

Modelový návrh úpravy ŠVP a rozložení výuky matematiky pro obory

H – alespoň 4 hodiny (týdenní)

Na základě Opatření č. 3 ministra školství z 22. června 2017 a Opatření ministra školství č. 6 z 21. prosince 2017 dochází ke změně počtu vyučovacích hodin a obsahu matematického vzdělávání v RVP u oborů H. Jejich cílem je zlepšit matematické vzdělání žáků a tím i zlepšit jejich připravenost pro případné pokračování vzdělávání v oborech L5.

Naším cílem je pomoci školám a učitelům upravit si stávající ŠVP na základě zvýšení počtu hodin matematiky. Dovolujeme si Vám proto předložit ukázkou, jak by mohl vypadat obsah a časový rozvrh matematického vzdělávání v těchto oborech. Upravené RVP je závazné, náš návrh je jednou z možností konstrukce ŠVP. Stejně jako dosud jej mohou škola a učitelé bez úprav převzít, nebo převzít a sled učiva a počty hodin upravit dle vlastních podmínek a požadavků odborného vzdělávání. Stejně jako dosud mohou vytvořit vlastní koncept ŠVP dle místních podmínek a požadavků odborného vzdělávání při dodržení RVP, zvláště při vyšším počtu hodin matematiky.

Návrh vychází z naší mnohaleté zkušenosti s výukou matematiky v různých oborech a představy, jak lze ve výuce matematiky využít možností, které nabízejí změny uvedené ve výše uvedených opatřeních ministra školství, mládeže a tělovýchovy. Přivítáme názory, připomínky i zkušenosti učitelů k tomuto návrhu, rádi je využijeme při přípravě dalších textů na podporu výuky matematiky na odborných školách. K tomu můžete využít Konzultační centrum (<http://www.nuv.cz/p/konzultační-centrum>)

Miroslav Bartošek, František Procházka, Miroslav Staněk.

autoři návrhu

Komentář ke konstrukci návrhu ŠVP a rozložení výuky

1. Návrh vychází z RVP uvedeného v opatření ministra školství č. 6 z 21. prosince 2017. Zajišťuje jeho splnění při alespoň 4 týdenních hodinách matematiky v ŠVP. Učivo označené symbolem * je nad rámec požadavků RVP, je možno ho vynechat a přiřazené hodiny využít např. k posílení hodinové dotace jiného učiva.
2. V 1. ročníku se v rámci prohloubení učiva ZV zavádí intuitivně na příkladu číselných množin pojmy prvek, množina, vztahy mezi množinami, operace s množinami a k nim příslušné symboly.
3. U témat, kde učivo navazuje na učivo ze ZV, je třeba v úvodní části zopakovat a sjednotit znalosti učiva ze ZŠ. Spirálové rozvíjení podporuje upevňování a rozvoj výsledků vzdělávání.
4. Matematika v odborném vzdělávání plní nejen úlohu všeobecně vzdělávací, ale i průpravnou pro odborné vzdělávání a výkon profese v praxi. Je třeba se zaměřit na upevnění učiva s ohledem na potřeby vzdělávání v odborných předmětech a praktickém životě. Proto náš návrh v souladu s RVP klade důraz na řešení úloh z praxe a zejména z oboru vzdělání v míře vyšší než je obvyklé ve všeobecném vzdělávání. Vhodné úlohy lze nalézt ve specializovaných sbírkách úloh z matematiky, na Metodickém portálu RVP.CZ a v připravovaných materiálech NÚV.
5. Pořadí a rozložení učiva si škola může upravit v závislosti na kompetencích žáků a požadavcích odborného vzdělávání. Příkladem jsou například kapitoly lineární rovnice a nerovnice a lineární funkce. Je možné probírat obě kapitoly souběžně nebo nejprve zopakovat řešení jednoduchých lineárních rovnic (ať z důvodu, že to žáci neovládají nebo potřebují řešení rovnic v ostatních předmětech) a teprve pak probírat lineární funkce a její souvislosti s rovnicemi.
6. Z hlediska didaktického je důležité věnovat pozornost rozboru řešení úloh a typických chyb, kterých se žáci dopouštějí a do rozboru zapojovat žáky. Proto je pro písemné práce (klauzurní, celohodinové, komplexní apod.) vyčleněn zvláštní čas včetně času na rozbor výsledků (opravu).
7. Z hlediska motivace a podpory návyků v týmové práci je vhodné využívat krátkodobé projekty z oblasti aplikace učiva v oboru a řešit je v malých týmech s využitím informačních zdrojů. Nezbytnou součástí je prezentace a hodnocení výsledků. Pro prezentaci výsledků projektů jsou v 1., 2. a 3. ročníku vyčleněny hodiny. Náměty lze vybrat z návrhů žáků, na Metodickém portálu RVP.CZ, metodiku v publikacích NÚV.
8. Doporučujeme podporovat sebevědomí a zájem žáků o rozvoj jejich matematické gramotnosti zařazováním zábavných úloh, hříček s matematickým podtextem a žákovských projektů do výuky. Pro tyto činnosti je v našem ŠVP vyhrazen prostor.
9. Náš návrh, stejně jako RVP, klade důraz na efektivní využívání digitálních technologií (kalkulátory, PC) a informačních zdrojů (MFCH tabulky, internet, publikace).
10. Je důležité volit didaktické přístupy, které umožní žákům prožít radost z úspěšného řešení.

