2. Dobrá praxe a příklady z výuky

- 2.1 Úvod
- 2.2 Biologie: Vibe coding a simulace ve výuce
- 2.3 Angličtina jako cizí jazyk
- 2.4 Občanská výchova: AI, média a realita
- 2.5 Mezipředmětové souvislosti: Návrh výuky s podporou umělé inteligence
- 2.6 Dějepis: Rekonstrukce minulosti
- 2.7 Informatika / přírodní vědy: AI pro reálný školní problém
- 2.8 Matematika: Umí stroj opravdu počítat?
- 2.9 Programování: Pomoc u vybraných úkolů
- 2.10 Výtvarná výchova: Otisky stylu
- 2.11 Elektrotechnika: Důvěřuj, ale ověřuj – i u elektrického obvodu

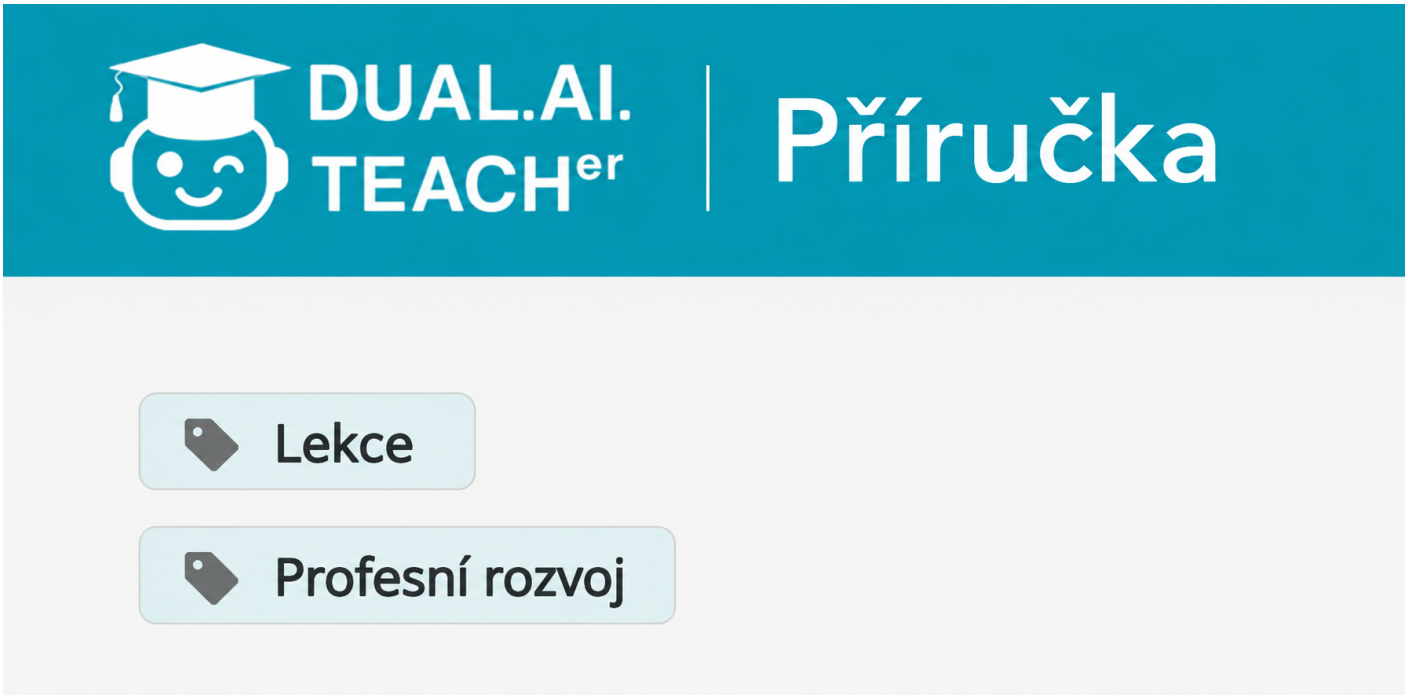
2.1 Úvod

Kapitola 1 vysvětlila, kdy AI pomáhá, kde škodí a jaká pravidla platí. Tato kapitola ukazuje, jak to vypadá v běžném školním dni.

Příklady jsou zpracovány předmět po předmětu, počínaje biologií, angličtinou jako cizím jazykem, dějepisem a matematikou. V průběhu projektu budou přibývat další předměty. Každý příklad vychází ze situace z běžné výuky a ukazuje, jak lze AI využít, co dělá učitel a kde se může něco pokazit. Příklady uplatňují tři myšlenky z kapitoly 1: AI podporuje učení jen tehdy, když žáci nejprve sami přemýšlejí; než začnete s AI učit, potřebujete o AI něco vědět; a pravidla musí být jasná dříve, než úkol začne.

Prosím, nepřeceňujte význam, dobré praxe. Postupy, o kterých učitelé napříč Evropou referují, jsou slibné přístupy, nikoli ověřené recepty, a žádný z nich zatím nebyl vyhodnocen. Každý příklad berte jako výchozí bod: vyzkoušejte jej, přizpůsobte své třídě a ověřte, zda je v souladu s pravidly vaší školy. Kontrolní seznam shrnuje otázky, které je třeba si položit, než AI vstoupí do vaší hodiny.

Pomocí vestavěného systému štítků v levém horním rohu můžete vyhledávat různé předměty a třídit obsah podle vyučovacích hodin a profesního rozvoje.



Obr. 1: „Ukázka systému štítků“

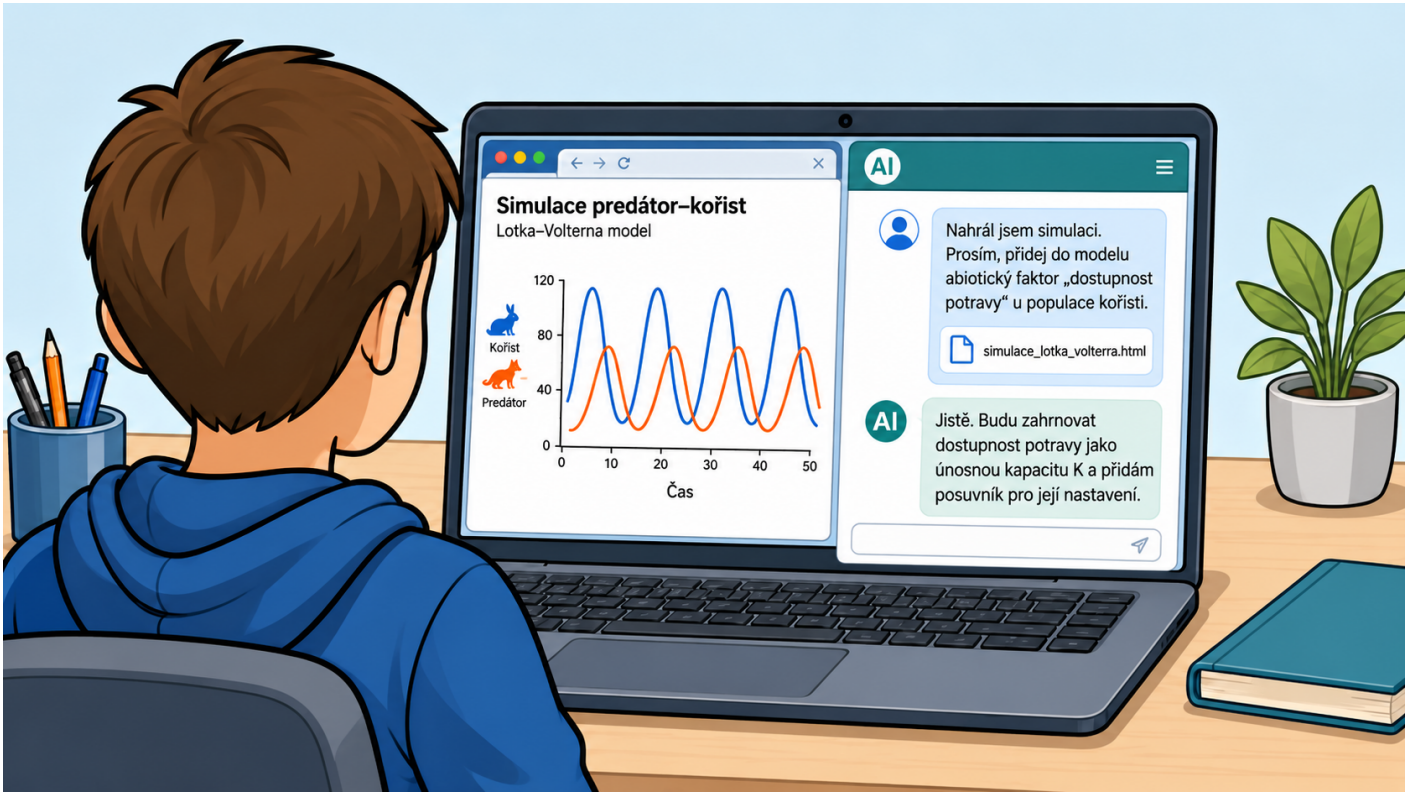
2.2 Biologie: Vibe coding a simulace ve výuce

Dynamika dravec–kořist (model Lotka–Volterra)

Předmět: Biologie · **Ročník:** 9. ročník (14–15 let) · **Délka:** 1 dvouhodina (90 min) · **AI:** Učení **S** AI

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka
AF-TL-2b (Základy a aplikace AI × Výuka a učení, úroveň 2 – Reflektivní implementace): „Pedagogové dokážou uspořádat prvky výuky, které zapojují používání AI s jasnými pedagogickými rolemi a strategiemi pro ověřování výstupů.“ **AF-FC-2b** (Základy a aplikace AI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti AI), úroveň 2 – Reflektivní implementace): „Pedagogové dokážou realizovat vedení, které pomáhá žákům rozvíjet praktické dovednosti v oblasti AI, a přizpůsobit úkoly předchozím znalostem žáků a dostupným nástrojům AI.“	Na konci hodiny žáci dokážou: • popsat klíčové proměnné (početnost populace kořisti a predátora) a parametry (rychlost růstu, míra predace, účinnost přeměny potravy na přírůstek biomasy a úmrtnost) modelu Lotka–Volterra; • formulovat a ověřovat hypotézy o populační dynamice pomocí interaktivní simulace; • rozšířit existující simulaci o další úrovně ekologické složitosti (např. nosnou kapacitu prostředí, druhý druh nebo sezónní faktor) vytvářením strukturovaných zadání pro jazykový model umělé inteligence; • kriticky hodnotit předpoklady a omezení modelu (v rámci tématu Povaha vědy – Nature of Science), včetně vysvětlení, proč může zavedení náhodnosti nebo dalšího faktoru vést k destabilizaci modelu.

Klíčové poselství: Studenti nemusí programovat od úplného začátku. K opravdovému pochopení dynamického biologického modelu stačí analyzovat a testovat existující simulaci a poté pomocí velkého jazykového modelu (LLM) postupně přidávat vždy jednu vrstvu ekologické realističnosti. Dříve či později tak sami objeví, kde přesně model naráží na své limity.



Obr. 1: „Dynamika dravec–kořist (model Lotka–Volterra)“ (obrázek vygenerovaný pomocí AI, ChatGPT GPT Image 2)

Obsah

Matematické modely a počítačové simulace jsou v ekologii obzvláště cenným nástrojem, protože dokážou vyjádřit vysoce komplexní systémy pomocí matematických rovnic. To umožňuje provádět experimenty in silico a testovat hypotézy na modelu v situacích, kdy by skutečný experiment byl příliš nákladný, příliš pomalý, eticky problematický nebo přímo nebezpečný. Manipulace se skutečnou populací dravců je například jen zřídka reálnou možností. Zároveň je každý model nutně zjednodušením reality, a právě v tom spočívají jeho slabiny: skutečné ekosystémy jsou mnohem komplexnější, než dokáže jakýkoli model plně zachytit.

Model Lotka–Volterra je klasickým příkladem takového zjednodušení, které se uplatňuje při popisu dynamiky vztahu mezi predátorem a kořistí. Systém popisuje pomocí dvou stavových proměnných (početnosti populace kořisti a predátora) a čtyř parametrů (vnitřní rychlosti růstu populace kořisti, koeficientu míry predace, rychlosti rozmnožování predátora na základě ulovené kořisti a úmrtnosti predátora). Za svých idealizovaných předpokladů model předpovídá trvalé periodické kolísání početnosti obou populací, přičemž změny v populaci predátora následují se zpožděním po změnách v populaci kořisti. Toto chování vzniká v důsledku zpětnovazební smyčky: když se populace kořisti zvětšuje, predátoři mají k dispozici více potravy, což jim umožňuje zvýšit svou početnost. Intenzivnější predace následně způsobuje pokles populace kořisti, čímž se snižuje množství potravy pro predátory a jejich populace začíná klesat. Při menším počtu predátorů se populace kořisti může opět obnovit a celý cyklus začíná znovu.

Aby model vytvořil tento čistý cyklus, činí několik silných předpokladů. Je deterministický (stejné počáteční hodnoty vždy vedou přesně ke stejné křivce); jde o uzavřený dvoudruhový systém, který

vylučuje veškeré abiotické faktory (teplota, srážky, roční období) i všechny ostatní biotické faktory (potravní rostliny pro kořist, třetí druh, nemoc); a růst každé populace závisí výhradně na velikosti té druhé.

