



AI dětem

Kurikulum umělé inteligence pro ZŠ a SŠ

Roboti na výstavě koček

# Učení se z příkladů

05



**npi** | Národní pedagogický institut  
České republiky

Metodiky vytváříme ve spolupráci  
s Národním pedagogickým institutem.

Metodický materiál Kurikula umělé inteligence pro ZŠ a SŠ  
AI v informatice na 1. stupni ZŠ

# Učení se z příkladů – Roboti na výstavě koček

## Koncepce

Ju a Pí se ocitli na výstavě koček a byli celí paří! Tolik plemen, zbarvení a velikostí! Jak mají pak poznat kočku, když je každá jiná? Aby se totiž roboti naučili dobře rozpoznávat kočky, musí jich vidět opravdu hodně. Uvidíme, jak v tom budou dobří a koho si nakonec odnesou z výstavy domů.

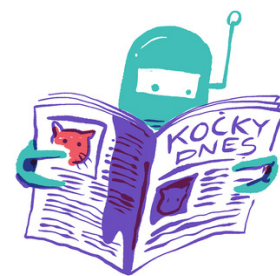
### Robot Ju

Ju je naprogramovaný jako zvědavý a trošičku nejistý robot. Vždy se snaží porozumět druhým. A také sbírá různé lidské artefakty, které nachází online. Vzácné „meme“ obrázky nebo staré internetové trendy. Ty pak ukazuje Pí, pro kterého ale žádnou hodnotu nemají.



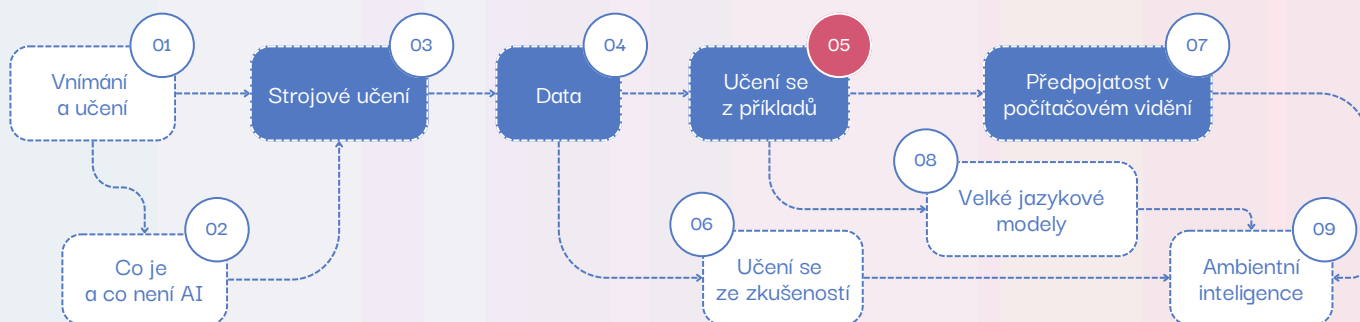
### Robot Pí

Pí je naprogramovaný k praktičnosti. Neustále hledá způsoby, jak efektivně zpracovávat data. Lidské pocity ho vůbec nezajímají, důležitá jsou čísla. Vždy generuje rychlou a přesnou odpověď, často bere věci ale příliš doslovně. Pí tráví čas stavěním složitých mechanických modelů.



## Mapa učebního pokroku

Mapa učebního pokroku definuje koncepty, kterým by měly děti porozumět na 1. stupni ZŠ. Minimální doporučené koncepty jsou plně modré, doporučené koncepty plně bílé. Ke každému konceptu vzniká metodický materiál.



Všechny materiály naleznete na [kurikulum.aidetem.cz/jupi](https://kurikulum.aidetem.cz/jupi).

Metodiku vypracovala: Bára Karpíšková  
Koncepce metodiky: Eva Nečasová  
Odborní garanti: Tomáš Mlynář, Pavel Kordík  
Výtvarné zpracování: Jindra Janíček  
Jazyková korektura: zatím neproběhla  
Poslední aktualizace: 08/2024  
Verze: 02

Prezentace  
v PDF



Editovatelná  
šablona v Canva



Formulář pro  
připomínky



Pozn.: Genderová rovnost je pro AI dětem klíčová, ale pro zestručnění využíváme v našich metodikách formulace v mužském rodě.

