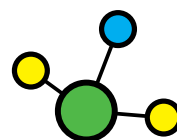


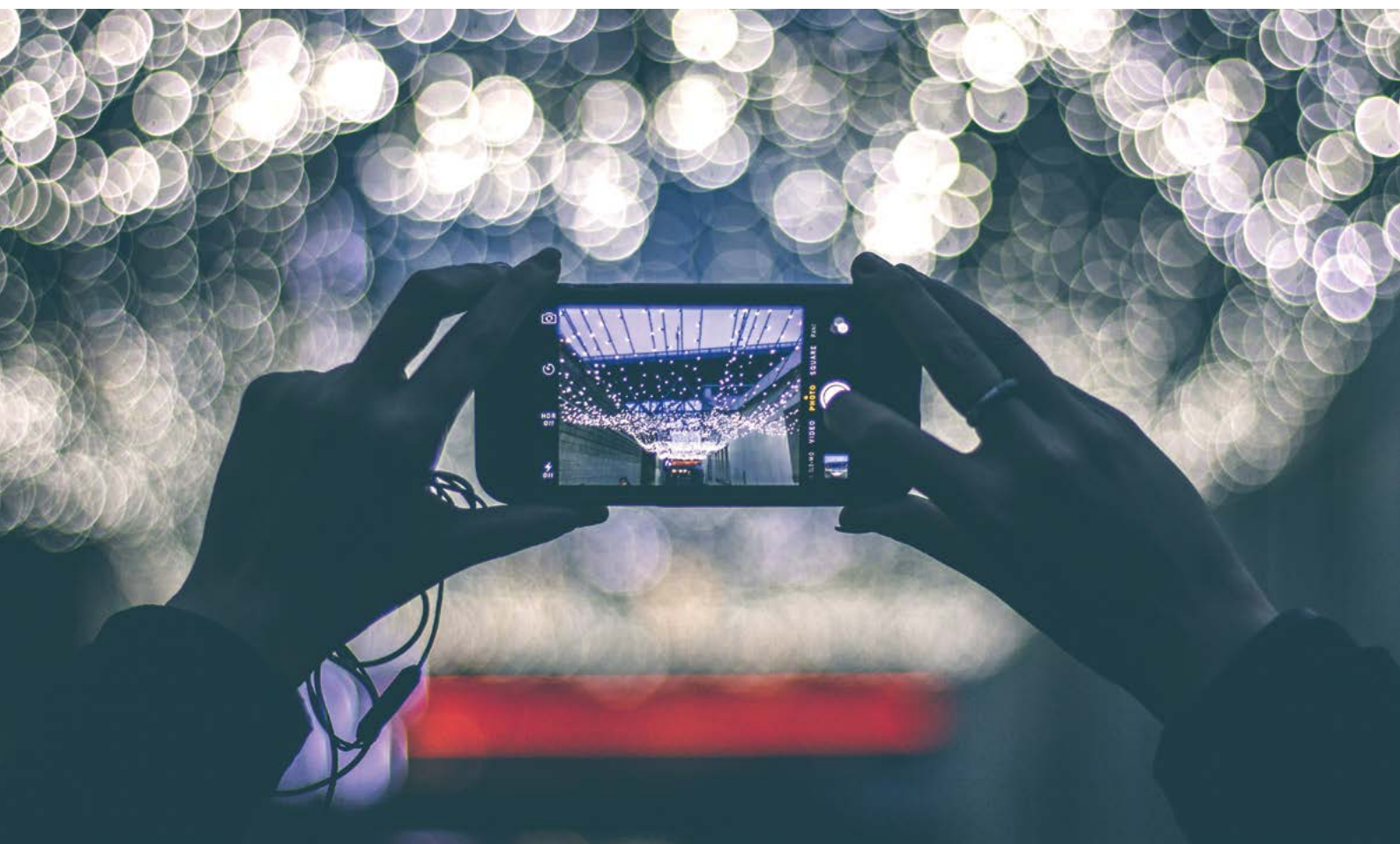


Erasmus+



The **SENSE** Project

Zapojení mladých lidí do STEM aktivit – atraktivně a moderně



**Soubor příkladů dobré praxe pro vyučující
STEM předmětů**

2020

O projektu The SENSE

Projekt SENSE (Shaping, Enhancing and Nurturing STEM in Europe) byl mezinárodní projekt Zlínského kraje podpořený z programu Evropské unie Erasmus+. Projekt byl naplánován na období 1. 9. 2018 – 31. 8. 2020, ale z důvodu epidemie nemoci Covid 19 bylo jeho trvání prodlouženo do 28. 2. 2021.

Aktivity projektu byly namířeny do oblasti STEM vzdělávání (Science, Technology, Engineering and Mathematics) a jeho hlavní témata byla:

- 1. spolupráce se zaměstnavateli**, a to od zajištění odborného výcviku pro žákyně a žáky, přes využití zaměstnanců podniků k propagaci oboru ve školách (tzv. STEM ambasadoři) až po zavedení prvků duálního vzdělávání; dále
- 2. účinné metody, které zvýší zájem** mladých lidí (zejména dívek) o studium přírodních a technických oborů, technologií a matematiky;
- 3. účinné strategie a metody práce s mladými** nadanými žákyněmi a žáky v odborném vzdělávání.

Partneři sdíleli a vyhodnocovali opatření na motivaci škol k navazování spolupráce se zaměstnavateli, k propagaci oborové nabídky atraktivním způsobem (zejména pro dívky a mladé ženy), vyměňovali si tipy pro práci s talenty, které ve škole už mají. Jen tak můžeme zabránit plýtvání potenciálem mladých lidí, kteří často jen z důvodu nedostatku informací či genderových předpokladů raději volí studium se zaměřením na společenské vědy.

Partnerství bylo tvořeno těmito institucemi:

Zlínský kraj, Česká republika – vedoucí partner
Centrul Pentru Promovarea Invatarii Permanente Timisoara, Rumunsko
Galway and Roscommon Education and Training Board, Irsko
SES 13-19 Ltd., Velká Británie
Umbria Training Center, Itálie
University of Cyprus, Kypr
Trexima, spol. s r. o., Česká republika

Jedním z výstupů projektu je publikace, která posbírala příklady dobré praxe z oblasti výuky STEM předmětů ve školách moderním, atraktivním způsobem, s použitím přístupu založeného na soutěžích a s využitím moderních technologií. Do této publikace přispěly všechny partnerské instituce. Věříme, že přinese pedagožkám a pedagogům se zájmem o moderní styly výuky inspiraci.

Bližší informace o projektu a kompletní verze všech projektových výstupů v angličtině jsou k dispozici na stránkách projektu www.projectwithsense.eu

Zapojení mladých lidí do STEM aktivit - atraktivně a moderně

Soubor příkladů dobré praxe pro vyučující STEM předmětů

Příspěvatelé: Giampiero Bianchini, Ian Crawford, Nancy Cuniffe, John Feeney, Angelica di Giacomo, Elena Cherubini, Donall MacAodha, Malcolm McEyre, Brian Martin, Christos Mettouris, Marcel Navrátil, Martina Němcová, George A. Papadopoulos, Mark Shaw, Ana Tanase, Evangelia Vanezi, Alexandros Yeratziotis.

Editoři: Christos Mettouris, Alexandros Yeratziotis, Martina Němcová

Foto na obálce: Pixabay

Podpora Evropské komise při tvorbě této publikace nepředstavuje souhlas s obsahem, který odráží pouze názory autorů, a Komise nemůže být zodpovědná za jakékoliv využití informací obsažených v této publikaci.

Obsah

O projektu The SENSE.....	3
Úvod.....	5
Česká republika.....	7
Interaktivní výukové aplikace pro vzdělávání dětí se speciálními vzdělávacími potřebami	7
Future Classroom.....	10
ESERO.....	12
Edison do škol.....	15
Experimentárium.....	17
Irsko.....	19
Historie dokumentárního filmu	19
Bingo – druhy buněk	20
Jak probíhá vědecký výzkum?	22
Vytváření a interpretace průzkumů pomocí bezplatných online nástrojů	23
Vytvoření webové stránky pomocí bezplatných online nástrojů.....	25
Itálie.....	27
POP – Pari Opportunita Politecnice (rovné příležitosti v polytechnickém vzdělávání).....	27
Evropská asociace Learn STEM	29
Kulturní dědictví hrou.....	30
Kypr	32
STEMFreak.....	32
Hack{cyprus} Škola kódování	34
SCICHALLENGE.....	36
Rumunsko	38
Micul Einstein – Malý Einstein	38
Biologie nás baví.....	39
Velká Británie	41
Úžasná kariéra ve STEM oborech	41
Plasty - výzva pro STEM odborníky na udržitelnost	43
Více než jen robot.....	44

Úvod

Aktivity představené v této metodice jsou příklady dobré praxe využitelné pro zapojení mladých lidí do vzdělávání v oborech STEM interaktivním, atraktivním a moderním způsobem.

Definice dobré praxe

Dobrá praxe je aktivita, u které se osvědčilo, že funguje dobře a přináší výsledky, a proto se doporučuje jako model. Jedná se o úspěšnou zkušenost, která byla testována a opakovaně ověřena v širším slova smyslu, má tedy smysl ji dále sdílet.

Kritéria dobré praxe

Kritéria používaná v této publikaci pro určení dobré praxe jsou: Efektivní a úspěšná; Ekologicky, ekonomicky a sociálně udržitelná; Podporující zapojení dívek i chlapců; Technicky proveditelná; Replikovatelná.

V této metodice je popsáno dvacet jedna aktivit pocházejících ze zemí partnerů projektu: Česká republika, Irsko, Itálie, Kypr, Rumunsko a Spojené království. Tyto aktivity přinášejí mimo jiné následující inspirativní prvky:

- I nové koncepty, které aktivně začleňují mladé lidi do přírodovědného vzdělávání s využitím různých typů přístupů (např. na základě soutěže);
- I výroba digitálních vzdělávacích materiálů STEM mladými lidmi pro mladé lidi;
- I vývoj inspirativních tematických listů STEM, příruček a sad nástrojů pro školy, vyučující a další instituce zaměřené na mládež;
- I tvorba digitálních materiálů (např. videí, diapositivů, marketingových kampaní, designu aplikací nebo infografik) pro žákyně a žáky / studentky a studenty různých věkových skupin;
- I hostování aktivit a souvisejících digitálních vzdělávacích materiálů na webových stránkách.

Námi prezentované aktivity lze také spojit s kariérním poradenstvím a podporou poskytovanou odbornými poradci. To přispěje ke zdůraznění praktické vazby mezi vyučovanými předměty a konkrétními povoláními či pozicemi ve světě práce.

Česká republika

Interaktivní výukové aplikace pro vzdělávání dětí se speciálními vzdělávacími potřebami

Instituce: Základní škola Třebíč, Cyrilometodějská 22, Česká republika

Email: specskoly@volny.cz

Web: www.specskolytrebic.cz

Představení aktivity

Typ:

Výuková aplikace.

Cíl:

Aktivita byla zaměřena na vytvoření interaktivních výukových nástrojů pro tablety, určené handicapovaným dětem. Interaktivní aplikace pro tablety pomáhají motivaci žákyň a žáků ke vzdělání a zmírňování negativních důsledků zdravotního postižení.

Cílová skupina:

Cílové skupiny: Děti ze základních škol se zdravotním handicapem.

Realizátoři a partneři: Základní škola Třebíč, která se specializuje na vzdělávání dětí se zdravotním handicapem.

Poskytovatel aplikací Matesová Jana RNDr., v.o.s. se zaměřuje na vzdělávání v oblasti IT.

Uživatелеm řešení jsou děti s handicapem, sekundárně i jejich rodiče a učitelky a učitelé.

Popis aktivity:

Interaktivní výukové aplikace byly vytvořeny jako vzdělávací pomůcka dětí se speciálními vzdělávacími potřebami. Základní škola v Třebíči, Cyrilometodějská 22, se zaměřuje právě na děti s handicapem. Aplikace byly vytvořeny v rámci projektu Moderní trendy ve vzdělávání dětí se speciálními vzdělávacími potřebami.

Aplikace přímo vychází ze vzdělávacího programu školy s názvem "Chceme žít s vámi" a umožňují tento plán naplňovat. Umožňují vyjít vstříc individuálním potřebám a schopnostem jednotlivých žákyň a žáků a zahrnout je do individuálních vzdělávacích plánů. S aplikacemi mohou pracovat jak sami, tak s pomocí dospělého – učitelky / učitele, asistentky / asistenta a či rodiče, záleží pouze na jejich individuálních schopnostech.

Používáním výukových aplikací na dotykových zařízeních (zejména tabletech) dochází rovněž k rozvoji některých klíčových kompetencí, zejm. kompetence k učení – aplikace nabízí zábavnou formu výuky pomocí názoru, střídání činností a barevnosti tvoří vhodné podmínky pro rozvoj pozornosti a vnímavosti.

