

Univerzita Palackého v Olomouci

Pedagogická fakulta

Didaktika programování pro základní školu
Výukový materiál pro VŠ přípravu učitelů

Martin Havelka

Veronika Stoffová

Olomouc 2019

Obsah

Předmluva	4
1 Konstrukční stavebnice Lego WeDo.....	5
1.1 Charakteristika konstrukční stavebnice WeDo LEGO Education.....	6
1.1.1 Základní set Lego WeDo	7
1.1.2 Doplnková sada Lego WeDo.....	9
1.2 Software Lego WeDo	9
1.2.1 Instalace software Lego WeDo	10
1.2.2 Popis okna programu WeDo.....	12
1.2.3 Příkazy /Programming Blocks/	14
1.2.4 Zvuky	19
1.2.5 Obrazové motivy /Display Background Block/	20
1.2.6 Sekce Začínáme v prostředí Lego WeDo	21
1.2.7 Aktivity	25
1.2.8 Charakteristické přístupy k programování v Lego WeDo.....	28
2 Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0	31
2.1 Charakteristika konstrukční stavebnice WeDo 2.0 LEGO Education	32
2.2 Software Logo WeDo 2.0.....	36
Závěr	41
Seznam příloh	42
Pracovní list č. 1	43
Pracovní list č. 2	44
Pracovní list č. 4	46
Pracovní list č. 6	49
Pracovní list č. 12	51
Metodický list k aktivitě Řvoucí lev	52

Předmluva

Cílem tohoto učebního textu je poskytnout studentům učitelství nejenom vybrané teoretické základy ale také jim napomoci při rozvoji jejich schopností a dovedností potřebných pro začlenění vybraných moderních materiálních didaktických prostředků do výuky, jejímž cílem je rozvoj infortického a algoritmického myšlení žáků na úrovni základní školy. To se však děje nejenom ve výuce zaměřené na problematiku informačních a komunikačních technologií / informatiky, ale také ve výuce obecně technického vyučovacího předmětu, tj. v rámci výuky předmětu, který je v našich základních školách označován různě, nejčastěji se však jedná o praktické činnosti, technické činnosti, lidově označováno též jako „dílny“. Zde je mj. realizována problematika zahrnutá do oblasti design a konstruování.

Budoucí učitelé by měli být schopni nejenom charakterizovat ale také prakticky uplatňovat pedagogické, technické a organizační aspekty využívání prostředků informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání.

Mezi prostředky, které umožňují integraci prvků ICT do výuky řadíme též konstrukční stavebnice. Ty moderní z nich jsou pro dosažení plné funkčnosti sestaveného modelu vybraného technického objektu spojeny s nutností návrhu algoritmu a s následným sestavením programu v příslušném programovacím prostředí.

Absolventi studia učitelství musí tyto didaktické prostředky dobře znát, aby se mohli správně rozhodnout, jaké prostředky využijí k realizaci výuky poté, co náležitým způsobem vymezili výukové cíle plánované výuky.

Naším cílem je jim v tomto obtížném rozhodování být nápomocni tím, že je s vybranými didaktickými prostředky seznámíme a ukážeme jim způsob práce s nimi, přínosy i rizika jejich aplikace ve výuce.

1 Konstrukční stavebnice Lego WeDo

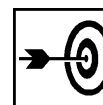
Průvodce studiem



V této části textu se pokusíme objasnit Vám následující problémové okruhy:

- vymezení pojmu konstrukční stavebnice, jejich základní členění,
- charakteristika vybrané konstrukční stavebnice Lego WeDo,
- možnosti aplikace této stavebnice ve výuce obecně technického předmětu.

Cíle kapitoly



Po prostudování textu budete schopní v míře potřebné pro Vaše poznání a pro následné uchopení výukových souvislostí obsahu:

- definovat pojem konstrukční stavebnice a uvést jejich základní členění,
- charakterizovat možnosti uplatnění konstrukční stavebnice Lego WeDo ve výuce obecně technického vyučovacího předmětu,
- uvést přínosy a rizika aplikace uvedeného didaktického prostředku ve výuce.

Úvodní kapitola tohoto učebního textu je věnována problematice volby pojetí výuky vzdělávací oblasti *Informační a komunikační technologie* realizované na 1. stupni ZŠ. V soudobém pojetí je akcentován přístup, ve kterém je počítač ve výuce zařazen jako jeden z řady materiálních didaktických prostředků, umožňujících integraci prvků informačních a komunikačních technologií do výuky, podporující mj. i realizaci projektové výuky.

K cílům takto realizované výuky náleží mj. vytvoření a rozvoj žákovských schopností algoritmizace a technického myšlení (na jejich věku a schopnostem přiměřené úrovni), vše se záměrem budování předpokladů pro jejich budoucí zájem o technické a přírodovědné vyučovací předměty na 2. stupni ZŠ a k případné odpovídající volbě budoucí profesní orientace. (Zde primárně neusilujeme o získání každého žáka pro technické a přírodovědně zaměřené obory, usilujeme o to, abychom mu zprostředkovali do zvolené oblasti lidské činnosti náležitý vhléd, na základě něž se ve fázi volby budoucí profesní orientace bude schopen kvalifikovaně rozhodnout.)

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání /dále jen RVP ZV/ mj. definuje vzdělávací oblast *Informační a komunikační technologie*, která v „klasickém pojetí“ vymezuje tento vzdělávací obsah: *Základy práce s počítačem, Vyhledávání informací a komunikace, Zpracování a využití informací*. Toto pojetí primárně staví počítač jako technický objekt do role objektu výuky („výuka o počítači“).

Aktuálně probíhá revize kurikulárních dokumentů a převládající inovační tendence se tento přístup snaží nahradit přístupem druhým, který počítač využívá jako materiální didaktický prostředek a který lze označit jako „výuka s počítačem“. Prvky ICT jsou tak přirozeně integrovány do výuky řady „neinformatických“ témat a respektují, že dnes je počítač přirozenou součástí běžného života. Pro realizaci uvedeného přístupu se jeví jako vhodný didaktický prostředek konstrukční stavebnice WeDo Lego Education (dále jen WeDo).

Typickou činností ve výuce obecně technického vyučovacího předmětu (Praktické činnosti) je modelování činnosti vybraných technických objektů a zařízení s cílem odhalení principu jejich činnosti a objasnění podstaty vybraných jevů. Tyto aktivity jsou doprovázeny manipulativními činnostmi s reálnými technickými objekty a složitými myšlenkovými operacemi s jejich modely různé úrovně

abstrakce. Při těchto činnostech dochází k rozvoji abstraktního myšlení, utvářeno je technické myšlení žáků, vytváří se celá škála intelektuálních i manuálních dovedností. Proto je vhodným prostředkem pro realizaci integrovaného pojetí výuky v oblasti výuky obecně technického vyučovacího předmětu konstrukční stavebnice.

Důležitá pasáž textu



Obecně stavebnice patří do skupiny didaktických prostředků, které se člení na materiální (mají hmatatelnou povahu), nemateriální (jedná se zpravidla o soubor určitých informací, poznatků, s nimiž ve výuce pracujeme) a materializované (mají opět ze své podstaty nemateriální charakter, ale např. jejich forma záznamu je materiální povahy; typicky např. mapa, atlas světa, či matematicko fyzikálně chemické tabulky pro školu).

Konstrukční stavebnice (též se setkáme s pojmy set, konstrukční set apod.) je jednou z kategorií členění stavebnic. Stavebnice tedy dělíme dle jednoho z užívaných členění na konstrukční a elektrotechnické popř. elektronické.

Když se nad výše uvedeným členěním zamyslíme z pohledu moderních stavebnic, zjistíme, že není zcela aktuální. Ano, existují „klasické“ konstrukční stavebnice, např. řady Merkur, ale i tento výrobce má v některých svých stavebnicích (a není jich málo) řadu čidel a elektronických prvků a jejich provoz je spojen s řízením zde probíhajících procesů. Uživatel pak musí navrhnout potřebný algoritmus a sestavit řídicí program.

Dnes se tedy běžně setkáváme s řadou stavebnic, kde důležitou roli hraje systém čidel (senzorů) a akčních členů (motorů, krokové motorů, světla a další prvky). Ve smyslu v tomto textu pojednávaných stavebnic tedy zpravidla hovoříme o konstrukčních stavebnicích umožňujících integraci prvků ICT do výuky obecně technického předmětu.

Zařazení konstrukční stavebnice WeDo do výuky na prvním stupni chápeme současně i jako podporu technického a přírodovědného vzdělávání. Její dosavadní nízká úroveň se dlouhodobě promítá mj. i do sféry profesní orientace žáků a do situace na trhu práce některých technických profesí. Praxe současně ukazuje, že se zájem žáků o přírodovědné a technicky orientované vyučovací předměty utváří již podstatně dříve. Z tohoto hlediska je tedy vhodné začít s podporou tohoto zájmu přiměřenou formou již na prvním stupni ZŠ.

1.1 Charakteristika konstrukční stavebnice WeDo LEGO Education

- WeDo je určena žákům ve věku 7 až 11 let. Prostřednictvím praktických, technicky zaměřených experimentů získávají poznatky z řady předmětů, zdokonalují si sociální a komunikační dovednosti.
- Koncepce WeDo klade důraz na konstrukci modelů a na jejich programování k inteligentnímu chování.
- Ústředním prvkem stavebnice je WeDo Hub a příslušné senzory /fyzicky je tak propojen virtuální svět (počítač a programování) se světem reálným (LEGO modely)/.
- WeDo využívá software stejného jména, WeDo software je postaven na logickém řazení ikon na obrazovce počítače. Žáci se snadno naučí programy psát a použít je k řízení modelů. K tomu mohou průběžně využívat softwarovou podporu k návrhu konstrukcí, stavbě i programování modelů.
- WeDo lze začlenit do výuky téměř všech předmětů. Na podporu vzdělávacích plánů mají učitelé k dispozici 12 zpracovaných lekcí (do 24 vyučovacích hodin). WeDo je navržen jako nástroj, který žákům pomůže chápat reálný svět v širších souvislostech. Akcentováno je

nadpředmětové pojetí výuky, řešený problém je vždy možno nahlížet z více úhlů pohledu, v širokých mezipředmětových souvislostech.

Konstrukční stavebnice Lego WeDo tvoří tzv. základní set. Zájemci jej pak mohou doplnit o rozšiřující set a realizovat další sérii aktivit.

1.1.1 Základní set Lego WeDo

V malém plastovém kontejneru je uloženo 158 ks konstrukčních dílů na bázi dílů řady Lego Technik, dále USB Hub, motor a dvě čidla, viz obr. 1.1.



Obr. 1.1 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo - základní sada

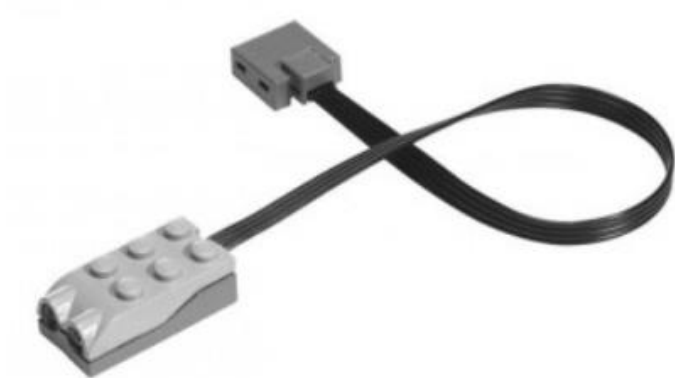
Součástí základní sady je karta, na níž jsou vyobrazeny všechny konstrukční prvky stavebnice. Souprava je určena pro samostatnou práci žáků ve dvojicích a má dostatečný počet dílů pro postupné řešení 12-ti doporučených úloh, rozdělených do čtyř tematických celků:

- Zábavné stroje
- Zvířátka z přírody
- Fotbalový zápas
- Dobrodružné příběhy.

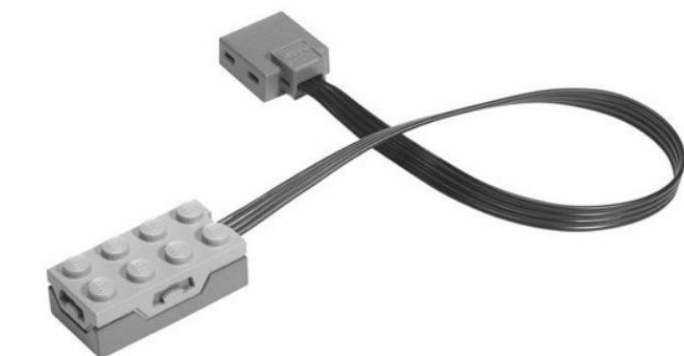
Základními prvky základní sady Lego WeDo jsou USB Hub, senzor pohybu, senzor náklonu a motorová jednotka, viz následující obrázky:



Obr. 1.2 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo - USB hub



Obr. 1.3 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo - senzor pohybu



Obr. 1.4 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo - senzor náklonu



Obr. 1.5 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo - motorová jednotka

1.1.2 Doplnková sada Lego WeDo



Obr. 1.5 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo - doplňková sada

Doplňková sada Lego WeDo je tvořena souborem konstrukčních dílů pro realizaci dalších šesti aktivit.

1.2 Software Lego WeDo

Software WeDo pochází z dílny National Instruments. Je stejně jako LEGO MINDSTORMS Education NXT Software (software pro NXT) a ROBOLAB (software pro RCX, NXT a EV3) založen na jeho platformě LabVIEW. Jedná se o ikonografický software distribuovaný na jednom DVD nosiči, dostupný ve verzi pro počítače PC i Mac. Podporována je metoda práce drag and drop "uchop ikonu, přenes ji a ulož". Software je natolik intuitivní, že práci s ním zvládnou děti ve věku od 7 let. Software automaticky detekuje připojení WeDo hubu, senzorů, motorů, světél a mikrofону. Umožňuje použití časovače, odesílání a příjem „mailů“ a zobrazování scénérií. Obsažený elektronický průvodce uvede uživatele do problematiky programování a konstrukce jednoduchých modelů.



Obr. 1.6 - Software Lego WeDo - instalační CD

1.2.1 Instalace software Lego WeDo

Instalace software je snadná. Popíšeme instalaci v systému Windows. Prvním krokem je volba jazykové mutace software, viz obr. 1.7. Čeština není podporována, ale v ikonografickém prostředí to nepůsobí větší obtíže.



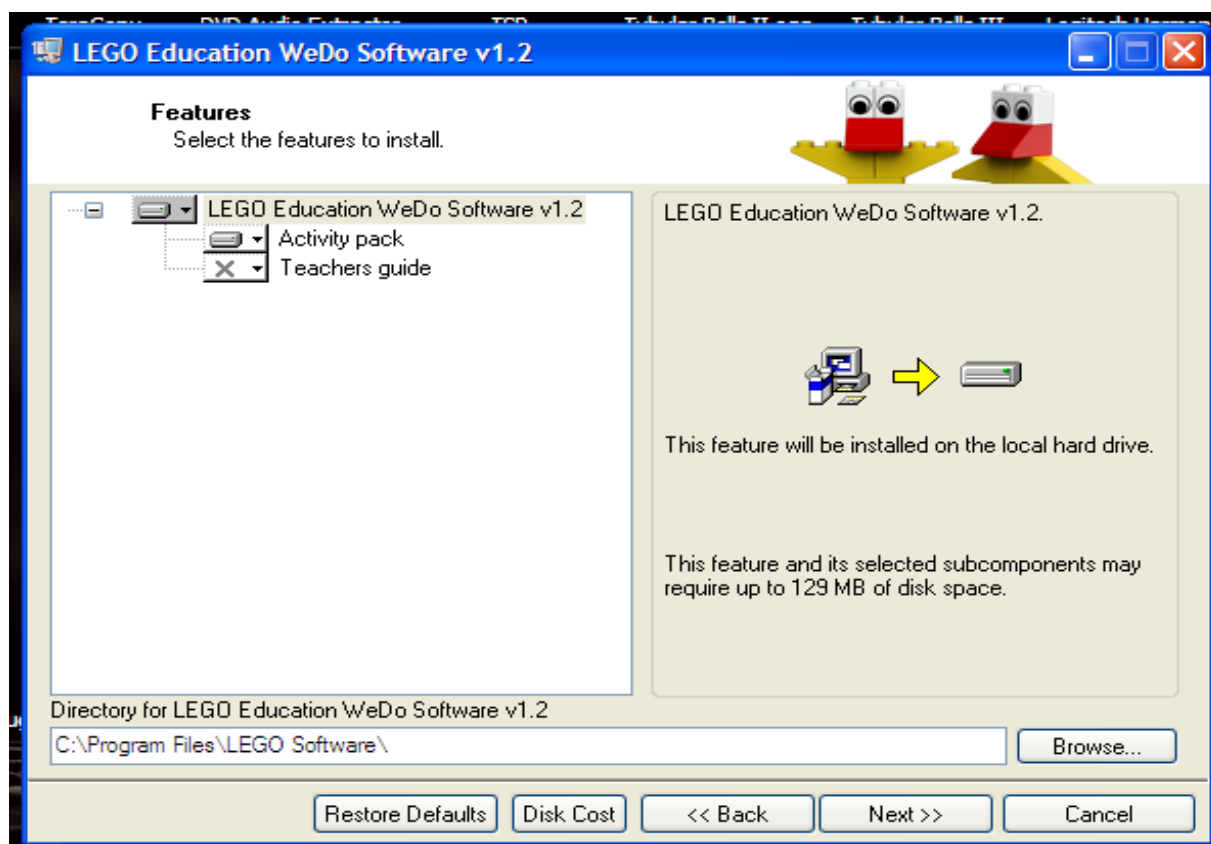
Obr. 1.7 - Instalace Lego WeDo - volba jazyka

Následuje informační okno:



Obr. 1.8 - Instalace Lego WeDo - informační okno

V dalším kroku si lze zvolit umístění instalace (defaultní umístění instalace je: C:\Program files\LEGO software\) a to, zda budou spolu s WeDo instalovány i metodické materiály pro učitele /Teacher's guide/, viz obr. 1.9.



