

SKÚMAJME LEGO EV3 HARDVÉROVÚ KOCKU

<i>Tematický celok / Téma</i>	<i>ISCED / Odporúčaný ročník</i>
Softvér a hardvér <ul style="list-style-type: none"> práca so súbormi a priečinkami práca v operačnom systéme počítač a prídavné zariadenia Algoritmické riešenie problémov <ul style="list-style-type: none"> analýza problému hľadanie, opravovanie chýb 	<ul style="list-style-type: none"> ISCED 2 / 6-7.ročník – / 2 vyučovacie hodiny zo série 5 metodík
Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti	
<ul style="list-style-type: none"> poznať rozdiel medzi hardvérom a softvérom orientovať sa v štruktúre priečinkov počítača poznať jednotky merania vzdialenosti 	
Ciele	
<i>Žiakom osvojované vedomosti</i>	<i>Žiakom rozvíjané zručnosti a spôsobilosti</i>
Práca so súbormi a priečinkami: <ul style="list-style-type: none"> orientovať sa v štruktúre priečinkov počítača presúvať, mazať, premenúvať priečinky vyhľadať súbor alebo priečinok Práca v operačnom systéme: <ul style="list-style-type: none"> ovládať operačný systém na používateľskej úrovni Počítač a prídavné zariadenia: <ul style="list-style-type: none"> pracovať s prídavnými zariadeniami skúmať nové možnosti použitia konkrétneho hardvéru Analýza problému: <ul style="list-style-type: none"> rozhodnúť sa o pravdivosti/nepravdivosti tvrdenia uviesť kontra príklad, keď niečo neplatí, nefunguje uvažovať o rôznych riešeniach Hľadanie a opravovanie chýb: <ul style="list-style-type: none"> zistiť, pre aké vstupy, v ktorých prípadoch, situáciách program pracuje nesprávne diskutovať a argumentovať o správnosti riešenia (svojho aj cudzieho) navrhnuť vylepšenie Edukačná robotika - LEGO EV3 Mindstorms: <ul style="list-style-type: none"> funkčne nastaviť LEGO EV3 hardvérovú kocku poznať a otestovať funkcie senzorov a servomotorov zadať základné nastavenia Lego EV3 kocky pripojiť a otestovať funkciu motorov 	Informatické myslenie: <ul style="list-style-type: none"> (LOG4) vyvodzovať (logicky zdôvodňovať) závery z pozorovaní a experimentov (ALG1) vysvetliť čo je to algoritmus (postup experimentu) (DEK2) rozdeliť prácu pre členov tímu (rovnomerná záťaž, časový harmonogram) (VYH3) posúdiť nástroja na základe vybraných kritérií, posúdiť presnosť a úplnosť postupu Bádateľské spôsobilosti: <ul style="list-style-type: none"> manipulovať s hardvérom pozorovať / merať zaznamenávať výsledky pozorovania a merania vysvetľovať alebo upravovať experimentálne postupy diskutovať o obmedzeniach / predpokladoch realizovaného experimentálneho postupu diskutovať /obhajovať výsledky / argumentovať porovnať dáta s predpovedami



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja



OPERAČNÝ PROGRAM
ĽUDSKÉ ZDROJE



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu

a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

www.minedu.sk www.employment.gov.sk/sk/esf/ www.itakademia.sk

<ul style="list-style-type: none"> • merať so senzormi 	
Riešený didaktický problém	
<p>Robotika je známa a populárna oblasť informatiky a techniky. Roboty sa dnes využívajú nielen v priemysle ale aj v domácnostiach, v lekárstve či ako pomocníci pre starých a hendikepovaných ľudí. Žiaci sa však často pýtajú, že ak sa nechystajú byť špecialistami pre robotiku, prečo by sa mali o tom učiť? Vysvetlenie na túto otázku je, že je to dôležité, aby pochopili ako fungujú autonómne pracujúce roboty, ako sa ovládajú na základe senzorických meraní, aby vedeli navrhnúť v ktorých oblastiach života by bolo užitočné a účelné ich použiť. LEGO robotická sada je síce len hračka, ale nájdú v nej všetko potrebné pre modelovanie, programovanie a testovanie reálnych robotických zariadení.</p>	
Dominantné vyučovacie metódy a formy	Príprava učiteľa a pomôcky
<ul style="list-style-type: none"> • Bádateľská metóda (učebný cyklus 5E) – nasmerované bádanie, • práca v skupinách (2-3 žiaci v skupine) s robotickou súpravou pomocou pracovného listu, • riadený rozhovor. 	<ul style="list-style-type: none"> • HW: Základná Lego EV3 zostava • Pracovný list 1. – pre každého žiaka • Pravítko, alebo iné meradlo dĺžky pre skupinu • Prílohy 1. a 2. pre každú skupinu • Projektor
Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov	
<p>Na základe riadenej diskusie žiaci majú vyhodnotiť výsledky merania senzorov, majú si vyjadriť svoj názor o možnostiach použitia vyskúšaných senzorov.</p> <p>Pomocou sebahodnotiacej tabuľky na konci pracovného listu sa zistí miera nadobudnutia vedomostí.</p>	