# Slovníček pojmů

## Umělá inteligence (AI – Artificial Intelligence)

Žádná z definic termínu umělá inteligence vlastně není ustálená. Všechny se ale shodují v tom, že to je systém, který simuluje lidské myšlení a akce.

Umělá inteligence má obvykle formu počítačového programu a slouží k řešení úloh, k nimž byl dříve potřeba značný lidský intelekt, a byly tedy doménou lidí.

Je to také kromě jiného i vědecký obor s počátky sahajícími do první poloviny 20. století. Ten se snaží inteligentním systémům nejen porozumět, ale zejména je tvořit.

Více na: [aidetem.cz/co-je-ai](http://aidetem.cz/co-je-ai)

## Strojové učení (ML – Machine Learning)

Stejně jako se člověk umí učit z příkladů a zkušeností, jsou toho schopny i člověkem vytvořené stroje.

Stroje k učení využívají metodu, která se nazývá strojové učení. Ta umožňuje systémům umělé inteligence, aby nebyly jen souborem předem naprogramovaných akcí, ale aby samy přicházely s novými řešeními.

Více na: [aidetem.cz/strojove-uceni](http://aidetem.cz/strojove-uceni)

## Strojové učení s učitelem (Supervised Learning)

Strojové učení s učitelem je jedním ze způsobů, jak se systémy umělé inteligence mohou učit – v tomto případě například rozpoznávat objekty na obrázcích nebo videích. Pokud bychom chtěli vytvořit aplikaci, která rozpoznává psy a kočky, museli bychom nejdříve programu říci, na kterých obrázcích jsou kočky a na kterých psi (tzv. anotovat data). Lidé tedy plní úlohu učitelů, a proto se tento přístup nazývá "s učitelem".

Po anotaci obrázků na kočky a psy bychom program natrénovali a poté bychom mu ukazovali obrázky koček a psů, které ještě nikdy neviděl, a sledovali bychom, zda zvíře určil správně. Pokud by program chyboval, vylepšili bychom datovou sadu (například přidáním více obrázků koček a psů) a model natrénovali znovu.

Více na: [aidetem.cz/kurz...](http://aidetem.cz/kurz...)

## Informace o lekci

### Ročníky, délka lekce

3.–5. ročníky, 45 minut

### Klíčová slova

Strojové učení s učitelem (učení se z příkladů)

### Co se žáci učí?

Počítače se mohou učit rozpoznávat různé věci na základě příkladů, které jim připravili lidé.

### Proč se to učí?

Porozumění principu strojového učení s učitelem je důležitým dílkem v mozaice strojového učení.

### Jak poznáme, že se to naučili?

Svími slovy vysvětlí, jak se počítače učí na základě příkladů a jaké příklady k tomu potřebují.

### Pomůcky

Pedagog: prezentaci k promítnutí, případně vytištěné pracovní listy  
Žáci: psací potřeby

### Výstupy RVP – Informatika

Informační systémy:

I-5-3-01 v systémech, které ho obklopují, rozezná jednotlivé prvky a vztahy mezi nimi

### Digitální kompetence

Přínos a vývoj – chápe význam digitálních technologií pro lidskou společnost, seznamuje se s novými technologiemi, kriticky hodnotí jejich přínosy a reflektuje rizika jejich využívání

### Pět velkých myšlenek

1-B-I vnímání vs. zpracování

1-C-I doménové znalosti a jejich druhy

3-A-I lidé vs. stroje



## Evokace

00  
minuta

## Prezentace strana 01

**Přečtete žákům část příběhu.**

Čau! Tady Ju a Pí! Na našem posledním výletě do oblak cloudu jsme se nakrmili tunou informací. Dnes se společně podíváme, jak se stroje jako my učí rozpoznávat různé věci kolem nás. Někdy to ale nemusí jít tak snadno, jak by se mohlo zdát. Každý se můžete někdy plést, ale to je úplně v pořádku! A jako praví dobrodruzi jsme se rozhodli, že se zkusíme pustit i do toho opravdového světa, když za sebou máme takovou zálohu jakou je cloud.

