botSTEM

ROBOTICA ED EDUCAZIONE STEM NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA E PRIMARIA

www.botstem.eu

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

2017-1-ES01-KA201-038204

Il presente progetto è finanziato con il sostegno della Commissione europea. L'autore è il solo responsabile di questa pubblicazione (comunicazione) e la Commissione declina ogni responsabilità sull'uso che potrà essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Index

Caro Insegnante....3

QUADRO TEORICO 4

MODELLO PEDAGOGICO STRUTTURALE – Insegnamento delle STEM basato sull'indagine, integrato ed inclusivo per genere....5

Perche' un insegnamento integrato delle stem?....5

Il significato di ciascuna lettera....7

Come insegnare le STEM in maniera integrata....9

Metodologie di insegnamento e risvolti pratici....10

Riflessione....12

Collaborazione....12

Approccio multidisciplinare che utilizza la metodologia dell'insegnamento basato sull'indagine - un esempio operativo....12

Perché usare l'insegnamento basato sull'indagine o le metodologie di progettazione ingegneristica per un approccio inclusivo verso entrambi i generi?....14

Programmazione e pensiero computazionale 14

Robot e robotica....15

Bibliografia 17

Appendice A. Grandi idee sulla scienza 18

BUONE PRASSI....19

Raccolta di Buone Prassi....20

Programmare i movimenti o le direzioni con il robot Next 1.0: Identificare le forme geometriche, i colori e le dimensioni....23

Il processo di ricerca con i bambini della scuola dell'infanzia: la cristallografia....25

Uniti dalla tecnologia....27

Percorsi ad alta densità cognitiva con la geometria: creare percorsi e comandi eseguibili da un bambino o un robot....28

Bluebots, fisica e matematica nella scuola primaria....30

NUOVE ATTIVITA'....31

I magneti....32

I cambiamenti dell'acqua....35

Il piano inclinato 38

Soluzioni e miscele 41

Le piante 45

I sistemi isolanti 48

Il paracadute 52

RISORSE EDUCATIVE APERTE 56

Caro Insegnante,

Siamo lieti di presentare il toolkit del progetto **botSTEM** creato per fornire un **supporto digitale** all'insegnamento integrato di Scienze, Tecnologia, Ingegneria e Matematica **(STEM) così da essere più motivante e accattivante** nei primi anni di scuola. Questo Toolkit è liberamente disponibile e scaricabile gratuitamente. Il toolkit di **botSTEM** raccoglie **metodologie innovative** fondate sull'insegnamento basato sull'indagine (inquiry based teaching) e il pensiero computazionale e **sviluppa strumenti, risorse e metodi** specifici per gli insegnanti. Il progetto **botSTEM** mira a supportare lo sviluppo dell' **insegnamento integrato delle STEM** introducendo **la robotica e il code-learning,** in modo che i bambini abbiano l'opportunità di mettere in pratica **le abilità legate al pensiero logico, al problem solving, alle competenze digitali, al ragionamento, alla riflessione, all'indagine scientifica, al ragionamento, alla giustificazione delle decisioni e alla comunicazione.**

LA STRUTTURA...

A. Un **quadro teorico** per un approccio alle STEM integrate e inclusive, con basi pedagogiche e metodologiche per introdurre i giovani alunni alle STEM e al pensiero computazionale.
B. Una selezione di **buone prassi di insegnamento delle STEM e della robotica**, create e testate da insegnanti di diversi paesi europei.
C. Un gruppo di **nuove attività**, didattiche, sviluppate all'interno del quadro teorico del progetto che mirano allo sviluppo di concetti, idee e competenze nelle STEM, attraverso l'uso della robotica dell'apprendimento del coding e del calcolo fisico graduale.
D. Una selezione di **risorse educative aperte**, utile per gli insegnanti che intendono introdurre gli alunni dai 4 agli 8 anni alle STEM, all'apprendimento collaborativo, al coding alla programmazione.

ALCUNE INFORMAZIONI SUL PROGETTO...

botSTEM è un progetto **ERASMUS+ KA201** coordinato dall'università di Burgos con partner provenienti da Spagna, Svezia, Italia e Cipro, incentrato sull'insegnamento integrato delle STEM . Assieme a questo toolkit, sarà sviluppato un ambiente di apprendimento virtuale, per fornire agli insegnanti strumenti utili per l'introduzione di approcci di insegnamento innovativi nelle loro classi. Maggiori informazioni possono essere trovate su www.botstem.eu.

Saluti

01 QUADRO TEORICO

MODELLO PEDAGOGICO STRUTTURALE – Insegnamento delle STEM basato sull'indagine, integrato ed inclusivo per genere

PERCHE' UN INSEGNAMENTO INTEGRATO DELLE STEM?

Negli ultimi decenni, molti ricercatori hanno affermato che una solida cultura scientifica è essenziale per la vita nella società moderna. Inoltre, nel mondo occidentale si assiste ad una preoccupante diminuzione del numero di giovani che scelgono gli studi nel campo scientifico e tecnologico. Pertanto, i politici stanno promuovendo un approccio positivo nei confronti delle scienze, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica con l'obiettivo di aiutare i cittadini ad acquisire le conoscenze e le competenze necessarie per impegnarsi attivamente e responsabilmente nella società (CE, 2015).

Più specificamente, il programma «Horizon 2020» finanziato dalla Commissione europea sottolinea la necessità di rendere l'educazione scientifica attraente per tutti i giovani (CE, 2016) e di promuovere approcci finalizzati alla riduzione delle perdite di studenti nel campo scientifico.

Partendo dal fallimento del metodo di insegnamento scientifico tradizionale, principalmente riduzionista poiché guarda alle scienze, alla matematica e alla tecnologia come discipline separate, si considera un nuovo approccio, noto come STEM (Scienze, Tecnologia, Ingegneria e Matematica), che sostiene l'introduzione di queste discipline in una modalità integrata fin dalla tenera età (Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014).

L'idea dell'educazione STEM vede queste discipline come un'entità coesa, il cui insegnamento deve essere integrato e coordinato e applicato alla risoluzione di problemi del mondo reale (Sanders, 2009). Pertanto, quello delle STEM è un modello educativo che vuole promuovere e migliorare l'apprendimento delle discipline a cui si riferisce l'acronimo. Le attività didattiche scientifiche vengono strutturate in modo da aumentare l'esposizione degli studenti alle esperienze scientifiche, ingegneristiche e tecnologiche, specialmente nella scuola primaria (NRC, 2012, 2014, CE, 2015).

Un'efficace educazione alle STEM deve capitalizzare l'interesse e l'esperienza dei bambini, partire da ciò che già sanno per costruire nuove conoscenze e proporre ricche ed entusiasmanti esperienze nell'ambito scientifico (NRC, 2012), senza dimenticare che, nel periodo scolastico, le STEM devono aiutare gli studenti a raggiungere il loro completo sviluppo.

È importante sottolineare che negli ultimi anni è stata aggiunta anche un'A (Arte), rendendo l'approccio alle STEAM fortemente multi- e trans-disciplinare; esso mira alla soluzione di problemi socialmente rilevanti attraverso l'innovazione e la creatività. *L'obiettivo di questo approccio è quello di preparare gli*

studenti a risolvere i problemi importanti del mondo attraverso l'innovazione, la creatività, il pensiero critico, la comunicazione efficace, la collaborazione e, in definitiva, le nuove conoscenze (Quigley & Herro, 2016, p. 410). Sono state documentate numerose iniziative coerenti con queste raccomandazioni politiche (vedi Bybee, 2013; NRC, 2012).

IL SIGNIFICATO DI CIASCUNA LETTERA

S

"Le **scienze** *riguardano lo studio del mondo naturale, comprese le leggi della natura associate alla fisica, alla chimica, alla biologia e alla geologia e l'analisi o l'applicazione di dati, principi o concetti associati a queste discipline." Le scienze sono contemporaneamente un corpus di conoscenze accumulate nel tempo e un processo – la ricerca scientifica - che genera nuove conoscenze; esse pongono le basi del processo di progettazione ingegneristica"* (NRC, 2009).

Il Programma per la Valutazione Internazionale degli Studenti (PISA) definisce l'alfabetizzazione scientifica come la comprensione dei contesti, delle competenze, delle conoscenze e degli atteggiamenti di cui i futuri cittadini avrebbero bisogno per "impegnarsi in questioni problemi scientifici consapevoli dell'impegno costruttivo dei cittadini"(OECD, 2006).

L'insegnamento delle scienze nell'ambito dell'approccio STEM può essere utile per raggiungere l'alfabetizzazione scientifica e differisce parecchio dall'insegnamento tradizionale: deve promuovere, sin dalla prima infanzia, lo sviluppo di abilità che permettano ai bambini di raggiungere la competenza scientifica; dovrebbe essere fortemente focalizzato sull'attività sperimentale di indagine orientata al problema e su una sperimentazione che implichi pianificazione, progettazione e attività pratiche, preferibilmente all'interno di un chiaro quadro teorico. Inoltre, deve essere un insegnamento che ruota intorno a certe idee chiave indispensabili affinché i bambini capiscano, si divertano e si meraviglino del mondo naturale (Harlen, 2010). Parte della soluzione ad un curriculum scientifico troppo pieno e frammentato, che spesso non è interessante per gli studenti, è quella di concepire gli obiettivi dell'insegnamento durante la scuola dell'obbligo non in termini di conoscenza di un insieme di fatti e teorie, ma come una progressione verso la comprensione delle idee chiave - "grandi idee" - importanti per la vita degli studenti durante e dopo gli anni scolastici. Queste idee, provenienti dalle scienze e sulle scienze, appaiono nell'Appendice A. Ad esempio, lavorare con ingranaggi, piani inclinati, magneti o elettricità aiuterebbe i bambini a capire che gli oggetti possono influenzare altri oggetti a distanza e che cambiare il movimento di un oggetto richiede che una forza che agisca su di esso.

T

"La **tecnologia***, sebbene non sia una disciplina in senso stretto, include l'intero sistema di persone, organizzazioni, conoscenze, processi e strumenti impiegati nella creazione e nel funzionamento di dispositivi tecnologici, così come i manufatti stessi. Nella storia gli esseri umani hanno creato diverse tecnologie per soddisfare i propri bisogni e desideri. Gran parte della tecnologia moderna è un prodotto della scienze e dell'ingegneria e gli strumenti tecnologici sono utilizzati in entrambi questi campi"* (NRC, 2009).

In altre parole, la tecnologia è l'ampia gamma di prodotti e processi costruiti dall'uomo, non solo associati a personal computer e Internet. L'alfabetizzazione tecnologica si riferisce alla capacità di usare, gestire, valutare e comprendere la tecnologia (International Technology Education Association, 2002). Quindi, per diventare un cittadino tecnologicamente istruito, una persona dovrebbe capire cos'è la tecnologia, come funziona, come modella la società e come viene a sua volta modellata dalla società.

Con un minore sviluppo e importanza nei curriculum scolastici rispetto alla Matematica o alle Scienze, l'educazione legata alla tecnologia ha come antecedente l'artigianato ed è vista a livello internazionale in modi diversi. La visione adottata in questo progetto, in accordo con la definizione di alfabetizzazione tecnologica, si riferisce all'apprendimento da parte dei bambini dell'uso degli strumenti utilizzati da scienziati, matematici ed ingegneri. Nel mondo reale, questi includono un'ampia gamma di strumenti: dalle scale utilizzate per misurare il volume o la massa delle sostanze, ai microscopi e ai telescopi utilizzati per studiare oggetti molto piccoli o molto distanti, dai supercomputer usati per trovare i modelli dei fenomeni complessi come il cambiamento climatico e agli acceleratori di particelle che rivelano le più piccole parti della materia. In questo senso, i bambini devono imparare a raccogliere i dati con strumenti appropriati (bilance, metri, dinamometri, termometri, cronometri, microscopi, provette, ecc.), ad utilizzare gli strumenti necessari per analizzare tali dati (fogli di calcolo) e per presentarli (elaborazione di testi). Attraverso queste attività, i bambini dovrebbero capire come la tecnologia modella la società e come da essa ne venga a sua volta modellata.

Inoltre, un'educazione tecnologica adatta ai nostri tempi dovrebbe includere la programmazione e la robotica. L'uso di robot, la programmazione , la realtà virtuale, le animazioni, ecc. incoraggiano lo sviluppo del pensiero computazionale. Questo argomento sarà approfondito in seguito.

E

*"**L'ingegneria** è l'approccio sistematico e spesso iterativo alla progettazione di oggetti, processi e sistemi per soddisfare i bisogni e i desideri umani... ; è sia un insieme di conoscenze sulla progettazione e creazione di prodotti creati dall'uomo, sia un processo per risolvere i problemi. Questo processo viene eseguito in base a determinate restrizioni: ad esempio una restrizione nella progettazione tecnica sono le leggi della natura o della scienze. Altre restrizioni includono tempo, denaro, materiali disponibili, ergonomia, normative ambientali e la possibilità di costruire e riparare. L'ingegneria utilizza i concetti scientifici e matematici e gli strumenti tecnologici"* (NRC, 2009).

La componente dei 4 elementi delle STEM più recente e meno sviluppata a livello di istruzione obbligatoria è l'ingegneria. La sua importanza nelle scuole primarie e secondarie è molto inferiore rispetto a matematica, scienze o tecnologia. Negli Stati Uniti, forse il paese che da più tempo la sta incorporando nei suoi piani scolastici primari e secondari, questo avviene da non più di 15 anni. L'insegnamento dell'ingegneria consente agli studenti di sviluppare alcune abilità specifiche, come la definizione e lo sviluppo di dispositivi e soluzioni per problemi del mondo reale. L'ingegneria è uno strumento per facilitare la comprensione delle idee scientifiche in quanto la si deve utilizzare per poter risolvere problemi concreti. Ad esempio, progettare una macchina giocattolo per risolvere un problema specifico può fornire il contesto per sviluppare o ampliare la comprensione da parte degli studenti dei concetti di forza e movimento. Questo aiuta gli studenti a riconoscere come la scienza influisca sulle loro vite e sulla società attraverso l'ingegneria e la tecnologia. Per molti studenti, la comprensione di questi effetti aumenta la percezione dell'importanza delle scienze e rende l'apprendimento più significativo. Infine, consente agli studenti di acquisire alcuni concetti chiave, come il processo di progettazione, l'efficienza e le limitazioni o restrizioni (materiali, monetarie, ambientali, ecc.) che influiscono su qualsiasi soluzione ingegneristica dei problemi reali.

M

L'alfabetizzazione **matematica** è definita nel Programma per la Valutazione Internazionale degli Studenti (PISA) come *"la capacità di identificare, comprendere e impegnarsi in matematica e di formulare giudizi fondati sul ruolo che la matematica svolge nella vita privata attuale e futura dell'individuo, nella vita lavorativa, nella vita sociale, consapevole dell'impegno costruttivo dei cittadini"* (OECD, 2002).

La matematica può essere definita come lo studio di schemi e relazioni tra quantità, numeri e spazio. Categorie concettuali specifiche della matematica primaria includono numeri e aritmetica, geometria e statistica e probabilità.

La matematica occupa un posto centrale in tutte le "lettere" che abbiamo definito prima. Tuttavia, il modo in cui viene insegnata a scuola, fa sì che venga spesso viene percepita come una materia priva di relazione con il mondo reale. L'integrazione della matematica nelle proposte STEAM fa sì che essa venga rivalutata dagli studenti come elemento centrale del lavoro scientifico e tecnologico e sempre presente nella vita reale. Utilizzando le proposte STEM integrate, è possibile affrontare praticamente, e quindi far capire meglio agli alunni, tutti i contenuti del curriculum della scuola dell'infanzia e primaria nell'area della matematica. Questo è il caso, ad esempio, dei sistemi di misurazione. L'uso di strumenti di misura nelle ricerche (per esempio metri, bilance, cronometri), fa acquisire ai bambini il vero significato delle diverse unità di misura, così come la possibilità di trasformare un'unità e nell'altra quando necessario. Qualcosa di simile accade con la rappresentazione dei dati.

Come è possibile vedere, l'alfabetizzazione STEM coinvolge competenze interconnesse, che si intrecciano e si sovrappongono e, spesso, si stimolano a vicenda.

COME INSEGNARE LE STEM IN MANIERA INTEGRATA

Un punto fondamentale per le proposte didattiche delle STEM è che tutte le discipline siano affrontate in modo integrato. Ma cosa significa? Come integrare tra loro le materie? L'integrazione può avvenire in diversi modi. Gresnigt et al. (2014), dopo aver analizzato diversi progetti di insegnamento integrato delle STEM nella scuola primaria, hanno proposto cinque diversi approcci, con un crescente grado di integrazione (vedi Figura 1).

01 CONNESSO

Viene stabilita una connessione esplicita tra le discipline separate, correlando deliberatamente i temi. Es.: gli studenti studiano le proprietà del suono nell'aula di scienze; nell'aula di musica, l'insegnante ricorda e applica le proprietà studiate nella lezione di scienze.

02 ANNIDATO

Una competenza o un concetto caratteristico di una materia sono sviluppati anche in un altro argomento. Es.: gli studenti studiano le proprietà del suono nella lezione di scienze poi costruiscono strumenti musicali, con caratteristiche specifiche, nell'aula di tecnica.

03 MULTIDISCIPLINARE

Due o più materie sono utilizzate per spiegare un argomento, ma le materie conservano la loro identità. Es.: gli insegnanti di scienze, matematica e tecnologia discutono nelle loro lezioni diversi aspetti relativi al sistema solare (il sistema solare, il rapporto e la scala, l'uso e la progettazione di un telescopio).

04 INTERDISCIPLINARE

In un corso interdisciplinare, potrebbero non esserci riferimenti a singole discipline. La prospettiva delle diverse materie viene persa e le competenze ed i concetti sono enfatizzati attraverso le discipline, piuttosto che all'interno delle stesse. Es.: il sistema solare può essere studiato sia durante le ore di matematica che di scienze per comprendere le dimensioni e le scale di distanza.

05 TRANSDISCIPLINARE

Il curriculum trascende le singole materie e l'attenzione si concentra sul campo della conoscenza, così come appare nel mondo reale. In questo caso, gli studenti devono risolvere problemi reali. Ad esempio, in che modo gli egiziani costruirono le piramidi? Gli studenti acquisiscono conoscenze relative a macchine semplici, imparano come utilizzare un dinamometro, operare con i decimali, misurare lunghezze e pesi e con tutte queste conoscenze, creano un modello, indicando il modo in cui sarebbero state utilizzate le macchine semplici.

*Figura 1 - **Approcci integrati all'insegnamento delle STEM identificati da Gresnigt et al. (2014). Gli esempi sono nostri.***

Riteniamo che l'insegnamento integrato delle STEM sia più pertinente e praticabile nella scuola primaria perché i docenti insegnano la maggior parte delle materie alla stessa classe. Quindi, gli approcci interdisciplinari e multidisciplinari non rappresenterebbero un drastico cambiamento nella scuola primaria e nella prima infanzia. Secondo la metodologia della scuola dell'infanzia orientata agli obiettivi, un approccio integrato alle STEM si adatta bene alla "didattica nell'educazione della prima infanzia" che si sta sviluppando. Gli insegnanti devono possedere sia conoscenze specifiche sui contenuti insegnati, sia competenze aggiornate su come supportare i bambini nell'apprendimento (Fleer & Pramling 2015, Thulin & Redfors 2016). "*La sfida va oltre la conoscenza del contenuto fino alle credenze degli insegnanti e alle pratiche pedagogiche*" (Fleer 2009, p. 1074). L'atteggiamento degli insegnanti rispetto ai contenuti è importante e Fleer et al. (2014) dimostrano che con un "atteggiamento scientifico" tipico dell'insegnamento integrato delle STEM, essi hanno possibilità uniche nelle loro classi.

METODOLOGIE DI INSEGNAMENTO E RISVOLTI PRATICI

Due metodologie

L'approccio integrato alle STEM deve utilizzare metodologie attive e dinamiche. Due metodologie che consentono di soddisfare i requisiti dell'approccio integrato sono l'insegnamento basato sull'indagine e le metodologie di progettazione ingegneristica.

