních prvků pojmového systému** přírodních věd a technických oborů, tedy:
 - základních pojmů;
 - základních zákonů, principů, hypotéz, teorií a modelů.
- 2. Aktivní osvojení si a používání metod a postupů** přírodních věd a technických oborů:

Empirické metody a postupy:

 - systematické a objektivní pozorování;
 - měření;
 - experimentování.

Racionální metody a postupy:

 - formulace závěrů (např. hypotéz, vztahů) na základě analýzy;
 - zpracování či vyhodnocení získaných dat (indukce);
 - vyvozování závěrů (např. předpovědí) z hypotéz, teorií či modelů (dedukce);
 - strategie identifikace problému či problémové situace a možnosti jejich řešení v přírodních vědách či technickém zkoumání.
- 3. Aktivní osvojení si a používání způsobů hodnocení** přírodních věd a technického poznání:
 - způsoby ověřování objektivnosti, spolehlivosti a pravdivosti přírodních věd a technických tvrzení (dat, hypotéz apod.);
 - způsoby zjišťování chyb či zkreslování dat v přírodních vědách a technickém zkoumání;
 - způsoby kritického zhodnocení pseudovědeckých informací.
- 4. Aktivní osvojení si a používání způsobů interakce** přírodních věd a technického poznání s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti:
 - používání matematických prostředků v přírodních vědách a technickém poznávání;
 - používání dostupných prostředků moderních technologií v přírodních vědách a technickém poznávání;

- využívání nabytých přírodovědných a technických vědomostí a dovedností pro personální rozhodování při řešení nebo hodnocení různých praktických problémů či rozhodování o případné profesní orientaci;
- využívání nabytých přírodovědných a technických vědomostí a dovedností k vyhodnocování objektivitu a pravdivosti různých informací v médiích;
- zaujímání racionálních postojů k různým aplikacím přírodovědných a technických poznatků v praxi a důsledkům těchto aplikací pro člověka a jeho životní (přírodní a sociální) prostředí.

Je zřejmé, že dosahování všech čtyř aspektů polytechnické gramotnosti není možné bez určitého postupného osvojení si klíčových kompetencí žáky tak, jak je vymezuje RVP ZV a RVP SV.

2 Východiska pro oblast polytechnického vzdělávání

2.1 Přírodovědného vzdělávání

V globálním kontextu je možné uvažovat přibližně o 350 let trvající historii přírodovědného vzdělávání. Rozvoj přírodovědného vzdělávání je v jednotlivých obdobích spjat s rozvojem přírodovědného praktického i teoretického poznání, s rozvojem výroby, techniky a technických aplikací, definováním celospolečenských požadavků a cílů. Postupně tak stoupají nároky společnosti na kvantitu i kvalitu přírodovědného (a technického) vzdělávání. Vznikají nové vývojové směry, utváří se nová paradigmat, která na tyto změny reagují.

V českém vzdělávacím systému existuje stále ve velké míře **scientistické paradigma**, které zdůrazňuje dodržování struktury přírodních věd ve vzdělávání. Jejich uplatňování vede k osvojování základních pojmů, modelů a principů jednotlivých věd, jejichž význam si žák osvojuje převážně pamětně a dovednosti získává formou navykání. Vyučované předměty jsou koncipovány jako tzv. „malé vědy“, představované výběrem poznatků. Těchto malých věd je pak zastoupeno v učebním předmětu několik (v přírodovědných předmětech např. biologie, fyzika atd.). Scientistické pojetí není charakterizováno pouze výběrem poznatků, ale také jejich seskupením do systému, který se blíží obvyklému vědeckému uspořádání dané vědy. Uvedené uspořádání však neodpovídá vývojovým možnostem dítěte v mladším a středním školním věku a způsobuje tak roztržitost a izolovanost přírodovědného poznání žáka. Zároveň toto tradiční „předmětové“ pojetí neumožňuje začlenění učiva vázaného k technice do ostatních, zejm. přírodovědných předmětů. Mezi přírodními vědami a technikou totiž existuje podstatný rozdíl: *„na jedné straně vědění a porozumění, na druhé straně užití těchto vědomostí k něčemu praktickému. Věda vytváří představy o tom, jak svět funguje, zatímco ideje v technice vyúsťují v použitelný předmět. Technika je mnohem starší než věda“*. Technika jako obsah vzdělávání podléhá zákonům přírody – může být rozšiřována na základě přírodovědného poznání, ale rovněž může i přírodovědné poznání předcházet.

Scientistické paradigma je charakterizováno:

- vysokou míru abstrakce, zevšeobecnění, náročnost;
- striktními osnovami (obdobnými dokumenty);
- orientací na dosahování kognitivních cílů a na dosažení akceptovatelných známek, nikoliv na pochopení problémů;
- mechanickým učením faktů, bez individuálního přístupu;
- zdrojem vzdělávání je mluvené slovo učitele a učební texty.

Tento stav nadále prohlubuje deficit technické vzdělanosti u mladé generace a projevuje se i v klesajícím zájmu o technické vzdělání a technická povolání. Scientistické paradigma pomalu nahrazuje tzv. **Soudobé (multidisciplinární) paradigma**, kdy jedním z možných východisek z této situace mohou být opatření směřující v souladu s konceptem STEM k **polytechnickému pojetí vzdělávání**, které reflektuje:

- společenské změny,
- rozvoj vědeckého a technologického výzkumu a vývoje,
- aktuální témata a problémy: globální ekologické otázky, trvale udržitelný rozvoj, klesající oblíbenost technických a přírodovědných oborů,
- interdisciplinární vztahy,
- integrace obsahů předmětů,
- redukce obsahu učiva a zaměření na běžný život, zvýšení zastoupení praktických činností a osobních zkušeností.

Hlavním požadavkem při tvorbě nových vzdělávacích programů (kurikul) je porozumění žáků osvojovaným poznatkům a na schopnost je využívat, než na jejich množství a na pouhou recepci žáky. Kurikula by měla vytvářet širší předpoklady pro budoucí profesní uplatnění absolventů škol i jejich optimální zařazení do společnosti. Na tvorbě vzdělávacích programů by se ve velké míře měla podílet odborná veřejnost a zaměstnavatelé.

Součástí realizace opatření musí podpora směřující do medializace polytechnického vzdělávání směrem k široké veřejnosti, do vzdělávání pedagogických pracovníků, do rozvoje škol.

2.2 Technické vzdělávání

Technické vzdělávání má na základní, středoškolské i vysokoškolské úrovni ve vzdělávacích systémech všech vyspělých států tradici. Důraz na jeho realizaci kopíruje aktuální společenské potřeby nebo výzvy do budoucnosti, snaží se orientovat společnost určitým směrem tak, aby byla konkurenceschopná.

Technické vzdělávání jako činnost není snadnou oblastí lidského konání, jelikož zahrnuje na jednu stranu formování lidských jedinců a na druhou stranu musí poskytovat volnost, která vytvoří prostor pro vyniknutí kreativity žáka. Na základě analýzy technického vzdělávání lze vymezit **pět dimenzí technického vzdělávání**:

- **lidská** (je to cílevědomá činnost, člověk vzdělává člověka, dochází ke vzájemnému kontaktu s cílem transferu znalostí a formování osobnosti);
- **sociální** (jeho realizace je iniciována, plánována a realizována společností, následně společnost jako celek ovlivňuje);
- **procesní** (zahrnuje činnost učitele i žáků, jednání, operace s materiály, navrhování, projektování, řešení problémů);
- **kontextuální** (je vedena v rámci kontextů a omezení – materiální, společenská, časová, geografická popř. jiná rovina);
- **produktová** (vede k výsledkům projevujícím se v rovině vědomostní, dovednostní, postojoyé i emotivní, k technicky gramotným jedincům).

