

Vzdělávací obor: **Fyzika**

Očekávaný výsledek učení: CAP-FYZ-001-ZV9-002

Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě.

Popis úrovně Splněno

- Odhadne a následně změří vhodným měřidlem délku a hmotnost vybraného předmětu, objem nádoby.
- Zdůvodní volbu měřidla vhodného pro dané měření. Výsledek měření zapíše se správnou jednotkou.
- Předvede, že různé způsoby přiložení délkového měřidla a různý způsob odečítání na odměrném válci nebo kuchyňské odměrce mohou vést k odlišnému výsledku, a zdůvodní, co je nevyhnutelná nejistota měření a co je zjevná chyba při odečítání.
- Změří průběh teploty v závislosti na čase, závislost znázorní graficky, pomocí svého grafu odpovídá na otázky týkající se dosažení konkrétních hodnot či průběhu.
- Navrhne, jakým způsobem je možné zmenšit nejistotu měření (např. opakované měření a výpočet aritmetického průměru, přesnější měřidlo, měření více předmětů a vydělení počtem – listy v knize, šroubky apod.), a svůj návrh provede.

Minimální doporučená úroveň: **Změří vhodnými měřidly délku, objem a hmotnost tělesa, teplotu a časový interval.**

Obsah šablony	Obecný popis
1. Popis ilustrace pro běžné žáky	Popisuje ilustraci pro běžné žáky se zapojením žáků s LMP.
Krátký textový popis / anotace ilustrace k OVU	Poskytuje anotaci ilustrace k OVU.
Zapojení žáků s LMP do realizace ilustrace	Popisuje způsoby zapojení žáka s LMP do výuky a úpravy práce s ilustrací s ohledem na jeho vzdělávací potřeby.
2. Zadání pro žáky	Obsahuje obecný přehled aktivit, které žáci v průběhu hodiny plní, včetně práce s obrázky, textem, pracovním listem, diskusí a reflexí.
Zadání pro žáky I – žák s LMP pracující ve skupině žáků bez LMP	Vymezuje organizaci práce žáka s LMP ve skupině žáků bez LMP a popisuje přizpůsobení úkolů jeho možnostem.
Zadání pro žáky II – žák s LMP pracující individuálně ve skupině žáků bez LMP	Popisuje variantu individuální práce žáka s LMP v rámci běžné třídy žáků bez LMP se zjednodušenými materiály a podporou.
Zadání pro žáky III – žák pracující ve skupině žáků s LMP	Představuje variantu výuky ve skupině žáků s LMP s důrazem na názornost, jednoduchou strukturu a základní porozumění.
3. Vazba na klíčové kompetence	Ukazuje propojení výuky s rozvojem klíčových kompetencí žáků.
4. Popis ověřování	Shrnuje způsoby, kterými učitel ověřuje naplnění stanovených cílů výuky.
5. Metodický komentář	Shrnuje hlavní didaktické a metodické principy, z nichž šablona vychází, a upozorňuje na klíčové aspekty práce učitele s žákem s LMP.
6. Zdroje	Uvádí seznam použitých podkladů a zdrojů využitých při přípravě a realizaci výuky.

Jednotky ve fyzice a v běžném životě

Navazuje na původní ilustraci autora doc. RNDr. Jiřího Dolejšího, CSc.
(<https://prohlednout.rvp.cz/metodika/cap-fyz-001-zv9-002>)

Autorka ilustrace k MDÚ: Mgr. Dana Špičková

1. Popis ilustrace pro běžné žáky

Krátký textový popis / anotace ilustrace k OVU

Fyzikální veličiny jsou nezbytnou součástí kvantitativního popisu světa kolem nás, fyzikální poznání se bez nich tedy neobejde. S mnohými fyzikálními veličinami mají žáci zkušenost z běžného života. Součástí měření je i nutnost volby vhodného měřidla a diskuse o přesnosti měření. Cílem aktivity je, aby žáci prostřednictvím diskuse a její následné reflexe získali představu o velikostech jednotlivých jednotek pomocí věcí, které znají z běžného života. Důležitým sdělením této aktivity je skutečnost, že probírané metrické fyzikální jednotky jsou výsledkem mezinárodní dohody a jsou univerzálně používané po celém světě, byť třeba v anglosaském světě se dává přednost některým tradičním jednotkám. To je ilustrací možnosti komunikace nad jednotlivými jazyky.