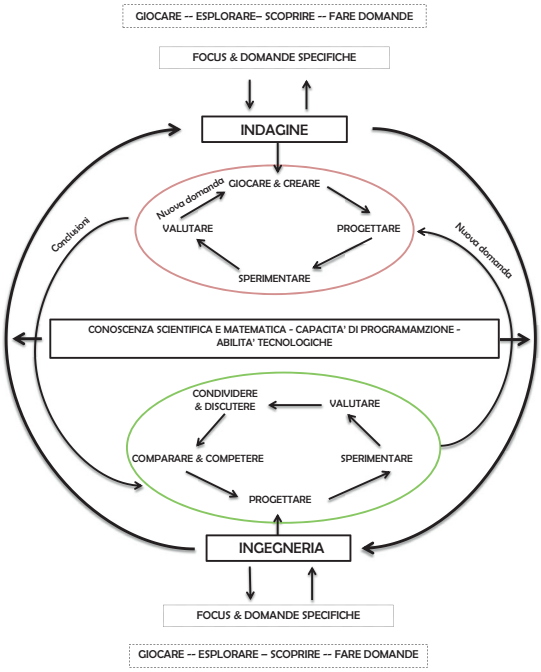


*Figura 2 - **Fasi dell'insegnamento basato sull'indagine e la progettazione ingegneristica per bambini piccoli. Ispirato dal diagramma di Chalufour & Worth (p.74, 2004).***

1. INSEGNAMENTO BASATO SULL'INDAGINE

La Commissione europea, nel report del 2015 "Scienze per una cittadinanza responsabile", propone l'insegnamento basato sull'indagine come una delle metodologie più proficue per quanto riguarda le competenze del XXI secolo. In effetti, diversi progetti europei hanno adottato questo approccio per l'insegnamento delle scienze, sviluppando molto materiale, sebbene la maggior parte di essi si rivolga alle classi primarie e secondarie superiori, ad es. progetti come Profiles, Fibonacci, Sails, Primas, Parrise e Engage[1]. L'insegnamento basato sull'indagine può essere definito come un insieme di attività che cercano di promuovere l'apprendimento delle scienze, dei processi e delle strategie che gli scienziati seguono per risolvere i problemi nelle situazioni reali. È una strategia che cerca di facilitare l'auto-apprendimento attraverso le interazioni degli studenti con gli oggetti dell'ambiente che li stimolano, risvegliano la loro curiosità e guidano lo sviluppo di pensieri di ordine superiore e le capacità di problem-solving.

L'insegnamento basato sull'indagine comprende attività che includono l'analisi di questioni scientifiche attraverso l'uso e lo sviluppo di numerose abilità: identificazione di variabili relative al problema che deve essere studiato, progettazione e realizzazione di esperimenti, interpretazione dei dati, sviluppo di spiegazioni, comunicazione dei risultati e delle conclusioni. Questo ciclo è mostrato in Figura 2. La ricerca suggerisce che i bambini possono seguire questa metodologia, ma alcuni aggiustamenti devono essere fatti, specialmente nella prima parte del ciclo di ricerca. L'indagine si basa sulle domande, ma è difficile per i bambini porre domande su qualcosa che non hanno mai visto, toccato o sperimentato. Quindi, per i bambini piccoli è molto importante innanzitutto impegnarsi, osservare, meravigliarsi e interrogarsi (Chalufour & Worth, 2004), avere il tempo di giocare in un ricco ambiente scientifico. Poiché per molte delle questioni emergenti potrebbe non essere possibile dare una risposta, i bambini hanno bisogno dell'aiuto degli insegnanti per focalizzare l'attenzione e chiarire le domande. Successivamente, i bambini possono, sempre con il supporto degli insegnanti, seguire le altre fasi.

Martin-Hansen (2002) distingue tre tipi di ricerca. L'indagine aperta centrata sull'alunno, inizia con la domanda di un bambino, che viene seguita dai gruppi che progettano, conducono e comunicano i risultati della loro ricerca. Dalla parte opposta troviamo l'indagine guidata, in cui l'insegnante aiuta gli studenti a sviluppare le ricerche in classe (di solito è l'adulto a scegliere la domanda iniziale e, a volte, anche a progettare gli esperimenti). L'indagine guidata è utile per analizzare un particolare concetto, idea o standard, poiché è l'insegnante che sceglie l'argomento da approfondire. Tra questi

1 Questi sono i siti web dei progetti europei citati, nei quali si possono trovare esempi molto interessanti e risorse pedagogiche.

- **Profiles**: http://www.profiles-project.eu
- **Fibonacci**: http://www.fibonacci-project.eu
- **Sails**: http://www.sails-project.eu
- **Primas**: http://primas.mathshell.org/pd.htm
- **Parrise**: https://www.parrise.eu
- **Engage**: https://www.engagingscience.eu/en

due approcci, possiamo trovare l'indagine doppia, che combina una ricerca guidata con una aperta. Il tipo di combinazione, la durata e la profondità di queste ricerche devono essere modificati tenendo conto dell'età dei bambini e dei temi trattati.

2 . PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA

La maggior parte dei progetti di ingegneria può essere classificata come invenzioni: dispositivi o sistemi che non esistevano prima o miglioramenti di apparecchiature esistenti creati dall'impegno umano. Le invenzioni sono il risultato dell'unione di varie tecnologie per soddisfare i bisogni umani o per risolvere problemi. Molte volte, un certo progetto è il risultato del tentativo di eseguire un'attività più velocemente o in maniera più efficiente.

Fondamentalmente, la metodologia di progettazione ingegneristica è incentrata sulla risoluzione dei problemi, tanto quanto l'insegnamento basato sull'indagine. Nel caso della progettazione tecnica i problemi sono di natura aperta, il che significa che hanno più di una soluzione corretta. Inoltre i progetti sono sempre soggetti a determinate restrizioni o condizioni specifiche.

Nella progettazione ingegneristica i bambini devono applicare le loro competenze scientifice e matematiche e di conseguenza approfondiscono il loro apprendimento. Allo stesso tempo, poiché le attività di ingegneria si basano su tecnologie e problemi del mondo reale, i bambini riescono a capire quanto le discipline come la matematica e le scienze siano rilevanti per la loro vita.

Per lavorare con i bambini con questa metodologia, è necessario che essi imparino a:

1. Definire il problema.
2. Raccogliere informazioni pertinenti.
3. Generare più soluzioni.
4. Analizzare e selezionare una soluzione.
5. Testare e implementare la soluzione.

La ricerca suggerisce che le attività di ingegneria aiutano a costruire equità in classe. Il processo di progettazione tecnica rimuove lo stigma del fallimento: infatti, esso è una parte importante del processo di risoluzione dei problemi e un modo positivo per imparare. È altrettanto importante che non ci sia un'unica risposta "giusta" in ingegneria: un problema può avere molte soluzioni. Quando l'insegnamento in classe include l'ingegneria, tutti gli studenti possono avere una visione positiva di se stessi. Per i più piccoli, la progettazione ingegneristica può essere il punto di partenza per studiare gli incredibili fatti naturali. Mentre gruppi di studenti lavorano insieme per rispondere a domande del tipo "*Come dovremmo progettare una scatola per il trasporto di una pianta?*" essi collaborano, pensano in modo critico e creativo e comunicano tra loro. Durante il processo di progettazione, o dopo di esso, l'insegnante può sviluppare una ricerca sulle condizioni di vita delle piante.

Inoltre, la progettazione ingegneristica può essere utilizzata quando un argomento è già stato approfondito in classe (utilizzando l'insegnamento basato sull'indagine o un'altra metodologia attiva) e si propone ai bambini di applicare tali conoscenze in modo che possano comprenderle meglio. Ad esempio, dopo aver visto le modalità di trasmissione del calore, gli studenti possono essere invitati a progettare con materiali di uso quotidiano un sistema per mantenere l'acqua fredda. Per comprendere la natura delle competenze sviluppate attraverso l'ingegneria, è importante che le soluzioni contengano delle limitazioni. Ad esempio nel caso precedente, si potrebbe decidere che gli alunni possano utilizzare solo due materiali tra quelli disponibili, oppure che il costo totale non superi un certo importo o che sia realizzato esclusivamente con materiale riciclabile. Inoltre, è necessario che gli studenti presentino il loro progetto con argomenti scientifici e propongano versioni migliorate anche in base alle conoscenze disponibili (precedentemente elaborate).

RIFLESSIONE

Tutte le metodologie implicano una riflessione, un processo implicito che si verifica ogni volta che riutilizziamo delle idee. La riflessione include processi di autovalutazione, sia in retrospettiva che in prospettiva, in cui si analizzano i progressi relativi agli obiettivi o si pianificano le fasi successive. La riflessione può riferirsi ad obiettivi astratti come il confronto tra il livello attuale di comprensione e quello desiderato, oppure ad obiettivi concreti come l'analisi della raccolta dati che possono essere utilizzati per supportare un argomento. Entrambi questi processi di valutazione retrospettiva e prospettica possono verificarsi durante l'esecuzione di un'attività, quando una fase è stata completata o quando l'attività è conclusa. Gli studenti possono raggiungere livelli differenti di capacità di riflessione spontanea, pertanto, è importante incoraggiarla e sostenerla e gli insegnanti dovrebbero dedicare del tempo a questa attività (che può essere svolta individualmente o collettivamente, attraverso domande aperte o chiuse).

COLLABORAZIONE

La collaborazione è una parte essenziale per l'insegnamento e l'apprendimento integrato delle STEM. È una parte fondamentale delle esperienze educative che mirano a migliorare, grazie alla sua efficacia, l'apprendimento e la produttività.

E' possibile distinguere tra collaborazione e cooperazione. La collaborazione implica la piena partecipazione congiunta al compito, l'interdipendenza intellettuale e la co-costruzione della conoscenza, mentre la cooperazione enfatizza la distribuzione dei compiti e spesso implica contributi individuali isolati che vengono successivamente sintetizzati in un singolo prodotto o risultato. Nel lavoro collaborativo è difficile, ed a volte impossibile, identificare i singoli contributi ai prodotti o ai risultati finali.

La collaborazione richiede un'attenta preparazione perché alcuni alunni potrebbero non considerare l'interazione tra pari o il lavoro di gruppo come una forma di apprendimento utile, ma come un gioco. Una comunicazione efficace nell'interazione tra pari implica norme condivise in merito al rispetto dei turni di parola, o alla percezione della quantità appropriata di sovrapposizione tra i contributi verbali e l'accettazione dei diversi punti di vista per raggiungere un consenso generale al fine di procedere con il lavoro.

Vale la pena sottolineare che l'approccio integrato alle STEM richiede la collaborazione non solo tra i bambini ma anche tra gli insegnanti. I docenti, specialmente nel co-insegnamento con i bambini più piccoli, devono stabilire tra loro una comprensione reciproca dei modelli teorici esplicativi e basarsi su questi per stabilire con i bambini una relazione caratterizzata dall'intersoggettività, che comprenda sia la prospettiva del bambino sia gli obiettivi dell'apprendimento. Così facendo, l'insegnante supporta il processo di apprendimento creando un "ponte" tra le precedenti esperienze del bambino e le nuove conoscenze da apprendere (Thulin & Redfors, 2016).

APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE CHE UTILIZZA LA METODOLOGIA DELL'INSEGNAMENTO BASATO SULL'INDAGINE - UN ESEMPIO OPERATIVO

Qui, presentiamo un modello multidisciplinare integrato, basato su una doppia indagine (Martin-Hansen, 2002) che combina un'indagine guidata ed una aperta (vedi tabella 1). Inizia con un invito alla ricerca in cui l'insegnante seleziona un primo problema da investigare collegato ad uno standard o ad un contenuto scientifico specifico. Successivamente, viene implementata un'indagine aperta in cui gli alunni sviluppano domande relative al primo problema e *i concetti specifici possono essere esplorati in una modalità più didattica che consente agli alunni di collegare le loro esperienze concrete a concetti astratti* (Martin-Hansen, 2002, p.35).

DOPPIA INDAGINE	MATERIE STEM	STRATEGIE PER LE STEM INCLUSIVE (SCUTT ET AL, 2013)*
INVITO ALLA RICERCA Il concetto scientifico viene introdotto attraverso un problema del mondo reale.	**SCIENZE - INGEGNERIA** Problema del mondo reale legato a una sfida ingegneristica.	• Promuovere il ruolo di esperto attivo per le ragazze. • Enfatizzare la comunicazione. • Dimostrare e incoraggiare la resilienza. • Rivalutare le pratiche di lavoro di gruppo. • Rendere chiare le scelte di valutazione e dare feedback costruttivi.
INDAGINE GUIDATA Gli alunni eseguono esperimenti guidati seguendo le istruzioni dell'insegnante.	**SCIENZE** Applicazione di metodologie scientifiche per comprendere i concetti scientifici necessari per risolvere il problema **MATEMATICA** Analisi e interpretazione dei dati **TECNOLOGIA** Gestione di dispositivi e strumenti per la progettazione di esperimenti, raccolta dati e analisi.	
INDAGINE APERTA Gli alunni continuano a risolvere il problema iniziale attraverso esperimenti che non sono guidati dall'insegnante.	**SCIENZE, TECNOLOGIA, INGEGNERIA, MATEMATICA** Gli alunni discutono i risultati ottenuti e identificano i modi per migliorare il loro progetto al fine di risolvere il problema iniziale.	
CONCLUSIONE DELL'INDAGINE Risolvere il problema iniziale.	**INGEGNERIA** Gli alunni progettano o implementano un dispositivo tecnologico che risolve il problema iniziale, utilizzando i concetti scientifici sviluppati in precedenza e, in questo modo, collegano ingegneria e scienze. **TECNOLOGIA** Gli alunni propongono possibili applicazioni tecnologiche nel mondo reale dei concetti scientifici affrontati durante la ricerca.	
VALUTAZIONE Comunicare i risultati.	**SCIENZE, TECNOLOGIA, INGEGNERIA, MATEMATICA** Gli alunni comunicano i loro risultati e offrono una possibile risoluzione del problema iniziale L'insegnante valuta l'uso delle discipline STEM: • Scienze (comprensione dei concetti scientifici e delle abilità di indagine acquisite). • Ingegneria (utilizzo del processo di progettazione tecnica e delle soluzioni sviluppate). • Matematica (comprensione dei concetti matematici necessari per analizzare e interpretare i dati). • Tecnologia (uso di strumenti e dispositivi TIC e applicazione della tecnologia al problema iniziale).	

Tabella 1: Relazione tra le fasi di doppia indagine (Martin Hansen, 2002), le discipline STEM e le strategie per le STEM integrate (Scutt et al, 2013 (From Toma & Greca, 2018).
* Si noti che queste strategie sono comuni a tutte le fasi e che sono sviluppate gradualmente durante l'intero processo.

PERCHÉ USARE L'INSEGNAMENTO BASATO SULL'INDAGINE O LE METODOLOGIE DI PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA PER UN APPROCCIO INCLUSIVO VERSO ENTRAMBI I GENERI?

Dopo Marie Curie nel 1903, solo 17 donne hanno vinto un premio Nobel per la fisica, la chimica o la medicina, rispetto ai 572 uomini. Oggi solo il 28% di tutti i ricercatori del mondo sono donne. Tali enormi disparità e profonde disuguaglianze, non avvengono per caso. Troppe ragazze sono frenate da discriminazioni, pregiudizi, norme sociali e aspettative che influenzano la qualità della loro istruzione e le materie che studiano. (Cracking the code—Unesco report, 2017[1])

Al fine di ridurre questo divario e migliorare il rendimento delle ragazze, le strategie di insegnamento all'interno della scuola devono modificarsi per supportare le alunne in modo diverso. Le ricerche suggeriscono che i curricula maggiormente bilanciati dal punto di vista del genere dovrebbero tenere in considerazione gli interessi delle ragazze, essere contestualizzati, collegare concetti astratti con situazioni di vita reale e utilizzare attività pratiche. Il rapporto dell'Unesco sottolinea che strategie di insegnamento specifiche aiutano in modo particolare le ragazze e riducono il divario di genere nel conseguimento di buoni risultati nelle STEM, portando benefici a tutti gli studenti. Queste strategie includono, ad esempio, quelle centrate sullo studente, quelle basate sull'indagine e sulla partecipazione, nonché strategie che migliorano l'autostima delle ragazze e tengono conto dei loro interessi specifici e dei loro stili di apprendimento. A questo elenco, possiamo anche aggiungere la progettazione ingegneristica come altra metodologia utile, dal momento che enfatizza l'uso di concetti scientifici per trovare soluzioni ai problemi della vita reale.

Tuttavia, come sottolineato nella tabella 2, dovrebbero essere adottate strategie complementari, come incoraggiare la partecipazione e la comunicazione delle ragazze, e rivedere il lavoro di gruppo per consentire alle ragazze di assumere un ruolo attivo. Inoltre, potrebbero essere utilizzati modelli femminili di ingegneri e scienziati nel campo che gli alunni stanno approfondendo.

PROGRAMMAZIONE E PENSIERO COMPUTAZIONALE

Nel 2006, Jeannette Wing ha pubblicato un articolo, *Computational Thinking*, che ha attirato l'attenzione di molti ricercatori. Secondo Wing (2006), il pensiero computazionale è un insieme di abilità di problem-solving basato sull'informatica che comprende la capacità di risolvere problemi, la progettazione di sistemi e la comprensione del comportamento umano. Il pensiero computazionale rappresenta un tipo di pensiero analitico e secondo Wing è un atteggiamento applicabile a tutti, non solo agli informatici. Il pensiero computazionale richiede capacità generiche come l'identificazione di schemi, la scomposizione di problemi complessi in piccoli passi, l'organizzazione di serie di passaggi per raggiungere la soluzione ecc. Marina Umaschi Bers propone nel suo libro "Coding as playground", il pensiero computazionale come mezzo di espressione e comunicazione; attingendo al concetto di alfabetizzazione, mette a confronto le strategie per insegnare una nuova lingua (Bers 2018). Non volendo concentrarsi solo sul problem-solving, ma piuttosto sull'espressività e e la creatività, sono necessari strumenti che consentano la creazione di un artefatto esterno e di un linguaggio per l'espressione.

Il coding è un verbo, non un nome; è l'azione di mettere insieme sequenze di istruzioni, di debug o di problem solving quando le cose non funzionano come previsto. Il coding è spesso descritto come la nuova lingua della società digitale sempre più strutturata dai computer. Proprio come noi non insegniamo ai bambini a scrivere per renderli scrittori professionisti, romanzieri o giornalisti, insegnando la programmazione non ci aspettiamo che ogni bambino diventi un programmatore di computer professionista. Tutti hanno bisogno di scrivere per esprimersi e tutti hanno bisogno di capire il coding per poter interagire in una cultura e in una società fortemente influenzate dai sistemi informatici. Insegnare ai bambini a codificare dà loro fluidità nell'utilizzo di una serie di strumenti per l'auto-espressione. Il coding con i robot mostra ai bambini che cosa possono creare attraverso la tecnologia. Il coding coinvolge i bambini come produttori e non semplici consumatori di tecnologia (Bers 2018).

1 http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479e.pdf

Il coding è stato anche descritto come la nuova alfabetizzazione del ventunesimo secolo. Il coding consente nuovi modi di pensare, comunicare ed esprimere idee. L'alfabetizzazione garantisce la partecipazione ai processi decisionali e l'impegno nelle strutture di potere. Coloro che non riescono a pensare in modo computazionale, chi non capisce il codice, viene lasciato fuori (Bers 2018).

Idee potenti nel coding: Marina Bers suggerisce nel suo libro (Bers 2018), sette potenti idee per il pensiero computazionale per la prima infanzia.

- **Algoritmi**: una serie di passaggi ordinati eseguiti in sequenza per risolvere un problema. Il sequenziamento e l'astrazione sono fondamentali per la comprensione degli algoritmi e la loro espressione pratica va oltre il pensiero computazionale, come ad esempio nel numero di passaggi necessari per allacciarsi le scarpe. Identificare in cosa consiste un passo della sequenza è questione di astrazione.
- **Modularità**: suddivisione delle attività o delle procedure in unità più semplici, con conseguente scomposizione. Questo può essere fatto senza computer, ad esempio con l'obiettivo di organizzare una festa di compleanno. Quali compiti sono necessari? Quanto dovrebbero essere dettagliati i compiti? Gli ospiti invitati potrebbero essere ulteriormente suddivisi? Ecc.
- **Strutture di controllo**: l'ordine con cui le istruzioni vengono seguite o eseguite. Esempi più avanzati di strutture di controllo sono funzioni ripetute, cicli, eventi condizionali e strutture nidificate, ma nella prima infanzia il problema chiave è familiarizzare con i modelli e comprendere la relazione tra causa ed effetto, per es. quando fai clic con il mouse, x fa y, o quando il robot rileva la luce attraverso il suo sensore, emette un segnale acustico.
- **Rappresentazione:** manipolare dati e valori in modi diversi. I concetti possono essere rappresentati da simboli: ad esempio le lettere possono rappresentare i suoni, i numeri rappresentano le quantità, le istruzioni di programmazione rappresentano i comportamenti. Così come diversi tipi di cose hanno differenti tipi di attributi (ad esempio i gatti hanno baffi) così diversi tipi di dati hanno funzionalità diverse (ad esempio i numeri possono essere aggiunti, le lettere possono essere legate insieme). Per codificare dobbiamo capire che i linguaggi di programmazione usano i simboli per rappresentare le azioni.
- **Hardware / software**: i sistemi informatici necessitano di hardware e software per funzionare. Il software fornisce istruzioni all'hardware. I robot sono principalmente hardware visibili ma alcuni componenti potrebbero essere nascosti, ad esempio i circuiti. I bambini devono capire che l'hardware è programmato per eseguire un'attività e molti dispositivi possono essere programmati, non solo i computer.

