



Как работи Водата

<Автор> Луцио Ботельо

<Автор> Лиляна Фернангес

<Автор> Хорхе Рейс

<Инфо>

<Ключови гуми> Вода, обработка на изображения, събиране на данни, микроклимат, роботи

<Дисциплини> Математика, биология, социални науки, роботика, изкуства

<Възраст на учениците> 6–10, 11–15 и 16–18

<Хардвер> <начално ниво> Calliope mini^[1], LEGO We Do 2.0^[2], малки обучителни роботи^[3], WeeeMake^[4]

<средно ниво> LEGO EV3^[2] с LEGO ултразвуков и сензор за цвят, или Anprino^[5] с Arduino^[6] и подходящи ултразвукови сензори^[7] и сензори за цвят^[8]

<ниво за напреднали> компютър с интернет достъп

<Езици> Snap!^[9], Scratch^[10], WeeeCode^[4], Open Roberta^[11], LEGO Blocks^[2]

<Ниво на програмиране> начално, средно, за напреднали

<Резюме>

Този урок е разработен като трансдисциплинарен, т.е. да насърчава съвместната работа между ученици от различни класове от начално до средно училище. Като алтернативен вариант всяка отделна част може да се преподава на съответното ниво поотделно. Започвайки с подход за изчислително мислене, с помощта на програмиране в Scratch^[10], през програмиране на роботи и екологичен дом, в урока „Как работи водата“ учениците ще открият всичко свързано с темата за водата.

<Въведение>

Този проект е свързан с водата, нейната роля в нашия живот и нашата роля за опазването ѝ. Разделен на три нива (лесен за ученици в начално училище, среден за ученици в средно училище и за напреднали, за ученици от гимназиален етап), този проект може да бъде адаптиран за съвместна работа на различни училищни нива, а също и в междкултурни дейности.

<Какво правят учениците/учителите>**<Начално ниво: Откъде идва водата?>**

Учениците ще бъдат насърчени да проучат откъде идва водата. Учителят ще задава въпроси, за да стимулира интереса на учениците и тогава ... приключението ще започне! Учениците ще проучат, научат и след това ще споделят своите открития със съучениците си. В същото време ще започнат да развиват и умения за изчислително мислене с помощта на лесни предизвикателства, които ще ги научат как да програмират прости роботи.

След като приключат с проучванията си, учениците ще започнат да работят в малки групи. Те ще построят някои прости проекти за начинаещи, използвайки демо режимите на приложението WeDo 2.0^[12], като ще се акцентира върху задачите, свързани с водата.

После учениците трябва да изградят едно екологично решение, използвайки конструктор по избор, с което да представят иновативен подход за пестене на вода.

В примера по-долу учениците построиха екологична къща^[13] и я комбинираха с някои допълнителни елементи и комплекта WeDo 2.0. След това добавиха резервоар за дъждовна вода, свързан с филтър (програмиран с приложението LEGO), който насочва водата към фермата, така че животните да могат да пият прясна вода (📷 1).



📷 1: Екологична къща

В същото време учениците, все още работейки в малки групи, ще започнат да планират и проектират свои постелки (изрисувани полета за роботите виж. 📷2), свързани с водата, за малки обучителни роботи, които биха могли да бъдат програмирани без компютър. Представяйки работата си пред другите ученици, те ще ги мотивират да програмират и едновременно с това да учат за свойствата на водата. Учениците могат да използват различни ентности обучителни роботи за изпълнението на задачата.^[13]

Пълните инструкции за отпечатване на постелките са достъпни онлайн.^[14]



📷 2: Учениците проектират постелка

В допълнителния онлайн материал ще намерите и връзка към план на урока за изпълнение "стъпка по стъпка".^[14]

<Средно ниво: Изграждане на робот за пречистване на водата в язовирите>

Проектът за почистване на язовири е свързан с робот, който се движи във язовира и открива твърди отпадъци.