Interaktivní výukové aplikace jsou začleněny do výuky na dotykových zařízeních (internetové tablety, TV ovládaná pohybem/hlasem, dotykové displeje) prostřednictvím výukového softwaru a prostřednictvím webové prezentace školy jsou zpřístupněny vyučujícím, žákyním a žákům i jejich rodičům i po internetu.

Zavádění aplikací do výuky probíhalo v období let 2013–2015.

Prospěch z aktivity mají chlapci i dívky. Cílovou skupinou byly děti s těžším stupněm postižení – děti se středně těžkou a těžkou mentální retardací a dalšími vadami. Tedy ti, u kterých lze například zaznamenat:

- | narušení kognitivních funkcí (mimo jiné pomalé tempo osvojování nových poznatků a nestálost jejich uchování spojené s nepřesností vybavování, mechanická a logická paměť, těkavá pozornost, snadná unavitelnost, rychlé zapomínání)
- | různé stupně narušení jemné a hrubé motoriky
- | narušené a snížené smyslové vnímání, nedostatečné prostorové a časové vnímání
- | vývojové poruchy, PAS (tj. vývojové duševní postižení projevující se abnormální sociální interakcí, stálými opakujícími se vzorci chování a narušenými komunikačními schopnostmi), tělesné postižení, epilepsie, Downův syndrom, DMO, smyslové vady a vady řeči.

Škola těmto dětem umožňuje vzdělávat se v klidné atmosféře malých třídních kolektivů pod vedením zkušených pedagožek a pedagogů a asistentů při trvalém uplatňování individuálního přístupu a respektování jejich individuální charakteristiky, druhu a stupně postižení.

Výhody využívání dotykových zařízení ve výuce dětí s handicapem

Řada drobných pohybových aktivit, které děti při práci s výukovými aplikacemi na dotykových zařízeních provádějí, rozvíjí koordinaci ruka – oko a jemnou motoriku, jejíž nedostatky se mohou projevit v úchopu, souhře svalů, koordinaci drobných svalů ruky, ale také v orientaci v prostoru a zhoršeném zrakovém vnímání. Výuka prostřednictvím tabletu může působit na více smyslů najednou (obvykle zrak, sluch, zapojení manipulačních činností). S různými aplikacemi dochází k rozvoji pasivní i aktivní slovní zásoby, posiluje se spolupráce dítěte s vyučujícím nebo rodičem. Dochází k rozvoji řeči, myšlení, zrakového a sluchového vnímání, jemné motoriky, paměti a pozornosti, prostorové orientace.

Aplikace vybírají vyučující nebo rodiče dle individuálních schopností, možností a potřeb dítěte. Aplikace slouží jako jedna z metod a pomůcek, aby bylo dodrženo časté střídání různých druhů činností pro podporu pozornosti dětí i jejich motivace k činnostem.

U dětí, které mají potíže s ostatními formami výuky, což platí zejména u dětí s těžším mentálním a tělesným postižením či těžšími PAS, lze tablet používat jako klíčovou pomůcku při výuce. Přístup k výukovým aplikacím na tabletu by měli mít i rodiče, aby je mohli používat se svými dětmi v domácím prostředí.

Interaktivní aplikace pro výuku matematiky

Aplikace řeší oblasti jako předpočetní představy, základní geometrické tvary, pojmy užívané v matematice, vytvoření pojmu číslo, poznávání čísel, určování počtu prvků, číselné řady, porovnávání

a rozklad čísel, numerace a početní operace, užití v praxi – nakupování, slovní úlohy. Aplikace jsou zaměřené rozvoj orientace v prostoru, prostorové představivosti, zrakového rozlišování tvarů a jejich třídění do skupin. Děti se učí rozlišovat základní geometrické tvary, pojmenovat je a vyhledat mezi ostatními. Současně se učí barvy a velikosti, rozvíjí jemnou motoriku a orientaci na ploše. Poznávání a rozlišování podobných tvarů později pomáhá poznat písmena a číslice. Aplikace poskytuje okamžitou zpětnou vazbu.

Zdroje, vybavení:

Finanční (náklady na pořízení licencí pro další vzdělavatele, náklady na up-grade aplikací, náklady na zaškolení pedagogů, popř. rodičů dětí).

Podmínky: klíčovou podmínkou je kontinuální zájem vzdělavatelů o využívání tabletů jako specifické pomůcky pro rozvoj a vzdělávání dětí s handicapem a porozumění výhod tabletů. Důležitá je průběžný vývoj aplikací, aby na tabletech nových generací mohly být provozovány.

Podstatným prvkem úspěchu je zaangażování rodičů dětí, aby aplikace mohly být využívány i v domácím prostředí dětí.

Trvání:

Zavedení aplikací u nového vzdělavatele lze odhadnout min. na 1 rok.

Dopad:

Z dlouhodobých zkušeností školy a rodičů, jež s tablety pracují již delší dobu, vyplývá, že většina dětí, včetně dětí s těžším mentálním postižením, dokáže tablet intuitivně sama ovládat. Platí to i u dětí, které se kvůli svému postižení (např. tělesnému, děti na vozíku) s běžným počítačem příliš neseťkaly. Intuitivní ovládání tabletu bylo zaznamenáno i u dětí, které nedokáží z různých důvodů ovládat běžný počítač (tj. zároveň sledovat pohyb na obrazovce a současně kontrolovat pohyb ruky myši. To je pro děti s motorickými obtížemi či pro děti s těžším mentálním nebo kombinovaným postižením příliš náročný úkol). Tablet nabízí díky dotykovosti a své velikosti mnohem jednodušší ovládání, lze jej vzít sebou na jakékoli místo ve škole či doma, není třeba přemísťovat další pomůcky, dítě si jej samo drží a ovládá tak, jak mu jeho schopnosti dovolují.

Udržitelnost:

Udržitelnost projektu vyžaduje

- | dostatek finančních zdrojů na školní tablety a údržbu aplikací;
- | zájem a proaktivní přístup školy a rodičů.

Možnost použití v jiných zemích:

Potenciál k rozšíření je úměrný zájmu škol specializovaných na vzdělávání dětí s handicapem o využívání prezentované metody. Při šíření aktivity je možné využít zkušeností pilotní základní školy a poskytovatele aplikací s etapami pilotáže a pěti let zkušeností od ukončení projektu do současnosti. Podle toho je možné vlastní projekt adekvátně upravit.

Future Classroom

Instituce: Dům zahraniční spolupráce, Na Poříčí 1035/4, Praha, Česká republika

Email: info@dzs.cz

Web: www.dzs.cz

Představení aktivity

Typ:

Tematická zpráva.

Cíl:

Představit koncept Future Classroom Lab: modelová učebna, která umožňuje flexibilní uspořádání prostoru, ve kterém se digitální technologie používají jako prostředek podpory učení.

Cílová skupina:

Pedagožky a pedagogové, vedení škol, zřizovatelé škol.

Popis aktivity:

Future Classroom vychází z laboratoře Future Classroom Lab zřízené v roce 2012, modelového prostoru European Schoolnet v Bruselu.

Cílem bylo vytvořit flexibilní prostor, ve kterém by bylo snadné demonstrovat různé metody a formy výuky. Dalším cílem bylo vytvořit třídu budoucnosti, která podporuje a usnadňuje změny v pedagogickém přístupu.

Myšlenka třídy budoucnosti je založena na hypotéze, že organizace školní třídy souvisí s vyučovacími činnostmi, které tam probíhají. Aby se žáci mohli aktivněji podílet na výuce (skupinová práce, aktivity zaměřené na výzkum atd.), je nutné tomu odpovídajícím způsobem přizpůsobit prostory. Podobně pedagog/pedagožka v takovém prostředí spíše volí metody výuky, které umožňují plně využít potenciál takové třídy.

Model Future Classroom Lab byl postaven v Bruselu v prostorách European Schoolnet v roce 2012.

Koncept byl vyvinut v rámci projektu iTEC (Innovative Technologies for Engaging Classroom). Součástí projektu iTEC bylo vytvoření inovativních pedagogických přístupů k využívání digitálních technologií ve vzdělávání. Během projektu se ukázalo, že by bylo dobré vytvořit modelový prostor, ve kterém by bylo snazší ukázat, jak by scénáře mohly vypadat v praxi. Některé ze scénářů zároveň přímo vybízely učitelky a učitele, aby přemýšleli o tom, jak zorganizovat běžnou školní třídu, aby žákyním a žákům usnadnili práci ve skupinách nebo v projektech.

Učitelky a učitelé z celé Evropy navštěvují FCL a účastní se kurzů. Nabírají inspiraci pro organizaci školních tříd ve svých zemích a školách. Zvažují změny v pedagogických metodách, které umožňují žákyním a žákům aktivní zapojení.

Laboratoř Future Classroom Lab (FCL) se skládá ze šesti zón, které podporují různé pedagogické přístupy a formy učení:

- | Objevování
- | Vytváření
- | Sdílení
- | Interakce
- | Spolupráce
- | Seberozvoj

Čeští učitelé a učitelky navštěvující FCL v Bruselu si ověřili, že FCL nabízí více příležitostí k interakci mezi učitelem a žáky i mezi žáky samotnými, což může podporovat tvůrčí proces. Jedna z českých učeben budoucnosti byla otevřena na Základní škole Dr. Edvarda Beneše v Praze (2016).

K dispozici jsou tablety, zelené plátno umožňující použití klíčování, 3D tiskárna, Lego Mindstorms, Lego We Do, Ozoboti, senzory Pasco, roboti Dash a Sphero a programovatelné mikropočítače Micro:bit. Třída je také vybavena dotykovým panelem. Učitelé mohou vybavení zapůjčit i jiným třídám.

Učitelky a učitelé inspirovaní řešením FCL omezují frontální výuku nejen v této třídě, ale také v tradičtějších učebnách. Žákyně a žáci ve třídě budoucnosti jsou aktivnější než v hodinách, které mají formu přednáška – zápis. Mohou sami řídit svou práci, a tak také převzít za svou práci větší odpovědnost.

Zdroje, vybavení:

V případě potřeby finanční zdroje na stavbu učebny. Finanční prostředky na pořízení mobilního nábytku (stoly, židle) a učebních pomůcek do jednotlivých zón:

Tablety s různými senzory, online laboratoře, roboti, interaktivní tabule, online nástroje pro prezentaci vzdělávacího obsahu, zařízení pro aktivní účast všech žákyní a žáků ve třídě, zařízení pro zpracování a prezentaci vzdělávacího obsahu (audiovizuální technologie, software pro podcasty, prezentace nebo videa), vybavení pro dovednosti rozvoje týmu (interaktivní tabule nebo software myšlenkové mapy, nahrávání nápadů atd.), neformální učení a sebehodnocení (relaxační zóna, polštáře atd.).

Pro úspěšné fungování Future Classroom v konkrétní škole je potřeba:

- | zájem instituce o vytvoření takové třídy (vedení školy, zřizovatel školy);
- | dostatečné finanční prostředky na pořízení potřebného vybavení;
- | vyučující, kteří ovládají vyučovací metody pro aktivní zapojení žákyní a žáků;
- | vyučující jsou vybaveni digitálními dovednostmi potřebnými k plnému využití potenciálu hardwaru, softwaru a dalšího vybavení Future Classroom.

Trvání:

Individuální. Min. 1 rok, ale může být výrazně delší v závislosti na přístupu instituce a dostupnosti finančních prostředků.

Dopad:

Prostorové uspořádání učebny (její fyzická forma) a vybavení učebny pozitivně interagují s metodami,

formami a způsoby učení. Prostorové uspořádání třídy budoucnosti povzbuzuje vyučující, aby více využívali jiné metody a formy výuky než v klasicky strukturované třídě. Pokud je učebna vybavena mobilním nábytkem, který lze flexibilně přemísťovat, je snazší připravit aktivity, kde například žáci během hodiny pracují ve skupinách různých velikostí.

Dopad je velmi pozitivní (viz výše). Pilotní česká škola plánuje rozšířit a propojit třídu budoucnosti se střední školou.

■ Udržitelnost:

Institucionální udržitelnost: základní podmínkou udržitelnosti konceptu Future Classroom je přijetí myšlenky, že posílení klíčových kompetencí žákyň a žáků přispívá k úspěšnému životu ve společnosti 21. století. Proto je nutné přizpůsobit prostorové řešení tříd a jejich vybavení i metody, kterými se žáci vzdělávají.

Ekonomická udržitelnost: zařízení, software, aplikace atd. tříd je třeba neustále aktualizovat a modernizovat. Dalším aspektem je ekonomický přínos posílení klíčových kompetencí žákyň a žáků požadovaných na trhu práce 21. století (digitální kompetence, komunikační dovednosti, týmová práce atd.)

Sociální udržitelnost: koncept posiluje sociální kompetence žákyň a žáků a tím i soudržnost společnosti (spolupráce, plánování, řízení, komunikace, argumentace, odpovědnost za vzdělávací aktivity a výsledky atd.).