Queste cinque idee potenti hanno la loro origine nell'informatica e sono tutte fortemente legate a concetti fondamentali nell'educazione della prima infanzia. Bers ha proposto due idee più potenti riguardanti i processi e le abitudini mentali: debugging e processo di progettazione.

- **Processo di progettazione:** un processo iterativo utilizzato per sviluppare programmi e artefatti tangibili. Bers suggerisce una serie di passaggi che definiscono un processo di progettazione adattato ai bambini. Il processo di progettazione è un ciclo e non esiste un punto iniziale o finale ufficiale. I passaggi sono: chiedere, immaginare, pianificare, creare, testare e migliorare, condividere.
- **Debug**: ci consente di correggere i nostri programmi utilizzando test, pensiero logico e risoluzione dei problemi. Una volta che i bambini capiscono come eseguire il debug dei loro sistemi, iniziano a sviluppare strategie comuni per la risoluzione dei problemi che possono essere utilizzate su una varietà di sistemi informatici. Le cose non funzionano solo al primo tentativo, ma di solito sono necessarie molte ripetizione per far bene qualcosa.

ROBOT E ROBOTICA

I robot stanno avendo sempre più spazio nelle aule di tutto il mondo non solo per preparare gli studenti a un mondo del lavoro che sarà quasi certamente dominato dalla tecnologia, ma anche perché questi strumenti danno loro una motivazione in più per impegnarsi nello studio. La Commissione europea ha riconosciuto l'importanza della robotica nell'educazione e sostiene attivamente eventi come la "Settimana europea della robotica" (https://www.eu-robotics.net/robotics_week/). Questo è il motivo per cui dovremmo preparare la prossima generazione al futuro e coinvolgerli con la robotica e il coding fin dalle prime fasi dell'educazione.

Le attività di robotica educativa possono essere diverse, sia dal punto di vista degli strumenti robotici, ma anche dal punto di vista delle attività di apprendimento proposte agli studenti. Questo è il motivo per cui la programmazione e la robotica potrebbero essere considerate come uno strumento trasversale, poiché gli studenti possono imparare a programmare mentre approfondiscono altre materie specifiche. Ad esempio, gli alunni potrebbero programmare il movimento di un robot per identificare diverse famiglie nel regno animale. Durante la progettazione, la costruzione, la programmazione, gli alunni imparano come funziona la tecnologia e allo stesso tempo applicano le abilità e le conoscenze relative ai contenuti appresi a scuola in modo coinvolgente e interessante.

Secondo Eguchi (2014), la robotica educativa è ricca di opportunità per integrare non solo le STEM ma anche molte altre discipline, tra cui lettere, studi sociali, danza, musica e arte, dando agli studenti l'opportunità di trovare nuovi modi di lavorare insieme, di favorire le capacità di collaborazione, di esprimersi usando lo strumento tecnologico, di risolvere i problemi e di pensare in modo critico e innovativo.

Al fine di migliorare l'esperienza con la robotica, gli alunni devono svolgere attività in cui possono toccare i robot o i gadget che possono programmare e manipolare. Il contatto è molto importante in questa fase di apprendimento. I bambini imparano a manipolare ed a vedere i risultati del loro lavoro in tempo reale.

Inoltre, quando si apprende con la robotica educativa, ci sono una o più attività di classe in cui alcuni studenti sono coinvolti con un compito specifico. Ciò porta a un apprendimento cooperativo e all'apprendimento attraverso l'esperienza degli altri studenti.

È importante sottolineare che gli insegnanti dovrebbero insegnare la robotica come un gioco, specialmente nei primi anni di scuola (3, 4 e 5 anni). Divertirsi non solo fa conoscere ai bambini la robotica e altri campi accademici, ma permette loro di raggiungere un obiettivo didattico senza accorgersene. Gli insegnanti devono impostare una richiesta a cui i bambini devono rispondere in un tempo definito. Gli insegnanti devono dare istruzioni chiare e incoraggiare gli alunni a pensare, testare e trovare una soluzione per raggiungere il loro obiettivo.

La robotica educativa è anche uno strumento di inclusione. Gli alunni disabili hanno bisogno di essere esposti a situazioni del mondo reale e dovrebbero avere tale opportunità fin dall'inizio del loro percorso scolastico per apprendere i concetti di scienze, tecnologia, ingegneria e matematica (STEM). Gli insegnanti che lavorano con bambini con disabilità hanno bisogno di modelli educativi nuovi, coinvolgenti ed accessibili che avvicinino questi alunni agli scenari del mondo reale e che permettano loro di proseguire il proprio percorso di studi verso le carriere scientifiche e tecnologiche. Al di là della presenza o meno di disabilità, tutti gli studenti dovrebbero poter apprendere in ambienti scientifici e tecnologici rivolti alla pratica e che li preparino per le applicazioni del mondo reale. (Dorsey, R, Park C.H, Howard A.M., 2013).

Ad esempio, gli studenti sordi e con problemi di udito vivono in un mondo dominato dal suono, nel quale la maggior parte dei bambini apprende il nuovo vocabolario e la lingua in modo naturale. Sono svantaggiati per quanto riguarda l'udito, ma la programmazione e il coding sono un linguaggio universale che permetterà a questi studenti di completare tutti i passi necessari all'apprendimento.

Anche per gli alunni ciechi o ipovedenti si dovranno fare degli adattamenti in modo che il bambino interagisca con il robot o lo programmi, ma apportare modifiche specifiche consentirà agli alunni disabili di interagire con l'insegnante e gli altri compagni.

La robotica può essere anche uno strumento per prevenire il bullismo. Robot e altri dispositivi tecnologici vengono introdotti come mezzo attraverso il quale le attività vengono espanse, come soggetto / oggetto al di fuori delle dinamiche relazionali ed emotive che coinvolgono gli studenti. Il robot è un oggetto conosciuto ma ha un forte fascino e attrazione per gli studenti. Maggiori informazioni su http://www.roboticavsbullismo.net.

Alcuni esempi video su come utilizzare la robotica in classe https://www.youtube.com/watch?v=BgkmGYbXrK4 (Conoscere la robotica e la programmazione con Next 1.0 e come combinarlo con altre discipline) e http://ase.tufts.edu/DevTech/ReadyForRobotics/index.asp (Kit di robotica educativa con Kibo).

Bibliografia

- Bers, M.U., (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. New York, NY: Routledge press.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: challenges and opportunities.* Arlington, VA: NSTA
- Chalufour, I. & Worth, K. (2004). *Building Structures with Young Children (Young Scientist)*
- Dorsey. R, Park C.H, Howard A.M. (2013) *Developing the Capabilities of Blind and Visually Impaired Youth to Build and Program Robots*. Annual Int. Technology and Persons with Disabilities Conference, San Diego, CA,.
- Eguchi,A. (2014) R*obotics as a Learning Tool for Educational Transformation.Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education*
- EU (2015). *SCIENCE EDUCATION for Responsible Citizenship*. Informe de la Unión Europea. At http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf
- Fleer, M. & Pramling, N., (2015). *A cultural-Historical Study of Children learning Science, Cultural Studies of Science Education.* Dordrecht: Springer.
- Fleer, M. (2009). *Supporting scientific conceptual consciousness or learning in 'a Roundabout way' in play-based contexts.* International Journal of Science Education, 31(8), 1069-1089.
- Fleer, M., Gomes, J., & March, S. (2014). *Science learning affordances in preschool environments.* Australian Journal of Early Childhood, 39(1), 38-48.
- Gresnigt, R., Taconis, R., Van Keulen, H., Gravemeijer, K. & Baartman, l. (2014) *Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula*. Studies in Science Education, 50:1, 47-84,
- Harlen, W. (Ed.). (2010). *Principles and Big Ideas of Science Education*. Retrieved from http://www.ase.org.uk/documents/principles-and-big-ideas-of-science-education
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press. doi:10.17226/18612
- Martin-Hansen, L. (2002). *Defining inquiry*. The Science Teacher, 69(2), 34-37.
- National Research Council. (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits.* Washington: National Academies Press. Available at www.nap.edu/catalog.php?record_id=12190
- National Research Council. (2012). *Successful K-12 STEM education. Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. doi:10.17226/13158
- National Research Council. (2014). *STEM Integration in K-12 education. Status, prospects, and an agenda for research*. doi:10.17226/18612
- OCDE (2006): PISA 2006. *Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. Madrid, Santillana.
- Quigley, C. F., & Herro, D. (2016). *"Finding the joy in the unknown": implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. Journal of Science Education and Technology, 25(3), 410-426.* doi:10.1007/s10956-016-9602-z
- Sanders, M. (2009). *STEM, STEM education, STEMmania*. The Technology Teacher, 68(4),20-26.
- Thulin, S. & Redfors, A. (2017). Student Preschool Teachers' Experiences of Science and its Role in Preschool. Early Childhood Education Journal 45(4), 509-520. DOI :10.1007/s10643-016-0783-0
- Toma, R. & Greca, I. M. (2018) *The Effect of Integrative STEM Instruction on Elementary Students' Attitudes toward Science*, 14(4):1383-1395, EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, DOI: 10.29333/ejmste/83676
- Wing, J. (2006) *Computational thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33-36

Appendice A. Grandi idee sulla scienza

SCIENZA

Secondo Harlen (2015) che le grandi idee dovrebbero:

- avere un potere esplicativo in relazione a un gran numero di oggetti, eventi e fenomeni incontrati dagli studenti nelle loro vite durante e dopo gli anni scolastici,
- fornire una base per la comprensione di problemi, come l'uso dell'energia, coinvolti nel prendere decisioni che influenzano la salute e il benessere proprio e degli altri e la salvaguardia dell'ambiente,
- suscitare divertimento e soddisfazione nel riuscire a risolvere o trovare risposte alle domande che le persone si pongono su se stesse e sul mondo naturale,
- avere un significato culturale - ad esempio nel modificare le visioni della condizione umana - rispecchiando i risultati della storia della scienza, ispirando allo studio della natura e facendo considerare l'impatto delle attività umane sull'ambiente. (Harlen, 2015, pagina 14).

IDEE SCIENTIFICHE

- Tutta la materia nell'Universo è composta da particelle molto piccole.
- Gli oggetti possono influenzare altri oggetti a distanza.
- Cambiare il movimento di un oggetto richiede che una forza agisca su di esso.
- La quantità totale di energia nell'Universo è sempre la stessa, ma può essere trasferita da un contenitore di energia a un altro durante un evento.
- La composizione della Terra, la sua atmosfera e i processi che avvengono al loro interno modellano la superficie terrestre e il suo clima.
- Il nostro Sistema Solare è una parte molto piccola di uno dei miliardi di galassie nell'Universo.
- Gli organismi sono organizzati su base cellulare e hanno una vita limitata.
- Gli organismi hanno bisogno per vivere di una quantità di energia e materiali per i quali spesso dipendono o competono con altri organismi.
- Le informazioni genetiche vengono tramandate da una generazione di organismi ad un'altra.
- La diversità degli organismi, viventi ed estinti, è il risultato dell'evoluzione.

IDEE SULLA SCIENZA

- La scienza riguarda la ricerca della causa o delle cause dei fenomeni nel mondo naturale.
- Spiegazioni scientifiche, teorie e modelli sono quelli che meglio si adattano alle prove disponibili in un momento particolare.
- Le conoscenze prodotte dalla scienza vengono utilizzate nell'ingegneria e nelle tecnologie per creare prodotti che servano ai fini degli umani.
- Le applicazioni della scienza hanno spesso implicazioni etiche, sociali, economiche e politiche. (Harlen, 2015, pag 15-17).

03 BUONE PRASSI

Raccolta di Buone Prassi

La raccolta di buone prassi è sintetizzata nella tabella seguente, dove le attività sono descritte per nome, fascia d'età, materia scolastica, durata e luogo in cui possono essere svolte. **È possibile trovare la raccolta completa su** www.botstem.eu.

La ricerca è stata condotta nei seguenti paesi: Spagna, Portogallo, Regno Unito, Francia, Cipro, paesi nordici, Germania, Italia, Macedonia, Lituania e Turchia. Vale la pena sottolineare che gli esempi documentati di pratiche di insegnamento e apprendimento integrato delle STEM e della robotica sono scarsi e hanno reso la ricerca difficile, specialmente per le età target di questo progetto. La maggior parte delle pratiche trovate sono attività extrascolastiche, sviluppate in ambienti non formali. Tuttavia, sembrano esserci attività STEM integrate che iniziano a svilupparsi per gli studenti più grandi, in particolare quelli delle scuole secondarie. Dalle interviste agli esperti emerge che, nel caso della robotica, gli insegnanti usano ciò che è disponibile e facile da acquistare ed usare. Pertanto, le attività non sono necessariamente guidate da una metodologia strutturata e da precisi approcci didattici.

TITOLO DELL'ATTIVITÀ	ETÀ A CUI È RIVOLTA	MATERIE SCO-LASTICHE + ALTRI ARGOMENTI	DURATA	LUOGO
La corsa delle clessidre	3-4	S (fisica), T	145 min in 9 sessioni	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Il vento	3-5	S (fisica), T, D (design)	6 sessioni, ognuna di 1 ora	Classe, all'aperto
Programmare le direzioni con Next 1.0	3-5	Robotica, matematica	100 min	classe
Suoni vibranti e musica!	3-6	S (fisica), musica		
Pupazzo di neve	3-7	Sviluppo personale	30 min	classe
Microplastiche: piccole ma letali	3-16	S (chimica, biologia)	10 sessioni	classe
Bluebot_Phy (gravità e attrito)	4-5	S (fisica, meccanica)	2 ore	scuola dell'infanzia
I colori	4-6	S (fisica), T, D	2 sessioni, 60 min ciascuna	classe
KIBO_1	4-7	S, T, E, aspetti sociali	Adattabile ai bisogni degli alunni	classe, laboratorio, a casa
Bluebot_Ma (Matematica e tappetini ABC)	4-8	T, M, lingua, aspetti sociali	Adattabile ai bisogni degli alunni	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Bluebot_Sci (il robot come collegamento es. biologia)	4-8	S (biologia), T, aspetti sociali	Adattabile ai bisogni degli alunni	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Cristallografia	4-11	S (fisica, chimica, geologia), M	4 sessioni, 90 min ciascuna	classe
Il corpo e il movimento	5	S (anatomia)	6 sessioni	classe
Tanti fiori con la tecnologia	5	S, M	3 lezioni	classe
Suono e luce tra criptografia e robotica	5	S (fisica), M, lingua	2 lezioni da 90 min	aula computer, class, a casa
Scribbiling story	5-6	S, T, arte	2 ore	classe

TITOLO DELL'ATTIVITÀ	ETÀ A CUI È RIVOLTA	MATERIE SCO-LASTICHE + ALTRI ARGOMENTI	DURATA	LUOGO
Testare i timer	5-7	T, M, design	60 min	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Inseparabili o no	5-7	S (fisica), M	2 sessioni 60 min ognuna	classe
Sensi	5-7	S	40 min	classe
Sorgenti di luce e ombra	5-7	S	40 min	classe, all'aperto
Il ciclo della vita	5-7	S (biologia)	Adattabile ai bisogni degli alunni	all'aperto
Costruire con le pietre	5-8	S (fisica), E, D, T	15 sessioni, 50 min ciascuna	classe & all'aperto
Uniti dalla tecnologia	5-15	T, E (coding e robotica)	6 sessioni da 3 ore	aula computer
Le macchine inutili	6	T, disegno, lingua	90 min	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Grafici di apprendimento adattabili per la matematica	6	M	Adattabile ai bisogni degli alunni	aula computer, classe, a casa
Beebots nel ricordo stimolato del contenuto scientifico	6	S (biologia), T	Adattabile ai bisogni degli alunni	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Trasformare i complimenti di famiglia in un gioco con Scratch	6	T, arte, lingua	90 min	classe, aula computer
Percorsi ad alta densità cognitiva	6-7	M	2 ore	classe
Geometria con il robot MIND	6-7	M	90 min	classe
Il robot DOC sulla linea dei numeri	6-7	M	Adattabile ai bisogni degli alunni	classe
Ottenere acqua potabile	6-7	S	40 min	classe
Costruire un vulcano attivo	6-7	S	40 min	classe
Programmare direzioni, colori, suoni e fermate con Next 2.0	6-7	Robotica, S	100 min	classe
I suoni	6-8	S (fisica), musica, T	2 sessioni, 60 min ciascuna	classe
La biodiversità vegetale	6-8	S (biologia), T, D	3 sessioni, 60 min ciascuna	classe & outdoor
Robaccia misteriosa	6-8	S (fisica), M ,E	3 sessioni, 60 min ciascuna	classe
Imparare il coding – essere un supereroe	6-15	T, E (coding e robotica)	3 ore ogni sessione	aula computer
Dalla poesia alla robotica	7	M, lingua	3 lezioni da 30 min, 1 lezione da 2 ore	classe
Moltiplicazioni con 2,3,5 e 10	7	M	40 min	classe, atrio, all'aperto

TITOLO DELL'ATTIVITÀ	ETÀ A CUI È RIVOLTA	MATERIE SCO-LASTICHE + ALTRI ARGOMENTI	DURATA	LUOGO
Battere l'inondazione	7-8	S (fisica), E, arte	2-3 sessioni	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Attività sul cambiamento climatico per la scuola primaria	7-8	S (biologia, chimica), M, Arte	6 sessioni	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Bluebot_in_persona (i bambini si programmano l'un l'altro)	7-9	S, T, E, M, aspetti sociali	Adattabile ai bisogni degli alunni	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Bluebot_PhyMa (attrito e matematica)	7-9	S (fisica), T, E, M, aspetti sociali	Adattabile ai bisogni degli alunni	classe, laboratorio, all'aperto, a casa
Pomodori schiacciati	7-10	S (fisica), T, E, M	1 sessione, 2 ore	classe
Creare disegni digitali con Python	8-10	T, Arte	90 min	classe, aula computer
Spettatore di talento	9-12	Arte, genere, comunicazione, creatività	8 sessioni di 45 min	classe

Di seguito si possono trovare alcuni esempi di buone prassi, la raccolta completa è sul sito: www.botstem.eu.

Programmare i movimenti o le direzioni con il robot Next 1.0: Identificare le forme geometriche, i colori e le dimensioni

ORIGINE DELL'ATTIVITTA'

Sirabun project è un progetto per bambini dei 3 ai 5 anni della Next Robotics Edelvives. Permette ai bambini di imparare praticamente i numeri, le forme geometriche, i nomi degli animali, le parole, o quant'altro stiano imparando in quel momento programmando i movimenti di un robot per risolvere un compito concreto.

BREVE DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Agli studenti dai 3 ai 5 anni viene dato il compito specifico di identificare forme geometriche, dimensioni e colori e programmare il robot Next 1.0 per raggiungere gli obiettivi definiti. Gli alunni dovranno capire i concetti di questo argomento specifico e programmare i comandi del robot Next 1.0 per farlo muovere e raggiungere il punto corretto nel tappetino. L'insegnante ha a sua disposizione una guida didattica per seguire la progressione di ogni sfida.

Per raggiungere gli obiettivi definiti, gli alunni dovranno:

- leggere la consegna,
- identificare nel tappetino il punto di partenza e di arrivo di Next 1.0,
- rappresentare il percorso di Next 1.0 utilizzando le schede di programmazione tenendo conto dei passi che deve seguire,
- mettere Next 1.0 sul tappetino e programmarlo usando i pulsanti nella sua testa in modo che si muova nella specifica posizione programmata.

Un esempio pratico: identificare forme geometriche, colori e grandezze:

- L'insegnante fa diverse domande agli alunni: quanti lati ha un triangolo? Quanti lati ha un quadrato? Quale è la differenza tra un quadrato ed un triangolo? Il cerchio ha due lati o angoli?
- Da quel momento inizia una nuova sfida. Gli alunni devono identificare le diverse forme geometriche, colori e grandezze sul tappetino e programmare il Next 1.0 secondo la sequenza richiesta.

Sfida 1: Mettere Next 1.0 sul quadrato blu e programmarlo per raggiungere il cerchio giallo.

Sfida 2: Mettere Next 1.0 sul triangolo giallo e programmarlo per raggiungere il triangolo blu.

ETA' DEGLI ALUNNI
3-5 anni.

DURATA
45 min.

LUOGO
- Classe.

MATERIE SCOLASTICHE ED ARGOMENTO
- Robotica.
- Programmazione.
- Matematica.

OBIETTIVI EDUCATIVI DELL'ATTIVITÀ
- Migliorare lo sviluppo di abilità e capacità promuovendo la ricerca, il lavoro cooperativo, l'autonomia, la soluzione di problemi e l'analisi critica.
- Generare strategie, comprensione logica delle cose e pensiero astratto.
- Acquisire concetti base di programmazione.
- Introdurre la programmazione del linguaggio direzionale in modo ludico e naturale.