Máme pro vás připravených pár super aktivit, kde si vyzkoušíte, jaké to je být na chvíli v kůži stroje, tedy spíš v plechu stroje, a uvidíme, jestli nás nebudete muset nakonec zase učit vy!

**Představte si, že jste na procházce v parku a vidíte strom, který má nádherně barevné květy a zvláštní tvar. Nikdy jste takový strom neviděli. Podle čeho poznáte, že je to strom?**

Děti mohou odpovídat, že pokud má kmen, korunu, větve, listí nebo jehličí, tak půjde nejspíš o strom. Jde tedy o hlavní znaky/rysy daného objektu.

**A podle čeho si myslíte, že může strom rozpoznat robot jako Ju nebo Pí?**

Pravděpodobně budou odpovědi podobné. Přiveďte děti k tomu, že aby mohl robot (nebo jakýkoliv systém umělé inteligence) něco rozpoznat, je třeba ukázat mu velké příklady, ve kterých najde podobnosti (právě například struktury větví, listů, kůry...).

**Napadají tě nějaké příklady, kdy by se mohl robot splést?**

Nechte děti hledat odpovědi a pak jim ukažte následující obrázek v prezentaci.



## Prezentace strana 02

Obrázek je poskládaný ze 16 menších obrázků, na nichž jsou zobrazeny střídavě čivavy a bochánky s čokoládovými kousky. Pro počítače bylo donedávna velmi složité rozpoznat, který obrázek obsahuje co.

Zdroj: [www.freecodecamp.org/news/chihuahua-or-muffin-my-search-for-the-best-computer-vision-api-cbda4d6b425d/](http://www.freecodecamp.org/news/chihuahua-or-muffin-my-search-for-the-best-computer-vision-api-cbda4d6b425d/)

**Myslíte si, že pokud byste robotovi nakreslily velké množství obrázků stromů, dokázal by rozpoznat strom na fotografii?**

Odpověď: Pravděpodobně nedokázal, protože dětmi nakreslený strom vypadá úplně jinak, než strom na fotografii.

## Uvědomění

10  
minuta

### Prezentace strana 03

#### Čtete příběh.

Ju a Pí se po jejich nových zkušenostech s připojením na cloud fascinovaně probírali všemi možnými memy a internetovými trendy. Internet se jim otevřel jako nekonečná kniha plná zvířecích videí, tanečních výzev a mnoho dalšího. S každou novou informací jejich digitální srdce zaplesalo vzrušením, ale zároveň je to přivedlo k těžké otázce: Co je to, co všechny lidi spojuje a činí je šťastnými? Jejich úvaha vypadala jednoduše, ale rozhodně taková nebyla. Když se nám podaří najít něco co mají všichni lidé společně rádi, tak už určitě budeme schopni pochopit jejich potřeby. Jenže lidé jsou tak rozdílní..

Pí na to šel pomocí logické analýzy. „Musíme najít, co je na internetu nejčastěji zmiňováno a pak asi pochopíme, co mají lidé rádi!“ A v tom ho brnkl do očí titulek v novinách. Velkými písmeny tam bylo vyvedeno: „Tajemství YouTube úspěchu: Jak fousky, černý kožíšek, čumáček a přátelský výraz dobývají internet! Kočky jsou online fenoménem číslo jedna!

„Pokud kočky ovládají internet,“ zamumlal Pí, „musíme pochopit jejich kouzlo napřímo.“ Drželi v rukou lísteček s popisem: fousky, čumáček, špičatá ouška a k tomu velká dávka přátelskosti. S tímto plánem se vydali na výstavu koček, kde měli vybrat toho nejlepšího kandidáta, který jim pomůže pochopit zájem lidí.

Na výstavě bylo koček jako máku. Byly tam kočičky s fousky, za které by se nemusel stydět ani Krakonoš nebo kočičky, jejichž ouška připomínala malé chlupaté anténky. Ale každá z nich měla něco, co úplně nesedělo s popisem. A když se Ju a Pí pokusili navázat přátelství, zdálo se, že žádná z koček nemá o dva zmatené roboty sebemenší zájem.