Този проект има две версии, които използват два различни робота. Версията LEGO (©3) използва обучителен комплект EV3 LEGO. Версията Anprino robot^[5], това е робот, който се отпечатва с помощта на 3D принтер и след това се сглобява, работи на базата на Arduino (©4). Arduino microcontroller^[6] и неговата гама от аксесоари могат да се намерят в Anprino.



© 3: Вариантите с LEGO ©4: Вариант с 3D Anprino

Започнете с изграждането на модел на резервоара за вода, като използвате хартия или картон. Резервоара трябва да е около 2 м. x 1 м. и да бъде оцветен в синьо, за да симулира вода. Изградете бреговете, като използвате здрав картон, за да ограничите пространството, в което роботите да се движат, направете отпадъците в язовира с парчета черен картон.



© 5: Модел на резервоар на язовир с вода

Ултразвуков сензор

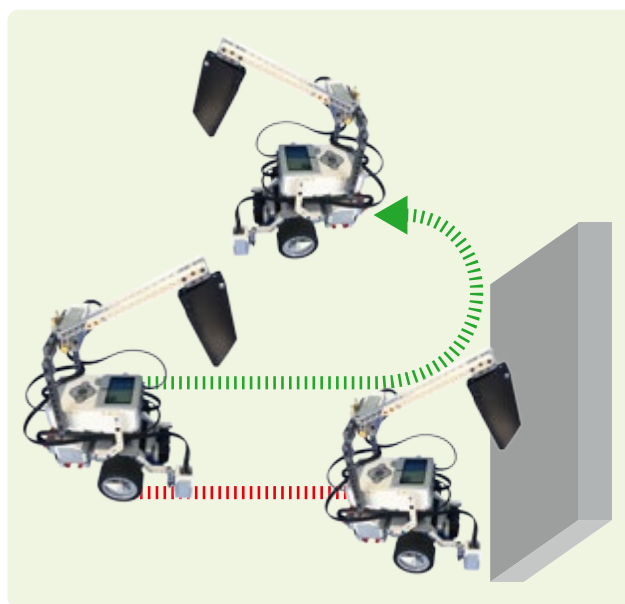
Ултразвуковият сензор^[7] излъчва звукови вълни, с помощта на които открива обекти и измерва разстояние-

то до тях. Той може също да изпраща звукови вълни и да функционира като сонар или да получава звукова вълна, която да стартира програма на робота.

Използвайки ултразвуковия сензор, роботът може да открива препятствия и да реагира по различни начини, в зависимост от кода. Роботът може да бъде програмиран да спре или да промени посоката си на движение. При модела на язовира препятствията са картонените брегови линии.



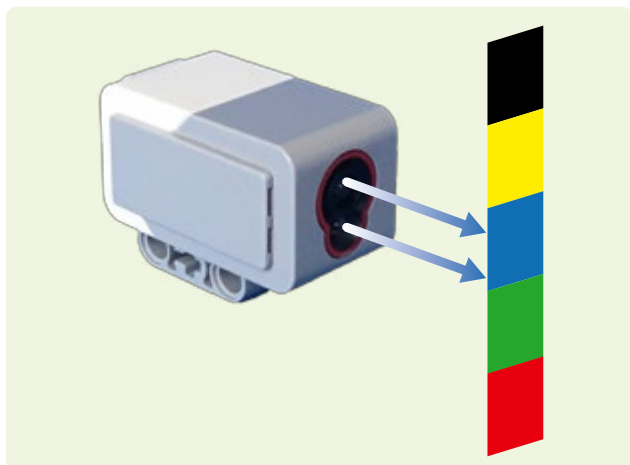
© 6: LEGO ултразвуков сензор



© 7: Роботът спира/Роботът променя посоката си

Сензор за разпознаване на цвят

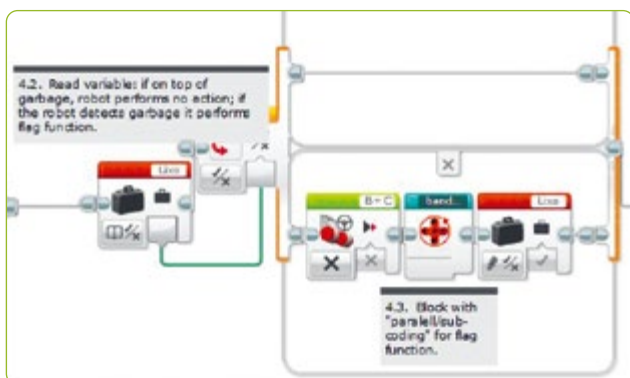
Сензорът за цвят^[8] може да открие различни цветове, както и липсата на светлина. Той работи и като сензор за светлина, като разпознава различен интензитет на светлината. Учениците могат да построят различни цветни линии, които роботът да следва.