TARGET GROUP
- Un normale gruppo classe.

Sfida 3: Mettere Next 1.0 sul quadrato rosso e programmarlo per raggiungere il cerchio blu.

Sfida 4: Mettere Next 1.0 sul cerchio rosso e programmarlo per raggiungere altri cerchi.

Sfida 5: Mettere Next 1.0 sul quadrato blu e programmarlo per raggiungere altri quadrati.

Sfida 6: Mettere Next 1.0 sul triangolo giallo e programmarlo per raggiungere altri triangoli .

Sfida 7: Mettere Next 1.0 sul rettangolo verde e programmarlo per raggiungere altri rettangoli.

Sfida 8: Programmare il Next 1.0 per raggiungere i punti indicati dall'insegnante:

- triangoli blu di media grandezza,
- figure non quadrate gialle e grandi,
- piccolo quadrato rosso,
- figure circolari blu di media grandezza.

VALUTAZIONE

Gli alunni devono:

- Mettere Next 1.0 sul cerchio giallo e programmarlo per raggiungere il quadrato blu senza passare sopra nessuna figura rossa.
- Mettere Next 1.0 sul cerchio rosso e programmarlo per andare verso altre figure rosse senza passare sopra a quelle gialle.
- Mettere Next 1.0 sul quadrato verde e programmarlo per andare su altre piccole figure quadrate. Poi farlo andare verso un piccolo cerchio facendo attenzione a non passare attraverso nessuna figura blu.
- Programmare in gruppo il percorso che Next 1.0 deve fare per passare attraverso tre figure che corrispondano ai seguenti criteri utilizzando le carte di programmazione per creare la sequenza:

1. triangolo verde piccolo,
2. cerchio verde grande,
3. figura gialla non quadrata piccola,
4. quadrato blu grande,
5. quadrato verde di media grandezza,
6. cerchio blu di media grandezza.

MATERIALI / RISORSE / REQUISITI TECNICI

Eserciziario

Carte di programmazione

Tappetino

Next 1.0

SUGGERIMENTI PER EDUCATORI / BACKGROUND TEORICO (SE APPLICABILE) O CONTESTO CURRICULARE

Parte del progetto di Educational Robotics per giovani studenti:

www.edelvives.com/pr/edelvives/robotica/indexEN.html

Video dove si possono vedere i bambini interagire con Next 1.0 in classe:

https://vimeo.com/162381994

Il processo di ricerca con i bambini della scuola dell'infanzia: la cristallografia

ORIGINE DELL'ATTIVITTA'

Espiciencia è nata nel 2010 dalla dottoressa di ricerca Bárbara de Aymerich, frutto della sua ricerca per mantenere l'insegnamento e il lavoro di ricerca nel mondo rurale.

BREVE DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Mostrando una collezione di minerali, si è notato che i cristalli erano diversi, presentavano forme e colori differenti e tutti volevano sapere perché.

Si è in seguito osservata la cristallizzazione del cloruro di sodio, attraverso la quale sono stati appresi i concetti di soluto e solvente, di concentrazione saturata e supersatura e osservata la forma cubica dei cristalli.

Successivamente, il processo è stato studiato più a fondo, facendo diverse esperienze in cui le variabili sono state cambiate, introducendo gli studenti nel processo di ricerca (ponendo domande, formulando ipotesi, sperimentando, osservando e raccogliendo i risultati, analizzando i dati e traendo le conclusioni).

Le variabili dipendenti:

1. composto da cristallizzare, soluto (sale comune, zucchero, sali di Epson, borace, allume).
2. Temperatura del solvente (acqua a 15 ° C e acqua a 60 ° C).
3. Solvente (acqua, alcool, olio).
4. Tempo di cristallizzazione (1, 2, 3 e 4 settimane).

Un'altra parte molto interessante dell'esperienza è stato il suo lato creativo, nel quale ognuno ha potuto dare forma e colore ai propri cristalli, dando vita a un bell'esempio di chimica e arte.

Per terminare l'esperienza, è stata fatta un'escursione sul campo per osservare un complesso carsico e le sue concrezioni di carbonato di calcio.

METODOLOGIA PER LA FORMAZIONE DEI CRISTALLI

- Preparazione della soluzione supersatura del soluto (composto cristallizzabile) e del solvente (acqua, alcool, olio) selezionando la temperatura fissa del solvente (10ºC, 60ºC).
- Filtrazione della soluzione su carta da filtro (attraverso un imbuto).
- Lasciare la soluzione in una capsula di Petri o su di un vetro con un filo, uno scovolino o una spugna, su di

ETA' DEGLI ALUNNI
4-11 anni.

DURATA
- 4 sessioni.
- 1,5 ore per sessione.

LUOGO
Espinosa de los Monteros (Burgos).

MATERIE SCOLASTICHE ED ARGOMENTO
- Chimica.
- Fisica.
- Geologia.
- Creatività.
- Matematica.

TARGET GROUP
- In tutto 24 bambini divisi in due gruppi da 12.
- In questa attività i genitori lavorano con i loro figli e gli alunni più grandi aiutano i più piccoli.

una superficie piana per il tempo stabilito (1, 2, 3 o 4 settimane).

VALUTAZIONE

L'attività completata viene valutata da tre diversi punti di vista:

- Bambini.
- Famiglie.
- Insegnanti.

Per questo è stata condotta una sessione di raccolta dei feedback attraverso un questionario rivolto a genitori, insegnanti e studenti sullo sviluppo dell'esperienza, valutando da 1 a 5 (1 insoddisfacente, 5 molto soddisfacente) i seguenti elementi:

1. Ti è piaciuta l'attività?
2. Hai imparato nuovi concetti?
3. Sapresti come riprodurla a casa?

MATERIALI / RISORSE / REQUISITI TECNICI

- Classe con acqua, elettricità e connessione a internet.

SOSTITUIBILI

- Collezione di minerali.
- Lenti d'ingrandimento
- Bicchieri di vetro.
- Cucchiaio.
- Fonte di calore (stufa, piccola fornace ...).
- Contenitore per il riscaldamento.
- Imbuti.
- Carta da filtro.
- Capsule di Petri.
- Spugne.
- Scovolino.
- Clips.

REAGENTI

- Coloranti alimentari.
- Marcatore fluorescente.
- Acqua.
- Alcool.
- Olio.
- Composti chimici cristallizzabili (cloruro di sodio, zucchero bianco, sali di Epson, sali di allume, borace).

OBIETTIVI EDUCATIVI DELL'ATTIVITA'

1. Introdurre agli alunni il metodo scientifico partendo dall'indagine: studio del problema, impostazione delle ipotesi, sperimentazione e risultati, verifica delle ipotesi proposte e discussione ed elaborazione delle conclusioni.
2. Incoraggiare la curiosità del bambino per il mondo della scienza, stimolando il suo senso critico e lo spirito logico-razionale.
3. Facilitare la partecipazione della famiglia alla conoscenza e alla pratica della scienza come stimolo trainante per nuove vocazioni in campo scientifico.
4. Introdurre i bambini agli elementi della sperimentazione scientifica come ad esempio materiali, standard di sicurezza e protocolli.
5. Conoscere la geologia dell'area, identificando la presenza di depositi di minerali e la loro cristallografia.

SUGGERIMENTI PER EDUCATORI / BACKGROUND TEORICO (SE APPLICABILE) O CONTESTO CURRICULARE

L'ambiente rurale è un luogo ideale per lo sviluppo delle attività STEAM, dato che ha risorse naturali, patrimoniali e sociali uniche e facilmente accessibili. L'avvio di una scuola, di un progetto educativo simile a ESPICIENCIA, è costoso all'inizio, date le idiosincrasie della società rurale, ma è immensamente arricchente e necessario per far avvicinare le famiglie che vivono nei piccoli villaggi alla scienza e alla tecnologia.

http://www.espiciencia.com

Uniti dalla tecnologia

ORIGINE DELL'ATTIVITTA'

Il progetto "Joint Through Technology" è stato finanziato dai Google RISE Awards dopo una proposta di successo del team di mathisis.org. I coordinatori erano Alexandros Kofteros e Matina Marathefti, entrambi insegnanti di scuola elementare. Lo scopo del progetto era quello di riunire bambini da 5 a 15 anni e insegnanti di entrambe le comunità più grandi a Cipro, greca e turca, mentre imparavano la robotica e la programmazione. Attraverso il progetto si mirava a sviluppare il lavoro di squadra e altre abilità sociali, coltivando la pace, l'amore e il rispetto. Il programma è stato approvato dal Ministro della Pubblica Istruzione, che era presente anche all'inizio delle lezioni.

BREVE DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Ogni lezione è stata suddivisa in 2 workshop: coding e robotica. Ogni lezione aveva un argomento diverso. I bambini sono stati divisi in gruppi in base alla loro età e hanno partecipato alle attività dei 2 diversi workshop, con una breve pausa nel mezzo.

MATERIALI / RISORSE / REQUISITI TECNICI

Software e kit di robotica:

- Run Marco.
- Light Bot.
- Scratch.
- Scratch junior.
- 3D printing.
- Robot Mouse.
- Engino.
- Lego WeDo2.
- Lego Mindstorms EV3.
- Meet Edison, etc.

Laboratorio Computer.

ETA' DEGLI ALUNNI
5-15 anni.

DURATA
- 6 lezioni (una volta a settimana da gennaio ad aprile 2017), durata 3 ore ciascuna.

LUOGO
- Science & Space café Nicosia.

MATERIE SCOLASTICHE ED ARGOMENTO
- Coding
- Robotica.

OBIETTIVI EDUCATIVI DELL'ATTIVITÀ
- **Obiettivi didattici:** promuovere il coding utilizzando diversi programmi e software e sviluppare le competenze nelle STEAM grazie alla robotica educativa.
- **Obiettivi sociali**: colmare la distanza creata dalle tensioni politiche esistenti tra le due comunità residenti nell'isola di Cipro, unendo bambini turchi e greci ciprioti.

TARGET GROUP
- Bambini da entrambe le comunità di Cipro (turca e greca cipriota).
- Fino a 20 bambini.

Percorsi ad alta densità cognitiva con la geometria: creare percorsi e comandi eseguibili da un bambino o un robot

ORIGINE DELL'ATTIVITTA'

Caloi Serafino, insegnante di scuola primaria, in provincia di Verona (Italia) I percorsi ad alta densità cognitiva sono attività di matematica che sviluppano la competenza e il piacere di fare matematica; sono pensati e creati perché in ogni scuola con i materiali e negli spazi che si hanno a disposizione si possano creare occasioni di apprendimento semplici efficaci fattibili con risparmio di tempo ed energie.

I percorsi fanno parte del progetto "non uno di meno" con il quale si vogliono ideare e creare percorsi di apprendimento efficaci e semplici che permettano di dare la miglior Scuola, quella che sa arrivare a tutti, con le migliori possibilità di apprendimento:

- a chi è arrivato da poco nel nostro Paese,
- a chi presenta difficoltà di apprendimento
- ai bambini itineranti,
- a chi frequenta in maniera irregolare la scuola,
- a chi non presenta difficoltà di apprendimento e ma ha poca "voglia di fare",
- a chi non presenta difficoltà di apprendimento e ha tanta voglia di fare...

tutto per la Miglior Scuola quella in cui ogni bambino, dall'ultimo, vera cifra del nostro fare, al primo, può sviluppare il proprio potenziale e dove ciascuno può imparare anche divertendosi.

BREVE DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Esempio di lavoro per una classe elementare di circa 20 bambini:

- un pavimento quadrettato, il nastro carta,
- In queste immagini è rappresentata una sequenza possibile per lo svolgimento del lavoro,
- si può partire dal lavoro sul pavimento oppure da una scheda come quella a lato dove il bambino deve scrivere i comandi per indicare il movimento di un qualcosa sui quadretti,
- si possono poi invitare i bambini a lavorare in piccoli gruppi un gruppo descrive con i simboli su un foglio un percorso quindi lo traccia su un altro foglio poi passa le

ETA' DEGLI ALUNNI
6-7 anni.

DURATA
Una più lezioni di due ore.

LUOGO
Un pavimento con mattonelle quadrate sufficientemente grande sul quale si possa lavorare con i bambini; se il pavimento non ha le piastrelle si può creare il quadrettato con il nastro carta su un normale pavimento di linoleum o altro materiale.

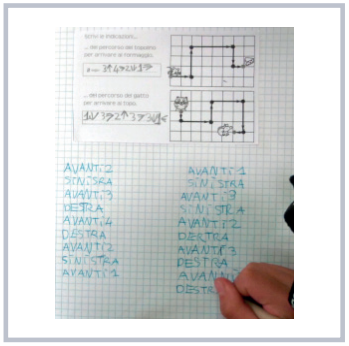
MATERIE SCOLASTICHE ED ARGOMENTO
Questo percorso riguarda lo sviluppo della capacità di organizzare percorsi su un quadrettato.

OBIETTIVI EDUCATIVI DELL'ATTIVITÀ
presentazione e/o ripasso di alcuni concetti geometrici riguardo il quadrettato e la rotazione.

TARGET GROUP
- Normale gruppo classe.

sole istruzioni ad un secondo gruppo e questo traccia il percorso sul pavimento poi si confronta il percorso tracciato sul foglio dal primo gruppo con quello tracciato sul pavimento dal secondo gruppo seguendo le istruzioni,

- a seconda dell'età e delle capacità dei bambini si possono introdurre altri comandi relativi alla rotazione e quindi parlare di cambio di direzione, di angoli e di misura dell'angolo,
- si può poi passare ad usare i robot e a lavorare con questi e programmare percorsi di vario tipo con questi oggetti.



Le variabili sono molte:

- un gruppo disegna su un foglio quadrettato un percorso e un secondo gruppo programma il robot le cose possono essere "complicate" inserendo le misure nei percorsi e quindi i calcoli per le distanze e le angolazioni si possono creare istruzioni per far percorrere ai robot delle figure geometriche...
- In queste attività i bambini devono "inventare" un codice, un linguaggio, per programmare percorsi.

VALUTAZIONE

- Questa attività stimola molto la discussione e il confronto tra i bambini che così imparano ad usare i termini precisi della geometria per trovare la soluzione al problema quando ad esempio il percorso da progettare diventa complesso;
- viene stimolata anche la creatività nel momento in cui si deve mettere a punto un linguaggio semplice e comprensibile per i comandi;
- si valuta la capacità di lavorare in gruppo;
- questa attività dà all'insegnante la possibilità di discutere poi in classe dei lavori fatti e così di trattare concretamente e in modo significativo concetti come quelli di piano e di percorso.

MATERIALI / RISORSE / REQUISITI TECNICI

- Pavimento quadrettato.

SUGGERIMENTI PER EDUCATORI / BACKGROUND TEORICO (SE APPLICABILE) O CONTESTO CURRICULARE

- l'attività è molto semplice da organizzare e da realizzare ma ha un'alta resa didattica sia per lo sviluppo e/o il ripasso dei concetti geometrici che per lo sviluppo di competenze specifiche relative alla geometria e allo sviluppo e utilizzo di linguaggi codificati;
- l'attività inoltre favorisce nei bambini il piacere di fare matematica;
- cosa molto importante, permette ad ogni bambino, anche a chi presenta difficoltà di apprendimento, di partecipare attivamente alla costruzione del proprio apprendimento.

Bluebots, fisica e matematica nella scuola primaria

ORIGINE DELL'ATTIVITTA'

Eva è un'insegnante di scuola primaria. Si è imbattuta nei Bluebots sei mesi fa e da allora li utilizza regolarmente, in combinazione con una varietà di materie scolastiche, tra cui lettere, matematica, biologia e fisica. Sottolinea l'importanza per un insegnante di pensare attentamente allo scopo con cui utilizza i robot, per evitare che le attività siano vaghe, come può succedere a volte. Nel presente esercizio, i bambini lavorano in gruppi di tre e usano Bluebots per esplorare la matematica e il fenomeno fisico dell'attrito.

BREVE DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

I bambini lavorano in gruppi di tre. Lo scopo dell'esercizio è che i bambini misurino e confrontino il punto in cui il Bluebot può avanzare in un dato momento e su materiali diversi. Per questo, usano un cronometro, il pavimento liscio, un tappeto, un panno a coste, ecc. e un righello o un metro. Programmano il Bluebot per spostarsi in avanti su diversi materiali e utilizzano il cronometro per misurare il tempo necessario per il movimento, ad esempio 30 secondi. Trascorso il tempo determinato, i bambini usano il righello o il metro per misurare la distanza percorsa dal robot. Confrontano la distanza per i diversi materiali usati e discutono i risultati in relazione ai materiali. Le trame dei materiali vengono esaminate direttamente. *Come possono far muovere il robot più velocemente su un determinato materiale? Come invece lo possono rallentare?*

MATERIALI / RISORSE / REQUISITI TECNICI

- Bluebots,
- cronometro,
- righello o metro,
- materiali su cui far muovere il robot come un tappeto, un tessuto, il pavimento.

ETA' DEGLI ALUNNI
7-9 anni.

LUOGO
- Classe.
- Laboratorio.
- All'aperto.

MATERIE SCOLASTICHE ED ARGOMENTO
- Scienze (attrito e caratteristiche di diversi materiali).
- Matematica.
- Ingegneria per il coding, ma anche materie sociali e di cittadinanza grazie alle attività di gruppo.

OBIETTIVI EDUCATIVI DELL'ATTIVITÀ
- Conoscenza dell'attrito e delle caratteristiche di materiali diversi utilizzati come base per il movimento e analisi della loro influenza sulla velocità e sulla distanza percorsa da un oggetto.
- Matematica per la misurazione di velocità, distanza, tempo.
- Coding e programmazione.

04 NUOVE ATTIVITA'

I magneti

METODO SCIENTIFICO

Come possono gli oggetti influenzare altri oggetti a distanza?

TECNOLOGIA

PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE

Progettiamo un gioco magnetico!

MATEMATICA

Classificare, mettere in serie e contare per conoscere le peculiarità dei magneti.

ROBOTICA

Programmiamo un semplice robot per consolidare l'apprendimento!

BREVE DESCRIZIONE

Sorprendentemente, ci sono oggetti che influenzano altri oggetti a distanza! Ma questo non è un trucco magico, è solo una proprietà dei magneti. Ci sono molti oggetti e gadget intorno a noi con questa caratteristica dalle bussole ai giocattoli. In questa unità, i bambini sono chiamati a progettare e costruire un giocattolo magnetico. Per questo motivo, devono imparare nuove cose sul magnetismo seguendo il metodo scientifico e pensare in modo critico e creativo come fanno gli ingegneri, per progettare un prototipo. Per raggiungere questi obiettivi, i bambini devono applicare conoscenze matematiche su serie di dati, classificare e usare le abilità di calcolo e programmazione con un semplice robot, che li aiuta a consolidare le nuove informazioni.

IL METODO SCIENTIFICO

GIOCARE E CREARE

All'inizio della lezione, è importante introdurre l'argomento con un problema reale. Bisogna suscitare l'interesse e la curiosità dei bambini per saperne di più sui magneti. Qui c'è un'opzione:

https://www.youtube.com/watch?v=XRxkf2qvJTM

Fai un brainstorming con gli alunni per capire cosa sia un magnete e a cosa serva. *Cosa sai dei magneti? Li usi nella tua routine quotidiana? Per che cosa?* Le loro idee iniziali devono essere il punto di partenza. .

Organizza quattro aree separate in cui i bambini possono giocare, esplorare e scoprire alcune caratteristiche dei magneti relativi alle seguenti domande:

- Area 1: Che tipo di oggetti sono attratte dai magneti?
- Area 2: I magneti possono attrarsi l'un l'altro?
- Area 3: I magneti possono attrarre oggetti quando c'è una superficie che li separa?
- Area 4: I magneti hanno potenza diversa?

Una volta che i gruppi sono pronti (da quattro a cinque alunni in ciascun gruppo), è fondamentale sostenere la loro esplorazione ponendo domande guida che li aiutino ad acquisire nuove informazioni. Questo è il motivo per cui devi dedicare del tempo a ciascun gruppo mentre gli altri stanno esplorando liberamente e utilizzare la ripetizione finché non noti cambiamenti nelle discussioni e nelle azioni dei bambini. Non dimenticare di incoraggiarli a spiegare e condividere con i loro pari ciò che hanno

appena imparato. Il linguaggio è un elemento indispensabile per acquisire una conoscenza significativa.

Sarebbe una buona idea distribuire alcuni fogli di lavoro illustrati, adattati alle esigenze e alle abilità degli alunni in cui possono comunicare ciò che hanno fatto con foto o disegni.

RICORDA!