Zapojení žáků s LMP do realizace ilustrace

Ilustrace Jiřího Dolejšího zachycuje **běžné žáky**¹ při diskusi o fyzikálních veličinách jako nezbytné součásti popisu světa kolem nás. Žáci vycházejí ze svých každodenních zkušeností s měřením a seznamují se s nutností volby vhodného měřidla i s otázkou přesnosti měření. Prostřednictvím společné diskuse a následné reflexe si vytvářejí představu o velikostech jednotlivých jednotek pomocí předmětů a situací z běžného života.

U žáků s lehkým mentálním postižením (LMP) je v této ilustraci kladen důraz na názornost, jasnou strukturu a propojení s běžnou zkušeností. Žáci s LMP pracují s reálnými předměty a pomůckami. Žák s LMP ověřuje měření s výraznou podporou učitele nebo asistenta pedagoga. Důraz je kladen na to, aby žák chápal, co se měří a proč.

Ilustrace k MDÚ je zpracována pro využití ve výuce žáků s LMP v těchto organizačních formách:

- Žák s LMP pracující skupinově s žáky bez LMP / zadání pro žáky I
- Žák s LMP pracující individuálně ve skupině žáků bez LMP / zadání pro žáky II
- Žák pracující ve skupině žáků s LMP / zadání pro žáky III

¹ Pojmem běžný žák je rozuměno žák bez LMP.

2. Zadání pro žáky

Zadání pro žáky I

žák s LMP pracující ve skupině žáků bez mentálního znevýhodnění

Tato varianta aktivity není vhodná k realizaci ve společné skupině běžných žáků a žáka s LMP. Její hlavní podstata spočívá především ve společné diskusi, sdílení zkušeností a následné reflexi, která je zaměřena na abstraktní pojmy fyzikálních veličin, jejich jednotek, přesnosti měření a na pochopení skutečnosti, že metrické jednotky jsou výsledkem mezinárodní dohody a slouží jako univerzální prostředek komunikace napříč zeměmi a kulturami. Tento typ činnosti klade vysoké nároky na jazykové dovednosti, schopnost abstraktního myšlení, zobecňování a porozumění složitějším vztahům, což představuje pro žáky s LMP kognitivní zátěž. V heterogenní skupině běžných žáků se diskuse přirozeně odehrává v rychlejším tempu a s využitím odbornějších pojmů, které nejsou vždy explicitně vysvětlovány. Žák s LMP má v takovém prostředí omezené možnosti plnohodnotně sledovat průběh diskuse, porozumět jejímu obsahu a aktivně se zapojit.

Zadání pro žáky II

žák s LMP pracující individuálně ve skupině žáků bez mentálního znevýhodnění

Žák s LMP může při **individuální práci** využít **digitální technologie**, například **tablet, notebook nebo mobilní telefon**. Texty a pracovní materiály jsou pro něj **zkrácené a zjednodušené**, v případě potřeby lze **zvětšit písmo** pro lepší čitelnost. V pracovních listech nebo online cvičeních má žák možnost vybírat z **předem připravených odpovědí**, z nichž je vždy jedna správná. Zápis hodnot fyzikálních veličin je zjednodušen na **nejdůležitější údaje**, často doplněný obrázky, schémata nebo praktickými ukázkami. Dále se doporučuje využití **vizuální podpory** – například obrázky měřidel, reálné předměty nebo tabulka převodů jednotek, která žákovi pomáhá rychle najít potřebnou hodnotu.

Při práci s učitelem nebo asistentem pedagoga lze klást důraz na pochopení principů: co veličina měří, jak ji můžeme změřit a proč je důležité znát jednotku. Pokud žák látce nerozumí, lze ji přiblížit **prostřednictvím každodenních situací**, např. délka lavice ve třídě.