Skutečné populace tyto předpoklady splňují jen zřídka. Narození, úmrtí i vzájemná setkání organismů jsou ovlivněny náhodnými procesy. Stochastická (náhodná) verze téhož modelu se proto může odchýlit od pravidelných cyklických výkyvů a může dokonce vést ke kolapsu populace, například k vyhynutí predátorů, a to i v případech, kdy deterministická verze modelu předpovídá stabilní oscilace. Podobně může k narušení pravidelného cyklu mezi dvěma populacemi stačit přidání jediného dosud nezohledněného faktoru, například teplotně závislé rychlosti růstu nebo omezené dostupnosti potravy pro kořist. Nejde o nedostatek, který by bylo třeba před žáky skrývat, ale o jedno z hlavních poselství této aktivity zaměřené na povahu vědy. Model může být velmi užitečný, a přesto představovat záměrně zjednodušený obraz reality. Umět model správně používat znamená také vědět, které faktory nezahrnuje a jak tato omezení ovlivňují jeho předpovědi. V hlavní aktivitě této vyučovací hodiny žáci na tato omezení přijdou sami, když se pokusí do modelu začlenit právě takové faktory.

Plán hodiny

Fáze	Čas	Aktivita
Úvod	8 min	Učitel ukáže neoznačený graf skutečné datové řady dravec–kořist (např. rys/zajíc); žáci popíší vzorec a formulují první hypotézy.
Vstup	12 min	Učitel představí proměnné a parametry modelu pomocí jednoduchého diagramu (bez potřeby diferenciálních rovnic).
Zkoumání	15 min	Žáci ve dvojicích testují své hypotézy na hotové HTML simulaci a zaznamenávají svá pozorování.
Adaptace	35 min	Ve dvojicích žáci absolvují 2–3 kola postupu předpovědět → formulovat zadání → otestovat → analyzovat příčiny, přičemž využívají níže uvedené návodné otázky. V každém kole požádají velký jazykový model (LLM), aby do simulace přidal další prvek, který zvýší její ekologickou realističnost (např. omezenou dostupnost potravy pro kořist, druhý druh nebo sezónní či jiný abiotický faktor), a pokračují tak dlouho, dokud se původní pravidelný cyklus dvou proměnných viditelně nenaruší.
Reflexe	20 min	Diskuse celé třídy vedená otázkami typu: Ve kterém kole simulace přestala produkovat čistý, opakující se cyklus? Co původní model záměrně vynechává a proč? Co z něj dělá užitečné zjednodušení, a ne prostě chybný model?

Naváděcí otázky: vrstvení komplexity

Dvojice projdou tolik z následujících kol, kolik jim dovolí 35 minut (většina zvládne dvě; třetí je rozšíření pro ty, kdo skončí dříve). Každé kolo se řídí stejným čtyřkrokovým cyklem:

1. **Kolo 1 — omezte potravní zdroje kořisti (zaveďte nosnou kapacitu prostředí):**
   - **Předpověz:** Než začnete promptovat, zeptejte se sami sebe: co očekáváte, že se stane s cyklem, pokud se růst kořisti zpomalí, jakmile populace naroste, místo aby rostla neomezeně? Načrtněte křivku, kterou očekáváte.
   - **Promptuj:** Požádejte AI, aby do simulace přidala maximální udržitelnou populaci kořisti, a aby vlastními slovy vysvětlila, jak kvůli tomu upravila rovnici růstu.
   - **Otestuj a porovnej:** Spusťte novou simulaci se stejnými počátečními hodnotami jako předtím. Porovnejte předchozí simulaci s novou: jak se proměnné změnily? Proč tomu tak je?
   - **Diagnostikuj:** Který předpoklad původního modelu (neomezená potrava pro kořist) jste právě odstranili? Je tento faktor biotický, nebo abiotický?
2. **Kolo 2 — přidejte další (biotický nebo abiotický) faktor:**
   - **Předpověz:** Pokud nyní s kořistí soutěží o potravu třetí druh, nebo ji rovněž loví, případně pokud růst kořisti nyní závisí na teplotě — co očekáváte, že to udělá s původním dvoudruhovým cyklem?
   - **Promptuj:** Zvolte další faktor a napište prompt, ve kterém požádáte AI, aby jej přidala jako novou proměnnou propojenou s těmi stávajícími — přesně specifikujte, jak má interagovat s populací kořisti nebo dravců.
   - **Otestuj a porovnej:** Sledujte simulaci po několik cyklů. Přežije původní dvoudruhový rytmus, zdeformuje se, nebo zmizí?
   - **Diagnostikuj:** Původní model předpokládal, že každá populace závisí pouze na té druhé. Platí to stále i po tomto kole? Jaký skutečný ekologický vztah váš nový faktor reprezentuje?
3. **Volitelné kolo 3 — zaveďte náhodnost:**
   - **Předpověz:** Pokud jeden parametr (např. míra predace) již není pevně daný, ale je v každém časovém kroku náhodně vybírán z určitého rozsahu, co očekáváte pro dlouhodobou stabilitu populací?
   - **Promptuj:** Požádejte AI, aby nahradila jeden konstantní parametr náhodnou hodnotou a sledovala, zda některá z populací dosáhne nuly.
   - **Otestuj a porovnej:** Spusťte simulaci několikrát se stejným nastavením. Dostanete pokaždé stejný výsledek? Zkolabuje někdy některá z populací?
   - **Diagnostikuj:** Proč mohou stejné „průměrné“ hodnoty parametrů v tomto případě někdy vést k vyhynutí, když deterministický model to nikdy nepředpověděl?

Závěrečná otázka (pro fázi reflexe): Ve kterém kole simulace přestala produkovat čistý, opakující se cyklus — a co vám to říká o tom, kolik reálných faktorů musí původní model Lotka–Volterra vynechat, aby zůstal řešitelný a snadno interpretovatelný?

Materiály

- Jeden notebook na dvojici žáků, s prohlížečem
- Přístup k chatovacímu rozhraní jazykového modelu přes internet, nebo lokálně nainstalovaný model, pokud je na škole omezen přístup k internetu
- Hotová HTML simulace dravec–kořist (jeden soubor, posuvníky pro vybrané parametry)
- Krátká šablona promptování/pracovního listu pro kola „vrstvení komplexity“ (předpověz → promptuj → otestuj → diagnostikuj)

- Naváděcí otázky pro fázi zkoumání a reflexi o podstatě vědy (účel modelu vs. limity modelu)

2.3 Angličtina jako cizí jazyk

Komunikační vhodnost v angličtině

Předmět: Angličtina jako cizí jazyk · **Ročník:** 9. ročník (14–15 let) · **Délka:** 1 dvouhodina (90 min) · **AI:** Učení **S** AI

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka
AF-TL-2b (Základy a aplikace AI × Výuka a učení, úroveň 2 – Reflektivní implementace): „Pedagogové dokážou uspořádat prvky výuky, které zapojují používání AI s jasnými pedagogickými rolemi a strategiemi pro ověřování výstupů.“ **AF-FC-2b** (Základy a aplikace AI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti AI), úroveň 2 – Reflektivní implementace): „Pedagogové dokážou realizovat vedení, které pomáhá žákům rozvíjet praktické dovednosti v oblasti AI, a přizpůsobit úkoly předchozím znalostem žáků a dostupným nástrojům AI.“	Na konci hodiny žáci dokážou: • rozlišit mezi gramaticky správnou a kontextově vhodnou angličtinou; • rozpoznat rozdíly ve slovní zásobě, tónu a registru napříč komunikačními situacemi; • formulovat strukturované prompty, které specifikují publikum, účel, kontext, jazykovou úroveň a tón; • porovnat text vygenerovaný pomocí AI a identifikovat nevhodné nebo neautentické formulace; • upravit text vygenerovaný pomocí AI na základě vlastního jazykového úsudku; • ověřit, zda odpověď vygenerovaná pomocí AI splňuje požadavky zadané v promptu.

> **Klíčové poselství:** AI dokáže generovat plynulou a gramaticky správnou angličtinu, to však automaticky neznamená, že je tento jazyk přirozený nebo vhodný pro konkrétní situaci. Změnou publika, účelu a kontextu konverzace vygenerované pomocí AI se žáci učí hodnotit návrhy AI a použít vlastní jazykové znalosti k učinění konečného rozhodnutí.



Obr. 1: „Komunikační vhodnost v angličtině“ (obrázek vygenerovaný pomocí AI, ChatGPT GPT Image 2)

Obsah

Úspěšná komunikace v cizím jazyce vyžaduje více než tvorbu gramaticky správných vět. Mluvčí neustále přizpůsobují svou slovní zásobu, stavbu vět, zdvořilost a tón podle publika, účelu a kontextu komunikace. Stejný záměr proto lze vyjádřit velmi odlišnými způsoby v závislosti na tom, kdo s kým mluví. Žádost adresovaná blízkému příteli může být krátká a neformální, zatímco stejná žádost adresovaná učiteli, zaměstnavateli nebo neznámé osobě obvykle vyžaduje jinou slovní zásobu, zdvořilejší formulace a jinou míru formálnosti. Tyto rozdíly jsou součástí registru, který popisuje, jak se jazyk mění podle sociální a komunikační situace.

Pro studenty jazyka může být registr obtížné rozpoznat, protože věta může být gramaticky správná, a přesto v konkrétním kontextu působit nepřirozeně nebo nevhodně. Učebnicové příklady často nabízejí jasné rozlišení mezi formálním a neformálním jazykem, zatímco skutečná komunikace je mnohem pružnější. Věk, vztah mezi mluvčími, kulturní očekávání, komunikační médium a účel komunikace — to vše může ovlivnit používaný jazyk. Sdělení, které zní přirozeně v konverzaci mezi teenagery, může například znít příliš neformálně v e-mailu učiteli, zatímco výraz vhodný pro formální dopis může v běžné konverzaci znít zbytečně odtažitě.

Generativní AI dokáže velmi rychle vytvářet a upravovat dialogy, což ji činí užitečnou pro zkoumání těchto rozdílů. Změnou jednotlivých prvků promptu — například vztahu mezi mluvčími, jazykové úrovně, účelu nebo míry formálnosti — mohou žáci vygenerovat několik verzí téže komunikační

situace a porovnat, jak se jazyk mění. Text vygenerovaný pomocí AI zároveň není automaticky spolehlivý jen proto, že zní plynule. Model může vytvořit jazyk, který je příliš formální, opakující se, kulturně neobratný, neodpovídající požadované úrovni nebo plně neodpovídající pokynům zadaným v promptu. Generativní umělá inteligence pracuje také na základě pravděpodobnosti, což znamená, že podobná zadání mohou vést k různým formulacím.

Toto omezení je ústředním prvkem aktivity, nikoli něčím, co by bylo třeba před žáky skrývat. AI je nejužitečnější tehdy, když žáci přistupují k jejímu výstupu jako k jazykovému materiálu k analýze, nikoli jako k odpovědi, kterou je třeba přijmout. V této hodině žáci nejprve zkoumají, jak se registr mění napříč komunikačními kontexty, a poté použijí jazykový model k úpravě vždy jedné komunikační proměnné. Porovnávají výsledné dialogy, identifikují, které jazykové volby fungují a které ne, a některé části výstupu sami upravují. Žáci si tak procvičují jak komunikační kompetenci v angličtině, tak praktickou gramotnost v oblasti AI: zadávání jasných pokynů, ověřování, zda byly tyto pokyny dodrženy, a používání vlastního jazykového úsudku k rozhodnutí, zda je konečný výsledek vhodný.

Plán hodiny

Fáze	Čas	Aktivita
Úvod	10 min	Učitel ukáže dvě krátké zprávy sdělující stejnou žádost, například jednu adresovanou příteli a druhou učiteli. Žáci identifikují rozdíly ve slovní zásobě, zdvořilosti a tónu a odhadují, kdo mohl každou zprávu napsat.
Vstup	10 min	Učitel představí pojmy publikum, účel, kontext a registr. Žáci společně identifikují znaky formální a neformální angličtiny a diskutují o tom, proč gramaticky správný jazyk není nutně jazykem vhodným.
Zkoumání	15 min	Žáci ve dvojicích prozkoumají krátký dialog vygenerovaný pomocí AI pro běžnou situaci. Identifikují užitečné výrazy a označí vše, co zní nepřirozeně, příliš formálně, příliš neformálně nebo nevhodně pro jejich úroveň angličtiny.
Adaptace	35 min	Žáci projdou 2–3 kola cyklu předpověz → promptuj → porovnej → diagnostikuj. V každém kole změní jeden aspekt komunikačního kontextu a požádají AI o úpravu dialogu.
Reflexe	20 min	Žáci porovnají své verze a diskutují o tom, které změny nejvíce ovlivnily jazyk. Identifikují, kde AI pokyny dobře dodržela, kde nikoli, a které výrazy by sami změnili.

Naváděcí otázky: vrstvení komplexity

Dvojice projdou tolik z následujících kol, kolik jim dovolí 35minutová fáze adaptace. Většina dvojic by měla zvládnout dvě kola, třetí lze použít jako rozšíření:

1. **Kolo 1 — změňte vztah mezi mluvčími:**
   - **Předpověz:** Představte si, že stejná žádost je adresována blízkému příteli i učiteli. Co očekáváte, že se změní? Zamyslete se nad slovní zásobou, pozdravy, stavbou vět a zdvořilostí.
   - **Promptuj:** Požádejte AI, aby přepsala dialog pro jiný vztah mezi mluvčími.

Například:

> “Přepiš tuto konverzaci mezi dvěma přáteli jako konverzaci mezi studentem a učitelem. Zachovej stejný význam, ale použij zdvořilou, přirozenou angličtinu vhodnou pro studenta na úrovni B1.

- **Porovnej:** Porovnejte původní a nový dialog. Identifikujte alespoň tři jazykové změny.
- **Diagnostikuj:** Změnila AI pouze jednotlivá slova, nebo změnila i stavbu vět, pozdravy, žádosti a závěrečné výrazy? Které změny jsou vhodné? Je něco, co byste sami změnili?