Le ipotesi sono previsioni su un fenomeno basate su prove. I bambini formulano ipotesi partendo dalla propria esperienza. Ecco perché non c'è né giusto né sbagliato, ci sono solo possibili spiegazioni.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Dopo aver familiarizzato con i materiali disponibili, osservando cosa si può fare con loro e analizzando alcune delle loro caratteristiche, è giunto il momento di condurre un esperimento. Mettiti d'accordo con ciascun gruppo e aiutali a organizzare le informazioni raccolte dall'osservazione e guidali nella progettazione di un esperimento per rispondere alla domanda formulata in ciascuna area.

Incoraggia gli alunni a prevedere cosa accadrà con i magneti e introduci il concetto di ipotesi, se lo ritieni opportuno. Qui hai due possibili previsioni:

- Area 1: i magneti attirano le chiavi, ma non la gomma.
- Area 2: i magneti possono attrarre altri magneti.

AREA 1 CHE TIPO DI OGGETTI SONO ATTRATTI DAI MAGNETI?	AREA 2 I MAGNETI SI POSSONO ATTRARRE TRA LORO?	AREA 3 I MAGNETI FUNZIONANO ATTRAVERSO LE SUPERFICI?	AREA 4 I MAGNETI HANNO DIVERSA POTENZA?
Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento? Magneti e una vasta gamma di oggetti metallici e non metallici. È possibile introdurre contenitori con sabbia o pietre mescolate con diversi oggetti metallici.	**Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento?** Magneti con diverse dimensioni, forme e pesi.	**Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento?** Magneti, carta, cartone, tavole di legno e plastica e secchi con acqua, tra le altre opzioni e oggetti magnetici.	**Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento?** Magneti con diversa potenza e clip.
Cosa devono fare i bambini? Devono classificare gli oggetti in due categorie: oggetti attratti da magneti e oggetti che non lo sono.	**Cosa devono fare i bambini?** Devono sistemare i magneti in serie. All'inizio, segna la polarità del magnete con adesivi rossi e blu. Dopo, dai loro più magneti, ma questa volta non segnare la polarità. Chiedi loro di sistemarli di nuovo in serie.	**Cosa devono fare i bambini?** Devono verificare se i magneti possono attrarre oggetti quando c'è una superficie tra loro e classificare quei materiali.	**Cosa devono fare i bambini?** I bambini devono identificare il numero di clip attratte da magneti con potenza diversa. Prova a usare magneti che attirano un numero di clip che i bambini di quattro anni possano riconoscere, in questo modo potranno anche contare; altrimenti possono fare confronti tra quantità.
Falli pensare e ragionare! Quegli oggetti condividono qualche caratteristica?	**Falli pensare e ragionare!** Quali colori sono attratti e quali sono respinti? Ogni magnete reagisce allo stesso modo?	**Falli pensare e ragionare!** I magneti possono attrarre oggetti quando sono separati da una superficie? Lo spessore della superficie influenza questo fenomeno? Sei in grado di inventare un trucco magico?	**Falli pensare e ragionare!** Tutti i magneti attraggono lo stesso numero di clip? Scopriranno alcune applicazioni funzionali?

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Una volta che gli esperimenti sono stati fatti e i bambini hanno ragionato su questi concetti, è tempo di esprimere e condividere ciò che hanno appena scoperto e imparato. È importante guidarli e aiutarli nelle risposte al fine di consentire loro di acquisire le giuste competenze per esprimere e comprendere il linguaggio scientifico.

A questo punto è possibile utilizzare un robot per consolidare le nuove conoscenze. Chiedi loro alcune domande relative ai magneti e lascia che programmino un robot per "trovare" la risposta. Questo è un ottimo modo per introdurre i bambini alla programmazione semplice. D'altra parte, i bambini più grandi possono mostrare come si comportano i magneti con la tecnica stop-motion in cui possono fare disegni di vettori e linee di campo a seconda del diverso posizionamento di due magneti permanenti. Ecco un buon esempio di questa tecnica:

https://vimeo.com/40950441

IL PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE

È tempo di progettare e costruire un giocattolo magnetico. Inizia con un brainstorming sul significato di "ingegneria" e definisci quali passi deve seguire un ingegnere. Mantieni i gruppi precedentemente formati e offri loro un supporto adeguato per consolidare le nuove conoscenze in ogni fase.

DI CHE COSA HAI BISOGNO?

Un cartone stampato con forme diverse (triangoli, quadrati, cerchi, ecc.), Cose (animali, persone, ecc.), Numeri o lettere.

Forbici, pastelli, colla, corde, bastoncini e clip.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Mostra loro diversi modelli di giocattoli magnetici e inizia a fare domande sul progetto. Se vuoi costruire un particolare giocattolo magnetico,

- quali cose devi considerare?,
- cosa vogliamo costruire?,
- di quali materiali abbiamo bisogno?,
- dome lo costruiremo?,
- quali proprietà magnetiche dobbiamo tenere in considerazione?

Invita gli alunni a fare un brainstorming su come rispondere a queste domande e lascia che condividano le loro opinioni e idee. Qui hai una possibile esempio da costruire, ma puoi suggerirne qualsiasi altra:

- In questa fase, i bambini devono avere un'idea di come sarà il giocattolo magnetico e prendere in considerazione le conclusioni raggiunte in precedenza.
- Incoraggiali a essere creativi nei loro progetti e esprimi apprezzamento per la loro iniziativa.
- Una volta che il prototipo è stato progettato, gli alunni devono raccogliere i materiali scritti nella lista delle immagini allegata al giocattolo modello scelto in precedenza.
- Ora, tutti al lavoro perché è il momento di dipingere, disegnare, tagliare, incollare e ... provare!
- *Il giocattolo ha una funzione magnetica? Il giocattolo è in grado di attirare i suoi oggetti? Cambieresti qualche caratteristica del giocattolo?* Con il tuo aiuto, i bambini devono valutare i loro prototipi e renderli migliori; tutto può essere migliorato!

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Lascia che gli alunni mostrino e spieghino il loro giocattolo magnetico ai compagni. Possono spiegare perché hanno scelto questo giocattolo, come lo hanno costruito, quanto sono importanti i magneti nel nuovo giocattolo, come si sono sentiti durante il processo e dopo averlo finito,ecc.

COMPARARE - COMPETERE

Infine, lascia che i bambini giochino con i progetti dei loro compagni e incoraggiali a confrontare ciascuno di essi evidenziando le caratteristiche che preferiscono e perché. Ricevere un feedback positivo dai loro coetanei sarà la migliore ricompensa.

I cambiamenti dell'acqua

S	T	E	M	R
METODO SCIENTIFICO	**TECNOLOGIA**	**PROCESSO DI IN-GEGNERIZZAZIONE**	**MATEMATICA**	**ROBOTICA**
Come cambia la materia?	Creiamo un video time-lapse.	Facciamo un ghiacciolo!	Imparare le unità di misura, i gadget ed i numeri ordinali.	Programmiamo un robot semplice!

BREVE DESCRIZIONE

Comprendere i fenomeni naturali richiede metodologie che permettano ai bambini di sperimentare un evento; non basta solo ascoltare o immaginare, i bambini devono concretizzare questa conoscenza astratta e trovare una connessione funzionale con la loro routine quotidiana. In questa unità i bambini scopriranno come la materia cambia secondo diverse condizioni ed in che modo questa conoscenza è necessaria per fare un ghiacciolo, utilizzando il Metodo scientifico e il Processo di ingegnerizzazione. Questo obiettivo richiede l'apprendimento di concetti scientifici su stati e cambiamenti di materia, imparando a raggiungere un accordo e ad usare il pensiero critico, ad essere insomma come degli ingegneri per creare un perfetto ghiacciolo. Inoltre, i bambini devono applicare conoscenze matematiche su calcolo, quantità e strumenti di misurazione, abilità tecnologiche per scattare fotografie e creare filmati time-lapse e capacità di programmazione per l'uso di un semplice robot.

IL METODO SCIENTIFICO

GIOCARE E CREARE

All'inizio della lezione, è importante creare un'atmosfera appropriata in cui i bambini siano in grado di parlare e condividere le loro opinioni ed esperienze sugli stati della materia. Quindi, hai una preziosa opportunità di identificare come percepiscono e interpretano il mondo e puoi aiutarli ad acquisire modi più complessi di pensare e capire.

Prepara piccoli gruppi di lavoro e inizia a parlare degli stati della materia (solido, liquido e gassoso) in modo da identificare come i bambini colleghino questi concetti con la loro vita quotidiana. Guida i loro commenti con domande che li aiutino a concentrarsi sull'argomento e ad esprimere le loro idee più approfonditamente. *Cosa significa solido? È possibile trovare la stessa sostanza allo stato solido, liquido e gassoso? Da cosa dipende?* Inoltre, puoi mostrare loro diversi esempi e chiedere ai bambini di classificarli e confrontarli tenendo conto degli stati della materia.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Ora è il momento di condurre esperimenti per concretizzare i concetti astratti coinvolti nei cambiamenti della materia. Ciò implica definire il problema che porterà all'uso del metodo scientifico e prendere in

considerazione le idee dei gruppi di discussione e sollevare più domande sull'argomento.

- Cosa succederà se introduciamo acqua nel congelatore?
- Cosa succederà se lasciamo un cubetto di ghiaccio in un luogo soleggiato?
- Cosa succederà se facciamo bollire l'acqua?

Incoraggia gli alunni a prevedere cosa accadrà all'acqua quando si trova in determinate condizioni e introduci il concetto di ipotesi, se lo ritieni appropriato.

Durante gli esperimenti è anche possibile introdurre gradualmente concetti scientifici diversi come temperatura, solidificazione, fusione o evaporazione per consentire ai bambini di nominare ciò che stanno guardando.

RICORDA!

Le ipotesi sono previsioni su un fenomeno basate su prove. I bambini formulano ipotesi partendo dalla propria esperienza. Ecco perché non c'è né giusto né sbagliato, ci sono solo possibili spiegazioni.

PRIMO ESPERIMENTO FUSIONE	SECONDO ESPERIMENTO EVAPORAZIONE	TERZO ESPERIMENTO SOLIDIFICAZIONE	
		PRIMA FASE	SECONDA FASE
Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento? Due cubetti di ghiaccio, due contenitori (uno situato vicino a una fonte di calore e l'altro lontano da esso) e una fotocamera.	**Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento?** Acqua e una stufa.	**Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento?** Vaschette per il ghiaccio con forme diverse e acqua allo stato liquido.	**Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento?** I cubi precedentemente preparati dagli studenti e un video time-lapse sul processo di solidificazione.
Cosa devono fare i bambini? Devono disegnare, scattare foto e spiegare in diversi momenti del processo come è l'acqua e confrontare entrambi i cubetti. Una volta che i cubetti si sono sciolti, sarebbe bello creare un film accelerato con le foto o con i loro disegni per vedere come si sciolgono i cubetti di ghiaccio!	**Cosa devono fare i bambini?** I bambini devono prestare attenzione e disegnare ciò che stanno guardando.	**Cosa devono fare i bambini?** Devono versare acqua nelle vaschette del ghiaccio con forme diverse. *(L'insegnante sarà la persona incaricata di metterli in un congelatore).*	**Cosa devono fare i bambini?** I bambini devono analizzare, guidati dalle tue domande, un video time-lapse creato in precedenza su come l'acqua si è congelata.
Falli pensare e ragionare! Cosa è successo all'acqua? Perché l'acqua ha cambiato stato? Perché pensi che il cubo più vicino al radiatore si sia sciolto prima dell'altro?	**Falli pensare e ragionare!** Cosa è successo all'acqua? Hai mai visto questo processo prima? Quando? Cosa è necessario per provocare questo fenomeno?	**Falli pensare e ragionare!** L'acqua può adottare forme diverse? Perché?	**Falli pensare e ragionare!** Cosa è successo all'acqua? Perché è solida ora? È possibile posizionare un cubo triangolare nel vassoio quadrato? L'acqua ghiacciata può assumere forme diverse? Perché? Why?

Sarebbe interessante includere altre sostanze comuni per bambini come la cera.

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Una volta che gli esperimenti sono stati fatti ed i bambini hanno ragionato su questi concetti, è giunto il tempo di consolidare le conoscenze acquisite durante le attività di programmazione in modo ludico e naturale.

In un primo momento, insegna ai bambini come programmare un semplice robot (ad esempio Next 1.0 o Next 2.0) , dai loro alcune indicazioni e lasciali

*Figura 3 - **NEXT 2.0***

esplorare per un po '. Quando sono a loro agio con i robot poni sfide diverse.

È possibile utilizzare un tappeto con immagini diverse tenendo conto delle conoscenze con cui si desidera lavorare.

Programma il robot per raggiungere un punto in cui è possibile vedere l'acqua a temperatura ambiente. Come si chiama questo stato idrico?

Posiziona il robot su un quadrato in cui la temperatura dell'acqua è bassa, qual è lo stato dell'acqua in questa immagine?

RICORDA!

Il metodo scientifico non è una sequenza fissa di passaggi, ma un processo dinamico guidato da sei attività: cooperare, discutere, dibattere, pensare, registrare e condividere.

Durante questa attività è importante guidare e aiutare i bambini nel dare le risposte al fine di consentire loro di acquisire le giuste competenze per esprimere e comprendere il linguaggio scientifico.

Una versione per i bambini più grandi, utilizzando attività di programmazione più complesse, è disponibile all'indirizzo:

https://www.edelvives.com/pr/edelvives/robotica/indexEN.html o http://botstem.eu/

IL PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE

È tempo di fare un ghiacciolo, ma prima di tutto inizia con il brainstorming sul significato di "ingegneria alimentare" e definisci quali passi deve seguire un ingegnere. Mantieni i gruppi formati precedentemente e offri loro un supporto adeguato per consolidare le nuove conoscenze in ogni fase.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

È importante imparare come porre domande. Se vuoi fare un ghiacciolo, quali cose devi considerare?

- Quale sarà il sapore del ghiacciolo?
- Di quali ingredienti abbiamo bisogno?
- Quali sono i passi da seguire?
- Come sarà la sua forma?

Invita gli alunni a fare un brainstorming sul sapore e sulla forma del ghiacciolo e fai condividere loro opinioni e idee. Lascia che ogni gruppo scelga tra gli ingredienti e gli utensili disponibili e decida come sarà il suo ghiacciolo. Aiutali a raggiungere un accordo.

Dai loro una sequenza di fotografie in disordine sui passi da seguire per fare un ghiacciolo.(Puoi anche creare un tappeto e far programmare agli studenti un robot nella sequenza appropriata). Una volta che tutti i gruppi hanno organizzato le foto, discutete insieme il processo da seguire (in questa fase è possibile introdurre i numeri ordinali).

Ora, tutti al lavoro perché è il momento di versare, mescolare, scuotere, congelare e ... assaggiare! Durante il processo è possibile lavorare sul calcolo e insegnare ai bambini quali sono le scale di misura ed in che modo vengono utilizzati i bicchieri graduati.

Falli riflettere sul processo per assimilare le conoscenze acquisite durante il metodo scientifico.

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Lascia che gli studenti mostrino la loro creazione e spieghino come l'hanno realizzata. Possono condividere con i loro compagni il motivo per cui hanno scelto un certo sapore e forma e come hanno raggiunto un accordo, come hanno ottenuto quella forma, come il liquido si è trasformato in solido e perché considerano o meno la scienza e l'ingegneria importanti.

COMPARARE - COMPETERE

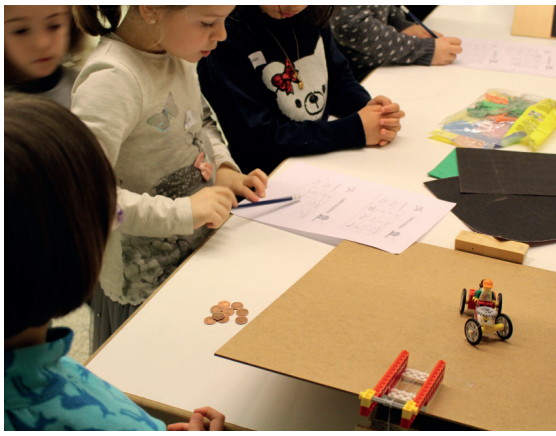
Infine, lascia che i bambini apprezzino i ghiaccioli degli altri gruppi e incoraggiali a plasmarli con la plastilina o a disegnare i passaggi del processo per mostrare agli altri come li hanno realizzati! Se lo ritieni opportuno, puoi introdurre in questa attività altri concetti scientifici come le soluzioni e le miscele.

Il piano inclinato

S	T	E	M	R
METODO SCIENTIFICO	**TECNOLOGIA**	**PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE**	**MATEMATICA**	**ROBOTICA**
Che cos'è un piano inclinato?	Migliorare la conoscenza di Scratch.	Disegna la strada corretta!	Misura la lunghezza della strada ed il tempo impiegato dal robot per arrivare in cima.	Programma un robot semplice per raggiungere la cima!

BREVE DESCRIZIONE

Le macchine semplici hanno reso le nostre vite più facili e confortevoli per secoli. Il piano inclinato è una delle più comuni e noi lo utilizziamo quasi ogni giorno. In questa unità i bambini sono chiamati a disegnare e costruire una strada che permetta alle persone di visitare una magnifica grotta di recente scoperta. Questo per farli mettere nei panni degli scienziati ed individuare come progettare la lunghezza e la superficie della strada in rapporto alla forza richiesta per percorrerla. In aggiunta dovranno diventare ingegneri ed applicare ciò che gli scienziati hanno scoperto costruendo la strada per giungere alla caverna. Per raggiungere questi obiettivi i bambini dovranno applicare le conoscenze matematiche inerenti le unità di misura, le abilità tecnologiche per condividere quanto hanno imparato e le competenze di programmazione di un robot semplice.



IL METODO SCIENTIFICO

GIOCARE E CREARE

All'inizio della lezione, presenta l'intero argomento sotto forma di situazione problematica e stuzzica l'interesse dei bambini e lo spirito d'intraprendenza per trovare una soluzione al seguente problema:

> *In un piccolo paese un gruppo di escursionisti ha scoperto una caverna sulla cima di una montagna. Da un punto di vista ingegneristico il villaggio vuol capire come raggiungere la grotta e permettere alle persone di visitare questa spettacolare scoperta. Per questo motivo, vi hanno chiesto una collaborazione al fine di progettare una strada, spiegando quali caratteristiche deve avere.*

Predisponi dei gruppi di lavoro dove i bambini possano giocare, esplorare i materiali messi a disposizione (un piano inclinato con differenti superfici come cartone, acetato, carta vetrata, e di diversa lunghezza, delle macchinine, una puleggia e delle monete) e aiutali a scoprire liberamente alcune delle

RICORDA!

Le ipotesi sono previsioni su un fenomeno basate su prove. I bambini formulano ipotesi partendo dalla propria esperienza. Ecco perché non c'è né giusto né sbagliato, ci sono solo possibili spiegazioni.

loro caratteristiche. Dedica un tempo adeguato a ciascun gruppo utilizzando domande chiave e la ripetizione finché non noti cambiamenti nelle discussioni e nelle azioni dei bambini. Non dimenticare di incoraggiarli a spiegare e condividere con i compagni le loro osservazioni. Ricorda, il linguaggio è un elemento fondamentale nell'acquisizione di nuove conoscenze. Potrebbe essere una buona idea introdurre alcuni semplici fogli di lavoro adattati alle esigenze e alle capacità degli alunni.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Dopo aver preso confidenza con i materiali disponibili, osservato cosa può essere fatto con essi e analizzato alcune delle loro caratteristiche, è il momento di fare un esperimento. Riunisci ogni gruppo e aiutalo ad organizzare le informazioni raccolte durante l'osservazione e guidalo nella progettazione un esperimento in modo da rispondere alla domanda: *come puoi costruire un percorso che permetta alle persone di salire senza fare troppa fatica?*

Introduci due variabili:

- Variabile 1: La lunghezza del percorso.
- Variabile 2: Il tipo di superficie.

IInizia con una di quelle e controlla che i nuovi concetti siano stati propriamente acquisiti; evita inoltre di fornire troppe informazioni ai bambini.

Incoraggia gli allievi a prevedere quale possibilità renderà il viaggio più semplice da affrontare tenendo presenti le variabili proposte. Introduci il concetto di ipotesi se lo ritieni opportuno. Qui di seguito trovi due possibili previsioni:

- Con una superficie piana sarai meno stanco.
- Il percorso più corto rende il viaggio più breve e meno difficile.

In questo caso, vista l'età dei bambini il concetto di forza sarà rappresentato dalle monete, più monete serviranno alla macchina per raggiungere la cima, maggiore sarà la forza richiesta. Con i bambini più grandi, invece, potrà essere utilizzato un dinamometro.