Česká republika není v kladení nedostatečného důrazu na technické vzdělávání na základních a středních školách výjimkou. Opakující se požadavky na změnu technického vzdělávání však nejsou z historického hlediska ničím jedinečné. Obsah technického vzdělávání bývá často v rámci ostatních předmětů skryt v ostatních předmětech. Nejasné začlenění obsahu technického vzdělávání zapříčiňuje odtrženost přírodovědného a matematického vzdělávání od reálného života a poznatky zůstávají na úrovni teorií, což není žádoucí.

Pojem „technika“ lze definovat pomocí **4 základních složek**, které se v rámci filozofie techniky vyvinuly.

- **techniku jako artefakty;**
- **techniku jako znalost;**
- **techniku jako aktivity;**

- **techniku jako aspekt lidstva (společnosti).**

Opomenutí některé kategorie působí jako závažný nedostatek. Všechny tedy musí být zahrnuty do rámce obecně technického vzdělávání.

Standard technické gramotnosti člení cíle technického vzdělávání na základních školách do **5 hlavních kategorií**:

- **podstata technologií;**
- **technologie a společnost;**
- **konstruování;**
- **schopnosti (resp. znalosti a dovednosti) pro život ve světě plném technologií;**
- **svět designu.**

Provedeme-li komparaci s výše uvedeným, je zřetelný překryv.

Nezbytné je zmínit se i o názvu předmětu, který technické vzdělávání na základních školách zastřešuje. Název samotný pravděpodobně nikdy nebude přesně vystihovat to, co vše se v jeho rámci odehrává – vzdělávání, výchova; rovina znalostí o technice/artefaktech, činností s technikou, rozvoj řemeslného umu, vytváření kladného vztahu k práci jako nejvyšší lidské hodnotě, rozvoj zájmů, profesní orientace, rozvoj osobnosti žáka a další. To je dáno složitostí techniky a souvislostmi, které se k ní váží. Nicméně i přesto je užíváno pojmu *technika* (v zahraničí je užíván i název *technologie*), třebaže není všeobsahující. Uvedené označení zapadá i do konceptu označování dalších předmětů jako jsou matematika, informatika, fyzika atp. Ustupuje se od dřívějších anebo současných názvů pracovní činnosti, praktické činnosti, dílny, ruční práce, technická výchova, polytechnická výchova, technické činnosti a dalších a používá se jednotný název *technika*.

2.3 Technické myšlení

Technické myšlení je komplexní, různorodou, specifickou formou myšlení, které je vymezeno i předurčeno předmětem, jímž se zabývá a jeho specifiky.

Vymezení technického myšlení je možné v návaznosti na technickou představivost (žák si umí představit dosud neexistující výrobek v konečné podobě, funkci, v interakcích s uživatelem i prostředím), za jistou kvalitu myšlenkových operací; je to zejména analýza představy výrobku, aktivování dosavadních „vědomostí, dovedností a zkušeností, které mohou být využity k vyřešení dílčích problémů konstrukce i postupu výroby výrobku a konečná syntéza všech použitelných realit, jíž řešitel dospěje k vytvoření projektu, tj. k úplnému vyřešení konstrukce i postupu výroby výrobku“. Takto vymezené technické myšlení nelze v současné době redukovat pouze na vytváření techniky, ale je nutné ji rozšířit také na její užívání, údržbu i likvidaci.

Pojem technické myšlení je obsahově velmi široký, protože vychází ze širokého pojmu technika. Upřesnění požadavků a obsahu technického myšlení zabývající se jakoukoli oblastí techniky musí **respektovat obecně platné zákonitosti techniky**, mezi něž patří.

1. Jednota přírodních a společenských momentů v technice

Jde o nejobecnější zákonitost, dalšími je konkretizována. Každý technický objekt, systém a postup spočívá v účelném využití přírodních pochodů, jevů, zákonitostí, lze je spatřovat jako relativně zjevné. Společenské a humánní souvislosti se při povrchním pohledu výrazně neprojevují, jejich působení, zdánlivě „nepřímé a nedirektivní“, je však účinné. Přírodní zákonitosti vymezují možný prostor technických řešení. Volba, objem i tempo vytváření a způsob užívání techniky je závislé právě na společenských a lidských potřebách, možnostech, náladách, módě aj. Jednotlivé přírodní a společenské zákonitosti jsou v technice ve vzájemném spolupůsobení.

2. Určenost (determinovanost) techniky

Technika vznikla jako prostředek dosahování cílů a účelů. Základní otázkou i přístupem v technice je proto otázka: pro co, k jakému účelu je technika vytvořena a určena? Smysl techniky není tedy v technice, leží „nad technikou“, v oblasti potřeb člověka či společnosti. Základní logický vztah v technice je proto vztah účel – prostředek, regulován musí být dalšími normami či hledisky společenskými i přírodními.

3. Komplexní charakter techniky

Zpravidla existuje značný počet působících přírodních a společenských zákonitostí v technice. Zanedbání kterékoliv z nich může způsobit škody morální i materiální.

4. Mnohost možností technických řešení

Technika disponuje možností většího počtu v podstatě správných řešení určité technické úlohy (v důsledku mnohosti souvislostí techniky je obtížné stanovení zcela optimálního řešení, o některých „větších“ technických řešeních se vedou dlouhé diskuse). Technika má „alternativní“ charakter.

Kromě základních zákonitostí techniky působí samozřejmě celá řada dalších technických zákonitostí i vnějších souvislostí.

Obsah pojmu technické myšlení může být členěn podle různých hledisek. Nejčastěji se uvádí členění **dle typu technického myšlení**. Tyto typy myšlení nejsou rozvíjeny v chronologickém pořadí, ale objevují se současně.

1. Praktické myšlení (practical thinking)

- jednoduché rutinní aktivity řízené myšlením - manipulace s nářadím, jednoduchá výroba;
- manipulativní myšlení - montáž a demontáž technických zařízení;
- zjišťování - diagnostika, zkoumání nových výrobků.

2. Vizuální myšlení (visual thinking)

- reproduktivní myšlení - čtení technických náčrtů;
- tvořivé myšlení - plánování, konstruktivní práce od jednoduchého náčrtu k náčrtům, modelům.

3. Intuitivní myšlení (intuitive thinking)

- vylepšení existujících nebo utvoření nových konstrukcí.

4. Koncepční myšlení (conceptual thinking)

- založeno převážně na myšlenkových operacích obsahujících slova a popisy, postaveno na systémech pojmů nebo technických kategoriích vyskytujících se ve vysvětleních, důkazech a v plánování. Analytický a syntetický způsob myšlení.

Požadavky na technické myšlení a jeho obsah v současnosti značně souvisejí s obecnými požadavky, které klade podniková sféra na vzdělávání. Cílem škol je rozvíjet dovednosti žáků a studentů soustavně se učit a rozvíjet své dovednosti tak, že mohou úspěšně zvládat situace, kterým budou v budoucnu čelit, podrobněji. Technické myšlení žáka základní či střední školy by mělo rámcově vymezováno v souladu s pojmem technická gramotnost.

2.4 Technická gramotnost

Technickou gramotnost lze vnímat jako zásadní formu gramotnosti pro 21. století, srovnatelnou s matematickou, přírodovědnou, informační nebo čtenářskou gramotností. K cílům polytechnického vzdělávání patří výchova technicky gramotného člověka, tj. budování technické gramotnosti jedince, která:

- umožní žákům poznat účel a význam techniky, technických činností,
- přispívá k podněcování a rozvíjení psychického potenciálu a manuálních dovedností žáků,
- vybaví žáky systémem základních technických vědomostí a dovedností,
- přiblíží žákům technické profese a pomůže jim při rozhodování o jejich vstupu do společenské praxe.