ÚVOD

Edukačná robotika je moderným nástrojom pre bádateľské vyučovanie algoritmizácie a programovania na základných školách. Hodiny prebiehajú interaktívne, počas učenia sa hrou žiaci ihneď môžu vidieť výsledok svojej práce, vedie ich k aktívnemu zapájaniu sa do riešenia danej problematiky a teda aj k jej rýchlejšiemu pochopeniu počas manipulácie s konkrétnymi predmetmi. Táto forma vyučovania rozvíja aj tvorivý prístup k problému a motivuje hľadať vlastné a originálne riešenia. Prípadné chyby sa jednoduchšie odstraňujú (ladia), pretože hneď môžu vidieť kde nastal problém.

Metodiky sú zamerané na objavovanie experimentovanie s LEGO robotickými súčiastkami a smerujú žiakov k systematickému prístupu k analýze a návrhu programov pre ovládanie robotických modelov.

Edukačnej robotike sa venujeme v rozsahu 5 vyučovacích hodín, ktoré odporúčame použiť v navrhovanom poradí.

Tematický plán metódik:

1. Skúmame LEGO EV3 hardvérovú kocku a senzory
2. Programové prostredie LEGO Mindstorms Education
3. Konštrukcia funkčného robota, programové ovládanie motorov
4. Využitie senzorov LEGO EV3 zostavy
5. Premenné a matematické operácie

V metodikách sa venujeme konštrukcii a programovaniu konkrétnej robotickej stavebnice LEGO Mindstorms EV3, ktoré sú bežne dostupné na trhu, a sú už pomerne rozšírené aj na Slovensku. LEGO Mindstorms EV3 je tretia generácia v rade Lego Mindstorms stavebníc.

Hardvér, základná súprava **LME LEGO Mindstorms Education EV3** obsahuje EV3 kocku - malý počítač, ktorý dokáže riadiť výstupy na základe analýzy dát zo vstupných senzorov, 1 malý motor a 2 veľké interaktívne servomotory s integrovaným rotačným senzorom, ultrazvukový senzor, senzor farby, gyroskopický senzor, dva tlakové senzory, nabíjajúcu batériu, spojovacie vodiče s konektormi a stavebné návody. Súprava je uložená v praktickom plastovom boxe s vrchnákom.

Súprava **EV3 Home Edition** namiesto ultrazvukového senzora obsahuje infračervený senzor s diaľkovým ovládačom a neobsahuje gyroskopický senzor, nabíjajúcu batériu a plastový box. Všetky ostatné vybavenia sú rovnaké ako v Education súprave. (Preto je cenovo výhodnejšia.)

Zhrnutie parametrov doteraz vydaných troch generácií LEGO stavebníc (informácia pre učiteľa):

	EV3	NXT	RCX
Dátum vydania	2013	2006	1998
Displej	Monochromatický LCD 178x128 pixel	Monochromatický LCD 100x64 pixel	Segmentovaný LCD
Procesor	TI Sitara AM 1808 (ARM926EJ-S core) 300 MHz	Atmel AT91SAM7S256 (ARM7TDMI core) 48 MHz	Hitachi H8/300 16 MHz
Hlavná pamäť	64 MB	64 kB	32 kB

ROM	16 MB + microSDHC Slot	256 kB	16 KB
Bluetooth	ÁNO	ÁNO	NIE
USB port	ÁNO	NIE	NIE
WIFI	ÁNO cez USB adapter	NIE	NIE
Operačný systém	Linux	Mikrokontrolér	NIE

Softvér LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 na ovládanie robotov je od roku 2016 voľne dostupný v 16 jazykoch (v slovenčine ani v češtine zatiaľ nie) na adrese:

<https://education.lego.com/en-us/downloads?domainredir=www.legoeducation.com>

Počas inštalácie môžete vybrať z dvoch možností edukačného prostredia.