Obr. 1.9 - Instalace Lego WeDo - volba rozsahu a umístění instalace

POZNÁMKA: Poslední verze software Lego WeDo nese označení 1.2.3.

Po výběru umístění a volbě rozsahu instalace již tato proběhne automaticky. Po dokončení instalace nalezneme na ploše ikonu software WeDo:

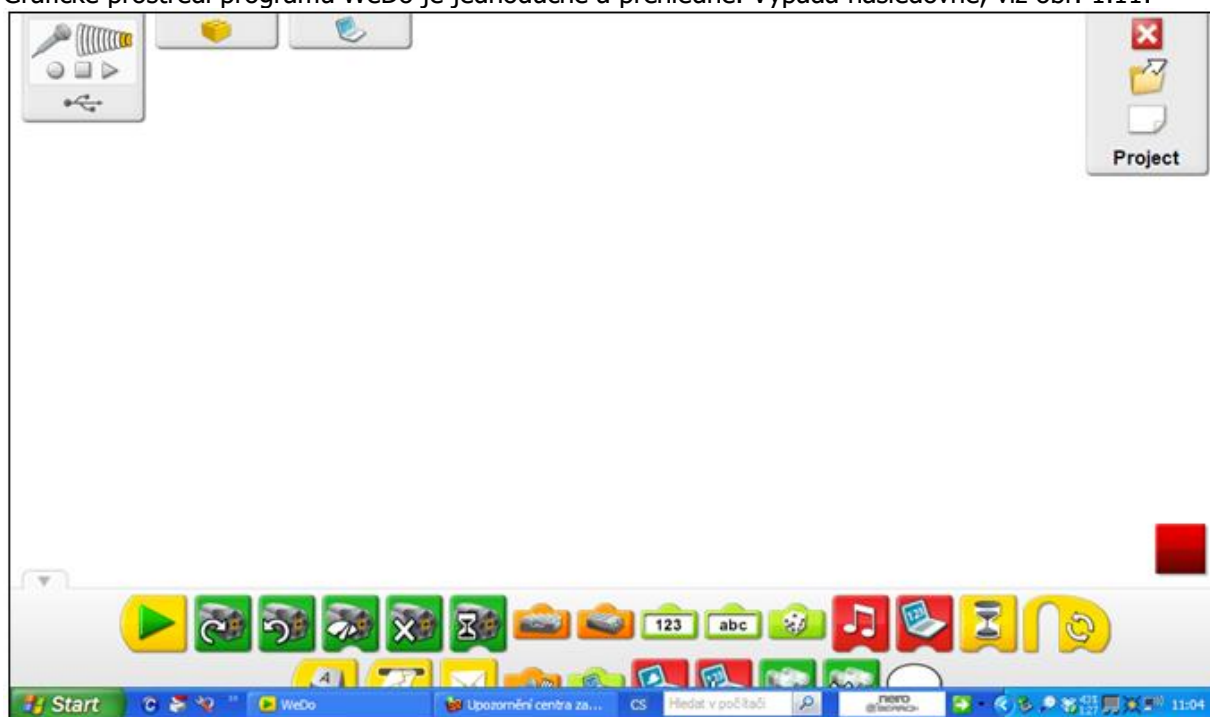


Obr. 1.10 - Ikona programu Lego WeDo

S její pomocí program spustíme.

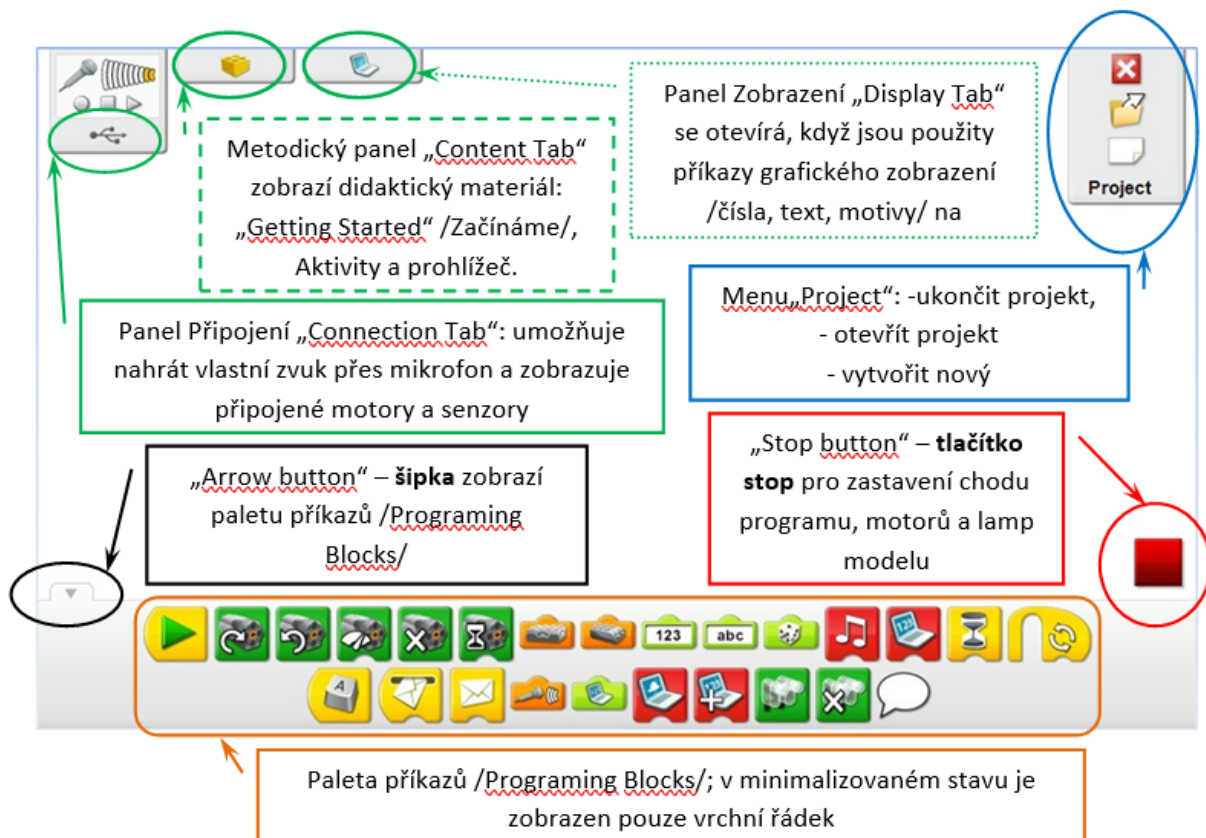
1.2.2 Popis okna programu WeDo

Grafické prostředí programu WeDo je jednoduché a přehledné. Vypadá následovně, viz obr. 1.11:



Obr. 1.11 - Pracovní plocha programu Lego WeDo

V následující části textu si popíšeme význam jednotlivých prvků prostředí programu Lego WeDo, viz obr. 1. 12:



Obr. 1.12 - Popis jednotlivých prvků na pracovní ploše programu Lego WeDo

Okno programu má následující zvláštnosti:

- Paleta příkazů nezobrazuje jejich kompletní škálu. Jednotlivé příkazy jsou seřazeny do skupin odlišených barvou. Příkazy se přetahují na plochu programu metodou „chyt, přesuň a pusť“. Poté lze vybrané významově příbuzné příkazy „modifikovat“ klepnutím kurzorem na příkaz. Například příkaz „Motor TAM“ se klepnutím změní na „Motor ZPĚT“, obdobně se po klepnutí kurzorem mění 6 různých významů modifikátoru „Tilt senzor“ nebo 4 různé významy příkazu „Display Block“ (Add to, Subtract from, Multiply to, Divide by), podrobně viz kapitola přehled příkazů.
- Pokud v paletě příkazů umístíte kurzor na některý s příkazů /stejně jako i na ostatní prvky na ploše programu/ zobrazí se název příkazu či prvku ve formě kontextové nápovědy, viz obr. 1.13:



Obr. 1.13 - kontextová nápověda v menu projekt /položka vytvořit nový projekt/ a kontextová nápověda příkazu „Motor TAM“

V programu WeDo jsou používány následující klávesové zkratky:

STOP

- Stisk **klávesy ESC** zastaví chod spuštěného programu, zastaví tak chod motorů a zhasne světla modelu.

LABELING

- Používá-li model více motorů nebo více vstupních čidel, je třeba je mezi sebou rozlišovat, což se provádí pomocí štítku (nálepky) /LABEL/ u příslušného příkazu. Stlačení klávesy **SHIFT** a současný **klik levým tlačítkem myši** na blok motoru, lampu nebo vstupní čidlo umístí nálepku /LABEL/, která se používá k rozlišení připojených prvků. Štítek je rozlišen počtem bodů od 1 do 6, viz obr. 1.14:



Obr. 1.14 - rozlišení motorů a čidel pomocí štítků /LABELING/

KOPÍROVÁNÍ BLOKU PROGRAMU

- Stlačení klávesy **CTRL** a **současným tažením levým tlačítkem myši** se **zkopíruje blok programu, na který je umístěn kurzor.**

Vlastní program se sestavuje lineárním řetězením příkazů - „programových bloků“ (dále jen příkazů) /Programming Blocks/ na pracovní ploše. Ukázkou programu zobrazuje obr. 1.15:



Obr. 1.15 - příklad programu sestaveného v prostředí Lego WeDo

1.2.3 Příkazy /Programming Blocks/

Význam jednotlivých příkazů /Programming Blocks/ je uveden v následujícím přehledu:

Přehled příkazů WeDo

Grafická podoba prvku

Popis prvku

Příkazy:



Začátek programu */Start Block/*

Nástroj pro ukončení programu (jak je zvykem v software Robolab či v LEGO MINDSTORMS Education NXT Software) zde není používán. K přerušení běhu spuštěného programu slouží tlačítko stop „**Stop button**“ – viz obr. 7.



Začátek programu podmíněný stiskem klávesy A */Start On Press Key Block/*.

Pokud je na příkaz umístěn kurzor, změní se jeho vzhled na tvar písmene „T“, pak lze z klávesnice změnit písmeno, po jehož stisku bude program spuštěn.



Začátek programu podmíněný přijetím mailu */Start On Message Block/*

Modifikátor *Vstup textu /Text Input/* určuje obsah zprávy, kterou bude program spuštěn.



Motor TAM */Motor This Way Block/*

Poklepáním kurzorem myši lze u příkazu změnit směr otáčení hřídele motoru.



Motor ZPĚT */Motor That Way Block/*

Kliknutím levým tlačítkem myši lze u příkazu změnit směr otáčení hřídele motoru.



Nastavení výkonu motoru */Motor Power Block/*

Číselná konstanta zadaná pomocí automaticky připojeného modifikátoru *Vstup čísla /Number Input/* (viz vyobrazení) v rozsahu od 0 do 10 nastavuje výkon motoru.

Vedle zobrazeného modifikátoru lze připojit i modifikátory: *Náhodný vstup dat /Random Input/* a *Vstup aktuální hodnoty z displeje /Display Input/*.



Zapnutí motoru po nastavený časový úsek */Motor On For Block/*

Číselná konstanta zadaná pomocí automaticky připojeného modifikátoru *Vstup čísla /Number Input/* (viz vyobrazení) v rozsahu od 0 do 1 000 určuje v desetínách sekundy časový úsek, po který dojde ke spuštění motoru.

Vedle zobrazeného modifikátoru lze připojit i modifikátory: *Náhodný vstup dat /Random Input/*, všechny modifikátory skupiny *Senzor náklonu /Tilt .../*, *Senzor pohybu /Motion Sensor Input/*, *Zvukový senzor /Sound Sensor Input/* a *Vstup aktuální hodnoty z displeje /Display Input/*.



Vypnutí motoru */Motor Off Block/*



Přehraj zvuk */Play Sound Block/*

Číselný modifikátor *Vstup čísla /Number Input/* v rozsahu hodnot od 1 do 20 určuje, který zvuk bude reprodukován, (viz část *Přehled zvukových záznamů volaných příkazem Přehraj zvuk /Play Sound Block/* uvedená níže).



Zobrazit */Display Block/*

Textový modifikátor *Vstup textu /Text Input/* určuje, jaký text bude zobrazen.



Přičti k číslu zobrazenému na displeji */Add to Display Block/*

Připojený číselný modifikátor *Vstup čísla /Number Input/* určuje, které číslo bude přičteno. S použitím modifikátoru *Náhodný vstup dat /Random Input/* lze přičíst i náhodné číslo v rozsahu od 1 do 10.



Odečti od čísla zobrazeného na displeji */Subtract from Display Block/*

Připojený číselný modifikátor *Vstup čísla /Number Input/* určuje, které číslo bude odečteno. S použitím modifikátoru *Náhodný vstup dat /Random Input/* lze odečíst i náhodné číslo v rozsahu od 1 do 10.



Vynásob číslo zobrazené na displeji daným číslem */Multiply by Display Block/*

Připojený číselný modifikátor *Vstup čísla /Number Input/* určuje, kterým se bude násobit. S použitím modifikátoru *Náhodný vstup dat /Random Input/* lze násobit i náhodným číslem v rozsahu od 1 do 10.



Vyděl číslo zobrazené na displeji daným číslem */Divide by Display Block/*

Připojený číselný modifikátor *Vstup čísla /Number Input/* určuje, kterým se bude dělit. S použitím modifikátoru *Náhodný vstup dat /Random Input/* lze dělit i náhodným číslem v rozsahu od 1 do 10.



Zobraz na displeji pozadí číslo „x“ */Display Background Block/*

Číselný modifikátor *Vstup čísla /Number Input/* v rozsahu hodnot od 1 do 20 určuje, který motiv bude zobrazen, (viz část *Přehled obrazových motivů volaných příkazem Zobraz na displeji pozadí číslo „x“ /Display Background Block/* uvedená níže).



Odešli zprávu /Send Message Block/

Připojený textový modifikátor specifikuje obsah odesílaného mailu.



Blok podmíněného řízení „Čekej dokud“ /Wait For Block/

V zobrazené konfiguraci určuje délku trvání časového úseku (v desetinách sekundy), po který bude prováděn příkaz předcházející tomuto příkazu; v kombinaci s modifikátory Tilt Sensor, Motion Sensor, Sound Sensor je předchozí příkaz prováděn do té doby, než dojde k vybavení určeného čidla.