■ Možnost použití v jiných zemích:

Koncept FCL byl úspěšně replikován v různých evropských zemích, ale také v Izraeli. Varianta FCL byla vytvořena ve Francii jako The Lab Class. Ve Španělsku existuje více než 20 učeben s názvem Aula del Futuro. Sada Future Classroom Toolkit, která je k dispozici na webových stránkách FCL (fcl.eun.org/toolkit), je užitečným průvodcem pro diskusi o tom, jak implementovat inovace ve škole. Nedílnou součástí této příručky je také seznam užitečných online nástrojů (fcl.eun.org/technology), které lze ve třídě použít. Pro větší přehlednost jsou nástroje rozděleny do několika kategorií (např. Nástroje pro usnadnění spolupráce studentů nebo online kvízy a testy).

ESERO

Instituce: SCIENCE IN (CZ), Česká pobočka sítě ESA-ESERO

Email: esero@sciencein.cz

Web: <https://esero.scientica.cz/>

Představení aktivity

■ Typ:

Portfolio vzdělávacích programů.

■ Cíl:

Posláním projektu ESERO je využívat témata vesmíru ke zvýšení motivace žákyň a žáků ke studiu

technických a přírodovědných předmětů. Vytváří kompletní portfolio vzdělávacích programů (sdílených po celé Evropě) a distribuuje je do škol především prostřednictvím akreditovaného vzdělávání pedagogických pracovníků. Cílem je zvýšit zájem dětí o vědu a techniku pomocí vzdělávacích aplikací pro tablety a smartphony. Aplikace pro výuku biologie, chemie, fyziky a geografie na středních školách lze využít ve třídě, laboratoři i v terénu.

■ Cílová skupina:

Cílové skupiny: Děti základních škol (6–10 let, 11–14 let), žákyně a žáci středních škol (15–18 let), učitelky a učitelé a další.

Realizátoři a partneři: konsorcium vzdělávacích a vědeckých institucí společnosti SCIENCE IN s.r.o. (realizace) a Univerzita Karlova v Praze, Astronomický ústav Akademie věd České republiky, České vysoké učení technické v Praze, Univerzita Palackého v Olomouci, iQLandia a TEREZA Education Center.

■ Popis aktivity:

ESERO je zkratka pro European Space Education Resources Office. Toto je hlavní projekt Evropské kosmické agentury (ESA) na podporu základního vzdělávání v Evropě, který realizuje ESA Education prostřednictvím sítě institucí vybraných z různých členských zemí ESA.

ESERO CZ poskytuje vzdělávací aktivity pro výše uvedené cílové skupiny. Realizuje prezentace, semináře, projektové dny, aplikace, e-learning a další. Témata jsou z oblasti fyziky, biologie, chemie, robotiky, astronomie, matematiky. Materiály jsou k dispozici v češtině a / nebo angličtině.

Organizuje a spoluorganizuje také soutěže:

- Astro Pi (soutěž pro děti o program experimentu, který bude probíhat na vesmírné stanici ISS).
- Klimatičtí detektivové (školní projekt pro věkovou skupinu 8–15 let zaměřený na řešení klimatických problémů pozorovaných v okolí. Účastníci mohou využívat data ze satelitů a pozemních stanic a jsou podporováni evropskými vědci).
- CanSat: postavte si svůj satelit (CanSat nabízí soutěžním týmům jedinečnou příležitost vyzkoušet si vlastní vesmírný projekt – vytvoření satelitu).
- Pixel vody (metodiky, workshopy pro vyučující a soutěže o nejlepší projekty řešení sucha).

Jedním z klíčových projektů ESERO CZ je Tabletarium.

Aplikace mají originální design, obsahují interaktivní nástroje a umožňují propojení s měřicími přístroji. Děti v chemii používají experimenty k hledání vraha, v biologii měří kapacitu plic a EKG, ve fyzice používají rozšířenou realitu k ověření správnosti výpočtu elektrického obvodu atd.

V rámci Tabletaria bylo dosud vytvořeno 20 tabletových aplikací. Aplikace jsou pro Android a lze je zdarma stáhnout na Google Play. ESERO v současné době připravuje verze iOS.

Návody:

ESERO CZ nabízí návody v češtině a / nebo angličtině.

Příklady:

- Hackování webových kamery (metodika zkoumání infračervené sféry elektromagnetického spektra pomocí levné webové kamery přímo ve třídě)
- Materiály kosmických lodí (žákyně a žáci zkoumají vlastnosti materiálů v kontextu kosmického výzkumu. Pomocí sady 9 různých materiálů určují, které vlastnosti jsou nejvhodnější pro součásti kosmické lodi)
- Globální problémy (Výukový program představuje interaktivní průzkum Země a globální problémy životního prostředí. Využívá interaktivní úkoly, testy, 3D vizualizaci a satelitní snímky. Součástí programu je výroba papírového modelu satelitu a práce s rozšířenou realitou).

Zdroje, vybavení:

Zdroje: Finanční (náklady na provoz pobočky fyzické sítě, osobní náklady, náklady na rozvoj a implementaci činností národní pobočky, náklady na provoz webových stránek a sociálních sítí).

Podmínky: Klíčovou podmínkou je zájem a proaktivní přístup institucí na národní úrovni, aby byla zřízena národní pobočka ESERO schopná fungovat a nabízet inspirativní aktivity. Instituce, které zřizují národní pobočku ESERO, musejí být na profesionální úrovni a finančně vybaveny k pokrytí případných provozních ztrát v určitých obdobích (např. pokud granty a projekty nemohou plně pokrýt provoz národní pobočky).

Trvání:

Různé, v závislosti na vybrané aktivitě.

Dopad:

Podle informací společnosti ESERO CZ děti i vyučující kladně hodnotí například originální design, interaktivní funkčnost a možnost propojení s měřicími přístroji. Čeští žáci jsou velmi aktivní v mezinárodních soutěžích ESERO. Například šest žákyň a žáků ze základních škol v Praze se na podzim 2018 rozhodlo naučit se programovat v Pythonu a navrhnout experiment, který bude odeslán na Mezinárodní vesmírnou stanici ISS v soutěži Astro Pi European SpaceLab. Stali se jedním z mála soutěžících, jejichž kód běžel ve vesmíru.

Silnou stránkou projektu ESERO je partnerství a sdílení výstupů a zkušeností v celé Evropě. Každá z deseti národních institucí ESERO se zaměřuje na nějaký druh činnosti a společně pokrývá celou řadu témat a forem učení. Výstupy jsou volně sdíleny mezi národními úřady, a to jak mezi úřady, tak s ESA Education.

Udržitelnost:

Udržitelnost projektu vyžaduje:

- dostatečné finanční zdroje pro provoz pobočky, zaměstnance, rozvoj a provádění činností (soutěže, aplikace atd.), provozování webových stránek a sociálních sítí.
- zájem a proaktivní přístup institucí na národní úrovni zakládat, provozovat a nabízet inspirativní aktivity národní kanceláři ESERO. Instituce, které zřizují národní kancelář ESERO, musí být odborně kvalifikované a finančně způsobilé
- Přínosy aktivit ESERO je obtížné měřit a kvantifikovat; je třeba je hodnotit v kontextu priority pro posílení zájmu dětí o studium technických a přírodovědných předmětů.

Možnost použití v jiných zemích:

Síť ESA-ESERO v současné době zahrnuje 10 zemí (Norsko, Irsko, Spojené království, Nizozemsko, Belgie, Portugalsko, Rakousko, Česká republika, Polsko a Rumunsko). Potenciál rozšíření v Evropě je stále široký. Druhým aspektem je síť národních vyslanců ve vesmíru, kterou lze vždy dále posilovat a rozšiřovat.

Edison do škol

Instituce: Edhouse s. r. o., Vavrečkova 7074, Zlín Česká republika

Email: info@edhouse.cz

Web: www.edhouse.cz

Představení aktivity

Typ:

Aktivita

Cíl:

Naučit děti v základních školách základům programování.

Cílová skupina:

Hlavními příjemci jsou pedagožky a pedagogové, kteří jsou vyškoleni ve výuce programování a robotiky. Kdo jsou zúčastněné strany a partneři: Edhouse – vlastník aktivity, australská společnost Microbric - výrobce robotů Edison, dosud 15 zapojených škol ve Zlínském kraji.

Aktivita je otevřená všem vyučujícím informatiky na základních školách. Výuka programování a robotiky je určena všem žákyním a žákům ve škole, děti pracují ve smíšených týmech. Jedním z lektorů z Edhouse je žena, která je dobrým vzorem pro dívky.

Popis aktivity:

Projekt byl nápadem několika zaměstnanců Edhouse na konci roku 2018. Jejich děti měly pouze omezené znalosti ICT ze škol. Počítačová věda na základní škole se zaměřuje hlavně na používání počítačů pro kancelářské účely, proto bylo cílem toto změnit a pomoci školám implementovat na hodinách ICT algoritmy, programování, robotiku, logické myšlení.

Edison je programovatelný robot vytvořený za účelem vzdělávání dětí: <https://meet Edison.com/>. Lze použít různá programovací prostředí, jako jsou čárové kódy Kids 4+ (s pomocí), EdBlocks Kids 7+, EdScratch Kids 10+, EdPy Kids 13+. Kompletní sada učebních materiálů je k dispozici zdarma pod licencí Creative Commons.

Proč Edison Robot? Robot je fyzické zařízení, nejen něco na obrazovce. Je programovatelný ve 3 prostředích podle věku dětí. Robot má sloužit k výuce a není primárně hračkou. Zařízení je vyrobeno z odolného, robustního materiálu a náhradní díly jsou snadno dostupné.

V pilotní fázi vedli lektori Edhouse 10 programovacích workshopů pro žákyně a žáky ze Základní školy Butterfly Montessori ve Zlíně. To jim umožnilo získat skutečnou pedagogickou zkušenost. Zpětná vazba dětí byla pozitivní, byla to jejich první lekce programování a bylo pro ně vzrušující.

V další fázi vytvořil Edhouse web projektu a stal se oficiálním partnerem výrobce robotů Edison a certifikované organizace pro školení pedagožek a pedagogů.

Hned po prvním celodenním učitelském workshopu pro 15 vyučujících předmětu ICT ze 7 škol byly provedeny určité úpravy, které vylepšily jak samotnou akci, tak použité materiály. Ukázalo se například, že vyučující by raději měli výukové materiály pro EdScratch v českém jazyce, takže byly přeloženy a upraveny do prohlížečů Mozilla a Chrome. Společnost Edhouse také vyjednala možnost nákupu robotů Edison z českého e-shopu, aby bylo možné v případě potřeby usnadnit reklamaci.

Zdroje, vybavení:

Robot Edison (950 Kč + DPH): lze zakoupit nebo zapůjčit v Edhouse.

Programovací prostředí, jako jsou čárové kódy Kids 4+ (s pomocí), EdBlocks Kids 7+, EdScratch Kids 10+, EdPy děti 13+ (zdarma).

Sada učebních materiálů pod licencí Creative Commons (zdarma).

Trvání:

Jednodenní workshop

Dopad:

Prozatím bylo proškoleny 30 učitelek a učitelů z 15 škol ve Zlínském kraji. Všichni pak implementovali znalosti robotiky a programování do svých hodin a školních klubů. Výsledkem je, že přibližně 800 žáků 6. ročníku základní školy se učí robotiku a programování - dívky i chlapci.

Některé školy si roboty Edison již zakoupily samy, jiné si roboty plánují půjčit od společnosti Edhouse.

Udržitelnost:

Aktivita bude realizována ve spolupráci / partnerství s nadřízenými institucemi škol, které mohou zajistit spolehlivost a kvalitu společnosti. Školení pro vyučující předmětu informatika bude pokračovat a bude vytvořena webová stránka projektu. Edhouse plánuje rozvoj aktivity na pokročilejších platformách.

V plánu je zorganizovat ve Zlíně workshop dvakrát ve školním roce, aby zahrnoval nejméně 20 nových škol ze Zlína a okolí. Workshop bude replikován v jiných okresech

Zlínského kraje jako Vsetín, Uherské Hradiště. To by zahrnovalo více než 30 škol ve Zlínském kraji. Edhouse zahajuje podobnou aktivitu ve svých pobočkách v Olomouci a Brně. Potenciálně jsou schopni uspořádat workshop v kterémkoli regionu České republiky.

Možnost použití v jiných zemích:

Omezeně. Edhouse realizuje aktivity zejména ve Zlínském kraji, dále ve svých pobočkách v Olomouci a Brně; potenciálně jsou schopni uspořádat workshop v kterémkoli regionu České republiky.

Nicméně tato aktivita je založena na spolupráci IT firmy se školou, což v dnešní době není nereálné v podmínkách jakékoli jiné evropské země.