V jiném vymezení je na technickou gramotnost nahlíženo jako na soubor schopností v uvedených směrech:

- uvědomovat si klíčové procesy v technice (co to je a jak to funguje),
- umět obsluhovat technické přístroje a zařízení,
- umět aplikovat technické poznatky v nových situacích,
- neustále rozvíjet vlastní technické vědomosti, dovednosti a návyky,
- umět využívat technické informace a hodnotit je.

Technická gramotnost je vedle informační gramotnosti ze všech školních gramotností nejmladší, proto je zavedení do učebního procesu škol zatím pomalé, nerovnoměrné, málo systematické. A zřejmě nedosahuje takové důležitosti jako již stabilní a tradiční gramotnosti.

3 Vývoj v tematické oblasti

3.1 Koncept STEM

Filozofii polytechnického vzdělávání lze odvodit z **konceptu STEM**. Koncept STEM vznikl v USA v 90. letech minulého století pro označení vzdělávání v oborech přírodní vědy (Science), techniky (Technology) a technologie (Engineering) a matematiky (Mathematics). Přirozená blízkost a příbuznost těchto oborů vybízela k tomu, aby byly spojeny pod jedním označením. V průběhu prvního desetiletí 21. století i v současnosti je této oblasti věnována stále větší pozornost ve Spojených Státech i v Evropě zejména proto, že v těchto oborech povážlivě ubývá studentů a sílí jejich nezáměr o studium předmětů STEM. Obory v oblasti STEM jsou přitom chápány jako rozhodující pro rozvoj a růst ekonomik, pro udržení konkurenceschopnosti a trvale udržitelného rozvoje. V konceptu STEM je zřetelná orientace na vzdělávání, které je v konceptu vnímáno jako podstatný faktor. Stále častěji je STEM vnímán jako komplex vzájemných implikací mezi uvedenými oblastmi.

Hlavním smyslem konceptu je příprava absolventů těchto oborů, zajištění pracovní síly v perspektivních oblastech. Tomu logicky odpovídá podpora studijních oborů na středoškolské i vysokoškolské úrovni, které mají potenciál takového absolventy připravit (vychovat). Nejde tedy ani tak o předměty samotné. Jako další cíle konceptu jsou uváděny: zvýšení podílu žen zaměstnaných v oborech STEM a kultivace nejlepších odborníků (expertů) pro obory STEM.

V současné době je tento koncept dále rozvíjen a rozšiřován na STEAM (A – arts, schopnost tvořit, formulovat, prezentovat), STREAM (R – riting, zvládnutí jazyka vědy) či STEAMIE (IE – include everyone, každý může být vzděláván, inkluze do vzdělávání).

V první vlně STEMu byla realizovaná opatření ve vysokém školství, později se řešila úroveň středních škol, jakožto realizátora vzdělávání připravujícího absolventy na výkon povolání v těchto oblastech. Pro zvýšení kvality a počtu absolventů v oblasti STEM se však ukázala jako významná příprava žáků na úrovni základních škol. Nejen, že sehrává podstatnou roli v rámci profesní orientace, ale pokládá základy znalostí, dovedností a postojů, které jsou pro další vzdělávání klíčové.

Koncept STEM prokázal, že oblasti – vzdělávací předměty, nemusí mít z principu didaktickou spojitost. Učivo naplňující koncept STEM může být rozvrstveno i do jiných oblastí – předmětů než těch, které jsou v našich

podmínkách typické. Z konceptu jasně vyplývá, že je zapotřebí vzdělávání proměnit ve směru uspokojení společenských potřeb. Jednou z cest, jak tohoto cíle dosáhnout, je **integrace**. Mnohdy bývá koncept STEM vnímán jako **integrační proces** vázaný na předměty, které tento koncept naplňují. V našich podmínkách můžeme uvést předměty fyzika, přírodopis, chemie, informatika, technická výchova a matematika.

Pro české vzdělávací prostředí znamená koncept STEMu kvalitativní změnu v pojetí vzdělávání a v jeho vnitřním uspořádání.

Pozornost ve vzdělávání STEM oborů se musí zaměřit na reformy ve výuce příslušných předmětů: hledat cesty, jak posílit motivaci studentů, jak výuku přiblížit reálnému životu, a jak nahradit příliš teoretické a izolované pojetí výuky vzájemným větším propojením předmětů.

3.2 Koncepce českého školství

Současná rámcová koncepce vzdělávání na základních a středních školách je popsána jako „**dvouúrovňový model**“ s „**dvouúrovňovým kurikulem**“. V tomto modelu zastupuje primární úroveň stát, resp. jeho školská koncepce reprezentovaná centrální institucí (MŠMT), která vydává základní metodický pokyn pro vzdělávání „charakteru standardu v podobě legislativního dokumentu“ **Rámcový vzdělávací program (RVP)**. RVP rámcově formulují zásadní požadavky na cílové a obsahové zaměření vzdělávání. Sekundární úroveň tvoří prostředí základních a středních škol, kde učitelé vytvářejí na základě RVP zcela konkrétní cesty vzdělávání podle RVP v podobě školního vzdělávacího plánu (ŠVP). Takový model vzdělávání je charakterizován velkou mírou autonomie v sekundární úrovni realizace vzdělávání a variabilitou vzdělávacích cest. Předpokladem úspěchu tohoto modelu vzdělávání je koherence a kompetence všech, kteří model realizují na primární i sekundární úrovni.

České kurikulum je tradičně pojato „předmětové“ a v tomto pojetí lze označit za mylnou představu začlenění učiva vázaného k technice do ostatních, zejm. přírodovědných předmětů. Mezi přírodními vědami a technikou totiž existuje podstatný rozdíl: *„na jedné straně vědění a porozumění, na druhé straně užití těchto vědomostí k něčemu praktickému. Věda vytváří představy o tom, jak svět funguje, zatímco ideje v technice vyústí v použitelný předmět. Technika je mnohem starší než věda“*. Technika jako obsah vzdělávání podléhá zákonům přírody – může být rozšiřována na základě přírodovědného poznání, ale rovněž může i přírodovědné poznání předcházet.

V současné době stojí technické vzdělávání na okraji zájmu vzdělávacího systému. Současné kurikulární dokumenty pro ZŠ staví učivo o technice a technologiích na volitelnou úroveň. V kurikulárních dokumentech pro SŠ ve všeobecné složce vzdělávání existuje v rámci přírodních věd obsahové a metodologické propojení s technickými vědami – je to deklarovaný požadavek, který je vyjádřen stanovením vzdělávacího obsahu v RVP např. chemie a její technické aplikace, fyzika a její aplikace. Technické vědy jako samostatný obor však zařazeny ve všeobecně vzdělávací složce kurikula nejsou, jsou konkretizovány do podoby jediného vyučovacího předmětu, který je společný všem vzdělávacím oborům – informační a komunikační technologie (IKT).

Tento stav je neúnosný a nadále prohlubuje krizi v oblasti deficitu technické gramotnosti u současné generace a projevuje se i v zájmu o technická povolání.

3.3 Polytechnické vzdělávání: Cíle, požadavky

Z konceptu STEM lze vyvodit záměry a cíle polytechnického vzdělávání a výchovy definované MŠMT. Je dané, že vzhledem k oprávněným potřebám zaměstnavatelské sféry je nutno usilovat o kvalitně vzdělanou, flexibilní a odborně připravenou pracovní sílu.

Nastavení vzdělávacích kapacit musí odpovídat předpokládané struktuře a uplatnění absolventů na trhu práce. Znamená to, že je třeba u současné generace rozvíjet kulturu technické vzdělanosti, na všech stupních vzdělávání mají být podporovány technické a přírodovědné dovednosti

Nezbytným předpokladem je kariérové poradenství a zjišťování kvality výsledků vzdělávání. Počáteční vzdělávání by mělo žákům dát nejen dobrý základ pro celoživotní učení (čtenářskou, matematickou, finanční gramotnost, podnikatelské dovednosti, právní povědomí a všeobecný civilizační přehled), ale také jejich první kvalifikaci, uplatnitelnou na trhu práce. Je třeba vzdělávat v logice, adaptabilitě, kreativitě a podnikavosti.

