

Данни за течностите

<Автор> Елефтерия Карагьоргу

<Автор> Севастии Цилики



<Инфо>

<Ключови думи> физика, компютри, киселинност, вода, течност, температура, pH, въвеждане на данни

<Дисциплини> химия

<Възраст на учениците> 16

<Хардуер> комплект Arduino за начинаещи^[1], разширение за записване/регистрация на данни, сензор за температура, сензор за pH, SD карта

<Език> Arduino IDE – Програмиране на C^[2]

<Ниво на програмиране> средно

<Продължителност на проекта> 7 учебни часа

<Резюме>

Този урок е базиран на интердисциплинарен подход, използващ програмиране на устройства и химия. Учениците поемат ролята на изследователи и провеждат експеримент, за да се определи дали има връзка между киселинността и температурата на водата. Това ще изисква използването на Arduino и химия.

<Въведение>

Тази образователна дейност е създадена, за да се демонстрира на учениците как програмирането на устройства може да се интегрира в STEM обучението и по-точно в учебния материал по химия, като се използват иновативни методи на преподаване. Тя е проведена като извънкласна дейност по време на занимания на училищните клубове по Роботика и STEM, които се събират за по два часа всяка неделя следобед.

Учениците влязоха в ролята на изследователи и получиха за задача да докажат важната роля, която температурата играе при измерването на pH. С повишаването на температурата се увеличават молекулните вибрации, което позволява на водата да йонизира и да образува повече водородни йони. Това води до спад на стойностите на pH на течността.

<Метод на преподаване>

Използване на изследователски подход в преподаването на науки: ние искаме да включим нашите ученици в проект за активно учене, въз основа на въпроси, които след това генерират допълнителни въпроси и така учениците напредват в познанието, докато правят проучвания по проекта. По този начин учениците стават изследователи и учат, като осъществяват практическа дейност.

<Препоставки — необходими познания>

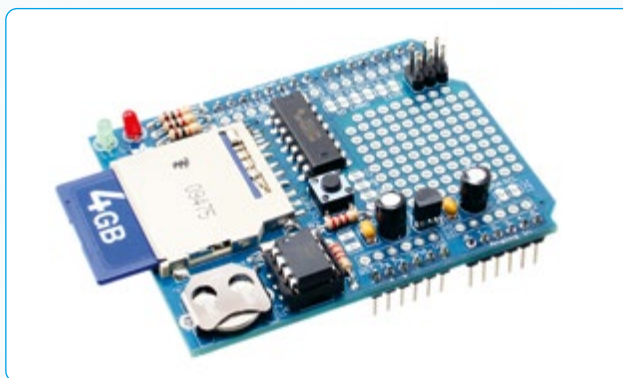
По приетата в Гърция учебна програма:

- ↳ сновни познания по програмиране, придобити през третата година на гимназиалния курс и през първата година от прогимназията;
- ↳ основни познания по киселинност и pH, придобити третата година от гимназиалния курс.

<Учебни материали / помещения>

Лабораторията по Роботика и STEM в училище съдържа следния инвентар:

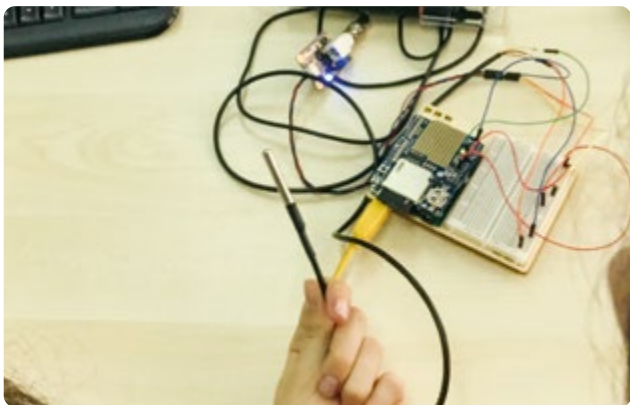
- ↳ Arduino^[1] комплект за начинаещи (включващ Arduino, кабели, LCD екран, и т.н.);
- ↳ Adafruit Data Logger разширител за Arduino (Ⓒ1)
- ↳ Аналогов измервателен уред pH meter Pro Kit за Arduino (Ⓒ2)
- ↳ Водоустойчив сензор за температура (Ⓒ3)
- ↳ SD карта;
- ↳ Компютър с SD порт, тип лаптоп, който е необходим за програмиране и събиране и анализ на данните;
- ↳ Деминерализирана вода (дестилирана вода в която са премахнати повечето минерали и соли);
- ↳ Пакети за лед и охладител, където да се съхраняват ледените кубчета.