Návrh rozložení výuky (celkem alespoň 128 hodin za celou dobu vzdělávání)

Doporučujeme:

- v 1. ročníku nejméně 8 hodin na písemné práce a rozборы řešení (opravy)
- v 1. ročníku nejméně 2 hodiny na žákovské projekty
- ve 2. ročníku nejméně 4 hodiny na písemné práce a rozборы řešení (opravy)
- ve 2. ročníku nejméně 2 hodiny na žákovské projekty
- ve 3. ročníku nejméně 4 hodiny na písemné práce a rozборы řešení
- ve 3. ročníku nejméně 4 hodiny na žákovské projekty

Výsledky vzdělávání	Učivo
Žák	
1. Operace s čísly – 15 hodin	
- provádí aritmetické operace s přirozenými a celými čísly; - provádí aritmetické operace se zlomky a desetinnými čísly; - provádí aritmetické operace s reálnými čísly; - porovnává reálná čísla, určí vztahy mezi reálnými čísly; - používá různé zápisy racionálního a reálného čísla; - určí řád čísla; - zaokrouhlí desetinné číslo; - znázorní reálné číslo na číselné ose; - zapíše a znázorní interval; - provádí, znázorní a zapíše operace s intervaly (sjednocení, průnik); - určí druhou a třetí mocninu a odmocninu čísla pomocí kalkulatoru; - provádí početní výkony s mocninami s celočíselným mocnitelem; - používá trojčlenku a řeší praktické úlohy s využitím procentového počtu; - orientuje se v základních pojmech finanční matematiky: změny cen zboží, směna peněz, úrok, úročení, spoření, úvěry, splátky úvěrů; - provádí výpočty jednoduchých finančních záležitostí; změny cen zboží, směna peněz,	- opakování a prohloubení učiva z RVP ZV - přirozená a celá čísla - racionální čísla - reálná čísla - různé zápisy reálného čísla - číselné množiny - operace s číselnými množinami - označení množin N, Z, Q, R - mocniny a odmocniny - procento a procentová část - základy finanční matematiky - slovní úlohy

úrok; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací	
2. Číselné a algebraické výrazy – 13 hodin	
- provádí operace (sčítání, odčítání, násobení) s mnohočleny a lomenými výrazy; - rozloží mnohočlen na součin a užívá vztahy pro druhou mocninu dvojčlenu a rozdíl druhých mocnin; - určí hodnotu jednoduchého výrazu; - určí definiční obor lomeného výrazu; - modeluje reálné situace užitím výrazů, zejména z oblasti oboru vzdělávání; - na základě zadaných vzorců určí: výsledné částky při spoření, splátky úvěrů; - interpretuje výrazy, zejména z oblasti oboru vzdělávání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	- opakování a prohloubení učiva z RVP ZV - operace s číselnými výrazy - mnohočleny - lomené výrazy - operace s algebraickými výrazy - definiční obor lomeného výrazu - slovní úlohy
3. Přímá úměrnost a lineární funkce – 13 hodin	
- dle funkčního předpisu sestaví tabulku a sestaví graf funkce; - určí, kdy funkce roste, klesá, je konstantní; - rozlišuje jednotlivé druhy funkcí, určí jejich definiční obor a obor hodnot; - určí průsečíky grafu funkce s osami souřadnic; - v úlohách přiřadí předpis funkce ke grafu a naopak; - řeší reálné problémy s použitím uvedených funkcí zejména ve vztahu k danému oboru vzdělávání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	- opakování a prohloubení učiva z RVP ZV - pojem funkce, definiční obor a obor hodnot funkce, graf funkce - vlastnosti funkce - druhy funkcí: přímá úměrnost, lineární a konstantní funkce - slovní úlohy
4. Lineární rovnice, nerovnice a jejich soustavy – 13 hodin	
- řeší lineární rovnice a nerovnice o jedné neznámé v R; - vyjádří neznámou z jednoduchého vzorce; - vyřeší soustavu dvou lineárních rovnic o dvou neznámých; - vyřeší soustavu lineárních nerovnic o jedné neznámé; - užije řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav k řešení reálných úloh; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	- opakování a prohloubení učiva z RVP ZV - úpravy rovnic - lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou - rovnice s neznámou ve jmenovateli - vyjádření neznámé ze vzorce - soustavy lineárních rovnic a nerovnic - slovní úlohy