Students Edition okrem programátorského prostredia obsahuje aj užitočné návody na zostavenie konkrétnych robotických modelov, ktoré sú vhodné hlavne pre samoukov, ale nájdete tam aj profesionálne ukážky zaujímavých konštrukcií s programom.

Teachers Edition – učiteľská verzia, ktorá okrem obsahu študentskej verzie obsahuje aj sprievodcu pre učiteľa (Teacher's Guide), kde v časti Robot Educator – Introduction nájdete stručný tutorial.

Ako pripraviť EV3 kocku na použitie?

Do EV3 kocky sa majú vložiť nabité batérie. Odporúčame batérie nabiť pred vyučovaním. S kockou sa dá pracovať aj počas nabíjania, ale obmedzuje to manipuláciu so súčiastkami.

Zapnutie kocky: stlačením stredného tlačidla sa stavová kontrolka rozsvieti a keď je zelená, kocka je pripravená na použitie.

Vypnutie kocky: stlačením tlačidla späť sa otvorí okno Shut Down, vypnutie potvrdíme stredným tlačidlom a kocka sa vypne.

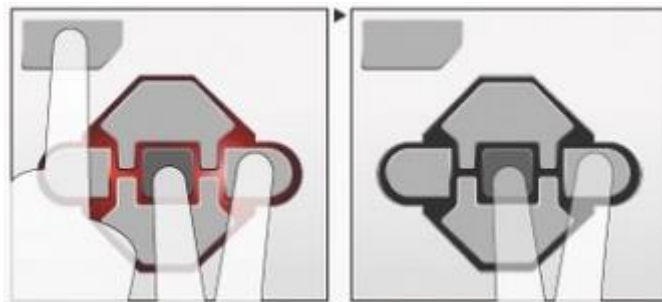


Obr. 1. Vypnutie kocky

Čo treba robiť, keď kocka sa nedá zapnúť?

1. Skontrolujte pripojenie batérie a stav batérie.
2. Ak svieti červená kontrolka a na displeji sa zobrazí nápis „Starting“, ale nič sa nedeje, stlačte tlačidlo späť, stredné a pravé naraz a počkajte, kým červená kontrolka zhasne. Potom stlačte stredné a pravé tlačidlo, pokiaľ sa nezobrazí nápis „Updating...“. Pripojte kocku

pomocou USB kábla k počítaču a spustíte v LEGO Mindstorms programe obnovenie ovládača kocky: Tools – Firmware Update



Obr. 2. Aktualizácia softvérového ovládania kocky

Podrobnejšie informácie nájdete tu:

<http://www.legoengineering.com/ev3-gone-wrong-what-to-do-when-your-ev3-stops-working/>

Ako pracovať so stavebnicou:

V počítačových učebniach pri stoloch pre počítače je zvyčajne málo miesta na ukladanie ďalšej techniky, preto odporúčame pracovať s LEGO stavebnicami na osobitnom pracovnom stole. Ak to nie je možné, skúste vytvoriť priestor pre krabice, aby žiaci mali priestor na rozkladanie súčiastok. Každá trojica žiakov bude potrebovať len jeden počítač a jednu stavebnicu.

OSNOVA VYUČOVACEJ HODINY (PODĽA UČEBNÉHO CYKLU 5E):

1. **Zapojenie:** Diskusia o význame robotiky. (15 min)
2. **Skúmanie:** Žiaci bádateľsky objavujú EV3 kocku a preskúšajú senzory podľa úloh v pracovnom liste. (30 min)
3. **Vysvetľovanie:** Žiaci porovnávajú svoje zistenia zaznamenané v pracovnom liste (20 min)
4. **Rozšírenie:** Na základe získaných poznatkov žiaci navrhujú a realizujú ďalšie merania (15 min)
5. **Vyhodnotenie:** Žiaci vyplnia sebahodnotiacu tabuľku (10 min)

PRIEBEH HODINY:

ZAPOJENIE (CCA 15 MIN):

Tému zahájime s diskusiou o význame robotiky, navrhujeme ukázať film o dnes už existujúcich robotoch, kde sa využívajú, na čo slúžia.

