



Umelá  
inteligencia  
vo vzdelávaní

01

# Vnímanie a učenie

Roboti Ju a Pí sa predstavujú



MINISTERSTVO  
ŠKOLSTVA, VÝSKUMU,  
VÝVOJA A MLÁDEŽE  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Metodický materiál pre výučbu umelej inteligencie  
AI v informatike pre 3. až 5. ročník ZŠ

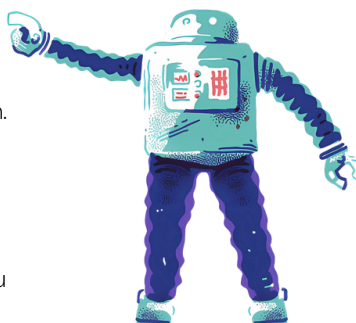
# O robotoch Ju a Pí

## Koncepcia

Ucelený vzdelávací koncept výučby AI v informatike pre 3. – 5. ročník ZŠ, ktorý vzniká v rámci AI vzdelávacích materiálov pre ZŠ a SŠ, sa volá Ju a Pí. Ide celkom o 9 metodických materiálov k lekciám s dotáciou 45 - 90 minút. Rozprávky a aktivity s robotmi Ju a Pí, ktorí boli vytvorení, aby pomáhali ľuďom, ale často všetko popletú, prevedú deti konceptmi dát, strojového učenia, zaujatosti, veľkých jazykových modelov a ambientnej inteligencie.

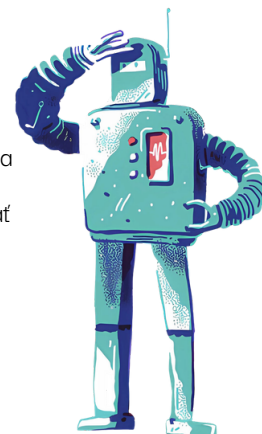
### Robot Ju

Ju je naprogramovaný ako zvedavý a trochu neistý robot. Vždy sa snaží porozumieť druhým. Okrem toho zbiera rôzne ľudské artefakty, ktoré nachádza na internete: vzácne obrázkové mémy alebo staré internetové trendy. Tie potom ukazuje robotovi Pí, pre ktorého ale žiadnu hodnotu nemajú.



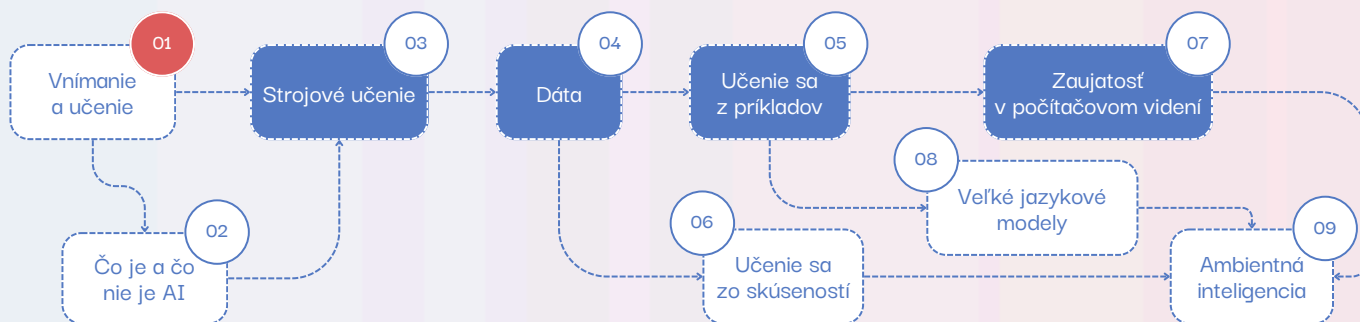
### Robot Pí

Pí je naprogramovaný s dôrazom na praktickosť. Neustále hľadá spôsoby, ako efektívne spracovávať dáta. Ľudské pocity ho vôbec nezaujímajú, dôležité sú čísla. Vždy generuje rýchlu a presnú odpoveď, často ale berie veci príliš doslovne. Pí trávi čas stávaním zložitých mechanických modelov.



