

STE(A)M IT INTEGRATED LEARNING SCENARIO

Together, we can make a difference

Natural Sciences, Arts, Physics

Mathematics, Language



USE IT IN YOUR CLASSROOM

Funded by the European Union's ERASMUS+ programme, grant agreement 612845-EPP-1-2019-1- BE-EPPKA3-PI-FORWARD), and coordinated by European Schoolnet (EUN - the network of 32 European Ministries of Education), in partnership with Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa (INDIRE), Università Telematica degli Studi IUL, Ministry Of Science And Education Of The Republic Of Croatia, Ministério da Educação – Direção-Geral da Educação (DGE) and University Of Cyprus, the STE(A)M IT project is about creating and testing a conceptual framework of reference for integrated STE(A)M education, with a particular focus on the contextualization of STEM teaching, especially through industry-education cooperation. The creation of this learning scenario has been made possible thanks to the project's focus group of teachers who co-designed and tested the STE(A)M learning scenarios that will contribute to the overall STE(A)M framework. The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

INTRODUZIONE

Per aumentare l'interesse degli studenti nelle materie STEM, è fondamentale riconsiderare il modo in cui queste vengono insegnate. Le STEM integrate combinano le lezioni di materie scientifiche con altre discipline del settore umanistico per renderle più verosimile alle sfide del mondo reale. Il progetto STE(A)M-IT ha creato e sperimentato un framework coinvolgendo stakeholder di diversi ambiti e provenienti da diversi paesi e settori. Il scenario didattico proposto dal framework STE(A)M-IT prevede la combinazione di almeno tre discipline per ogni percorso didattico, di cui due provenienti dalle discipline scientifiche e la terza preferibilmente dalle discipline non STEM. Un approccio integrato alle STEM ha lo scopo di formare cittadini capaci di prendere decisioni informate nella vita quotidiana, intraprendere carriere STEM e guidare l'innovazione, promuovendo l'apprendimento profondo e migliorando le competenze del XXI secolo.

Insieme possiamo fare la differenza

Autrici

Ivana Gugić

Jelena Solak Vodopija

Mara Stojanac

Sintesi

Viviamo in un mondo che si modifica costantemente e ogni giorno sembra cambiare più velocemente. L'umanità sta affrontando rivoluzioni senza precedenti. Come possiamo preparare i nostri studenti a un mondo in continua trasformazione? Cosa dovremmo insegnare ai nostri studenti oggi per aiutarli a vivere e prosperare nel 2030 o a gettare le basi per il XXII secolo? Di che tipo di competenze avranno bisogno per trovare un lavoro, capire quanto accade intorno a loro? Poiché nessuno sa come sarà il mondo nel 2030, per non parlare del 2100, non conosciamo la risposta a queste domande. Le persone non sono mai state in grado di prevedere il futuro con precisione. Ma i bambini sono il futuro del mondo e, attraverso questo scenario, agli studenti viene chiesto di anticipare eventuali cambiamenti che si pensa possano verificarsi e a trovare soluzioni su come preservare meglio l'ambiente, come ridurre i livelli di inquinamento (atmosferico, delle acque, dell'oceano) e avere più spazio verde o una migliore qualità dell'aria e come risparmiare energia per aiutare gli ecosistemi.

Licenze



Attribuzione CC BY. Questa licenza consente ad altri di distribuire, remixare, modificare e sviluppare il tuo lavoro, anche commercialmente, se ti riconoscono la creazione originale. Questa è la più accomodante delle licenze offerte. Consigliata per la massima diffusione e utilizzo di materiali su licenza.