2. **Kolo 2 — změňte komunikační účel:**
   Žáci nyní změní to, čeho chce jeden z mluvčích dosáhnout. Například:
   - žádost o informaci → podání stížnosti
   - přijetí pozvání → zdvořilé odmítnutí
   - žádost o pomoc → žádost o povolení
   - neformální konverzace → formální žádost
   - **Předpověz:** Jaký jazyk očekáváte, že se změní, když se změní účel konverzace?
   - **Promptuj:** Vytvořte podrobnější prompt, který zahrnuje: mluvčí + situaci + účel + jazykovou úroveň + tón.

   Například:

   > “Vytvoř krátký dialog na úrovni B1 mezi zákazníkem a zaměstnancem kavárny. Zákazník dostal špatnou objednávku a chce problém zdvořile vyřešit. Použij přirozenou každodenní angličtinu a dialog omez na osm řádků.

   - **Porovnej:** Zkontrolujte, zda vygenerovaný dialog splňuje každou část zadání.
   - **Diagnostikuj:** Vyberte jeden výraz, který funguje dobře, a jeden, který byste přepsali. Vysvětlete proč.
3. **Volitelné kolo 3 — přidejte omezení a otestujte hranice AI:**
   Žáci upřesní svá zadání.
   Například:

   > “Přepiš konverzaci pro dva patnáctileté. Zachovej angličtinu na úrovni B1. Udělej ji přátelskou a přirozenou, ale bez slangu. Zachovej stejný komunikační účel.

   - **Předpověz:** Které části předchozího dialogu očekáváte, že se změní?
   - **Promptuj:** Požádejte AI o vytvoření upravené verze.
   - **Porovnej:** Zkontrolujte odpověď oproti každému požadavku v promptu.
   - **Diagnostikuj:** Které pokyny AI úspěšně dodržela? Které ignorovala nebo interpretovala jinak?

Závěrečná otázka (pro fázi reflexe): Ve kterém bodě vyžadovala změna komunikační situace více než pouhé nahrazení několika slov, a co vám to říká o efektivní komunikaci v jiném jazyce?

Navazující otázka: Pokud je dialog vygenerovaný pomocí AI gramaticky správný, jak můžete rozhodnout, zda je pro danou konkrétní situaci skutečně vhodný a přirozený?

Materiály

- Jeden notebook nebo tablet na dvojici žáků, s prohlížečem
- Přístup ke schválenému chatovacímu rozhraní jazykového modelu přes internet, nebo lokálně nainstalovaný model, pokud je na škole omezen přístup k internetu
- Jeden krátký úvodní dialog přibližně na úrovni B1
- Krátká šablona promptování/pracovního listu pro kola adaptace (předpověz → promptuj → porovnej → diagnostikuj)
- Kontrolní seznam pro jazykové hodnocení zahrnující význam, gramatiku, slovní zásobu, registr, přirozenost a splnění zadání
- Učitelem připravené příklady formální a neformální komunikace
- Krátké pokyny k používání AI připomínající žákům, aby nezadávali osobní údaje a aby k jazyku vygenerovanému pomocí AI přistupovali jako k materiálu k analýze a vylepšení, nikoli jako ke klíči se správnými odpověďmi

2.4 Občanská výchova: AI, média a realita

AI, média a realita: Můžeme věřit všemu, co vidíme?

Předmět: Občanská výchova · **Ročník:** 5. ročník (10–11 let) · **Délka:** 1 dvouhodina (90 min) · **AI:** Výuka **O** AI

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka
EA-FC-2a (Etika AI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti AI), úroveň 2 – Reflektivní implementace): „Pedagogové dokážou zavést výukové aktivity rozvíjející etické uvažování žáků o AI, s odůvodněním zvolených metodických postupů.“	Na konci hodiny žáci dokážou: • jednoduše vysvětlit, co dokáže generativní AI s textem a obrázky; • rozlišovat mezi informací, názorem a uměle vygenerovaným obsahem; • identifikovat znaky, kvůli kterým může obrázek, text nebo tvrzení působit podezřele nebo nespolehlivě; • vysvětlit, proč odpověď nebo obrázek vygenerovaný pomocí AI není automaticky pravdivý; • identifikovat způsoby ověřování informací před jejich přijetím nebo sdílením; • diskutovat o tom, jak AI může ovlivňovat komunikaci, média a každodenní život lidí; • zdůvodnit vlastní názor na odpovědné používání obsahu vygenerovaného pomocí AI.

Klíčové poselství: Umělá inteligence dokáže vytvářet přesvědčivé texty i obrázky, ale to, že něco působí přesvědčivě, ještě neznamená, že je to pravdivé. Než něčemu uvěříme nebo to budeme sdílet dál, měli bychom se ptát, odkud daná informace pochází, jaké důkazy ji podporují a zda ji můžeme ověřit z jiných zdrojů.

Obsah

Umělá inteligence se stále více stává součástí každodenní komunikace. Systémy AI dokážou generovat texty, obrázky a další formy obsahu, které mohou vypadat, jako by je vytvořil člověk. To vytváří nové možnosti, ale také nové výzvy pro to, jak lidé rozumí informacím a jak je hodnotí.

Pro žáky tohoto věku není důležitá ani tak otázka, jak AI technicky funguje, ale spíše to, jak obsah vygenerovaný pomocí AI může ovlivnit lidi a společnost.

Hodina představuje AI prostřednictvím známé sociální situace: informací, se kterými se žáci setkávají v běžném životě. Učitel předkládá příklady textů a obrázků a žáci se rozhodují, zda je obsah skutečný, upravený, nebo vygenerovaný pomocí AI.

Důraz není kladen na to, aby se žáci naučili AI bezchybně rozpoznávat. Jedním z ústředních závěrů hodiny je naopak to, že samotný vzhled není spolehlivým způsobem, jak zjistit, zda je něco pravdivé.

Žáci se místo toho naučí jednoduchý proces ověřování:

STOP → ZEPTEJ SE → OVĚŘ → POROVNEJ → ROZHODNI

Aktivita navazuje na důraz kladený v učivu občanské výchovy na rozvoj kritického myšlení, analýzu důkazů, formulaci a vyjadřování názorů a zkoumání společenského prostředí. Učivo výslovně zahrnuje roli a vliv médií jako jedno z navrhovaných společenských témat pro 5. ročník.

Učivo také výslovně vybízí učitele k rozvíjení racionálního a kritického myšlení kladením otázek vyžadujících uvažování, zkoumáním důkazů, analýzou dat, která podporují nebo zpochybňují závěry, a zvažováním různých interpretací.

Je důležité, že žáci během hodiny s AI systémem přímo neinteragují. AI nástroj ovládá učitel, který třídě prezentuje vybrané výstupy. Úkolem žáků je pozorovat, klást otázky, porovnávat a hodnotit obsah.

Plán hodiny

Fáze	Čas	Aktivita
Úvod	10 min	Učitel ukáže dva nebo tři obrázky nebo krátké texty spojené se známou situací. Žáci se samostatně rozhodují: Je to skutečné? Jak to poznáte?
Vstup	15 min	Učitel představí AI jazykem přiměřeným věku: co generativní AI dokáže a proč může obsah vygenerovaný pomocí AI působit přesvědčivě.
Demonstrace	15 min	Učitel živě použije nástroj AI k vygenerování obrázku nebo krátkého textu na základě jednoduchého promptu. Žáci pozorují, jak rychle lze obsah vytvořit, a diskutují o tom, co AI ve skutečnosti vytváří.

Zkoumání	30 min	Skupiny obdrží několik příkladů informací/obsahu. Použijí kontrolní seznam pro ověřování a rozhodnou, čemu by věřily, co by zpochybnily a co by si dále ověřily.
Reflexe	20 min	Diskuse celé třídy: Můžeme obrázku věřit jen proto, že vypadá skutečně? A co text? Kdo nese odpovědnost, pokud vytvoříme nebo šíříme nepravdivé informace?

Naváděcí otázky: STOP → ZEPTEJ SE → OVĚŘ → POROVNEJ → ROZHODNI

Žáci procházejí následující situace společně s učitelem. AI ovládá pouze učitel.

1. Kolo 1 — STOP: Nevěř tomu hned

Učitel žákům ukáže obrázek vygenerovaný pomocí AI zachycující známou situaci — například zdánlivě realistickou fotografii neobvyklé události ve Slovinsku.

Předpověz: Než cokoliv prozradíte, žáci odpoví:

- Vypadá tento obrázek skutečně?
- Co vás k tomu vede?
- Které detaily jej činí věrohodným?
- Je na něm něco neobvyklého?

Demonstrace učitele: Učitel odhalí, že obrázek byl vygenerován pomocí AI, a stručně vysvětlí, jak generativní AI dokáže vytvářet realisticky vypadající obrázky.

Diskutujte:

- Co nás vedlo k tomu, že jsme obrázku uvěřili?
- Hledali jsme důkazy, nebo jsme prostě věřili tomu, co jsme viděli?
- Mohl by někdo takový obrázek použít k oklamání ostatních lidí?

Diagnostikuj: Žáci rozpoznají rozdíl mezi „Tohle vypadá skutečně“ a „Mám důkaz, že je to skutečné.“

Klíčová myšlenka: Realistický vzhled není důkazem, že je něco pravdivé.

2. Kolo 2 — ZEPTEJ SE: Kdo to vytvořil a proč?

Učitel předloží krátký text vygenerovaný pomocí AI ve stylu zpravodajského článku.

Učitel například požádá systém AI o vytvoření krátkého článku o smyšlené události na slovinské škole.

Žáci s AI neinteragují. Místo toho analyzují výstup.

Navádějící otázky

- Kdo to napsal nebo vytvořil?
- Odkud tato informace údajně pochází?
- Uvádí text nějaký zdroj?
- Poskytuje důkazy?
- Můžeme tuto informaci ověřit?
- Proč by někdo mohl chtít takovou informaci zveřejnit?
- Zní text jistě, i když nevíme, zda je pravdivý?

Diagnostikuj

Žáci zjišťují, že text může znít sebejistě, informativně a přesvědčivě, a přesto mu může chybět spolehlivý zdroj nebo důkazy.

Klíčová myšlenka: Sebejistě znějící odpověď není nutně odpovědí správnou.

3. Kolo 3 — OVĚŘ A POROVNEJ: Pojďme si to ověřit

Učitel předloží smyšlené tvrzení: „Ve Slovinsku bylo zavedeno nové pravidlo: žáci již o sobotách nesmí používat mobilní telefony.“

Tvrzení je záměrně jednoduché a dostatečně věrohodné, aby žáky přimělo zamyslet se nad tím, jak by je ověřili.

Žáci nemají za úkol pouze odpovědět „pravda“, nebo „nepravda“.

Místo toho musí navrhnout strategii ověření.

Navádějící otázky

- Kde byste tuto informaci ověřili?
- Koho byste se mohli zeptat?
- Věřili byste příspěvku na sociálních sítích?
- Ověřili byste jen jeden zdroj, nebo více?
- Co by se považovalo za dobrý důkaz?
- Kterému zdroji byste věřili více?
- Co by vás přimělo změnit názor?

Učitel poté ukáže, jak lze tvrzení ověřit pomocí různých typů zdrojů.

Diagnostikuj

Žáci si uvědomí, že ověřování informací je proces, nikoli pouhé rozhodnutí, zda něco „působí pravdivě“.

To podporuje standard učiva, podle kterého by žáci měli umět navrhnout, najít a použít různé zdroje, shromažďovat data a kriticky hodnotit data, závěry a zdroje.

4. Volitelné kolo — AI vs. člověk

Učitel se zeptá systému AI: „Proč je důležité zachovávat kulturní dědictví?“

AI vygeneruje krátkou odpověď.

Žáci poté samostatně sestaví vlastní odpověď bez použití AI.

Třída obě odpovědi porovná.

Naváděcí otázky

- Co AI zvládla dobře?
- Co v odpovědi chybí?
- Poskytuje AI informaci, názor, nebo obojí?
- Zná AI naše místní prostředí stejně dobře jako my?
- Která odpověď by byla užitečnější při prezentaci našeho místního kulturního dědictví?
- Může odpověď vygenerovaná pomocí AI nahradit naše vlastní uvažování?

To navazuje na důraz učiva na kulturní dědictví, porozumění žáků minulosti a přítomnosti a jejich schopnost vysvětlit a zdůvodnit vlastní pohled.

Závěrečná aktivita: Vytvoření třídního pravidla

Na konci hodiny učitel a žáci společně vytvoří jednoduchý třídní plakát:

5 OTÁZEK PŘED SDÍLENÍM

- **STOP** — Musím tomu hned uvěřit?
- **ZEPTEJ SE** — Kdo to vytvořil nebo zveřejnil?
- **OVĚŘ** — Kde mohu informaci ověřit?
- **POROVNEJ** — Říkají to samé i jiné spolehlivé zdroje?
- **ROZHODNI** — Mám dostatek důkazů, abych tomu uvěřil(a) nebo to sdílel(a)?

Plakát se stává hlavním praktickým výstupem hodiny.

Závěrečná otázka: Pokud počítač dokáže vytvořit obrázek nebo text, který vypadá zcela skutečně, co bychom měli udělat předtím, než tomu uvěříme nebo to sdílíme s ostatními lidmi?

Materiály

- Jeden počítač a projektor pro učitele;
- přístup k jazykovému modelu/nástroji AI ovládanému učitelem;
- 2–3 předem připravené obrázky a texty vygenerované pomocí AI;
- několik příkladů skutečných a smyšlených informací;

- pracovní list STOP → ZEPTEJ SE → OVĚŘ → POROVNEJ → ROZHODNI;
- různé zdroje, které mohou žáci použít k ověřování;
- tabule nebo plakát pro vytvoření třídního pravidla „5 otázek před sdílením“.

Role učitele a žáků

Ústředním principem této hodiny je, že používání AI vede učitel.