## Mapa učebného pokroku

Mapa učebného pokroku definuje koncepty, ktorým by mali deti porozumieť na 1. stupni ZŠ. Tie najdôležitejšie (základné) majú modrú výplň, odporúčané koncepty zase bielu. Ku každému konceptu vzniká metodický materiál a prezentácia.



Materiál vytvoril tím neziskovej organizácie AI deťom v rámci projektu AI Kurikulum a podlieha licencií [Creative Commons 4.0 – Medzinárodná](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Preklad do slovenčiny zabezpečilo Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky.

Formulár na  
[pripomienky](#).



**AI deťom**

Pozn.: Rodová rovnosť je pre AI deťom kľúčová, ale na zostručnenie využívame v našich metodikách formulácie v mužskom rode.

# Slovníček pojmov

## Umelá inteligencia (AI – Artificial Intelligence)

Žiadna z definícií termínu „umelá inteligencia“ vlastne nie je ustálená. Všetky sa ale zhodujú v tom, že je to systém, ktorý simuluje ľudské myslenie a konanie.

Umelá inteligencia má obvykle formu počítačového programu a slúži na riešenie úloh, na ktoré bol predtým potrebný značný ľudský intelekt, a teda boli doménou ľudí.

Je to okrem iného aj vedecký odbor s počiatkami siahajúcimi do prvej polovice 20. storočia. Ten sa snaží inteligentným systémom nielen porozumieť, ale najmä ich tvoriť.

## Strojové učenie (ML – Machine Learning)

Rovnako ako sa človek vie učiť z príkladov a skúseností, sú toho schopné aj človekom vytvorené stroje. Stroje sa učia pomocou metódy, ktorá sa nazýva strojové učenie. Tá umožňuje systémom umelej inteligencie, aby neboli len súborom vopred naprogramovaných akcií, ale aby samy prichádzali s novými riešeniami. Strojové učenie je tiež pododbor umelej inteligencie.

## Senzor (snímač, prípadne detektor)

Všeobecne ide o zdroj informácií pre nejaký riadiaci systém. V užšom slova zmysle ide o technické zariadenie (súčiastku), ktoré meria určitú veličinu a prevádza ju na signál, obvykle elektrický, optický alebo mechanický.

### Niekoľko príkladov senzorov:

- teplotný senzor,
- svetelný senzor,
- snímač vlhkosti alebo hladiny vody,
- zvukový senzor,
- elektronický jazyk,
- tlakový senzor,
- snímač prietoku,
- pohybový senzor,
- ultrazvukový snímač vzdialenosti,
- prachový senzor atď.

## Robot

Robot je stroj pracujúci s určitou mierou samostatnosti (autonómie). Vykonáva určené úlohy – niekedy presne podľa toho, ako mu to ľudia zadali (algoritmus), inokedy sa naučí konkrétne úlohy plniť sám (strojové učenie). Robot je schopný vnímať svoje okolie pomocou senzorov, reagovať naň, zasahovať doň, prípadne si o ňom pomocou umelej inteligencie vytvárať vlastnú predstavu.

# Informácie o lekcii

## Ročníky, dĺžka lekcie

3. – 5. ročník ZŠ, 45 – 90 minút.

## Stavebné kamene

Ľudské zmysly, senzory.

## Čo sa žiaci učia?

Ľudia vnímajú pomocou zmyslov, stroje pomocou senzorov.

## Prečo sa to učia?

Porozumenie tomu, ako stroje vnímajú, je dôležité na pochopenie nadväzujúceho učiva.

## Ako spoznáme, že sa to naučili?

Opišu rozdiely vo vnímaní ľudí a strojov.

Uvedú pozitívne prínosy technológie pre jednotlivcov alebo spoločnosť.