Otázky pre žiakov:

- Sú roboty potrebné?
- Kde by sa dali využiť v každodennom živote a v priemysle?
- Ako môže vplývať zavedenie robotov do priemyslu na nezamestnanosť?

Námety na motivačné filmy, odporúčame ukázať aspoň jedno video:

<https://www.youtube.com/watch?v=M8YjvHYbZ9w> (2:15 min) – Spot - štvornohý robot

<https://www.youtube.com/watch?v=-7xvqQeoA8c> (1:36 min) – Handle – balancujúci prekladač

<https://www.youtube.com/watch?v=rVlhMGQgDkY> (2:41 min) – humanoidný navigátor a prekladač

<https://www.youtube.com/watch?v=09IToIRCojk> (2:15 min) – robotické mravce

- A čo dokážu LEGO roboty?

Ukážka robota z LEGO EV3 Mindstorms:

<https://www.youtube.com/watch?v=J6TzD7Mz7hU> (2:37 min)

Poznámka pre učiteľa:

Žiaci si majú uvedomiť, aké autonómne roboty sa dajú skonštruovať a programovať pomocou LEGO stavebníc.

Robot získa informácie z prostredia na základe merania pripojenými senzormi, a pohybuje sa pomocou servomotorov. Senzory aj motory sú ovládané a riadené pomocou programu, ktoré sa nahráva do EV3 kocky, ktorá je centrálna jednotka robota, malý počítač.

SKÚMANIE (CCA 30 MIN):

Žiaci riešia samostatné úlohy 1-7. v pracovnom liste.

Pracujú v skupinách a získavajú informácie o kocke bádateľskou metódou.

Vytvoríme skupiny – podľa možností 2-3 žiaci v skupine. Každá skupina má k dispozícii LEGO Mindstorms EV3 stavebnicu.



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja



OPERAČNÝ PROGRAM
ĽUDSKÉ ZDROJE



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu

a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

www.minedu.sk www.employment.gov.sk/sk/esf/ www.itakademia.sk

Skupiny sa dajú vytvoriť direktívne, ale aj náhodne, napr. zoradením žiakov podľa ich čísla domu, traja nasledujúci po sebe vytvárajú jednu skupinu. Každý žiak zaznamená svoje zistenia do vlastného pracovného listu.

Objavujú EV3 kocku, ktorá má svoje štandardné nastavenie a parametre. Žiaci vyskúšajú zapnutie a vypnutie EV3 kocky.

Po zapnutí v hornej lište displeja sa zobrazia informácie o stave bezdrôtového pripojenia, meno kocky, aktívne spojenie s iným zariadením a nabitie batérie.

V pravej záložke sa dajú nájsť základné informácie o kocke - Brick info:



Obr. 4. Okno zobrazujúce nastavenia kocky



Obr. 3. Okno zobrazujúce informácie o kocke

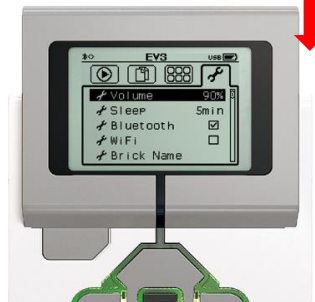
Žiaci majú zistiť parametre svojej kocky a zistené údaje zaznamenať do pracovného listu.

Úloha 1

Skúmame Lego EV3 hardvérovú kocku

Zapnite kocku so stredným tlačidlom a pomocou aplikácie vo štvrtjej záložke zistíte nasledujúce parametre svojej EV3 kocky - **Brick Info**:

Parameter	údaj
Výrobné číslo - ID:	(001653415491)
Operačný systém – Brick OS:	Linux 2.6 33-rc
Voľná pamäť – Memory free:	(4364 KB)



Poznámka:

Možné doplnujúce otázky pre žiakov (ak nevedia odpovedať, netreba vysvetľovať podrobne, stačí uviesť, že sa neskôr budú zaoberať s danou problematikou):

- Akú pamäť má EV3 kocka? (64 MB)
- Aké iné operačné systémy poznáte ešte?
- Aké sú hlavné rozdiely medzi OS Windows a Linux?