Stále se měnící svět vyžaduje kontinuální, systematickou a uvědomělou práci na výběru vhodného obsahu a jeho transformaci v učivo nejen technických předmětů. S tím spojené postupy nejsou snadné a nejsou ani věci jedince. Je třeba perspektivně hledat konsenzusy v oblasti vhodného obsahu vzdělávání i způsobů rozvoje žáků v jeho kontextu.

Tato situace ukazuje požadavky pro polytechnické vzdělávání:

- při tvorbě nových vzdělávacích programů klást důraz na porozumění žáků osvojovaným poznatkům a na schopnost je využívat, než na jejich množství a na pouhou recepci žáky. Kurikula by měla vytvářet širší předpoklady pro budoucí profesní uplatnění absolventů škol i jejich optimální zařazení do společnosti.
- uplatňovat polytechnický princip a aplikovat koncept STEM v jeho integračním pojetí, podporovat implikace mezi složkami vzdělávání a jednotlivými předmětovými oblastmi vzdělávání.
- vytvořit a ověřit efektivní vzdělávací strategie. Vzdělávací situace, se kterými se žáci setkávají, je musí zaujmout a inspirovat je k poznávání přírodních věd a technických oborů, žádoucí je vybudit potřebu dalšího bádání a poznávání principů a zákonitostí polytechniky, ale i kreativního užívání znalostí a dovedností.
- připravit učitele na výuku polytechnických předmětů tak, aby výuka respektovala nejen současné, ale i budoucí výzvy; je třeba se zaměřit na učitele, kteří již na školách působí, a dále i na ty, kteří se na učitelské povolání teprve připravují, přičemž v mnohém jsou žádoucí i inovace v pregraduální přípravě.
- podpořit školy při realizaci změn v oblasti personální i materiálně-technické.
- medializovat polytechnické vzdělávání směrem k veřejnosti.

3.4 Polytechnické vzdělávání: Prognóza

Prognóza budoucího vývoje vzdělávání vychází ze zobecnění dosavadních zkušeností a postižení trendů, které se v této oblasti u nás či v zahraničí v posledním období formují a měly by se uplatňovat i v dohledné budoucnosti.

V mnoha státech světa, včetně České republiky, probíhají v současné době postupné změny v systémech vzdělávání, a to především na úrovni primárního a sekundárního vzdělávání. Reformy jsou vynucovány řadou faktorů, mezi něž patří zejména komplexní společenské změny a s nimi související prudký rozvoj vědeckého a technologického výzkumu. Tato fakta se nutně musí odrazit ve vzdělávání, a proto mají silný vliv na nové přístupy při tvorbě vzdělávacích programů.

Hlavním trendem objevujícím se přinejmenším v evropském a severoamerickém kontextu je, že při tvorbě nových kurikulárních dokumentů se klade důraz spíše na porozumění osvojovaným poznatkům a na schopnosti je využívat, než na jejich množství a na pouhou recepci žáky. Významnou roli hraje také fakt, aby kurikula vytvářela širší předpoklady pro budoucí profesní uplatnění absolventů škol i jejich optimální zařazení do společnosti.

V současnosti jde například o nedostatek kvalifikovaných pracovníků v některých (převážně dělnických a řemeslně technických) profesích, problémy s uplatněním absolventů středních škol na trhu práce, potíže

s rekvalifikací, problémy s absolventy základních škol, kteří zůstávají z různých důvodů bez dalšího vzdělávání atd.

Tyto narůstající problémy vyžadují nové, aktivnější přístupy již z úrovně základního školství. Vzniká požadavek široké participace odborné i neodborné veřejnosti na realizaci ŠVP.

Nedostatek kvalitních absolventů technických oborů je způsoben třemi faktory:

- demografickým poklesem (tím pádem i nižším počtem absolventů středních škol);
- nízkým zájmem mladých o studium přírodovědeckých a technických oborů;
- přílivem zahraničních investorů a jejich orientací na tato odvětví.

Z šetření NÚV (P-KAP) z analýzy potřeb škol (2015, 2018) vyplynuly tyto problémy:

- malá podpora polytechnického vzdělávání a výchovy na ZŠ a MŠ;
- obraz polytechnického vzdělávání a výchovy u veřejnosti (rodičů, dětí), resp. pohled na výkon technických pracovních pozic;
- nízká kvalita žáků, studentů, pedagogů;
- zájem pedagogů o DV x potřeby pedagogů x nabídka trhu;
- zájem ze strany zaměstnavatelů;
- turbulentní vývoj technologií x zavedení novinek do výuky (ŠVP);
- materiálně-technické vybavení;
- obsah a formy moderní výuky;
- vzájemné propojení všeobecně vzdělávacích předmětů, odborných předmětů a odborné praxe;
- zvýšení podílu praktického vyučování na pracovištích.

3.5 Dopad pandemie na polytechnické vzdělávání

Koronavirová krize a rychlé zavedení dálkové výuky ve školách ukázalo na nedostatky v připravenosti škol na realizaci distančního vzdělávání a také na velké rozdíly mezi kraji i školami. Níže jsou uvedeny hlavní problémy, se kterými se školy potýkaly v návaznosti na oblasti polytechnického vzdělávání řešené ve školních akčních plánech a s důrazem na faktory působící na straně škol, pedagogů, rodičů a žáků.

- Informovanost žáků (rodičů):
 - nejednotnost pravidel a postupů, jak informovat žáka/rodiče o aktuálním stavu, dalším průběhu vzdělávání a výsledcích žáka,
 - nefunkční školní informační systém dostupný všem žákům/rodičům,
 - nedostatečné zkušenosti s určitou školní komunikační online platformou ze strany žáků/rodičů.
- Zkvalitnění materiálně technického vybavení pro polytechnické vzdělávání:
 - nepřipravenost škol na (rychlé) přizpůsobení se potřebám distančního vzdělávání,
 - neexistence technické/technologické či virtuální vzdělávací strategie pro realizaci distančního vzdělávání ze strany školy a státu,
 - nedostatečné vlastní IT vybavení žáka (HW, SW, internetového připojení) a pedagogů pro realizaci distančního vzdělávání,
- Vzdělávání pedagogů v oblasti polytechnického vzdělávání:
 - nedostatečné IT dovednosti pedagogů k realizaci distančního vzdělávání,

neosvojení si nových možností/nástrojů k online výuce a nových způsobu učení,
chybějící vzájemná podpora mezi pedagogy při zavádění nových nástrojů pro distanční vzdělávání.

- Zkvalitnění/inovace ŠVP:
nepřipravenost ŠVP, resp. vzdělávacího systému na distanční vzdělávání,
nutnost změny postupu hodnocení/klasifikace žáka vzhledem k nerovným vzdělávacím podmínkám,
- Nastavení aktivit a nástrojů pro rozvoj oblasti polytechnického vzdělávání:
nepřipravenost žáků z pohledu vlastní zodpovědnosti k učení (flexibilní rozvrh s možností stanovení priorit a termínů plnění), chybějící kompetence pro učení se doma, postupy sebe učení,
růst ohrožení školním neúspěchem u žáků s nízkou motivací a sebedůvěrou
nedostatečné IT kompetence žáků (vztahuje se k instalaci některých SW řešení).