## Pomôcky

Pedagóg: Vytlačené pracovné listy pre každého žiaka a prezentácia na premietnutie.

Žiaci: Písacie potreby.

## Ciele digitálnej gramotnosti

Vstupovať do interakcií s digitálnymi technológiami - používať informácie a dáta, komunikovať, spolupracovať, používať médiá.

Riešiť problémy a kriticky myslieť.

## Bloomova taxonómia

Porozumenie: Žiaci si osvoja rozdiely medzi ľudskými zmyslami

a strojovými senzormi a ich funkciami.

Analýza: Žiaci rozoberajú a hodnotia, ako technológie napodobňujú ľudské zmysly a ako sa dajú použiť na riešenie konkrétnych problémov.

# Súlad so štátnym vzdelávacím programom

## ŠVP ZV 2023: AI gramotnosť

Vzdelávací cyklus	1. cyklus
Stručný opis metodiky	Metodika uvádza žiakov do sveta robotov Ju a Pí a vysvetľuje, ako ľudia vnímajú svet pomocou zmyslov a stroje pomocou senzorov. Žiaci priradujú ľudské zmysly k technologickým senzorom, uvažujú o tom, ako sa stroje učia vnímať okolie, a formulujú jednoduché inštrukcie pre robota. Voliteľná aktivita využíva aplikáciu Scroobly, ktorá demonštruje počítačové videnie ako príklad AI.
Komponenty AI gramotnosti	Komponent 1: Princípy fungovania
Kľúčové obsahy a očakávané spôsobilosti	<b>1. cyklus:</b> <b>Základné pojmy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rozumieť významu pojmov robot, umelá inteligencia (AI), dáta, senzor.</li> </ul> <b>Procesný model</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vysvetlíť na jednoduchom príklade, že AI dostáva vstup (napr. obrázok), spracuje ho a vydá výstup (napr. zaradenie obrázka do kategórie alebo jeho textový opis).</li> <li>Priradiť základné typy senzorov k zodpovedajúcim ľudským zmyslom (napr. kamera - oko, mikrofón - ucho) ako zdrojom vstupu dát pre AI.</li> </ul>
Zdôvodnenie prepojenia	Metodika je o rozlišovaní toho, že ľudia vnímajú svet zmyslami a stroje senzormi. Aktivity s pracovným listom priamo naplňujú spôsobilosť priradovať senzory k ľudským zmyslom. Príbeh a diskusia budujú porozumenie pojmom robot, AI a senzor. Záverečná voliteľná aktivita s aplikáciou Scroobly uvádza žiakov do počítačového videnia ako príkladu AI spracovania vstupu.
Poznámky a odporúčania	Metodika sa v pracovnom liste 2 dotýka aj témy formulovania inštrukcií pre robota, čo je sčasti v súlade s cieľom 1. cyklu Formulovať jednoduché zadania pre AI chatbota pod dohľadom učiteľa a očakávanými spôsobilosťami v komponente 2 Tvorba a spolupráca s AI, kde je aj očakávaná spôsobilosť Porozumieť, že AI nástroj reaguje na naše zadania... Ak by učiteľ doplnil metodiku o reflexiu toho, že AI nie je živá bytosť, posilnil by aj cieľ 1. cyklu Neprípisovať AI ľudské vlastnosti a pristupovať k nej obozretne a primerane.

## ŠVP ZV 2023: Informatika

### 1. cyklus:

cieľ č. 1: Analyzovať elementárne problémy a zoznamovať sa s elementárnou logikou. (výkonový štandard: Rozhodnúť sa o pravdivosti/nepravdivosti jednoduchého tvrdenia, vybrať prvky/možnosti podľa pravdivosti tvrdenia. Uvažovať o budúcom riešení.)

cieľ č. 8: Zoznámí sa s vplyvom digitálnych technológií na spoločnosť. (výkonový štandard: Diskutovať o digitálnych technológiách a o ich využití pri učení sa, doma a na zábavu.)