Učitel	Žáci
Ovládá nástroj AI.	Pozorují výstup AI.
Vytváří vybrané příklady.	Kladou otázky k obsahu.
Demonstruje, jak AI generuje text/obrázky.	Identifikují důvody pro důvěru v informaci nebo její zpochybnění.
Poskytuje příklady a protipříklady.	Porovnávají různé zdroje.
Modeluje strategie ověřování.	Rozvíjejí vlastní strategii ověřování.
Vede diskusi.	Vysvětlují a zdůvodňují své závěry.
Zviditelňuje omezení AI.	Přemýšlejí o odpovědném sdílení informací.

Žáci se tak učí o schopnostech, omezeních a společenských důsledcích AI, aniž by potřebovali vlastní přístup k systému AI.

2.5 Mezipředmětové souvislosti: Návrh výuky s podporou umělé inteligence

Návrh výuky s podporou AI

Předmět: Profesní rozvoj učitelů · **Cílová skupina:** Učitelé · **Délka:** 1 workshop (90 min) · **AI:** Výuka **S** AI

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka
AF-DR-2b (Základy a aplikace AI × Digitální zdroje, úroveň 2 – Reflektivní implementace): „Pedagogové dokážou uplatňovat strategie promptování, iterace a zdokonalování k získání použitelných materiálů vygenerovaných pomocí AI.“ **AF-TL-2b** (Základy a aplikace AI × Výuka a učení, úroveň 2 – Reflektivní implementace): „Pedagogové dokážou uspořádat prvky výuky, které zapojují používání AI s jasnými pedagogickými rolemi a strategiemi pro ověřování výstupů.“	Na konci workshopu účastníci dokážou: • formulovat strukturovaný prompt pro vytvoření vzdělávací aktivity ve vlastní oblasti; • vyhodnotit aktivitu vygenerovanou pomocí AI z hlediska pedagogické relevance, přesnosti a vhodnosti pro cílovou skupinu; • identifikovat prvky materiálu vygenerovaného pomocí AI, které vyžadují lidské ověření nebo úpravu; • zlepšit počáteční výstup AI pomocí promptování, iterace a ruční revize; • integrovat AI do výuky při zachování jasné pedagogické role učitele i žáka.

> **Klíčové poselství:** Generativní AI dokáže urychlit přípravu hodiny, použitelná vzdělávací aktivita však málokdy vznikne z jediného promptu. Efektivní návrh výuky s podporou AI je iterativní proces, ve kterém učitelé definují pedagogický cíl, generují nápady, vyhodnocují výstup, zdokonalují jej a činí konečná pedagogická rozhodnutí.



Obr. 1: „Návrh výuky s podporou AI“ (obrázek vygenerovaný pomocí AI, ChatGPT GPT Image 2)

Obsah

Generativní AI dokáže učitelům pomoci s řadou úkolů souvisejících s přípravou výuky, včetně generování nápadů na aktivity, přizpůsobení materiálů různým skupinám žáků, tvorby příkladů a otázek nebo navrhování alternativních způsobů vysvětlení tématu. Lotyšská případová studie Datorium demonstruje tento praktický přístup k rozvoji kompetencí učitelů v oblasti AI: učitelé se nejprve seznámí s AI a jejím využitím ve vzdělávání a poté postupují k praktickému experimentování, plánování výuky, hodnocení a tvorbě diferencovaných materiálů. Po aplikaci ve výuce následuje reflexe a zpětná vazba, díky čemuž se používání AI stává součástí iterativního procesu profesního učení, nikoli jednorázovým technickým cvičením.

Užitečnost generativní AI pro návrh výuky výrazně závisí na informacích a omezeních, které učitel poskytne. Žádost jako „Vytvoř hodinu o klimatické změně“ ponechává většinu pedagogických rozhodnutí na systému AI. Strukturovanější prompt může specifikovat předmět, věk žáků, jejich předchozí znalosti, vzdělávací cíl, délku trvání, výukovou metodu, dostupné zdroje a očekávaný výstup žáků. Přidání těchto prvků nezaručuje dobrou hodinu, dává však učiteli větší kontrolu nad tím, co AI vytvoří, a usnadňuje hodnocení výsledného materiálu vzhledem k zamýšlenému vzdělávacímu cíli.

I podrobný prompt může vytvořit materiál, který je věcně nepřesný, pedagogicky slabý, nerealistický vzhledem k dostupnému času výuky nebo nevhodný pro konkrétní skupinu žáků. AI může navrhovat aktivity bez zohlednění dynamiky třídy, předpokládat zdroje, které nejsou dostupné, generovat úkoly, které ve skutečnosti neměří stanovený vzdělávací cíl, nebo poskytovat obsah, který působí přesvědčivě, ale vyžaduje věcné ověření. Z tohoto důvodu by měl být vzdělávací materiál vygenerovaný pomocí AI vnímán jako pracovní návrh, nikoli jako hotový

výukový zdroj.

Ústředním procesem učení v této aktivitě proto není pouhé naučit se psát „dobrý prompt“. Učitelé procházejí opakovaným cyklem definuj → promptuj → vyhodnoť → zdokonal → ověř. Vycházejí ze skutečného vzdělávacího cíle z vlastní výuky, použijí AI k navržení aktivity, vyhodnotí výsledek podle pedagogických kritérií, v případě potřeby prompt zdokonalí a nakonec provedou vlastní úpravy, než je aktivita považována za připravenou pro výuku. To odpovídá důrazu případové studie Datorium na praktické experimentování, společnou tvorbu, uplatnění ve výuce a reflexi, přičemž pedagogická odpovědnost a ověřování výstupů zůstávají v rukou učitele.

Plán workshopu

Fáze	Čas	Aktivita
Úvod	10 min	Účastníci identifikují jeden úkol přípravy výuky, u kterého by AI mohla být potenciálně užitečná. Lektor představí AI jako asistenta/spolutvůrce, nikoli jako autonomního tvůrce hodin.
Vstup	15 min	Účastníci porovnají jednoduchý prompt se strukturovaným pedagogickým promptem a zkoumají, jak dodatečný kontext mění vygenerovanou vzdělávací aktivitu.
Zkoumání	15 min	Každý účastník zvolí skutečný vzdělávací cíl ze svého předmětu a požádá jazykový model o vygenerování krátké aktivity, která tento cíl řeší.
Adaptace	35 min	Účastníci projdou dvě až tři kola cyklu promptuj → vyhodnoť → zdokonal → ověř, přičemž postupně přidávají pedagogická omezení a kontrolují výslednou aktivitu.
Reflexe	25 min	Účastníci porovnají svůj původní výstup AI s finální verzí připravenou pro výuku a identifikují, které úpravy vzešly z promptování a které vyžadovaly jejich vlastní odborný úsudek.

Naváděcí otázky: od výstupu AI k aktivitě připravené pro výuku

Kolo 1 — definujte pedagogický účel:

Než začnete promptovat AI, definujte:

- Kdo jsou žáci?
- Co by měli znát nebo umět?
- Jaké mají předchozí znalosti?
- Kolik času je k dispozici?
- Co by žáci měli během aktivity skutečně dělat?

Vygenerujte počáteční aktivitu a porovnejte ji se zamýšleným vzdělávacím cílem.

Diagnostikuj: Pomáhá aktivita žákům skutečně dosáhnout cíle, nebo se pouze týká stejného tématu?

Kolo 2 — přidejte omezení vyplývající z reality výuky:

Zdokonalte prompt přidáním realistických podmínek, jako je velikost třídy, dostupné materiály, délka hodiny, úroveň žáků, výuková metoda nebo požadavky na přístupnost.

Vygenerujte upravenou aktivitu a porovnejte ji s první verzí.

Porovnej: Zkontrolujte, zda vygenerovaný text splňuje každou část zadání.

Diagnostikuj: Které změny aktivitu zlepšily? Jaké podmínky výuky AI stále nezohlednila?

Volitelné kolo 3 — ověřte a převezměte zpět kontrolu:

Vyhodnoťte finální aktivitu vygenerovanou pomocí AI z hlediska:

- věcné přesnosti;
- souladu se vzdělávacím cílem;
- vhodnosti pro skupinu žáků;
- realistického časování;
- srozumitelnosti pokynů;
- přístupnosti a inkluze;
- role učitele a žáka.

Účastníci poté provedou alespoň jednu ruční úpravu, aniž by o revizi požádali AI.

Závěrečné srovnání tedy nezní „Který prompt vytvořil nejlepší odpověď AI?“, ale spíše „Co musel učitel přidat, aby se z nápadu vygenerovaného AI stala použitelná vzdělávací aktivita?“

Závěrečná otázka (pro fázi reflexe): Ve kterém bodě vyžadovala aktivita vygenerovaná pomocí AI více než pouhé zdokonalení promptu, a co vám to říká o roli učitele při návrhu výuky s podporou AI?

Navazující otázka: Pokud vzdělávací aktivita vygenerovaná pomocí AI působí kompletně a dobře strukturovaně, jak můžete rozhodnout, zda je skutečně pedagogicky vhodná a připravená k použití se žáky?

Materiály

- Jeden notebook nebo tablet na účastníka, s prohlížečem
- Přístup ke schválenému chatovacímu rozhraní jazykového modelu, nebo lokálně nainstalovaný model
- Jeden skutečný vzdělávací cíl nebo téma hodiny z výuky každého účastníka
- Šablona strukturovaného pedagogického promptování
- Krátký pracovní list pro cyklus definuj → promptuj → vyhodnoť → zdokonal → ověř
- Kontrolní seznam pro hodnocení zahrnující pedagogickou relevanci, přesnost, vhodnost pro žáky, proveditelnost a soulad se vzdělávacími cíli
- Příklad jednoduchého promptu a strukturovanějšího pedagogického promptu

2.6 Dějepis: Rekonstrukce minulosti

Den v životě středověké Rigy: Co nám historické prameny skutečně mohou prozradit?

Předmět: Dějepis · **Ročník:** 7. ročník (13–14 let) · **Délka:** 1 dvouhodina (90 min) · **AI:** Učení **S** AI

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka
AF-TL-2b (Základy a aplikace AI × Výuka a učení, úroveň 2 – Reflektivní implementace): „Pedagogové dokážou uspořádat prvky výuky, které zapojují používání AI s jasnými pedagogickými rolemi a strategiemi pro ověřování výstupů.“ **AF-FC-2b** (Základy a aplikace AI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti AI), úroveň 2 – Reflektivní implementace): „Pedagogové dokážou realizovat vedení, které pomáhá žákům rozvíjet praktické dovednosti v oblasti AI, a přizpůsobit úkoly předchozím znalostem žáků a dostupným nástrojům AI.“	Na konci hodiny žáci dokážou: • vytěžit informace o středověkém městském životě z písemných, obrazových a archeologických pramenů; • rozlišovat mezi důkazem, rozumnou inferencí a spekulací; • vysvětlit aspekty obchodu, řemesel a každodenního života ve středověké Rize; • kombinovat důkazy z několika pramenů k sestavení historické rekonstrukce; • formulovat prompty, které vyžadují, aby AI pracovala se zadanými historickými důkazy; • analyzovat informace, aby pochopili význam spolehlivých pramenů.

Klíčové poselství: To, co je zobrazeno, není nutně to, co se skutečně stalo. Historické rekonstrukce kombinují důkazy, rozumné závěry a spekulace. Porozumět minulosti znamená rozpoznat rozdíl mezi tím, co víme z pramenů, co můžeme rozumně usoudit, a co bylo domyšleno k vyplnění mezer a k vyprávění lepšího příběhu.



Obr. 1: „Jeden den ve středověké Rize: Co nám historické prameny skutečně mohou prozradit?“ (obrázek vygenerovaný pomocí AI, ChatGPT GPT Image 2)

Obsah

Historici nemohou přímo pozorovat každodenní život ve středověku. Historici proto rekonstruují minulost na základě stop, které po sobě lidé zanechali: písemných dokumentů, budov, předmětů, obrazů, archeologických nálezů a dalších důkazů. Různé prameny přitom poskytují odpovědi na různé otázky. Záznam o obchodu nám může odhalit, jaké zboží se do města dováželo, zatímco archeologický nález může napovědět, jaké předměty lidé vlastnili nebo používali. Žádný z těchto pramenů však sám o sobě nedokáže zrekonstruovat celý den v životě konkrétního člověka.

Středověká Riga představuje vhodný příklad pro studium tohoto období. Počátkem 13. století se začala rychle rozvíjet a stala se významným centrem, které propojovalo obchod mezi západní Evropou, Livonskem a oblastmi dále na východ. Koncem 13. století již patřila k významným hanzovním obchodním městům. Rozvoj obchodu a řemesel podporoval růst kupeckých a řemeslnických organizací, jako byly cechy.

Moderní média dokážou minulost vykreslit mnohem lépe, než ve skutečnosti dovolují dochované důkazy. Obsah o historii vytvořený pomocí umělé inteligence, například Chloe VS History, nabízí působivé scény ve stylu „cestování v čase“, v nichž diváci zdánlivě navštěvují historická místa a období, například Londýn během morové epidemie ve 14. století. Oblečení, ulice, budovy, lidé a každodenní činnosti jsou prezentovány, jako by byly přímo pozorovány. Tyto scény jsou však rekonstrukcemi: některé detaily mohou vycházet z historických důkazů, jiné mohou být rozumnými závěry a další mohou být spekulativní nebo nepřesné.

Stejný problém se objevuje i v historických filmech. Příběh rytíře (A Knight's Tale) vytváří rozpoznatelný obraz středověkého světa prostřednictvím zbroje, rytířských turnajů, oděvů, architektury a společenských rolí, zároveň však záměrně využívá moderní hudbu, jazyk a způsoby chování. Připomíná nám tak, že něco může působit přesvědčivě historicky, aniž by to přesně odpovídalo tomu, co se skutečně odehrálo.