Materie STEM:

1. Scienze naturali
2. Matematica
3. Fisica

Materie non STEM:

1. Lingua
2. Arte

Domande sulla vita reale

Attraverso questo scenario di apprendimento agli studenti verranno presentati argomenti che li spingeranno a pensare al futuro tra circa 20-30 anni e li aiuteranno a rispondere ad alcune domande sulla vita reale come:

- Come sarà il futuro per le persone che vivono sulla Terra se continuiamo a trattare il nostro pianeta come stiamo facendo?
- In che modo i cambiamenti climatici e l'energia che consumiamo avranno un impatto sull'ambiente, sull'ecosistema?
- In che modo un ambiente inquinato influisce sulla nostra salute?
- In che modo la Terra potrebbe essere un posto migliore e quali sono alcuni errori che dobbiamo correggere?
- Quali conclusioni possiamo trarre dopo aver monitorato i dati relativi al nostro consumo energetico?

Obiettivi della lezione

Gli studenti:

- svilupperanno la consapevolezza delle minacce per il nostro ambiente
- svilupperanno un comportamento rispettoso dell'ambiente
- svilupperanno le competenze e le abitudini che aiuteranno la Terra a rimanere bella e pulita
- apprenderanno attraverso i processi creativi di progettazione, creazione, indagine ed esplorazione
- miglioreranno le proprie capacità comunicative e di apprendimento collaborativo
- saranno in grado di dare soluzioni su come possiamo contribuire al futuro del nostro ambiente, il pianeta Terra.



Collegamento con le carriere STEM

- Scienziati ambientali - eliminare le fonti inquinanti o i prodotti pericolosi che incidono sull'ambiente (attività della 3^a lezione - Scienze naturali)
- Biologo o insegnante di biologia (attività della 3^a lezione - Scienze naturali)
- Fisici ambientali - carriere nel telerilevamento, nella modellazione climatica, nel controllo dell'inquinamento, nella conservazione dell'energia, nelle energie rinnovabili (attività della 4^a lezione di Fisica e della 5^a di Matematica)
- Geografo – spiega in che modo l'ambiente naturale contribuisce alla società umana e come la società umana influisce sull'ambiente naturale (attività della 3^a lezione - Scienze naturali e della 4^a lezione di Fisica)

Età degli studenti

8 – 9

Tempo

Tempo di preparazione:

- 3 ore per preparare le attività in ogni materia con i colleghi

Tempo di insegnamento:

- Brainstorming e discussione – 45 min
- Materia STEM 1: Scienze naturali – 200 min
- Materia STEM 2: Fisica – 90 min
- Materia STEM 3: Matematica – 45 min
- Materia non STEM 1: Lingua – 45 min
- Materia non STEM 2: Arte – 90 min

Risorse didattiche (materiale e strumenti online)

Materiali:

- Fogli
- Matite
- Quaderno
- Cartoncino
- Scatola di plastica
- Lavagna/smartboard
- Proiettore
- Forbici, colla
- Telefono cellulare/tablet/computer
- Fotocamera
- Internet

Strumenti online:

- Microsoft Office 365 (Word, PowerPoint, OneDrive, Forms)
- App per quiz (Google Forms, Kahoot, Plickers, Quizlet)



- Google Translate <https://translate.google.hr/>

Risorse:

Video in lingua croata:

- <https://www.youtube.com/watch?v=jBb2kkSmBGQ> (energia e cambiamento climatico - effetto sul nostro Pianeta)
- <https://www.youtube.com/watch?v=ONtoL5mfizc>

Video in lingua inglese:

- "Cura dell'ambiente": <https://www.youtube.com/watch?v=VOIQ3ljjl40>
- "Salva il nostro pianeta": <https://www.youtube.com/watch?v=Kqc5RvWIPRE>

Abilità del XXI secolo

Questo piano di lezione migliorerà tra gli studenti le seguenti abilità, definite come abilità del XXI secolo:

