

OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT

ERASMUS K2

2020-1-SI01-KA226-SCH-093554

OTA - ONLINE TEACHING ADVANCEMENT – SCIENCE THROUGH ART

METODOLOGIA OTA

REDATTO DA

IZOBRAŽEVALNI CENTER GEOS DOO (SI)

IN COLLABORAZIONE CON

INNOVADE (CY), CESIE (IT), NARODNA GALERIJA (SI), OSNOVNA ŠOLA LITIJA
(SI), HEUREKA – CENTRO SCIENTIFICO FINLANDESE (FI)



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



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT

Disclaimer:

il sostegno della Commissione europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono solo le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile dell'uso che potrà essere fatto delle informazioni ivi contenute.



CAPITOLO 1: METODOLOGIA OTA	5
1 INTRODUZIONE	5
2 PRINCIPI FONDAMENTALI DELLA METODOLOGIA OTA	6
2.1 CONTESTO GENERALE	7
2.2 METODO STEAM	10
2.3 MODELLO A TRE FASI- THREE STAGE MODEL	12
2.4 METODOLOGIA	14
2.4.1 FASI DELLA METODOLOGIA OTA:	16
2.5 IDENTIFICARE LE ESPRESSIONI ARTISTICHE E GLI STRUMENTI DELLE FORME VISIVE	19
2.6 OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	21
2.7 METODI E APPROCCI DIDATTICI SELEZIONATI	25
2.7.1 APPRENDIMENTO BASATO SULLE RISORSE	25
2.7.2 APPRENDIMENTO ESPERIENZIALE	28
2.7.3 PROBLEM SOLVING CREATIVO	31
2.7.4 EDUCAZIONE ATTRAVERSO LA SCIENZA	35
2.7.5 APPRENDIMENTO BASATO SULL'INDAGINE	38
2.7.6 INSEGNAMENTO E APPRENDIMENTO ONLINE	39
2.8 RIFERIMENTI	41
CAPITOLO 2: ANALISI DELLA LETTERATURA	45



1 INTRODUZIONE	46
2 METODOLOGIA	47
3 RISULTATI E DISCUSSIONE	47
3.1 SFIDE DA AFFRONTARE IN UN AMBIENTE DI CLASSE	47
3.2 SFIDE IN UN AMBIENTE ONLINE O MISTO	50
3.3 CONFRONTO PER PAESE. L'ANALISI DEI BISOGNI DI OTA (IOI)	53
4 CONCLUSIONE E OSSERVAZIONI FINALI	55
5 LETTERATURA	56
CAPITOLO 3: ESEMPI, BUONE PRATICHE E MATERIALE D'ISPIRAZIONE	58
1 INTRODUZIONE	58
2 SCUOLA PRIMARIA DI LITIJA	59
3 GALLERIA NAZIONALE SLOVENA	69
4 HEUREKA	87
5 INNOVADE	105

CAPITOLO 1: METODOLOGIA OTA

1 INTRODUZIONE

Nello sviluppo della metodologia OTA, il primo passo è stato condurre una ricerca approfondita su alcuni approcci educativi, che risultano essere rilevanti quando si insegnano materie scientifiche e le si combinano con l'arte – o come vuole fare il progetto OTA – insegnandole *attraverso* l'arte.

Il passo successivo è stata l'implementazione di tali approcci nella metodologia OTA per formare una solida base da cui partire per raggiungere gli obiettivi prefissati.

La ricerca ha prestato particolare attenzione a due concetti pedagogici: **modello a tre fasi** e approccio STEAM.

Il progetto OTA nasce da un momento storico in cui la maggior parte dell'apprendimento è svolto o è stato svolto a distanza, ed è per questo che la sua metodologia deve necessariamente essere flessibile. La premessa per la loro implementazione è che le lezioni si svolgono online, ma le attività possono essere facilmente adottabili anche in sessioni live.

La metodologia OTA prende spunto dal modello a tre fasi, che sottolinea l'importanza della scienza nella società e l'approccio STEAM interdisciplinare; le specificità dell'insegnamento e dell'apprendimento online; l'apprendimento basato sulle risorse; l'apprendimento esperienziale; il problem solving creativo; il lavoro in piccoli gruppi e i grandi gruppi guidati dall'insegnante. Usare la metodologia OTA significa anche implementare elementi di apprendimento informale rimanendo complessivamente in linea con il curriculum.

L'obiettivo della metodologia OTA è quello di fornire un'esperienza di apprendimento positiva per gli alunni, aumentare il loro interesse intrinseco nella scienza, stabilire la loro comprensione che la scienza è una parte della vita reale ed è importante per la società, per il benessere della società, per l'ambiente e la sua conservazione. Usare le espressioni artistiche per raggiungere questi obiettivi è un beneficio non solo per gli alunni ma per l'intero spettro del curriculum, perché aumenterà non solo l'educazione scientifica ma anche l'apprezzamento degli alunni per le espressioni artistiche e migliorerà la loro capacità di collegare la scienza con un ambiente, che è fuori dalle loro classi (virtuali).

2 PRINCIPI FONDAMENTALI DELLA METODOLOGIA OTA

I principi fondamentali della metodologia OTA sono basati sul metodo STEAM in ambito educativo. In IO1 è stato fatto un sondaggio online tra gli insegnanti di materie scientifiche e sono stati condotti anche dei focus group in ciascuno dei paesi partecipanti. L'analisi dei rapporti nazionali mostra che la maggior parte degli insegnanti non ha familiarità con la parola STEAM, anche se stanno usando questa metodologia all'interno delle loro classi in modo quasi autonomo.

Un altro elemento rilevato dall'analisi è che gli insegnanti si sono resi conto di quanto sia indispensabile coinvolgere maggiormente gli studenti.