Generativní umělá inteligence funguje podobným způsobem. Dokáže spojit útržky historických důkazů do ucelené rekonstrukce jednoho dne ve středověké Rize, může však také doplňovat mezery detaily, které se v pramenech nikdy neobjevily. Některé z těchto doplněných prvků mohou být historicky věrohodné, jiné mohou pocházet z jiného regionu, století nebo společenské skupiny.

Žáci proto potřebují rozlišovat mezi třemi úrovněmi jistoty:

- **Důkaz** – co historické prameny přímo dokládají.
- **Inference (závěr)** – co lze z těchto důkazů rozumně vyvodit.
- **Spekulace** – co bylo domyšleno k vyplnění mezer.

Plán hodiny

Fáze	Čas	Aktivita
1) Úvod	10 min	Žáci sledují středověké AI video Chloe VS History. Identifikují, co jej činí věrohodným, a ptají se, které detaily jsou skutečně podložené důkazy.
2) Vstup	10 min	Představení pojmů důkaz – inference – spekulace a jejich procvičení.
3) Zkoumání	15 min	Žáci analyzují prameny o středověké Rize bez AI a určují, co lze skutečně zjistit.
4) Adaptace 1	20 min	AI rekonstruuje jeden den ve středověké Rize z omezených důkazů. Žáci identifikují, kde vyplňuje mezery.
5) Adaptace 2	20 min	Přidají se další prameny a přísnější promptování. Žáci porovnávají obě rekonstrukce.
6) Reflexe	25 min	Žáci přenášejí stejný rámec kritického myšlení na středověký historický film.

Naváděcí otázky: od výstupu AI k aktivitě připravené pro výuku

1) Navnadění. Ukažte přibližně 30–60 sekund AI generované návštěvy Londýna během epidemie moru roku 1348 z Chloe VS History (TikTok/YouTube).

Diskusní otázka: „Co způsobuje, že to vypadá jako skutečná návštěva středověkého Londýna?"

Představte problém: „Jak vlastně víme, že jsou tyto detaily historicky přesné?"

Klíčový princip této hodiny (Význam pramenů): Historický důkaz → inference → spekulace

2) Vstup. Archeologický předmět: středověký hřeben

Poskytněte žákům výroky o předmětu, které je třeba zařadit do kategorií důkaz, inference, spekulace, například:

- „Ve středověké Rize byl nalezen kostěný hřeben.“ — **Důkaz**
- „Někteří obyvatelé Rigy používali hřebeny.“ — **Inference**
- „Majitel si česal vlasy před tím, než každé ráno šel na trh.“ — **Spekulace**

3) Zkoumání. Skupinová práce. Analýza pramenů.

4 různé prameny o středověké Rize:

- A) Riga jako hanzovní obchodní město. Text z Muzea historie Rigy a mořeplavby, „Riga jako součást Livonska (13.–16. stol.)“.
- B) Archeologické důkazy hanzovního obchodu. Fotografie z Muzea historie Rigy a mořeplavby, „Archeologické důkazy hanzovního obchodu v Rize“.
- C) Seznam dovozu a vývozu z Rigy. Obchodní údaje z Muzea historie Rigy a mořeplavby, „Archeologické důkazy hanzovního obchodu v Rize“.
- D) Stavební předpisy Rigy z roku 1293, které po požáru omezily výstavbu dřevěných domů.

Žáci vyplní pro každý pramen pracovní list a zodpoví následující otázky: Co víme? Co můžeme rozumně usoudit? Co stále nevíme?

4) AI doplní chybějící mezery.

Prompt, který žáci použijí:

> Pomocí pouze pramenů A a B popiš jedno ráno ve středověké Rize z pohledu mladého obyvatele města. Napiš přibližně 150 slov. Vytvoř živou scénu, ale nevkládej informace, které nelze z pramenů rozumně odvodit.

Žáci anotují odpověď AI:

- Důkaz
- Rozumná inference
- Nepodložené / spekulace

5) AI upravuje svou práci s využitím více důkazů.

Vylepšený prompt:

> Uprav rekonstrukci s využitím pramenů A–D. Za každým důležitým historickým detailem uveď jeho pramen, například [Pramen B]. Pokud něco není přímo uvedeno, ale je to rozumně odvoditelné z pramenů, napiš [Inference]. Odstraň detaily, které nelze podložit ani rozumně odvodit.

Porovnání

Verze 1 → Verze 2

Najděte:

- jeden detail, který se stal přesnějším;
- jeden detail, který AI odstranila;
- jeden nový detail podložený důkazy;
- jeden detail, který je stále třeba zpochybnit.

6) Reflexe / přenos znalostí

Ukažte krátkou, pro výuku vhodnou scénu nebo snímek z filmu Rytíř z Konopiště (2001).

Diskusní otázka:

- Na základě klíčových principů z této hodiny — co vyniká jako důkaz, inference, spekulace?
- Pokud filmaři mění historické detaily, aby vytvořili lepší příběh, je to nutně špatně?

Závěrečná individuální reflexe

Žáci doplní:

1. Něco může vypadat historicky přesvědčivě, když…
2. Než uvěřím něčemu, co vidím v historickém filmu, měl(a) bych…
3. Historický film může detaily vymyslet nebo změnit, ale…

Materiály

- Projektor/interaktivní tabule s reproduktory.
- Středověké AI video Chloe VS History pro navnadění.
- Obrázek středověkého kostěného hřebenu z Rigy.
- Mini pracovní list Důkaz–Inference–Spekulace.
- Sada pramenů o středověké Rize: text o hanzovním obchodu, fotografie archeologických nálezů, seznam dovozu/vývozu, stavební předpisy z roku 1293.
- Pracovní list pro analýzu pramenů.
- Zařízení žáků s přístupem ke schválenému nástroji generativní AI.
- Pracovní listy s prompty a porovnáním pro kola 1 a 2.
- Krátký klip nebo snímek z filmu Rytíř z Konopiště (2001) pro reflexi.

2.7 Informatika / přírodní vědy: AI pro reálný školní problém

Může nám AI pomoci třídit odpad ve škole?

Předmět: Informatika/přírodní vědy · **Cílová skupina:** 7. ročník (13–14 let) · **Délka:** 1 dvouhodinový blok · **AI:** Výuka **S** AI

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	**Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka**
AF-TL-2b *(Základy a aplikace AI × Výuka a učení, úroveň 2 – Reflektivní implementace)*: „Pedagogové rozumějí základním principům AI a strojovému učení a dokážou je předvést na praktických příkladech.“ **AF-FC-2b** *(*Základy a aplikace AI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti AI), úroveň 2 – Reflektivní implementace*)*: „Pedagogové dokážou vést žáky k experimentování s nástroji AI, testování jejich výstupů a kritické reflexi jejich spolehlivosti.“	Na konci hodiny žáci dokážou: • jednoduše vysvětlit, jak se model AI učí z příkladů • natrénovat a otestovat jednoduchý model klasifikace obrázků • identifikovat případy, ve kterých model dává nesprávné výsledky • vysvětlit, jak kvalita příkladů ovlivňuje výkon AI • vylepšit model na základě testování; • posoudit, zda by řešení postavené na AI bylo v reálné školní situaci užitečné a spolehlivé.

> **Klíčové poselství:** AI může pomáhat s reálnými problémy, ale nerozumí automaticky tomu, co vidí. Učí se z příkladů, které jí poskytnou lidé, a její výsledky je proto nutné testovat a vyhodnocovat.



Obr. 1: „Může nám AI pomoci třídit odpad ve škole?“ (obrázek vygenerovaný pomocí AI, ChatGPT GPT Image 2)

Obsah

Třídění odpadu je v mnoha školách každodenní téma. Žáci denně používají papír, plastové lahve, obaly od potravin a další materiály, tyto věci však ne vždy skončí ve správném kontejneru.

Tato známá situace nabízí jednoduchou cestu, jak prozkoumat, jak umělá inteligence funguje. Žáci zkoumají, zda by systém AI dokázal rozpoznat předmět a doporučit, do kterého kontejneru patří.

Během aktivity žáci vytvoří základní **model klasifikace obrázků** s kategoriemi jako *papír*, *plast* a *ostatní odpad*. AI poskytnou několik příkladů, model natrénují a poté jej otestují na nových předmětech.

Aktivita ukazuje důležitý princip strojového učení: **AI se učí vzorce z příkladů, které dostane**. Pokud jsou příklady příliš podobné, neúplné nebo špatně vybrané, může model dávat nečekané výsledky.

Žáci proto nejen vytvoří fungující model. Záměrně jej testují na obtížných příkladech, zkoumají jeho chyby a snaží se jej vylepšit. Mohou například zjistit, že zmačkaná plastová lahev je zařazena jinak než běžná lahev, nebo že výsledek ovlivňuje pozadí obrázku.

Hodina propojuje základní pojem z oblasti AI s reálnou školní situací. Zároveň vede žáky ke kritickému uvažování o spolehlivosti a lidské odpovědnosti: i když systém AI vydá doporučení, stále musí člověk rozhodnout, zda výsledek dává smysl.

Plán hodiny

Fáze	Čas	Aktivita
Úvod	10 min	Učitel ukáže několik běžných odpadních předmětů a zeptá se žáků, kam patří. Třída diskutuje o tom, zda by stejné rozhodnutí dokázala učinit automaticky AI.
Vstup	10 min	Učitel představí klasifikaci obrázků a vysvětlí, že AI se učí z příkladů. Krátce předvede vybraný nástroj AI.
Zkoumání	20 min	V malých skupinách žáci vytvoří kategorie jako papír, plast a ostatní odpad, připraví příklady a natrénují svůj první model.
Adaptace 1	20 min	Žáci testují model na nových předmětech a zaznamenávají, kde uspěje a kde chybuje.
Adaptace 2	20 min	Žáci vylepší trénovací příklady, model znovu natrénují a porovnají nové výsledky s první verzí.
Reflexe	10 min	Žáci diskutují o tom, zda by jejich systém AI byl dost spolehlivý pro reálné využití ve škole a jaká jsou jeho omezení.

Vodicí otázky: od experimentu s AI k reálnému využití

- ## Navnadění – Mohla by AI rozhodnout, kam patří náš odpad?
  - **Učitel ukáže několik běžných předmětů, například:**
    - list papíru,
    - plastovou lahev,
    - kartonovou krabici,
    - kelímek od jogurtu,
    - tužku.

    Žáci nejprve sami rozhodnou, kam který předmět patří.
    Poté se zeptejte:
    - Mohl by počítač učinit stejné rozhodnutí z obrazu z kamery?
    - Jak by poznal, že něco je papír, nebo plast?
    - Jaké informace by k tomu potřeboval?
    - Mohl by se někdy rozhodnout špatně?

    Představte výzvu:
    Vytvořte model AI, který žákům pomůže rozhodnout, který kontejner použít.
- ## Vstup – Jak se klasifikátor AI učí?
  - Učitel předvede jednoduchý nástroj pro klasifikaci obrázků.

Lze vytvořit tři kategorie:
Papír – Plast – Ostatní
Vysvětlete, že model nedostane definici typu:

> „Plast je materiál vyrobený z polymerů.“

Místo toho dostane **příklady** a snaží se v nich najít vzorce.
Zeptejte se žáků:

- Pokud AI ukážeme jen plastové lahve, porozumí všem druhům plastu?
- Kolik příkladů by asi potřebovala?
- Měly by všechny fotografie vypadat stejně?
- Co by se mohlo stát, kdyby všechny papírové předměty byly vyfoceny na bílém stole?

Klíčová myšlenka: Příklady, které poskytneme, ovlivňují to, co se AI naučí.

Zkoumání – Sestavte první model

Žáci pracují v malých skupinách.
Každá skupina sesbírá nebo použije připravené příklady pro tři kategorie.
Například:
Papír

- pracovní list
- noviny
- karton
- papírový sáček

Plast

- plastová lahev
- plastový kelímek
- obal

Ostatní

- tužka
- kovový předmět
- obal od potravin jiného druhu
- textilie

Žáci natrénují svůj první model.
Poté otestují několik snadných příkladů.
U každého testu zaznamenají:
Předmět → Očekávaný výsledek → Výsledek AI → Správně / Nesprávně
V této fázi není cílem dosáhnout dokonalé přesnosti. Žáci mají nejprve pochopit, jak se systém chová.

Adaptace 1 – Zkuste AI nachytat

Žáci nyní testují systém na obtížnějších příkladech.
Například:

- zmačkaná plastová lahev;
- barevný papír;

- karton s plastovou vrstvou;
- předmět z jiného úhlu;
- předmět dále od kamery;
- stejný předmět na jiném pozadí.

Zeptejte se:

- Které příklady AI rozpoznala správně?
- Kde udělala chyby?
- Čím se tyto příklady lišily?
- Mohla by AI reagovat na barvu nebo pozadí místo na samotný předmět?
- Jaké informace mohou v trénovacích příkladech chybět?

Žáci určí jednu slabinu svého modelu.

Adaptace 2 – Vylepšete model

Každá skupina provede jednu nebo více změn.
Například:

- přidat více příkladů;
- použít různé druhy papíru nebo plastu;
- vyfotit předměty z několika úhlů;
- použít různá pozadí;
- vyrovnat počet příkladů v jednotlivých kategoriích.

Žáci model znovu natrénují a zopakují část svých dřívějších testů.
Porovnají:
Verze 1 → Verze 2
Zeptejte se:

- Zlepšil se model?
- Která změna pomohla?
- Zůstávají příklady, které nedokáže spolehlivě zařadit?
- Vyřešilo by problém vždy přidání dalších dat?
- Kolik testování by bylo nutné, než by se systém nasadil ve skutečnosti?

Reflexe – Použili bychom tuto AI ve škole doopravdy?