8: Модел на сензор за разпознаване на цвят: Той различава цветовете, като чете техния RGB код.

Да програмираме, използвайки LEGO програмни блокове

Учениците трябва да изработят модели на различни видове отпадъци, попадащи във водните басейни – битови, промишлени, свързани с туризма, органични и др. Основната цел е те да се запознаят със замърсяването на реките и язовирите. Учениците трябва да симулират детектор за отпадъци, прикачен към лодка, а след това да планират и построят лодката за събиране на отпадъци.



9: Извадка от програмирането на LEGO; пълната схема е достъпна онлайн^[14]

Роботът трябва да възпроизвежда определен звук за всеки вид отпадъци, който открие. За да се постигне

това, трябва да използваме сензор за цвят и специфични цветни петна, с които да се маркира всеки вид отпадък.

Учениците могат да търсят информация в публикации на екологични/ правителствени организации и да направят различните видове замърсявания според статистиката.

Учениците трябва да отидат в близост до реки и язовири, за да проучат качеството на водата и видовете замърсители. След това да приложат тези наблюдения в моделите, които създават. С помощта на робота трябва да сканират и отбелязват получените резултати в таблица (10).

Когато учениците съберат достатъчно резултати, те трябва да представят своите изследвания пред класа. Целта е те да развият своите умения за критично мислене, изследване и програмиране. Когато учениците погледнат какво се случва във водните ни басейни, те ще видят последиците от вековната слепота на човечеството към екологичните проблеми. За да могат да разберат това, те трябва да са придобили необходимите екологични практически умения, за да могат да изразят позиция в своята общност. Това може да бъде например чрез предупреждение към хората за необходимостта от промяна в поведението, с което се уврежда околната среда и в частност водата. Освен това те трябва да могат да планират и взимат решения, когато открият проблем. Общата цел е да се увеличи гражданското им участие и чувството за екологична отговорност в тяхната общност.

Моля, обърнете внимание: нашите ученици трябва вече да са изградили и тествали LEGO версията, но все още са в процес на подобряване на версията на Arduino. Пълният код, използван за програмиране на Arduino, е достъпен онлайн.^[14]

10: Таблица за идентифициране на отпадъци, данни, събрани от две различни екскурзии и отпадъци, събрани от всеки един от екипите за почистване от училищния клуб по околна среда.

Дата	Вид отпадък					Почиствена зона
	Битов	Индустириален	Неидентифициран	Органичен	Друг вид	
Екскурзия Април 2018	3,450 kg			32 kg	8 kg	100 м ²
Екскурзия Май 2018	0,730 kg			6 kg		100 м ²

«Ниво за напреднали: Програмиране на образователни игри, свързани с околната среда»

Основната цел е учениците да се запознаят със замърсяването на водата. Те ще използват Scratch^[10] за програмиране на игри, които мотивират другите да помагат за опазването на водата и по този начин насърчават хората да не изхвърлят отпадъци във водните басейни.

Първата ни игра симулира малка риба в океана. Тя трябва да се храни, като в същото време избягва други морски същества (акули и раци) и падащи отпадъци (чаши, консерви и др.). Колкото повече яде, толкова по-голяма става и толкова повече точки печели играчът.

Рибата не трябва да се сблъсква с отпадъци и други риби, в противен случай се наранява и получава превръзка. Когато превръзките станат три, играта свършва. Тази игра е забавна и повишава вниманието не само на децата, но и на възрастните към нарастващото количество отпадъци в нашите водни басейни (океани, реки и т.н.).