Nonostante lo stress e la mancanza di tempo, gli insegnanti hanno espresso nei quattro paesi partner un forte interesse da parte degli insegnanti ad abbracciare l'innovazione, ad essere più flessibili e ad essere più versatili nell'insegnamento delle loro materie. La maggior parte degli intervistati, anche se non ha completa familiarità con il metodo STEAM e la digitalizzazione dell'insegnamento, accoglie con favore la produzione di nuovi materiali che vengono messi a disposizione degli insegnanti. Secondo loro, da un lato, questo permetterebbe una comunicazione più fluida e interattiva con gli studenti e, dall'altro, faciliterebbe gli insegnanti stessi sollevandoli dalla necessità di inventare nuovi materiali e allo stesso tempo prestare attenzione alla crescita dei loro alunni.

Come approccio metodologico a cui appoggiarci nell'implementazione degli argomenti scientifici nelle lezioni di apprendimento OTA ha scelto il modello a tre fasi: approccio che enfatizza la motivazione degli studenti in modo da rendere l'apprendimento rilevante. La rilevanza può essere mostrata collegando gli argomenti scientifici a un problema sociale o a un problema rilevante nella vita quotidiana degli studenti. La motivazione all'apprendimento viene anche aumentata rendendolo più attraente. L'uso di espressioni artistiche per insegnare le scienze, tra gli altri benefici, aggiunge anche l'elemento di attrazione. L'approccio del modello a tre stadi presta molta attenzione allo sviluppo della consapevolezza da parte degli alunni di essere un importante elemento della società e li incoraggia a essere o diventare cittadini attivi, capaci di prendere decisioni ragionevoli.

La metodologia OTA:

- è basata sulla ricerca, attingendo alle ricerche di diversi approcci pedagogici e metodi rilevanti quando si insegna/apprende materie naturali e scientifiche;
- si ispira a un approccio basato su un modello a tre fasi;
- incoraggia approcci e metodi diversi nell'insegnamento delle materie naturali e scientifiche;
- promuove l'arte come strumento nell'insegnamento delle scienze e delle materie naturali;



- promuove l'approccio STEAM;
- incoraggia un approccio incentrato sullo studente;
- incoraggia le attività pratiche.

Nel documento che segue descriviamo gli approcci e i metodi che sono alla base della metodologia di apprendimento OTA e forniamo esempi e buone pratiche come materiale di ispirazione per l'attuazione e la conduzione di attività di alta qualità.

2.1 CONTESTO GENERALE

2.1 CONTESTO GENERALE

Affinché gli alunni diventino cittadini attivi nella società, devono imparare alcune abilità cruciali fin dalla loro prima età. La scuola è molto importante per gli alunni dal momento in cui entrano in classe in tenera età fino al momento in cui finiscono la loro istruzione. È un processo che interessa una parte importante delle loro giornate e un luogo per crescere, imparare, socializzare e mettere le radici per le loro azioni durante la scuola e in seguito. Per raggiungere l'obiettivo che gli alunni si attivino in questioni sociali serie, la scuola deve presentare un buon esempio e preparare un percorso stimolante per gli alunni.

Il ruolo attivo di ogni individuo nella società sta diventando ogni anno più pronunciato e il 21° secolo sta enfatizzando la partecipazione di una persona in diversi campi - specialmente l'educazione, che sia formale, non formale, per adulti o anche informale. I cambiamenti nella percezione dei processi educativi stanno accadendo frequentemente, ma ci sono ancora lacune che devono essere affrontate e c'è ancora spazio per miglioramenti che possono essere realizzati. Entrando nel processo educativo un alunno diventa immediatamente parte di un sistema e ci si aspetta che lui o lei segua l'istituzione, le regole, i compiti e le linee guida. Il contatto più diretto per gli alunni sono i loro insegnanti; persone che sono passate attraverso un processo educativo proprio e stanno, ovviamente, ancora imparando, e a questo punto anche insegnando. D'altra parte, gli insegnanti sono anche parte di un sistema educativo più grande con regole specifiche da seguire: e le più dirette sono i curricula. Sono quindi sottoposti a diversi fattori: come gli esempi che hanno ricevuto a scuola, i curricula esterni, i curricula interni che possono variare da una scuola all'altra, e infine i loro approcci intuitivi preferiti che usano durante l'insegnamento. Inoltre ci si aspetta anche che migliorino, si istruiscano, evolvano, si aggiornino e si modernizzino; con nuovi approcci ed esempi forniti, possono aggiornare le loro lezioni, riorganizzare le loro classi e aggiungere o migliorare gli obiettivi esistenti. Per ottenere dei cambiamenti, dobbiamo parlare agli insegnanti stessi e aumentare la loro volontà di migliorare. La motivazione per i cambiamenti può essere raggiunta mostrando loro un

maggiore significato dei nuovi approcci e le conseguenze positive che tali approcci possono avere per gli alunni in un significato a lungo termine.

I progetti, come OTA, sono in questo senso molto accoglienti da vari punti di vista. In primo luogo, si rivolgono ai bisogni e alle sfide dirette degli insegnanti e cercano di aiutare a superare le barriere segnalate, raccolte attraverso questionari e discussioni.

I bisogni sono esaminati attraverso la ricerca sui temi e i valori aggiuntivi sono anche esempi concreti che gli insegnanti possono usare liberamente nelle loro classi senza o con poco lavoro extra o possono servire come ispirazione su come affrontare questo o altri argomenti simili.

Con i cambiamenti degli approcci degli insegnanti e la loro volontà di ricostruire il loro stile di insegnamento seguendo i suggerimenti e osservando l'impatto positivo che tali cambiamenti hanno sugli studenti e sull'insegnamento stesso, viene fatto anche un passo importante verso il rinnovamento generale della mentalità. Gli insegnanti riferiscono diversi problemi che stanno affrontando, come ad esempio: spazio limitato per implementare diverse attività senza il loro riempimento che compromette le guide dei curricula, il loro tempo per la preparazione o il tempo necessario per insegnare certe lezioni senza tagliare le parti importanti. In questo modo, OTA aiuta a risparmiare tempo ma rimane anche all'interno di una forte connessione con il curriculum esistente.