Cyklus /opakuj „x“ krát/ /Repeat Block/

Připojený číselný modifikátor Vstup čísla /Number Input/ určuje počet opakování příkazu (či jejich posloupnosti) tvořícího tzv. tělo cyklu. Není-li tento modifikátor připojen, opakuje se tělo cyklu stále (do přerušení běhu programu tlačítkem STOP /Stop Buton/).

Doplňky:



Komentář – „Bublina“ /Bubble/

Používá se pro uvedení názvu programu nebo k popisu funkce jednotlivých bloků programu.



Uložit, zastavit, přehrát zvuk z mikrofonu /Record Stop Play/

Umístěno na panelu Připojení „Connection Tab“

Modifikátory:



Vstup textu /Text Input/

Umístěním kurzoru na modifikátor se změní tvar kurzoru na „T“ a z klávesnice lze zadat konkrétní hodnotu /text/.



Vstup čísla /Number Input/

Umístěním kurzoru na modifikátor se změní tvar kurzoru na „T“ a z klávesnice lze zadat konkrétní hodnotu /číslo/.



Náhodný vstup dat /Random Input/

Náhodně generovaná číselná hodnota v rozsahu od 1 do 10.



Naklonit podélně nahoru, zvednout ve směru podélné osy */Tilt Up/*

Umístěním kurzoru na modifikátor a kliknutím levým tlačítkem myši se mění podoba modifikátoru (střídá se 6 modifikátorů ze skupiny *Senzor náklonu /Tilt sensor/*).



Naklonit podélně dolů, sklonit ve směru podélné osy */Tilt Down/*

Umístěním kurzoru na modifikátor a kliknutím levým tlačítkem myši se mění podoba modifikátoru (střídá se 6 modifikátorů ze skupiny *Senzor náklonu /Tilt sensor/*).



Naklonit příčně doleva, sklonit ve směru příčné osy vlevo */Tilt That Way/*

Umístěním kurzoru na modifikátor a kliknutím levým tlačítkem myši se mění podoba modifikátoru (střídá se 6 modifikátorů ze skupiny *Senzor náklonu /Tilt sensor/*).



Naklonit příčně doprava, sklonit ve směru příčné osy vpravo */Tilt This Way/*

Umístěním kurzoru na modifikátor a kliknutím levým tlačítkem myši se mění podoba modifikátoru (střídá se 6 modifikátorů ze skupiny *Senzor náklonu /Tilt sensor/*).



Pohybový senzor vodorovně */Tilt Sensor Input/*

Umístěním kurzoru na modifikátor a kliknutím levým tlačítkem myši se mění podoba modifikátoru (střídá se 6 modifikátorů ze skupiny *Senzor náklonu /Tilt sensor/*).



Jakýkoliv pohyb */Any Tilt/*

Umístěním kurzoru na modifikátor a kliknutím levým tlačítkem myši se mění podoba modifikátoru (střídá se 6 modifikátorů ze skupiny *Senzor náklonu /Tilt sensor/*).



Senzor pohybu */Motion Sensor Input/*



Zvukový senzor */Sound Sensor Input/*



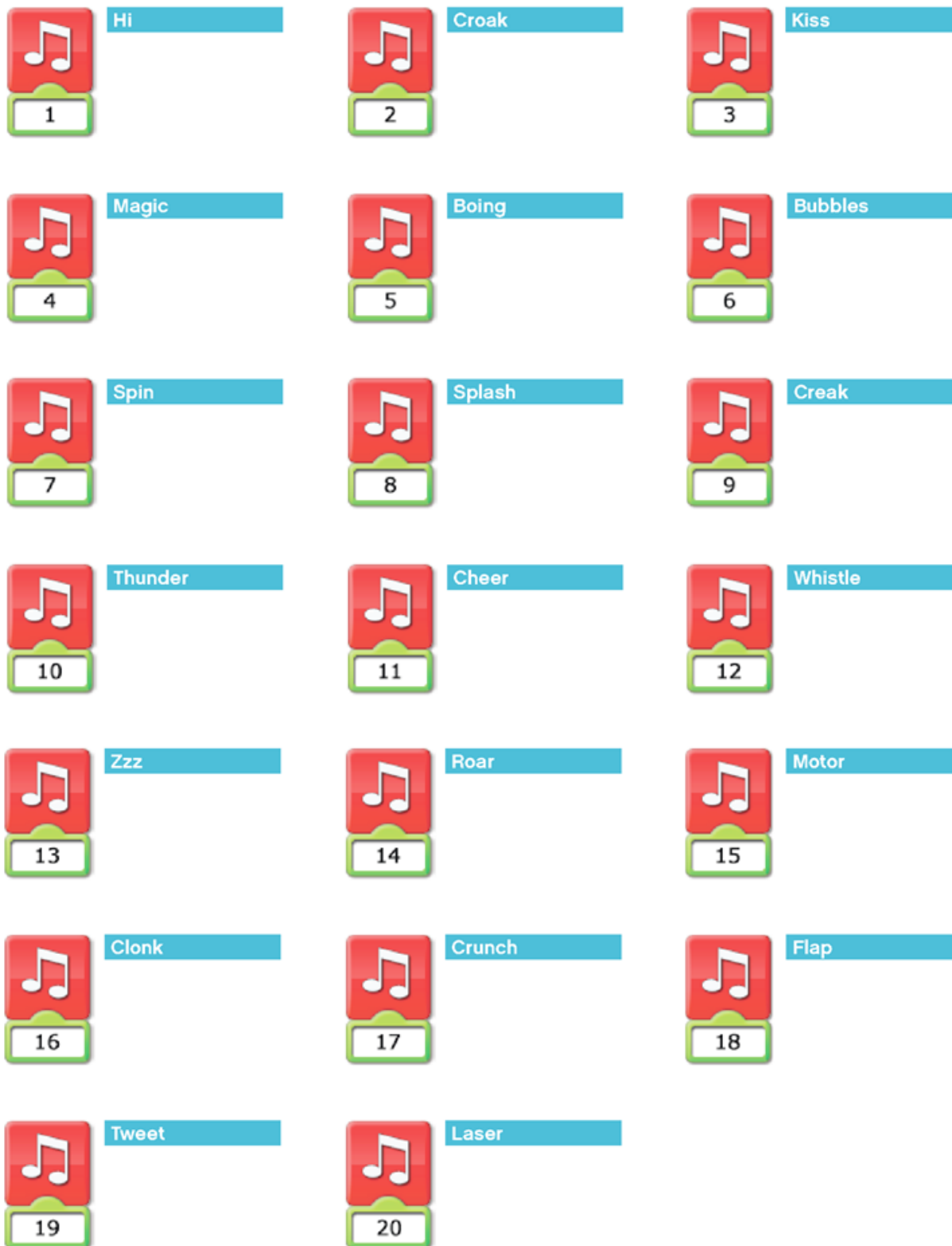
Vstup aktuální hodnoty z displeje */Display Input/*

Hodnota aktuálně zobrazená na displeji v rámci matematických operací s čísly může být použita jako číselný modifikátor /pošta, řízení výkonu motoru, časové řízení motoru, zahraj zvuk, zobraz motiv, pošli mail.../

POZNÁMKA: Pro bližší informace a příklady aplikace jednotlivých příkazů doporučujeme využít **Metodický panel** „Content Tab“, zde zobrazit didaktický materiál: **Začínáme** „Getting Started“ a zde využít nápovědu /symbol otazníku/. Zde je pro každý příkaz dostupný příklad jeho aplikace.

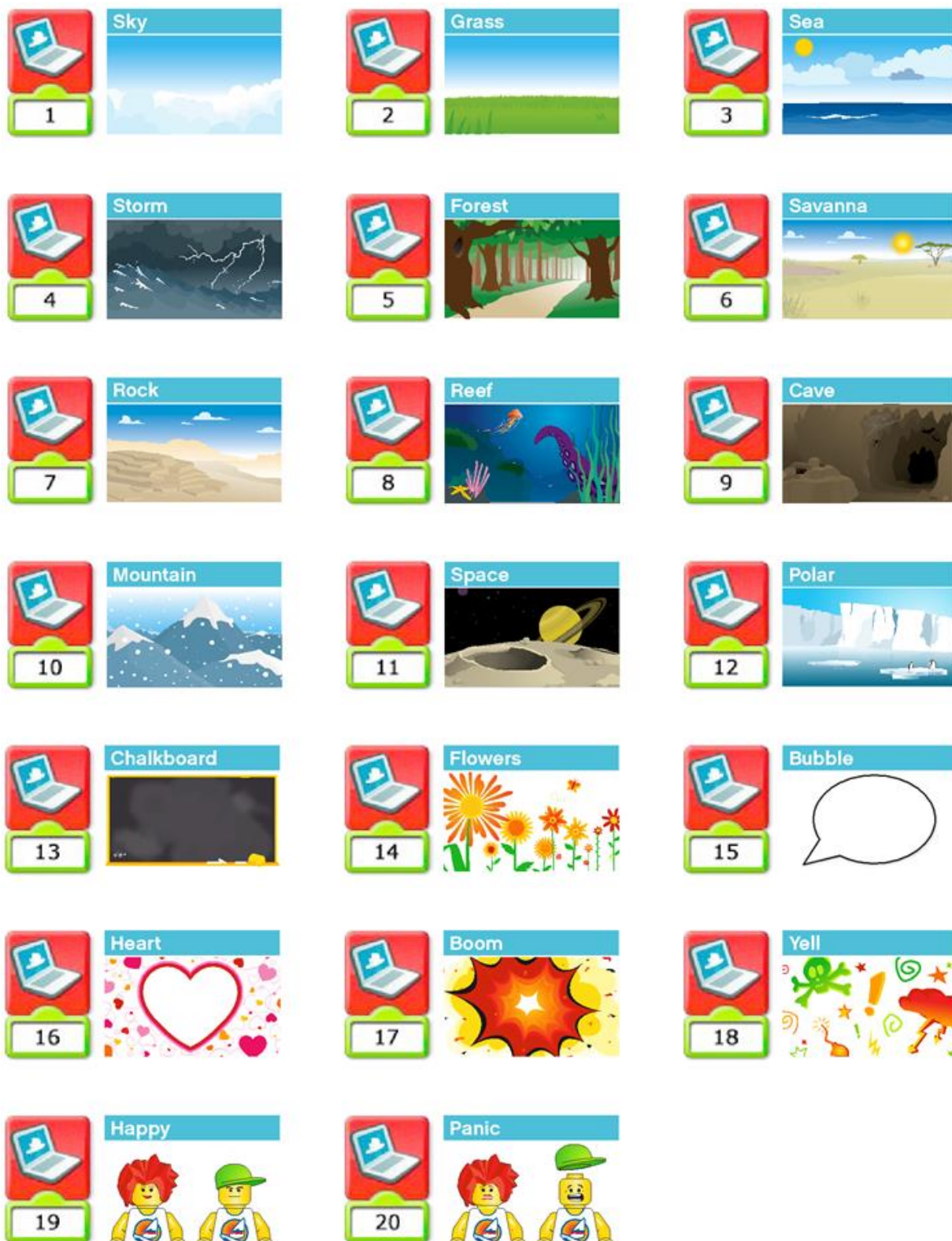
1.2.4 Zvuky

Přehled zvukových záznamů volaných příkazem Přehraj zvuk /Play Sound Block/



1.2.5 Obrazové motivy /Display Background Block/

Přehled obrazových motivů volaných příkazem Zobraz na displeji pozadí číslo „x“ /Display Background Block/






1.2.6 Sekce Začínáme v prostředí Lego WeDo

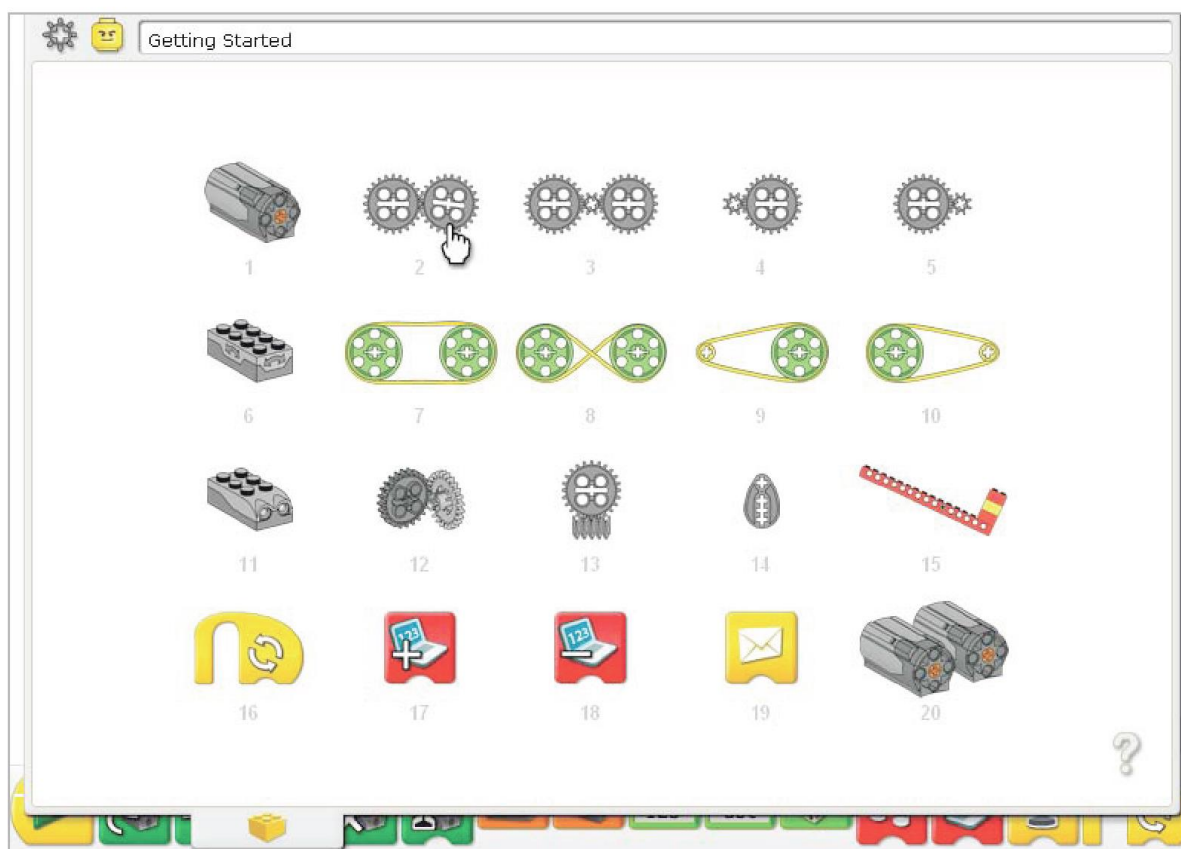
Přehled

Sekce **Začínáme** /*Getting Started*/ obsahuje přehled principů aplikovaných při stavbě modelů a jejich programování. Zde uvedené myšlenky mohou být zvláště užitečné ve spojení s **Metodickými materiály** /*Activities*/ (obojí dostupné přes **Metodický panel** /*Content Tab*/).

Sekce **Začínáme** /*Getting Started*/ předkládá příklady které mohou být použity jako samostatné lekce s cílem napomoci žákům v porozumění vybraným technickým principům a konceptům programování.

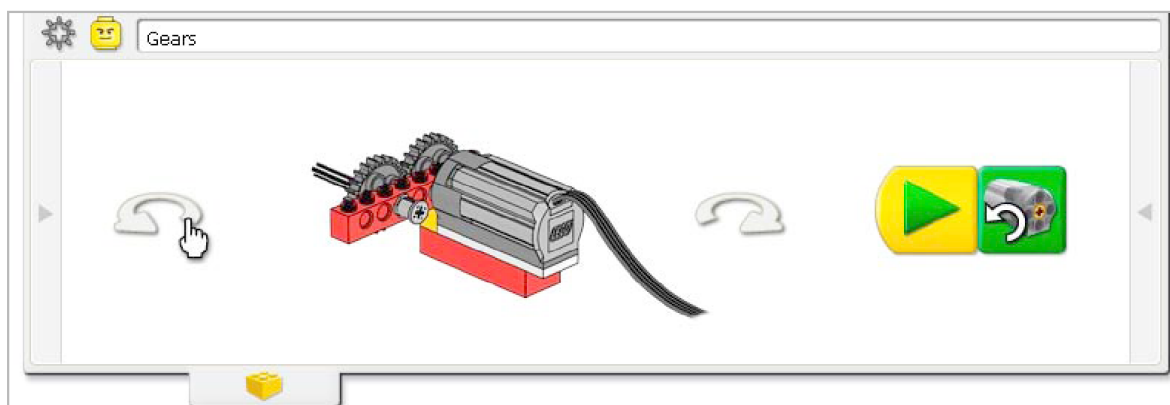
Vaší pozornosti doporučujeme kapitolu **Způsob plánování výuky** /*Lesson Planning Routes*/ obsaženou v materiálu LEGO Education WeDo Teachers Guide, který je k dispozici na instalačním médiu a v adresář

Sekce **Začínáme** /*Getting Started*/ je v software LEGO® Education WeDo přístupná tak, že klikneme na **Metodický panel** /*Content Tab*/ (tlačítko ve tvaru Lego kostky)  **Content Tab**, zde se v horní liště panelu nacházejí dvě tlačítka: tlačítko "ZPĚT" má tvar malého ozubeného kolečka , druhé tlačítko ve tvaru hlavy Lego panáčka  slouží k přepínání mezi sekcemi **Začínáme** /*Getting Started*/ a **Metodické materiály** /*Activities*/.