### 2. cyklus

cieľ č. 1: Analyzovať problémy a spoznávať pravidlá elementárnej logiky. (výkonový štandard: Rozhodnúť o pravdivosti/nepravdivosti tvrdenia (výroku), vybrať prvky alebo možnosti podľa pravdivosti tvrdenia. Uvažovať o budúcom riešení.)

cieľ č. 9: Bezpečne sa pohybovať v digitálnom prostredí. (výkonový štandard: Diskutovať o využití konkrétnych nástrojov digitálnych technológií pri učení sa iných predmetov.)

## ŠVP 2015: Informatika - primárne vzdelávanie

Informačná spoločnosť – bezpečnosť a riziká

## Evokácia



## Prezentácia strana 01

Čítajte príbeh a zároveň diskutujte so žiakmi.

Čau, dievčatá a chlapci! Sme roboti Ju a Pí – dokopy JuPi! Žijeme s vami ľuďmi na planéte Zem. Náš základný program je učiť sa nové veci a vy ľudia nám v tom veľmi pomáhate. Aj my sme naprogramovaní tak, aby sme vám pomáhali! Učíte nás, čo je správne a čo nie. Vlastne nebyť vás, tak vôbec nie sme! No fakt!



**Napadá ti konkrétny príklad situácie, keď si sa naučil/-a niečo nové? Čo si na to potreboval/-a?**

Deti môžu odpovedať, že sa učia v škole, ale bolo by dobré zdôrazniť, že sa učíme celý život. Deti môžu uviesť, že na učenie potrebovali niektorý zo zmyslov, napr. zrak.



Učenie je super! Spoznáte niečo nové, vyskúšate si to a potom už to viete použiť! My roboti sa učíme tiež, ale trochu inak. Vy spoznávate svet vďaka svojim zmyslom, my vďaka našim senzorum.



**Čo si predstavíš pod pojmom ľudské zmysly? Na čo ich potrebujeme? Čo vďaka nim získavame?**

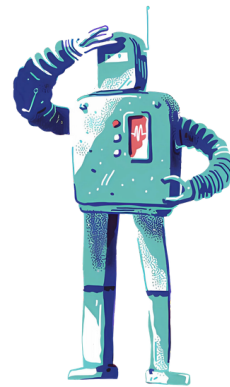
Možné odpovede: Vďaka zraku vidíme; hmat nám dovolí niečo si ohmatať; zvuky vnímame vďaka sluchu; keby nebolo chuti, tak nevieme, čo je to dobré jedlo; a vďaka čuchu cítime vône. Deti môžu zameniť ľudské zmyslové orgány (oko, ucho...) za zmysly (zrak, sluch...). Vďaka zmyslom získavame informácie o našom okolí.

**Vďaka čomu získavajú informácie o svojom okolí roboti? Vybaví sa ti niečo, keď sa povie slovo senzor?**

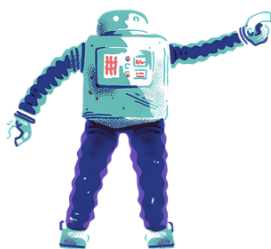
Možná odpoveď: Senzor je zariadenie (súčiastka), ktoré dokáže zistiť nejaké veci.



Vám ľuďom sa vaše zmysly v priebehu života zbystrujú aj otupujú. Ale nám robotom môžu ľudia pokojne senzory vymeniť za citlivejšie – podľa toho, na čo ich potrebujeme. Napríklad Pí má teraz super nový snímač vlhkosti, takže zistí, keď mu tečie do topánok.



## Evokačné otázky pre starších žiakov



**Ktoré zmysly využívaš, keď sa učíš? Čo by nám chýbalo viac: oči alebo uši?**

Možná odpoveď: Keby sme nevideli alebo nepočuli, učenie by bolo oveľa zložitejšie.