Con l'inizio della pandemia a causa di COVID-19 i problemi preesistenti hanno acquisito una dimensione completamente nuova: non solo, i vecchi problemi non sono scomparsi, ma tutta la scuola ha dovuto essere spostata in una forma on-line e gli insegnanti hanno dovuto portare la loro creatività in un livello completamente, e per alcuni di loro anche sconosciuto.

Come è stata condotta la metodologia OTA?

Con la metodologia sono stati affrontati diversi problemi e sfide nell'insegnamento delle materie scientifiche. Una questione importante nell'insegnamento della metodologia OTA è che tutti i metodi e gli approcci suggeriti sono basati sull'allievo; in questo modo stiamo facendo un passo avanti: dall'insegnante-narratore di teorie passiamo ad un insegnante-guida. Quando agli studenti vengono presentate attività pratiche, essi acquisiscono un'esperienza di prima mano già in classe e il tempo impiegato per trasferire la loro nuova conoscenza ad una circostanza simile in seguito è così ridotto; la loro comprensione dell'argomento è migliore e la memorizzazione più elevata. Chiedersi se il risultato della lezione sarà mostrato in seguito e se ha avuto un impatto duraturo, è in qualche modo soddisfatto se la lezione è pianificata in modo che i risultati siano visibili nel suo stesso svolgimento.

Matematica, chimica e fisica sono materie che il progetto OTA ha preso come base. Questi argomenti fanno parte del campo più grande in una società, conosciuto sotto



l'abbreviazione STEM (scienza, tecnologia, ingegneria, matematica). Negli ultimi anni i ricercatori stanno andando verso un aggiornamento di questo termine, ormai consolidato, aggiungendo la A nella società. La A rappresenta l'ARTE. Insieme formano STEAM. Secondo i risultati di un questionario somministrato dai partner OTA, gli insegnanti non hanno familiarità con il termine STEAM. Anche se l'elemento dell'arte nella società STEM è dimostrato essere un'aggiunta importante (vedi il capitolo sul metodo STEAM 2.2). È quindi importante sottolineare come la connessione tra le materie menzionate e l'arte sia un passo verso la contemporaneità, un passo in linea con le tendenze del 21° secolo, anche nel processo educativo primario e secondario. L'arte come potente strumento per aiutare la maggiore motivazione degli studenti, per aiutare gli studenti a immaginare forme che possono risultare piuttosto astratte quando si insegna o si impara la scienza e anche per evidenziare.

Preparare le attività in un modello guidato in tre fasi ha diversi vantaggi. Per citarne alcuni. Impostare una lezione con un punto di partenza che non sia astratto ma che parli direttamente agli alunni, sia che provenga da qualcosa con cui possono facilmente relazionarsi o che metta in evidenza questioni sociali più grandi, è il primo passo per mantenere il loro interesse ad alto livello.

Preparare il secondo stadio, che è impegnato nel nucleo della lezione, con attività pratiche come priorità, ha un potenziale maggiore per mantenere il loro interesse per tutta la lezione, piuttosto che perdere la loro motivazione e concentrazione in una narrazione teorica astratta.

Nella terza fase gli alunni dovrebbero essere in grado di riconoscere il significato della lezione e l'impatto che questa nuova conoscenza acquisita ha per la loro vita personale o per loro, essendo una parte importante della società. Gli alunni dovrebbero vedersi come un tassello importante che sta costruendo il futuro e andare oltre il classico ruolo passivo. Dovrebbero capire che il futuro che verrà è nelle loro mani e che solo il loro ruolo attivo condurrà verso un futuro che apprezzeranno e in cui vorranno vivere.

Il modello a tre fasi così come sviluppato nella metodologia OTA, lascia molto spazio agli insegnanti per implementare le loro lezioni. Seguire i suggerimenti dovrebbe servire come ispirazione su come le materie che stanno insegnando possono essere approciate. Con le spiegazioni dei diversi metodi e approcci incentrati sull'allievo nell'insegnamento, gli insegnanti dovrebbero esplorare le loro opzioni e riflettere su come usare l'arte come strumento nell'insegnamento delle scienze.

Inoltre, OTA è un progetto aggiornato che affronta anche le barriere che insegnanti e studenti hanno dovuto affrontare quando la pandemia ha colpito il mondo e le scuole sono state quasi immediatamente spostate in un ambiente domestico sia per gli studenti che per gli insegnanti. Pertanto, l'insegnamento e l'apprendimento on-line sono affrontati e l'implementazione delle attività in un ambiente on-line è presa in grande considerazione. Con l'era digitale in cui viviamo e contando il fatto che

l'apprendimento on-line esisteva anche prima della pandemia, possiamo supporre che in un mondo post-pandemico almeno alcune forme di insegnamento e apprendimento on-line continueranno. Avere basi solide ed essere preparati per questo tipo di insegnamento e apprendimento è un investimento innegabile, specialmente ora, quando abbiamo sperimentato la situazione mondiale dell'educazione on-line a tutti i livelli e siamo ben consapevoli del tipo di problemi che presenta per educatori e studenti.

2.2 METODO STEAM

STEAM: Scienza, tecnologia, ingegneria, arti e matematica.

Ormai, il termine STEM è diventato un termine ben noto, che collega materie correlate e può essere trovato anche nell'istruzione formale in tutto il mondo. Ultimamente STEM ha ottenuto una nuova forma: STEAM. STEAM è un metodo che promuove l'insegnamento interdisciplinare, in particolare per le materie scientifiche in combinazione con l'arte. Come la ricerca in IO1 ha mostrato - molti insegnanti stanno pensando a favore dell'insegnamento interdisciplinare, ma la maggioranza non ha familiarità con il termine STEAM. L'approccio STEAM è stato un punto di discussione nel campo dell'educazione negli ultimi anni. Ci sono diversi punti di vista su cosa significhi esattamente STEAM. Possiamo incontrare il punto di vista che vede A in STEAM come materia scolastica ART, un altro punto di vista prende A per tutte le forme di arte e artigianato e il più ampio di tutti prende A come arti, cioè scienze umane in generale (Piila et al., 2021).