1. Úvod do tématu

Při individuální práci je třeba dát žáku s LMP možnost výběru fyzikální veličiny, se kterou je dostatečně obeznámen (vybere měřidlo, se kterým již prakticky měřil, zná jednotky), a dokáže vyplnit vybraná pole ze zadané tabulky. Popíše postup po jednotlivých krocích, vybere a zdůvodní výběr správného měřidla.

Zadání pro žáka s LMP:

- Vyber si jednu fyzikální veličinu, se kterou už máš zkušenost.
- Společně s učitelem nebo asistentem pedagoga se podívej na měřidlo, které k veličině patří.
- Vyplň údaje do tabulky.
- Popiš postup krok po kroku: jaké měřidlo používáš, proč jsi ho vybral a jak měření provádíš.

Ukázka pracovního listu pro žáka s LMP

1. Vyber veličinu, kterou měříš.
2. Zvol měřidlo a napiš, proč ho používáš.
3. Změř hodnotu.
4. Zapiš výsledek do tabulky.
5. Připrav jednu ukázkou pro ostatní.

Fyzikální veličina	Měřil/a jsem.	Výsledná hodnota

Pokud mají běžní žáci zadanou práci, která je pro žáka s LMP kognitivně náročná, lze využít čas k **procvičování**. K procvičování převodů jednotek existuje mnoho webových stránek s pracovními listy i práce online. Lze zvolit procvičování na tabletu nebo PC např. [umimematiku.cz/cviceni-jednotky](https://www.umimematiku.cz/cviceni-jednotky) (zvolíme typ fyzikální veličiny a vybereme možnosti volby ze dvou řešení, pexeso, označování, přesouvání kartiček ad.), nebo vybrat a využít materiály a pracovní listy (např. Metodický portál RVP.CZ). Jako podporu je vhodné využívat tabulku převodů jednotek.

Příklad online cvičení pro žáky s LMP

Umíme matematiku – převody jednotek (<https://www.umimematiku.cz/cviceni-jednotky>)

- Volba fyzikální veličiny, cvičení formou pexesa, označování, přesouvání kartiček.
- Možnost nejjednodušší obtížnosti pro žáky s LMP.

Matika.in – převody jednotek (<https://www.matika.in/cs/>)

- Interaktivní cvičení s možností volby jednoduché úrovně a vizuální podpory.

Zadání pro žáky III

žáci pracující ve skupině žáků s lehkým mentálním postižením

V této aktivitě pracují žáci s LMP na **praktickém, názorném úkolu**, který podporuje **porozumění základním fyzikálními veličinám, měření a převodům jednotek**. Aktivita je **silně vizualizovaná, jednoduše strukturovaná** a umožňuje žákům **samostatně i ve skupině provádět měření**, zaznamenávat výsledky a učit se spolupracovat.

Učitel poskytuje **vizuální podporu** (obrázky měřidel, názvy veličin a jednotek) a **jasné kroky postupu**, aby žáci s LMP mohli úkol **plnit samostatně nebo s minimální podporou**. V průběhu aktivity je důležitá **pozitivní zpětná vazba** a postupné vedení při porozumění jednotkám a měření.

1. Úvod do tématu

A) Žáky s LMP rozdělíme do skupin. Každá skupina dostane k „prověření“ jednu vybranou **fyzikální veličinu**. Skupině jsou přiděleny předměty k měření (nebo si je žáci s LMP mohou sami zvolit) a nabídnuta různá měřidla. Skupina se snaží samostatně provést měření a výsledky zaznamenat do tabulky. Čas měření lze sledovat během celého školního roku nebo příležitostně při běžných činnostech (např. délka vyučovací hodiny, délka cesty do školy apod.).

Příklad cvičení: Praktické měření – Délka pro žáky s LMP

Fyzikální veličina	Měřil/a jsem.	Výsledná hodnota

B) Všechny skupiny pracují na měření stejné fyzikální veličiny u shodných předmětů různými měřidly. Při prezentaci výsledků mohou volit vhodná měřidla pro konkrétní předměty. Během školního roku lze stejným způsobem měřit různé fyzikální veličiny a výsledky zaznamenávat do **celkové tabulky**.

