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

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

ZP Žákovské projekty – Strojírenství (M)

Kód modulu

23-m-4/AK90

Typ vzdělávání

Všeobecné vzdělávání

Typ modulu

všeobecně vzdělávací průpravný

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

Vzdělávací oblasti

PR - Člověk a příroda

Komplexní úloha

Obory vzdělání - poznámky

23-41-M/01 Strojírenství

Délka modulu (počet hodin)

40

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Vstupním požadavkem jsou kompetence získané v používání ICT a v modulech F1, F2, F3, F4, CH1, CH2 podle tematického zaměření projektu.

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

V oborech M se vzdělávají žáci, u nichž je reálný předpoklad založení živnosti a odpovědného přístupu k dalšímu vzdělávání. Je proto výhodné a v souladu s cíli jejich vzdělávání, budovat kompetence k podnikání a naučit žáky i v rámci přírodovědného vzdělávání připravit a realizovat vlastní osobní nebo týmový projekt. Žákovské projekty jsou šancí uplatnit se i pro žáky se slabšími výsledky ve vzdělávání.

V modulu řeší žáci projekty, které svou tematikou propojují a doplňují témata vzdělávacích modulů z obsahových okruhů Fyzika, Chemie a navazují na obsahový okruh Biologie ze základního vzdělávání a ti i ve vazbě na odborné vzdělávání. Cílem obsahového okruhu je naučit žáky chápat přírodní jevy, technické aplikace a problémy, s nimiž se setká v činnostech ve strojírenství komplexně z různých úhlů pohledu a v souvislostech.

Důraz je kladen na systematičnost přípravy, zpracování a prezentace výsledků. Diskuze nad výsledky projektů je vyvrcholením projektů, je příležitostí k diskuzi danou problematikou, tříbení názorů i nácviku hodnocení práce. Žákovské projekty jsou i příležitostí k řešení komplexněji pojatých úloh vyžadujících badatelské postupy a experimentální měření. K přípravě a realizaci tohoto obsahového okruhu lze využít i postupů uvedených v modulu Žákovské projekty zařazeném do matematiky.

Vzhledem k náročnosti a rozsáhlosti témat se k realizaci volí týmové zpracování. Tím se realizace projektu přibližuje podmínkám a způsobům, jak jsou takto tematicky rozsáhlé problémy řešeny v praxi. Získané kompetence a zkušenosti s přípravou realizací projektu uplatní žáci i v dalším vzdělávání, při zpracování ročníkových prací, přípravě na maturitu, dalším vzdělávání, kdy zejména moderní vysokoškolské studium je významně postaveno na individuálních a skupinových projektech.

Navržený způsob realizace projektů akcentuje v co největší míře žádoucí zapojení žáků do přípravy, realizace i hodnocení úloh.

Obsahové okruhy:

1. <u>Příprava žákovských projektů</u>

V rámci tohoto obsahového okruhu žáci debatují smysl připravovaných žákovských projektů v kontextu jejich přírodovědného vzdělávání. Žáci se naučí na konkrétním příkladu, který si zvolí, plánovat a realizovat vlastní projekt systematickým postupem: analýza záměru/úkolu, volba metody řešení, plánování postupu včetně časového plánu, rozdělení rolí v pracovním týmu, optimalizace řešení, hledání potřebných informací, finanční rozpočet, kontrola průběhu realizace, způsob prezentace, kritéria hodnocení.

2. <u>Volba témat</u>

Obsah modulů F1, F2, F3, F4, CH1, CH2 byl koncipován tak, že některá témata byla přesunuta do formy zpracování v žákovských projektech. Témata žákovských projektů tedy doplňují a propojují témata z obsahových okruhů Fyzika, Chemie a Biologie ze ZV a propojují je i s odborným vzděláváním. Jsou tedy nedílnou součástí přírodovědného vzdělávání a pro svůj význam v oboru vzdělání – zde strojírenství, jsou témata ZP1, ZP2, ZP3, ZP4, ZP5 závazná. Jejich obsah však mohou školy upravit; mohou i modul doplnit o další žákovské projekty v souladu se zaměřením ŠVP a žákovských projektů v ostatních vzdělávacích oblastech ŠVP (viz např. ZP6, ZP7). Při rozdělování témat je třeba umožnit žákům, aby si mohli volit témata nebo jejich části, která je zaujmou.