Obr. 1.16 - Sekce **Začínáme** /*Getting Started*/ v prostředí Lego WeDo

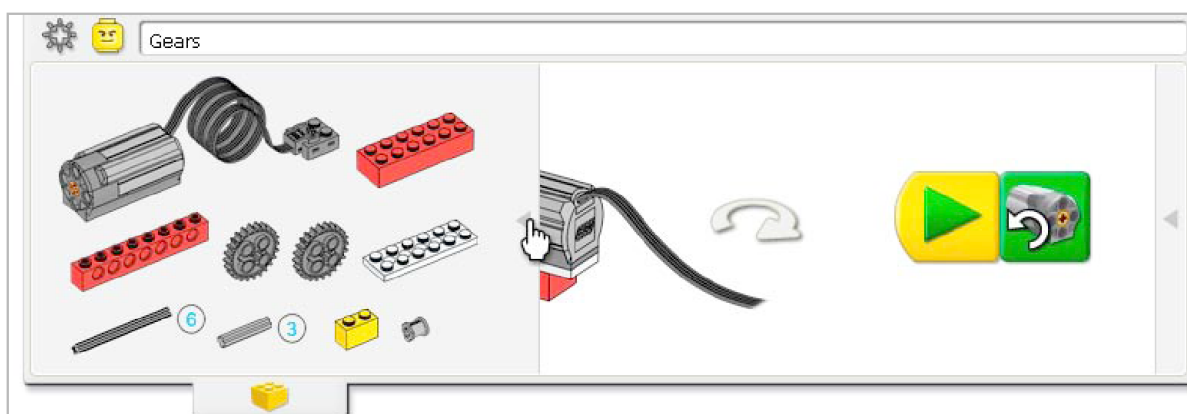
Pro ilustraci pojetí materiálu **Začínáme** /*Getting Started*/ zde zvolíme některou z položek, např. položku č. 2: **Gears – převody**. Zobrazí se následující okno, viz obr. 1.17:



Obr. 1.17 - Sekce **Začínáme** /Getting Started/ po otevření položky č. 2: **Gears – převody** v prostředí Lego WeDo

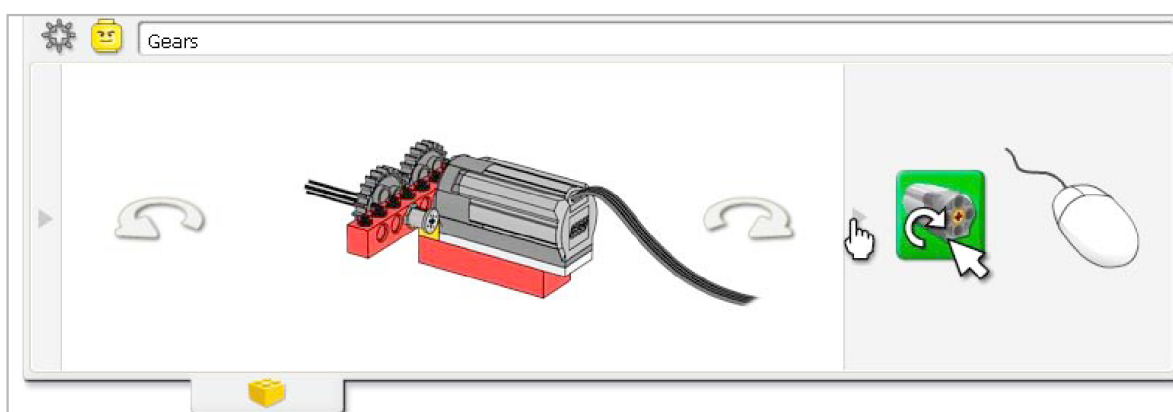
V okně je vyobrazen 3D model, se kterým lze otáčet s pomocí šipek vpravo a vlevo a ukázka programového bloku vhodného pro tento model.

Zobrazené okno má po stranách dvě šipky. Po kliknutí na šipku vlevo se zobrazí okno, v němž je uveden výčet prvků, které jsou potřebné k sestavení zobrazeného modelu či konstrukce:




Obr. 1.18 - Sekce **Začínáme** - levá šipka zobrazí konstrukční díly potřebné pro stavbu modelu

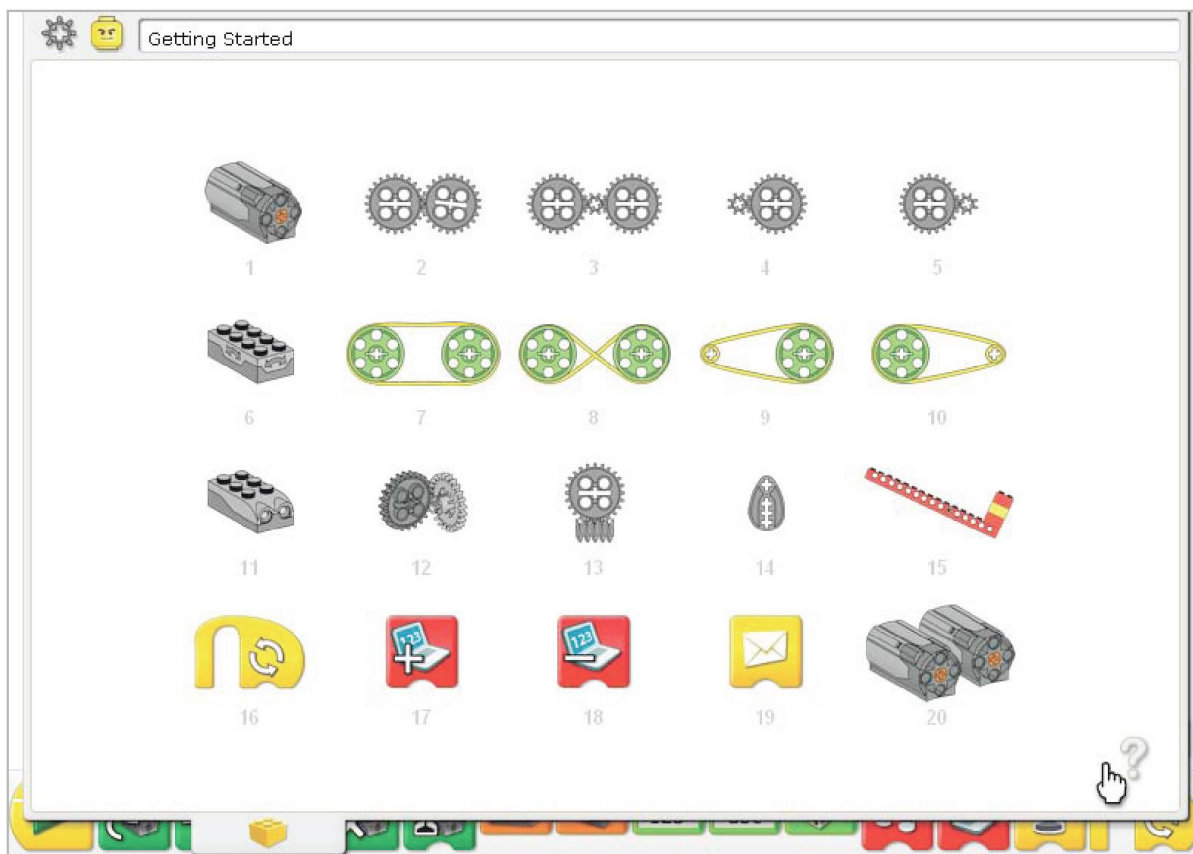
Po kliknutí na šipku vpravo se zobrazí okno, ve kterém jsou ve formě flashové animace uvedeny vybrané typy pro práci s programem:



Obr. 1.19 - Sekce **Začínáme** - pravá šipka zobrazí flashovou animaci obsahující vybrané typy pro práci s programem

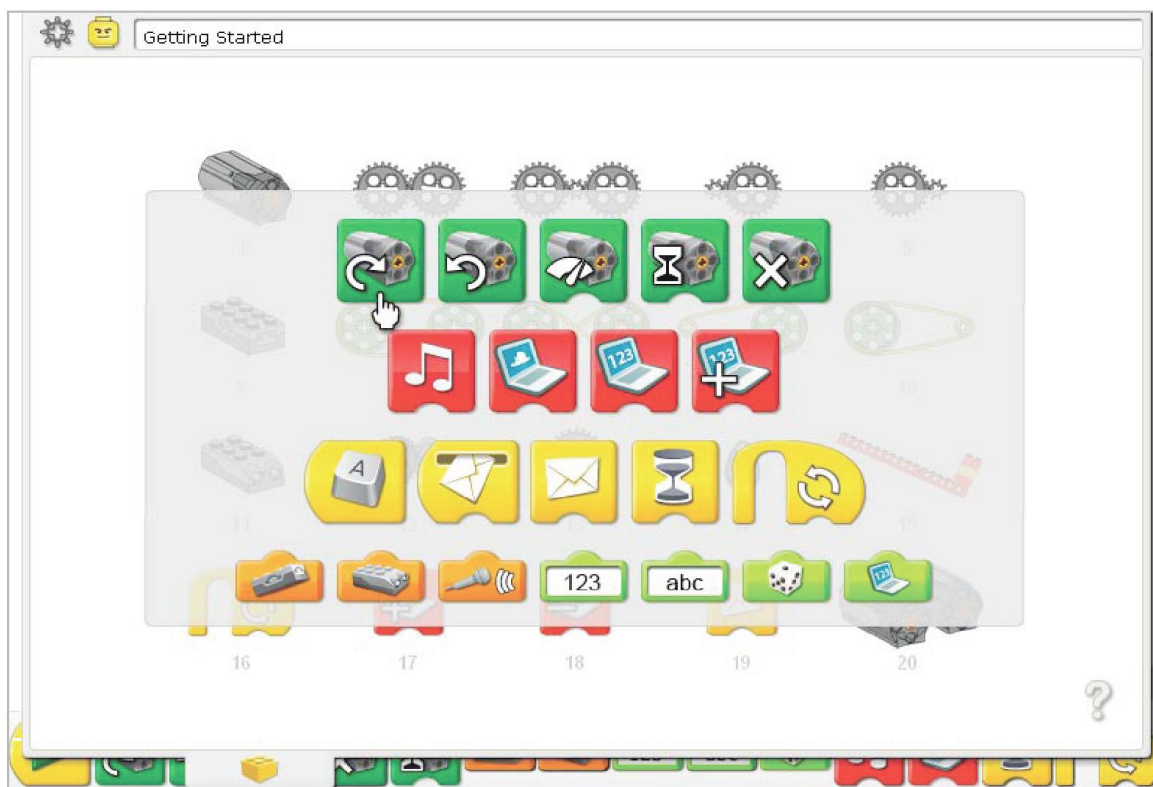
Zde konkrétně je v animaci vyobrazeno, že klepnutím levým tlačítkem myši na příkaz **Motor TAM /Motor This Way Block/** lze změnit smysl otáčení motoru na **Motor ZPĚT /Motor That Way Block/**.

Opětovným kliknutím na šipku se okno s animací zavře. Tlačítkem "ZPĚT"  se vrátíme opět do sekce **Začínáme /Getting Started/**. V jejím pravém spodním rohu je ikona nápovědy ve tvaru otazníku:



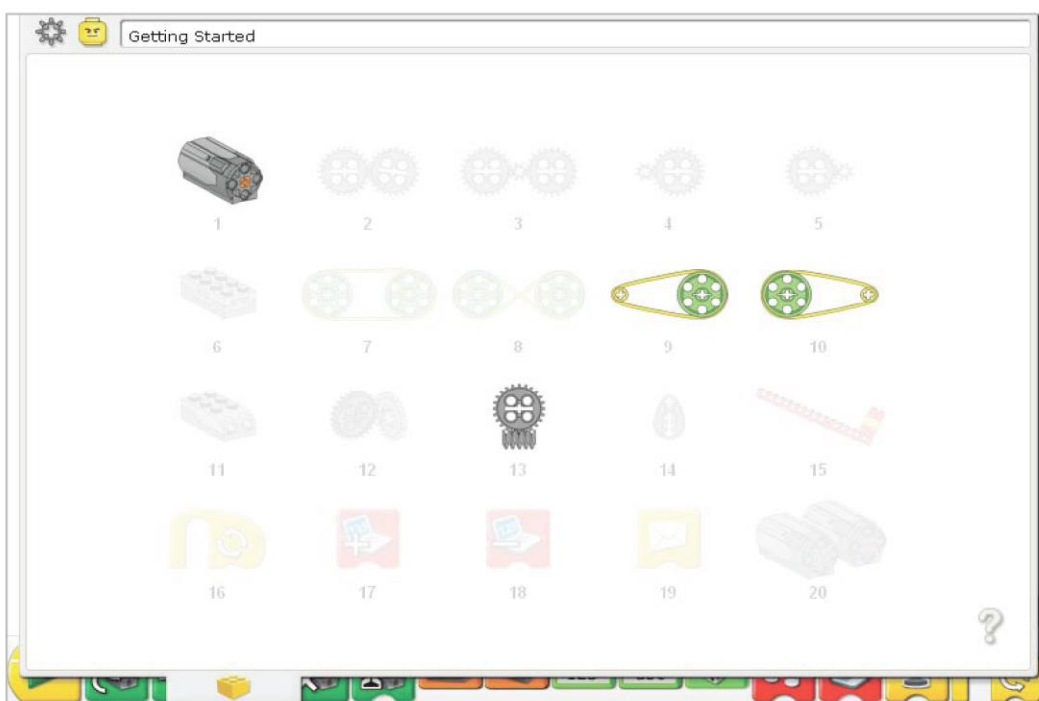
Obr. 1.20 - Sekce **Začínáme** - tlačítko pro aktivaci nápovědy

Po kliknutí na ikonu otazníku je okno sekce **Začínáme /Getting Started/** překryto menším oknem s přehledem jednotlivých příkazů, viz obr 1.21:



Obr. 1.21 - Sekce **Začínáme** - aktivována nápověda

Kliknutím na některý z příkazů se v menu **Začínáme** /*Getting Started*/ zvýrazní jen ta témata, v nichž je uvedený příkaz používán. Například klepnutím na příkaz **Motor TAM** /*Motor This Way Block*/ zůstanou zvýrazněna pouze témata č. 1, 9, 10 a 13, viz obr. 1.22:



Obr. 1.22 - Sekce **Začínáme** - témata 1, 9, 10 a 13 v nichž je používán příkaz **Motor TAM** /*Motor This Way Block*/

Jednotlivé položky v sekci **Začínáme** /*Getting Started*/ jsou číslovány. Níže uvedeme přehled jednotlivých témat:

- položka č. 1: **Motor and Axle /motory a hřídele (osy)/**
- položka č. 2: **Gears /převody/**
- položka č. 3: **Idler Gear /vložené kolo/**
- položka č. 4: **Gearing Down /převod ozubenými koly do pomala/**
- položka č. 5: **Gearing Up /převod ozubenými koly do rychla/**
- položka č. 6: **Tilt Sensor /senzor náklonu/**
- položka č. 7: **Pulleys and Belt /řemenice a řemeny (řemenové převody)/**
- položka č. 8: **Crossed Belt /řemenový převod se zkříženým řemenem/**
- položka č. 9: **Decrease Speed /řemenové převody do pomala/**
- položka č. 10: **Increase Speed /řemenové převody do rychla/**
- položka č. 11: **Motion Sensor /senzor pohybu/**
- položka č. 12: **Crown Gear /věncové ozubené kolo (převod ozubenými koly s kolnými osami)/**
- položka č. 13: **Worm Gear /šnekové soukolí/**
- položka č. 14: **Cam /vačka/**
- položka č. 15: **Lever /páka/**
- položka č. 16: **Repeat Block /cyklus/**
- položka č. 17: **Add to Display /příkaz Přičti k číslu na displeji/**
- položka č. 18: **Subtract from Display /příkaz Odečti od čísla na displeji/**
- položka č. 19: **Start On Message /příkaz Začátek programu podmíněný přijetím mailu/**
- položka č. 20: **Labeling /štítkování/**

1.2.7 Aktivity

Pro výuku zvláště na prvním stupni je často charakteristické takové pojetí výuky, při kterém je zvolené téma pojednáváno šířeji, než při „klasickém“ předmětovém pojetí. Uvedme ta na příkladu. Když bude zvoleno téma Zvířátka z přírody, typicky si děti zvolené zvíře namalují, naučí se o něm básničku, nebo písničku, budou se věnovat tomu kde a jak žije, jaká je jeho pozice v potravním řetězci v dané lokalitě a jaká je jeho úloha v ekosystému a přitom si (mimořádně) postaví model daného zvířete, zde kupříkladu Lva a na modelu si ilustrují určité jeho typické chování - lev krátce loví, většinu dne odpočívá a co ulovil a nesežral, to si žárlivě stráží. (Kolegové s aprobační přírodopis nám snad toto trestuhodné zjednodušení prominou.)