Z výše uvedeného lze vyvodit, že v případě dalšího uzavření škol jsou nejvíce ohroženi žáci, kteří nemají možnost se distančního vzdělávání účastnit, zejm. kvůli chybějící technice, nedostatku podpory rodiny anebo vlastnímu nezájmu. Pro tyto žáky je zásadním krokem ze strany školy umožnění vzdělávání bez techniky, intenzivní individuální snaha o komunikaci s žákem a jeho rodiči. Po znovuotevření škol je vhodné nabídnout doučování či opakovací kurzy.

Z pohledu poskytované kvality vzdělávání jednotlivými školami je třeba realizovat taková opatření, která pomohou školám nelehkou situaci s realizací distančního vzdělávání zvládnout. Tato opatření lze pro sekundární vzdělávání připravit na základě kvalitních dat na úrovni krajského řízení, případně na centrální úrovni.

4 Charakteristika oblasti intervence

4.1 Polytechnické vzdělávání v projektu Podpora krajského akčního plánování

Projekt **Podpora krajského akčního plánování** (P-KAP) je zaměřen na podporu vzdělávání na středních a vyšších odborných školách a akcentuje soulad se vzdělávací strategií MŠMT. Projekt je financován z Operačního programu výzkum, vývoj a vzdělávání. Zajišťuje metodickou a supervizní podporu při využívání akčního plánování na úrovni kraje a středních škol. V projektu je podporováno 6 povinných oblastí intervence (Podpora kompetencí k podnikavosti, iniciativě a kreativitě, Podpora polytechnického vzdělávání, Podpora odborného vzdělávání a spolupráce škol se zaměstnavateli, Rozvoj školy jako centra celoživotního učení, Rozvoj kariérového poradenství vč. prevence předčasných odchodů ze vzdělávání, Inkluzivní vzdělávání) a 3 oblasti intervence, které jsou nepovinné (Rozvoj výuky cizích jazyků, Digitální kompetence, Čtenářská a matematická gramotnost). V rámci řešení problematiky tří oblastí intervencí (Polytechnické vzdělávání, Kariérové poradenství, Podpora kompetencí k podnikavosti, iniciativě a kreativitě) je kladen důraz na propojení sekundárního vzdělávání s dalšími úrovněmi vzdělávacího systému, zejména s úrovní preprimární, primární a s oblastí neformálního a zájmového vzdělávání.

Krajské akční plánování je založeno na **dvouúrovňovém modelu** – první úroveň tvoří kraj v rámci krajských dokumentů (např. Analýza potřeb území, Strategie krajského vzdělávání, Krajský akční plán aj.), druhou úroveň tvoří střední a vyšší odborné školy s dokumenty Analýza potřeb škol jako výstup dotazníkové šetření realizovaného v projektu P-KAP, Plán rozvoje školy a nově také dokumenty Školní akční plán nebo Plán aktivit. Školní akční plán je zaměřen na všechny povinné oblasti intervence, naopak Plán aktivit je zaměřen pouze na jednu nebo několik zvolených oblastí.

4.2 Polytechnické vzdělávání jako součást strategického plánování ve školách

Pro potřebu metodické podpory školního akčního plánování v oblasti polytechnického vzdělávání byla analyzována podoba, pojetí a rozsah polytechnického vzdělávání v současných rámcových vzdělávacích programech pro střední vzdělávání.

Školy se mohou při analyzování svých dosavadních výsledků opřít o současné podmínky stanovované kurikulem na národní úrovni a porovnat je s integrativním přístupem polytechnického vzdělávání a s požadavky na dosažení přírodovědné a technické gramotnosti. Analýzu vztahujeme ke vzdělávacím složkám a jejich vzdělávacím obsahům v kurikulu. Matematické vzdělávání zde jako součást polytechnického vzdělávání explicitně uváděno není, je chápáno jako oblast pro rozvíjení abstraktního myšlení, které je obecnější povahy, ale zároveň je jeho součástí pro utváření znalostí i matematických operací, které jsou aplikovány v přírodním a technickém vzdělávání.

- Kurikulum středního vzdělávání na národní úrovni v podobě rámcových vzdělávacích programů pro gymnázium a rámcových vzdělávacích programů vzdělávacích oborů odborného a uměleckého vzdělávání současný koncept polytechnického vzdělávání neobsahuje.
- Všechny obory mají prostor pro rozvíjení polytechnického vzdělávání jakožto integrovaného pojetí přírodovědného, technického a environmentálního vzdělání.
- Koncept kompetencí v RVP neobsahuje kompetence vedoucí k dosažení technické gramotnosti, kromě obecné kompetence k řešení problémů, dále obsahuje kompetenci pro informační a komunikační technologie a práci s informacemi.
- Pro polytechnické pojetí vzdělávání je tento koncept využitelný. Model klíčových kompetencí odborného vzdělávání se blíží kompetenčnímu modelu EU, který kromě zde uvedených matematické a informační kompetence obsahuje právě i kompetence přírodovědnou a technickou. V odborném vzdělávání jsou environmentální kompetence vždy a technické a přírodovědné podle oborového zaměření zastoupeny v odborných kompetencích.
- Očekávané výsledky polytechnického vzdělávání, zahrnující nejen kompetence pro dosažení přírodovědné gramotnosti včetně environmentální, ale nově i technické gramotnosti, je možné na základě stávajícího pojetí RVP konkrétně rozpracovat v ŠVP, což nevybočuje z rámce všech stanovených klíčových a u vzdělávání odborného i odborných kompetencí.
- Modifikace vzdělávacích obsahů, které mohou sloužit jako prostředek k utváření přírodovědné a technické gramotnosti, a jejich provázání včetně způsobu provázání teoretické a praktické výuky, stanovení organizace a forem výuky je v současnosti na úrovni konkrétních ŠVP realizovatelné i podle stávajících RVP počítaje v to i spolupráci s praxí v odborném vzdělávání.
- **U gymnaziálního vzdělávání** je technická složka polytechnického vzdělávání oproti přírodovědnému, společenskovědnímu ad. vzdělávání v RVP silně potlačena a je redukována. Vyskytuje se v podobě informací o technologiích, praktickém využívání techniky při některých empirických činnostech v přírodovědném vzdělávání, jako samostatná kompetence a obsah je zúžen explicitně pouze na oblast informačních a komunikačních technologií.
- Požadavky na technickou gramotnost zde nejsou samostatně vůbec obsaženy a jsou v minimální míře popsány jako ojedinělé vědomosti coby výsledek aplikace přírodních věd nebo jsou předpokládány jako konkrétní dovednosti na úrovni znalosti a manuální zručnosti při obsluze přístroje a znalosti technologického postupu jako podpůrného prostředku pro uplatnění přírodovědné znalosti, která je vlastním cílem.
- ŠVP odpovídající konceptu polytechnického vzdělávání vyžaduje proto značné rozšíření stávajícího RVP s proporčně zastoupenou technickou složkou.

- RVP G v podstatě deklarovaný široký vzdělanostní základ v plné šíři věda – technika – kultura – umění neobsahuje a proponovaná připravenost absolventů pro terciární vzdělávání opomíjí připravenost na technický směr vysokoškolského vzdělávání.
- **V odborném vzdělávání** v jeho všeobecné složce odborného vzdělávání není opět technika součástí konceptu kromě IKT, těžiště pro techniku je předpokládáno v odborné složce, ale aspekt vztahu k technice, moderním technologiím a jejich užívání mimo oblast profesní přípravy chybí. Předpokládá se, že dosažené technické odborné kompetence jsou přenositelné pro využití v osobním a občanském životě a lze je dále rozšířit.
- Pokud technickou gramotnost lze naplnit v rámci odborné složky vzdělávání, je problém, aby **v integrovaném** pojetí polytechnického vzdělávání ~~bylo~~ došlo k integraci přírodovědného vzdělávání z všeobecné složky a odborného vzdělávání včetně jeho technické složky.
- Problematické se jeví u „netechnický“ profilovaných skupin oborů vzdělání zastoupení techniky v jeho odborné složce tak, aby pokryla všechny aspekty technické gramotnosti, nejen ty kompetence, které se vážou přímo k pracovnímu výkonu.
- Další problém spatřujeme v možné neprovázanosti kompetencí spojovaných s polytechnickým vzděláním v teoretických předmětech a odborných předmětech (a odborném výcviku u těch oborů vzdělávání, kde je součástí profesní přípravy) především na úrovni ŠVP.