Implementando l'approccio STEAM nei programmi delle lezioni, diversi componenti vengono raggruppati insieme. Dal punto di vista di OTA, utilizziamo l'approccio STEAM per aggiungere componenti artistiche in un'azienda di matematica, fisica e chimica in un ambiente di istruzione formale. Per ottenere un elevato livello di varietà in questo modo, vengono presi in considerazione elementi provenienti da ambienti informali, come gallerie d'arte e centri scientifici. L'arte è un punto di accesso alla scienza poiché accresce il valore della scienza e la rende più efficace.

Nell'articolo di ricerca Hands-On Math and Art Exhibition Promoting Science Attitudes and Educational Plans, scritto da Helena Thuneberg, Hannu Salmi e Kristof Fenyesi, possiamo leggere dei benefici dell'uso dell'approccio STEAM nell'educazione. Essi mettono in evidenza l'immaginazione, che permette agli alunni di vedere le cose in modi diversi. Si suppone che l'immaginazione sia potenziata dall'arte, dalle espressioni artistiche e dal fare arte stessa. La parte estetica dell'arte crea una reazione emotiva in questo è probabile che sostenga anche la parte cognitiva dell'apprendimento. Le possibili esperienze e sensazioni negative, che possono verificarsi durante

l'apprendimento, possono essere alleviate fornendo agli studenti questo tipo di esperienze (Thuneberg et al., 2017).

Migliorare l'immaginazione degli alunni è estremamente importante non solo per gli alunni che tendono ad apparire più artistici o ingegnosi. È importante anche per coloro che stanno per intraprendere una carriera in altri settori; per gli scienziati per essere creativi, per gli imprenditori per essere innovativi, ecc. L'approccio STEAM è usato nell'educazione per aumentare la motivazione degli alunni riguardo alle materie scientifiche. Si suppone che il modo interdisciplinare aumenti le capacità degli studenti di risolvere i problemi. Per la motivazione degli studenti e l'impegno in situazioni di problem solving, il concetto di lezione dovrebbe essere formato come un problema che essi sentono realmente, che potrebbe riguardarli. Questo è rilevante per il successo dell'approccio STEAM. La familiarità con le situazioni aumenta la motivazione degli studenti, migliorando così la capacità di trovare soluzioni al problema presentato (Piila et al., 2021).

Le questioni astratte nelle materie scientifiche, specialmente la matematica, dovrebbero trovare un modo per diventare più concrete. L'arte è un modo per fornire tale concretizzazione in quanto è una forma visiva, quindi più concreta o almeno così sembra. "Poiché l'elemento creativo e la componente estetica sono il nucleo intrinseco dell'arte, combinare l'arte con l'apprendimento della matematica offre un'ulteriore dimensione per concretizzare i concetti matematici..." (Thuneberg et al., 2017, p. 2).

Quando si parla di approccio pedagogico STEAM si considerano diversi componenti o, per meglio dire, benefici. In primo luogo, accompagnando la scienza con l'arte, si raggiunge un campo di motivazione degli alunni a studiare le materie scientifiche, ad avvicinarsi più volentieri alle questioni scientifiche e ad attivarsi più profondamente. Non solo l'arte fornisce una componente estetica in una lezione, ma concretizza anche un dato argomento, in modo che gli alunni possano relazionarsi con esso più profondamente. L'arte ci circonda ma può passare inosservata. Sottolineando il suo intorno si stabilisce la connessione con un ambiente esterno alla scuola e sottolineando che questo è anche collegato a un problema scientifico specifico si forma un ciclo, che è già un passo verso le fasi: dalla società alla scuola/apprendimento e di nuovo alla società. La concretizzazione di un tema astratto usando l'arte come accessorio è anche un passo avanti nella comprensione da parte degli alunni delle basi stesse delle materie scientifiche, che sono spesso dimenticate quando i bambini crescono e le materie scientifiche a scuola stanno diventando più astratte e più isolate e sono esposte alla divisione non solo dalle materie scientifiche non naturali ma anche tra di loro.

I benefici dello STEAM sono anche nel migliorare il pensiero critico degli alunni. Tuttavia, questo non può essere raggiunto solo usando l'arte in una lezione scolastica. L'arte può essere un buon punto per iniziare a porre domande e con queste domande

assicurare che gli alunni possano esprimere la loro opinione in un ambiente sicuro. L'ambiente sicuro dovrebbe essere stabilito in ogni circostanza, anche quando le lezioni sono tenute online. Ogni alunno dovrebbe sentirsi a proprio agio a parlare, rispettare le opinioni degli altri, essere consapevole che gli errori possono anche accadere e non dovrebbe avere paura di farli. In questo modo si fornisce anche una comunicazione e un posto per la propria creatività.

STEAM come approccio interdisciplinare è un principio da cui è guidato il progetto OTA. Il modo in cui lo STEAM è incorporato all'interno del progetto OTA è: usare l'arte come strumento per insegnare le materie naturali (chimica, matematica e fisica) nelle scuole primarie o secondarie per gli alunni in una fascia di età 12-14.

Il modo in cui certe forme d'arte sono usate per argomenti specifici dipende dal piano della lezione, dall'argomento stesso, dal tema presentato e dagli obiettivi di una singola lezione.

STEAM come motivazione,

STEAM per assicurare una migliore comprensione attraverso la concretizzazione,

STEAM per migliorare la creatività,

STEAM per migliorare il pensiero critico,

STEAM per insegnare agli alunni ad essere cittadini attivi in una società.