Втората игра е базирана на добре позната видео игра, в която жаба трябва да пресече улица. Но в нашия случай героят трябва да премине река (използвайки трупите, тъй като водата тече бързо) и да избягва боклука, както и други животни (прилепи и змии). Освен това може да яде мухи, за да спечели допълнителни точки.

В тази игра има четири различни сценария, като произволно в началото се избира един. Жабата (Спрайт) има три живота, след което играта приключва.

Следващият раздел съдържа подробности за програмата.

Ⓜ11 показва частта от програмата, която контролира движението на някои от враговете в различните режими на игра. (*Забележка – Ⓜ11 присъства в оригиналния текст на английски, но тук не се побра. Пълният код може да вземете от ^[14]) В показания пример врагът изчезва, когато докосне някои от краищата. Докато не докосва край, той повтаря същото движение, като увеличава скоростта с корекция от 0,04 след увеличаването на резултата на играча. Това е много умен начин да направите играта малко по-предизвикателна, тъй като резултатът се увеличава с нарастващото ниво на трудност.

Начало на играта: Изберете един от трите режима на игра (Ⓜ12). Към момента са готови две игри и учениците разработват трета, наречена Game mode 2.

Например, Game mode 2 може да бъде в езерце, където патиците трябва да хванат някаква храна.

Патиците редовно ядат малки риби и рибни яйца, охлюви, червеи, мекотели и малки ракообразни като раци, трева, листа, плевели, водорасли, водни растения, корени, малки жаби, саламандри и други земноводни. Освен това патиците трябва да се опитват да избягват други патици или отпадъци в езерото (или в напреднали нива, случайни браконieri).

Ⓜ12: Програма Scratch за начало на играта

Ако рибата докосне някой от враговете (1, 2 или 3), тя губи един живот и се чува звук.

Ако играчът загуби всичките си жизни, играта свършва, т.е. всички скриптове/сценарии са спрени (Ⓜ13).

Ⓜ13: Програма Scratch за врага 1-3

Играта е много добре програмирана и конструирана, тъй като за двете версии на играта се използва един и

същ код. Може да променяме вида на всеки герой, например от „Акула“ на „Прилеп“.

Всички ученици ще се научат да подобряват тази програма, като дават нови идеи или помагат с иновативни решения за програмиране, така че кодът да бъде още по-добър и по-гладък.

Това е възможно, тъй като играта има подобни цели:

- ↳ да избегнеш враговете;
- ↳ да хванеш храна/мухи;
- ↳ когато изгубиш 3 живота, играта свършва;
- ↳ печелиш точки (когато рибата яде храна за риби, когато жабата яде мухи и се достига ново ниво).

Те ще използват клонинги на враговете, така че да може един и същ герой да се появява от различни посоки и да има различно поведение в играта.

Пълната програма е достъпна за изтегляне.^[14]

<Заклучение>

В този урок учениците ще работят съвместно с връстниците си и ще учат и споделят своите знания за водата: кръговрат на водата, недостиг на вода, замърсяване и др. Също така ще разработят ресурси за наблюдение, спестяване и опазване на водата. В същото време учениците ще разработят инструменти за изследване и програмиране и развият умения в областта на роботиката. По-големите ученици ще бъдат ментори и ще подкрепят по-малките, всички те ще се мотивират и предизвикват взаимно да напредват в работата си. Това ще допринесе изключително много за успеха на проектите.

В края на тази учебна година забелязахме, че учениците не само са подобрили уменията си по програмиране, но и са били по-запознати с проблемите на водата и опасностите за животните и растенията, които зависят от чистата вода, за да живеят безопасно.

Не е лесно да програмирате няколко игри в една. Игрите трябва да са сходни, за да може кодът от една игра да бъде адаптиран и приложен към всички версии. Това е умен начин да спестите от програмен код.