Žádoucí změny ve středoškolském vzdělávání odpovídající polytechnickému pojetí:

- **Vzdělávací obor gymnázium:**

Provázání přírodovědného, technického a environmentálního vzdělávání v rámci všeobecného vzdělávání. Cíl polytechnicky zaměřeného vzdělávání: dosažení integrace přírodovědné a technické gramotnosti a propojení přírodovědného a technického myšlení.

- **Obory odborného a uměleckého vzdělávání:**

Provázání přírodovědného, technického a environmentálního vzdělávání v části vzdělávání společného pro všechny – ve všeobecné složce odborného vzdělávání. Provázání odborné složky odborného vzdělávání s polytechnicky pojatou částí všeobecné složky vzdělávání (provázanost s přírodovědnými, technickými a environmentálními předměty ve všeobecné vzdělávací složce). Cílem je dosažení integrace přírodovědné a technické gramotnosti a propojení přírodovědného a technického myšlení nejen pro dosažení odborných kompetencí v rámci jednotlivých oborů vzdělání.

- **Specifikum škol poskytujících odborné vzdělávání technického a přírodovědného směru:**

Provázání všeobecné složky vzdělávání polytechnického charakteru s odbornou složkou vzdělávání, kdy jsou odborné předměty – technické/popř. přírodovědné, a to teoretické i praktické, vyučovány podle polytechnického principu. Cílem je utváření klíčových a odborných kompetencí technického/přírodovědného charakteru na širším polytechnickém základu.

Uplatnitelnost polytechnicky pojatého vzdělávání:

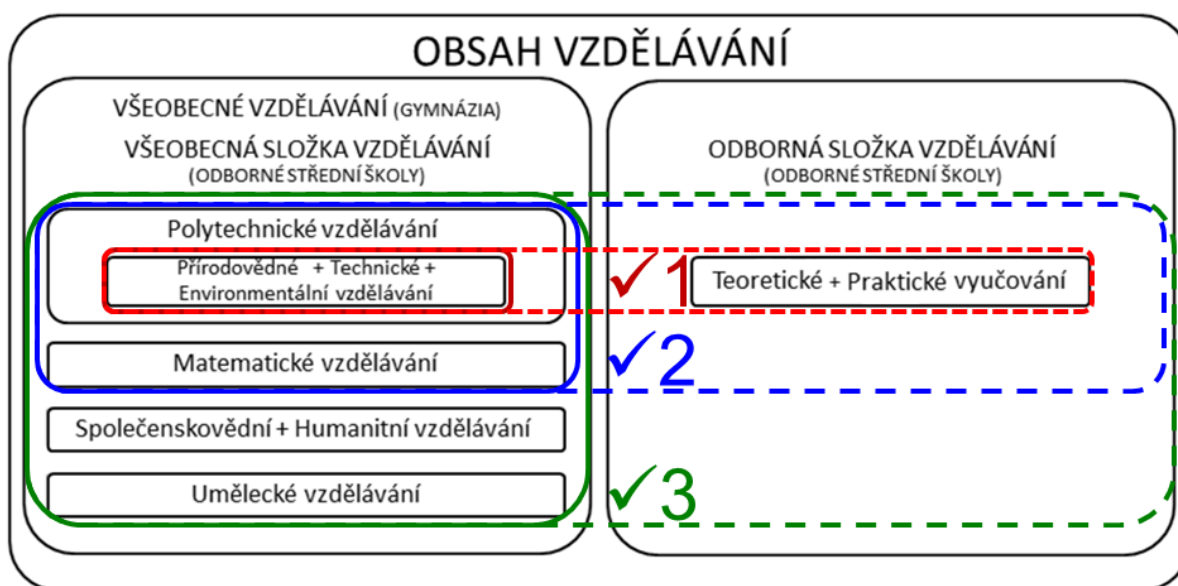
- utváří širší základ pro další vzdělávání jedinců,
- pro rekvalifikace pro jinak profilované profese, které budou pravděpodobně během života nutné.

Využitelnost polytechnicky pojatého vzdělávání:

- Polytechnicky připravení absolventi oboru vzdělání gymnázium získají žádoucí vstupní kompetence pro vysokoškolské vzdělávání STEM.
- Polytechnicky připravení absolventi odborného vzdělávání jsou připraveni na rychlý proces adaptace podle specifických potřeb zaměstnavatele.
- Polytechnicky vzdělaní absolventi využijí svou přírodovědnou a technickou gramotnost v běžném osobním a občanském životě.

4.3 Charakteristika oblasti – metodika tvorby ŠAP/PA

V metodice tvorby ŠAP/PA jsou stanoveny 3 úrovně realizace polytechnického vzdělávání na středních školách (viz obrázek 1.2). Úrovně odrážejí aktuální stav realizovaného vzdělávání střední školou a stav požadovaný / odpovídající polytechnickému (STEM) pojetí vzdělávání. Pro přiřazení úrovně jsou posuzovány implikace mezi jednotlivými částmi obsahu vzdělávání, plnění vzdělávacích cílů vycházejících z polytechnického pojetí vzdělávání. Úrovně v metodice tvorby ŠAP vycházejí z realizovaného dotazníkové šetření projektu P-KAP a jsou podrobně popsány v následující kapitole.



Obr. 4.1 Úrovně realizace polytechnického vzdělávání dle metodiky tvorby ŠAP/PA

Úrovně polytechnického vzdělávání na střední škole:

1. Rozvoj polytechnického vzdělávání je ve škole podporován.
2. Rozvoj polytechnického vzdělávání jako celku je ve škole systematicky realizován.
3. Rozvoj polytechnického vzdělávání je jednoznačnou dlouhodobou strategií školy.

Každá úroveň polytechnického vzdělávání v metodice ŠAP obsahuje obecné cíle, po jejichž splnění by škola mohla postoupit do další úrovně. Každá úroveň polytechnického vzdělávání v metodice ŠAP obsahuje konkrétní cíle v oblastech, které vyplynuly jako problémové ve zmíněném dotazníkovém šetření.

- Informovanost žáků (rodičů) – medializace polytechnického vzdělávání
- Zkvalitnění materiálně technického vybavení pro polytechnické vzdělávání
- Vzdělávání pedagogů v oblasti polytechnického vzdělávání
- Zkvalitnění/inovace ŠVP
- Nastavení aktivit a nástrojů pro rozvoj oblasti polytechnického vzdělávání

Každý konkrétní cíl požaduje stanovit kritéria hodnocení a úkoly, které odpovídají Demingově cyklu neustálého zlepšování /P-D-C-A/.

Rozvoj polytechnického vzdělávání je ve škole podporován

Gymnázia: Provázání přírodovědného, technického a environmentálního vzdělávání všeobecného vzdělávání s důrazem na mezipředmětové vazby a na praktickou aplikaci v rámci laboratorních cvičení.

SOŠ, VOŠ: Obdobně jako u gymnázií se jedná o provázání přírodovědného, technického a environmentálního vzdělávání ve všeobecné vzdělávací složce, a zároveň o provázání s oblastí polytechnického vzdělávání v teoretické i praktické části odborné složky vzdělávání.

Rozvoj polytechnického vzdělávání jako celku je ve škole systematicky realizován

Gymnázia: Provázání polytechnické oblasti vzdělávání a oblasti matematiky. Polytechnické pojetí je součástí spolupráce se zaměstnavateli, VŠ, science centry a dalšími sociálními partnery.