Experimentarium

Instituce: Střední průmyslová škola Otrokovice, Tř. T. Bati 1266, Otrokovice, Česká republika

Email: experimentarium@spsotrokovice.cz

Web: <https://spsotrokovice.cz/experimentarium/>

Představení aktivity

Typ:

Vzdělávací centrum zaměřené na STEM aktivity při střední škole

Cíl:

Mladí lidé v České republice se zdráhají vstoupit do oblastí odborného vzdělávání a přípravy. Více než polovina českých podniků chybí zaměstnanci s technickým vzděláním. Univerzity uvádějí nízký zájem studentů o studijní předměty STEM. Pouze 30% mladých žen absolvuje obor STEM. V případě technických univerzit je zastoupení žen kolem 13%. Školy a univerzity realizují vlastní projekty s cílem zatraktivnit vzdělávání v oboru STEM, dopad je však lokální a v případě vysokoškolských studentů je příliš pozdě, protože výběr povolání je obvykle učiněn dříve. Je důležité mít vyučující předmětů STEM, kteří mají jak pedagogické schopnosti, tak znalosti technologií, aby bylo možné efektivně implementovat vzdělávání STEM na primární i sekundární úrovni vzdělávání. Cílem Experimentária je přiblížit svět techniky, technologií a přírodních věd dětem, žákyním a žákům hravou formou.

Cílová skupina:

Učitelky a učitelé a děti z mateřských škol

Učitelky a učitelé a žákyně a žáci základních a středních škol

Zúčastněné strany a partneři: univerzity, společnosti, jednotliví odborníci z oblasti STEM.

Všichni žáci a žákyně pracují a učí se ve smíšených týmech. Nikdo není vyloučen z jakékoli činnosti.

Popis aktivity:

Experimentarium umožňuje všem mladým lidem bez ohledu na jejich pohlaví získat pozitivní zkušenost se STEM. Učí se poutavými aktivitami, používají moderní vybavení, které není ve školách k dispozici, jako jsou 3D tiskárny, elektronový mikroskop, 3D kino a filmové studio, planetarium, výukové panely, plotr, ionosep a další. Vyučující mohou používat plány a metodiku vedení hodin, které byly navrženy a připraveny pro každou oblast STEM. Délka výuky závisí na požadavcích vyučujících. Mohou zde strávit 2 hodiny i půl dne.

Metodický přístup

Metodika se zabývá výše zmíněnými dvěma hlavními problémy výuky STEM:

1. negativní obraz předmětů STEM u mladých lidí
2. nedostatek pedagožek a pedagogů schopných atraktivně prezentovat předměty STEM

Nedostatek hi-tech vybavení na každé škole je také důvodem pro nízké technické a digitální dovednosti studentů. Každé patro budovy Experimentária je věnováno několika tématům STEM. To umožňuje rychlou orientaci a zaměření na předmět zájmu školní skupiny. Témata jsou uspořádána takto:

Mechanika Jednoduché stroje
Energie Elektřina a magnetismus
Chemie Moderní technologie
Biologie Obráběcí stroje
Optika Astronomie

Učitelky a učitelé mohou využívat plány lekcí připravené pro ně. Žákyně a žáci pracují v týmech. Hledají řešení, získávají znalosti pomocí dostupného vybavení a nástrojů.

■ Zdroje, vybavení:

Nadšení zaměstnanci – pedagožky a pedagogové a další.
Systematická podpora Zlínského kraje (řídícího orgánu).

■ Trvání:

Individuální, dle výběru aktivity od 2 hodin do půl dne.

■ Dopad:

Žákyně a žáci základních i středních škol vidí, že předměty STEM nesou informace, které jsou nezbytné pro pochopení světa, který nás obklopuje. Předměty STEM se vyučují hravou formou a někdy si studenti ani neuvědomují, že se učí, když si hrají s nástroji a vybavením. Je to přirozený způsob, jak přilákat mladé lidi ke studiu STEM.

■ Udržitelnost:

Zdroje uvedené výše jsou zásadní. Experimentárium musí udržovat zájem škol a návštěvníků, což znamená investice nejen do expozic, vybavení a nástrojů, ale také do marketingu a propagace. Pro vzdálené školy znamená lekce v Experimentáriu celý den „mimo školu“, což některé vyučující od takové návštěvy odrazuje. Většina z nich pak má tendenci zůstat ve škole a pokračovat v tradiční frontální výuce.

Experimentárium není jen budova plná expozic pro výuku. Celý koncept podporuje STEM učení mnoha způsoby. Experimentárium často pořádá akce jako „Noc vědců“ ve spolupráci s Univerzitou Tomáše Bati, Den otevřených dveří školy, různé akce a přednášky.

Únikové hry jsou pro Experimentárium novým tématem a do budoucna je plán rozšířit expozici tímto způsobem.

■ Možnost použití v jiných zemích:

Při dostupnosti potřebných zdrojů je možnost reálná.

Irsko

Historie dokumentárního filmu

Institute: Galway Technical Institute, Father Griffin Road, Galway, Irsko

Email: donall.macaodha@gretb.ie

Web: www.gti.ie

Představení aktivity

■ Typ:

Vytvoření vizuální výukové pomůcky.

■ Cíl:

Jedná se o metodu, která přiměje studenty zapojit se do procesu vytváření atraktivního vizuálního obsahu zaměřeného na vývoj kamerové technologie a filmových technik.

■ Cílová skupina:

Tato aktivita byla vyvinuta pro skupinu studentů oboru média, protože zahrnuje vizuálně přitažlivý software, ale může být přizpůsobena studentům, kteří se učí jakémukoli novému tématu. Je přístupný všem.

■ Popis aktivity:

Studenti oboru Média, kteří studují vývoj dokumentů, by měli mít základní znalosti o historii filmu a zejména dokumentárního filmu.

Studenti filmu a médií obecně, mají při výuce často problém s tradičními dlouhými teoretickými texty. Díky použití profesionálního software se učí organizovat média, tvořit díla v logickém sledu, používat vhodné názvy/tituly a vhodnou hudbu.

Otázka této aktivity zní: Jak přimět studenty, aby se zapojili, naučili se a osvojili si hluboké znalosti předmětu Dějiny dokumentárního filmu?

Úkol byl prováděn po dobu čtyř hodin ve třídě (dva týdny). Studenti mohli na projektu volně pracovat.

Byl rozdělen do následujících částí:

■ Identifikujte za pomoci poskytnutých zdrojů přibližně 10 klíčových fází v historii dokumentu a vytvořte seznam těchto fází. Přiřadte k nim hlavní fakta. Dále najděte tři obrázky, které vystihují každou fázi a stáhněte je do složky s obrázky vašeho projektu, očísľujte obrázky chronologicky. Zaznamenejte zdroje veškerého materiálu.

■ Vytvořte si účet na beautiful.ai. Pomocí tohoto softwaru vytvořte časovou osu pomocí vámi definovaných klíčových fází a připojte některých uložených obrázků (podle vlastního uvážení).

Pomocí obrázků vytvořte krátké video (s aplikací quik) na téma Historie dokumentárního filmu. Názyvy ve videu používejte v klíčových bodech, abyste zdůraznili postup času. Stáhněte si pdf časové osy vytvořené s beautiful.ai, stáhněte si MP4 verzi projektu quik.

V tomto úkolu je důležitá technika opakování naučeného více způsoby. Téma, které studenti prezentují, se samo o sobě týká technologií. K tomu je navíc potřeba zvládnout software k jeho prezentaci, organizaci a řazení informací. Studenti viděli, že lze dosáhnout atraktivního a rychlého výsledku. Nechyběl ani prvek soutěžení.

Zdroje, vybavení:

Přístup k počítači a WiFi připojení. Základní dovednosti v oblasti IT, přístup k mobilním telefonům.

Svoboda rozvíjet a aplikovat vlastní metody výuky, základní IT zdroje.

Trvání:

Závisí na hloubce, do jaké studenti jdou při vyhledávání a zpracování informací; v tomto případě však byly použity 2 hodiny pro tvorbu časové osy a 2 hodiny pro video.

Dopad:

Studentky a studenti jsou v tématu lépe orientováni.

Udržitelnost:

Tato výuková aktivita je prakticky zdarma a je snadno využitelná v nejrůznějších obměnách.

Možnost použití v jiných zemích:

Aktivitu lze snadno použít a přizpůsobit pro jakýkoli výukový úkol.

Bingo – druhy buněk

Instituce: Galway Technical Institute, Father Griffin Road, Galway, Irsko

Email: nancy.cunniffe@gretb.ie

Web: www.gti.cz

Představení aktivity

Typ:

Výuková aktivita.

Cíl:

Cílem aktivity je vytvořit u žákyň a žáků povědomí o rozmanitosti buněk, které existují v lidském těle, o roli, kterou jednotlivé buňky mají a jak jim jejich specifický tvar pomáhá svou roli plnit (např. červené krvinky budou mít bikonkávní tvar, což jim pomáhá cestovat v cévách, podobně neurony přenášejí zprávy, takže jejich tvar také odpovídá této úloze). Výsledku učení je dosaženo během hodiny; klíčo-

vé faktory úspěchu lze identifikovat na konci lekce absolvováním interaktivního kvízu zaměřeného na hlavní výsledky učení.

Cílová skupina:

Aktivita byla vyvinuta pro děti, ale lze ji přizpůsobit pro vědecké workshopy, jejichž součástí jsou všichni – vyučující, asistenti, dobrovolníci, i rodiče. Je tedy skutečně přístupná pro všechny.

Popis aktivity:

Úkol byl prováděn po dobu jedné hodiny. Účastníci provádějí aktivitu v konkrétním časovém rámci.

Časový plán lekce

Úvod – 5 minut

Prezentace teorie – 10 minut

Část aktivity 1–20 minut – Kdo je kdo? Identifikujte buňku podle jejích charakteristik - první barva na kartách s Cell Pictures

Část aktivity 2–15 minut – hra Bingo – s přizpůsobenými kartami buněk

Závěr / Závěrečné poznámky – 10 minut

Kvíz Kahoot, skupinová diskuse, otázky a odpovědi.

Zdroje, vybavení:

Přístup k počítači a WiFi, mobilní telefon. Projektor. Karton, lepicí páska, papír, pera, tužky, gumy a tištěné kvízy jako záloha v případě, že online kvíz nefunguje.

Místnost by měla umožňovat seskupení stolů tak, aby žáci byli při hře proti sobě, ale pak se mohli rozesadit s ohledem na prezentaci v PowerPointu.

Trvání:

V úkolu je možno jít do různých úrovní podrobnosti; v tomto případě však pro tuto aktivitu postačuje 1 hodina.

Dopad:

Předpokládá se, že úkol pomůže žákyním a žákům porozumět různým typům buněk, které existují v lidském těle. Jsou položeny základy pro další studium biologie o složitých vzájemných vztazích mezi různými systémy lidského těla.

Žákyně a žáci se mají naučit a uvědomit si, že lidské tělo je složité a buňky, které jsou základními stavebními kameny života, přispívají k této složitosti.

Čím starší je věková skupina, tím více se aktivita může vrstvit a být náročnější. Je zde úžasný potenciál.

Udržitelnost:

Úkol vyžaduje WiFi připojení, projektor / papír / obrázky buněk. Jakmile je sada Bingo-Cell Variety vytvořena, lze ji použít opakovaně.

Možnost použití v jiných zemích:

Aktivitu lze přeložit do všech jazyků, sadu Bingo-Cell Variety lze sdílet s malými jazykovými úpravami.

Jak probíhá vědecký výzkum?

Instituce: Galway Technical Institute, Father Griffin Road, Galway, Irsko

Email: nancy.cunniffe@gretb.ie

Web: www.gti.cz

Představení aktivity

Typ:

Výuková aktivita.

Cíl:

Žákyně a žáci si uvědomí potřebu být efektivním vědeckým komunikátorem a naučí se, jak nejlépe shromažďovat údaje a hlásit výsledky a závěry.

Cílová skupina:

Aktivita byla vyvinuta pro děti, ale lze ji přizpůsobit pro vědecké workshopy, kde všichni – vyučující, dobrovolníci a rodiče tvoří součást týmů s dětmi. Je přístupná všem.

Popis aktivity:

Úkol byl prováděn po dobu jedné hodiny. Účastníci provádějí aktivitu v konkrétním časovém rámci.

Využívají se metody výuky zaměřené na žáka spolu s přednáškou vyučujícího, jsou implementovány pouze úryvky prezentace založené na teorii, které stimulují přístup k procesu učení.

Proces je postaven na plánu lekce a žákyně a žáci se aktivně účastní všech fází, ať už vytvářením materiálů pro aktivitu, nebo prostřednictvím otázek a odpovědí v hodině.

Cílem lekce / aktivity je vytvořit povědomí o důležitosti vědecké komunikace a o tom, jak lze komunikovat a šířit proces a výsledky výzkumu.

Časový plán lekce

Úvod – 5 minut

Prezentace teorie – 10 minut Co je to výzkum? A jak vědci shromažďují data?

Část aktivity 1 – 20 minut Prozkoumejte experiment a zapište jej do šablony vědeckého plakátu

Část aktivity 2 – 15 minut Prezentujte plakát spolužákům / ostatním účastníkům

Závěr / závěrečné poznámky – 10 minut

Zpětná vazba od vyučujícího a doporučení pro další postup rozvoje vědeckých komunikačních dovedností.

Zdroje, vybavení:

Přístup k počítači a WiFi připojení, mobilní telefon. Projektor, karton velikosti A2 (předtištěná šablona pro plakáty), lepidlo / lepicí páska, papír, pera, tužky, gummy a tištěné kvízy jako záloha v případě, že online kvíz nefunguje.