Úloha 2

Pomenovanie kocky – robota



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja



OPERAČNÝ PROGRAM
ĽUDSKÉ ZDROJE



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu

a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

www.minedu.sk www.employment.gov.sk/sk/esf/ www.itakademia.sk

V štvrtej záložke je taktiež možné nastavenie mena kocky – **Brick Name**. Štandardne každá kocka má meno EV3. Pomenujte kocku pomocou špeciálneho editora výberom a potvrdením písmen.

Nové meno kocky:

Poznámka:

Je to dôležité, aby každá kocka v triede mala iné meno, aby pri bluetooth pripojeniach sa dali jednoznačne identifikovať.

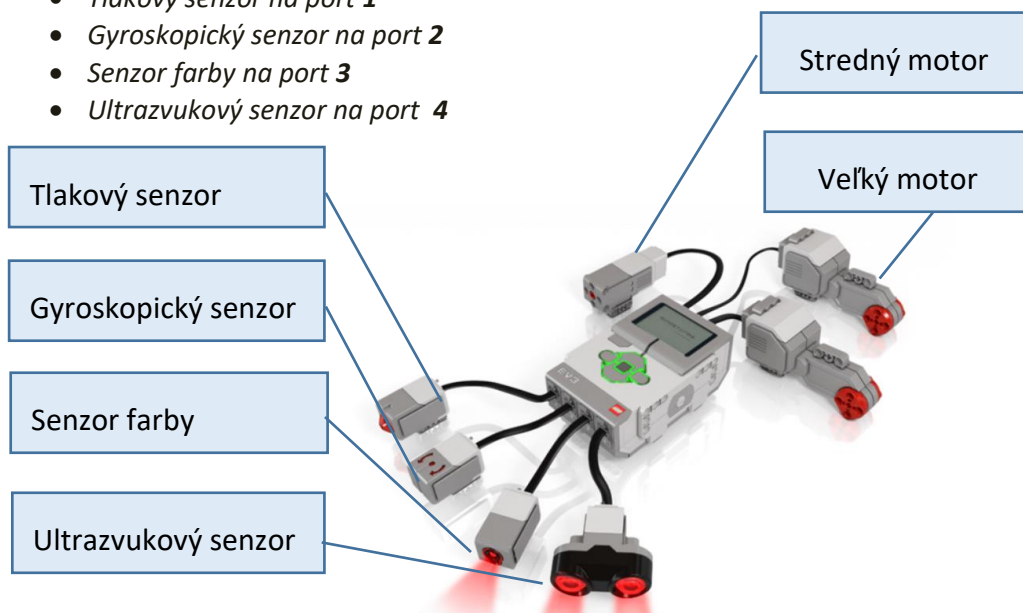
Aj pri diaľkovom ovládaní je dôležité, aby sa dali jednoznačne popárovať kocky a ovládače.

Úloha 3

Pripojenie senzorov a motorov

Pripojte senzory na porty kocky pomocou káblov:

- Jeden stredný motor na port **A**
- Dva veľké motory na porty **B, C**
- Tlakový senzor na port **1**
- Gyroskopický senzor na port **2**
- Senzor farby na port **3**
- Ultrazvukový senzor na port **4**



Poznámka:

Poradie portov nie je dôležité, ale zásadne sa má dodržiavať:

A, B, C, D – porty pre motorov

1, 2, 3, 4 – porty pre senzorov



Obr.6. Porty motorov



Obr.7. Porty senzorov

Úloha 4

Vyskúšajte spustenie motorov - **Motor Control**

V tretej záložke z ľava je obrazovka „Brick Apps“.



Výberom **Motor Control** otestujte motory - po stlačení stredného tlačidla sa mení ponuka testovania A,D motora a B,C motora. Vyskúšajte spustenie motorov po jednom, aj súčasne.

**Poznámka:**

V tretej záložke zľava je obrazovka „Brick Apps“.



Ak by sa motory netočili, treba skontrolovať správne zatlačenie pripojovacích káblov, prípadne poradie portov.

Skúšanie senzorov – Port View:

Pravým a ľavým tlačidlom môžete prepínať medzi zobrazeniami jednotlivých senzorov.

Tlakový senzor – meria tlak na senzor, na displeji sa zobrazí stav 0 a 1.

Žiaci majú vyskúšať tlakový senzor, a svoje zistenia zaznamenať do pracovného listu.