Představte hypotetickou situaci:
Škola chce vedle kontejnerů na tříděný odpad nainstalovat kameru. Žáci ukážou předmět kameře a AI doporučí, který kontejner použít.
Žáci rozhodnou, zda by tento nápad doporučili.
Diskutujte:

- Důvěřovali byste současnému modelu?
- Co by se mohlo stát, kdyby dal špatnou odpověď?
- Měli by mít žáci vždy možnost jeho doporučení ignorovat?
- Jaké další testování by bylo nutné?
- Mohla by kamera vytvářet problémy se soukromím?
- Kde jinde mimo školu by mohl být podobný systém AI užitečný?

Žáci doplní:

1. **Naše AI fungovala dobře, když…**
2. **Naše AI měla problémy, když…**
3. **Než bychom tento systém použili v praxi, potřebovali bychom…**

Závěrečná reflektivní otázka:
Když systém AI vydá doporučení, kdo by měl rozhodnout, zda je toto doporučení dost dobré na to, aby se použilo?

Materiály

- Počítač nebo tablet pro každou skupinu
- Připojení k internetu
- Přístup k jednoduchému nástroji AI pro klasifikaci obrázků
- Webová kamera nebo kamera zařízení
- Čisté vzorky papíru, plastu a dalších běžných předmětů
- Případně připravené fotografie předmětů
- Jednoduchý pracovní list pro zaznamenávání výsledků testů
- Projektor / interaktivní tabule pro učitele
- Volitelně připravená tabulka pro porovnání **verze 1** a **verze 2** modelu

2.8 Matematika: Umí stroj opravdu počítat?

První setkání s umělou inteligencí ve výuce matematiky na základní škole – rozpoznávání řeči pomocí zařízení „Recheneule“

Předmět: Matematika · **Ročník:** 2. ročník (7–8 let) · **Délka:** 1 vyučovací hodina (50 min) · **AI:** Výuka **O** AI

Příklad ze skutečné školy: Tento vzorový příklad vychází z doložené praxe školy **Volksschule Hagenberg im Mühlkreis** (Horní Rakousko), která je oficiální „KI-Pilotschule“ rakouského spolkového ministerstva školství. Její učitelé zavádějí AI hravou formou už od 2. ročníku, aby děti připravili na její příležitosti i rizika (ředitelka Martina Ketterer-Hager). Ústředním prvkem je projekt digicase / DLPL, v němž si děti procvičují algoritmické myšlení – včetně matematické hry s rozpoznáváním řeči „Die schlaue Recheneule“, vyvinuté ve spolupráci s PH Linz. Tato hodina staví jednu vyučovací jednotku kolem tohoto reálného nástroje. Odpovídá iniciativě ministerstva „KI-Initiative“ a kompasu se čtyřmi směry Verstehen, Anwenden, Reflektieren, Mitgestalten.

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	**Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka**
AF-FC-1a *(Základy a aplikace AI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti AI), úroveň 1 – Orientační povědomí):* „Pedagogové dokážou shrnout základní pojmy AI, kterým by žáci měli rozumět, včetně příkladů přiměřených věku.“ **AF-FC-1b** *(úroveň 1 – Orientační povědomí):* „Pedagogové dokážou rozpoznat technické limity současných systémů AI, které žáci potřebují pochopit.“	Na konci hodiny žáci dokážou: • jednoduchými slovy říct, že „Recheneule“ je počítačový program, který se snaží uslyšet číslo, jež vyslovili, a že to není člověk a ne vždy rozumí; • řešit s tímto nástrojem nahlas jednoduché příklady na sčítání a odčítání a odečíst, zda počítač uslyšel správné číslo; • všimnout si a pojmenovat alespoň jednu věc, díky které AI slyší lépe nebo hůře (zřetelná výslovnost, blízkost k mikrofonu, tichá místnost); • zkontrolovat počítač: když sova ukáže špatné číslo, sami vypočítat správný výsledek a říct, zda chybu udělalo dítě, nebo počítač.

> **Klíčové poselství:** Děti nástroj nejen používají – ony ho pozorují. Tím, že s „Recheneule“ počítají nahlas a sledují, kdy uslyší správné číslo a kdy se splete, dělají druháci svůj úplně první objev o AI: je to užitečný, ale nedokonalý stroj, a tím, kdo zná správnou odpověď, je stále dítě. Tím se pokládá základ celoživotního návyku ověřovat, nejen věřit.



Obr. 1: „První setkání s AI v matematice na 1. stupni – rozpoznávání řeči s ‚Recheneule‘“ (obrázek vygenerovaný pomocí AI, ChatGPT GPT Image 2)

Obsah

Malé děti se s umělou inteligencí setkávají dávno předtím, než ji dokážou vysvětlit: hlasoví asistenti doma, fotoaparáty, které najdou obličeje, aplikace, které za ně dokončují věty. Rakouské „KI-Basiscurriculum“ i iniciativa ministerstva „KI-Initiative“ shodně zdůrazňují, že **gramotnost v oblasti AI by měla začínat brzy a hravě**, a že patří do výuky na 1. stupni stejně jako do vyšších ročníků. Volksschule Hagenberg im Mühlkreis, jedna z „KI-Pilotschule“, to dělá přesně takto: její učitelé zavádějí AI už od 2. ročníku prostřednictvím her, s projektem digicase / DLPL v centru dění, aby si děti vytvořily první konkrétní představu o tom, co tyto stroje dokážou a co ne.

„Recheneule“ („chytrá počítající sova“) je jednou z těchto her a do hodiny matematiky se hodí dokonale. Využívá rozpoznávání řeči – jednu z forem AI – takže dítě může nahlas vyslovit číslo a program se je pokusí rozpoznat a použít ve výpočtu. Nástroj je záměrně jednoduchý a, jak uvádějí jeho tvůrci, stále experimentální: zda uslyší správně, závisí na mikrofonu, na tom, jak zřetelně dítě mluví, a na tom, jak je v místnosti ticho. Pro sedmileté dítě to není nedostatek, který je třeba skrývat, nýbrž jádro celé hodiny. Když sova ukáže špatné číslo, dítě na vlastní oči vidí, že chytrý stroj neporozuměl – a že ono samo stále ví, že tři plus čtyři je sedm.

Právě to činí tento nástroj cenným pro výuku o AI v tomto věku. Po dětech se nechce, aby rozuměly tomu, jak rozpoznávání řeči uvnitř funguje; mají je pozorovat, zlepšovat jeho fungování

zřetelnou výslovností a blízkostí k mikrofonu a všímat si, kdy selže. Jazykem „KI-Basiscurriculum“ je to první krok od Verstehen (naslouchá stroj, ne člověk) k Reflektieren (ne vždy to trefí a já to mohu zkontrolovat). Učitel udržuje matematiku v popředí: smyslem příkladu je stále příklad a sova je hravý partner, jehož odpovědi se dítě učí ověřovat.
V této hodině děti předpovídají, zda je sova uslyší, vyzkoušejí to, podívají se, co ukáže, a promluví si o tom, proč se někdy splete – jde o jednoduchou, věku přiměřenou podobu **cyklu předpověz → vyzkoušej → zkontroluj → promluv si**, který se používá napříč těmito vzorovými příklady. Cílem je první, radostná zkušenost s AI jako užitečným pomocníkem, který stále potřebuje člověka, aby jej zkontroloval.

Plán hodiny

Fáze	**Čas**	**Aktivita**
Úvod	8 min	Na koberci se učitelka zeptá dětí, kde už slyšely, že nějaký přístroj „naslouchá“ hlasu (telefon, reproduktor, tablet). Společně se shodnou na jednoduchém závěru: počítač se sice může snažit nás slyšet, ale není to člověk a může se mýlit.
Ukázka	7 min	Učitel jednou předvede na velkém plátně „Recheneule“, přičemž jedno číslo vysloví zřetelně a druhé zamumlá, aby žáci viděli, jak sova nejprve slyší správně a poté špatně. Žáci pak hádají, proč tomu tak je.
Vyzkoušení (ve dvojicích)	20 min	Ve dvojicích u tabletu se sluchátky se děti střídají: jedno nahlas řekne výsledek jednoduchého příkladu (např. „tři plus čtyři“ → řekne „sedm“), druhé sleduje, jaké číslo sova ukáže, a na jednoduchém listu odškrtne smajlíka (slyšela správně) nebo rovnou pusu (slyšela špatně).
Kontrola	8 min	U každého „slyšela špatně“ si dvojice sama vypočítá správný výsledek a společně rozhodne: řeklo to dítě špatně, nebo to sova špatně slyšela? Zakroužkují, kdo udělal chybu.

Fáze	Čas	Aktivita
Rozhovor	7 min	Zpátky na koberci: Co sově pomohlo, aby nás slyšela? (mluvit zřetelně, být blízko, být potichu). Když se sova spletla, věděli jsme správnou odpověď i tak? Kdo je v příkladu pánem – sova, nebo my?

Vodicí otázky: předpověz → vyzkoušej → zkontroluj → promluv si

Dvojice procházejí těmito krátkými koly během fáze „Vyzkoušení“. Formulace jsou záměrně jednoduché, aby je učitel mohl říkat nahlas; mladší nebo rychlejší dvojice mohou absolvovat více kol.

1. **Kolo 1 – uslyší mě sova?**
    - **Předpověz**: Než promluvíš: myslíš si, že sova tvoje číslo tentokrát uslyší? Palec nahoru, nebo palec dolů.
    - **Vyzkoušej**: Řekni výsledek příkladu nahlas, zřetelně a blízko u mikrofonu.
    - **Zkontroluj**: Podívej se na číslo, které sova ukazuje. Je to tvoje číslo? Odškrtni smajlíka (ano), nebo vážný obličej (ne).
    - **Promluv si**: Pokud to bylo špatně, co bychom mohli změnit? Mluvit hlasitěji? Pomaleji? Být v místnosti víc potichu?
2. **Kolo 2 – kdo udělal chybu?**
    - **Předpověz**: Nejdřív si výsledek příkladu spočítej v hlavě. Co by měla sova ukázat?
    - **Vyzkoušej**: Řekni výsledek. Sleduj sovu.
    - **Zkontroluj**: Pokud sova ukáže jiné číslo, vypočítejte si příklad sami. Jaký je správný výsledek?
    - **Promluv si**: Řekli jsme to špatně my, nebo to sova špatně slyšela? Zakroužkujte na svém listu dítě, nebo sovu.
3. **Kolo 3 (rozšíření) – schválně si to ztížíme:**
    - **Předpověz**: Co se stane, když budeme šeptat nebo mluvit, zatímco mluví kamarád? Uslyší nás sova i tak?
    - **Vyzkoušej**: Zkuste to jednou šeptem a jednou s trochou hluku – jen tak pro zajímavost.
    - **Zkontroluj**: Udělala sova více chyb, když to bylo těžší? Spočítej vážné obličeje.
    - **Promluv si**: Co tedy sova od nás potřebuje, aby fungovala dobře? Řekněte to jednou větou.

Závěrečná otázka (pro fázi Rozhovor): Když sova ukázala špatné číslo, věděli jsme správnou odpověď i tak? Kdo tedy musí příklad zkontrolovat – počítač, nebo my?

Navažte otázkou: Sova je chytrá, ale může slyšet špatně. Kde jinde by se chytrý stroj mohl v něčem splést – a co bychom mohli vždycky udělat, abychom to zkontrolovali?

Materiály

- Jeden tablet (nebo počítač) na dvojici s funkčním mikrofonem; důrazně doporučujeme sluchátka s mikrofonem ke každému tabletu, protože tvůrci nástroje upozorňují, že kvalita mikrofonu a ticho v místnosti hrají roli.
- Matematická hra s rozpoznáváním řeči „Recheneule“ z projektu digicase / DLPL (dlpl.at), otevřená v prohlížeči; s povoleným přístupem k mikrofonu.
- Velká obrazovka nebo projektor pro učitelovu ukázku.
  Velmi jednoduchý pracovní list pro každou dvojici: řádky s políčkem k odškrtnutí smajlíka / rovné pusy a malým kroužkem „dítě, nebo sova?“ pro krok kontroly.
- Krátký seznam připravených příkladů na úrovni třídy (sčítání a odčítání do 20), aby matematika zůstala v centru pozornosti.
  Tichý kout nebo rozesazení s odstupy, aby rozpoznávání řeči mělo co nejlepší šanci fungovat.

2.9 Programování: Pomoc u vybraných úkolů

Naučte se programovat, aniž by kód psala AI

Předmět: Programování · **Ročník:** 9. ročník (14–15 let) · **Délka:** 1 dvouhodinový blok (90 min) · **AI:** Podpora **S** AI

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	**Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka**
AF-TL-2b *(Základy a aplikace AI × Výuka a učení, úroveň 2 – Reflektivní implementace)*: „Pedagogové dokážou uspořádat prvky výuky, které zapojují používání AI s jasnými pedagogickými rolemi a strategiemi pro ověřování výstupů.“ **AF-FC-2b** *(Základy a aplikace AI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti AI), úroveň 2 – Reflektivní implementace)*: „Učitelé mohou zavést takové pokyny, které žákům pomohou rozvíjet praktické dovednosti v oblasti umělé inteligence, a to přizpůsobením úkolů jejich dosavadním znalostem a dostupným nástrojům umělé inteligence.“	Na konci hodiny žáci dokážou: • využít AI k opakujícím se nebo podpůrným úkolům při programování, jako je odsazování kódu nebo psaní komentářů • požádat model AI o návrhy na vylepšení kódu, aniž by mu samotný kód předali, aby si žáci mohli sami ověřit své znalosti • kriticky hodnotit model AI, když se ho ptají, jak by daný kód optimalizoval

> **Klíčové poselství:** Studenti musí znát základy programování, pokud chtějí vyhodnotit výsledky poskytnuté modelem. Studenti, kteří se teprve začínají učit programovat, by proto měli modely umělé inteligence využívat k provádění podpůrných a opakujících se úkolů souvisejících s programováním, nikoli však k vytváření kódu. Model mohou také využít k tomu, aby si vyžádali návrhy na možné vylepšení kódu, a tak si otestovat své programátorské schopnosti.