Místnost by měla umožňovat seskupení stolů tak, aby žáci byli při hře proti sobě, ale pak se mohli rozesadit s ohledem na prezentaci v Powerpointu.

Trvání:

Úkol lze použít na různých úrovních podrobnosti; v tomto případě však stačí 1 hodina.

Dopad:

Předpokládá se, že dopad činnosti pomůže mladým lidem pochopit význam vědecké komunikace v naší komunitě a společenský dopad informované populace.

Udržitelnost:

Úkol vyžaduje WiFi připojení, projektor a papír / papír / předtištěný formulář. Jakmile je sada navržena, lze ji použít opakovaně.

Možnost použití v jiných zemích:

Aktivitu lze spolu s materiály přeložit do všech jazyků.

Vytváření a interpretace průzkumů pomocí bezplatných online nástrojů

Instituce: Galway Technical Institute, Father Griffin Road, Galway, Irsko

Email: john.feeney@gretb.ie

Web: www.gti.cz

Představení aktivity

Typ:

Výuková aktivita.

Cíl:

Aktivita umožňuje zapojit studentky a studenty do procesu vytváření atraktivních vizuálních průzkumů a grafických výstupů. Vstup do průzkumu je prostřednictvím webového odkazu sdíleného na sociálních médiích.

Cílová skupina:

Tato aktivita byla vyvinuta pro skupinu interkulturních studentek a studentů, protože zahrnuje vizuálně přitažlivý software a nevyžaduje perfektní znalost angličtiny, ale může být upravena pro studentky a studenty, kteří zkoumají jakékoli nové téma. Je přístupná všem.

Popis aktivity:

Dříve by studentky a studenti při provádění výzkumu v oblasti společenských témat použili papír a psací potřeby. Formulace otázek pro takovýto průzkum může být výzvou, která vyžaduje jak dob-

rou znalost používání textového editoru, tak dobrou znalost jazyka. Shromažďování údajů, tabulace výsledků, prezentace výsledků a interpretace výsledků se často ukázaly jako příliš obtížný úkol pro některé studenty. V průzkumu hraje roli i věk - teenageři se zdráhají zapojit se do setkávání s respondenty tváří v tvář. Bylo také nutné mít přiměřenou úroveň matematických a statistických znalostí, aby byli v úkolu úspěšní.

Prostřednictvím nástrojů průzkumu, jako jsou formuláře Google, Microsoft nebo Survey Monkey, mají studenti možnost pracovat nejprve s návrhem průzkumu, naučí se, jak správně klást správné otázky a pak teprve tento návrh převést na online průzkum.

Úkol byl prováděn po dobu čtyř hodin ve třídě (dva týdny). Studentky a studenti mohli na projektu volně pracovat. Byl rozdělen do následujících částí:

1. Předějte studentkám a studentům znalosti teorie průzkumu.
2. Seznamte studentky a studenty s generátorem online dotazníků (v našem případě formuláře Google. Ukažte jim používání formulářů Google v prostředí učebny a poté je vyzvěte, aby si vytvořili vlastní průzkumy na svých chytrých telefonech).
3. Motivujte studentky a studenty k zaměření výzkumu na celospolečenská témata. Proberte s nimi návrh tématu průzkumu.
4. Distribuuje průzkumy prostřednictvím vlastních kanálů sociálních médií (školy, studentů).
5. Instruuje studenty je grafickému zpracování výsledků a jejich následné prezentaci ve třídě.

Zdroje, vybavení:

Přístup k počítači a WiFi připojení. Základní dovednosti v oblasti IT, přístup k mobilním telefonům. Schopnost používat některý z bezplatných nástrojů online průzkumu.

Trvání:

Úkol lze použít na různých úrovních podrobností; v tomto případě však byly určeny 2 hodiny pro návrh a generování průzkumu a 2 hodiny pro analýzu a prezentaci dat.

Dopad:

Dopad aktivity spočíval v tom, že se studentky i studenti zcela zapojili do činnosti, se kterou by dříve bojovali. Dívkám se v tomto úkolu dařilo lépe, protože jejich online sociální život je rozvinutější než u chlapců.

Udržitelnost:

Aktivita je prakticky zdarma. Je snadno přizpůsobitelná nejrůznějším typům vyučování a tématům výuky.

Možnost použití v jiných zemích:

Aktivitu lze snadno použít a přizpůsobit.

Vytvoření webové stránky pomocí bezplatných online nástrojů

Institute: Galway Technical Institute, Father Griffin Road, Galway, Irsko

Email: mark.shaw@gretb.ie

Web: www.gti.cz

Představení aktivity

Typ:

Výuková aktivita.

Cíl:

Demonstrovat studentům použití bezplatných online nástrojů k vytváření a publikování profesionálních a působivých webových stránek.

Naučit studenty vytvářet atraktivní webové stránky.

Cílová skupina:

Aktivita byla vyvinuta pro všechny věkové skupiny studentů. Lze ji použít jako inkluzivní týmovou aktivitu nebo jako individuální zadání pro jednotlivé studenty.

Popis aktivity:

Mezi určitými skupinami irské společnosti existuje dlouhodobý „strach“ z technologií. To vedlo ke zvýšené nerovnováze v technologickém sektoru a celkově v oborech STEM. Cílem této aktivity je ukázat, že STEM obory mohou být zábavné, snadné a přístupné všem.

Mechanické učení, memorování, tabule a křída jsou minulostí. Studenti dávají přednost praktickému učení. Tato aktivita zapojuje studenty a vyvolává zájem o předměty STEM, studenti zvyšují své technické dovednosti i měkké dovednosti prostřednictvím vzájemného hodnocení.

Úkol byl prováděn po dobu čtyř až šesti hodin ve třídě (dva týdny). Studenti měli možnost dělat práci navíc ve svém volném čase. Byl rozdělen do následujících částí:

Ve spolupráci se studenty sestavte seznam témat webových stránek.

Prezentujte třídě online nástroje pro vývoj webů Weebly.

Umožněte studentům prozkoumat jimi zvolené téma webové stránky.

Umožněte studentům rozvíjet webové stránky.

Zorganizujte hodnocení vytvořených webů spolužáky.

Zdroje, vybavení:

Přístup k PC a WiFi připojení. Základní úroveň IT dovedností.

Tento úkol lze přizpůsobit konkrétním potřebám studentů.

Trvání:

2-4 hodiny, ale může být prodlouženo v závislosti na úrovni dovedností.

Dopad:

Studenty zaujala jednoduchost vytváření webových stránek. Aktivita je zbavila obav z náročnosti práce na vývoji webů.

Zapojili se všichni studenti a hodnocení aktivity bylo pozitivní.

Udržitelnost:

V případě zajištění přístupu k potřebným zdrojům je tato aktivita zdarma, je snadno použitelná a přispívá se lehcce potřebám studentů.

Možnost použití v jiných zemích:

Základní nastavení a kroky pro vytvoření webu jsou stejné. Obsah stránek se může lišit v závislosti na skupině.

Itálie

POP – Pari Opportunità Politecniche (rovné příležitosti v polytechnickém vzdělávání)

Instituce: Politecnico di Milano, Piazza Leonardo da Vinci 32, Milano, Itálie

Email: pop-asvi@polimi.it

Web: www.polimi.it/pop

Představení aktivity**Typ:**

Soubor výukových aktivit.

Cíl:

Rovné příležitosti Politecniche je program, s nímž se Politecnico di Milano hodlá zavázat k zajištění studijního a pracovního prostředí, které respektuje všechny studenty bez ohledu na jejich pohlaví, národnost, kulturní a společenské zázemí. Program POP se soustředí na 5 strategických oblastí: genderová identita, kultura, národnost a náboženství, sexuální orientace, různé dovednosti a psychická pohoda. U každé z 5 oblastí činnosti univerzita prosazuje a organizuje plán vzdělávacích iniciativ a služeb (doprovázejících, naslouchajících a podporujících atd.) zaměřených na vytváření inkluzivního prostředí, které umožňuje studentům, výzkumným pracovníkům, pedagogickým a administrativním pracovníkům úspěšně rozvíjet svou kariéru uvnitř i vně univerzity.

Tyto aktivity zahrnují i oblast přibližování témat STEM dívkám a mladým ženám.

Cílová skupina:

Studentky a studenti vysokých škol.

Dívky ze středních škol.

LGBT univerzitní komunita.

Regionální, národní a mezinárodní zúčastněné strany.

Další zapojení partneri:

Valore D je první sdružení společností v Itálii - pro více než dva miliony zaměstnanců a celkový obrat přes 500 miliard eur - které se po dobu deseti let zavázalo k rovnováze pohlaví a inkluzivní kultuře v organizacích v celé zemi. Sdružení vzniklo v roce 2009 na základě dohody zástupců společností jako je AstraZeneca, Enel, General Electric, Johnson & Johnson, IKEA, Intesa Sanpaolo, Luxottica, McKinsey & Company, Microsoft, Standard & Poor's, UniCredit a Vodafone.

Parks - Liberi e Uguali je neziskové sdružení zaměstnavatelů, vytvořené za účelem pomoci svým členům pochopit a realizovat obchodní potenciál související s rozvojem strategií a osvědčených postupů respektujících rozmanitost.

Popis aktivity:

Vytvořte pozitivní prostředí pro rozmanitost a STEM na univerzitách.

Gender POP představuje řadu opatření, která podporují rovné příležitosti. Například:

- ▮ přiblížit dívkám studium STEM oborů a přilákat více žen do studijních oborů polytechniky
- ▮ zaručit studentkám a studentům příjemné prostředí, které je podporuje během studia
- ▮ doprovázet doktorandky a doktorandy a výzkumné pracovníky na profesionální cestě podporou a školením
- ▮ otevřít prostor pro sdílení a dialog se zúčastněnými stranami za účelem zlepšení rovných příležitostí uvnitř i vně univerzity

První iniciativy, které univerzita v této oblasti prosazuje, jsou následující:

- ▮ stipendia nabízená univerzitou studentům středních škol na letní tábory univerzity na téma programování a robotiky
- ▮ kurz vyprávění příběhů pro doktorandky a doktorandy, aby byli schopni hovořit o výzkumu a STEM profesích poutavě
- ▮ finanční podpora pro vyučující, kteří se rozhodnou pokračovat ve výzkumu na univerzitě ihned po mateřské dovolené
- ▮ zřízení mateřské školy při univerzitě pro doktorandky, které se stanou matkami.

Univerzita nabízí specializovanou podporu zahraničním studentkám a studentům:

- ▮ Svět v Polimi: univerzita financuje setkání, výstavy, představení a další iniciativy navržené a organizované zahraničními studenty, aby vyprávěli a sdíleli kulturu svých zemí původu
- ▮ Buddy Project: projekt, který spojuje italského studenta/studentky s mezinárodním, aby je doprovázel a pomáhal jim v prvních měsících života na univerzitě
- ▮ Podpůrné služby pro mezinárodní hostující profesory a jejich rodiny

Zdroje, vybavení:

Silné sociální partnerství mezi univerzitami, podniky a místními soukromými a veřejnými orgány.

Trvání:

Projekt stále pokračuje a bude patřit k mainstreamovým aktivitám univerzity.

Dopad:

Aktivnější účast na aktivitách STEM pro dívky.
Řízení rozmanitosti jako základní filozofie univerzity.

Udržitelnost:

Projekt POP bude vyvinut jako mainstreamová aktivita univerzity.

Možnost použití v jiných zemích:

Každá univerzita může přijmout přístup vytvořený Milánskou polytechnikou za účelem podpory rozmanitosti ve vědeckém prostředí a propagace STEM předmětů jako otevřených všem.

Evropská asociace Learn STEM

Instituce: Association Effebi (Effebi), Via dell'Oca 27, Roma, Itálie

Email: christian.stracke@ou.nl

Web: www.Learn-STEM.org

Představení aktivity

Typ:

Metodika výuky STEM předmětů.

Cíl:

Hlavním cílem Learn STEM je usnadnit a podpořit výuku STEM na středních školách. Pod vedením koordinátora Dr. Christiana M. Strackeho z Open University v Nizozemsku Learn STEM sdružuje devět partnerů ze šesti evropských zemí. Spolupracují na inovativní výuce STEM a vyvinuli pedagogický model Learn STEM, vzdělávací balíček Inquiry a program pro vzdělávání pedagogických pracovníků. Cílem programu Learn STEM je dále zvýšit zájem žákyň a žáků o STEM a budování kompetencí v oblasti STEM. Proto společnost Learn STEM navrhuje a poskytuje praktické nástroje a online nástroje pro střední školy k prozkoumání a řešení otázek z reálného života.

Veškerý tento obsah a výsledky jsou integrovány do otevřeného online vzdělávacího prostředí a jsou nabízeny jako bezplatný online kurz pro profesní rozvoj a výměny zkušeností vyučujících a ředitelů.

Cílová skupina:

Školské orgány, široká veřejnost, průmysl, rodiče, tvůrci politik, žákyně a žáci základních a středních škol, výzkumní pracovníci, pedagožky a pedagogové, žáci mladšího školního věku, studentky a studentii vysokých škol, vyučující na univerzitách.