Úloha 5	Tlakový senzor (Touch sensor)	
	<i>Zistite kedy je stav na displeji 0 a kedy 1?</i>	
	Stav hardvéru	Stav na displeji
	Zatlačený senzor	1
	Uvoľnený senzor	0

Úloha 6	Ultrazvukový senzor (Ultrasonic sensor US-DIST-CM).	
	<i>Zmerajte rozmery objektov pomocou pravítka a potom pomocou ultrazvukového senzora pripojeného ku EV3 kocke. Doplňte tabuľku s ďalšími meranými objektmi.</i>	
	Meraný objekt	Vzdialenosť nameraná v cm
		pravítkom ultrazvukovým senzorom US-DIST-CM
	Dĺžka učebnice	
	Výška spolužiaka	
	Hrúbka lavice	
	Šírka učebne	
Čo sme zistili:		Možné riešenie: <i>Senzor dokáže zmerať maximálne 255 cm, a minimálne vzdialenosť približne 3-5 cm.</i>

Poznámka:

Ultrazvukový senzor – meria vzdialenosť objektov v cm alebo palcoch. Štandardne sa zobrazí meranie v centimetroch, ale v prípade iného nastavenia upozorníte žiakov, aby nastavili US-DIST-CM. Voľba sa dá otvoriť pomocou stredného tkačidla.

Aplikácia ponúka možnosť merania v troch režimoch:

- US-DIST-CM (meranie v cm)
- US-DIST-IN (meranie v palcoch)
- US-LISTEN

Ultrazvukový senzor vysiela zvukové vlny a zachytáva odozvu (echo), ktoré je získané odrazom od prekážky. Vysielané vlny sú rozptýlené, preto ak v blízkosti meraného objektu je aj niečo bližšie umiestnené, môže sa stať, že senzor zistí odraz od bližšieho predmetu. Aby sme dosiahli čo

najpresnejšie meranie, musíme eliminovať tieto rušivé podmienky. Žiaci by mali sami zistiť, že maximálna vzdialenosť, ktorú tento senzor dokáže zmerať je 255 cm, a minimálna vzdialenosť je približne 3-5 cm.

Úloha 7	Senzor farby (Color Sensor – COL) Zistíte číselný kód farieb pomocou predloženej vzorky. Namerajte tie isté farby v režime rozpoznania farieb (COL-COLOR) a v režime zisťovania intenzity odrazeného svetla (COL-REFLECT , <i>Reflected Light Intensity Mode</i>).		
	Farba	Číselný kód nameraný senzorom farby	
		v režime rozpoznania farieb COL-COLOR	v režime zisťovania intenzity svetla COL-REFLECT
	čierna	1	
	biela	6	
	červená	5	
	modrá	2	
	zelená	3	
	žltá	4	
	hnedá	7	
	žiadna vzorka	0	
Čo sme zistili:		Možné riešenie: <i>Senzor najpresnejšie meria vo vzdialenosti 0,5 cm od povrchu.</i> <i>Hodnoty namerané v režime zisťovania intenzity svetla sú rôzne, lebo je to ovplyvnené aj vonkajším osvetlením.</i>	

Žiaci majú zistiť číselný kód farieb pomocou predloženej vzorky v režime rozpoznania farieb a odrazeného svetla od povrchu. Majú zaznamenať namerané hodnoty do pracovného hárku. Svoje zistenia aj slovne sformulujú a napíšu.

Poznámka:

Senzor farby – môže pracovať v troch režimoch:

- **Color Mode (COL-COLOR)** - režim rozlišovania 7 základných farieb: 1-čierna, 2-modrá, 3-zelená, 4-žltá, 5-červená, 6-biela a 7-hnedá
- **Ambient Light Intensity Mode (COL-AMBIENT)** – režim rozptýleného svetla (tma, svetlo)
- **Reflected Light Intensity Mode (COL-REFLECT)** - režim zisťovania svetelnej intenzity odrazeného svetla od povrchu

Svetelný senzor vysiela červené svetlo a zisťuje intenzitu odrazeného svetla. Je značne závislý od vonkajšieho svetla, silnejšie vonkajšie osvetlenie môže ovplyvniť meranie svetelného senzora. Vzniknuté rozdiely medzi meraniami môžu byť dôsledkom rôznych vonkajších svetelných podmienok. Taktiež je dôležité, v akej vzdialenosti od povrchu je položený svetelný senzor, najpresnejšie meria vo vzdialenosti cca 0,5 cm. Toto zistenie bude užitočné pri konštrukcii vlastných modelov.