Obr. 1: „Naučte se programovat, aniž by kód psala AI“ (obrázek vygenerovaný pomocí AI, Google Gemini 3.6 Thinking)

Obsah

Výuka programování se mění v době, kdy systémy AI dokážou kód generovat, vysvětlovat i revidovat. Tyto nástroje sice nabízejí nové příležitosti k učení, přinášejí však i důležitou pedagogickou výzvu: žáci potřebují dostatečné znalosti programování, aby dokázali posoudit, zda je návrh vygenerovaný AI správný, efektivní, nebo vůbec relevantní pro zadaný úkol. Bez základního porozumění programovacím konceptům mohou žáci přijmout chybná řešení, přehlédnout chyby nebo nerozpoznat lepší alternativy. Proto zůstává osvojení základů programování zásadní i tehdy, jsou-li nástroje AI k dispozici.

V úvodních kurzech programování by AI měla mít roli nástroje na podporu učení, nikoli náhradního programátora. Žáci mohou AI účelně využívat k opakujícím se nebo rutinním úkolům, které nesnižují kognitivní úsilí spojené s učením se programovat. Příkladem je formátování a odsazování kódu, generování dokumentačních komentářů, vysvětlování chybových hlášení, shrnování pravidel syntaxe nebo pomoc s pochopením účelu konkrétních programových konstrukcí. Tato využití umožňují žákům soustředit pozornost na logiku, algoritmy a postupy řešení problémů, které tvoří jádro programátorské kompetence.

Dalším přínosným využitím AI je revize kódu. Místo toho, aby žáci model AI požádali o napsání řešení, napíšou nejprve vlastní kód a poté model požádají, aby určil možná vylepšení. AI může navrhnout srozumitelnější názvy proměnných, lepší uspořádání kódu, omezení redundance, lepší čitelnost nebo alternativní přístupy, které žák samostatně vyhodnotí. Tím se AI mění v partnera pro

zpětnou vazbu: žáci mohou porovnat vlastní úvahy s vnějšími návrhy a posoudit silné a slabé stránky svých řešení.

Zpětnou vazbu vygenerovanou AI by však žáci neměli přijímat nekriticky. Modely mohou doporučit změny, které jsou zbytečné, neefektivní nebo vycházejí z chybných předpokladů o účelu kódu. Ústředním cílem této hodiny je proto rozvíjet schopnost žáků kriticky hodnotit návrhy AI. Žáci se naučí ptát se modelu AI nejen na to, jaká vylepšení navrhuje, ale také proč tyto změny považuje za přínosné. Porovnáním argumentace modelu s osvědčenými programátorskými principy mohou žáci posoudit, zda navrhovaná optimalizace kód skutečně zlepšuje, nebo zda jde jen o jiné návrhové rozhodnutí.

Tato hodina pojímá AI jako nástroj, který podporuje reflexi, sebehodnocení a zvyšování kvality kódu, nikoli jeho generování. Žáci si procvičují psaní vlastních programů, využívání AI k podpůrným úkolům, vyžádání zpětné vazby ke své práci a kritickou analýzu kvality odpovědí, které dostanou. Konečným cílem je pomoci žákům stát se jak lepšími programátory, tak poučenějšími uživateli systémů AI.

Plán hodiny

Fáze	Čas	Aktivita
Úvod	10 min	Učitel představí dvě krátká řešení téhož problému – jedno napsané žákem a jedno vygenerované modelem AI. Žáci diskutují o tom, které řešení působí srozumitelněji, efektivněji nebo je snazší na pochopení.
Vstup	10 min	Učitel představí vhodná využití AI ve výuce programování a zdůrazní rozdíl mezi podpůrnými úkoly, revizí kódu a generováním kódu.
Zkoumání	15 min	Žáci pracují ve dvojicích na malém programátorském cvičení a určují, které úkoly by bylo vhodné svěřit asistentovi AI a které mají zůstat jejich odpovědností.
Cyklus vylepšování	35 min	Žáci napíšou vlastní řešení a projdou 2 až 3 kola cyklu napiš → zeptej se → vyhodnoť → uprav, přičemž AI využívají pouze k podpůrným úkolům a návrhům na vylepšení.
Reflexe	20 min	Diskuse s celou třídou o užitečnosti a omezeních zpětné vazby od AI se zaměřením na to, jak žáci určovali, zda jsou návrhy přínosné, nebo ne.

Vodicí otázky: postupné zvyšování složitosti

Žáci projdou tolik kol, kolik během 35minutového cyklu vylepšování stihnou. Každé kolo má stejné čtyři kroky: Napiš → Zeptej se → Vyhodnoť → Uprav

1. **Kolo 1 — Využití AI k podpůrným úkolům**

- Napiš: Samostatně vypracuj krátké programátorské cvičení.
- Zeptej se: Požádej AI o podporu u úkolu, který se netýká samotného programování, například:
  - zlepšení odsazení,
  - vygenerování komentářů,
  - vysvětlení chybového hlášení,
  - popis toho, co dělá určitá funkce.
- Vyhodnoť: Popisuje vysvětlení od AI kód přesně? Jsou vygenerované komentáře užitečné a srozumitelné?
- Uprav: Zapracuj užitečné změny, ale dbej na to, aby logika programu zůstala výhradně tvým dílem.

2. **Kolo 2 — Žádost o návrhy na vylepšení**
   - Napiš: Projdi si svůj hotový program a najdi části, které by bylo možné vylepšit.
   - Zeptej se: Požádej o návrhy na vylepšení, aniž bys AI nechal kód přepsat. Například:

     > „Navrhni tři způsoby, jak zlepšit čitelnost a udržovatelnost tohoto programu, ale neposkytuj náhradní kód.“

   - Vyhodnoť: Které návrhy se zdají přínosné? Které návrhy by na program měly jen malý dopad?
   - Uprav: Proveď vylepšení, se kterými souhlasíš, a otestuj, zda se program stále chová správně.
2. **Kolo 3 — Kritické hodnocení rad k optimalizaci**
   - Napiš: Vyber část svého kódu, která provádí opakující se úkol nebo používá cykly.
   - Zeptej se: Požádej o návrhy na optimalizaci a vyžádej si, aby AI svá doporučení zdůvodnila.

     Ukázkový prompt:

     > „Vysvětli, jak by bylo možné tento kód optimalizovat a proč by každá navrhovaná optimalizace zlepšila výkon nebo čitelnost. Neposkytuj optimalizovaný kód.“

   - Vyhodnoť: Jsou navrhované optimalizace skutečně přínosné? Které z nich jsou podloženy jasnou argumentací? Které se jeví jako zbytečné nebo těžko zdůvodnitelné?
   - Uprav: Rozhodni, která doporučení uplatníš, a své rozhodnutí zdůvodni.

Reflektivní otázky:

- Které návrhy AI byly pro vylepšení tvého kódu nejužitečnější?
- Poskytla AI nějaké návrhy, se kterými jsi nesouhlasil? Proč?
- Jak jsi určil, zda se optimalizace vyplatí?
- Kdy je AI během programování nejužitečnější?
- Které programátorské úkoly by měl stále vykonávat žák sám?
- Proč jsou znalosti programování nezbytné pro hodnocení zpětné vazby vygenerované AI?

- Jak se mohou žáci při učení programování vyhnout přílišné závislosti na nástrojích AI?

Závěrečná otázka (pro fázi reflexe):

Kolik znalostí programování je nutných k tomu, aby člověk posoudil, zda návrh AI program skutečně zlepšuje, a jaká rizika vznikají, když se uživatelé spoléhají na rady vygenerované AI, aniž by kódu sami rozuměli?

Materiály

- Jeden notebook na dvojici žáků s programovacím prostředím
- Přístup k chatovacímu asistentovi AI nebo lokálně provozovanému jazykovému modelu
- Krátké programátorské cvičení odpovídající úrovni zkušeností žáků
- Pracovní list podle cyklu napiš → zeptej se → vyhodnoť → uprav
- Reflektivní otázky zaměřené na gramotnost v oblasti AI a kritické hodnocení
- Volitelně ukázky kódu ilustrující dobrou a špatnou programátorskou praxi

2.10 Výtvarná výchova: Otisky stylu

Čí štětec, čí hlas? Rozpoznávání charakteristických rysů umělců pomocí AI

Předmět: Výtvarná výchova a literatura · **Ročník:** 9. ročník (14–15 let) · **Délka:** 1 dvouhodinový blok · **AI:** Výuka **S** AI

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	**Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka**
AF-TL-2b *(Základy a aplikace AI × Výuka a učení, úroveň 2 – Reflektivní implementace):* „Pedagogové dokážou uspořádat prvky výuky, které zapojují používání AI s jasnými pedagogickými rolemi a strategiemi pro ověřování výstupů.“ **AF-FC-2b** *(Základy a aplikace AI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti AI), úroveň 2 – Reflektivní implementace):* „Pedagogové dokážou realizovat vedení, které pomáhá žákům rozvíjet praktické dovednosti v oblasti AI, a přizpůsobit úkoly předchozím znalostem žáků a dostupným nástrojům AI.“	Na konci hodiny účastníci dokážou: • určit pozorovatelné stylistické znaky v obrazech a básních (např. barva, rukopis štětce, kompozice; volba slov, obraznost, rytmus); • rozlišit mezi pozorovaným znakem, opakujícím se stylistickým vzorcem a spekulativním připsáním; • vysvětlit charakteristické prvky stylu konkrétních malířů či básníků; • zkombinovat důkazy z několika děl a sestavit „profil stylu“ tvůrce; • formulovat prompty, které po AI vyžadují, aby svou stylistickou analýzu zdůvodnila odkazem na konkrétní díla; • analyzovat popisy stylu vygenerované AI a pochopit riziko přílišného zobecňování a chybného připsání.
Klíčové poselství: Rozpoznat „styl“ není totéž co mu porozumět. AI dokáže odhalit povrchové vzorce napříč mnoha díly, ale odlišit skutečný stylistický rukopis od náhodného znaku či vymyšlené interpretace stále vyžaduje lidský úsudek opřený o reálná díla.	

Obsah

Historikové umění ani literární vědci jen zřídka mají přímý přístup k záměrům umělce. Místo toho rekonstruují jeho „styl“ porovnáváním mnoha děl: tahu štětce, barvy a kompozice v malbě, nebo volby slov, obraznosti a rytmu v poezii. Jediný obraz či báseň může naznačit určitou zálibu, ale teprve vzorec, který se opakuje napříč několika díly, z této záliby činí skutečný charakteristický rys.

Užitečnou případovou studií je Vincent van Gogh. Zhruba během jednoho desetiletí intenzivní tvorby si vypracoval okamžitě rozpoznatelné rysy: hustou pastózní malbu, krátké směrové tahy štětcem a výrazné, často komplementární barevné kontrasty. Protože se tyto znaky opakují ve stovkách obrazů, mohou o nich odborníci mluvit jako o skutečném stylistickém rukopisu, nikoli o jednorázové volbě.

Nástroje AI pro tvorbu obrázků dnes dokážou během několika sekund vygenerovat přesvědčivé obrazy „ve stylu Van Gogha“. Tyto obrázky často reprodukují rozpoznatelné povrchové znaky – vířivé tahy štětcem, žlutomodrou paletu –, mohou však také přehánět nebo vymýšlet detaily, které pro jeho skutečné dílo nikdy charakteristické nebyly, případně do nich vmíchat rysy převzaté od zcela jiných umělců.

Stejný problém se objevuje i u textu. Nástroje AI pro psaní dokážou napodobit básnířku, jako je Emily Dickinsonová, reprodukcí povrchových znaků – pomlček, nepřesných rýmů, krátkých veršů – aniž by nutně zachytily tematické a strukturní kvality, které odborníci považují za skutečně charakteristické pro její dílo.

Žáci proto potřebují rozlišovat mezi třemi úrovněmi jistoty:

Znak – co je přímo pozorovatelné v jednom konkrétním díle.

Vzorec – znak, který se opakuje napříč několika doloženými díly a který lze rozumně označit za charakteristický.

Připsání – tvrzení o významu, vlivu nebo autorství, které jde nad rámec toho, co samotná díla mohou doložit.

Plán hodiny

Fáze	Čas	Aktivita
Úvod	10 min	Ukažte dva obrázky vygenerované AI „ve stylu Van Gogha“ – jeden bližší jeho skutečné technice, druhý přehnaný. Žáci hádají, který je věrnější, a diskutují proč.
Vstup	10 min	Představte trojici Znak – Vzorec – Připsání a procvičte jejich rozlišování na detailu skutečného obrazu.
Zkoumání	15 min	Žáci bez AI studují 3–4 autentická díla jednoho malíře/básníka a zaznamenávají, které znaky se skutečně opakují.
Adaptace 1	20 min	AI napíše popis stylu z jediného díla nebo z omezeného promptu. Žáci určí, kde si vymýšlí nepodložené charakteristiky.

Adaptace 2	20 min	Přidají se další díla a přísnější prompt vyžadující citaci zdrojů. Žáci porovnají oba popisy stylu.
Reflexe	25 min	Žáci přenášejí stejný rámec kritického myšlení na sporný případ ověřování pravosti nebo připsání uměleckého díla.