Příklad cvičení: Praktické měření – Tabulka fyzikálních veličin pro žáky s LMP

Fyzikální veličina	Měřil/a jsem.	Výsledná hodnota

--	--	--

3. Vazba na klíčové kompetence

Název KK Složka KK Kód OVU	Znění OVU KK / MDÚ	Vzdělávací strategie
KK komunikační Vyjadřování KKK-VYJ-000-ZV9-001	OVU: <i>Vyjadřuje se prostřednictvím souboru běžných výrazových prostředků, které volí s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci.</i> MDÚ: <i>Komunikuje s partnerem dle svého záměru.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Vytvářím příležitosti pro různé formy diskuse, ve kterých mohou žáci bezpečně pokládat otázky a sdílet své myšlenky, prožitky, pocity na dané téma (párové diskuse, debaťní kroužky atd.). - Při podpoře a hodnocení vyjadřování žáků se neorientuji pouze na obsah jejich sdělení, ale také na jeho výstižnost. - Během výuky pokládám dostatečné množství otevřených otázek, které podněcují žáky k přemýšlení a hlubší argumentaci. - Popíše, jak bude při práci postupovat. - Aktivně se účastní spolupráce ve skupině.

4. Popis ověřování

Dosažení stanovených cílů lekce ověřujeme třemi způsoby:

- podle aktivity žáka s LMP a jeho zapojení do skupinové i individuální práce,
- podle vypracovaného pracovního listu,
- podle znalostí, které žák s LMP během hodiny získal a dokáže je vyjádřit.

Varianta 1 – není zde doporučeno.

Varianta 2 – **Žák s LMP pracující samostatně v běžné třídě** je hodnocen prostřednictvím průběžné kontroly porozumění cvičení, ověřování správnosti vyplnění pracovního listu či online cvičení a vlastního hodnocení.

Varianta 3 – **Skupina žáků vzdělávaná v rámci MDÚ** je hodnocena porovnáním výsledků jednotlivých skupin s cílem ověřit, zda žáci látce rozumí a dokážou poznatky prakticky využívat při běžných situacích. Prostřednictvím rozhovoru se rovněž zjišťuje, jak probíhala spolupráce a které činnosti žákům činily potíže. V případě výrazných rozdílů mezi výsledky měření jednotlivých skupin může učitel provést kontrolní měření pro ověření správnosti postupu a výsledků.

5. Metodický komentář pro učitele

Žák s LMP pracující ve skupině žáků bez mentálního znevýhodnění – aktivita není vhodná.

Žák s LMP pracující samostatně v běžné třídě může využít digitální technologie, jako je tablet, notebook nebo mobilní telefon. Pracovní materiály jsou zjednodušené, texty zkrácené a v případě potřeby lze zvětšit písmo pro lepší čitelnost. Pro procvičování je vhodné zvolit pouze jednu fyzikální veličinu a připravit pracovní list nebo online cvičení s vizuální podporou. Při práci učitel průběžně kontroluje, zda žák s LMP porozuměl zadání, rozumí způsobu měření a zapisuje hodnoty správně.

Skupina žáků vzdělávaná v rámci MDÚ pracuje na praktických úkolech, které podporují porozumění základním fyzikálním veličinám, měření a převodům jednotek. Skupiny je vhodné sestavit podle dílčích dovedností žáků s LMP, aby byla práce vyrovnaná a každý žák s LMP mohl přispět svými schopnostmi. Učitel poskytuje vizuální podporu – obrázky měřidel, názvy veličin a jednotek – a jasné postupy krok po kroku, aby žáci s LMP mohli úkol plnit samostatně nebo s minimální podporou. Žáci s LMP střídají jednotlivé činnosti: měření, zapisování, kontrola výsledků, a při prezentaci ostatním skupinám mohou zhodnotit, co se jim dařilo a



jak probíhala spolupráce.