Ⓒ 1: Adafruit Data Logger разширител за Arduino^[3]



Ⓒ 2: Аналогов pH метър за Arduino



© 3: Водоустойчив термосензор

<Изследователски Въпрос>

Има ли връзка между киселинността и температурата на течността?

<Въпроси за разрешаване>

1. Как да свържем сензорите с Arduino плаката?
2. Как да въвеждаме и анализираме данните?

<Какво правят учениците/учителите>

<Подготвителна фаза: Въведение — теория – работа по групи>

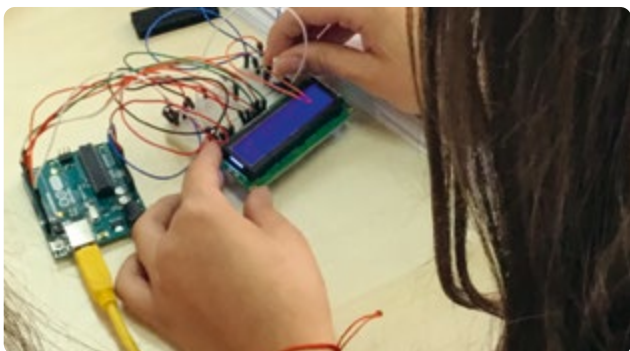
Продължителност: 1 час

Учениците ще бъдат разделени на групи и ще получат кратко въведение за Arduino^[1], използваните сензори (рН сензор и температурен сензор), както и за начина им на работа. След това ще обсъдят теорията за киселинността, рН-метъра и връзката между киселинността и температурата. На учениците ще бъде поставена задача да проектират експеримент за измерване промяната на киселинността на течността, при промяна на температурата ѝ.

<Фаза 1: Въведение в Arduino и как се пише код>

Продължителност: 1 час

Учениците ще се запознаят с електрическите вериги в Arduino и след това ще разберат за основните правила за програмиране в Arduino. Ще се научат да свързват LCD екрана към Arduino и как чрез програмиране да изведат съобщение на него. (©4 и 5).



© 4/5: Свързване на LCD екрана

<Фаза 2: Свързване на сензорите>

Продължителност: 1 час

Учениците ще научат как работят рН сензора (©6) и температурния сензор (©3), като ги свържат към Arduino^[1] и ги програмират, за да представят данните на LCD екрана. Това е подготвителна фаза, за да разберат входните и изходните параметри на сензорите.

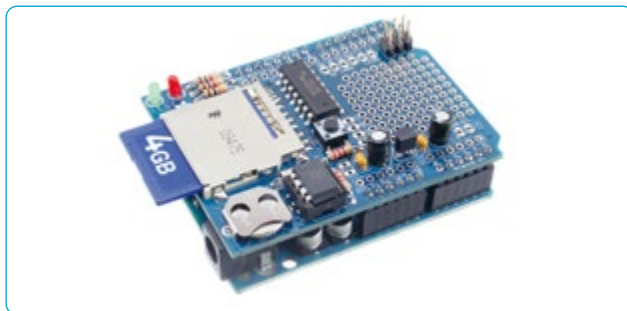


© 6: Сензор за рН

<Фаза 3: Разширител за регистриране на данни>

Продължителност: 2 часа

Учениците ще запоят разширителя за регистриране на данни с SD карта на Arduino^[1] платката, където ще се осъществява регистрирането на данни (©7). Те ще програмират разширителя за регистриране на данни, който има свой собствен часовник в реално време (RTC). Ще започнат експериментът с използване на деминерализирана вода при 25 °C (неутрална) и след това ще измерват рН и температурата, като потапят сензорите в течността за 10 секунди.