Popis aktivity:

Learn STEM poskytuje pedagožkám a pedagogům nejen obecné pokyny, ale také nástroje pro praktickou školní výuku STEM předmětů. Jde zejména o informační vzdělávací balíček a vzdělávacích moduly. Následně byly vybrány následující příklady a nástroje pro podporu vyučujících při provádění praktických cvičení STEM, která se řídí zásadami Learn STEM. Zahrnují tyto předměty STEM: Informatika (robotika a internet věcí), Fyzika, Biologie a Chemie. Balíček Learning STEM Inquiry Learning Package pro inovativní učení a výuku STEM je k dispozici online na: www.Learn-STEM.org/Tools www.Learn-STEM.org/Model

Partneři sice identifikovali různé zkušenosti a postupy týkající se inovativních modelů pro výuku STEM na středních školách, ale stále považují za nutné zavést komplexní přístup zaměřený na technologické inovace (např. Flexibilní pedagogiku), ale také na další aspekty, jako je vztah mezi studenty a učiteli, mezi studenty; zapojení rodičů a také dalších zúčastněných stran (např. místní komunita,

podnikatelský sektor, nevládní organizace, tvůrci politik) v různých fázích vzdělávání; kolaborativní výukové prostředí; učení založené na poptávce atd.

Pedagogický model Learn STEM se zaměřuje na žáka, který se stane zodpovědným za svůj proces učení. Role vyučujících se tedy musí změnit: učitelky a učitelé by měli usnadňovat takové procesy učení a jednat jako koučové; mohou také vést proces učení a dohlížet na něj. Learn STEM lze kombinovat s jinými přístupy a metodikami pro učení a výuku STEM.

Zdroje, vybavení:

Projekt navrhuje různé metodiky pro STEM. Díky otevřené licenci můžete bezplatně používat a přizpůsobovat pedagogický model Learn STEM svému stylu výuky.

Trvání:

Projekt stále probíhá.

Dopad:

Pedagogický model STEM umožňuje vytvářet výukové hry v jakékoli úrovni složitosti, žáci musejí řešit hry sami nebo v týmu, model výuky je zaměřený na žáka, lze jej kombinovat s jakýmkoli dalšími výukovými úkoly, vyžaduje spolupráci žákyň a žáků.

Udržitelnost:

Proto, aby se aktivita stala ekonomicky udržitelnou, musí fungovat jako podnikání. Získávání finančních prostředků je užitečné z hlediska krátkodobé udržitelnosti.

Možnost použití v jiných zemích:

Projekt je koncipován jako referenční bod pro metodiky STEM, které mají používat pedagožky a pedagogy a další zúčastněné strany. Možnost použití v jiných zemích je tedy základní podmínkou. Jedná se o projekt Erasmus +.

Kulturní dědictví hrou

- Instituce:** 1. EU-Track (Italy)
2. Pixel Associazione Culturale (Italy)
3. I.C. Montessori (Italy)

Web: www.eu-track.eu/en/progetti-s.php?id=9
<https://gastem.pixel-online.org/files/framework/Framework.pdf>

Představení aktivity

Typ:

Gamifikovaná výuková metoda.

Cíl:

Projekt G.A.STEM je zaměřený na zlepšení dovedností ve STEM předmětech pomocí vývoje miniher. Projekt podporuje výuku STEM prostřednictvím valorizace a přehodnocení kulturního dědictví, porovnávání uměleckých děl a podpory kulturní výměny mezi partnerskými zeměmi (Finsko, Itálie, Belgie a Estonsko).

Cílová skupina:

Pedagožky a pedagogové středních škol a žákyně a žáci ve věku 13–16 let.

Popis aktivity:

Žákyně a žáci jsou motivováni ke studiu věd pomocí „uměleckých děl“, která jsou využívána pro podporu rozvoje kreativity žákyň a žáků. Atraktivní spojení umění a technologií (z hlediska designu miniher a herních aktivit) vede mimo jiné i ke zlepšení sociálního začlenění a rovnosti pohlaví. Během této aktivity vyhledávali umělecká díla a další artefakty vlastní kultury, tvořili obrázkové publikace za použití moderních technologií a sdíleli své výtvořky se žákyněmi a žáky z jiných škol.

Prostřednictvím objevování kulturního dědictví EU tvořeného uměleckými díly vytvořenými v partnerských zemích a pod vedením svých vyučujících získali větší smysl pro komunitu a povědomí o evropském občanství.

Zdroje, vybavení:

- Podklady pro studium kultury a umění
- Přístup k moderním technologiím
- Základní IT dovednosti

Trvání:

Individuálně, dle typu zvolené aktivity.

Dopad:

Žákyně a žáci vytvořili své vlastní obrázkové knihy pomocí digitálních technologií, naučili se animovat, pracovat se soubory a informacemi. 12 skupin žákyň a žáků bylo rovněž proškoleny, aby učili ostatní spolužáky. Technologie byla používána smysluplně a intenzivně. Celkově program pomohl studentkám a studentům pochopit, že se předměty vzájemně doplňují a propojují. Rovněž se prohloubil proces učení a vzbudil nadšení, schopnosti a přinesl úspěch některým mladým lidem, kteří se dříve o školu nezajímali.

Udržitelnost:

V případě dostupnosti potřebných zdrojů je aktivita udržitelná.

Možnost použití v jiných zemích:

V případě dostupnosti potřebných zdrojů je aktivita udržitelná a lehce přenositelná do praxe v jiných zemích.

Kypr

STEMFreak

Instituce: Centrum pro vědu, technologii, znalosti a osobní rozvoj i-Sci, Kypr

Email: info@stemfreak.com

Web: www.stemfreak.com

Představení aktivity

Typ:

Metoda výuky STEM předmětů.

Cíl:

Zavést multidimenzionální přístup ve výuce STEM, podporovat STEM a rozvoj vědecké a technologické gramotnosti pro udržitelný rozvoj.

STEMFreak si klade za cíl rozvíjet a ověřovat dovednosti pro 21. století, aby mladí lidé na Kypru byli konkurenceschopní na trhu práce. STEMFreak si navíc klade za cíl rozvíjet znalosti, dovednosti a kvalitu osobnosti kyperských studentů ve fascinujícím učebním prostředí.

Cílová skupina:

Jednotlivci a školy. To tedy zahrnuje vyučující, žákyně a žáky, dobrovolníky, rodiče, děti.

STEMFREAK nabízí širokou škálu lekcí a doprovodných služeb, které jsou vhodné pro obě pohlaví všech výše uvedených příjemců. Kromě toho nabízí různé kurzy a tematické narozeninové oslavy, které všechny spadají do působnosti STEM.

Obecně jsou nabízeny inovativní vzdělávací programy STEAM (Science, Technologies, Engineering, Arts and Mathematics) a služby kariérového poradenství a osobního rozvoje.

Kurzy jsou otevřeny všem studentům bez ohledu na pohlaví.

Popis aktivity:

STEMFreak je inovativní školicí středisko, které je v současné době na Kypru jedinečné. Aplikuje interdisciplinární přístup k výuce STEM.

To, co odlišuje výuku STEM předmětů v rámci STEMFreak od tradičního disciplinárního vzdělávání, je učební prostředí, které od útlého věku učí děti, jak lze vědecké metody aplikovat na každodenní život, protože se zaměřuje na aplikace řešení problémů v reálném světě.

STEMFreak vyvinul osnovy svých programů na základě potřeb a přání studentů. Děti se učí způsobem, který je baví, a učí se nadšením pro vědu, technologii, techniku, dokonce i pro matematiku.

Jak již bylo zmíněno, STEMFREAK nabízí širokou škálu lekcí. Například třída STEM Primary zahrnuje interdisciplinární metodiku zaměřenou na STEM a otevírá dětem nové předměty. Vyučující jsou řádně vyškoleni, aby žákyním a žákům poskytli prostor k prozkoumání, experimentování a logickému řešení problémů. Výuka STEM v základních školách otevírá žákyním i žákům dveře, aby se zítra stali vědci a inženýry. Malé děti se silným vědomostním základem v oblasti vědy, techniky, technologií a matematiky budou hrát velkou roli v zajištění globální konkurenceschopnosti a ekonomické stability země.

Prostřednictvím metodiky výuky STEM mohou starší studentky a studenti rozvíjet praktické dovednosti, kritické a analytické myšlení, sociální a komunikační dovednosti, zatímco se učí, jak pracovat v týmu. Samotná metodika je založena na výzkumu v oblasti raného vzdělávání. Kurzy byly proto konstruovány s přihlédnutím k následujícím kritickým aspektům raného vzdělávání:

! Jak funguje lidský mozek.

! Jak se vyvíjí inteligence.

! Jak se maximalizují výsledky učení.

! Které faktory vedou ke štěstí a úspěchu lidí.

! Co děti ve škole nudí.

! Jaké vlastnosti by měla mít dokonalá lekce / hodina.

! Jak by měl vypadat dokonalý učitel, dokonalé učebnice.

Zdroje, vybavení:

Příslušná zařízení, jako jsou roboti, 3D tiskárna atd.

Trvání:

Záleží na zvoleném kurzu nebo službě. Základní typ pro jednu třídu trvá 2 hodiny.

Dopad:

Dopad byl zatím pozitivní. Na vyhodnocení aktivity z dlouhodobého hlediska je ještě brzy.

Udržitelnost:

Je potřeba vybavení, kvalifikovaný personál nebo dobrovolníci. Proto, aby se stala ekonomicky udržitelnou, musí fungovat jako podnikání. Získávání finančních prostředků je užitečné z hlediska krátkodobé udržitelnosti.

Možnost použití v jiných zemích:

Tuto myšlenku lze uplatnit i v jiných zemích. Témata by mohla být upravena tak, aby více odpovídala kontextu dané země, ale stále budou do značné míry spadat do oblasti působnosti STEM. Je však důležité, aby se pedagogové a dobrovolníci zapojili do přípravy studijních plánů, které jsou zábavné a poutavé. Po určité dohodě by bylo možné použít i osnovy STEMFreak.

Hack{cyprus} Škola kódování

Instituce: Cypriot Enterprise Link a Cyprus Computer Society (CCS), Kypr

Email: hi@projectcel.com
info@ccs.org.cy

Web: <http://projectcel.com>
<https://ccs.org.cy/>

Představení aktivity

Typ:

Týdenní mimoškolní výuková aktivita.

Cíl:

Cílem bylo přiblížit žákyním a žákům základních a středních škol svět moderních technologií a přivést je k základům programování.

Cílová skupina:

Tato akce byla pro žákyně a žáky ve věku 12–18 let.

Popis aktivity:

Hack {cyprus} Code School byla organizována jako součást EU Code Week. Týden EU Code Week je iniciativou, jejímž cílem je představit kódování a digitální gramotnost zábavným a poutavým způsobem. Vzrušující 8hodinová relace, během níž měli účastníci možnost naučit se základním principům programování a algoritmů prostřednictvím praktických příkladů a her. Aby se žáci ještě více nadchli, měli možnost používat a programovat skutečné roboty a naučit je základní akce.

V první části akce se žáci dozvěděli o psaní kódu, museli generovat animované postavy a řešit hlavolamy. Ve druhé části své znalosti dobře využili v hrách a zkouškách ve snaze naprogramovat skutečného robota.

Cílem je zviditelnit programování, ukázat mladým, dospělým a starším lidem, jak oživujete nápady pomocí kódu, demystifikovat tyto dovednosti a spojit motivované lidi, aby se učili.

Program Code Week nabízí všem studentkám a studentům možnost podniknout první kroky ke kariéře v oblasti digitálních technologií tím, že školám poskytuje bezplatné příležitosti k profesionálnímu rozvoji, výukové materiály, mezinárodní výzvy a příležitosti k výměně.

Zdroje, vybavení:

Skupina lidí ochotných učit se.

Učitelé nebo školitelé, kteří jsou obeznámeni s činností kódování a vědí, jak učit a inspirovat ostatní.

Místo, kde se učit.

Počítače a připojení k internetu.

Učební materiály.

Kdokoli může organizovat aktivitu nebo se k ní připojit. Stačí vybrat téma a cílové publikum a přidat svou aktivitu na mapu (<https://codeweek.eu/>) nebo můžete procházet aktivity ve vaší oblasti.

Pokud si nejste jisti, jak organizovat aktivitu, můžete navštívit web Codeweek, konkrétně stránku s výukovými zdroji a výukové materiály pro výuku bitů pro vedení a plány lekcí na míru: <https://codeweek.eu/guide>.

K dispozici jsou všechny nástroje, které vyučujícím pomohou seznámit se s programováním dříve, než je začnou přednášet. Mezinárodní tým pedagožek a pedagogů vyvinul sadu krátkých online vzdělávacích modulů, které vám pomohou začít.

Trvání:

Celá aktivita týden, vždy po 8 hodinách pro jednu skupinu.

Dopad:

Kódování pomáhá rozvíjet kompetence, jako je výpočetní myšlení, řešení problémů, kreativita a týmová práce – opravdu dobré dovednosti pro všechny oblasti života.