**Keď majú ľudia nejaký hendikep, napríklad nevidia, môžu im pomáhať vodiace psy. Napadá ti, aký senzor (snímač) by nahradil vodiaceho psa?**

Možná odpoveď: Najviac asi kamera na nejakom zariadení – napríklad smartfóne – s aplikáciou, ktorá dokáže rozpoznávať, čo je na obrázku, a hlasom to opísať.

**Napadnú ti ďalšie príklady?**

Možné odpovede: Mikrofóny, ktoré nám umožňujú „počuť“ zvuky; teplotné senzory, vďaka ktorým „cítime“ teplotu.

## Uvedomenie

07.  
minúta

Rozdajte žiakom pracovné listy.

### Prvá aktivita

#### Prezentácia strana 02

Zmysly pomáhajú vám ľuďom učiť sa nové veci. A my pre vás teraz máme úlohu! Na vašom pracovnom liste nájdete päť obrázkov, ktoré zastupujú ľudské zmysly. Napíšte pod každý obrázok, ako sa daný zmysel nazýva.

### Druhá aktivita

#### Prezentácia strany 03 (ukážky senzorov) a 04 (aktivita)

Vy ľudia využíváte zmysly, v tom už máme jasno. My roboti zase používame senzory. Vašou druhou úlohou v pracovnom liste je priradiť k ľudským zmyslom senzory s podobnou funkciou.

Pozn.: Mikrofón nie je možné priradiť k chuti (ústa), je to chyták. K chuti patrí elektronický jazyk. Deti môžu nájsť množstvo prepojení zmyslov so senzormi.

#### TIP

Diskutovať môžete najskôr v menších skupinách, aby sa k slovu dostal každý žiak. Potom výsledky za skupinu prezentuje jeden. Vďaka tomu sa žiaci medzi sebou podelia o rôzne myšlienky.

### Tretia aktivita

#### Prezentácia strana 05

#### Doplnková aktivita – urobte, len ak máte čas.

A teraz sa pozrite (hromadne alebo v menších skupinách) na to, aké zmysly by ste najviac využili pri učení sa nasledujúcich vecí (ľavý stĺpček). Ale pozor, zakrúžkujte vždy len dva – tie ktoré sú podľa vás najdôležitejšie.

Do pravého stĺpčka potom napíšte jeden senzor, ktorý by na tú istú aktivitu najviac využili roboti.

Potom sa porozprávajte. Ktoré senzory využili Ju a Pí, keď sa učili robiť tie isté veci ako vy? Pripraviť obľúbené jedlo, liezť po stromoch, čítať príbeh, stavať bunker, ísť nakúpiť, hrať na hudobný nástroj, hrať tímový šport, učiť sa nové jazyky atď.



#### Prezentácia strana 06

#### Prečítajte žiakom príbeh.

Jedného snečného rána roboti Ju a Pí vyrazili na dobrodružný výlet, aby objavovali svet, naučili sa niečo nové a zistili, ako môžu ľuďom lepšie pomáhať.

Ako prvé sa roboti vydali do nemocnice, pretože kde inde pomáhať než v nemocnici? Hneď pri vstupe sa spýtali sestričky, s čím môžu pomôcť. Zaneprázdnená sestrička im povedala, nech pacientom donesú „niečo, čo by im pomohlo“.

Ju a Pí, plní nadšenia, sa rozhodli, že to vezmú doslova, a začali prinášať veci, ktoré by pacientom podľa nich mohli pomôcť. Lenže v skutočnosti to boli také veci, ktoré by pomohli skôr robotom ako ľuďom.