Postavený model lva pak simuluje právě tu činnost, kdy si lev hlídá svůj úlovek. Zvolíme-li v WeDo příslušný didaktický materiál se stavebním návodem ke stavbě modelu lva, je žákům na úvod promítnuto krátké video, které navozuje problémovou situaci. Žáci mají následně za úkol sestavit dle návodu model lva. Potom mají za úkol doplnit jej senzorem náklonu zabudovaným do střechy „křídla“ a naučit model, že když s částí modelu, představující lví žrádlo pohneme, původně ležící a odpočívající lev se vztyčí a varovně zařve. Čímž rušícího drzouna odežene.

V souladu s výše popsaným je vhodné do výuky při stavbě modelu lva použít příslušné pracovní listy, nabízejí se zvláště tyto:

- položka č. 1: **Motor and Axle /motory a hřídele (osy)/**
- položka č. 2: **Gears /převody/**
- položka č. 4: **Gearing Down /převod ozubenými koly do pomala/**
- položka č. 6: **Tilt Sensor /senzor náklonu/**
- položka č. 12: **Crown Gear /věncové ozubené kolo (převod ozubenými koly s kolnými osami)/**

položka č. 16: **Repeat Block /cyklus/**

Další pracovní listy pak mohou přijít na řadu ve chvíli, kdy vyučující žákům modifikuje základní úkol tak, že budou při sestavování programu pro lva nuceni použít další programové bloky, k nimž jsou zpracovány pracovní listy.

POZNÁMKA: Cílem tohoto textu je praktická aplikace problematiky výuky algoritmizace, proto zde nebudeme uvádět všechny vyjmenované pracovní listy. Případný zájemce o uvedenou problematiku nalezne v příloze tohoto textu ilustrativní příklady, aby bylo zřejmé, jak se budují a propojují jednotlivé poznatky a jak s nimi žák pracuje.

Uvedené pracovní listy vycházejí z materiálů, které jsou součástí metodických materiálů zařazených v softwaru WeDo. Zatímco kontextová nápověda ve WeDo pro žáky nemusí být problémem (těch pár anglických zpravidla jednoslovných pojmů si žák brzy osvojí a prostředí programu je skutečně intuitivní, tak pracovní listy v anglickém jazyce by už pro žáky představovaly nemalou obtíž. Byly tedy přeloženy do češtiny. Zadání úkolu pro žáka je tištěno barvou černou, očekávané odpovědi žáků jsou potom vyobrazeny modře.

Metodický list k aktivitě Řvoucí lev je uveden v příloze tohoto textu.



Obr. 1.7 - Software Lego WeDo - aktivity /základní set/

Škála aktivit se rozšíří o dalších šest, když k základní sadě přidáme i doplňkovou sadu. Jako ukázkou připravených aktivit uvádíme obr. 1.8, zachycující tři z nich. Dalšími jsou pak model vysokozdvížného vozíku, model zdvihacího mostu a model jeřábu, viz obr. 1.9. Odpovídající aktivity pro rozšiřující sadu jsou v softwaru WeDo obsaženy.



Obr. 1.8 - Software Lego WeDo - aktivity kolotoč, ruské kolo a cílová rovinka /rozšiřující set/



Obr. 1.9 - Software Lego WeDo - aktivity jeřáb, vysokozdvizný vozík, zvedací most /rozšiřující set/

1.2.8 Charakteristické přístupy k programování v Lego WeDo

- **syntaxe**

Software WeDo je určen pro děti ve věku od 7 roků. Jedná se o grafické programovací prostředí, v němž vlastní program se sestavuje lineárním řetězením příkazů - „programových bloků“ (dále jen příkazů). Jednotlivé příkazy mají takové vlastnosti, že „co spolu fungovat nebude, k sobě nelze připojit“. Proto se při práci na vlastním programu můžeme zaměřit na hledání algoritmu a syntaxi vlastního zápisu programu nemusíme příliš řešit.

POZNÁMKA: Syntaxe je jistě důležitá a z pohledu žáka je třeba se jí učit, ale dle našeho názoru však až o něco později. Zde je naším cílem schopnost žáka sestavit odpovídající algoritmus.

POZNÁMKA: V dalším je doporučeno se pro informaci k jednotlivým příkazům zaměřit na obsah kapitoly 1.2.3 Příkazy /Programming Blocks/

Jediný skutečně nezbytný krok je začátek programu. Může mít dvě podoby:



1. stiskem ikony příkazu „začátek programu /start block/“
2. stiskem klávesy, viz „začátek programu podmíněný stiskem klávesy /Start On Press Key Block/“



Pokud na tento příkaz nastavíme kurzor a stiskneme zvolenou klávesu na klávesnici, změníme písmeno (znak), které spustí program následující za tímto příkazem. Vyzkoušejte.

- **struktura základního programového kroku:**

1. akce
2. podmínka

například:



Zde program začíná stiskem příkazu „začátek programu /start block/“, následuje základní krok programu daný dvojicí „čej něco“ a „dokud není splněna podmínka“.

Zde je akcí zobrazení textu „start“ na monitoru a podmínkou je uplynutí stanoveného časového úseku (číslo tzv. modifikátoru připojeného k přesýpacím hodinám udává počet desetin sekundy), tedy 1 s.

POZNÁMKA: Zde je velmi důležité z hlediska vytváření a rozvoje schopnosti žáků sestavit algoritmus pro svůj model vést je k návyku, aby si svůj program vždy přečetli.

První pokusy žáků totiž zpravidla nefungují tak, jak mají právě proto, že žáci nerespektují tuto základní strukturu každého programu sestaveného z programových kroků: **blok = (akce + podmínka)**.

Jak již bylo výše uvedeno, vlastní program se sestavuje lineárním řetězením příkazů - „programových bloků“ (dále jen příkazů) /Programming Blocks/ na pracovní ploše. To však neznamená, že program má výhradně lineární strukturu. Podíváme se tedy na to, jak lze ve WeDo realizovat větvení programu a cyklus.

- **cyklus /Repeat Block/**



připojíme-li do výřezu v programovém bloku modifikátor „vstup čísla /Number Input/“:



nebo modifikátor „náhodný vsrup dat /Random Input/“:



bude příkaz, nebo více příkazů umístěných v tele cyklu opakováno tolikrát, kolik je určeno modifikátorem, popř. náhodný počet cyklů v rozsahu od 1 do 10.

Pokud příslušný modifikátor připojen není, je příkaz, nebo více příkazů umístěných v tele cyklu opakováno do zastavení běhu programu - viz červené čtvercové tlačítko v pravém dolním rohu plochy, „Stop Button“, viz obr. 1.12, popř. do stisku klávesy ESC.

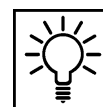


Obr. 1.10 - program 1



Obr. 1.11 - program 2

Úkol nebo cvičení



U 1: „Přečti“ program 1 na obr. 1.10, vysvětli, jak bude pracovat.

U 2: „Přečti“ program 2 na obr. 1.11, vysvětli, jak bude pracovat. Porovnej oba programy.

U 3: Sestav oba programy ve WeDo a ověř, zda jsi je „přečetl“ správně.

- **větvení programu**

WeDo neobsahuje programový blok pro větvení, ale umožňuje paralelní běh více větví programu. Pokud tedy v těle jednoho programu umístíme příkaz „odešli zprávu /Send Message Block/“:



a na začátek jiné větve programu současně umístíme příkaz „začátek programu podmíněný přijetím mailu /Start On Message Block/“:

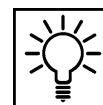


potom průchodem hlavní větve programu dojde ke spuštění vedlejší větve programu a obě běží paralelně.

Takto lze program větvit i vícenásobně.

Určitou nevýhodou je, že toto větvení programu není tak názorné při prvním čtení programu, je to však otázka zvyku.

Úkol nebo cvičení



U 4: Jistě čtenáře už napadlo, že s pomocí dvojice příkazů „odešli zprávu /Send Message Block/“ a „začátek programu podmíněný přijetím mailu /Start On Message Block/“ lze vytvořit cyklus... Vyzkoušejte, ověřte. Přemýšlejte nad dalšími možnostmi řízení struktury programu.

2 Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0

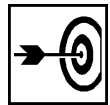
Průvodce studiem



V této části textu se pokusíme objasnit Vám následující problémové okruhy:

- charakteristika vybrané konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0,
- možnosti aplikace této stavebnice ve výuce obecně technického předmětu.

Cíle kapitoly



Po prostudování textu budete schopní v míře potřebné pro Vaše poznání a pro následné uchopení výukových souvislostí obsahu:

- charakterizovat možnosti uplatnění konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0 ve výuce obecně technického vyučovacího předmětu,
- uvést přínosy a rizika aplikace uvedeného didaktického prostředku ve výuce.

Počátek prodeje setu WeDo je datován do roku 2012. Vývoj šel do předu i v této oblasti. WeDo dnes již v distribuci není, občas lze pouze zakoupit jednotlivé prvky jako náhradní díly. V našem vzdělávacím systému však tyto stavebnice zastoupeny jsou a učitelé přicházející do praxe se s nimi stále mohou setkávat, proto se jim zde věnujeme.

Set WeDo byl následně výrobcem nahrazen setem WeDo 2.0. Změn však zde není tolik, základní myšlenka zůstává zachována. Pokusíme se v krátkosti charakterizovat hlavní změny:

- Rozvoj dotykových technologií se projevil v podpoře dotykových zařízení softwarem WeDo 2.0.
- Software (nosič a licenci dle počtu instalací) bylo u WeDo třeba zakoupit, software WeDo 2.0 je volně ke stažení na Microsoft Store, popřípadě link:
<https://education.lego.com/en-us/downloads/wedo-2/software> .
- WeDo tvořil základní set a rozšiřující set, WeDo 2.0 je v jednom větším kontejneru, způsob jeho uložení je komfortnější. Zároveň výrobce kartu s vyobrazením všech prvků setu nahradil u verze WeDo 2.0 souborem samolepek s vyobrazením jednotlivých dílů, které se nalepí do jednotlivých oddělení organizéru, je tak větší přehled nad kompletností setu.
- Ať jsme sebeopatrnější, občas se nějaký drobný konstrukční díl zakutálí nebo zničí. Výrobce začal nabízet k zakoupení tzv. servisní balíček k WeDo 2.0, viz obr. 2.1. To má příznivý vliv na udržení setu v provozuschopném stavu, cena servisního balíčku je přijatelná.
- USB Hub u WeDo byl pevně připojen k počítači, což modely omezovalo v pohybu, Smart Hub u WeDo 2.0 je k PC či k dotykovému zařízení připojen prostřednictvím rozhraní Bluetooth.
- Konstrukce Smart Hubu, který je připojen k PC či dotykovému zařízení bezdrátově s sebou přinesla potřebu vybavit Smart Hub zdrojem napájení. Standardně jsou to 2 kusy AA baterie. Lze je nahradit akupackem využívajícím lithium iontovou baterii. Je však třeba k ní pořídit i samostatný nabíjecí zdroj, viz obr. 2.6. S ohledem na vysokou cenu tohoto příslušenství (cca 1/2 ceny setu samotného) je spíše volbou dvojice AA akumulátorů a klasická nabíječka.
- Konstrukce připojovacího konektoru USB Hubu u WeDo umožňovala připojit na jeden port i dva motory (u senzorů to nemá smysl), ovšem při odpojování kabelu čidla či motoru byly více namáhány přívodní vodiče, což bylo často příčinou poruchových stavů senzorů a výstupních členů (motorů či LED světél). Konektor pro připojení motorů a senzorů ke Smart Hubu násobné připojení neumožňuje, ale jeho konstrukce vede k menšímu namáhání vodičů při propojování, je tak dosažena vyšší životnost těchto elementů.

Způsob programování zůstal ve verzi 2.0 stejný jako v předchozí verzi. Základní koncepce programu zůstává také zachována. Obsažené didaktické materiály a stavební návody jsou sice jiné, způsob práce však opět zůstává zachován. Přechod z WeDo na WeDo 2.0 tedy je intuitivní a nenese s sebou zásadní problémy.



Obr. 2.1 - servisní balíček WeDo 2.0

2.1 Charakteristika konstrukční stavebnice WeDo 2.0 LEGO Education

Pokud jste si přečetli předcházející kapitolu, základní charakteristiky setu WeDo 2.0 jsou Vám již známy. Dva kontejnery byly nahrazeny jedním, větším, uvnitř něhož je organizér, viz obr. 2.2 a 2.3:



Obr. 2.2 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0

Vedle platformy os. windows jsou odporována i dotyková zařízení na platformách android či iOS. Nové úložné řešení spolu s popisky formou samolepek přispívá k lepšímu udržení pořádku a kompletnosti setu, viz obr. 2.3:



Obr. 2.3 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0



Obr. 2.4 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0 spolu se softwarem WeDo 2.0

Smart Hub kterým ve vybaveno WeDo 2.0 má jinou konektorovou výbavu, viz obr. 2.5 a obr. 2.7, obr. 2.8 a obr. 2.9. Zpětná kompatibilita by byla vzhledem k ceně senzorů vítána. Tento požadavek však není v souladu s cenovou politikou výrobce. Smart Hub je vybaven vícebarevnou LED jako zdrojem světla. Barvy lze řídit programově, což je další inovací. Možnosti napájení byly zmíněny v předcházející části textu, akupack (á cca 1.800 Kč) a napájecí adaptér (á cca 800 Kč) viz obr. 2.6.



Obr. 2.5 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0 - Smart HUB



Obr. 2.6 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0 - akupack a nabíjecí adaptér

Kromě provedení konektorů se senzory a akční členy zásadně neliší.