2.3 MODELLO A TRE FASI- THREE STAGE MODEL

La filosofia dell'**educazione per mezzo della scienza** parla a favore dell'educazione alla scienza attraverso il punto di vista della società, per imparare la conoscenza scientifica e i concetti importanti per la comprensione e la gestione delle questioni socio-scientifiche all'interno della società. Incoraggia la creatività, le abilità comunicative, altre abilità personali (come l'iniziativa) e lo sviluppo di valori sociali legati al diventare un cittadino responsabile e all'intraprendere carriere legate alla scienza (Holbrook & Rannikmäe, 2007, p. 1347-1362).

Stabilendo l'approccio del modello a tre fasi, l'educazione va dalla società alla scienza e poi dalla scienza alla società.

Il concetto di modello a tre fasi su cui si basa la metodologia OTA, è descritto in un articolo del 2014, scritto da Sormunen, K., Keinonen, T., & Holbrook, J. in Science Education International alle pagine 43-56.

Il citato THREE STAGE MODEL (TSM) era un'innovazione didattica del progetto PROFILES (www.profiles-project.eu), che mira a suscitare la motivazione intrinseca

degli studenti in un contesto familiare e socio-scientifico (scenario), ad offrire un ambiente significativo di apprendimento basato sull'indagine (inquiry), e ad utilizzare l'apprendimento scientifico nella risoluzione di problemi socio-scientifici (decision-making) (Bolte et al., 2012).

Le tre fasi sono 3 : *Scenario; Indagine e Processo decisionale.*

1. Scenario: in questa fase la motivazione intrinseca degli studenti dovrebbe essere stimolata. Questo dovrebbe essere realizzato presentando agli studenti un problema rilevante per la loro vita e degno di essere apprezzato. Lo scenario dovrebbe essere impostato con attenzione, partendo dalla vita quotidiana degli studenti, da un fenomeno sorprendente in natura o da un problema socio-scientifico. La motivazione iniziale forma una piattaforma di lancio chiave per l'apprendimento scientifico previsto.

Dovrebbe stabilire una base per domande scientifiche o altre domande rilevanti per l'argomento.

2. Indagine: dovrebbe sostenere la motivazione, stabilita nella fase 1. Dovrebbe soddisfare i risultati di apprendimento attraverso l'apprendimento basato sull'indagine e migliorare l'impegno sociale degli alunni attraverso il lavoro di gruppo collaborativo. Il consolidamento è anche parte della fase 2 e contiene presentazioni dei risultati, discussioni sulla rilevanza e l'affidabilità dei risultati, interpretazione.

3. 3. Processo decisionale: il consolidamento in questa fase ha lo scopo di dare rilevanza alle idee scientifiche acquisite includendole di nuovo nello scenario socio-scientifico, che ha fornito la motivazione iniziale dell'alunno. Gli alunni riflettono sulla questione. Può essere formato come un dibattito argomentativo, un gioco di ruolo, una discussione per derivare una decisione giustificata e rilevante per la società o una considerazione vista come ragionevole dalla classe (Sormunen et al., 2014, p. 43-56).

Un progetto che si sforza di promuovere interesse e rilevanza è PARSEL (popolarità e rilevanza dell'educazione scientifica per migliorare l'alfabetizzazione scientifica). Una possibilità per rendere popolari le lezioni di scienze esplorata all'interno di PARSEL è stata quella di utilizzare temi socio-scientifici legati alla vita quotidiana. Nel contesto dei moduli, la popolarità si riferisce agli studenti che apprezzano le lezioni di scienze e desiderano studiare la materia a scuola. Si riferisce anche al fatto che la scienza piaccia in generale. Quindi, una componente emotiva deriva dal modulo e dal modo in cui la scienza è presentata. Cerca di affrontare la preoccupazione che la scienza a scuola non sia interessante.

Piuttosto che gli studenti siano stimolati ad imparare dall'insegnante, della materia o da pressioni esterne, per esempio gli esami, PARSEL cerca di promuovere l'auto-

motivazione degli studenti che hanno un desiderio intrinseco di studiare il modulo. Cerca di farlo mettendosi in relazione con i bisogni e i desideri degli studenti. Una componente importante è la valutazione, che dovrebbe fare un passo avanti rispetto al compito portato a termine o meno (Rannikmäe et al., 2010, p. 116-125).

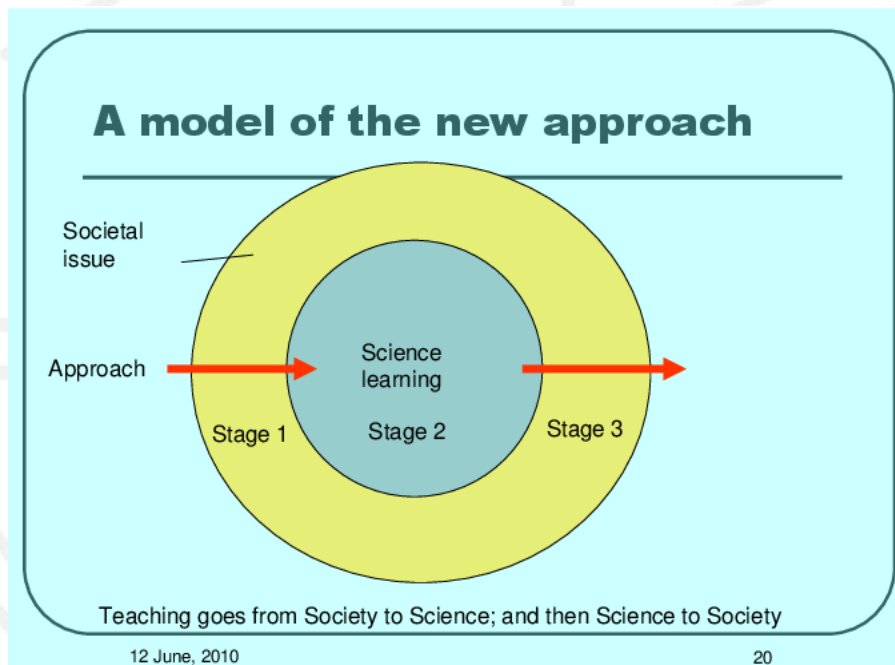


Figura 1: Fonte: Rannikmäe, M., Teppo, M. e Holbrook, J. (2010). Popolarità e rilevanza dell'alfabetizzazione scientifica: utilizzo di un approccio basato sul contesto. *Science Education International*, 21(2), 120.