3. <u>Témata</u>

ZP1. Přeměny energie (endotermické a exotermické reakce, princip tepelných motorů, palivové články). Zdroje elektrické energie.

ZP2. Radiace (vznik a druhy záření, vliv záření na Zemi, vliv na lidské tělo / živé organismy, ochrana před zářením).

ZP3. Voda (jevy v proudící vodě v přírodě a v technických zařízeních, voda v lidském těle, chemické složení a vlastnosti vody).

ZP4. Ohrožení člověka bakteriálními, virovými a jiných onemocněními ve vztahu k oboru vzdělání a s důrazem na význam a možnosti prevence.

ZP5. Vlastnosti a využití moderních materiálů v běžném životě a ve strojírenství (kompozitní materiály, nanomateriály, ...).

ZP6. Měření spotřeby elektrické energie, vody (v domácnosti, na pracovišti): spotřeba elektrické energie, spotřeba vody, porovnání spotřebičů a budov, energetické štítky. Výpočet finančních nákladů na provoz, návrh úspor.

ZP7. Zmírnění závislosti dopravy na fosilních palivech (čistší vzduch, dopady na zdraví člověka, vzdálenosti čerpacích stanic pro elektromobily, ...).

4. <u>Realizace projektů</u>

Žáci se rozdělí do týmů řešících projekty k jednotlivým tématům. Dle podmínek výuky jsou řešena všechna témata

souběžně nebo postupně. Každá skupina realizuje vlastní projekt systematickým postupem: analýza záměru/úkolu, volba metody řešení, plánování postupu včetně časového plánu, rozdělení rolí v pracovním týmu, optimalizace řešení, hledání potřebných informací, finanční rozpočet, kontrola průběhu realizace, způsob prezentace, kritéria hodnocení. Při zpracování propojují žáci znalosti a dovednosti z fyziky, chemie a biologie, a z jiných oblastí vzdělávání, zejména z oblasti odborné přípravy, uplatňují svou kompetenci používání informačních zdrojů a při zpracování a prezentaci i digitální techniky. Žákovské projekty jsou i příležitostí k řešení komplexněji pojatých úloh vyžadujících badatelské postupy a experimentální měření. Pozorují a provádějí potřebné experimenty a měření, zpracovávají a vyhodnocují výsledky, ze získaných informací zpracují závěry a připraví prezentaci a diskusi k získaným závěrům.

5. Vyhodnocení projektů

Navržený způsob realizace projektů akcentuje v co největší míře žádoucí zapojení žáků do přípravy, realizace i hodnocení úloh. Hodnocení a diskuze nad výsledky projektů je vyvrcholením projektů, je příležitostí k diskuzi nad danou problematikou, tříbení názorů i nácviku hodnocení práce. K přípravě a realizaci tohoto obsahového okruhu lze využít i postupů uvedených v modulu Žákovské projekty zařazeném do matematiky.

Očekávané výsledky učení

Žáci se naučí postupům, které mohou uplatnit jak při žákovských a školních projektech z jiných vzdělávacích oblastí, tak i později při výkonu povolání (příprava, prezentace projektů, podnikatelských záměrů a jejich realizace, zpětná vazba a hodnocení pracovníků).

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Žákovské projekty umožňují žákům propojovat znalosti a dovednosti z fyziky, chemie a biologie, a z jiných oblastí vzdělávání, zejména z oblasti odborné přípravy, uplatnit svou kompetenci používání informačních zdrojů a při zpracování a prezentaci i digitální techniky. Jsou šancí uplatnit se i pro žáky se slabšími výsledky ve vzdělávání. **Koncept modulu záměrně staví na zapojení žáků nejen do procesu přípravy a realizace řešení, ale i hodnocení**.