VARIABILE 1 LA LUNGHEZZA DEL PERCORSO	VARIABILE 2 IL TIPO DI SUPERFICIE
Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento? Un piano inclinato, rampe di differente lunghezza ma con la stessa superficie, una puleggia, una macchinina e delle monete.	**Di cosa hai bisogno per condurre l'esperimento?** Un piano inclinato, rampe con superfici diverse (ad esempio: cartone, acetato e carta vetrata) ma della stessa lunghezza, una puleggia, una macchinina e delle monete.
Cosa dovranno fare i bambini? Dovranno cambiare le rampe del piano inclinato e contare di quante monete ha bisogno la macchinina per raggiungere la sommità del percorso.	**Cosa dovranno fare I bambini?** Dovranno sostituire le superfici della rampa e contare di quante monete ha bisogno la macchinina per raggiungere la sommità del percorso.
Falli riflettere sulle loro esperienze Quando ti senti più stanco, quando percorri una salita corta e ripida o una più dolce e lunga?	**Falli riflettere sulle loro esperienze** E' più semplice camminare su un sentiero sabbioso o su uno piatto?

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Una volta che gli esperimenti sono stati eseguiti e i bambini hanno riflettuto su questi concetti, è il momento di esprimere e condividere ciò che hanno appena scoperto ed imparato. E' importante aiutarli e guidarli nelle loro risposte per consentire l'acquisizione delle giuste competenze nell'esprimere e comprendere il linguaggio scientifico. Ora, se lo si considera opportuno e tenendo presente le abilità degli allievi, si potrebbe spiegare con delle frecce la direzione e il verso della forza.

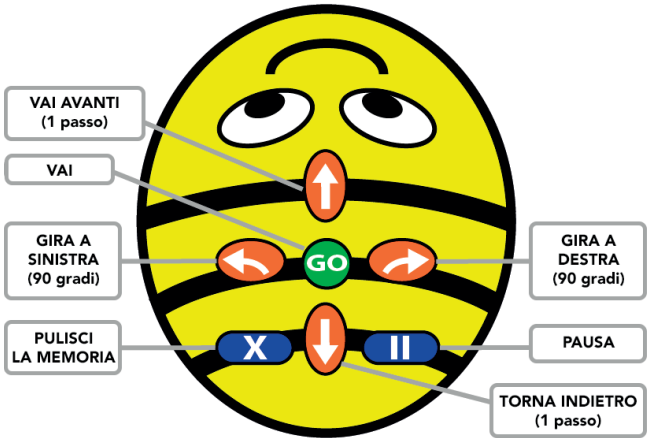
IL PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE

E' il momento di costruire una strada (piano inclinato) che permetta ad un robot di raggiungere la sommità della montagna. Inizia con un brainstorming sul significato di "ingegneria" ed individua quali passaggi devono essere definiti. Mantieni i gruppi già formati e fornisci loro il supporto necessario per consolidare le nuove conoscenze ad ogni passaggio.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

E' importante imparare come formulare le domande. Se vuoi costruire una buona strada, quali aspetti devi considerare?:

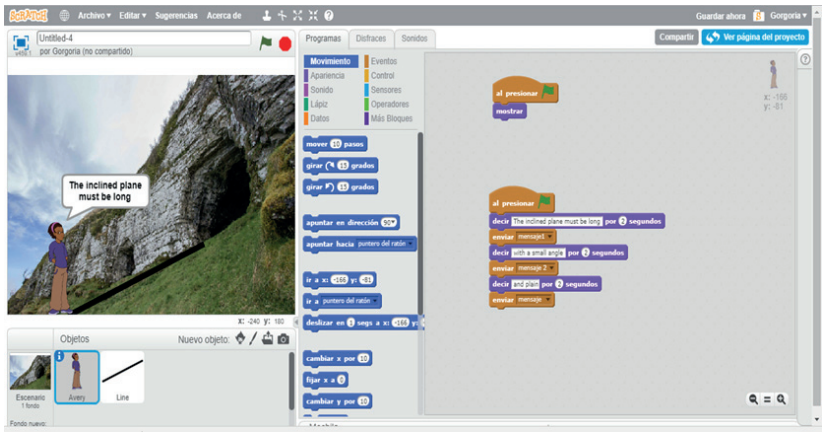
- Qual è il nostro obiettivo?
- Che cosa sappiamo sui piani inclinati?
- Di quali materiali abbiamo bisogno per costruire un piano inclinato?
- Come lo costruiremo?
- Come possiamo programmare il robot?

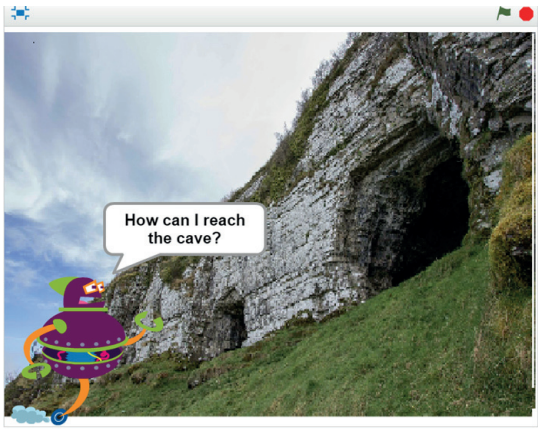


Invita gli alunni a fare un brainstorming su come hanno risposto alle domande. Permetti loro di condividere idee ed opinioni e progettare come sarà il percorso. Mostra loro un modello di strada, utilizzando come esempio la distanza tra il pavimento ed un tavolo e insegna loro come programmare un robot semplice per testare il progetto, fornisci loro alcune indicazioni e lasciali sperimentare.

Incoraggia i bambini ad essere creativi e loda le loro iniziative. Una volta che il prototipo è stato realizzato, gli studenti dovranno reperire i materiali di cui hanno bisogno.

Ora, tutti all'opera ...è il momento di tagliare, incollare, dipingere e... provare!!





CONDIVIDERE E DISCUTERE

Si potrebbe invitare i ragazzi più grandi a spiegare ciò che hanno scoperto sul piano inclinato utilizzando Scratch. Grazie a questo programma possono consolidare quanto imparato e si può valutare se hanno ben compreso tutti i concetti.

COMPARARE - COMPETERE

Ogni singolo prototipo sarà unico: esistono diverse possibilità perciò potrebbe variare la larghezza, la lunghezza o la struttura , tra le altre cose; permetti quindi agli studenti di mostrare ed esporre i propri progetti ai compagni; perché hanno costruito un piano inclinato con quelle caratteristiche?

Poi gli alunni potrebbero conteggiare, in ogni progetto, quanto tempo impiega il robot per salire. Sarebbe anche interessante analizzare come quel tempo sia influenzato dalle caratteristiche del piano inclinato.

Soluzioni e miscele

S	T	E	M	R
METODO SCIENTIFICO	**TECNOLOGIA**	**PROCESSO DI IN-GEGNERIZZAZIONE**	**MATEMATICA**	**ROBOTICA**
Miscele e soluzioni.	Migliorare la conoscenza con Scratch!	Facciamo un deodorante per ambienti eco-compatibile.	Misurare tempo e quantità; pensare, ragionare, raccogliere dati e decidere per risolvere una situazione problematica quotidiana.	Programmare un termometro e un cronometro.

BREVE DESCRIZIONE

E' evidente che l'ambiente è stato seriamente danneggiato dal nostro stile di vita e fortunatamente molte persone si impegnano a proporre nuove idee per porre fine a questo problema. Al fine di incoraggiare i bambini ad occuparsi di tali tematiche, puoi fargli creare un deodorante ecocompatibile. Questa attività richiede l'apprendimento di conoscenze scientifiche su miscele e soluzioni e l'applicazione del ragionamento e del pensiero critico e creativo per progettare un prototipo come fanno gli ingegneri. Inoltre, i bambini devono applicare le proprie conoscenze matematiche sulle unità di misura ed un certo atteggiamento per affrontare i problemi, le abilità tecnologiche per condividere ciò che hanno scoperto e contribuire a un comportamento più attento all'ambiente e le abilità di programmazione per progettare diversi gadget.

IL METODO SCIENTIFICO

In questa unità i bambini diventeranno chimici, quindi devono sapere che cosa è un chimico, quali sono i suoi compiti e come si comporta quando lavora in un laboratorio. Sebbene tu non abbia intenzione di lavorare con sostanze chimiche o pericolose, i bambini devono essere consapevoli di alcune regole che puoi applicare nella tua classe:

- Non mangiare, bere o annusare sostanze.
- Non giocare mai durante gli esperimenti.
- Lavarsi sempre le mani dopo aver maneggiato i materiali del laboratorio.
- Leggere sempre le etichette sui contenitori.

GIOCARE E CREARE

All'inizio della lezione, è importante attirare l'attenzione dei bambini e coinvolgerli in attività che suscitino la loro curiosità in un'atmosfera motivante in cui si sentano a proprio agio e sicuri di essere agenti attivi nel loro processo di apprendimento. A questo scopo, è possibile iniziare la lezione con una situazione problematica legata all'importanza di prendersi cura dell'ambiente e su come le nostre routine quotidiane abbiano un enorme impatto su di esso. *Cosa possiamo fare per affrontare questo problema? È possibile agire concretamente? Sarebbe possibile realizzare prodotti eco-compatibili come un deodorante per ambienti in modo da contribuire a preservare il mondo naturale?* Proviamo.

RICORDA!

Le ipotesi sono previsioni su un fenomeno basate su prove. I bambini formulano ipotesi partendo dalla propria esperienza. Ecco perché non c'è né giusto né sbagliato, ci sono solo possibili spiegazioni.

Incoraggiare i bambini a condividere le loro opinioni e le loro conoscenze su questo argomento e avviare un dibattito in cui possano discutere e ragionare su ciò che devono sapere per creare un deodorante per ambienti eco-compatibile, *che cosa è un deodorante per ambienti? Cosa significa essere eco-compatibili? Quali tipi di deodoranti per ambienti conosci? Che conoscenze sono necessarie per creare un deodorante per ambienti?*

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Dopo aver condiviso le loro idee è giunto il momento di definire il problema. Allo scopo di raggiungere l'obiettivo di creare un deodorante per ambienti eco-compatibile, devono acquisire conoscenze specifiche su miscele e soluzioni.

Crea dei gruppi di lavoro e distribuisci diverse miscele e soluzioni, ad esempio:

Miscele:

- Pastelli, gomme e temperamatite.
- Acqua e olio.

Miscele omogenee o soluzioni:

- Una soluzione diluita di acqua e zucchero.
- Una soluzione supersatura di acqua e zucchero.

(Variabile: quantità di solvente. Puoi iniziare con la variabile che ritieni più appropriata)

Analizza ogni campione, cosa osservi? Cosa pensi che sia successo? Possiamo fare qualcosa per far sparire i soluti nei solventi? Dopo questo passaggio i bambini devono essere in grado di discriminare tra miscele e soluzioni e sapere quali sostanze possono essere coinvolte, quindi dedica abbastanza tempo a ciascun gruppo usando domande chiave come quelle precedenti e utilizza la ripetizione fino a quando non noti un cambiamento nelle discussioni e nelle azioni dei bambini. (Se lo ritieni opportuno, distribuisci fogli di lavoro per facilitare questo compito). Sarebbe interessante incoraggiare gli studenti a spiegare miscele e soluzioni da un punto di vista microscopico.

Non importa se gli alunni non hanno idee simili sul tema perché questo dialogo consente loro di sviluppare commenti più complessi e meglio argomentati. Inoltre, in questa fase puoi identificare quali sono le loro idee precedenti e adattare il processo di insegnamento-apprendimento ai loro bisogni e abilità a fondo.

Ora, si introducono cinque diverse variabili: quantità di soluto, quantità di solvente, temperatura, velocità di agitazione e forma del soluto (glassa normale e cubo di zucchero). Spiega che cos'è un'ipotesi e lascia che facciano previsioni su ciò che accadrà ai campioni se introduciamo queste variabili. Cosa succederà se aggiungiamo un'enorme quantità di zucchero e una piccola in due bicchieri con la stessa quantità d'acqua? Pensi che la temperatura dell'acqua (solvente) influenzi la velocità di scioglimento dello zucchero (soluto)? Chiedi loro di scrivere le loro previsioni finali.

Inizia con una delle variabili e verifica che le nuove conoscenze siano state acquisite correttamente, evitando di travolgere i bambini con troppe informazioni. Lascia che pensino al progetto del loro esperimento, cosa faranno e cosa hanno bisogno (potranno scegliere tra i materiali disponibili).

Durante questa fase puoi guidarli facendo domande o suggerendo alcune modifiche o miglioramenti.

Una volta che i bambini hanno progettato l'esperimento, puoi mostrare loro come usare una bascula e un misurino per l'acqua per misurare la quantità fissa di zucchero e di liquido che hai fornito a ciascun gruppo e chiedi loro di annotare le quantità per poter analizzare i dati più facilmente.

Insegna agli alunni come programmare un BBC microbit come termometro per misurare la differenza di temperatura dei solventi e un cronometro per misurare quanto tempo è necessario per dissolvere il soluto nel solvente. Questo può essere utile per raccogliere dati e trarre conclusioni. Qui, hai due link per imparare come usare un BBC microbit http://microbit.org/ e un tutorial su come creare un semplice indicatore di temperatura: https://www.youtube.com/watch?v=Hi3Km1PV45M

Sarebbe una buona idea distribuire alcuni fogli di lavoro adeguati alle esigenze e alle abilità degli allievi in cui possano introdurre le diverse variabili e i dati raccolti durante il processo per rendere il compito più facile.

Ora è il momento di organizzare e analizzare i dati raccolti. *Quanto tempo è necessario per sciogliere lo zucchero (soluto) in acqua calda? È lo stesso tempo richiesto come in uno più freddo? Esistono differenze tra una soluzione con la stessa quantità di acqua (solvente) ma una diversa quantità di zucchero (soluto)?*

I bambini devono trarre le conclusioni dai dati raccolti al fine di verificare o rifiutare la loro ipotesi. Allo stesso modo, possono formulare nuove domande.

RICORDA!

Il metodo scientifico non è una sequenza fissa di passaggi, ma un processo dinamico guidato da sei attività: cooperare, discutere, dibattere, pensare, registrare e condividere.

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Questo è un momento molto importante perché i bambini devono comunicare ciò che hanno scoperto su miscele e soluzioni e verificare come hanno modificato le loro idee precedenti e spontanee trasformandole in conoscenza scientifica. Inoltre, è importante che gli studenti sviluppino un modello sul comportamento "microscopico" della materia, che possa spiegare i loro risultati. Con questo scopo gli studenti possono usare Scratch, creare un poster, una presentazione o un post per il blog della classe.

IL PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE

Ora è il momento di progettare e creare deodoranti per ambienti. Inizia con un brainstorming sul significato di "ingegneria ecologica" e definisci quali passi devi seguire.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Gli alunni hanno già scoperto quali sono le miscele eterogenee e quelle omogenee, quali sostanze possono essere coinvolte e quali sono le variabili che influenzano una soluzione. Mostra loro i materiali che potranno utilizzare come fiori secchi, fette di limone, acqua, foglie di menta, lavanda fresca e timo, bustine, bicarbonato di sodio, spiedini di bambù e oli essenziali tra le altre possibilità. Mostra loro diverse opzioni: un deodorante spray, una miscela di piante essiccate, un diffusore a lamella o una miscela eterogenea di cedri e acqua e chiedi a ciascun gruppo quale tipo di deodorante per ambienti stanno per creare. *Hai intenzione di fare una miscela o una soluzione? Che caratteristiche avrà? Il tuo prodotto finale sarà eco-compatibile? Perché?*

Lascia che i bambini abbiano un'idea di come sarà il loro deodorante per ambienti, ma aiutali a pensare e ragionare su di esso. Non dimenticare di incoraggiarli ad essere creativi nei loro progetti e loda la loro iniziativa.

Una volta che il prototipo è stato progettato, gli alunni devono raccogliere i materiali scelti e poi mettersi tutti all'opera perché è il momento di misurare le quantità, tagliare, mescolare, dissolvere, dipingere e ... provare!

Il tuo deodorante per ambienti è ecologico? Puoi spiegare perché? Il tuo prodotto ecologico è una miscela o una soluzione? Come fai a saperlo? I bambini devono analizzare e valutare il proprio prodotto e renderlo migliore.

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Dopo tutto questo processo, è il momento di condividere le conoscenze acquisite e Scratch è un modo appropriato per farlo: possono creare un annuncio per incoraggiare le persone a creare il proprio prodotto come hanno fatto loro e condividere questi annunci con altre classi anche con altre scuole! Dai ai bambini alcune istruzioni su come lavorare e fagli scoprire l'applicazione. Ci sono molte possibilità!

COMPARARE - COMPETERE

Ogni singolo prototipo sarà unico. Ci sono molte possibilità variando le miscele, il contenitore, il modo di diffondere l'essenza, il design e i profumi; in tal modo i bambini possono fare confronti tra i progetti. Puoi cambiare il deodorante ogni giorno e raccogliere dati su quanto tempo rimane l'odore.

Le piante

METODO SCIENTIFICO

Di cosa hanno bisogno le piante per vivere?

TECNOLOGIA

Migliorare la conoscenza con Scratch.

PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE

Come si può progettare un imballaggio adeguato per una pianta?

MATEMATICA

Imparare le unità di misura.

ROBOTICA

Programmiamo un BBC: microbit per misurare la temperatura e l'umidità delle piante.

BREVE DESCRIZIONE

Fortunatamente, siamo ancora circondati da una vasta gamma di piante diverse, come alberi, fiori, erbe e arbusti, ed è nostra responsabilità prenderci cura di loro. In questa unità i bambini sono chiamati ad aiutare a preservare l'ambiente in luoghi minacciati dalla deforestazione. Per raggiungere questo importante obiettivo, i bambini devono creare un imballaggio adeguato per spedire le piante senza che esse subiscano danni durante il viaggio verso quei luoghi. Questa missione richiede l'apprendimento di concetti scientifici sui bisogni delle piante, il ragionamento sui materiali adatti e il pensiero critico e creativo per progettare il prototipo come fanno gli ingegneri. Inoltre, i bambini devono applicare conoscenze matematiche sulle unità di misura, abilità tecnologiche per condividere ciò che hanno scoperto e capacità di programmazione per i diversi gadget.

IL METODO SCIENTIFICO

GIOCARE E CREARE

All'inizio della lezione, è importante creare un'atmosfera motivante. A questo scopo è possibile introdurre un problema ambientale come la mancanza di alberi in alcune aree, utilizzando una presentazione di Scratch. *Cosa possiamo fare per affrontare questo problema? È possibile inviare piante senza danneggiarle?* Proviamo!

Incoraggia i bambini a condividere le loro conoscenze su questo argomento e avvia un dibattito in cui possano discutere di quello che vogliono sapere.

Dopo aver condiviso le loro idee è giunto il momento di definire il problema. Allo scopo di raggiungere l'obiettivo di inviare piante in altri luoghi, i bambini devono sapere come vivono le piante. Fornisci una pianta a ciascun gruppo e fagli analizzare le diverse parti della pianta e le loro funzioni (se lo ritieni opportuno, distribuisci fogli di lavoro per facilitare questo compito).

Introduci quattro diverse variabili: luce solare, suolo, acqua e aria, spiega che cos'è un'ipotesi e lasciate che siano i bambini a formularle. Ecco alcuni possibili esempi:

- Le piante hanno bisogno di acqua e suolo per crescere sane.
- Le piante hanno bisogno di luce solare per essere verdi.
- Le piante possono crescere senza aria.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Organizza quattro gruppi diversi e assegna loro una delle variabili con cui lavorare. Lascia che pensino al progetto del loro esperimento, cosa faranno e di cosa avranno bisogno (dovranno scegliere tra i materiali disponibili). Durante questa fase puoi guidarli facendo domande o suggerendo alcune modifiche o miglioramenti.

Incoraggia i bambini a scattare foto di come le piante cambiano giorno dopo giorno e usa una tecnica di animazione chiamata "stop motion" per mostrare il processo creando l'illusione del movimento. Qui hai un buon esempio: https://vimeo.com/40950441

RICORDA!

Il metodo scientifico non è una sequenza fissa di passaggi, ma un processo dinamico guidato da sei attività: cooperare, discutere, dibattere, pensare, registrare e condividere.

In questa fase, un'altra opzione interessante può essere la programmazione di un BBC microbit come termometro e sensore di umidità. Questi dati possono essere utili quando dovranno trarre conclusioni e in seguito quando dovranno costruire un imballaggio per le piante. Qui hai due link per imparare come usare a BBC microbit https://microbit.org e un tutorial su come creare un semplice indicatore di temperatura: https://www.youtube.com/watch?v=Hi3Km1PV45M

Ora è il momento di organizzare e analizzare i dati raccolti. *Che cosa è successo alle piante dopo cinque giorni? Sono cambiate? Ci sono delle differenze tra loro?*

In questo processo, gli studenti possono confrontare i loro risultati con altre fonti. Questo passaggio porta alla verifica o al rifiuto della loro ipotesi. Allo stesso modo, si possono formulare nuove domande.