Vodicí otázky: od výstupu AI k aktivitě připravené pro výuku

- **Úvod — Ukažte dva obrázky vygenerované umělou inteligencí „ve stylu Van Gogha“ (jeden blíže jeho skutečné technice, druhý přehnaný/stereotypní):**
  - *Diskusní otázka:* „Čím to působí jako skutečný Van Gogh?“
  - *Představte problém:* „Jak poznáme, které stylistické detaily jsou pro tohoto umělce skutečně charakteristické?“ Klíčový princip této hodiny (porovnávání více autentických děl)
  - Pozorovatelný znak → opakující se vzorec → připsání/interpretace
- **Vstup — Pozorný pohled na autentické dílo (např. detail z Hvězdné noci nebo sloka básně Emily Dickinsonové):**
  - Poskytněte žákům výroky o díle, které je třeba zařadit do kategorií znak, vzorec, připsání. Například:
  - Na tomto obraze jsou patrné krátké, trhané tahy štětcem – výtvarný prvek
  - Van Gogh ve svých pozdních dílech pravidelně používal krátké, směrové tahy štětcem – *vzorec*
  - Těmito tahy štětcem vyjadřoval svůj vnitřní citový neklid – *připsání*
- **Zkoumání — Skupinová práce. Analýza autentických děl:**

3–4 díla téhož malíře/básníka, například:

A) Dvě nebo tři reprodukce obrazů z téhož období umělcovy tvorby.

B) Detailní záběry ukazující rukopis štětce nebo písmo.

C) Krátké poznámky o technice nebo životopisu z muzejního či literárního zdroje.

D) Kontrastní dílo jiného malíře nebo básníka pro porovnání.

Žáci vyplní ke každému dílu pracovní list a odpovědí na otázky: Jaké znaky pozorujeme? Jaké vzorce se napříč díly opakují? Co je zatím jen naše interpretace?

- **AI píše popis stylu:**

Prompt, který žáci použijí: Pouze na základě tohoto jednoho obrázku/této básně popiš charakteristický styl autora přibližně ve 150 slovech. Zmiňuj jen znaky, které jsou v díle skutečně vidět nebo přítomny.

Žáci odpověď AI okomentují:

- výtvarný prvek
- Rozumný vzorec
- Nepodloženo / připsání

- **AI svou práci přepracuje s využitím většího množství důkazů:**

Vylepšený prompt: Přepracuj popis stylu s využitím zdrojů A–D. Za každým stylistickým tvrzením uveď konkrétní dílo, které je dokládá, například [Dílo B]. Pokud je tvrzení širším vzorcem odvozeným z několika děl, napiš [Vzorec]. Odstraň každé tvrzení, které nelze doložit.

Porovnejte:

Verze 1 → Verze 2

Najděte:

- jeden detail, který se stal přesnějším;
- jeden detail, který AI odstranila;
- jeden nový znak podložený důkazy;
- jedno tvrzení, které je stále třeba zpochybnit.

- **Reflexe / přenos znalostí**

Ukažte krátký, pro výuku vhodný příklad sporného případu ověřování pravosti obrazu nebo připsání básně.

Diskusní otázka:

- Co zde podle klíčových principů této hodiny vystupuje jako výtvarný prvek, vzorec a připsání?
- Pokud pastiš vygenerovaný AI úspěšně napodobí povrch určitého stylu, znamená to, že zachytil skutečné charakteristické rysy autora?

Závěrečná individuální reflexe:

Žáci doplní:

1. Stylistický znak se stává skutečnou „charakteristikou“, když…
2. Než uvěřím popisu umělcova stylu od AI, měl/a bych…
3. AI dokáže napodobit povrch stylu, ale…

Materiály

- Projektor / interaktivní tabule s reproduktory.
- Dva obrázky vygenerované AI „ve stylu …“ pro fázi navnadění.
- Detailní obrázek nebo ukázka z autentického díla vybraného malíře/básníka.
- Mini pracovní list Znak–Vzorec–Připsání.
- Balíček zdrojů: 3–4 autentická díla (obrázky / texty básní) a krátké poznámky o technice nebo životopisu.
- Pracovní list pro analýzu zdrojů.
- Zařízení žáků s přístupem ke schválenému nástroji generativní AI (text a/nebo obraz).
- Pracovní listy s prompty pro AI a s porovnáním pro kolo 1 a 2.
- Příklad sporného případu ověřování pravosti / připsání pro reflexi.

2.11 Elektrotechnika: Důvěřuj, ale ověřuj – i u elektrického obvodu

Funguje to skutečně? Ověření vysvětlení elektrických obvodů vytvořených umělou inteligencí pomocí skutečných měření

Předmět: Fyzika / technika (základy elektrotechniky) · **Ročník:** 8. ročník (13–14 let) · **Délka:** 1 dvouhodinový blok · **AI:** Výuka **S** AI

Kompetence v oblasti AI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učitele	**Předmětové vzdělávací cíle – úroveň žáka**
AF-TL-2b *(Základy a aplikace AI × Výuka a učení, úroveň 2 – Reflektivní implementace):* „Pedagogové dokážou uspořádat prvky výuky, které zapojují používání AI s jasnými pedagogickými rolemi a strategiemi pro ověřování výstupů.“ **AF-FC-2b** *(Základy a aplikace AI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti AI), úroveň 2 – Reflektivní implementace):* „Pedagogové dokážou realizovat vedení, které pomáhá žákům rozvíjet praktické dovednosti v oblasti AI, a přizpůsobit úkoly předchozím znalostem žáků a dostupným nástrojům AI.“	Na konci hodiny účastníci dokážou: • sestavit podle schématu jednoduchý sériový nebo paralelní obvod na zkušební desce; • změřit multimetrem napětí, proud a odpor; • vypočítat očekávané hodnoty pomocí Ohmova zákona a porovnat je se skutečným měřením; • rozlišit mezi naměřenou hodnotou, vypočítanou/předpovězenou hodnotou a vysvětlením vygenerovaným AI; • odhalit chyby ve schématu obvodu nebo ve vysvětlení vygenerovaném AI tím, že je ověří skutečným měřením; • formulovat prompty, které po AI vyžadují, aby ukázala své výpočetní kroky a ty bylo možné zkontrolovat.
Klíčové poselství: Vysvětlení obvodu poskytnuté umělou inteligencí může znít naprosto přesvědčivě, a přesto může být nesprávné. Jediným způsobem, jak zjistit, zda se obvod skutečně chová tak, jak se tvrdí, je provést měření a porovnat naměřené hodnoty se základními fyzikálními zákony – nespoléhat se na text, který zní přesvědčivě.	

Obsah

Inženýři ani fyzici nikdy prostě nevěří schématu obvodu ani písemnému vysvětlení toho, jak obvod funguje. Místo toho jej sestaví, změří a vypočítají očekávané hodnoty z prvních principů – z Ohmova zákona a Kirchhoffových zákonů. Schéma může na papíře vypadat zcela správně, ale teprve skutečné měření potvrdí, zda proud opravdu teče tak, jak se tvrdí.

Užitečnou případovou studií je jednoduchý sériový obvod – baterie, rezistor a LED. Ohmův zákon ($U = I \times R$) přesně předpovídá, jak velký proud by měl při daném napětí a odporu téci. Protože se skutečné chování součástek může mírně lišit (tolerance, vnitřní odpor, teplota), bývá naměřený proud obvykle blízký vypočítané předpovědi, ne však vždy zcela totožný – a to je samo o sobě užitečná lekce o rozdílu mezi modelem a realitou.

Nástroje umělé inteligence nyní dokážou během několika sekund vygenerovat schémata zapojení a vysvětlení chování obvodů. Tato vysvětlení často znějí plynule a sebejistě a mohou dokonce obsahovat kompletní výpočet podle Ohmova zákona – mohou však také obsahovat skutečné chyby: nesprávnou hodnotu rezistoru, přerušenou nebo neúplnou smyčku, součástku připojenou s nesprávnou polaritou nebo věrohodně znějící, ale fyzikálně nemožné tvrzení o toku proudu.
Jedná se o dobře zdokumentovanou slabinu: jazykové modely nejsou kalkulačky a mohou vytvářet technicky znějící vysvětlení, která neobstojí, když je obvod skutečně sestaven a otestován.
Sebevědomý tón není důkazem toho, že je technické tvrzení správné.

Studenti proto musí rozlišovat mezi třemi úrovněmi jistoty:

Měření – hodnota, kterou multimetr skutečně ukáže na reálně sestaveném obvodu.

Výpočet – hodnota předpovězená z Ohmova a Kirchhoffových zákonů pomocí známých hodnot součástek.

Tvrzení – to, co nástroj AI o chování obvodu uvádí a co je nutné porovnat s předchozími dvěma, než se mu dá věřit.

Plán hodiny

Fáze	Čas	Aktivita
Úvod	10 min	Ukažte vysvětlení jednoduchého obvodu s LED vygenerované AI, které obsahuje skrytou chybu (např. nesprávnou hodnotu rezistoru). Žáci hádají, zda je správné a proč.
Vstup	10 min	Představte trojici Měření – Výpočet – Tvrzení a procvičte Ohmův zákon na jednoduchém vzorovém příkladu.
Zkoumání	15 min	Žáci sestaví jednoduchý sériový obvod na zkušební desce a bez AI změří napětí, proud a odpor.

Adaptace 1	20 min	AI předpovídá/vysvětluje chování obvodu pouze ze schématu nebo popisu. Žáci porovnávají její tvrzení s vlastními měřeními a výpočty.
Adaptace 2	20 min	Žáci zadají AI přesné hodnoty součástek a vyžádají si krok za krokem výpočet podle Ohmova zákona. Obě odpovědi AI porovnají.
Reflexe	25 min	Žáci přenášejí stejný návyk ověřování do jiné oblasti, například na fitness nebo zdravotní kalkulačku využívající AI.

Vodicí otázky: od výstupu AI k aktivitě připravené pro výuku

- **Úvod — Ukažte vysvětlení jednoduchého obvodu s LED vygenerované AI, které obsahuje skrytou chybu (např. příliš nízkou hodnotu rezistoru na to, aby LED ochránil):**
  - *Diskusní otázka:* „Zní toto vysvětlení správně? Jak bychom to vlastně ověřili?“
  - *Představte problém:* „Vysvětlení může znít sebejistě, a přesto být chybné – co by prokázalo, že je správné, nebo špatné?“ Klíčový princip této hodiny (měření má přednost před sebejistou formulací)
  - Měření → výpočet → tvrzení (které je třeba ověřit)
- **Vstup — Vzorový příklad s jednoduchým sériovým obvodem (baterie, rezistor, LED):**
  - Poskytněte žákům výroky o obvodu, které je třeba zařadit do kategorií měření, výpočet, tvrzení. Například:
  - Multimetr ukazuje proud 9 mA procházející obvodem – *měření*
  - Ohmův zákon pro tyto hodnoty součástek předpovídá 9,1 mA – *výpočet*
  - AI uvádí, že tento obvod „bude spolehlivě fungovat v jakémkoli zapojení“ – *tvrzení (k ověření)*
- **Zkoumání — Skupinová práce. Sestavení a měření reálného obvodu:**

Materiály a postup pro každou skupinu, například:

A) Schéma obvodu s baterií, jedním rezistorem a jednou LED v sérii.

B) Zkušební deska propojovací vodiče a uvedené součástky.

C) Multimetr a krátký přehled, jak měřit napětí, proud a odpor.

D) Tabulka barevného kódu rezistorů a údaj o prahovém napětí LED.

Žáci vyplní pracovní list a odpovědí na otázky: Co naměříme? Co předpovídá Ohmův zákon? V čem a o kolik se obě hodnoty liší?

- **AI předpovídá/vysvětluje obvod:**

Prompt, který žáci použijí: Vysvětli, jak velký proud poteče obvodem s 9V baterií, rezistorem 470 Ω a červenou LED v sérii, a proč. Ukaž svůj postup.

Žáci odpověď AI okomentují:

    - Odpovídá našemu měření
    - Odpovídá našemu výpočtu
    - Nepodloženo / je třeba ověřit
- **AI svou práci přepracuje podle přísnějších požadavků:**

Vylepšený prompt: Přepočítej proud krok za krokem pomocí Ohmova zákona, uveď vzorec i každou dosazenou hodnotu. Uveď všechny předpoklady, které činíš ohledně úbytku napětí na LED v propustném směru, a označ vše, co by bylo nutné změřit pro potvrzení.

Porovnejte:

Verze 1 → Verze 2

Najděte:

- jeden údaj, který se stal přesnějším;
- jeden předpoklad, který AI výslovně uvedla;
- jednu hodnotu, která nyní odpovídá vašemu měření;
- jedno tvrzení, které je stále třeba nezávisle ověřit.

- **Reflexe / přenos znalostí**

Ukažte krátký, pro výuku vhodný příklad fitness, výživového nebo zdravotního výpočtu vygenerovaného AI (např. „váš doporučený denní příjem kalorií je…“).

Diskusní otázka:

- Co je zde podle klíčových principů této hodiny měření, co výpočet a co tvrzení?
- Pokud odpověď AI zní sebejistě a používá správně vypadající vzorce, znamená to, že je výsledek důvěryhodný?

Závěrečná individuální reflexe:

Žáci doplní:

1. Technické tvrzení se stává důvěryhodným, když…
2. Než uvěřím vysvětlení AI o tom, jak něco funguje, měl/a bych…
3. AI může o technickém postupu mluvit sebejistě, ale…

Materiály

- Projektor / interaktivní tabule.
- Zkušební desky, propojovací vodiče, rezistory, LED a bateriové zdroje (jedna sada na skupinu).
- Multimetry (jeden na skupinu).
- Tabulka barevného kódu rezistorů a přehled prahových napětí LED.
- Mini pracovní list Měření–Výpočet–Tvrzení.
- Pracovní list se schématem obvodu a pracovní list pro analýzu zdrojů.
- Vysvětlení obvodu vygenerované AI se záměrnou chybou pro fázi navnadění.
- Zařízení žáků s přístupem ke schválenému nástroji generativní AI.
- Pracovní listy s prompty pro AI a s porovnáním pro kolo 1 a 2.

- Příklad fitness/zdravotního výpočtu vygenerovaného AI pro reflexi.