Fyzika, Chemie, Biologie

Při hledání a nalézání optimálního postupu, realizace a vyhodnocení projektu žáci rozvíjejí analytické myšlení, kreativitu i kritický úsudek; způsoby myšlení, jejichž rozvíjení je jedním z cílů přírodovědného vzdělávání vedoucího k získání přírodovědné kompetence. Žákovské projekty jsou i příležitostí k řešení komplexněji pojatých úloh vyžadujících badatelské postupy a experimentální měření.

Přímá je vazba na zvolené téma z tematických okruhů přírodovědné vzdělávání, které tím rozšiřuje a prohlubuje a obohacuje o aplikace ve vzdělávacích oblastech **Biologické a ekologické vzdělávání, Vzdělávání pro zdraví, Projektování a konstruování, Strojírenská technologie, Stavba a provoz strojů**. Ukazuje na uplatnitelnost uvedeného tématu. Žáci se naučí postupům, které mohou uplatnit jak při žákovských a školních projektech z jiných vzdělávacích oblastí, tak i později při výkonu povolání. To, že se tyto postupy naučí v rámci přírodovědného vzdělávání, nesporně i do budoucna pozitivně ovlivní jejich vztah k problémům a tématům z oblasti Člověk a příroda.

Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích

Žáci uplatní svou kompetenci k používání informačních zdrojů a při zpracování a prezentaci i digitální techniky

Žáci se naučí připravit a realizovat promyšlenou prezentaci svých výsledků. V diskusi uplatnit věcnou argumentaci.
V týmovém projektu se naučí pravidla týmové spolupráce. Pravidla individuálního i týmového hodnocení.

Ekonomické vzdělávání

Žáci se naučí postupům, které mohou uplatnit jak při žákovských a školních projektech z jiných vzdělávacích oblastí, tak i později při výkonu povolání. (Příprava, prezentace projektů, podnikatelských záměrů a jejich realizace, zpětná vazba a hodnocení pracovníků.)

Matematické vzdělávání

Žáci uplatní své kompetence při práci s daty a jejich zpracování, analytické a logické myšlení při plánování projektu a třídění a hodnocení dat a tvorbě závěrů z projektů.

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Zásadní charakteristickou metodou výuky jsou učitelem řízená diskuse žáků a žáky samostatně nebo týmově řešené dílčí úkoly v rámci dohodnutého postupu řešení projektu.

Řešení projektu má čtyři části:

1. Žáci na zvoleném námětu v řízené diskusi postupně stanoví jednotlivé kroky: analýza záměru/úkolu, výběr vhodného tématu, volba metody řešení, plánování postupu včetně časového plánu, rozdělení rolí v pracovním týmu, optimalizace řešení, hledání potřebných informací, finanční rozpočet, kontrola průběhu realizace, způsob prezentace, kritéria hodnocení.

- Stanoví, zda a v kterých případech je možno některý z kroků vynechat.
- Zejména se věnují podmínkám řešení projektu v týmu a v delším termínu.
- Zejména se věnují volbě kritérií hodnocení podílu jednotlivých žáků na řešení částí projektu a pro hodnocení činnosti týmu a zpracování projektu jako celku.

2. Žáci řeší zadaný projekt, na něm si vyzkouší a ověří systematický přístup k řešení. Každý žák se na projektu podílí dohodnutým způsobem a koordinovaně, společnou částí je prezentace projektů, diskuse a hodnocení.

3. Společná prezentace a hodnocení. Důraz je kladen na systematičnost popisu postupu řešení, zpracování a prezentace výsledků.

4. Diskuze nad výsledky projektů je vyvrcholením projektů, je příležitostí k diskuzi nad danou problematikou, tříbení názorů i nácviku hodnocení práce. K přípravě a realizaci tohoto obsahového okruhu lze využít i postupů uvedených v modulu Žákovské projekty zařazeném do matematiky.