- **Abilità di apprendimento**
 - **Pensiero critico:** agli studenti verrà chiesto di riflettere sulle questioni quotidiane e di trovare soluzioni per ogni problema durante la discussione.
 - **Risoluzione dei problemi:** gli studenti definiranno i problemi che influenzano i cambiamenti ambientali, svilupperanno e forniranno una soluzione.
- **Abilità tecnologiche**
 - **Competenza informativa:** gli studenti riceveranno informazioni pertinenti sul cambiamento climatico e sull'energia inquinante; tali informazioni li aiuteranno a formulare opinioni e risposte alle domande sulla vita reale.
- **Abilità di vita e di carriera**
 - **Iniziativa:** gli studenti prenderanno l'iniziativa per aiutare la propria comunità
 - **Abilità sociali:** gli studenti svilupperanno atteggiamenti positivi, impareranno a interagire tra loro e a valorizzare le rispettive opinioni.
 - **Creatività:** gli studenti eserciteranno le proprie abilità di pensiero creativo, traendo informazioni dall'analisi di un problema e dalle conclusioni della loro critica, e le utilizzeranno per creare idee utili e soluzioni ai problemi
 - **Comunicazione:** gli studenti si impegneranno in un dialogo costruttivo e ascolteranno i rispettivi suggerimenti e opinioni. Inoltre, attraverso il corso di Arte avranno la possibilità di produrre materiali per la comunicazione visiva.
 - **Collaborazione:** gli studenti collaboreranno in classe tra loro per risolvere i problemi e apportare cambiamenti nella propria comunità locale e nella natura che li circonda.
 - **Produttività e responsabilità:** gli studenti pianificheranno e gestiranno il tempo per svolgere tutte le attività in modo efficace, parteciperanno attivamente e collaboreranno in modo efficace.



- **Responsabilità:** agli studenti verrà chiesto di suggerire soluzioni applicabili e realistiche da seguire.

Il piano di lezione

L'attuazione dell'insegnamento e dell'apprendimento STEM integrati è facilitata dall'uso di approcci pedagogici specifici (PBL, IBL, ecc.). Al fine di agevolare la ricerca e la progettazione delle attività da parte degli insegnanti, nell'Allegato 1 viene presentata una selezione di tali approcci. È obbligatorio mantenere l'Allegato 1 nello scenario di apprendimento e citarlo ove necessario.

Denominazione e dell'attività	Procedimento	Tempo
1^ lezione		
Brainstorming e discussione	Gli insegnanti introducono l'argomento dello scenario di apprendimento che è la consapevolezza ambientale. Iniziano a fare brainstorming intorno alla problematica principale " <i>La Terra non ci appartiene. Noi apparteniamo alla Terra</i> ".	45'
Discussione e preparazione per la lezione successiva	Gli studenti con la supervisione degli insegnanti iniziano a discutere su cos'è l'ambiente, in che tipo di ambiente è sano vivere, chi e cosa inquina il nostro pianeta. La tecnologia di cui disponiamo oggi migliora la nostra vita o è dannosa? Quali sono le fonti energetiche rinnovabili e come possiamo utilizzarle? Ci sono soluzioni a come la Terra potrebbe essere un posto migliore e quali sono alcuni errori che dobbiamo correggere per rendere il nostro ambiente migliore, più sano?	
2^ lezione		
Materia non STEM 1	Lingua	45'
Compito in classe	<p><i>Compito per gli studenti:</i></p> <p><i>Pensa a come sarà il tuo paese in futuro, ad esempio tra 30 anni. Rifletti sull'inquinamento, l'ambiente, il cambiamento climatico, l'energia, l'istruzione, le carriere e i posti di lavoro.</i></p> <p>Ogni studente deve scrivere un saggio che illustri i propri pensieri, le proprie idee e spieghi in che modo questi</p>	