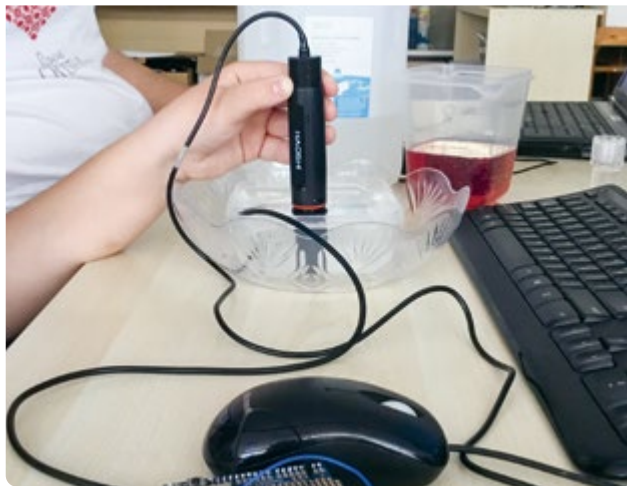
© 7: Data logging разширителна платка запоена към Arduino^[1]

<Фаза 4: Експериментът>

Продължителност: 1 час

Учениците ще проведат тестове с проби от деминерализираната вода, всички от които са с различна температура. Те ще започнат с деминерализирана вода (при стайна температура) в купа или чаша, поставена за охлаждане във водна баня с ледени кубчета (©8 и 9). На всяка 1 минута ще потапят сензорите в течността за 10 секунди. Ще повтарят процедурата най-малко 6 пъти,

за да генерират голямо количество данни за етапа на изобразяването и онагледяването им. По този начин водната баня ще охлажда течностите за експеримента внимателно и постепенно.



8: Замерване на pH и температура



9: Водна баня с лед

<Фаза 5: Резултати>

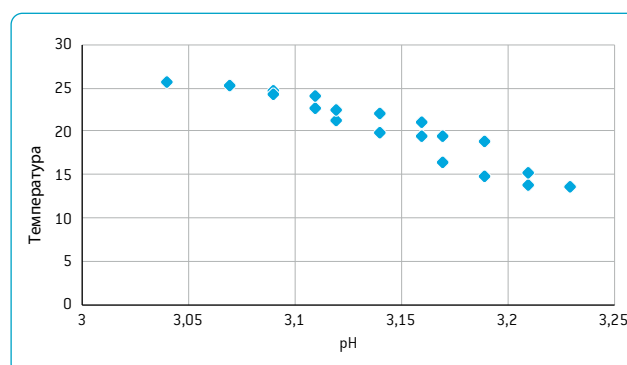
Продължителност: 1 час

Учениците ще изключат SD картата от разширителя за регистриране на данни и ще я включат в лаптопа, за да се прочете файла с данни и да се направи заключение, което ще илюстрира възможната връзка между температурата и киселинността с помощта на приложение за електронни таблици (например MS-Excel). Данните ще бъдат записани на SD картата като .csv файл, така че да може да се отваря като електронна таблица. Учителят ще обсъди резултатите от регистрирането на данни с учениците и ще прецени дали са успели да отговорят на поставените задачи. Учениците ще представят резултатите си пред класа и ще ги обсъдят със съучениците си.

<Заклучение>

До края на дейността, от учениците се очаква да разберат връзките между STEM дисциплините чрез прилагане на теория от химията в програмиране на устройства за експеримент. Учениците с помощта на учителите си ще развият своето изследователско мислене и уменията за работа. Освен това в резултат на тези проектни дейности, те ще видят реално как знанията, които получават в училище, могат да се приложат практически в реалния свят. Меките умения като работа в екип, които са от съществено значение за тяхното бъдеще, също се развиват по време на работата по проекти и при намирането на решение по възникнали въпроси. Тази дейност дава и отлична възможност на учениците да подобрят работата си в STEM дисциплините и да разберат по-добре значението на такива интердисциплинарни проекти.

Експериментът може да бъде разширен като се включи голямо разнообразие от течности. Един пример е оцет в студена водна баня – с кубчета лед, така и в топла водна баня с гореща вода. (виж 10).



10: Данни за оцета

Разширението за регистриране на данни на Arduino за този проект, трябва много внимателно и прецизно да се запои за платката на Arduino. Това може да се окаже трудно за някои от учениците. Ето защо трябва внимателно да ги напътствате и дори да направите запояването сами, в случай че те не могат да се справят.

<Препратки>

- [1] www.arduino.cc
- [2] www.arduino.cc/en/Main/Software
- [3] Снимка: oomlout (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ARSH-09-DL_03.jpg), „ARSH-09-DL 03“, CC BY-SA 2.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode>
- [4] Снимка: oomlout ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ARSH-09-DL_\(5703636953\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ARSH-09-DL_(5703636953).jpg)), „ARSH-09-DL (5703636953)“, CC BY-SA 2.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode>

<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.