Zařazení do učebního plánu, ročník

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Učitel využívá formativní i sumativní hodnocení žáků, zejména formativní vždy spojuje s bezprostřední analýzou výkonů žáků a citlivým individuálním přístupem k žákům. Hodnocení musí motivovat žáky k dalšímu zlepšování. U týmových projektů je třeba pečlivě zvážit a probrat s řešiteli kritéria hodnocení osobních podílů žáků na řešení projektu.

Učitel/učitelé v souladu se způsobem řešení použijí k ověření správnosti postupu a hodnocení během řešení i na závěr

- dialog učitele se žáky
- řízenou diskusi mezi žáky ve skupině
- hodnocení písemné dokumentace zpracované žáky
- hodnocení prezentace výsledků činnosti žáků, resp. skupiny žáků
- hodnocení zpracování úlohy na počítači

V případě zapojení více učitelů je třeba postup, způsob a kritéria hodnocení dohodnout společně a předem.

Kritéria hodnocení

Navržený způsob realizace projektů akcentuje v co největší míře žádoucí zapojení žáků do přípravy, realizace i hodnocení úloh. Proto nejsou v popisu modulu detailně rozpracovaná kritéria hodnocení, nýbrž jen postup, jak nim dospět.

Hodnocení výstupu (řešení a prezentace) projektu

Co lze hodnotit u týmových projektů

- náročnost úlohy
- zda obsah odpovídal zadání
- zda řešení úlohy odpovídalo zadání, bylo správné a úplné
- jak spolehlivě a obsahově správně vybíral informace
- zda byl obsah jeho příspěvku přiměřený účelu prezentace a zajímavě podaný
- podíly členů týmu na výsledku
- zvládnutí role každého člena v týmu
- další kritéria vzešlá z diskuse s žáky

Příklad hodnocení body a známkou:

Pro hodnocení jednotlivých oblastí je vhodné připravit si bodovou tabulku (např. 1 až 5 bodů) a návrh v první části modulu s žáky probrat. Celkový součet bodů se převede na známku, případně lze známkovat i příslušnou přírodovědnou část (fyzika, chemie, biologie) a odbornou část. Hodnocení Využití kompetencí z matematického vzdělávání, vzdělávání v IKT

a ekonomického vzdělávání nutno předem rozhodnout podle míry uplatnění – doporučuje se shrnout do položek hodnocení projektu, nikoliv do přírodovědné nebo odborné části.

Z učitelem řízené diskuse k výše uvedeným kritériím vzejde bodové hodnocení dle uvedených kritérií, počty bodů se stanoví tak, aby umožnily hodnocení známkou dle níže uvedené tabulky. Zásadní je předěl mezi hodnocením dostatečný a nedostatečný.

Hodnocení body lze využít postupně dle činností žáků k formativnímu hodnocení, součtu bodů k hodnocení sumativnímu. Uvedené rozpětí v bodovém ohodnocení umožňuje zohlednit v hodnocení i míru podpory, kterou žák při řešení úlohy potřeboval. Hodnocení známkou lze využít k sumativnímu hodnocení, pokud se v rámci ŠVP používá známkování.

Hodnocení známkou:

Na základě počtu bodů je žák klasifikován příslušnou známkou. Učitel přitom přihlíží k schopnostem žáka, které jsou dány např. specifickými poruchami učení nebo zdravotními a psychickými handicapy. Využívá i formativní hodnocení.

100–85 bodů … výborný

84–70 bodů … chvalitebný

69–40 bodů … dobrý

39–20 bodů … dostatečný

19–0 bodů … nedostatečný

Doporučená literatura

Žákovské projekty – cesta ke kompetencím; NÚV 2011, Praha

Modulární projektování školních vzdělávacích programů v odborném vzdělávání; NÚV 2008, Praha

Poznámky

Obsahové upřesnění

VV - Všeobecné vzdělávání

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Miroslav Kudrna. *Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*