Избрахме да работим заедно, макар и в различни училища, които са далеч едно от друго, защото това ни позволи да споделяме идеи и да подобрим съвместната работа между ученици от различен (социален и икономически) произход и възраст. Не беше лесно да се срещнем лице в лице или да съберем учениците заедно, както възнамеря-

вахме, но се оказа добър вариант, тъй като позволяваше на учениците да споделят своите идеи и методики и да общуват с непознати връстници, което подобри и техните комуникативни умения. Те имаха възможност да участват в различни състезания, да обсъдят резултатите си и да предложат съвети за подобряване на работата на другите ученици. Алтернатива на личните срещи може да бъде общуването онлайн, чрез видеоконферентни връзки. Накрая, учениците имаха възможност да споделят работата си с общността и да играят роля в промяната на отношението на общността към опазването на водата.

С този урок можете да стимулирате учениците да разработят други идеи и концепции по темата за опазване на водата и да допринесат за подобряване на екологичното си поведение и по този начин да повлияят на общността за намаляване на въглеродния отпечатък.

<Сътрудничество>

Наука на сцената е платформа за обмяна на ресурси между учителите!

В резултат на този проект се създаде и разви общност от учители и бяха споделени ресурси и идеи. Това допринесе за по-доброто обучение на ученици в цяла Европа. Споделянето и сътрудничеството е най-добрият начин за всички нас да подобрим и доразвием тези проекти.

<Препратки>

[1] <https://calliope.cc/en>

[2] <https://education.lego.com>

[3] Прости роботи за използване в начално ниво: Bee Bots от tts, DOC от Clementoni, Jack от Imaginarium

[4] www.weeemake.com/

[5] Anprino е робот, разработен от Португалската национална асоциация на учителите по информационни технологии (ANPRI); информация и файлове за 3D принтиране <http://www.anpri.pt/anprino/index.php/anprino-luis/29/11/2018>

[6] www.arduino.cc/

[7] Ние използвахме HC-SR04 ултразвуков сензор.

[8] Ние използвахме BE15000624 сензор за цвят.

[9] <https://snap.berkeley.edu/>

[10] <https://scratch.mit.edu/>

[11] <https://lab.open-roberta.org/>

[12] <https://education.lego.com/en-us/downloads/wedo-2/software> (29/11/2018)

[13] LEGO SET 31068

[14] Всички допълнителни материали са достъпни на www.science-on-stage.de/coding-materials.

<Печат>

<Публикувано от>

Science on Stage Deutschland e. V.
Ам Борсигтурм 15
13507 Берлин, Германия

<Главен координатор>

↳ **Д-р Йорг Гуцанк**, Гимназия Лайбниц | Международно училище в Дортмунд, Дортмунд, Германия
Председател на Science on Stage Deutschland e. V.

<Координатори>

- ↳ **Себастиан Фънк**, Вила Виверсбуш, Велберт – Лангенберг, Германия, Член на съвета на Science on Stage Deutschland e. V.
- ↳ **Жан – Люк Рихтер**, Гимназия Jean-Baptiste Schwilgué, Селестат, Франция, Заместник-председател на Наука на сцената Франция
- ↳ **Бернар Шриек (ret.)**, Гимназия Marien, Верл, Германия

<Цялостна координация и редактиране>

- ↳ **Даниела Нюман**, Проектен мениджър на Science on Stage Deutschland e. V.
- ↳ **Стефани Шлунк**, Изпълнителен мениджър на Science on Stage Deutschland e. V.
- ↳ **Йохана Шулце**, Заместник изпълнителен мениджър на Science on Stage Deutschland e. V.

<Корекция и превод>

Мария Петрова, Петър Андреев, Десислава Цокова и Моника Ковачка-Димитрова

<Дизайн>

WEBERSUPIRAN.berlin

<Илюстрации>

Рупърт Таке, TricomKommunikation und Verlag GmbH

<Авторски права>

Всички аспекти на авторското право за изображенията и текстовете, използвани в тази публикации са проверени от авторите, доколкото е възможно.

<С подкрепата на>

SAP SE

<За поръчка>

www.science-on-stage.bg
office@frgi.bg

Това издание е лицензирано от Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License:
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



Първо издание 2020

© Science on Stage Deutschland e. V.