VYSVETĽOVANIE (CCA 20 MIN):

Keď žiaci dokončia bádateľské objavovanie EV3 kocky podľa pracovného listu (úlohy 1-7.), vedíme diskusiu o ich zisteniach, ktoré zaznamenali v pracovnom liste. Majú porovnávať zistené údaje, a odôvodniť prípadné rozdiely. Diskusiu máme usmerniť tak, aby si navzájom vysvetlili vzniknuté problémy.

V predchádzajúcej časti sme uviedli možné žiacke riešenia, v poznámkach pre učiteľa usmernenia. Je dôležité, aby počas vysvetľovacej fázy žiaci si upravili svoje poznámky a zistenia, a stručne ich uviedli aj vo svojich pracovných listoch. Je to priestor na to, aby sa učili sformulovať svoje názory, urobiť závery a argumentovať.

ROZŠÍRENIE (CCA 15 MIN):

Žiaci doteraz merali so senzormi podľa úloh 1-7.v pracovnom liste. Objavovali kocku a preskúšali senzory. V konštrukčnej sade je ešte jeden senzor, gyroskopický.

Otázka pre žiakov: Čo myslíte, načo sa dá použiť?

(Možné odpovede žiakov: na meranie uhla otočenie sa robota)

Žiaci samostatne riešia nasledujúcu úlohu, majú použiť uhlomer – príloha 2.

Úloha 8	Gyroskopický senzor (GYRO - ANG) - senzor na zisťovanie otočenia, v režime merania uhla otočenia.	
	<i>Pripevnite gyroskopický senzor na kocku tak, aby bol rovnobežný s povrchom.</i>	
	<i>Nastavte kocku na uhlomer tak, aby bol otočený smerom k 0, a display gyroskopu tiež ukazoval 0.</i>	
	<i>Zmerajte otočenie v stave, keď kocka s gyroskopom ležia vodorovne na stole, potom sú kolmo postavené.</i>	
	Kocka leží vodorovne na stole	Kocka stojí kolmo na stole
	Hodnota na displeji	Hodnota na displeji
Otočte kocku s gyroskopom 90 stupňov doľava		

	Otočte kocku s gyroskopom 90 stupňov doprava	
	Čo sme zistili:	Možné riešenie: <i>Senzor presne meria vo vodorovnej polohe, v sm je to nakreslené na súčiastke.</i>

Formou diskusie vedíme žiakov k tomu, aby sami navrhli ďalšie merania.

Možné otázky pre žiakov:

- Čo by ste mohli ešte zmerať so známymi senzormi?
(Možné odpovede žiakov: farbu rôznych predmetov v triede, počet otáčok motora za čas, alebo rýchlosť motora pomocou namontovaných kolies, merať vzdialenosť ďalších prekážok...)
- Vymyslite problém, ktorý by funkčný robot pomocou známych senzorov dokázal riešiť!
(Možné odpovede žiakov: Pomocou farebného senzora by mohol sledovať semafor, orientovať sa na základe farebných prekážok, sledovať cestu podľa farebnej čiary. Pomocou ultrazvukového senzora by mohol hľadať cestu v labyrinte, vyhľadávať objekt v priestore, robiť prieskum v teréne ...)

Na základe nápadov v diskusii vyzveme žiakov, aby navrhli a vyskúšali jedno vlastné meranie so známymi senzormi.

Je to divergentná úloha, nechajme žiakov voľne experimentovať, hrať sa, veď LEGO je predsa aj kreatívna hračka.

VYHODNOTENIE (CCA MIN):

Vyzveme žiakov, aby vyplnili sebahodnotiacu tabuľku, pomocou ktorej sa zistí splnenie cieľov vyučovacej hodiny.

Na konci hodiny každá skupina rozoberie súčiastky a ukladá všetko do krabíc. Uvedieme, že na ďalšej hodine už budú konštruovať funkčného robota na pohyb dvomi motormi.

Poznámka pre učiteľa:

Pred skončením hodiny odporúčame označiť všetky krabice LEGO súprav, aby na nasledujúcich hodinách bolo jednoznačné, ktorá skupina s ktorou sadou pracovala. Ak skupina bude pracovať stále s tou istou sadu, vedie to žiakov k zodpovednosti a poriadku. Aj prílohy, vytlačené farebné vzorky odporúčame skladovať v krabiciach.