25.  
minúta



Prvý pacient skoro vyskočil z postele, keď sa naňho snažili položiť malý solárny panel. „To vám pomôže zostať stále nabitý a plný energie, rovnako ako nám,“ vysvetľoval Ju so širokým úsmevom, zatiaľ čo Pí natáčal panely smerom k slnku. Ďalšia pacientka bola v šoku, keď na nočnom stolíku uvidela súpravu mazív a olejov. „Nech vám nič nevrážga,“ vyhlásil Pí s nadšením. „My to tiež používame!“

Keď jeden pacient vedľa svojej postele objavil návod na údržbu robotov, tak sa rozosmial. „Toto potrebujete vy, nie ja,“ povedal. Ale Ju a Pí boli pevne presvedčení, že sa mylí. „Údržba je základ,“ odpovedal Ju, zatiaľ čo Pí krútil hlavou nad pacientovou nevďačnosťou.

Keď sa sestrička išla prejsť po izbách, objavila scénu ako z iného sveta. Všetkých pacientov našla „vytunených“ novými vecami, ktoré im roboti Ju a Pí nadšene prideliť, hoci o ne väčšina z nich ani len nestála.

Napríklad pán Šťastný mal na hlave zvláštnu helmu s „emocionálnym senzorm“, ktorý mu mal pomôcť zisťovať nálady jeho manželky a prispôbovať tomu svetlá v miestnosti tak, aby mal menej stresu. Lenže helma bola trochu mimo a striedala farby tak rýchlo, že pán Šťastný vyzeral skôr ako diskoteková guľa než pacient v nemocnici, čo ho dosť stresovalo.

Vedľa v izbe bola pani Tulipánová, obklopená malými robotickými kvetináčmi so „senzormi pre optimálny rast“, ktoré pre ňu Ju a Pí vyvinuli. A v rohu, na lôžku číslo 8, ležal pán Spáč, obklopený „senzorickými vankúšmi“, ktoré mali merať jeho spánkový cyklus a pomáhať mu lepšie spať. Vankúše však začali každú hodinu pípať, aby ho informovali o kvalite jeho spánku, čo malo za následok, že pán Spáč nemohol zaspáť vôbec.

Nakoniec, keď sa sestrička dozvedela, že Ju a Pí rozdávali pacientom USB kľúče s vetou: „Na uloženie vašich spomienok a dôležitých momentov...“, pochopila, že došlo k malému nedorozumeniu v ich chápaní toho, čo by pacientom pomohlo.

## Reflexia

30.  
minúta



### Čítajte žiakom a spoločne diskutujte.

Ako vidíte, deti, tak aj napriek úprimnej snahe pomáhať nám to občas veľmi nejde. Niekedy sa cítime ako ryba na bicykli. Zistili sme, že aj napriek všetkým chybám, ktorých sme sa dopustili, sme sa toho zároveň veľa naučili. Často sa učíme metódou pokus-omyl, ale aj to je dobrý spôsob! Teraz už viete, že potrebujeme senzory, aby sme mohli robiť rôzne veci.



### Spomenieš si, ktoré senzory a podobné zariadenia roboti v pracovnom liste využívali?

Možné odpovede: Tlakový senzor, mikrofón, svetelný senzor, teplotný senzor, pohybový senzor, dymový senzor, snímač vlhkosti, kamera, zvukový senzor.

### Opiš vlastnými slovami rozdiely medzi tým, ako vnímajú ľudia a stroje.

Možná odpoveď: Ľudia vnímajú svojimi zmyslami a používajú na to zmyslové orgány ako oči, uši, ústa, nos alebo kožu. Roboti snímajú pomocou senzorov, ako je napríklad kamera, teplotný senzor či dymový senzor.



A viete, čo sme ešte zistili? Každá nová vec, ktorú sa naučíme, nás posunie o kúsok bližšie k tomu, aby sme boli pre ľudí lepšími pomocníkmi. A to nám prináša robotiu radosť! Teda... aspoň niečo, čo sa radosti približuje, pretože my roboti to s tými pocitmi máme trochu náročnejšie. Keď ľuďom pomôžeme, v tých našich plechových hlavách nás základný program odmení bodmi navyše.