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Questo è un momento molto importante perché i bambini devono comunicare ciò che hanno scoperto sulle piante e decidere cosa vogliono dire e come. Ad esempio, potrebbero utilizzare Scratch, creare un poster, una presentazione o un post per il blog della classe. Inoltre, possono spiegare il processo usando la tecnica stop motion (creando le proprie figure in argilla).

IL PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE

Ora è il momento di progettare e costruire un imballaggio per trasportare le piante. Inizia con un brainstorming sul significato di "ingegneria" e definisci quali passi devi seguire.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Gli alunni hanno già imparato quali sono i bisogni di una pianta; ora devono identificare quali materiali sono i migliori per costruire un imballaggio per trasportarla. Mostra loro diversi tipi di materiali come bottiglie di plastica, cartoni di latte, scatole di cartone, involucri di plastica, cotone, nastro e cannucce e chiedi cosa sceglieranno e perché. Poni loro delle domande che li guidino e aiutali ad analizzare le caratteristiche dei materiali che dovrebbero prendere in considerazione, come: *Conterrà la pianta? Conserverà la pianta? Il materiale è abbastanza resistente da salvaguardare la pianta?* Poi fai una lista.

Lascia che i bambini si facciano un'idea di come sarà il loro imballaggio per le piante, ma aiutali a pensare e ragionare su di loro per considerare ciò che sanno sulle piante e sui materiali che hanno a disposizione. Non dimenticare di incoraggiarli a essere creativi nei loro progetti e di lodare le loro iniziative.

Una volta che il prototipo è stato progettato, gli alunni devono raccogliere i materiali scelti e poi tutti al lavoro perché è il momento di dipingere, disegnare, tagliare, incollare e ... provare!

L'imballaggio soddisfa i requisiti per salvaguardare le piante durante un viaggio? Cambieresti qualche aspetto dell'imballaggio? I bambini devono valutare il loro prototipo e renderlo migliore; tutto può essere migliorato!

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Dopo tutto questo processo, è il momento di condividere le conoscenze acquisite e Scratch è un modo appropriato per farlo. Dai ai bambini alcune istruzioni su come utilizzarlo e fagli scoprire l'applicazione. Ci sono molte possibilità!

COMPARARE - COMPETERE

Ogni singolo prototipo sarà unico, ci sono molte possibilità variando i materiali, il colore, le dimensioni o il peso così che i bambini possano fare confronti tra i disegni. Puoi aiutarli a cercare di identificare i vantaggi e gli svantaggi di quelle caratteristiche.

I bambini più grandi possono essere sfidati a creare un ambiente chiuso. Poiché i microrganismi e gli organismi (se ce ne sono) producono CO_2, le piante crescono molto bene senza scambio d'aria, quindi per ottenere questo principio ecologico, si potrebbe considerare anche un vaso di vetro con un coperchio chiuso. Possono osservare il comportamento del loro ambiente per tutto l'anno e cercare di spiegare come possono sopravvivere gli esseri viventi presenti. È un bell'esempio per spiegare lo scambio di materia ed energia in un ecosistema come la Terra. In questo link puoi trovare un esempio di come costruirl: http://www.ecologygateway.com/10683/Kenneth_Snow/The_Science_Classroom/Earth_biosphere/How_to_make_your_own_self_contained_biosphere!

I sistemi isolanti

S	T	E	M	R
METODO SCIENTIFICO	**TECNOLOGIA**	**PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE**	**MATEMATICA**	**ROBOTICA**
Che cosa significa sistema isolante?	Migliorare la conoscenza di Scratch.	Progettiamo un sistema di isolamento termico.	A che velocità fluisce il calore?	Programmiamo un gadget per misurare la temperatura.

BREVE DESCRIZIONE

Il calore e la temperatura sono parole comuni usate nella nostra routine quotidiana e vengono apprese in modo spontaneo dalle nostre interazioni sociali, ma spesso questi concetti quotidiani non concordano con quelli scientifici. In questa unità i bambini sono chiamati a progettare un sistema isolante che mantenga il cibo in buone condizioni termiche per evitare di gettarlo via e incoraggiare la consapevolezza sul consumo responsabile. Per raggiungere questo scopo, i bambini devono imparare la differenza scientifica tra calore e temperatura, il significato del sistema isolante, quali materiali sono buoni e cattivi conduttori termici e l'applicazione del metodo scientifico come uno scienziato, ma devono anche tener conto delle loro scoperte e pensare in modo critico e creativo come fanno gli ingegneri per poter progettare un prototipo. Inoltre, i bambini devono applicare le conoscenze matematiche sulle unità di misura e le abilità tecnologiche per condividere ciò che hanno scoperto, oltre alle abilità di programmazione per creare diversi gadget.

IL METODO SCIENTIFICO

GIOCARE E CREARE

All'inizio della lezione, è importante creare un'atmosfera motivante in cui i bambini si sentano a proprio agio e sicuri di essere agenti attivi nel loro processo di apprendimento. Per questo, è possibile introdurre l'argomento attraverso una situazione problematica e suscitare l'interesse e l'iniziativa dei bambini nel tentativo di risolverla.

Ogni giorno tonnellate di cibo sono gettate nella spazzatura; lo spreco alimentare è un problema veramente preoccupante e tutti noi dobbiamo avere un ruolo responsabile e cambiare i nostri comportamenti e atteggiamenti per ridurlo al minimo.

(È possibile introdurre notizie, video o dati della propria zona al fine di offrire loro una prospettiva ampia e vicina di questa situazione).

Discuti di questo argomento e falli riflettere sulle loro esperienze. Offri loro l'opportunità di esprimere le loro opinioni e aiutali a ragionare sui loro commenti usando domande chiave e parafrasando quello che dicono.

- *Pensi che questo sia un vero problema? Perché?*
- *Quali sono gli effetti negativi dello spreco di cibo?*
- *Come possiamo affrontare questo problema?*

Introduci e commenta alcuni esempi di buone prassi come l'uso di liste della spesa per comprare esattamente ciò di cui si ha bisogno, controllare il frigorifero per assicurarsi che funzioni correttamente e falli riflettere sull'importanza di conservare il cibo in un luogo in cui sia tenuto fresco più a lungo.

Fai un brainstorming con gli alunni su come possiamo mantenere costante la temperatura del cibo e scrivi i loro commenti. Questo passaggio ti aiuterà a identificare quali sono le loro idee precedenti e impostare il punto di partenza.

Successivamente, mostra loro alcuni video e mappe concettuali in cui vengono spiegate nozioni come calore, temperatura, sistemi isolanti e conduttori termici, sia buoni che cattivi.

Sarebbe interessante lavorare con i bambini su come viene trasmesso il calore. I seguenti esperimenti (che possono essere fatti dall'insegnante o dagli alunni) potrebbero aiutare i bambini a comprendere questi concetti complicati.

1. **Irraggiamento:** prendi tre vasi di ceramica (uno nero, uno rosso e l'altro bianco), riempili con la stessa acqua e lascia che i bambini misurino la temperatura (puoi usare il BBC: microbit come spiegato di seguito o semplicemente un termometro). Mettili in un luogo soleggiato o vicino a un termosifone e dopo qualche minuto misura nuovamente la temperatura per identificare quale è più caldo. I bambini osserveranno come l'acqua nel vaso nero è la più calda perché ha assorbito più degli altri il calore per irraggiamento.
2. **Convezione**: distribuire un contenitore trasparente con acqua fredda a ciascun gruppo e introdurre in esso un piccolo contenitore con acqua calda e un colorante alimentare. Dopo qualche secondo aggiungi un cubetto di ghiaccio a base di acqua colorata (un colore diverso sarebbe meglio, ma puoi lasciare che i bambini lo capiscano da soli) e osserva cosa succede. Con questa attività i bambini saranno in grado di vedere come l'acqua calda sale e l'acqua fredda scende.
3. **Convezione alternativa**: riempire due contenitori con acqua calda, mettere un coperchio su uno di essi e attendere qualche minuto. Osservare / sentire / misurare la temperatura dell'acqua o della superficie del contenitore. Quella con il coperchio avrà una temperatura più alta, poiché il calore viene trasferito per convezione dall'acqua all'aria. Potresti anche aggiungere una ventola che soffia sopra la superficie per dimostrare il raffreddamento del vento. Questa attività introduce la possibilità di discutere di un thermos progettato per isolare da tutti e tre i processi.
4. **Conduzione**: usa tre barre di materiali diversi (legno, ferro e alluminio) e metti alcuni piccoli oggetti attaccati con gocce di cera a una distanza fissa (puoi lasciare che i bambini misurino le distanze tra loro). Successivamente, applicare una fonte di calore sotto la barra per mostrare come la cera si scioglie nelle barre di metallo perché essi sono dei buoni conduttori.

Permetti agli alunni di confrontare, completare o modificare le loro idee precedenti usando queste nuove informazioni e cerca di guidare i loro discorsi per consentire loro di sviluppare le proprie argomentazioni in modo corretto. Dedica tempo sufficiente a ciascun gruppo usando domande chiave e ripetizioni fino a quando non noti come cambiano le discussioni e le azioni dei bambini.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Una volta notato come discutono e agiscono tenendo conto delle conoscenze scientifiche, è il momento di definire il problema. Allo scopo di raggiungere l'obiettivo di mantenere freschi i nostri cibi o bevande, i bambini devono prendere in considerazione il flusso di calore e quali sono i materiali adatti per ridurre al minimo il trasferimento di calore.

RICORDA!

Le ipotesi sono previsioni su un fenomeno basate su prove. I bambini formulano ipotesi partendo dalla propria esperienza. Ecco perché non c'è né giusto né sbagliato, ci sono solo possibili spiegazioni.

Spiega loro che cos'è un'ipotesi e presenta i seguenti possibili materiali:

A. Sughero o schiuma.
B. Foglio di alluminio.
C. Giornali.
D. Involucro di plastica.

Lascia che manipolino i materiali e immaginino quali siano buoni conduttori di calore e quali no. Aiutali a ragionare sui loro commenti facendoli pensare alle loro esperienze condividendole, *cosa succede quando tocchi una pentola calda? Cosa usano gli adulti per estrarre la pizza dal forno?*

RICORDA!

Il metodo scientifico non è una sequenza fissa di passaggi, ma un processo dinamico guidato da sei attività: cooperare, discutere, dibattere, pensare, registrare e condividere.

Crea gruppi diversi e distribuisci i materiali (sughero o schiuma, giornali, fogli di alluminio, involucri di plastica, bicchieri di cartone, forbici, elastici, nastri adesivi e altre cose simili) e lascia che pensino al disegno del loro esperimento,a cosa stanno facendo e a cosa devono prestare attenzione; devono testare tutti i materiali per identificare quali sono buoni e cattivi conduttori termici. Durante questa fase puoi guidarli facendo domande o suggerendo alcune modifiche o miglioramenti. Non esiste una sola soluzione giusta, aumenta il loro pensiero divergente!

Una volta che i loro sistemi isolanti sono stati costruiti, insegna ai bambini come programmare un BBC microbit per trasformarlo in un gadget per la temperatura così da misurare la velocità del trasferimento di calore.

Qui hai un link in cui è mostrato come usare un BBC microbit http://microbit.org ed un tutorial su come creare un semplice misuratore di temperatura: https://www.youtube.com/watch?v=Hi3Km1PV45M

Una volta programmati i BBC microbit è tempo di testare le ipotesi. Versa nei bicchieri acqua molto fredda (anche con cubetti di ghiaccio per ridurre i tempi di misurazione) e chiedi agli alunni di controllare e annotare la temperatura ogni due minuti per dieci o sedici minuti. Sarebbe una buona idea introdurre alcuni semplici fogli di lavoro, adeguati alle esigenze e alle abilità degli studenti, in cui possano annotare i loro risultati e poi confrontarli più facilmente o persino introdurre i dati raccolti in un computer per disegnare un grafico.

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Quando i bambini hanno completato gli esperimenti e ragionato sui dati raccolti nei loro gruppi, è tempo di esprimere e condividere ciò che hanno scoperto e imparato tutti insieme.

- *Hai osservato qualche variazione della temperatura dell'acqua ghiacciata?*
- *Potresti spiegare come ha agito l'energia termica durante l'esperimento?*
- *Qual è il miglior materiale per ridurre il trasferimento di calore? E il peggiore?*
- *Utilizzeresti gli stessi materiali per mantenere le bevande fredde e calde? Perché?*

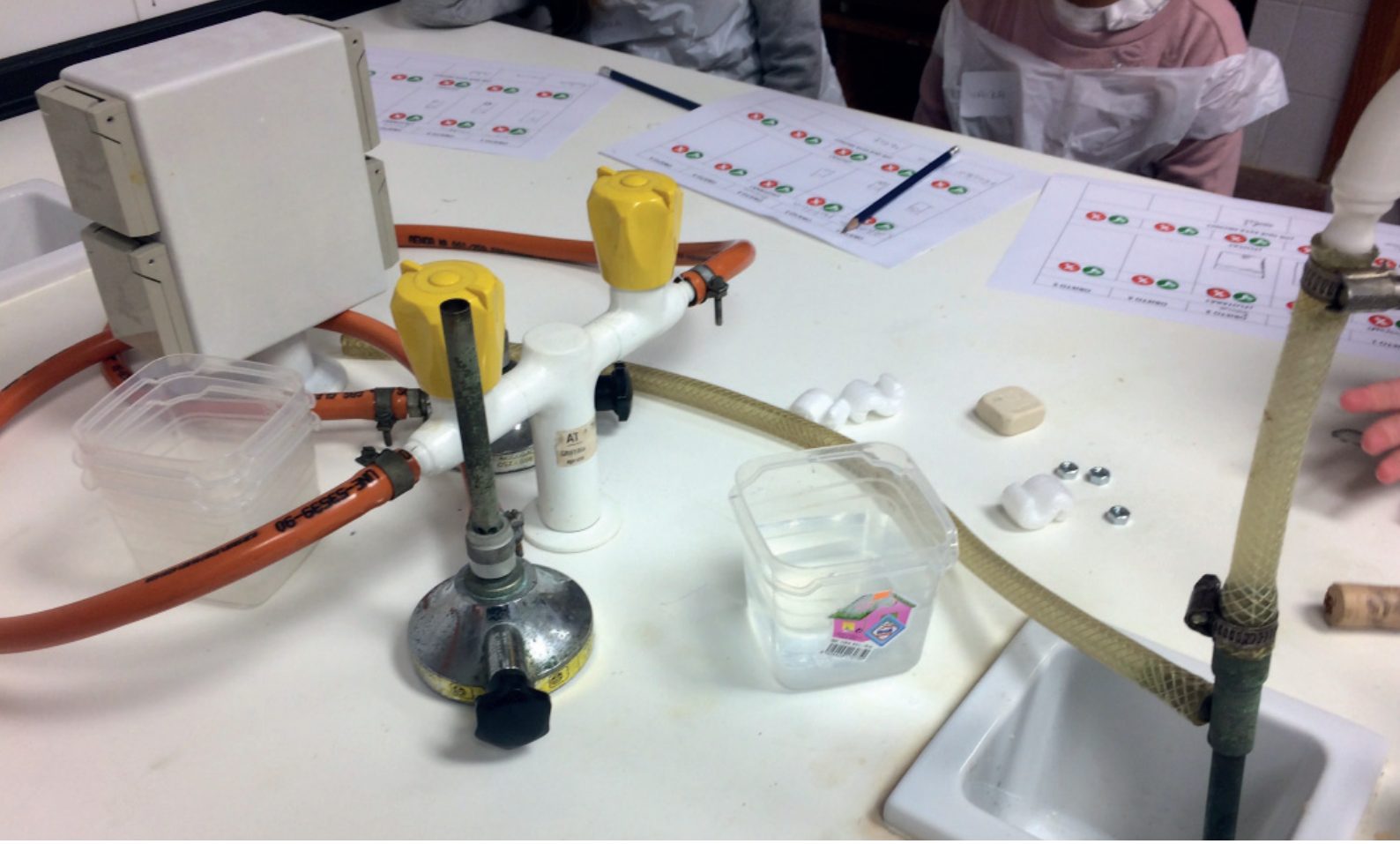
È importante guidarli e aiutarli a trasmettere informazioni al fine di consentire loro di acquisire le giuste competenze per esprimere e comprendere il linguaggio scientifico.

IL PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE

Ora è il momento di progettare e costruire un sistema isolante. Inizia con un brainstorming sul significato di "ingegneria" e definisci quali passi si devono seguire.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

I bambini hanno già scoperto la differenza tra calore e temperatura, cosa sono i sistemi isolanti e quali sono i buoni e cattivi conduttori termici. Ora devono definire il problema: *cosa vogliamo ottenere? Vogliamo mantenere una*



bevanda calda o fredda? Come possiamo raggiungere il nostro scopo? Cosa ci serve? Cosa significa che un sistema è isolante? Quali caratteristiche devono essere incluse?

In questa fase, è possibile introdurre una gamma più ampia di materiali, ad esempio vetri di diverse dimensioni o schiuma triturata, fogli di alluminio o cose simili. Ora i bambini devono avere un'idea di come sarà il loro sistema isolante e disegnare un prototipo. Devono tenere conto di ciò che hanno appena scoperto sulla trasmissione del calore, ma possono anche pensare a nuove funzionalità, come ad esempio coprire il vetro due volte o metterlo in uno più grande e coprire entrambi i contenitori. Incoraggiali a essere creativi nei loro progetti e loda la loro iniziativa.

Una volta che il prototipo è stato progettato, gli alunni devono raccogliere i materiali scelti.

Ora è tempo di dipingere, disegnare, tagliare, incollare e ... provare! Lascia che misurino e scrivano nuovamente la temperatura in momenti diversi come prima.

Chiedi loro di confrontare questi risultati con quelli ottenuti con il metodo scientifico. Il tuo nuovo prototipo mantiene la bevanda calda / fresca più a lungo di prima? Con il tuo aiuto, i bambini devono valutare i loro prototipi e renderli migliori; tutto può essere migliorato!

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Dopo tutto questo processo, è il momento di condividere le conoscenze acquisite e Scratch è un modo appropriato per farlo. Dai ai bambini alcune istruzioni su come usarlo e fagli scoprire l'applicazione. Ci sono molte possibilità!

COMPARARE - COMPETERE

Ogni singolo prototipo sarà unico, ci sono molte possibilità di variare i materiali, il colore, le dimensioni o il peso in modo che i bambini possano fare confronti tra i disegni; aiutali a cercare di identificare i vantaggi e gli svantaggi delle caratteristiche dei loro progetti tenendo in considerazione i dati raccolti.

Se lo ritieni opportuno, puoi iniziare un nuovo progetto sulla connessione tra il risparmio energetico in casa e i buoni sistemi isolanti partendo o da come gli igloo mantengano caldo dentro nonostante siano costruiti con blocchi ghiacciati, o dal design di un thermos, al fine di lasciare che i bambini consolidino e trasferiscano le conoscenze acquisite in diversi contesti.

Il paracadute

S	T	E	M	R
METODO SCIENTIFICO	**TECNOLOGIA**	**PROCESSO DI IN-GEGNERIZZAZIONE**	**MATEMATICA**	**ROBOTICA**
Cosa serve avere per il perfetto paracadute?	Migliorare la conoscenza di Scratch.	Come possiamo progettare il paracadute perfetto?	Misurare lunghezza, peso, tempo.	Programmare un BBC microbit per misurare il tempo necessario al paracadute per toccare terra.

BREVE DESCRIZIONE

Concetti fisici come la resistenza dell'aria, la gravità, le forze, l'accelerazione o la velocità possono essere impegnativi da comprendere per i bambini perché richiedono un'astrazione mentale. Tuttavia, nel corso di una proposta STEMRob è possibile sperimentare questi concetti e renderli più concreti e più facili da comprendere. In questa unità, i bambini sono chiamati a costruire un paracadute per una squadra di paracadutismo femminile. Per risolvere questo compito reale, i bambini devono approfondire la conoscenza della fisica per identificare quali caratteristiche sono coinvolte in una caduta, ragionare sui materiali appropriati e pensare in modo critico e creativo per progettare il prototipo come fanno gli ingegneri. Inoltre, i bambini devono applicare conoscenze matematiche sulle unità di misura, le abilità tecnologiche per condividere ciò che hanno scoperto e la capacità di programmazione per sviluppare diversi gadget.