2.4 METODOLOGIA

Tre fasi della metodologia OTA sono frutto di quelle, strutturate nel progetto PROFILES. Gli aggiustamenti sono stati fatti, quando si sono stabilite le tre fasi, in modo che si adattino alle esigenze del progetto OTA.

La prima fase consiste nell'enfatizzare la motivazione degli alunni. Se la motivazione è attentamente pianificata, la motivazione intrinseca degli alunni nasce ed essi sentono che il loro lavoro a scuola è importante e rilevante. Il progetto OTA prende in seria considerazione questo aspetto, quando sviluppa la metodologia; inoltre, accompagna a questo aspetto anche la lettera A - arte in STEAM. Pertanto, nella fase in cui la motivazione per gli alunni dovrebbe essere implementata, il progetto OTA vede come un'opportunità per dare voce all'arte. Una questione scientifica può essere presentata agli studenti attraverso l'arte. Può essere un fenomeno interessante, che gli alunni potrebbero osservare nel loro habitat (ad esempio, perché gli alberi sono verdi?). Questo è qualcosa che susciterà il loro interesse, perché immediatamente collegheranno la scienza a una circostanza che hanno vissuto fuori dall'aula in quella che probabilmente sarà intesa come una "vita reale" per le loro prospettive.

In seguito alla ricerca sul TSM proposta nel progetto PROFILES, lo scenario impostato nella prima fase sembra essere un valido punto di partenza per le lezioni. È necessario collegare gli argomenti del curriculum a una situazione che sia familiare o realizzabile per gli alunni. Gli insegnanti si trovano spesso di fronte a domande del tipo "A cosa mi servirà questo nella mia vita reale? Se prendiamo questo tipo di domande come un grido d'aiuto dal punto di vista degli alunni, possiamo concludere rapidamente che spetta agli insegnanti mostrare i possibili collegamenti. Con un tale approccio, otteniamo diversi vantaggi. In primo luogo, la domanda ha una risposta, prima ancora di essere enunciata ad alta voce. In secondo luogo, agli alunni viene insegnato a collegare, osservare e comprendere meglio che la divisione tra le materie del curriculum scolastico non è necessariamente un riflesso di altri cosiddetti dipartimenti della vita reale. In terzo luogo, le barriere della divisione sono così sfumate e stanno creando percorsi per ulteriori connessioni che gli alunni creano in altre situazioni - fuori dalla scuola così come all'interno di altre materie scolastiche.

Per assicurare che la motivazione sia forte, il progetto OTA propone che la prima fase delle lezioni scolastiche sia dedicata a questa particolare istituzione. Può essere formato in diversi modi. Uno di questi è sicuramente l'impostazione dello scenario, come suggerisce il progetto PROFILES. Gli insegnanti hanno mostrato alcuni seri ripensamenti, mostrando preoccupazioni per la lunghezza del tempo per svolgere l'intera lezione (Sormunen et al., 2014, p. 54). Uno degli elementi cruciali per il progetto OTA è che le attività pianificate non si estendono oltre un'ora scolastica. Le preoccupazioni di tempo espresso devono essere prese in considerazione, in modo che la fase motivazionale non alimenti il tempo di altre fasi, anche importanti, delle lezioni scolastiche. Le proposte di formattazione di punti di partenza motivazionali efficienti consistono nel creare circostanze in cui gli alunni rimangono con domande aperte su un argomento proposto. Un argomento dovrebbe essere scelto con cura e deve anche avere una forte connessione con un tema scientifico, pianificato per la lezione. Il progetto OTA propone, l'argomento è preso da un mondo di arti visive, così che l'approccio interdisciplinare inizi già fin dal principio delle lezioni. Per usare l'arte come strumento, però, non è necessario implementarlo nella prima fase, soprattutto se non ha molto senso.

L'arte come strumento può avere un ruolo significativo nella seconda fase delle lezioni scolastiche. Esprimersi attraverso forme di arte visiva può lasciare un'impressione forte e duratura sugli alunni. Quando si pianifica una seconda fase, si devono considerare alcune indicazioni. La seconda fase deve essere il seguito naturale della fase motivazionale. La partecipazione attiva degli alunni dovrebbe essere già stabilita all'interno del (buon) contenuto nella fase motivazionale. Per mantenere la motivazione degli alunni, questo è il momento in cui la loro curiosità dovrebbe essere stimolata. Ci sono diversi approcci didattici che sono appropriati per l'insegnamento

delle scienze e sono anche molto convenienti quando si usa l'arte come strumento attraverso il quale si insegna un argomento specifico della classe di scienze.

Uno degli approcci particolarmente interessante per il progetto OTA è l'apprendimento basato sulle risorse. Il progetto OTA sprona una forma di insegnamento e apprendimento, realizzato come classi a distanza: è quindi impossibile pianificare le lezioni, anche in teoria, senza una seria considerazione dell'apprendimento basato sulle risorse, risorsa che in questo caso è internet.

Per le lezioni di scienze, l'apprendimento basato sull'indagine è un altro approccio che ha dimostrato di essere efficace, specialmente quando la parola d'ordine è la partecipazione attiva degli alunni nell'argomento precedentemente proposto. L'indagine è l'azione che porta gli alunni a comprendere meglio la domanda, mentre cercano autonomamente una risposta. (Vedere la sezione 2.7.5 di questo documento per ulteriori spiegazioni). "L'indagine autentica avviene quando gli alunni cercano risposte a domande possedute e, dove possibile, formulate da loro stessi. L'indagine può quindi fare la differenza nella motivazione degli studenti." (Bolte et al., 2012, p. 11).