Technologie formují naše životy a jen menšina rozhoduje o tom, na co a jak jich využijeme. Iniciativa proto staví na prohlášení, že lidé mohou v technologiích dělat více než jen sdílet a lajkovat věci. Mohou oživit své nápady; tvořit věci, které budou druhým přinášet radost. S nástroji, které máme dnes k dispozici, nebylo pro člověka nikdy jednodušší začít s kódováním!

Za zmínku stojí, že v roce 2019 se EU Code Week zúčastnilo 4,2 milionu lidí ve více než 80 zemích po celém světě. Průměrný účastník měl 11 let a 49% účastníků v roce 2019 byly ženy nebo dívky. 92% akcí EU Code Week se konalo ve školách, což ukazuje, že úsilí o posílení postavení pedagožek a pedagogů během kampaně v roce 2019 bylo úspěšné.

Udržitelnost:

Dobrovolníci či pedagožky a pedagogové, kteří jsou ochotni se učit a učit programování (i když je to mimo jejich komfortní zónu), jsou zásadní.

Možnost použití v jiných zemích:

Tato myšlenka se již replikuje v mnoha evropských zemích a existuje spousta zdrojů sdílených pro ostatní, aby mohli organizovat své vlastní aktivity.

SCICHALLENGE

Instituce: University of Cyprus, SEIT Lab, Kypr

Email: george@cs.ucy.ac.cy, mettour@cs.ucy.ac.cy
yeratziotis.alexandros@cs.ucy.ac.cy

Web: <https://project.scichallenge.eu/>
<http://www.cs.ucy.ac.cy/seit>

Představení aktivity

Typ:

STEM soutěž pro mladé lidi.

Cíl:

Cílem bylo přiblížit studentům svět STEM a vyzvat je, aby zvážili kariéru STEM oborech.

Cílová skupina:

Soutěž SCICHALLENGE byla zaměřena na mladé lidi ve věku od 10 do 20 let. Konsorcium SCICHALLENGE, a zejména Univerzita Kypr zastupující soutěž na Kypru, zajistily, aby se soutěže zúčastnili jak studenti, tak studentky, a všichni měli přímý a snadný přístup k prostředkům soutěže.

Popis aktivity:

Soutěž SCICHALLENGE byla zaměřena na mladé lidi ve věku od 10 do 14 let nebo od 15 do 20 let (podmínka byla že ještě neměli být studenty univerzity). Soutěže se mohly zúčastnit jednotlivci nebo skupiny, které zahrnovaly maximálně tři osoby. Účast byla otevřena obyvatelům členského státu Evropské unie a přidružených zemí. Téma projektu muselo zahrnovat jednu z následujících oblastí: Přírodní vědy, Technologie, Inženýrství nebo Matematika a mohlo být založeno na jednom z 50 tematických listů SCICHALLENGE. Případně si účastníci mohli vybrat alternativní téma STEM (Open STEM-Category). Soutěžní projekt mohl být vyvinut v jednom z následujících formátů: Plakát, Prezentace nebo Video a měl by být nahrán na Slideshare nebo na YouTube. Názevu a popisu projektu musel obsahovat hashtag #scichallenge2017. Účastníci se museli zaregistrovat na platformě SCICHALLENGE a zaslat svůj příspěvek / projekt do soutěže.

Hodnocení projektů sestávalo z kombinovaného online hodnocení komunity a hodnocení poroty. 12 nejlepších příspěvků bylo pozváno na akci Award ve Vídni v červenci 2017, kde představili své plakáty, prezentace a videa.

Více informací o metodice naleznete zde: <https://www.scichallenge.eu/en/guidelines>

Zdroje, vybavení:

Nejdůležitější podmínkou je mít vyučující, kteří jsou ochotni a připraveni motivovat své studentky a studenty k účasti na těchto STEM soutěžích, a také je koordinovat a pomáhat jim dosáhnout tohoto cíle.

Trvání:

Soutěž byla otevřena 4,5 měsíce (135 dní).

Dopad:

Dopad byl velmi pozitivní. Do soutěže SCICHALLENGE Horizon2020 se zapojilo přes 400 projektů mladých lidí ve věku 10–20 let z celé Evropy. Bylo vybráno 12 vítězných projektů podle hodnocení poroty a online hodnocení. Největší počet projektů byl předložen jako Open STEM Topic, následovalo téma Čistá voda, Zdraví, Změna klimatu, Biodiverzita a Robotika.

Zatímco poptávka po dovednostech souvisejících se STEM roste, míra zápisu do studijních programů založených na STEM zůstává nízká. Soutěž snad přispěla k řešení tohoto problému, byla mladými lidmi dobře přijata a díky její prezentaci na cílových sociálních sítích zjevně povzbuzovala mladé lidi k účasti.

Udržitelnost:

Organizace soutěží STEM musí probíhat ve spolupráci se školami, pedagogickým sborem, ministerstvy školství a dalšími osobami s rozhodovací pravomocí a zúčastněnými stranami souvisejícími se vzděláváním. Kromě toho může být soutěž STEM realizována na národní úrovni, tj. v rámci země, nebo dokonce místně jako soutěž mezi školami ve městě nebo dokonce mezi žákyněmi a žáky stejné školy.

Možnost použití v jiných zemích:

Neomezeně.

Rumunsko

Micul Einstein - Malý Einstein

Instituce: Fundația Regen, Rumunsko

Email: mail@fundatiaregen.ro

Web: <https://www.fundatiaregen.ro/en/>
<https://stiintescu.ro/proiecte/micul-einstein/>

Představení aktivity

Typ:

Praktická činnost STEM pro základní školy.

Cíl:

Malý Einstein je příkladem dobré praxe v Rumunsku a je integrovaným projektem pro základní školy. Hlavním cílem aktivity je rozvoj matematických (tvary, geometrická tělesa) a fyzikálních znalostí (věda o sluneční soustavě).

Cílová skupina:

Aktivita je určena zejména žákyním a žákům základních škol.

Popis aktivity:

Děti zkoumaly matematiku a přírodní vědy s pomocí materiálu „Geometrické tvary a tělesa kolem nás“. Využita byla interaktivní tabule, která umožňovala zobrazení geometrických tvarů i přehrávání zvuku, stejně tak i zaznamenávala informace od dětí.

Aktivita po teoretickém úvodu na interaktivní tabuli spočívala v tvorbě geometrických modelů samotnými dětmi, ty využívaly buď vlastní kreativitu, nebo postupovaly podle pohyblivých interaktivních 3D modelů.

Následovaly workshopy se sledováním dokumentů o planetách našeho systému. Děti se seznámily s matematikou a přírodními vědami a rozvinuly svou kreativitu.

Zdroje, vybavení:

- interaktivní tabule;
- geometrické modely;
- interaktivní 3D modely;
- materiál pro výrobu modelů dětmi.

Trvání:

Závislé na typu aktivity, workshopy byly rozděleny do několika malých sezení s přihlédnutím k tématu a dostupným materiálům pro výuku / školení / učení.

Dopad:

Pozitivní dopad:

větší zájem o matematiku a přírodní vědy;

učení se praxí;

podpora kreativity a genderové spolupráci (jak pracovat a spolupracovat na workshopech).

Žákyně i žáci byli zapojeni do všech aktivit STEM a měli šanci využít vlastní kreativitu a intuici v matematice a přírodních vědách.

Udržitelnost:

Při existenci potřebných zdrojů je aktivita snadno udržitelná, dá se rozvíjet zapojením více škol, rozšířením o další témata atd.

Možnost použití v jiných zemích:

Tuto aktivitu lze snadno rozšířit prostřednictvím účasti dalších škol na mezinárodní úrovni.

Biologie nás baví

Instituce: National College "Radu Negru" Făgăraș Fondul Științescu, Rumunsko

Email: cn_radu_negru@yahoo.com

Web: <http://www.radunegru.ro/>
<https://stiintescu.ro/proiecte/we-love-biology-cercul-de-biologie-karios/>

Představení aktivity

Typ:

Praktická aktivita pro výuku STEM předmětů zaměřená na žákyně a žáky středních škol.

Cíl:

Cílem integrovaného projektu pro střední školy je prostřednictvím praktických činností přiblížit některé oblasti biologie: genetika, buněčná biologie, biochemie, ekologie: modelování dvouvláknové struktury DNA, RNA, praktická práce dělení buněk (mitóza a meióza), vliv dědičnosti při určování krevních skupin, mikroskopická pozorování u prokaryot, zvýraznění chlorofylových pigmentů, makroskopická pozorování pod stereoskopickým mikroskopem hmyzu a bezobratlých testování typů mléka, pitné vody (falešné testy, přítomnost) atd.

Cílová skupina:

Žákyně a žáci ve věkové skupině 11–15 let.

Žákyně a žáci ve věkové skupině 16–19 let.

Popis aktivity:

Výše uvedené činnosti byly podporovány díky partnerství s katedrou biologie na Přírodovědecké fakultě Univerzity „Lucian Blaga“ v Sibiu. Žákyně a žáci zapojeni do výzkumných týmů, aby se naučili,

jak získat data a zpracovat je do databáze. Na začátku to byla výzva, ale pedagožkám a pedagogům se podařilo navázat partnerství s univerzitou a přispět tak k výměně zkušeností a znalostí.

Aktivita spočívala v provádění experimentů na interdisciplinárním základě biologie, fyziky a chemie. Žákyně a žáci se seznámili s laboratorními a terénními výzkumnými metodami v oblasti biologie, se způsobem získávání údajů a jejich interpretace, prováděli výzkumné cesty do různých chráněných oblastí v naší zemi za účelem zvýšení povědomí o potřebě ochrany a zachování přírodního dědictví.

Praktické činnosti probíhaly několik dní / týdnů.

Dívky i chlapci pracovali společně.

Zdroje, vybavení:

- výukové zdroje;
- partnerství s odborníky;
- materiály pro provádění experimentů.

Skutečnou přidanou hodnotou spolupráce se soukromou laboratoří genetiky a / nebo univerzitními katedrami biologie, chemie a podobných věd.

Obecně platí, že podmínky potřebné k úspěšnému replikování činností není obtížné splnit, protože téměř každá (střední) škola má chemickou a / nebo biologickou laboratoř.

Trvání:

Individuální dle typu zvolené aktivity.

Dopad:

Pozitivní dopad měla aktivita zejména z hlediska porozumění STEM (biologie, výzkumné metody, laboratoř atd.), porozumění oborům biologie (genetika, buněčná biologie, biochemie, ekologie).

Udržitelnost:

Udržitelnost aktivity je podmíněna následujícími faktory:

- spolupráce s odborníky;
- dostupnost materiálů a výrobků potřebných pro experimenty;
- přístup do laboratoří, k zařízením k provádění úkolů a experimentů.

Možnost použití v jiných zemích:

Tuto aktivitu lze snadno rozšířit zapojením dalších škol na národní a mezinárodní úrovni, zajištěním sponzorství z jiných zdrojů - to povede ke zvýšení počtu zúčastněných žákyň a žáků; zpřístupněním laboratoří (v rámci navázaných partnerství školy a podniku).

Velká Británie

Úžasná kariéra ve STEM oborech

Instituce: SES13-19 Ltd., Velká Británie

Email: brianma67@outlook.com

Web: www.ses13-19.org

Představení aktivity

Typ:

Workshop složený z aktivit, které umožní dětem zvážit kariéru v oblastech STEM.

Cíl:

Cílem této aktivity je podpořit zájem mladých lidí o STEM kariéru, proto název Amazing STEM Careers. Jednou z metod, jak toho dosáhnout, je zapojit do realizace workshopu dobrovolníky se zkušenostmi se STEM. Cílem je zvýšit zájem mezi mladými lidmi o účast v oblastech STEM a podpořit nedostatečně zastoupené skupiny v předmětech a profesích STEM.

Cílová skupina:

Cílovou skupinou jsou školní děti / žáci. Aktivita se využívá na základních školách.

Ve Velké Británii bývá realizována pro žákyně a žáky ve věku 13–14 let, než se rozhodnou pro předměty, které mají absolvovat zkoušky. Používá se ve školách a univerzitách se studentkami a studenty ve věku 17–18 let při výběru univerzitních kurzů.

Workshop Amazing STEM Careers bývá z velké části realizován dobrovolníky z oblasti STEM, obvykle ve dvojici. Může jít o zaměstnance malých a velkých společností, mladé lidi pracující ve STEM, včetně žen a osob z prostředí etnických menšin.

Obsah zpochybňuje stereotypy. Ukazuje případové studie žen a lidí z menšinového prostředí v netradičních rolích.

Rozšiřuje profesní znalosti studentek a studentů.

Ukazuje jim pracovní a finanční výhody práce ve STEM.

Popis aktivity:

Workshop může být použit k pokrytí všech profesí STEM nebo se může zaměřit na konkrétní oblasti, jako je výroba, technologie, matematika atd. Jedná se o samostatnou řadu zdrojů, včetně powerpointových prezentací, kvízů, aktivit, videí, hudby a soutěží. Je zábavný a poutavý a lze jej přizpůsobit studentům různého věku. Ideální pro dobrovolníky z firem, protože mohou využívat své vlastní zkušenosti.