Denominazione dell'attività	Procedimento	Tempo
	<p>argomenti avranno un impatto sul futuro della sua comunità o città in cui vive, dell'ambiente che lo circonda ed esprimere la propria opinione sulle potenziali soluzioni a come la Terra potrebbe essere un posto migliore e quali sono alcuni errori che dobbiamo correggere.</p>	
Prodotti di apprendimento	Gli studenti realizzano un libro di testo "Cosa riserva il futuro - le nostre storie"	
3^ lezione		
Materia STEM 1	Scienze naturali	200'
Discussione in classe	<p>Gli studenti e il loro insegnante avviano una discussione sulla base del seguente problema/quesito:</p> <p><i>Abbiamo un fazzoletto bianco; cosa succede se accendiamo l'auto e mettiamo il fazzoletto sul tubo di scarico?</i></p> <p>(Gli studenti devono giungere alla conclusione che le automobili, gli autobus e il traffico stradale in generale inquinano l'ambiente).</p> <p>Gli insegnanti discutono con gli studenti dei seguenti argomenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>In che modo un ambiente inquinato influisce sulla nostra salute?</i> 2. <i>Chi deve essere responsabile per l'ambiente?</i> <p>Successivamente, gli studenti guardano i seguenti video:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Cura dell'ambiente": https://www.youtube.com/watch?v=V0lQ3ljjl40 • "Salva il nostro pianeta": https://www.youtube.com/watch?v=Kqc5RvWIPRE 	



Denominazione e dell'attività	Procedimento	Tempo
	<p>Dopo aver visto i video, gli studenti ricevono un foglio di autovalutazione per vedere quanto si prendono cura dell'ambiente.</p> <p>Dopo aver parlato di ambiente e natura, gli studenti realizzeranno un poster con i loro messaggi ecologici e uno con le soluzioni per salvare il futuro dell'ambiente della loro città e del mondo in generale e per creare un futuro migliore per le persone (esempio: spegnere gli elettrodomestici quando non in uso; sostituire i sacchetti di plastica con quelli di lino; smistare i rifiuti e smaltirli nei contenitori forniti; se si ha la possibilità, acquistare alimenti biologici, senza sostanze chimiche o prodotti per l'igiene che sono etichettati come ingredienti naturali ecc.)</p> <p><u>Attività all'aperto:</u></p> <p>Gli studenti, con l'aiuto di un insegnante, piantano nel cortile della scuola diversi tipi di piante per mostrare uno dei modi per ridurre l'impronta ecologica, senza pesticidi e fertilizzanti.</p>	
Prodotti di apprendimento	<ul style="list-style-type: none"> • Il poster realizzato dagli studenti con suggerimenti su come proteggere l'ambiente • Orto scolastico 	
4^a lezione		
Materia STEM 2	Fisica	90'
Materia STEM 3/Materia non STEM Guardare video in classe,	<ul style="list-style-type: none"> • Gli studenti guardano un video su energia, energie rinnovabili e fonti energetiche: https://www.youtube.com/watch?v=jBb2kkSmBGQ 	



Denominazione e dell'attività	Procedimento	Tempo
<p>discussione, lavoro di gruppo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Insegnanti e studenti discutono di energia e combustibili (quali tipi di energia conoscono, fonti energetiche rinnovabili non rinnovabili, da dove proviene l'energia, tipi di combustibile e qual è il migliore per l'ambiente e perché, combustibili fossili ed effetto serra). • Gli studenti divisi in gruppi ricevono un breve testo su un'energia rinnovabile (esempio: gruppo 1 – Energia solare, gruppo 2 – Energia idraulica...). I gruppi leggeranno il testo sulla propria fonte di energia, quindi scriveranno su dei post-it (una per post-it) le soluzioni di energia rinnovabile per l'ambiente, il paese in cui vivono e il proprio futuro. Ogni gruppo a turno spiegherà la propria fonte di energia rinnovabile agli altri gruppi, compresi vantaggi e svantaggi, e li attaccherà su una tabella di classe sulla lavagna nella riga/colonna appropriata. La tabella non servirà solo come riferimento per gli studenti, ma anche come metodo di valutazione del pensiero comune. • Gli studenti lavorano in coppia e scrivono sui post-it 2 suggerimenti su come ridurre l'energia. Li mettono sulla lavagna/pannello di scrittura e poi insieme all'insegnante creano un <i>Piano d'azione per l'energia: 10 semplici modi per risparmiare energia</i> (Allegato 2) <p><u>Compiti a casa:</u> gli studenti realizzano un mulino a vento e creano un breve video che spiega l'energia eolica.</p>	
<p>Prodotti di apprendimento</p>	<p>Piano d'azione per l'energia</p>	
<p>5^a lezione</p>		
<p>Materia STEM 3</p>	<p>Matematica</p>	<p>45'</p>