SOŠ, VOŠ: Provázání všeobecné a odborné složky vzdělávání s oblastí matematiky. Polytechnické pojetí je součástí realizace odborných praxí a stáží žáků u zaměstnavatelů i dalších aktivit realizovaných se sociálními partnery.

Rozvoj polytechnického vzdělávání je jednoznačnou dlouhodobou strategií školy

Gymnázia: Vzdělávání probíhá dle polytechnického principu v celém všeobecném vzdělávání. Dochází k propojování polytechnického vzdělávání s matematikou a s oblastí společenskovední, humanitní, umělecké. Polytechnický princip se prolíná plánováním a realizací všech aktivit školy.

SOŠ, VOŠ: Dle polytechnického principu jsou provázány všechny oblasti vzdělávání, je propojena všeobecná složka a odborná složka vzdělávání. Při plánování a realizaci aktivit školy je kladen důraz na polytechnický princip.

4.4 Polytechnické vzdělávání - úrovně dle dotazníkového šetření

Úrovně dle dotazníkového šetření

✓1 Rozvoj PTV je ve škole podporován.

- **Základní úroveň** – podpora polytechnického vzdělávání je omezena na realizaci pouze v souladu RVP vyučovaných oborů
- **Mírně pokročilá úroveň** – podpora polytechnického vzdělávání probíhá pouze v podobě dílčích aktivit (rozvíjení znalostí a dovedností, které jsou součástí polytechnického vzdělávání, motivační akce pro ZŠ, aplikace různých metod ve výuce – skupinová práce, projektová výuka, laboratorní cvičení, praxe atd.)

✓2 Rozvoj PTV jako celku je ve škole systematicky realizován.

- **Pokročilá úroveň** – systematická podpora polytechnického vzdělávání (vzájemné propojení polytechnických předmětů a provázání s výukou matematiky, realizace aktivit nad rámec RVP, zapojování do soutěží, spolupráce se ZŠ v regionu)

✓3 Rozvoj PTV je jednoznačnou dlouhodobou strategií školy.

- **Nejvyšší úroveň** – systematická podpora polytechnického vzdělávání a podpora v rámci dílčích aktivit (zpracované plány výuky polytechnických předmětů a matematiky, které jsou vzájemně provázány, individuální podpora žáků, spolupráce s VŠ v rámci maturitních oborů, podpora samostatné práce žáků – spolupráce se zaměstnavateli, VŠ a výzkumnými institucemi)

Obr. 4.2 Úrovně polytechnického vzdělávání dle dotazníkového šetření P-KAP (NÚV)

5 Polytechnické vzdělávání a předčasné odchody ze vzdělávání

Počet předčasných odchodů ze vzdělávání se prokazatelně zvyšuje. Důvodů a příčin, které vedou mladé lidi k opuštění školy před jejím absolvováním, **existuje mnoho.** Někdy se týkají školní atmosféry, jindy špatné volby oboru anebo může být jedním z mnoha důvodů například neúspěch v konkrétním předmětu či vzdělávací oblasti.

Vedle velkého množství důvodů a příčin **existuje také velké množství opatření,** která mohou pomoci tyto překážky překonat. Výraznou pomocí je funkční podpůrný systém na straně školy (např. individuální kariérové poradenství). **Problematickou předčasných odchodů ze vzdělávání a jejich prevence** však nelze omezit jen na jednu formu podpory – **prostupuje totiž veškerým děním ve škole.**

Příčiny, důvody i opatření lze proto hledat a nalézt také ve všech devíti oblastech intervence krajského akčního plánování (KAP). Přiblížení se žákům prostřednictvím digitálních technologií (oblast intervence Digitální kompetence) či zatraktivněním studia cizích jazyků výjezdy do zahraničí (Rozvoj výuky cizích jazyků) jsou jen malou ukázkou, zda a jak lze **prevenci předčasných odchodů ze vzdělávání podpořit v rámci každé jedné oblasti** ([více k tématu předčasných odchodů ze vzdělávání ve vztahu ke všem devíti oblastem intervence zde](#)).

Níže naleznete **pohled na téma předčasných odchodů ze vzdělávání ve vztahu k polytechnickému vzdělávání.** Text hledá odpovědi na otázky, proč k předčasným odchodům v této oblasti intervence dochází a jak podpořit jejich prevenci, a nabízí příklad z praxe, který prevenci předčasných odchodů ze vzdělávání podporuje.

5.1 Proč k předčasným odchodům v této oblasti intervence dochází?

Polytechnické vzdělávání je realizováno na všech typech středních škol (školy všeobecného zaměření, školy odborného zaměření vč. např. lyceí, zdravotních škol, konzervatoří.) K předčasným odchodům tak může docházet na školách s různým typem ukončení studia.

Polytechnické vzdělávání bývá vnímáno jako náročné s vysokými požadavky na žáka, tyto nároky jsou však na různých typech škol rozdílné. Pomineme-li odchody ze vzdělávání způsobené neúspěchem u maturitní či závěrečné zkoušky, jsou na gymnáziích a konzervatořích předčasné odchody nejčastější v prvním roce studia, a to z důvodu jeho náročnosti. Na ostatních typech škol dochází k předčasným odchodům poměrně častěji, důvodem je však spíše špatná volba oboru, resp. chybná náborová strategie než vzdělávací nároky.

Důvodem předčasných odchodů z oborů polytechnického zaměření je často kvalita poskytovaného vzdělávacího procesu a s tím úzce související klima školy. Problematickou kvalitu poskytovaného vzdělávání způsobuje zastaralé, chybějící nebo jinak nevhodné materiálně technické vybavení školy, nízká atraktivita výuky, nevhodné vzdělávací metody a strategie výuky, nízká úroveň znalostí a odborných dovedností pedagogického sboru. Na klima školy má vliv také nefunkční pedagogicko-poradenská síť.

5.2 Jak prevenci předčasných odchodů v této oblasti intervence podpořit?

Prevenčí chybné volby oboru je podpora sdílené odpovědnosti za budoucnost žáka na straně základních i středních škol. To není možné bez vzájemné aktivní spolupráce a efektivní komunikace, jejíž navázání vede přirozeně i k hlubší informovanosti o poskytovaném vzdělávání na straně pedagogických pracovníků ZŠ. Současně musí být škola schopna předat reálnou představu o náplni a požadavcích studia rodičům budoucích žáků a žákům samotným.

Důležitým aspektem prevence předčasných odchodů je rovněž kvalitní zabezpečení vzdělávacího procesu. Součástí výuky polytechnického vzdělávání jsou především laboratorní pokusy, cvičení, exkurze a rovněž zapojení žáků do soutěží a olympiád a spolupráce SŠ ze ZŠ. S tím souvisí potřeba moderního vybavení, případně i možnost využití a prezentace strojů a zařízení žáky ZŠ. Moderní vybavení však klade větší nároky na pedagogy a jejich oborovou kvalifikovanost ve smyslu schopnosti efektivně, cíleně a v maximální možné míře vybavení využívat, volit k tomu vhodné metody a strategie výuky a adekvátně stanovovat požadované výstupy i způsoby hodnocení žáků.

Vhodné výukové metody a strategie umí zprostředkovat žákům cíle polytechnické výuky motivačním způsobem: ukazují smysl učebních činností, propojují učení s reálnými životními situacemi a jejich zkušenostmi.

V poslední době jsou na krajské úrovni budována centra oborového zaměření (centra odborného výcviku, centra interaktivní výuky) nebo centra, která jsou koncipována jako místa pro široké využití různých oborů (polytechnická hnízda). Obdobným nástrojem jsou mobilní polytechnické učebny různé velikosti (dodávka, autobus, návěs kamionu). Výuku školních i mimoškolních aktivit v nich zajišťují zaměstnanci škol, externí pracovníci (odborníci z praxe) nebo žáci vyšších ročníků SŠ v podobě vrstevnického učení. Jedním z cílů center je zkvalitňování výuky žáků SŠ a oborová informovanost žáků i pedagogů ZŠ.