Základním motivem pro tento workshop byl nedostatek mladých lidí vstupujících do zaměstnání v oboru STEM ve Velké Británii. V této souvislosti dochází k nedostatečnému zastoupení konkrétních skupin ve STEM a následně k poškození britské ekonomiky.

Workshop Amazing STEM Careers odstartoval v roce 2013. Stala se součástí národního projektu a byla vyzkoušena na 7 středních školách v anglickém West Midlands. Od té doby až do současnosti se každoročně používá v široké škále vzdělávacích zařízení po celém regionu West Midlands. Genderový aspekt a podpora minorit jsou jeho součástí. Workshop začíná zprávou, že STEM je pro všechny.

Aktivita byla pilotně ověřena a zpětná vazba byla získána od vyučujících, žákyň a žáků, studentek a studentů. Materiály, které tvořily součásti workshopu, byly vylepšeny nebo úplně vypuštěny a byly přidány nové. V průběhu let byly aktualizovány snímky, například s daty o trhu práce, průměrných platech na pozicích atd. byla použita nová videa, byly vytvořeny nové kvízy a byla vyvinuta metodika pro zapojení starších studentek a studentů.

Zdroje, vybavení:

Podklady pro workshop jsou dodávány prostřednictvím SES13-19 Ltd. Je potřeba je jen vylepšit, aby odrážely situaci v konkrétních lokalitách nebo zemích, například informace o trhu práce. Zdroje jsou v angličtině. Jsou snadno přenosné. Vše je zdarma.

Školení o vedení workshopu Amazing STEM Careers bude součástí tréninku nových STEM expertů ve Zlínském kraji (poz. editorky).

Trvání:

Workshop lze realizovat v délce od 1,5 hodiny do 4 hodin v závislosti na poptávce dané školy a zkušenostech přednášejícího.

Dopad:

Uskutečněná zasedání měla jistě nějaký dopad na mladé lidi, včetně dívek, které si v řadě škol ve věku 14 a 16 let vybírají předměty související se STEM.

Vyučující poskytli tyto informace:

Obzvláště úspěšná byla sezení v době oběda a po škole a se skupinami mladých žen.

Obecně řečeno se zdálo, že sezení inspirovala všechny kromě mladých mužů ve větších skupinách, zatímco mladé ženy se zajímaly, ale samotná sezení nestačila na prolomení bariér. Při zaměření na účast dívek a žen v oblastech STEM je potřeba opakovaných workshopů a cíleného mentoringu.

Obzvláště úspěšné bylo zapojení vzorů (tzv. role models - žen úspěšných ve STEM oborech, zástupců minorit, handicapovaných).

Udržitelnost:

S hostitelskou institucí / školou je nutná dobrá komunikace. Je vyžadováno vybavení pro PowerPoint, stejně jako připojení k internetu se zvukovým zařízením v místnosti.

Pokud je aktivita vedena dobrovolníkem z firmy, doporučuje se, aby byl během sezení vždy přítomen alespoň jeden učitel/učitelka.

Aktivita lze provádět různými způsoby i pomocí online kvízů jako je Kahoot.

Není potřeba papírových kopií čehokoli.

Možnost použití v jiných zemích:

Aktivita je velmi snadno replikovatelná. Vyžaduje to jen trochu času stráveného úpravou snímků pro konkrétní lokality a překladem v neanglicky mluvících oblastech.

Aktivitu lze přizpůsobit pro různé skupiny ročníků či pro jakoukoli konkrétní oblast kariéry STEM, jako je matematika, věda, inženýrství atd.

Plasty – výzva pro STEM odborníky na udržitelnost

Institute: SES13-19 Ltd., Univerzita Keele, Spojené království

Email: ian.crawford747@ntlworld.com

Web: <https://practicalaction.org/schools/plastics-challenge/>

Představení aktivity

Typ:

Výuka založená na aktivitě žákyň a žáků.

Cíl:

Podporovat porozumění a povědomí o plastech a jejich dopadu na životní prostředí. Čerpá z designu, chemie a výroby / balení.

Zahrnuje činnosti na podporu podnikatelských dovedností / umění designu.

Cílová skupina:

Aktivita je zaměřena na žákyně a žáky ve věku 8–14 let a vyučující předmětů STEM (a dále obchod a design).

Cílovou skupinou mohou být školy, studenti, dobrovolníci - všichni lidé, kteří se zajímají o plasty na jedno použití (včetně podniků, maloobchodníků a výrobců) a ekologické skupiny.

Popis aktivity:

Řada strukturovaných praktických aktivit, které žákyním a žákům umožňují prozkoumat svět plastů, problémy udržitelnosti a začít přemýšlet o našem vlastním chování. Zkoumají problémy týkající se chemie, spotřeby, designu a podnikání.

Zdroje, vybavení:

Materiály pro žákyně a žáky.

PowerPoint prezentace pro vyučující / dobrovolníky.

Učební zdroje.

Osvědčení.

Zdroje jsou v angličtině, ale lze je snadno přeložit. Problémy životního prostředí a nadužívání plastů jsou společné všem evropským zemím.

Tato aktivita pomůže prolomit stereotypy týkající se potenciálních kariérních rolí a umožní studentům prozkoumat jejich vlastní hodnoty, návyky a chování.

Trvání:

Jeden den – aktivita může být rozdělena na menší jednotky nebo může být použita jako celodenní STEM Challenge.

Dopad:

Pozitivní výsledky – lepší znalosti o používání plastů a souvisejících otázkách udržitelnosti, včetně osobní odpovědnosti.

Všichni používáme plasty – tato aktivita pomůže zvýšit povědomí a osobní odpovědnost.

Udržitelnost:

Tato aktivita bude výzvou ke změně chování a postojů v oblasti životního prostředí.

Možnost použití v jiných zemích:

Tuto aktivitu lze snadno přizpůsobit a může zahrnovat návštěvy a exkurze, zapojení řečníků.

Tuto aktivitu doporučujeme jako startovací pro mnohem širší přístup k udržitelnosti v rámci celé školy.

Více než jen robot

Instituce: FIRST UK (NNO registrována v Anglii a Walesu), Spojené království

Email: brianma67@outlook.com

Web: www.ses13-19.org

Představení aktivity

Typ:

STEM program umožňující školnímu nebo komunitnímu týmu navrhnout a sestavit robota, se kterým pak mohou soutěžit v několikakolové soutěži. Tým žáků a žáků a učitelů je podněcován ke spolupráci s průmyslovými podniky s dalšími STEM specialisty.

Na všechny tyto aktivity dohlíží společnost First Tech UK.

Cíl:

Pomocí robotů a inspirativních lidí z průmyslu přispět k budování vědeckého kapitálu a podpoře budoucích inovátorů, vytvořit svět, ve kterém jsou mladí lidé inspirováni možnostmi STEM, vybavení technickými znalostmi a základními životními dovednostmi pro řešení výzev zítřka.

Cílová skupina:

Mladí lidé ve věkové skupině 12-19 let, jejich učitelky a učitelé, vedoucí komunit, rodiče spolu s vedením průmyslových podniků, příznivci a dobrovolníci z oboru STEM.

Zúčastněné strany: Hlavní průmyslová odvětví STEM ve Velké Británii, jako jsou Arm, Qualcomm, JCB, Bloomberg Schools, Academies, Colleges of FE a jejich mladí lidé.

Popis aktivity:

Školní nebo komunitní tým navrhne a sestaví robota, se kterým pak soutěží v každoroční výzvě organizované společností First UK. Společnost podporuje registrované soutěžní týmy dodáním vybavení, materiálů a dalších zdrojů. Každoroční soutěž začíná na místní úrovni, pak je regionální finále akce, národní finále a případně mezinárodní finále.

Časový rozvrh

Tým a stavba robota (10 až 15 týdnů).

Tým se skládá z max. 15 studentek a studentů, komunikují, rozdělují si pravomoci a úlohy v týmu, učí se rozhodovat, spolupracovat. Výsledkem této části je sestavení konkurenceschopného robota.

Místní kolo (1 týden)

Tým testuje své řešení a porovnává je s dalšími týmy na místní nekonkurenční akci.

Fáze soutěže (1-4 týdny v závislosti na úspěchu)

Robot zkonstruovaný týmem poté soutěží spolu s dalšími roboty v soutěžní aréně, kde jsou výzvy založeny na tématech předmětů STEM.

Organizace a podpora

Týmy se obvykle setkávají každý týden ve školní nebo komunitní skupině a tráví 1 až 2 hodiny týdně buď v mimoškolním klubu STEM, nebo v době výuky předmětu Design a Technologie.

Týmy mohou mít podporu poskytovanou jedním nebo všemi z následujících způsobů:

Učitel klubu, který je obvykle učitelem/učitelkou nebo vedoucím komunity.

Průmyslový mentor nebo sponzorující společnost.

Mentor nebo mentorka, kteří se dříve účastnili First Tech Challenge.

„Buddy team“, který se také účastní First Tech Challenge kdekoli na světě.

Sdílení online výukových a studijních zdrojů dostupných z First UK.

Prostřednictvím tohoto přístupu jsou členové týmu schopni rozvíjet sebevědomí, osobní odpovědnost, týmovou pracovní morálku, znalosti předmětu STEM, inženýrské, IT a programovací dovednosti spolu s mezilidskými a vyjednávacími schopnostmi. Během celého programu dostávají příležitosti k zážitkovému učení a specifické výzvy STEM, které zvyšují jejich povědomí a důvěru v problémy reálného života řešení scénářů.

Jedním z hlavních principů programu je, že poskytuje rovný přístup všem bez ohledu na pohlaví, etnický původ, vyznání, národnost nebo původ. Učební prvky programu jsou mnohostranné a poskytují studentům řadu individuálních scénářů učení a skupinových aktivit pod záštitou vedení týmu,

proto název „Více než jen robot“. Tato strategie umožňuje rozvoj interkulturních dovedností a týmovou práci spolu s posílením porozumění předmětům STEM.

Zdroje, vybavení:

Veškeré primární zdroje popsané výše jsou soutěžním týmům poskytnuty společností Firts UK.

Jde o následující zdroje:

- | Zajištění vybavení – dodávka robotických souprav, hardwaru a softwaru.
- | Garance – stipendia podporujících účast (krytí cestovních nákladů např.).
- | Obsah – zmapování kurikula.
- | Dobrovolnictví – nábor, podpora, zajištění kvality mentorů a dobrovolníků akcí.
- | Akce – pořádání místních, regionálních a národních turnajů.
- | Školení – pro učitele, mentory a dobrovolníky (online a offline).
- | Marketing – na podporu získávání týmů, mentorů a dobrovolníků.
- | Hodnocení – výzkum dopadu soutěže.
- | Ovlivňování – snaha o podněcování systémových změn a tvorby politiky.

Tyto vzdělávací a vzdělávací zdroje jsou na požádání k dispozici všem mladým lidem ve věku od 11 do 19 let a jejich podporovatelům.

Trvání:

First Tech UK Challenge má dva termíny, které se každoročně opakují za použití stejné sady a zdrojů, ale každý rok se vztahují k jinému tématu STEM.

Dopad:

Data za první rok

- | Počet studentek a studentů, kteří se zaregistrovali na regionální aktivity: 1 276
- | Celkový počet zúčastněných škol: 152
- | Počet škol navštěvujících regionální aktivity: 93
- | Program prvních ročníků zaznamenal, že 41 % všech studentů zapojených do programu byly dívky; v případě zapojených žáků do 14 let tvořily dívky 51 %.

Stuart Harper z týmu globálního vzdělávání společnosti JCB, která byla zapojena do soutěže jako mentor a zástupce průmyslu, říká: „Kromě jasného a hmatatelného dopadu na mladé lidi - FIRST Tech Challenges poskytuje bohatou příležitost zapojit se a rozvíjet talenty v JCB, od učňů a absolventů, kteří chtějí vstoupit do podnikání. Děti nestaví roboty; pomáhají budovat naši pracovní sílu. “

Udržitelnost:

Program je velmi udržitelný, protože robotické sady každého týmu jsou každoročně opakovaně použitelné a mladí lidé mohou být podporováni mentory získanými z předchozích ročníků. STEM odvětví průmyslu vždy touží po nových kvalifikovaných pracovnících a tato soutěž je jednoduchý způsob, jak zapojit talenty, pracovat s nimi v raném věku, sponzorovat je a mentorovat.

Možnost použití v jiných zemích:

Tento program je navržen tak, aby mohl být rozšířen a replikován, a měl by být proto široce dostupný (s využitím zdrojů dostupných na First UK). Je tu však potřeba počátečního financování pro zřízení a udržování centrálního týmu, nákup robotických souprav a neustálé zlepšování on-line podpory pro zapojené mladé lidi; dále požadavek, aby průmysloví a obchodní partneři STEM poskytli finanční a mentorskou podporu, která mladým lidem umožní přístup a podporu při zapojení do programu a v neposlední řadě potřeba zapojení akademického světa - vysokých škol a univerzit.