Denominazione e dell'attività	Procedimento	Tempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Prima di venire a lezione, gli studenti raccolgono dai loro genitori i dati: la somma di denaro che i loro genitori hanno pagato per coprire le bollette elettriche negli ultimi mesi (3 o 4). A casa, gli studenti determinano lo stato attuale del numero di dispositivi/unità e del consumo di elettricità degli ultimi mesi. • Gli studenti creano due tabelle contenenti i seguenti dati: Tabella 1: Determinare il numero di dispositivi e il consumo di elettricità degli ultimi mesi (elenco degli elettrodomestici che utilizzano elettricità; calcolare la frequenza con cui un dispositivo utilizza elettricità: a) costantemente b) occasionalmente; consumo di elettricità per mesi in kW/h; prezzo dell'elettricità consumata ogni mese) • Tabella 2: Previsioni di risparmio energetico per un anno (indicare quali attività io e la mia famiglia possiamo fare per contribuire a risparmiare energia elettrica in casa; prevedere quali elettrodomestici potrebbero utilizzare meno elettricità dalla Tabella 1.; consumo mensile di energia elettrica in kWh - lo studente può leggere il contatore con l'aiuto di un adulto per determinare la differenza di kWh al mese; prezzo dell'energia elettrica consumata). <p>Gli studenti possono avere le Tabelle sui loro quaderni e l'insegnante può monitorare gli appunti dello studente in qualsiasi momento.</p> <p>Gli studenti discutono e analizzano le conclusioni in base alla condizione riscontrata nella Tabella 1 con una lettura successiva dell'energia consumata. La conclusione dovrebbe essere confrontata con la previsione. Se si consumano più kWh del previsto, devono essere elencati i possibili motivi. Se</p>	



Denominazione dell'attività	Procedimento	Tempo
	la previsione e lo stato reale delle cose coincidono, gli studenti possono trarre la conclusione della ricerca.	
Prodotti di apprendimento	Appunti ed esito della ricerca	
6 ^a lezione		
Materia non STEM 1	Arte	90'
Disegno e preparazione per la mostra della classe	<p data-bbox="438 752 1241 947">Agli studenti vengono fornite immagini di città molto affollate e luoghi non urbani con una significativa attività industriale. Insegnanti e studenti discutono su quanto sia alto il pericolo di distruggere l'ambiente anche al di fuori delle città.</p> <ul data-bbox="438 987 1241 1377" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="438 987 1241 1019">• Gli studenti disegnano 2 immagini: <ol data-bbox="438 1070 1241 1377" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="438 1070 1241 1211">1. La loro città o il loro paese tra 30 anni se le persone non se ne prenderanno cura, se non saranno attente all'ambiente, ecc. <li data-bbox="438 1234 1241 1377">2. La loro città o paese tra 30 anni se le persone se ne prenderanno cura, se saranno attente all'ambiente, se seguiranno piani energetici, ecc. <p data-bbox="438 1451 1034 1482">Gli studenti organizzano una mostra di classe.</p> <ul data-bbox="438 1525 1241 1720" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="438 1525 1241 1720">• <i>Storie visive</i>: con opere d'arte di gruppo, gli studenti disegnano e scrivono messaggi su un grande rotolo di carta su che tipo di pianeta vogliono che venga presentato sul pannello o sul muro a scuola <p data-bbox="438 1776 944 1807"><u>Attività extra (se il tempo lo consente)</u></p> <ul data-bbox="438 1850 1241 1991" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="438 1850 1241 1991">• Capsula del tempo per le generazioni future: gli studenti mettono in una scatola un disegno dal 1° compito, un giocattolo e una lettera in cui scrivono come la loro comunità 	



Denominazione e dell'attività	Procedimento	Tempo
	<p>locale, città o paese appare oggi, con cosa giocano, com'è la loro istruzione, quali sono i loro hobby, ecc.</p> <p>Gli studenti posizionano la capsula del tempo nel terreno nel cortile della scuola.</p>	
Prodotti di apprendimento	Esposizione del lavoro degli studenti, storia visiva creata su pannello, girandole	

Valutazione

La valutazione sarà effettuata con l'utilizzo di un questionario (online o cartaceo) utilizzando strumenti online (Google Forms, Kahoot, Plickers, Quizlet).