### Teraz keď vieš, pomocou čoho stroje vnímajú svet, napadajú ti nejaké príklady, ako by mohli pomáhať ľuďom?

Možné odpovede: Staráť sa o kvety (samozavlažovací skleník); doviezť nás domov (samoriadiace autá), povysávať podlahy (inteligentný vysávač) atď.

**Prezentácia strana 07****Rozdajte deťom pracovný list 2.**

Práve ste sa dozvedeli nielen to, aké dôležité sú zmysly a senzory pre učenie sa nových vecí, ale aj to, že roboti nám môžu pomáhať, ak im správne zadáme úlohu. Pozrite sa na pracovný list 2 a ku každému robotovi doplňte, s čím by ste od neho potrebovali pomôcť vy. Skúste presne opísať, čo by mal robot robiť. Nezabudnite, že k nedorozumeniu môže dôjsť veľmi rýchlo, tak sa zamyslite, ako správne voliť slová. Nestačí napríklad povedať len „vyvenči psa“, pretože robot nevie, ako sa to robí. Lepšie by bolo povedať: „Nasaď psovi okolo krku obojok, pripni ho na vôdzku, vyjdi z bytu...“

**Prezentácia strana 08**

Pokiaľ si nebudete istí, ako robotom poradiť, tak sa zamyslite:

1. Čiu rolu by mali roboti prevziať?
2. Čo konkrétne by pri činnosti mali robiť?
3. Kde presne by mali pomáhať?
4. Akým spôsobom by mala činnosť prebiehať?
5. Prečo by to mali urobiť?

**Ak vám zostal čas...****Prezentácia strana 09****Ak máte počítač alebo tablet s kamerou, môžete vyskúšať zábavnú aplikáciu Scroobly od spoločnosti Google.**

Aplikácia, žiaľ, nefunguje na mobiloch.

V prehliadači zadajte do adresného riadka adresu [www.scroobly.com](http://www.scroobly.com).

Kliknite na „Start“. Potom dvakrát na „Next“. Povoľte v prehliadači kameru.

Deti si potom vyberú medzi postavami a môžu ich rozhýbať pohybom svojho tela.

Na kamere by malo byť ideálne vidieť telo od pásu nahor. Dá sa aj vypnúť pozadie.

Pohyby môžete nahráť ako video.

**Prečo práve Scroobly?**

Scroobly využíva tzv. počítačové videnie. Je to technológia umelej inteligencie, ktorá dokáže rozpoznať, čo je na obrázku – v tomto prípade ľudské telo a tvár.

Na základe tohto rozpoznanie potom aplikácia vytvára animácie postavičiek.

### Milé deti! Máme pre vás niekoľko úloh!



**Prvá aktivita**

Ako sa nazývajú ľudské zmysly, ktoré vidíš na obrázkoch?  
Napiš to pod každý, aby v tom bolo jasno:



**Druhá aktivita**

Pospájaj ľudské zmysly so senzormi (snímačmi), ktoré používajú roboti.  
Ale pozor, niektoré senzory sa dajú spojiť s viacerými zmyslami!



**Tretia aktivita**

A teraz sa pozri na to, ktoré zmysly by si najviac využil/-a pri učení sa nasledujúcich vecí (ľavý stĺpček). Ale pozor, zakrúžkuj vždy len dva - tie, ktoré sú podľa teba najdôležitejšie. Do pravého stĺpčeka napíš jeden alebo dva senzory, ktoré by na tú istú aktivitu najviac využili roboti.

	Ľudia	Roboti
Pripraviť jedlo		elektronický jazyk, kamera
Liezť po stromoch		
Čítať príbeh		
Stavať bunker		
Hrať na flaute		

Štvrtá  
aktivita

Vyber si jedného robota (ale možno stihneš aj všetkých) a doplň, s čím by si od neho potreboval/-a pomoc. Nezabudni, že k nedorozumeniu môže dôjsť veľmi rýchlo, tak sa zamysli, ako správne vyberať slová. Tvojím cieľom je zabezpečiť, aby robot bez chyby porozumel tomu, ako ti pomôcť.