Obr. 2.7 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0 - motorová jednotka

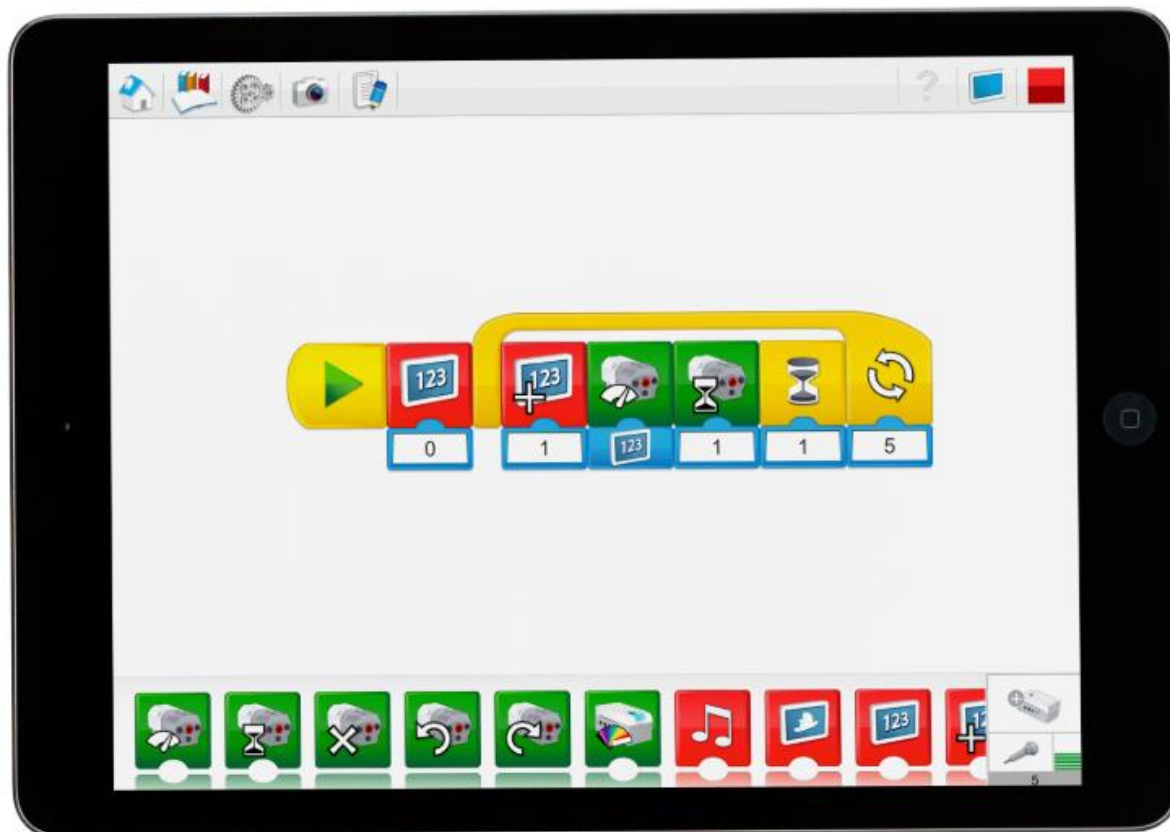


Obr. 2.8 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0 - senzor náklonu

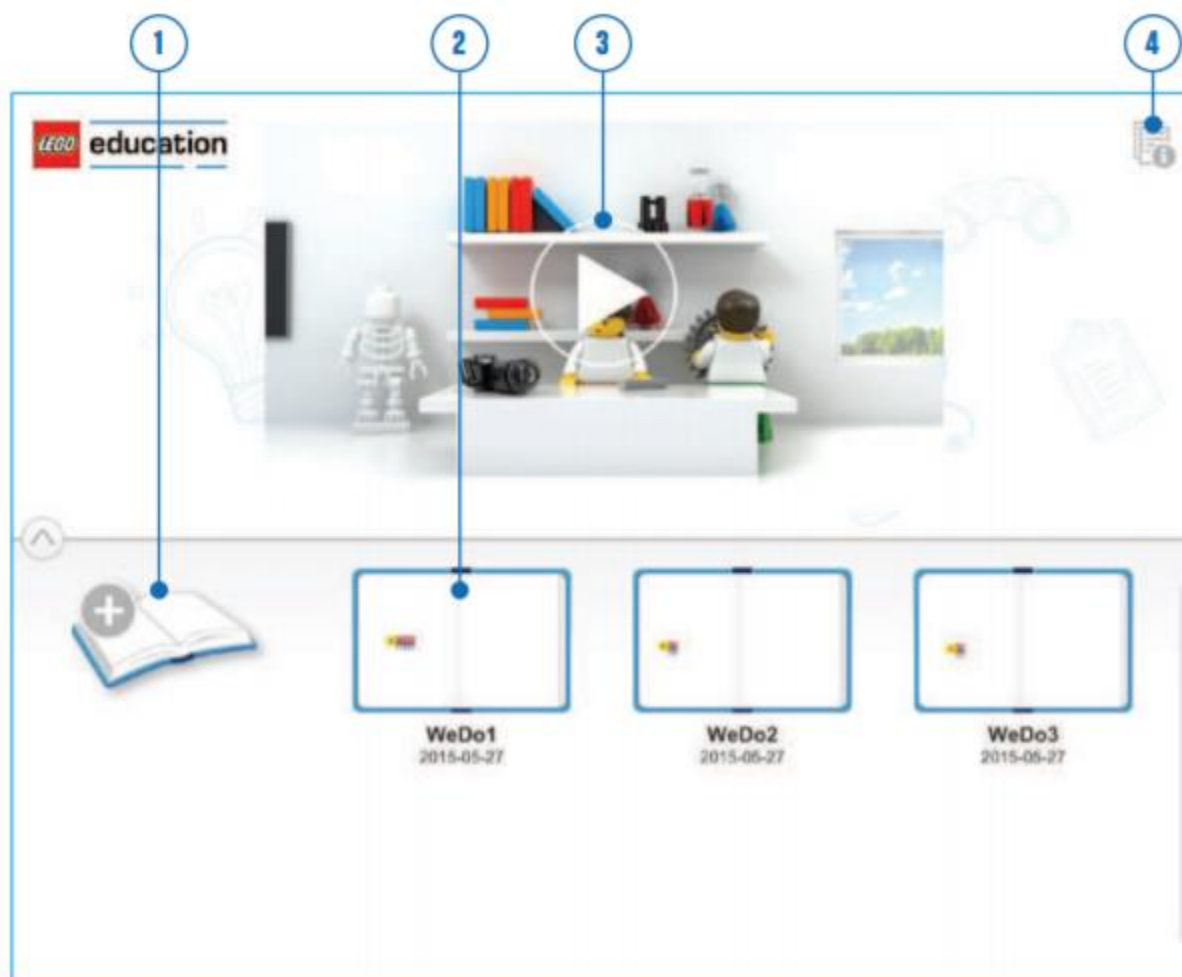


Obr. 2.9 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0 - senzor pohybu

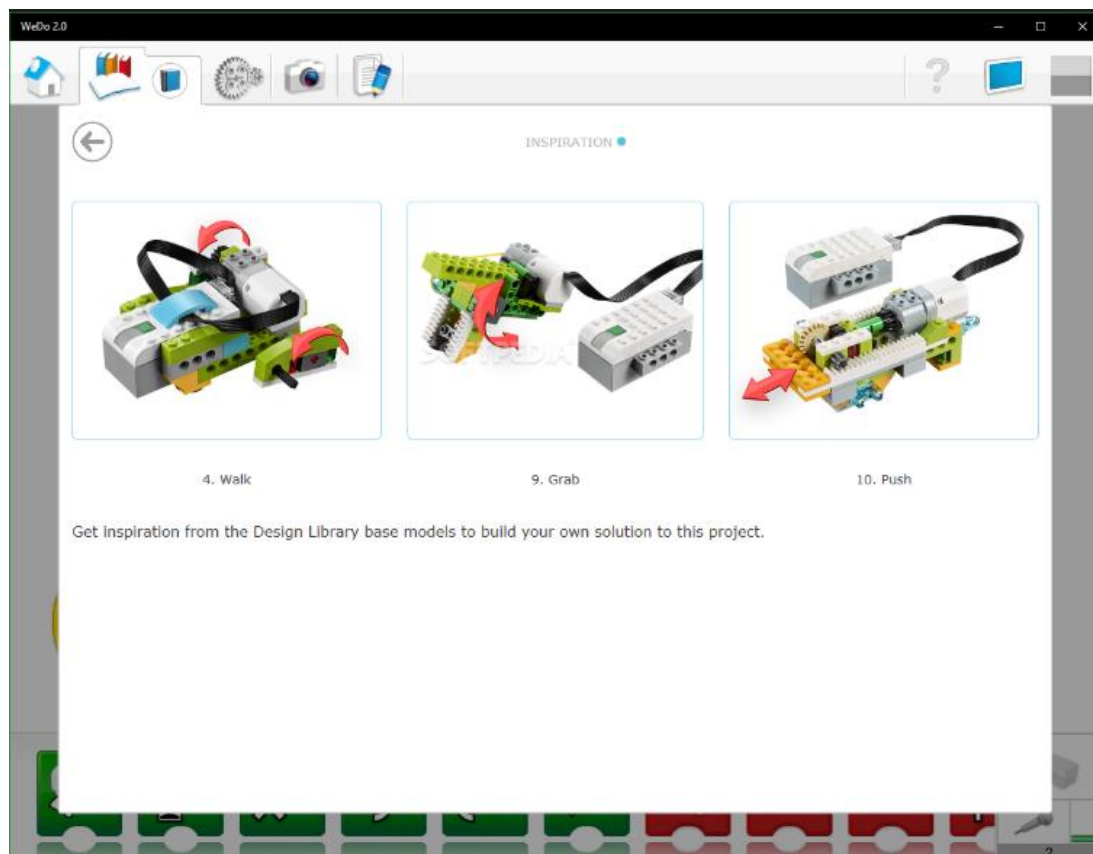
2.2 Software Lego WeDo 2.0



Obr. 2.10 - Software Lego WeDo 2.0 - programovací prostředí



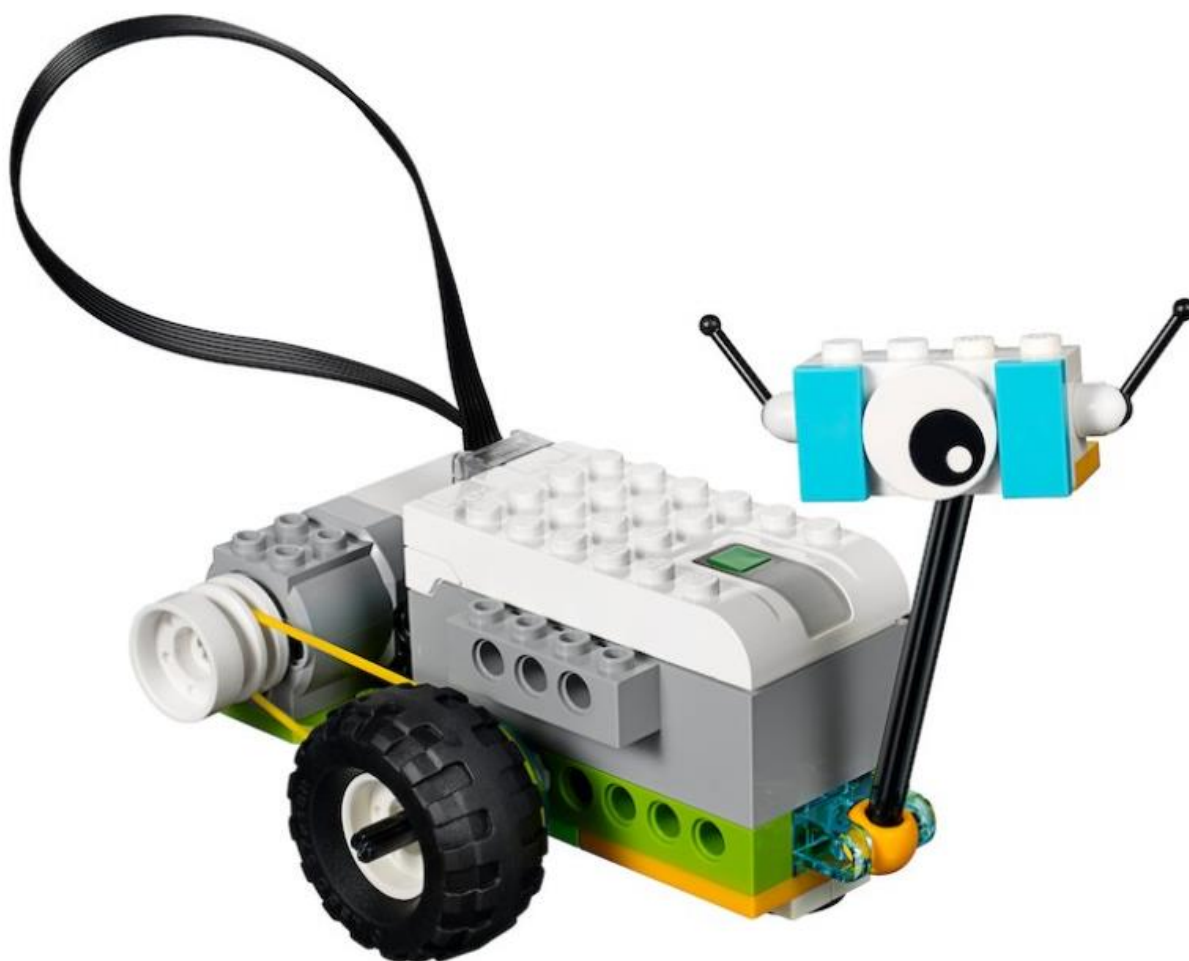
Obr. 2.11 - úvodní obrazovka /lobby/



Obr. 2.12 - Software Lego WeDo 2.0 - didaktický materiál



Obr. 2.13 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0 - aktivity



Obr. 2.14 - Konstrukční stavebnice Lego WeDo 2.0 - aktivity

Závěr

Na druhém stupni se k výuce programování s úspěchem využívá:

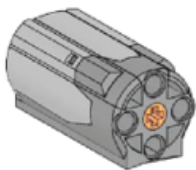
- Microsoft Minecraft
- platforma MicroBit

Seznam příloh

- Pracovní list 1: Motory, hřídele a osy
- Pracovní list 2: Převody
- Pracovní list 4: Převody ozubenými koly do pomala
- Pracovní list 6: Senzor náklonu
- Pracovní list 12: Věncové ozubené kolo (převod ozubenými koly s kolmými osami)
- Metodický list k aktivitě Řvoucí lev

Pracovní list č. 1

1. Motory a hřídele (osy) /Motor and Axle/



V sekci **Začínáme** /Getting Started/ dostupné přes **Metodický panel** /Content Tab/ označte téma **Motory a hřídele** kliknutím na výše uvedenou ikonu.

- 1) Postavte vyobrazený model. Šipky použijte pro rotaci modelu.
- 2) Propojte motor k jednomu z portů LEGO Hubu.
- 3) Metodou „Táhni a pusť“ /Drag and Drop/ sestavte na pracovní ploše programu níže vyobrazený program sestavený z příkazů: Začátek programu /Start Block/ a Motor TAM /Motor This Way Block/.
- 4) Klikněte na příkaz Start.
Motor je v chodu, jeho hřídel se otáčí.
- 5) Pro zastavení běhu programu a zastavení chodu motoru, klikněte na tlačítko STOP.



Program nepracuje? Zkontrolujte:

- Jsou vodiče motoru připojeny k LEGO Hubu?
- Je LEGO Hub připojen k USB portu počítače?
- Jsou bloky na ploše programu propojeny?

Diskuse:

Co dělá motor?


Motor běží, jeho hřídel se otáčí.

Co dělá příkaz Začátek programu /Start Block/?

Start Block je začátek programu. Poté co klikneme na Start Block, program se rozběhne. V tomto příkladě, se hřídel Motoru otáčí TAM.

Jak pracuje příkaz Motor TAM /Motor This Way Block/?

Příkaz Motor TAM /Motor This Way Block/ zapíná motor, jeho hřídel se otáčí ve směru hodinových ručiček.

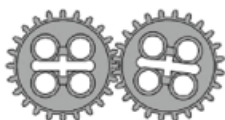
Klikněte na tlačítko ve tvaru ozubeného kola  v horní liště programu pro návrat do sekce **Začínáme** /Getting Started/.

Programovací tipy

Užijte příkaz Komentář – „Bublina“ /Bubble/ a přidejte komentář k vašemu programu. Při sestavování programu na ploše klikněte na tlačítko se šipkou „Arrow button“ pro zobrazení kompletní nabídky příkazů. Tažením příkaz Komentář – „Bublina“ /Bubble/ přesuňte z palety příkazů nad program, který komentujete. Posuňte kurzor myši nad „Bublina“ /Bubble/ a vepište komentář.

Pracovní list č. 2

2. Převody /Gears/



V sekci **Začínáme** /Getting Started/ dostupné přes **Metodický panel** /Content Tab/ označte téma **Převody** /Gears/ kliknutím na výše uvedenou ikonu.