Il progetto OTA sta seguendo il curriculum delle scuole, in particolare i 4 curricula in 4 paesi – Slovenia, Cipro, Italia e Finlandia. Gli argomenti comuni in tutti e quattro i curricula sono stati stabiliti attraverso l'analisi in IO1.

L'arte come strumento è cruciale per il progetto OTA. Come una certa forma d'arte è implementata nella lezione scolastica dipende dalla formazione di una specifica lezione. È importante, però, che l'insegnante indichi l'implementazione dell'arte. Non per lasciarla come qualcosa di ovvio, ma per parlarne con gli alunni e portarli a vedere e capire la combinazione di scienze naturali e arte. Due materie scolastiche che sono separate nel curriculum e che appaiono agli occhi degli alunni come qualcosa di completamente diverso e incompatibile, possono in realtà avere molto in comune in termini di coesistenza e dipendenza l'una dall'altra.

Lo scopo del progetto OTA è quello di aumentare la motivazione e l'interesse degli alunni per le materie scientifiche nelle loro classi quotidiane - circostanze che vivono ogni giorno. Il progetto mira a raggiungere questo scopo usando l'arte come strumento nell'insegnamento delle scienze.

2.4.1 FASI DELLA METODOLOGIA OTA:

Fase motivazionale: Collegamento dell'argomento dal curriculum a un problema della società che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni: problema legato a un fenomeno in natura o a un fenomeno della vita quotidiana degli alunni.



Impostare correttamente la prima fase è uno dei punti cruciali nella pianificazione delle lezioni scolastiche. Se agli alunni viene presentato un argomento che è interessante per loro, è più probabile che seguano attivamente il contenuto della lezione scolastica. Quindi, il problema deve essere preso da qualcosa che si suppone familiare agli alunni, o un problema che essi sentono di essere in grado di risolvere. La partecipazione attiva degli alunni nel risolvere le questioni o nel risolvere i problemi è anche uno degli elementi che aumenta la loro disponibilità a partecipare. I compiti dovrebbero quindi essere chiaramente impostati in modo che seguano il problema esposto e portino alla seconda fase.

Fase investigativa: Questo stadio è un seguito naturale del primo stadio, in cui gli alunni prendono in mano la situazione, con una forte motivazione a trovare la soluzione. Per adempiere al compito e trovare la soluzione (o le soluzioni), gli alunni si sforzeranno di utilizzare diversi metodi di insegnamento.

Concentrarsi sull'argomento, presentare l'espressione artistica usata, fissare gli obiettivi dell'unità di apprendimento, guidare il processo attraverso metodi di insegnamento appropriati, che non sono necessariamente esclusivi: risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, creazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale.

La seconda fase è il centro della lezione. Questa è la fase in cui le attività degli alunni sono in movimento, il loro percorso di risoluzione dei problemi e di ricerca della soluzione. Questa è anche una fase in cui si dovrebbe stabilire uno spazio per le domande aperte. L'insegnante, come leader delle fasi, può in questa fase presentare anche tutte le informazioni necessarie affinché gli studenti seguano i compiti il più indisturbati possibile.

Fase di consolidamento: Riflettere sulle questioni con i metodi scelti, come la discussione, il dibattito argomentativo, il gioco di ruolo e il derivare decisioni rilevanti considerando la questione di cui sopra.

In questa fase, ci si aspetta che gli studenti colleghino l'argomento scientifico a un problema che è stato presentato loro nella fase motivazionale. Ci si aspetta che concludano le lezioni con una conclusione significativa, che sia una decisione importante, una relazione sui risultati dell'esperimento, un'osservazione.

Il progetto OTA collega arte e scienza, quindi gli argomenti di qualsiasi materia scientifica (fisica, matematica, chimica) usano l'arte come strumento. L'arte come strumento può svolgere diversi ruoli. Può essere una risorsa che collega la scienza con situazioni di vita quotidiana, quindi uno strumento di motivazione. Può essere



uno strumento per gli alunni per sperimentare e quindi trovare la soluzione di un dato problema. Può presentare una questione o un problema stesso nella prima fase come il personaggio principale da cui la questione stessa è presentata nella prima fase del modello.

Per seguire la metodologia OTA, le lezioni di apprendimento devono essere preparate come un CORSO ON-LINE, ma anche con la possibilità di essere implementate in sessioni di vita reale. Devono essere collegate alle espressioni artistiche e seguire le tre fasi del progetto OTA, come identificato e descritto sopra.

Per seguire le tre fasi, le lezioni devono essere collegate a uno o più temi sociali o questioni che sono relazionabili per gli alunni. L'arte può servire come presentazione di un argomento selezionato, servire come strumento per una migliore spiegazione e comprensione dell'argomento scientifico, che segue il curriculum. Nello stato di consolidamento ci si aspetta che gli alunni trovino una connessione con le questioni presentate nella prima fase.

Il progetto OTA seguirà la metodologia sviluppata fornendo piani di lezione e attività per gli argomenti di tre materie N&S scelte - matematica, fisica e chimica. Gli argomenti sono stati identificati dagli insegnanti come i più difficili da imparare e/o insegnare durante la pandemia di Covid-19, quando le scuole hanno chiuso le loro porte in tutto il mondo e sono state esposte ad una improvvisa ricostruzione delle loro classi in corsi on-line. Le attività saranno presentate in un modulo, dove le tre fasi della metodologia OTA saranno chiaramente esposte. Il modulo fornirà anche una rapida panoramica di informazioni importanti, come l'espressione artistica utilizzata, gli approcci/metodi utilizzati, la tempistica, le attrezzature necessarie e la descrizione concreta dell'attività proposta.

Obiettivo: L'obiettivo principale di questa metodologia è quello di fornire un quadro di principi pedagogici per lo sviluppo di esempi pratici per gli argomenti nelle materie N&S, che è stato segnalato come il più difficile per l'insegnamento o l'apprendimento online nel sondaggio e negli incontri dei focus group, fatti in IO1.