Zklamání, ale stále odhodlaní, procházeli všechny zákoutí výstavy, když v tom jejich oči zaujal odlesk širokého úsměvu, který prozařoval celou místnost a táhl k sobě pozornost obou robotů. I ostatní položky na seznamu souhlasily! Fousky dlouhé jako lví hřívá, čumáček ve tvaru srdce a špičatá ouška.

### Prezentace strana 04

Roboti už už chtěli svůj nález brát domů, jenže v tom se z podfousů ozvalo hluboké: „Co to tady blázníte?“ Jejich vysněný exemplář totiž nebyl nikdo jiný než údržbář Karel! „Podívej, Pí,“ šeptal Ju. „Tohle je náš nový kočičí kamarád!“ Pí se na chvíli zamyslel, přepočítával data ve své paměti a s úsměvem souhlasil. „Ano, Ju, máš pravdu! Má vše, co jsme chtěli!“

Údržbář Karel je ujistil, že je poctěn, ale že možná nebude to pravé ořechové k mazlení na gauči. Navrhl jim, aby raději adoptovali jednu z koček a nabídl se, že jim pomůže najít tu pravou.

Po přečtení další patálie kamarádů Ju a Pí pro vás máme dva speciální výzvy, abyste se také mohli ponořit do světa rozpoznávání, hledání a možná i trochu do světa zvířecích kamarádů.

První  
aktivita

### Prezentace strany 05 a 06



#### Rozdejte dětem pracovní list 01 nebo ukažte prezentaci na stranách 05 a 06.

V příběhu jsme slyšeli, jak Ju a Pí hledali toho pravého kočičího kamaráda, avšak místo toho našli údržbáře Karla, který vypadal přesně tak, jak si představovali svého kočičího přítele. Podívejte se na obrázky v pracovním listu 1. Vaším úkolem bude označit všechny exempláře, které splňují všechny následující podmínky. Tedy mají: vousy nebo vousky, čumák ve tvaru srdce a špičatá uši.

Děti by správně měly zakroužkovat jen údržbáře Karla – obrázek 20.

15  
minuta



Aktivita  
02

Prezentace strana 07

20  
minuta

### Ukažte dětem prezentaci a povídejte si.

Nám lidem někdy stačí vidět nějakou věc jen jednou a vždy už ji pak snadno poznáme. Roboti ani počítače to takto ale nemají. Musí vidět mnoho a mnoho příkladů, například fotografií nebo obrázků koček. A musí to být kočky různých plemen, barev, velikostí... a mimo jiné také v nezvyklých situacích, občas by mělo kočku něco z části zakrýt, někdy by měly kočky být na sluníčku a jindy za šera, obrázky musí být také například pootočené nebo kromě ostrých také lehce rozmazané... a také jim my lidé musíme pomoci tak, že jim řekneme, co na obrázku je. Ju a Pí šli na výstavu koček, ale obrázků viděli moc málo. A také toho o kočkách příliš mnoho nevěděli. Bylo jim známo pouze, že mají vousky, špičaté uši a čumák ve tvaru srdce. Proto si kočku snadno spletli s údržbářem Karlem.



### Think, pair, share

Think: žáci nejprve samostatně uvažují nad tématem.

Pair: Spojí se do dvojic, v nichž o tématu diskutují.

Share: Po uplynutí času se vybrané dvojice podělí s celou třídou.

Podívej se na obrázky koček v prezentaci. Pomoz Ju a Pí lépe porozumět tomu, jak kočky vypadají – snaž se je co nejlépe popsat. Pokus se najít co nejvíce společných znaků koček.



Prezentace strana 08

30  
minuta

### Ukažte dětem prezentaci a povídejte si.

Na poštách se často třídí dopisy automatizovaně. Počítače čtou poštovní směrovací čísla na dopisech a dle toho je rozdělují do různých krabic. Jak si myslíte, že tyto počítače dokáží rozlišit čísla v PSČ? Každý přece píše jinak.

Odpověď: Počítače se trénovaly na mnoha příkladech lidmi psaných čísel a na základě toho našly podobnosti, díky nimž rozpoznávají čísla, která ještě nikdy neviděly. Můžete dětem ukázat malý výsek trénovacích obrázků z datasetu MNIST. Tento dataset obsahoval 60 000 trénovacích příkladů čísel.