Valutazione iniziale

Durante la prima, la terza e la quarta lezione verranno raccolte informazioni iniziali sull'ambiente, l'energia e i combustibili attraverso una discussione.

Valutazione formativa

Durante la prima, terza e quarta lezione la valutazione formativa si svolgerà sotto forma di sondaggio o quiz con lo scopo di raccogliere informazioni se tutti i risultati di apprendimento vengono raggiunti.

Valutazione finale

La valutazione finale sarà effettuata dagli studenti attraverso la presentazione di classe finale al personale scolastico, ai genitori e alla comunità locale.

Feedback degli studenti

Ogni studente compilerà un questionario di sondaggio sulla soddisfazione e sarà intervistato sullo scenario di lezione (SL).

Feedback degli insegnanti

Per quanto riguarda i risultati didattici, come team di insegnanti questo tipo di insegnamento ci ha aiutato a collaborare in modo sempre più efficiente e a esplorare nuovi stili di insegnamento o attività in modo da poter aiutare i nostri studenti nel pensiero interdisciplinare.

Vorremmo dire e incoraggiare altri educatori a provare scenari di apprendimento STEM integrati perché ciò supporta la risoluzione sistematica dei problemi e lo sviluppo di capacità di analisi critica, aiutando gli studenti ad aumentare le loro conoscenze STEM, impegnandosi e sviluppando il pensiero interdisciplinare.



Per quanto riguarda gli adattamenti dello scenario di apprendimento come inizialmente pianificato, ne avevamo implementati alcuni perché non tutti gli studenti erano a scuola a causa della situazione pandemica e dell'insegnamento online che ha avuto luogo. Durante la 5^a lezione dedicata alla Matematica non li abbiamo implementati come avevamo pianificato perché era necessario che quelle attività si svolgessero in classe, mentre il nostro curriculum matematico è stato adattato per essere compatibile con l'insegnamento a distanza e la scuola online a maggio.

Il tempo che abbiamo assegnato è stato sufficiente perché non abbiamo implementato tutte le attività, ma abbiamo dovuto aggiungere del tempo in più per preparare l'orto scolastico. Tutti i membri del team hanno implementato le attività progettate nonostante le sfide comuni.

Per quanto riguarda la scelta delle attività, ne abbiamo aggiunte alcune pratiche come la creazione di turbine eoliche e di un orto scolastico. Nell'ambito della materia Scienze naturali, abbiamo rimosso un'attività di scrittura.

Infine, i genitori hanno contribuito all'attuazione dello scenario di apprendimento a sostegno degli studenti. In alcune occasioni, hanno pensato che si stesse adottando un metodo alternativo e hanno espresso la loro preoccupazione per il tempo che avrebbero dovuto dedicare a presentare ai loro figli argomenti sconosciuti. Ma, nel complesso, studenti e genitori hanno fornito un feedback positivo su questo diverso approccio informativo e sul coinvolgimento degli studenti con le materie STEM.



Allegati

Materia STEM 2 - Fisica - Piano d'azione per l'energia - Esempio

Piano d'azione per l'energia – 10 modi per risparmiare energia

1	Spegni le luci quando esci dalla stanza
2	Spegni computer, TV e altri dispositivi quando non li utilizzi!
3	Usa la luce e il riscaldamento naturale
4	Riduci la temperatura in casa di qualche grado
5	Chiudi le finestre in inverno quando il riscaldamento è acceso
6	Vai a scuola in bicicletta, non in auto
7	
8	
9	
10	