5.3 Příklady z praxe

Školy mohou své žáky, kteří se rozhodli opustit školu před jejím řádným dokončením, vybavit dokumenty prokazujícími získané kompetence. Ty je vhodné zpracovat v souladu s náplní daných profesních kvalifikací uvedených v Národní soustavě kvalifikací. Vhodné je uvést název povolání (název studovaného oboru), název profesní kvalifikace a splněné odborné způsobilosti. Lze jím prokázat také zvládnutí konkrétních vzdělávacích modulů v modulové skladbě studovaného oboru. Dokument může mít formu osvědčení nebo certifikátu a škola jej může vydávat průběžně během školního roku všem žákům, nebo souhrnně za období, které odcházející žák absolvoval. Výhodou takového dokumentu je jeho dohledatelnost v případě pozdějšího zájmu žáka o návrat ke studiu. Žák si tímto způsobem může doplnit své kompetenční portfolio, kterým se bude prokazovat na trhu práce.

Příkladem může být Certifikát pro žáka oboru: Obráběč kovů – obsluha CNC (povolání: Obráběč kovů) potvrzující splnění části kvalifikace: Frézování kovových materiálů (kód: 23-023-H) s uvedením prokázané odborné způsobilosti: Volba postupu práce a technologických podmínek frézování, hoblování, protahování a obrážení, potřebných nástrojů, pomůcek a materiálů při činnosti: Výroba součástí konstrukce strojního svěráku.

Další možností, jak podpořit žáky předčasně opouštějící školu, je nabídka zkoušky k profesní kvalifikaci v rámci Národní soustavy kvalifikací. Tato nabídka je vhodná zejména pro žáky, kteří opakovaně neuspěli u závěrečných zkoušek. Zajímavá může být ale také pro žáky, kteří si chtějí rozšířit své pracovní portfolio a vykonat zkoušku z profesní kvalifikace oboru příbuzného tomu, který úspěšně dokončili.

POUŽITÁ LITERATURA

SDĚLENÍ KOMISE EVROPA 2020: *Strategie pro inteligentní a udržitelný růst podporující začlenění* (Strategie Evropa 2020), Brusel 2010. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/mezinarodni-vztahy/strategie-evropa-2020>

ZÁVĚRY RADY ZE DNE 12. KVĚTNA 2009: *O strategickém rámci evropské spolupráce v oblasti vzdělávání a odborné přípravy („ET 2020“)*. Úřední věstník 2009/C 119/02. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/mezinarodni-vztahy/evropska-spoluprace-ve-vzdelavani-a-odborne-priprave>

SDĚLENÍ KOMISE: *Návrh společné zprávy Rady a Komise pro rok 2015 o provádění strategického rámce evropské spolupráce v oblasti vzdělávání a odborné přípravy (ET 2020): Nové priority evropské spolupráce v oblasti vzdělávání a odborné přípravy*. COM/2015/0408 final. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:52015DC0408>

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY: *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice - Bílá kniha.*, Praha 2001. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelavani-v-ceske-republice-formuje-vladni-strategii-v-oblasti-vzdelavani-strategie-odrazi-celospolecenske-zajmy-a-dava-konkretni-podnety-k-praci-skol>

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY: *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020*. Praha 2014. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/strategie-vzdelavaci-politiky-1>

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY: *Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky na období let 2015-2020.*, Praha 2014. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/dlouhodoby-zamer-vzdelavani-a-rozvoje-vzdelavaci-soustavy-3>

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY: *Koncepce podpory mládeže na období 2014 – 2020*. Praha 2014. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/mladez/koncepce-podpory-mladeze-na-obdobi-2014-2020>

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY: *Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+ (návrh textu)*. Praha 2020. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/53195/>

ÚŘAD VLÁDY: *Inovační strategie ČR 2019-2030*. Praha 2019. Dostupné z: <https://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=866015>

- MINISTRSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU: *Priority Ministerstva průmyslu a obchodu v oblasti technického vzdělávání*. Praha 2017 Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/priority-ministerstva-prumyslu-a-obchodu-v-oblasti-technickeho-vzdelavani--224373/>
- FEDERICOVÁ, M., KORBEL, V. *Pandemie covid-19 a sociálně-ekonomické nerovnosti ve vzdělávání*, Institut pro demokracii a ekonomickou analýzu, 2020 Dostupné z: https://idea.cerge-ei.cz/images/COVID/IDEA_Nerovnosti_ve_vzdelavani_COVID-19_kveten2020_18.pdf
- NOVOTNÁ, J. *Výstup pracovní skupiny projektu TNet*, Projekt TNet, NUV, 2016
- PRŮCHA, J. *Pedagogický slovník*. 4.vyd.: Portál, 2003. **ISBN: 80-7178-772-8**
- ŠKÁRA, I. *Úvod do teorie technického vzdělávání a technické výchovy žáků základní školy*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1993. **ISBN 80-210-0743-5**.
- WOLFFGRAMM, H. *Allgemeine Technologie*. Band 1. Teil 1. Hildesheim : Verlag Franzbecker, 1994. **ISBN 3-88120-241-2**.
- FRANUS, E. *The Dual Nature of Technical Thinking*. In Technology as a challenge for school curricula. The Stockholm Library of Curriculum Studies. Stockholm : Institut of Education Press, 2003, ISSN 1403-4972. **ISBN 91-7656-543-2**.
- BLOMDAHL, E. a ROGALA, W. *In search of a didactic model for teaching technology in the compulsory school*. In Technology as a challenge for school curricula. The Stockholm Library of Curriculum Studies. Stockholm : Institut of Education Press, 2003. ISSN 1403-4972. **ISBN 91-7656-543-2**.
- DIXON, R. A. *Trends and Issues in Technology Education in the USA: Lessons for the Caribbean*. Caribbean Curriculum. Vol. 21, 2013
- STOFA, J. *O všeobecnej technickej vzdelanosti mládeže*. In Technické vzdelávanie jako súčasť všeobecného vzdelávania. B. Bystrica: UMB, 1992. **ISBN 80-85162-37-7**.
- KROPÁČ, J. *Technika, technické vědy, technická výchova*. In Kropáč, J., Z.
- DOSTÁL, J. *Technické vzdělávání na křižovatce – historie, současnost a perspektivy*, In Časopis pro technickou a informační výchovu, 2016, ISSN 1803-537X 2/2016
- Best Practices in Elementary STEM Programs*. 2012. Dostupné z: http://school.elps.k12.mi.us/ad_hoc_mms/committee_recommendation/4.pdf
- Vzdělávání STEM? Anebo STEAM, STREAM či STEAMIE? 2009. Dostupné z: <https://www.scio.cz/o-vzdelavani/trendy-ve-vzdelavani/stem.asp>
- ŠKODA, J. *Vývoj paradigmát přírodovědného vzdělávání*, In Pedagogická orientace 3, 2009
- WOLPERT, L. (1999). *Je věda nebezpečná? Vesmír*, 1999/6. Dostupné na: <http://casopis.vesmir.cz/clanek/je-veda-nebezpecna>.
- BRTNOVÁ-ČEPIČKOVÁ, I. *Žák primární školy a jeho poznávání světa* Dostupné z: http://old.pf.ujep.cz/files/_konferenceKPG/kolar/brtnova.pdf
- MARŠÁK, J., JANOUŠKOVÁ S. *Trendy v přírodovědném vzdělávání*, 2006. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/1055/trendy-v-prirodovednem-vzdelavani.html/>