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2  
 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3  
 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4  
 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5  
 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6  
 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7  
 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8  
 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

Zdroj: [paperswithcode.com/dataset/mnist](https://paperswithcode.com/dataset/mnist)

## Reflexe

35  
minuta

### Přečtěte žákům část příběhu.

Tak co, užili jste si naše dobrodružství s kočičkami a údržbářem Karlem? Doufáme, že ano! Ale teď přichází ten nejdůležitější moment – chvílka, kdy se zastavíme a zamyslíme nad tím, co jsme se vlastně naučili.

Pamatujete si, kdy jsme měli trochu problém rozlišit, co je kočka a co není? Ano, bylo to docela trapné, ale také to byla super příležitost pochopit, že i my roboti se můžeme učit z našich chyb. A víte, proč jsme potřebovali vidět tolik různých koček, než jsme se opravdu začali orientovat? Protože čím více příkladů máme, tím lépe potom věci rozpoznáváme.

A teď pro vás máme pár otázek.



### Myslíte, že Ju a Pí by se mohli naučit poznávat kočky tak dobře jako vy? Co by jim podle vás pomohlo se zlepšit?

Odpověď: Museli by vidět opravdu hodně příkladů koček. Čím více, tím lépe. Ideálně miliony obrázků různých koček v různých podmínkách.

### Dnes jsme viděli, že roboti a počítače musí vidět mnoho a mnoho příkladů, aby dokázali rozpoznávat věci správně. Představ si například samoříditelné auto. Co všechno musí na ulici umět rozpoznat?

Možné odpovědi: Dopravní značky, semaforey a jejich jednotlivé barvy, značení na silnici, jiná vozidla, chodce, cyklisty, závoje, tabule, pruhy, náhodné překážky... a to všechno za různých podmínek – například za mlhy, za tmy, za ostrého slunce...

### Kde jinde by se mohlo hodit rozpoznávat různé věci?

Možné odpovědi: Například ve zdravotnictví počítače rozpoznávají na rentgenových snímcích, pokud není něco v pořádku nebo robotická ramena, která provádějí operace, musí také rozpoznávat věci. V zemědělství drony vybavené kamerami mohou sledovat stav rostlin, hledat ty nemocné nebo zjišťovat, zda jsou plodiny zralé. Dalším příkladem jsou programy, které rozpoznávají obličeje například ve fotoaparátu, při odemykání mobilu...

### Jaké příklady mohou roboti a počítače využít, aby se mohli učit rozpoznávat nové věci?

Odpovědi: Mohou se učit nejen z obrázků, ale také z videí, zvuků, hudby, textů, tabulek nebo dokonce 3D objektů.

## Pokud vám zbyl čas...



Prezentace strana 09

### Vyzkoušejte aplikaci Quick, Draw!

Najdete ji na adrese: [quickdraw.withgoogle.com](http://quickdraw.withgoogle.com)

Quick, Draw! je aplikace přístupná bez přihlášení a zdarma v prohlížeči. Často skrze ni dětem vysvětlujeme, jak funguje strojové učení. Děti dostávají 5 zadání (v angličtině), co mají nakreslit (myši nebo na tabletu, prstem na mobilu či interaktivní tabuli), například: rám obrazu, tygra, židli... Aplikace se v reálném čase snaží rozpoznat, co děti kreslí (je třeba mít zapnutý zvuk).

Dětské kresby rozpoznává na základě toho, že neuronová síť, díky níž Quick, Draw! funguje, byla natrénována na největší datové sadě kreseb. Tu můžete následně dětem ukázat (jednotlivé kategorie lze rozkliknout) a vysvětlit, že bez toho, aby aplikace „viděla“ toto velké množství kreseb, by nedokázala rozpoznávat, co děti kreslily.

Kresby najdete zde: [quickdraw.withgoogle.com/data](http://quickdraw.withgoogle.com/data)

## Milé děti! Který exemplář si Ju a Pí odnesou domů z výstavy koček?

Bude to ten, který splňuje všechny následující podmínky. Tedy má:

1. vousy nebo vousky,
2. čumák ve tvaru srdce,
3. špičaté uši.

Podívejte se pozorně na obrázky a exemplář, který to splňuje, zakroužkujte.