IL METODO SCIENTIFICO

GIOCARE E CREARE

All'inizio della lezione, è importante creare un'atmosfera motivante in cui i bambini si sentano a proprio agio e sicuri di essere agenti attivi del loro processo di apprendimento. Per questo, è possibile introdurre l'argomento con una situazione problematica e suscitare l'interesse e l'iniziativa dei bambini per trovare una soluzione al seguente quesito:

La squadra di paracadutismo femminile "Perle di Russia", composta da 88 membri, ha appena eseguito con successo un salto in formazione di fiori bianchi, blu e rossi nei cieli sopra Kolomna vicino a Mosca, stabilendo un record mondiale per il paracadutismo femminile. I loro primi due tentativi non hanno avuto successo, ma la terza volta è stata affascinante. Il precedente record mondiale è stato stabilito da una squadra femminile tedesca composta da 84 membri.

https://www.youtube.com/watch?v=fMswcVNyXIs

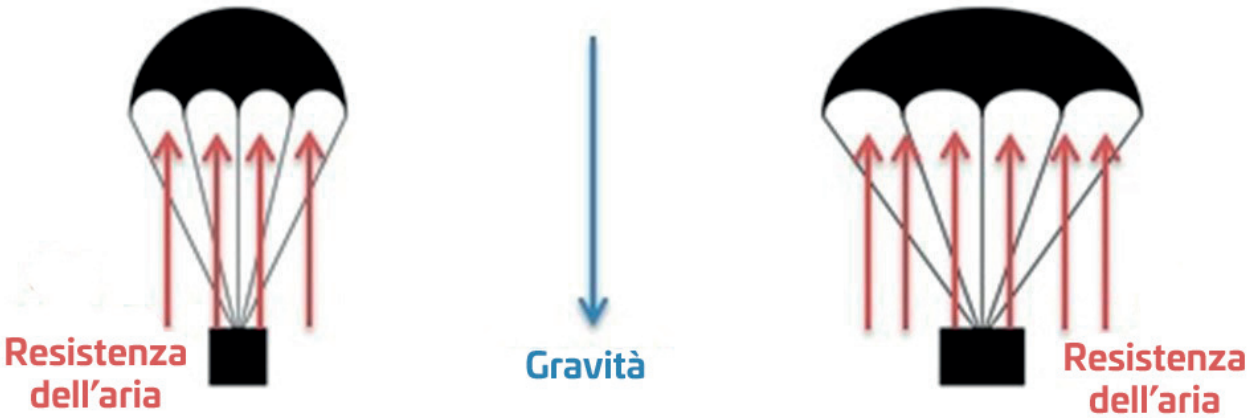
Vorresti aiutare questa squadra a progettare un nuovo paracadute per la loro prossima competizione?

Fai un brainstorming con gli studenti su cos'è un paracadute, a cosa serve e come funziona. Mostra loro alcuni video in cui verranno spiegati concetti come resistenza e gravità e invitali ad estrapolare e

discutere le informazioni pertinenti. Cerca di guidare la discussione per consentire loro di sviluppare le loro idee in modo corretto.

Imposta dei gruppi di lavoro e distribuisci a ciascuno due paracaduti con caratteristiche diverse e lasciali giocare, esplorare e scoprire come le cadute sono influenzate da queste caratteristiche. Dedica tempo sufficiente a ciascun gruppo usando le domande chiave e la ripetizione finché non noti dei cambiamenti nelle discussioni e nelle azioni dei bambini. Non dimenticare di incoraggiarli a spiegare e condividere con i loro coetanei ciò che osservano. Ricorda, il dialogo è un elemento indispensabile per acquisire una conoscenza significativa.

Può essere una buona idea anche introdurre alcuni semplici fogli di lavoro adeguati alle esigenze e alle abilità degli alunni in cui possano vedere come le forze agiscono quando cade un paracadute.



Puoi anche farli riflettere su situazioni in cui hanno avvertito una certa resistenza all'aria, magari quando guidano le loro biciclette o quando sono sull'altalena.

RICORDA!

Le ipotesi sono previsioni su un fenomeno basate su prove. I bambini formulano ipotesi partendo dalla propria esperienza. Ecco perché non c'è né giusto né sbagliato, ci sono solo possibili spiegazioni.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

Una volta che hai notato come è cambiato il loro modo di pensare, è tempo di definire il problema. Come prima cosa definisci un'altezza specifica da cui inizia il "salto". Allo scopo di raggiungere l'obiettivo di costruire un paracadute perfetto devono sapere quali sono le caratteristiche coinvolte.

Spiega loro che cos'è un'ipotesi e introduci le seguenti variabili che influenzano entrambe le forze, resistenza e gravità, e di conseguenza la velocità e l'accelerazione che il paracadute acquisisce durante la sua caduta:

A. La dimensione della vela.
B. La lunghezza della linea di sospensione del paracadute.
C. Il peso del paracadute.
D. Il materiale della vela.

Assegna una variabile a ciascun gruppo e lascia che prospettino cosa potrebbe accadere modificandola. Quando hanno definito l'ipotesi, dovrebbero spiegarla ai loro compagni motivandola.

Organizza quattro diverse aree in cui i bambini possono verificare la loro ipotesi:

- Area 1 - Paracadute con vela di diverse dimensioni.
- Area 2 - Paracadute con diversa lunghezza della linea di sospensione.
- Area3 - Paracadute con pesi diversi.
- Area 4 - Paracadute con vela di materiali diversi.

Lascia che discutano sul disegno del loro esperimento, cosa faranno, di cosa hanno bisogno e a che cosa devono prestare attenzione. Durante questa fase puoi guidarli facendo domande o suggerendo modifiche o miglioramenti. Non c'è una soluzione corretta, fai sviluppare loro il loro pensiero divergente!

Incoraggia gli alunni a testare i loro paracadute facendoli cadere da una certa altezza (cadute più alte daranno risultati migliori). Per ottenere dati, insegna loro come programmare un BBC microbit come cronometro e misurare quanto tempo impiega il paracadute per raggiungere il suolo. Questi dati possono essere utilizzati per effettuare confronti in seguito con gli altri gruppi.

Qui, hai un link dove si mostra come usare un BBC microbit http://microbit.org.

La maggior parte del codice può essere programmata a blocchi come con Scratch, quindi puoi adattare la difficoltà alle abilità di programmazione dei tuoi alunni.

Dopo aver terminato questa parte, è utile usare la tecnica slow motion per osservare le traiettorie dei paracadute. Se il paracadute è abbastanza buono, la velocità finale sarà costante, senza accelerazione. I bambini possono osservare questo fenomeno associando un BBC micro:bit al paracadute. Quando la velocità non varia, i led si spengono, ma quando c'è un'accelerazione si accendono. Ecco un link in cui è possibile ottenere il codice necessario https://bit.ly/2lw3ZPV. Il gruppo può anche registrare un "salto" senza paracadute per il confronto.

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Una volta che gli esperimenti sono stati fatti e i bambini hanno ragionato su questi concetti, è tempo di esprimere e condividere ciò che hanno appena scoperto e imparato. Incoraggiali a fare una presentazione digitale in cui possano spiegare le proprietà del loro paracadute, cosa hanno fatto per ottenere dati, cosa hanno osservato e quali conclusioni hanno tratto.

È importante guidarli e aiutarli a trasmettere informazioni al fine di consentire loro di acquisire le giuste competenze per esprimere e comprendere il linguaggio scientifico.

IL PROCESSO DI INGEGNERIZZAZIONE

Ora è il momento di progettare e costruire un paracadute. Inizia a parlare di chi sia un "ingegnere aerospaziale" e definisci quali passi si devono seguire. Ricorda che è un processo dinamico e che puoi andare avanti e indietro attraverso i passaggi.

PROGETTARE-SPERIMENTARE-VALUTARE

I bambini hanno già scoperto quali caratteristiche influenzano la caduta di un paracadute. Ora devono definire il problema, *cosa vogliamo ottenere? Come possiamo raggiungere il nostro scopo? Cosa ci serve? Cosa definisce un buon paracadute? Quali caratteristiche devono essere incluse?*

In questa fase, i bambini devono avere un'idea di come sarà il design del loro paracadute. Devono tener conto di ciò che hanno appena scoperto sulle caratteristiche di un paracadute, ma anche pensare a nuove funzionalità. Per esempio, la forma della vela - *farà qualche differenza?* Incoraggiali a essere creativi nei loro progetti e loda la loro iniziativa.

Una volta che il prototipo è stato progettato, gli alunni devono raccogliere i materiali scelti.

Ora è tempo di dipingere, disegnare, tagliare, incollare e ... provare! Lascia che controllino i loro paracadute più volte. Chiedi loro di scrivere quanto tempo impiegano per cadere e di confrontare questi risultati con quelli ottenuti con il metodo scientifico. *Il tuo nuovo prototipo ha bisogno di più o meno tempo rispetto al precedente paracadute per cadere? Come spieghi le differenze?* Con il tuo aiuto, i bambini devono valutare i loro prototipi e renderli migliori; tutto può essere migliorato!

CONDIVIDERE E DISCUTERE

Dopo tutto questo processo, è il momento di condividere le conoscenze acquisite e Scratch è un modo appropriato per farlo. Dai ai bambini alcune istruzioni su come usarlo e fagli scoprire l'applicazione. Ci sono molte possibilità!

COMPARARE - COMPETERE

Organizza uno spazio in cui ogni gruppo può confrontarsi e suggerisci loro di paragonare i propri prototipi con l'intenzione di identificare, solo osservando le loro caratteristiche, quale sembra essere il migliore. Quindi, verifica le previsioni fatte in base alle loro conoscenze utilizzando il cronometro programmato in precedenza.

04 RISORSE EDUCATIVE APERTE

RISORSE STEAM (SITI WEB, VIDEO)

La main à la pâte

Un'ampia varietà di risorse e attività che utilizzano il metodo basato sull'indagine, per differenti livelli educativi e documentazione scientifica e pedagogica.

www.fondation-lamap.org

Scientix

Scientix è un progetto finanziato dalla Comunità europea e coordinato dall'European Schoolnet (EUN). Include una grande varietà di risorse ed attività che possono essere ricercate per età (minima e massima), argomento, tipo di materiale,... Il progetto offre anche la possibilità di unirsi alla comunità di insegnanti, seguire corsi e webinar, e partecipare a conferenze.

www.scientix.eu/home

CREST awards

CREST awards sono stati creati dalla British Science Association per i giovani dai 5 ai 19 anni, per accreditare progetti che lavorano nelle STEM. Le attività sono suddivise in argomenti e livelli di difficoltà e sono dedicate agli educatori che utilizzano un approccio basato sull'indagine e sono collegate alle esperienze quotidiane. Include anche materiali per studenti con bisogni speciali (SEN).

www.crestawards.org/run-crest-awards/crest-star

City Technology

Risorse destinate a diversi gradi di scuola che integrano ingegneria, scienze, matematica, lingua e arte, in cui i bambini sviluppano progetti diversi con materiali comuni.

www.citytechnology.org

Engineering is Elementary

Programmi completi per i diversi gradi di scuola (materna ed elementare) con attività da svolgere in classe e altre da sviluppare in laboratori extra-curricolari. I curricula sono composti da diverse unità e si riferiscono a un'ampia varietà di temi (scienze della vita, geologia, ingegneria elettronica, ingegneria aeronautica).

www.eie.org

EDUTOPIA

Risorse diverse per insegnanti e genitori, su argomenti come l'apprendimento emotivo, l'integrazione tecnologica, l'apprendimento basato su progetti, ecc. e video su questi argomenti.

www.edutopia.org

Exploratorium

Programma di sviluppo professionale che affronta la teoria e la pratica dell'istruzione scientifica basata sull'indagine, con video su vari esperimenti fatti con i bambini, commentati passo dopo passo e una serie di attività per insegnare diversi aspetti delle STEM e di altri argomenti, nonché app, blog e una raccolta di riferimenti e letteratura.

www.exploratorium.edu/education

Teach Engineering

Guida per educatori sulla tele-robotica e altri nuovi media per l'arte basata sulla tecnologia. Curriculum per le STEM dall'infanzia alle scuole secondarie.

www.oercommons.org/courses/save-the-stuffed-animal-push-pull/view

Science sparks

Canale YouTube con attività di STEM per bambini, hanno anche un sito web www.science-sparks.com. Il canale include video su diverse attività legate alla scienza e all'apprendimento basato sull'indagine, ed anche alcune attività di robotica.

www.youtube.com/channel/UCoy2L2ZIm8bgIFwaQIhkIAw

Backyard Science

Spettacolo televisivo educativo australiano per bambini che fa esperimenti con gli oggetti di uso quotidiano in modo da rendere tutto questo divertente e pratico, fornisce anche approfondimenti scientifici per il mondo di un bambino.

https://www.youtube.com/playlist?list=PLfZdHBvCxqweCJ68krrkQHO4z79c_RJq9

Kodo Kids

Questo canale è incentrato sulla progettazione e produzione di strumenti e giocattoli per rafforzare le potenzialità dei bambini. Il canale offre attività STEM e altri video.

www.youtube.com/user/KodoKids

David Lee EdTech

Video di diverse attività rivolte ai bambini della scuola primaria: forze e interazioni, spinte e pressioni, ecc. con approccio basato sulla ricerca e risoluzione dei problemi.

www.youtube.com/channel/UCPOvRMktU0x4qRTIjD6aE4g

ROBOTICA, PROGRAMMAZIONE E PENSIERO COMPUTAZIONALE (SITI, VIDEO, RICERCHE)

KoJo Learning Environment

KoJo è un'app open source. È un ambiente di apprendimento - con molte caratteristiche diverse nei settori: Programmazione e Pensiero computazionale, Matematica e Scienza, Pensiero induttivo, deduttivo, sistematico ed analitico, Arte, Musica e Pensiero creativo, Strategie di risoluzione dei problemi, Elettronica e Robotica , Computer e Internet.

www.kogics.net/start

LightBot

Risolvi i puzzle usando la programmazione. LightBot è un puzzle game basato sul coding; insegna a programmare mentre si gioca.

www.lightbot.com

BBC Schools primary computing

Pensiero computazionale sul Web. Diverse risorse per studenti di scuola primaria e secondaria.

www.bbc.co.uk/schools/0/computing/28972462

Your first robot

Ti fornisce le istruzioni complete passo passo per 15 diversi progetti di robotica facile.

www.instructables.com/id/Your-First-Robot

Hour of Code

Workshop gratuiti, lezioni e video per aiutare gli insegnanti e gli studenti nelle basi del coding.

www.code.org

Scratch: Imagine, Program, Share

Gateway per l'accesso alle risorse di Scratch (uno specifico sistema di codifica inizialmente previsto per bambini piccoli e usi educativi).

www.scratch.mit.edu

Early Childhood Robotics Network

Questo sito è stato creato dal DevTech Research Group presso la Tufts University per collegare tra loro e supportare gli educatori che utilizzano la robotica della prima infanzia.

www.tkroboticsnetwork.ning.com

DevTech Research Group

Il Developmental Technologies Research Group presso la Tufts University, ha lo scopo di comprendere in che modo le nuove tecnologie che si occupano di coding, robotica e programmazione, possono giocare un ruolo positivo nello sviluppo e nell'apprendimento dei bambini.

www.ase.tufts.edu/DevTech/index.html

Sphero

Sito che aiuta gli insegnanti a produrre idee per utilizzare i robot Sphero nelle loro classi. Soprattutto per gli insegnanti delle materie scientifiche, anche se Sphero può essere utilizzato in qualsiasi materia.

www.youtube.com/watch?v=oTtSOC8gpQo

Article on Female role models creates interest in programming

Ha lo scopo di diffondere le conoscenze sui modelli femminili nel campo dell'informatica e creare interesse in questo campo.

www.pedagog.stockholm.se/teknik/kvinnliga-forebilder-skapar-intresse-for-programmering-/

TED talks

Ted talks sui robot. Le macchine diventano sempre più intelligenti, stanno emergendo non solo come potenti strumenti, ma anche come compagni. Questi TED Talk offrono sia dimostrazioni divertenti che idee serie sulla nostra relazione in continua evoluzione con i robot.

www.ted.com/topics/robots

SPARKed - Spark in Education (Educator's Guide)

Guida scritta da Ken Goldberg che unisce la robotica e il comportamento sociale delle comunità di internet in una serie di "esperimenti" artistici e stravaganti.

www.oercommons.org/courses/technophiles-ken-goldberg/view

Khan academy – Intro to computing

Video realizzati dalla Khan Academy per la diffusione di contenuti e nozioni di base su informatica e coding.

www.youtube.com/channel/UCyeOTMXdb_zdfvVgXAOXtkA

MENTION TO USE BY THE BENEFICIARIES WITH THE EDUCATION & CULTURE'S LOGOS	
BG	Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Тази публикация [съобщение] отразява само личните виждания на нейния автор и от Комисията не може да бъде търсена отговорност за използването на съдържащата се в нея информация.
CS	Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.
DA	Dette projekt er finansieret med støtte fra Europa-Kommissionen. Denne publikation (meddelelse) forpligter kun forfatteren, og Kommissionen kan ikke drages til ansvar for brug af oplysningerne heri.
DE	Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.
ΕΛ	Το σχέδιο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η παρούσα δημοσίευση (ανακοίνωση) δεσμεύει μόνο τον συντάκη της και η Επιτροπή δεν ευθύνεται για τυχόν χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.
EN	This project has been funded with support from the European Commission. This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.
ES	El presente proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación (comunicación) es responsabilidad exclusiva de su autor. La Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.
ET	Projekti on rahaliselt toetanud Euroopa Komisjon. Publikatsiooni sisu peegeldab autori seisukohti ja Euroopa Komisjon ei ole vastutav selles sisalduva informatsiooni kasutamise eest.
FI	Hanke on rahoitettu Euroopan komission tuella. Tästä julkaisusta (tiedotteesta) vastaa ainoastaan sen laatija, eikä komissio ole vastuussa siihen sisältyvien tietojen mahdollisesta käytöstä.
FR	Ce projet a été financé avec le soutien de la Commission européenne. Cette publication (communication) n'engage que son auteur et la Commission n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.
GA	Maoiníodh an tionscadal seo le tacaíocht ón gCoimisiún Eorpach. Tuairimí an údair amháin atá san fhoilseachán [scéala] seo, agus ní bheidh an Coimisiún freagrach as aon úsáid a d'fhéadfaí a bhaint as an eolas atá ann.
HU	Az Európai Bizottság támogatást nyújtott ennek a projektnek a költségeihez. Ez a kiadvány (közlemény) a szerzõ nézeteit tükrözi, és az Európai Bizottság nem tehetõ felelõssé az abban foglaltak bárminemû felhasználásért.
IT	Il presente progetto è finanziato con il sostegno della Commissione europea. L'autore è il solo responsabile di questa pubblicazione (comunicazione) e la Commissione declina ogni responsabilità sull'uso che potrà essere fatto delle informazioni in essa contenute.
NL	Dit project werd gefinancierd met de steun van de Europese Commissie. De verantwoordelijkheid voor deze publicatie (mededeling) ligt uitsluitend bij de auteur; de Commissie kan niet aansprakelijk worden gesteld voor het gebruik van de informatie die erin is vervat.
LT	Šis projektas finansuojamas remiant Europos Komisijai. Šis leidinys [pranešimas] atspindi tik autoriaus požiūrį, todėl Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokį jame pateikiamos informacijos naudojimą.
LV	Šis projekts tika finansēts ar Eiropas Komisijas atbalstu. Šī publikācija [paziņojums] atspoguļo vienīgi autora uzskatus, un Komisijai nevar uzlikt atbildību par tajā ietvertās informācijas jebkuru iespējamo izlietojumu.
MT	Dan il-proġett ġie finanzjat bl-għajnuna tal-Kummissjoni Ewropea. Din il-publikazzjoni tirrifletti (Dan il-komunikat jirrifletti) l-opinjonijiet ta' l-awtur biss, u l-Kummissjoni ma tistax tinżamm responsabbli għal kull tip ta' uzu li jista' jsir mill-informazzjoni li tinsab fiha (fih).
PL	Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Projekt lub publikacja odzwierciedlają jedynie stanowisko ich autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.
PT	Projecto financiado com o apoio da Comissão Europeia. A informação contida nesta publicação (comunicação) vincula exclusivamente o autor, não sendo a Comissão responsável pela utilização que dela possa ser feita.
RO	Acest proiect a fost finanţat cu sprijinul Comisiei Europene. Această publicaţie (comunicare) reflectă numai punctul de vedere al autorului şi Comisia nu este responsabilă pentru eventuala utilizare a informaţiilor pe care le conţine.
SK	Tento projekt bol financovaný s podporou Európskej Komisie. Táto publikácia (dokument) reprezentuje výlučne názor autora a Komisia nezodpovedá za akékoľvek použitie informácií obsiahnutých v tejto publikácii (dokumente).
SL	Izvedba tega projekta je financirana s strani Evropske komisije. Vsebina publikacije (komunikacije) je izključno odgovornost avtorja in v nobenem primeru ne predstavlja stališč Evropske komisije.
SV	Projektet genomförs med ekonomiskt stöd från Europeiska kommissionen. För uppgifterna i denna publikation (som är ett meddelande) ansvarar endast upphovsmannen. Europeiska kommissionen tar inget ansvar för hur dessa uppgifter kan komma att användas.