- 1) Postavte vyobrazený model. Šipky použijte pro rotaci modelu.
- 2) Propojte motor k jednomu z portů LEGO Hubu.
- 3) Metodou „Táhni a pusť“ /Drag and Drop/ sestavte na pracovní ploše programu níže vyobrazený program sestavený z příkazů: Začátek programu /Start Block/ a Motor ZPĚT /Motor That Way Block/.
- 4) Klikněte na příkaz Start.
Motor je v chodu, hnací kolo se otáčí proti směru hodinových ručiček. Hnané kolo se otáčí ve směru hodinových ručiček.
- 5) Pro zastavení běhu programu a zastavení chodu motoru, klikněte na tlačítko STOP.



Program nepracuje? Zkontrolujte:

- Jsou vodiče motoru připojeny k LEGO Hubu?
- Je LEGO Hub připojen k USB portu počítače?
- Jsou bloky na ploše programu propojeny?

Diskuse:

Co dělá motor?

Motor běží, jeho hřídel se otáčí a uvádí do pohybu ozubené soukolí.

Co dělá příkaz Motor ZPĚT /Motor That Way Block/?

Příkaz Motor ZPĚT /Motor That Way Block/ uvede motor do chodu, jeho hřídel se otáčí proto směru hodinových ručiček.

Ukažte rukou směr otáčení prvního kola. První kolo nazýváme hnací kolo. Proč myslíte, že jej takto nazýváme?

Hnací kolo je upevněno na hnacím hřídeli, uvede se první do pohybu a tento pohyb se přenáší na ostatní kola (zde na hnané kolo).

Druhou rukou ukažte směr otáčení druhého kola. Druhé kolo nazýváme hnané kolo. Proč myslíte, že jej takto nazýváme?

Toto kolo zabírá svými zuby do ozubení prvního (hnacího) kola a je nuceno se pohybovat vždy, když se otáčí první (hnací) kolo.

Co dělají ozubená kola?

Přenáší pohyb z jednoho kola na druhé: z hnacího na hnané.

Otáčejí se obě kola stejným nebo opačným směrem?

Kola se otáčejí navzájem opačným směrem. Kola, která tvoří soukolí (jejich ozubení zabírají společně) se otáčejí každé jiným směrem.

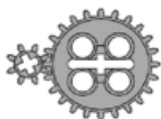
Klikněte na tlačítko ve tvaru ozubeného kola  v horní liště programu pro návrat do sekce **Začínáme** /Getting Started/.

Programovací tipy

Můžete změnit Motor ZPĚT /Motor That Way Block/ na Motor TAM /Motor This Way Block/ kliknutím levým tlačítkem myši poté, co jste příkaz umístili na plochu.

Pracovní list č. 4

4. Převod ozubenými koly do pomala /Gearing Down/



V sekci **Začínáme** /Getting Started/ dostupné přes **Metodický panel** /Content Tab/ označte téma **Převod ozubenými koly do pomala** /Gearing Down/ kliknutím na výše uvedenou ikonu.

- 1) Postavte vyobrazený model. Šipky použijte pro rotaci modelu.
- 2) Propojte motor k jednomu z portů LEGO Hubu.
- 3) Metodou „Táhni a pusť“ /Drag and Drop/ sestavte na pracovní ploše programu níže vyobrazený program sestavený z příkazů: Začátek programu /Start Block/ a Zapnutí motoru po nastavený časový úsek /Motor On For Block/.
- 4) Klikněte na příkaz Start.

Menší, hnací kolo se otáčí rychleji, jedním směrem. Větší, hnané kolo se otáčí pomaleji směrem opačným. Motor je v chodu po dobu jedné sekundy (deset desetin sekundy).



Program nepracuje? Zkontrolujte:

- Jsou vodiče motoru připojeny k LEGO Hubu?
- Je LEGO Hub připojen k USB portu počítače?
- Jsou bloky na ploše programu propojeny?

Diskuse:

První, hnací ozubené kolo se otáčí rychleji než druhé ozubené kolo. Proč se druhé, hnané ozubené kolo otáčí pomaleji?

Hnané ozubené kolo je větší a otočí se jen o část otáčky, zatímco menší, hnací ozubené kolo se otočí jedenkrát dokola.

Zuby obou ozubených kol zabírají společně. Jak se otáčí hnací ozubené kolo, zabírají jeho zuby do zubů hnaného ozubeného kola, které se otáčí společně s ním. Zamyslete se nad tím, jak zuby pracují. Vždy společně zabírají jeden zub hnacího a jeden zub hnaného ozubeného kola. Kolik zubů má hnací ozubené kolo?

8

Kolik zubů má hnané ozubené kolo?

24

Když se hnací ozubené kolo otočí jednou, o kolik zubů se otočí hnané ozubené kolo?

Hnací ozubené kolo má 8 zubů. Hnané ozubené kolo se pootočí také jen o 8 zubů.

Kolik otočení musí vykonat hnací ozubené kolo k tomu, aby se hnané ozubené kolo otočilo jednou?

3.

Jak nazýváme proces, kdy převody mění rychlost otáčení kol z rychle do pomala?

Redukce otáček, převod do pomala.

Jak pracuje příkaz Zapnutí motoru po nastavený časový úsek /Motor On For Block/?

Tento příkaz zapíná motor napojený na LEGO Hub po dobu jedné vteřiny.

Pro více informací o převodech a rychlosti se podívejte na následující kapitolu **Převod ozubenými koly dorychla** /Gearing Up/. Pro více informací o změně vstupní hodnoty příkazu Zapnutí motoru po nastavený časový úsek /Motor On For Block/ se podívejte na detailní informace k tomuto příkazu, viz **Začínáme** /Getting Started/; nápověda, označit příkaz Zapnutí motoru po nastavený časový úsek /Motor On For Block/.

Klikněte na tlačítko ve tvaru ozubeného kola  v horní liště programu pro návrat do sekce **Začínáme** /Getting Started/.

Programovací tipy

Můžete změnit modifikátor číselné hodnoty určující čas u příkazu Zapnutí motoru po nastavený časový úsek /Motor On For Block/ tak, že na modifikátor klikneme levým tlačítkem myši – hodnota se mění směrem nahoru, kliknutím pravým tlačítkem myši se hodnota mění směrem dolů.

Pracovní list č. 6

6. Senzor náklonu /Tilt Sensor/



V sekci **Začínáme** /Getting Started/ dostupné přes **Metodický panel** /Content Tab/ označte téma **Senzor náklonu** /Tilt Sensor/ kliknutím na výše uvedenou ikonu.

- 1) Postavte vyobrazený model. Šipky použijte pro rotaci modelu.
- 2) Propojte senzor náklonu k jednomu z portů LEGO Hubu.
- 3) Metodou „Táhni a pusť“ /Drag and Drop/ sestavte na pracovní ploše programu níže vyobrazený program sestavený z příkazů: Začátek programu /Start Block/, Zobraz na displeji pozadí číslo „x“ /Display Background Block/, Blok podmíněného řízení „Čekej dokud“ /Wait For Block/ a opět Zobraz na displeji pozadí číslo „x“ /Display Background Block/.
- 4) U příkazu Blok podmíněného řízení „Čekej dokud“ /Wait For Block/ zaměňte číselný modifikátor určující čas za modifikátor **Senzor náklonu** /Tilt Sensor/: - příkaz Naklonit podélně nahoru, zvednout ve směru podélné osy /Tilt Up/.
- 5) U druhého příkazu Zobraz na displeji pozadí číslo „x“ /Display Background Block/ změňte hodnotu číselného modifikátoru na 2.
- 6) Klikněte na příkaz Start.

Program otvírá panel Zobrazení „Display Tab“ a zobrazuje první pozadí. Pak program čeká, až nachýlíte senzor náklonu podélně vzhůru a panel Zobrazení „Display Tab“ ukazuje druhé pozadí.



Program nepracuje? Zkontrolujte:

- Jsou vodiče senzoru náklonu připojeny k LEGO Hubu?
- Je LEGO Hub připojen k USB portu počítače?
- Jsou bloky na ploše programu propojeny?
- Nachýlili jste senzor náklonu správně? (podélně vzhůru)

Diskuse:

Jak pracuje senzor náklonu?

Senzor náklonu sděluje programu, jak je právě orientován. Kdy je nakloněn nahoru a dolu podélně, nebo napravo či nalevo příčně.

Který příkaz jste použili pro naprogramování senzoru náklonu?

Příkaz Blok podmíněného řízení „Čekej dokud“ /Wait For Block/ se vstupem ze Senzoru náklonu.

Jak program pracuje?

Program zobrazí pozadí číslo 1 na panelu Zobrazení „Display Tab“ a potom čeká na někoho, kdo nachýlí senzor náklonu nahoru. Když je senzor náklonu vychýlen vzhůru, program na panelu Zobrazení „Display Tab“ zobrazí další pozadí (pozadí číslo 2).

Senzor náklonu může být vychýlen také v dalších směrech. Klikněte na modifikátor Vstup snímače náklonu ve vašem programu, abyste zjistil kolik existuje způsobů, které může senzor náklonu rozpoznat.

Senzor náklonu rozeznává šest stavů, může být vychýlen na šest způsobů: Nahoru, dolů, napravo, nalevo, žádný náklon, jakýkoliv náklon.

Změňte váš program použitím jiného vstupu ze senzoru náklonu.

Změňte vstup ze senzoru náklonu na některou z těchto dalších možností. Když pak znovu spustíte

svůj program, bude čekat na nový směr náklonu před zobrazením dalšího pozadí.

Pro další způsoby použití příkazu Zobraz na displeji pozadí číslo „x“ /Display Background Block/ se podívejte na nápovědu k tématům Páka /Lever/ a Senzor pohybu /Motion Sensor/.

Podívejte se na manuál k LEGO Education WeDo software, část Background List ukazující dostupné motivy pozadí.

Klikněte na tlačítko ve tvaru ozubeného kola  v horní liště programu pro návrat do sekce **Začínáme** /Getting Started/.

Programovací tipy

Můžete změnit vstup ze senzoru náklonu jedním ze šesti způsobů: Nahoru, dolů, napravo, nalevo, žádný náklon, jakýkoliv náklon. Klikněte opakovaně levým tlačítkem myši na příkaz Vstup ze senzoru náklonu: cyklicky se zde mění šest uvedených možností.

Pracovní list č. 12

12. Věncové ozubené kolo (převod ozubenými koly s kolmými osami) */Crown Gear/*



V sekci **Začínáme** */Getting Started/* dostupné přes **Metodický panel** */Content Tab/* označte téma **Věncové ozubené kolo (převod ozubenými koly s kolmými osami)** */Crown Gear/* kliknutím na výše uvedenou ikonu.

- 1) Postavte vyobrazený model. Šipky použijte pro rotaci modelu.
- 2) Připojte motor k jednomu z portů LEGO Hubu.
- 3) Kliknutím na šipku „Arrow button“ zobrazte na paletě nástrojů všechny příkazy.
- 4) Metodou „Táhni a pusť“ */Drag and Drop/* sestavte na pracovní ploše programu níže vyobrazený program sestavený z příkazů: Začátek programu */Start Block/*, Zapnutí motoru po nastavený časový úsek */Motor On For Block/*.
- 5) Metodou „Táhni a pusť“ */Drag and Drop/* přesuňte k příkazu Blok podmíněného řízení „Čekej dokud“ */Wait For Block/* automaticky připojený číselný modifikátor zpět na paletu příkazů a nahraďte jej modifikátorem **Zvukový senzor** */Sound Sensor/*.
Modifikátor Zvukový senzor /Sound Sensor/ nahradí číselný modifikátor automaticky připojený k příkazu Zapnutí motoru po nastavený časový úsek /Motor On For Block/.
- 6) Klikněte na příkaz Start.
Motor běží tak dlouho, dokud například netlesknete nebo nevydáte nějaký jiný zvuk.



Program nepracuje? Zkontrolujte:

- Neobjevil se mikrofon v panelu připojení? Pro práci se vstupem ze senzoru zvuku musíte mít v PC připojený mikrofon.
- Je motor připojen k LEGO Hubu?
- Je LEGO Hub připojen k USB portu počítače?
- Jsou bloky na ploše programu propojeny?

Diskuse:

Sestavené soukolí tvoří dvě ozubená kola; jedno z nich /to, které má zahnuté zuby/ se nazývá věncové ozubené kolo. Proč má věncové ozubené kolo zahnuté ozubení?

Věncové ozubené kolo má zahnuté ozubení proto, aby ozubení obou kol mohlo společně zabírat, když osy obou kol svírají úhel 90 °.

Otáčí se obě ozubená kola stejnou nebo rozdílnou rychlostí?

Obě ozubená kola se otáčejí stejnou rychlostí, protože mají obě stejný počet zubů. Každé má 24 zubů.

Jak se motor v toto programu spouští a jak se zastavuje?

Příkaz Zapnutí motoru po nastavený časový úsek /Motor On For Block/ po spuštění programu spustí motor a čeká na signál ze zvukového senzoru /Sound Sensor/. Zvukový senzor /Sound Sensor/ "poslouchá" zvuk. Když senzor „slyší“ zvuk, příkaz Zapnutí motoru po nastavený časový úsek /Motor On For Block/ motor vypíná.

Porovnejte pohyb ozubeného převodu v tomto případě a v případech těchto aktivit: **Převody** */Gears/*, **Vložené kolo** */Idler Gear/*, **Převod ozubenými koly do rychla** */Gearing Up/* a **Převod ozubenými koly do pomala** */Gearing Down/*.

Klikněte na tlačítko ve tvaru ozubeného kola  v horní liště programu pro návrat do sekce **Začínáme** */Getting Started/*.

Metodický list k aktivitě Řvoucí lev

Cíle

Věda

Sledování přeměn pohybu a přenosu energie pomocí mechanismů.

Pochopení pohybu mechanismu při činnosti modelu a úlohy soukolí s věncovým ozubeným kolem v něm.

Zohlednění potřeb živých organizmů.

Technologie

Vytvoření programovatelného modelu pro demonstraci znalostí a ovládnání digitálních nástrojů atechnologických systémů.

Technika, strojírenství

Postavit a otestovat pohyb lva.

Vylepšení chování lva přidáním senzoru náklonu a naprogramování zvuků, které jsou v souladu s pohyby lva.

Matematika

Porozumění, jak použitá ozubená kola ovlivňují úhel pohybu.

Porozumění a použití čísel reprezentujících typ přehrávaných zvuků a délce časového úseku, po který je zapnut motor.

Jazyk

Příprava a prezentace na téma lvi s použitím modelu lva.

Použití technologie pro vytvoření a komunikaci myšlenek.

Komunikace v mluvené a psané formě za použití správné slovní zásoby.

Slovník

Klima, ozubená kola, věncové ozubené kolo, savci, smečka lvů. Příkazy: Zapnutí motoru po nastavený časový úsek **/Motor On For Block/**, Motor TAM **/Motor This Way Block/**, Motor ZPĚT **/Motor That Way Block/**, Vstup čísla **/Number Input/**, Přehraj zvuk **/Play Sound Block/**, Začátek programu podmíněný stiskem klávesy **/Start On Press Key Block/**, Senzor máklonu **/Tilt Sensor Input/** a Blok podmíněného řízení „Čekej dokud“ **/Wait For Block/**.



Motivační rozhovor

Podívejte se na připojenou animaci řvoucí lev a diskutujte:

- Co dělal lev?
- Jak na to Mia a Max reagovali?
- Co lev chce?
- Chováte se také tak, když něco chcete, například jídlo?
- Je lev vegetarián?
- Čím se lev živí?



Zde jsou další možnosti diskuze:

Máte někdo doma kočku jako domácí zvířátko? Jsou si kočka a lev něčím podobní? Jaké zvuky vydává kočka? A jaké zvuky vydává lev?

Pojďme si zahrát, že jsme ve stepi a pohybujeme se jako lvi. Jak jdeme, jak si leháme, a jak se posadíme? Co jíme?

Věděli jste že ...

nohy Lva se, podobně jako naše nohy a ruce, mohou pohybovat různými způsoby v různých úhlech?