5. Goniometrie a trigonometrie – 8 hodin	
- užívá pojmy úhel a jeho velikost; - vyjádří poměr stran v pravoúhlém trojúhelníku jako funkci $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$; - určí hodnoty $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ pro $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ pomocí kalkulačky; - řeší praktické úlohy s využitím trigonometrie pravoúhlého trojúhelníku a věty Pythagorovy; - používá jednotky délky a provádí převody jednotek; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	- opakování a prohloubení učiva z RVP ZV - goniometrické funkce $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ v intervalu $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ - trigonometrie pravoúhlého trojúhelníku - slovní úlohy
6. Planimetrie – 9 hodin	
- užívá pojmy a vztahy: bod, přímka, rovina, odchylka dvou přímek, vzdálenost bodu od přímky, vzdálenost dvou rovnoběžek, úsečka a její délka, graficky rozdělí úsečku v daném poměru; - graficky změní velikost úsečky v daném poměru; - sestaví trojúhelník, různé druhy rovnoběžníků a lichoběžník z daných prvků a určí jejich obvod a obsah; - určí obvod a obsah kruhu; - určí vzájemnou polohu přímky a kružnice; - určí obvod a obsah složených rovinných útvarů; - řeší praktické úlohy s využitím trigonometrie pravoúhlého trojúhelníku a věty Pythagorovy - užívá jednotky délky a obsahu, provádí převody jednotek délky a obsahu; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	- opakování a prohloubení učiva z RVP ZV - trojúhelník - shodnost a podobnost trojúhelníků; - mnohoúhelníky - kružnice a její části - rovinné obrazce - konvexní a nekonvexní útvary - kruh a jeho části - mnohoúhelníky, pravidelné mnohoúhelníky - složené obrazce - shodná zobrazení v rovině (soustřednost, posunutí, otočení), jejich vlastnosti a jejich uplatnění - podobnost v rovině, vlastnosti a uplatnění
7. Stereometrie – 9 hodin	
- určí vzájemnou polohu dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin, odchylku dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin, vzdálenost bodu od roviny; - charakterizuje tělesa: krychle, kvádr, hranol, válec, pravidelný jehlan, rotační kužel, koule, polokoule, kulová úseč, kulová vrstva; - určí povrch a objem tělesa: krychle, kvádr, hranol, válec, pravidelný jehlan, rotační kužel, koule; - využívá trigonometrie při výpočtu povrchu a objemu těles; - využívá síť tělesa při výpočtu povrchu a	- opakování a prohloubení učiva z RVP ZV - polohové a metrické vlastnosti v prostoru - tělesa a jejich síť - úlohy na výpočet povrchů a objemu těles - výpočet povrchu a objemu složených těles

- objemu tělesa; - aplikuje poznatky o tělesech v praktických úlohách, zejména z oblasti oboru vzdělání; - užívá jednotky délky, obsahu a objemu; - provádí převody jednotek; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	
8. Nepřímá úměrnost, kvadratická funkce – 8 hodin	
- dle funkčního předpisu sestaví tabulku a sestrojí graf funkce; - určí, kdy funkce roste, klesá, je konstantní; - rozlišuje jednotlivé druhy funkcí, určí jejich definiční obor a obor hodnot; - určí průsečíky grafu funkce s osami souřadnic; - v úlohách přiřadí předpis funkce ke grafu a naopak; - řeší reálné problémy s použitím uvedených funkcí zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - řeší jednoduché kvadratické rovnice v $\mathbb{R}^*$ - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	- opakování a prohloubení učiva z RVP ZV - pojem funkce, definiční obor a obor hodnot funkce, graf funkce - vlastnosti funkce - druhy funkcí: nepřímá úměrnost, kvadratická funkce - kvadratické rovnice* - slovní úlohy
9. Pravděpodobnost v praktických úlohách - 8 hodin	
- užívá pojmy: náhodný pokus, výsledek náhodného pokusu, náhodný jev, opačný jev, nemožný jev, jistý jev; - určí pravděpodobnost náhodného jevu při hození mincí, kostkou či při výběru karty z balíčku; - určí pravděpodobnost náhodného jevu v oboru vzdělávání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	- náhodný pokus, výsledek náhodného pokusu, náhodný jev, opačný jev, nemožný jev, jistý jev - výpočet pravděpodobnosti náhodného jevu
10. Práce s daty v praktických úlohách - 8 hodin	
- užívá pojmy: statistický soubor, znak, četnost, relativní četnost a aritmetický průměr; - určí absolutní a relativní četnost znaku a aritmetický průměr; - porovnává soubory dat; - interpretuje údaje vyjádřené v diagramech, grafech a tabulkách; - čte, vyhodnotí a sestaví tabulky, diagramy a grafy se statistickými údaji; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací.	- opakování a prohloubení učiva z RVP ZV - statistický soubor - četnost a relativní četnost, aritmetický průměr - statistická data v grafech a tabulkách