Podívej se na model v sekci Začínáme /Getting Started/:

12. Věncové ozubené kolo (převod ozubenými koly s kolmými osami) /Crown Gear/

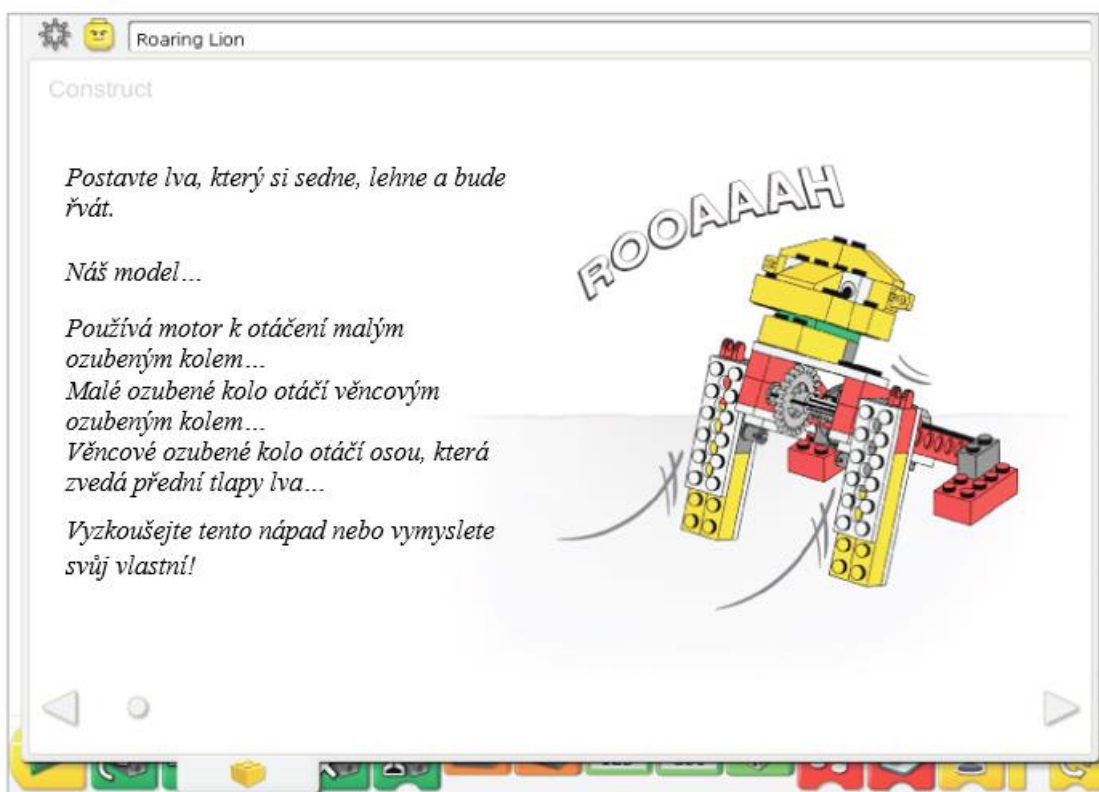
Podívejte se na soukolí s věncovým ozubeným kolem. Jaká je vzájemná poloha těchto kol? Jsou kola přímo za sebou nebo zabírají pod nějakým úhlem?

Zabírají /očekávaná odpověď/

Pod jakým úhlem se přenáší pohyb z malého ozubeného kola na věncové ozubené kolo?

Pod úhlem 90 °. /očekávaná odpověď/

Sestavení modelu lva



Vytvořte model pomocí instrukcí krok za krokem nebo vytvořte vlastního lva. Pokud vytvoříte svůj vlastní model, je možné, že budete muset pozměnit i ukázkový program.

Pro správnou činnost lva se ujistěte, že malé ozubené kolo je v záběru s věncovým ozubeným kolem.

Energie z počítačem napájeného modelu se převádí z motoru na malé ozubené kolo. Malé ozubené kolo otáčí věncovým ozubeným kolem. Zahnuté zuby věncového ozubeného kola mění úhel pohybu o 90 °. Věncové ozubené kolo otáčí osou, na které jsou pevně připojeny přední tlapy lva. Při jejich pohybu se tělo lva zvedne z lehu do sedu.

Energie se mění z elektrické (počítač a motor) na mechanickou (fyzický pohyb ozubených kol a hřídele).



Program řvoucí lev používá klávesy na klávesnici pro spuštění pohybu. The Start On Key Press Block čeká, dokud nestisknete klávesu **A** na klávesnici. Potom se sepne Motor This Way (ve směru hodinových ručiček), běží na střední výkon (6). Lev se posadí a program přehraje zvuk č. 14 /Play Sound 14/, Roaring Sound (řev lva). Druhý program se spustí stisknutím klávesy **B** na klávesnici. Potom se sepne Motor That Way (proti směru hodinových ručiček), běží na menší výkon (4). Lev se položí a program přehraje zvuk č. 13 /Play Sound 13/, Zzz Sound (chrápání / spánek lva).

Pro změnu kláves, která spustí program umístěte kurzor na příkaz The Start On Key Press Block, změní se podoba kurzoru do tvaru písmene T a z klávesnice lze zadat jiné písmeno, kterým se program spustí. Stejně lze použít i klávesy s čísly nebo kurzorové šipky.

Podívejte se do sekce Sound List v LEGO Education WeDo Software, ve kterém najdete přehled dostupných zvuků.

Pro více příkladů použití příkazů Motor On For, Motor Power, Motor This Way, Motor That Way, Number Input, Play Sound a Start On Key Press se podívejte na Začínáme /Getting Started/.

Zamyšlení



Roaring Lion

Contemplate

*Vysvětlete, jak je váš lev naprogramován.
Předvedte, jak se posadí a jak si lehá.
Podělte se o tyto informace o chování lvů.*

Mia a Max našli následující informace o lvech:

*Savci.
Žijí v teplém a suchém klimatu.
Žijí ve velkých skupinách, kterým říkáme smečka.
Živí se velkými zvířaty, jakými jsou například zebry, žirafy nebo i mláďata slonů.*

ROOAAAHH

Vytvořte si dostatek prostoru na knihy a další materiál pro demonstraci vašeho modelu.

Mia a Max vám poskytnou nějaké informace o lvech. Další informace vyhledejte v knihách nebo na internetu. Získané informace si poznamenejte do svého poznámkového sešitu.

Demonstrujte chování lva: ovládání z klávesnice vám umožní, aby lev reagoval, jak potřebujete. Můžete si nastavit číselné modifikátory pro to, aby model přehrál správné zvuky, pro nastavení rychlosti pohybu při sedání / lehání lva a časování motoru pro správnou demonstraci.

Vyzkoušejte si způsob prezentace vašich informací o lvech a časové sladění demonstrace.

Po demonstraci s modelem lva diskutujte tyto myšlenky.

Co jsou to savci? Patříme také mezi savce? Vyjmenujte některé další savce.

odpověď:

Savci jsou teplokrevní, rodí živá mláďata, která sají mléko. Mezi savce patří například: pes, kočka, kůň, myš, člověk.

Věncové ozubené kolo mění pohyb motoru na pohyb lvích tlap tak, že při tom obě hřídele svírají úhel 90° . Porovnejte pohyb lvích tlap s pohyby svých končetin. Co pozorujete?

odpověď:

Naše končetiny se mohou otáčet a zároveň i pohybovat nahoru nebo dolů v různých úhlech a směrech. Model vašeho lva může přední tlapy jen zvednout nahoru nebo dolů.

Všimněte si, že lev potřebuje vyšší výkon motoru k tomu, aby se vzpřímil do sedu, než k tomu, aby si lehnul. Proč tomu tak je? Může program poskytnout vašemu modelu lva inteligenci?

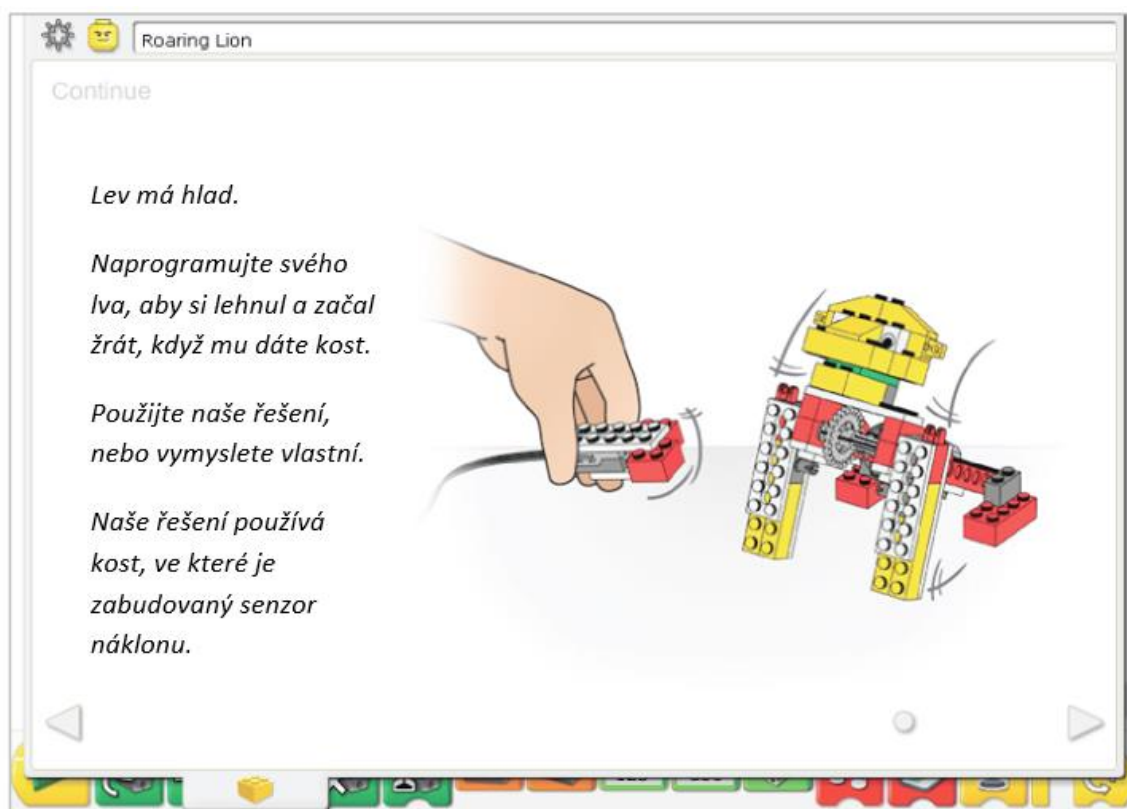
odpověď:

Gravitace přitahuje lva dolů, proto potřebuje váš model více energie při pohybu nahoru a méně při pohybu dolů. Když si poskočíte, dolů spadnete sami. To je efekt gravitace. Program mění úroveň nastavení výkonu motoru pro to, aby si model lva sedal stejně lehce, i když při tom překonává gravitaci. Při lehání lva působí gravitace a motor modelu běží s menším výkonem.

Další možnosti...

Naprogramujte lva, aby napodobil chování divokého zvířete. Poté předstírejte, že je to domácí kočka. Pozměňte program tak, aby model vydával zvuky jako domácí kočka. Můžete zaznamenat váš vlastní zvuk pomocí mikrofону a nástrojů v Play Sound Block. Zaznamenaný zvuk nahradí zvuk č. 1 /Hi sound/. V čem se lev a kočka podobají a čím se odlišují?

Pokračujeme



Continue

Lev má hlad.

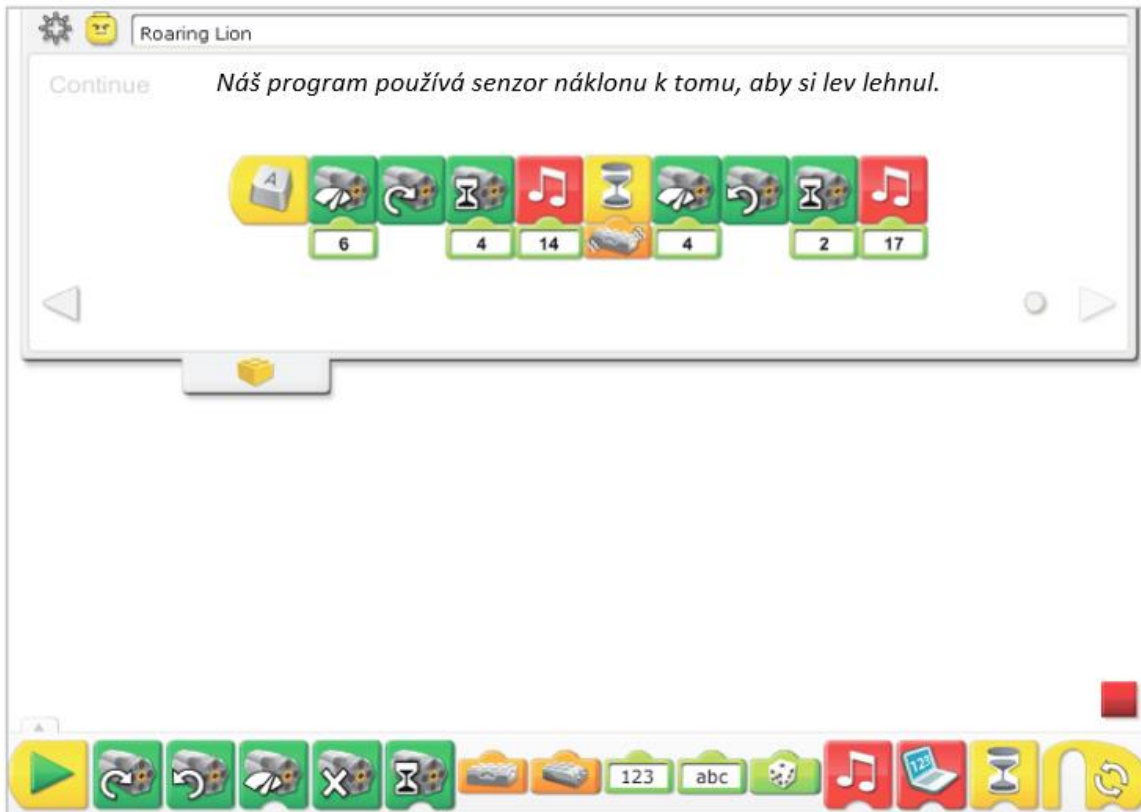
Naprogramujte svého lva, aby si lehnul a začal žrát, když mu dáte kost.

Použijte naše řešení, nebo vymyslete vlastní.

Naše řešení používá kost, ve které je zabudovaný senzor náklonu.

V této fázi rozšíříme způsoby chování lva.

Následují instrukce krok za krokem pro sestavení modelu kosti pro lva. V té je skryt senzor náklonu připojený k portu LEGO Hubu.



Program řvoucí lev je pozměněn tak, aby chování lva kombinoval s použitím senzoru náklonu. Po stisku klávesy A na klávesnici běží motor ve směru otáčení hodinových ručiček /Motor This Way/ s výkonem 6 po dobu 0,4 s (lev si sedne) a zastaví se. Současně se přehraje zvuk 14 /řev lva/. Program čeká, až v libovolném směru skloníte kost /se senzorem náklonu/. Poté je spuštěn motor opačným směrem (lev si lehá), běží na nižší výkon /Power Level 4/ po dobu 0,2 s. Současně se přehraje zvuk č. 17 /Křupnutí/.

Pro další příklady použití příkazů Motor On For, Motor Power, Motor This Way, Motor That Way, Play Sound, Tilt Sensor Input a Wait For si prohlédněte didaktický materiál „Getting Started“ /Začínáme/ umístěný v Metodickém panelu „Content Tab“.

Rozšíření

Utvořte se spolužáky dvojici nebo skupinu tak, abyste měli dvojici lvů, která bude naprogramována takto: Jeden model bude představovat lvici a druhý její mládě. Vytvořte dva programy, každý na jiném počítači. První program je pro lvici. Ta přehraje zvuk řvoucího lva /volá své mládě/ a používá příkaz Send Message Block, který spustí druhý program.

Druhý program je pro lvíče. Program reaguje na řev lvice reprodukcí zvuku řvoucího lva a je spuštěn přijetím zprávy od předchozího programu příkazem Start On Message Block.

Další informace najdete v Metodickém panelu „Content Tab“ v didaktickém materiálu „Getting Started“ /Začínáme/: téma 19. Start On Message. Příkazy Send Message Block a Start On Message Block správně pracují mezi počítači připojenými ke stejné síti pokud na přijímajícím počítači je správně nastavený příkaz Start On Message.