Gli obiettivi generali della metodologia possono essere riassunti come segue:

1. Fornire agli educatori conoscenze, abilità e comprensione dell'implementazione dei metodi STEAM nelle loro classi.
2. Introdurre agli educatori una varietà di approcci per l'insegnamento delle scienze e attività di apprendimento concrete che seguono questi approcci.
3. Introdurre agli educatori approcci innovativi che sono focalizzati sulla motivazione degli studenti e che enfatizzano gli studenti come parte della società, valorizzando il loro ruolo di cittadini attivi.

Gruppo target: Il gruppo target di questa metodologia è duplice:

1. gruppo target primario: educatori di materie N&S di alunni nella fascia di età 12-14.
2. gruppo target secondario: studenti all'interno di questa fascia d'età.

2.5 IDENTIFICARE LE ESPRESSIONI ARTISTICHE E GLI STRUMENTI DELLE FORME VISIVE

ESPRESSIONI ARTISTICHE

Il campo delle espressioni artistiche è ampio e presenta una varietà di forme. L'uso di opere d'arte nelle lezioni scolastiche offre diverse possibilità. L'arte può essere usata come punto di partenza per l'intera lezione nella fase motivazionale, può illustrare il nucleo dell'argomento della lezione o presentare il problema stesso. È importante avere una visione chiara di cosa rappresenterà l'opera d'arte selezionata nella lezione scolastica e di come verrà utilizzata.

Uso

Diretto: l'opera d'arte illustra il soggetto, non è necessario un contesto approfondito

Metafora: l'opera d'arte serve come punto di partenza per la discussione, servono descrizione e attenzione alle sue caratteristiche

Analisi: l'opera d'arte deve essere analizzata per vedere le connessioni con il soggetto, il suo contesto è cruciale per la comprensione

Astrazione: l'opera d'arte e il soggetto sono entrambi sistematicamente ridotti al denominatore comune, il che rivela i paralleli e le strutture pratiche e teoriche sottostanti

Fonte

Mondo naturale: rappresentazione di flora, fauna, geografia, cosmo

Mondo umano: eventi storici, ritratti e persone, architettura, costumi e tradizioni

Religione: eventi soprannaturali, miti, leggende, miracoli, pietre miliari religiose

Letteratura: rappresentazione di eventi, personaggi e temi di romanzi, racconti, poesie, epopee, saggi, opere teatrali, ecc.

Teoria: arte sull'arte, psicologia, teoria del colore, teoria della ricezione, ecc. (es. espressionismo astratto, neoplasticismo, surrealismo)

Le espressioni artistiche possono provenire dagli stessi alunni. Può essere assegnato un compito durante la lezione scolastica, in cui gli alunni devono incorporare le proprie espressioni artistiche realizzando un'opera d'arte.



Le espressioni artistiche che gli alunni realizzano possono provenire da diversi campi dell'arte: ad esempio pittura, disegno, collage, scultura, video artistici propri, computer art o altre forme d'arte, non necessariamente dal campo delle arti visive (come poesie o altri scritti creativi, creazione di musica) o combinazione di diverse espressioni artistiche (ad esempio: progetti artistici, installazioni). Nell'implementazione di questo tipo di attività, in cui ci si aspetta che gli alunni esprimano la propria arte, è importante che il progetto OTA tenga presente che i materiali per gli alunni devono essere facilmente raggiungibili (preferibilmente quelli che si trovano a casa) e non costosi.

STRUMENTO DI FORME VISIVE

STILE

Planare: il soggetto è trasformato mentalmente secondo un ordine ideale ed è presentato come permanente, immobile, immutabile (arte antica del Medio Oriente, arte medievale)

Plastico: rappresentazione realistica, che include l'ombreggiatura, la prospettiva corretta e può informare altri sensi umani (Rinascimento, Barocco romano, Neoclassicismo, Biedermeier e Realismo)

Pittorica: ricattura delle impressioni visive, con i contorni netti persi e l'immagine fatta di macchie di luce e colore (Manierismo, Barocco veneziano e Impressionismo)

Strumenti tecnologici

RIPRODUZIONI (DIGITALI E ANALOGICHE)

Le riproduzioni di qualità sono fondamentali, sia in forma digitale che analogica. File open-source disponibili su Wikipedia, siti di grandi musei internazionali; le opere contemporanee potrebbero essere soggette a copyright.

LAVAGNA INTERATTIVA

Dovrebbe includere funzioni per disegnare, tagliare e filtrare i colori della riproduzione mentre la si usa in classe.

VIDEO FATTI IN CASA

Numerose applicazioni di social media permettono agli utenti di preparare brevi video - possono essere utilizzati dagli studenti o dal progetto OTA per creare introduzioni per le lezioni online.

2.6 OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

La metodologia STEAM mira a rivoluzionare il concetto tradizionale di insegnamento perché cambia sostanzialmente le sue connotazioni e la posizione delle persone coinvolte.

L'approccio classico faccia a faccia sviluppa il suo potenziale nella relazione duale tra insegnante e studente, dove il rapporto stabilito è uno-a-uno e difficilmente aperto agli altri.

La metodologia STEAM supera il classico rapporto verticale e gerarchico insegnante-alunno proponendo un approccio più inclusivo in cui si stabilisce una conoscenza circolare, dove l'apprendimento è più equo, flessibile e interattivo.

Con l'uso del metodo interdisciplinare STEAM, gli studenti non saranno solo "ricettori" di conoscenza, ma saranno anche in grado di creare conoscenza grazie alle esperienze, empiriche, che faranno; gli studenti saranno un soggetto attivo nel processo di apprendimento, con maggiore motivazione ad apprendere e maggiori probabilità di realizzare il loro potenziale e le loro capacità.

Arte, scienza e tecnologia sono attività creative e generative, che insieme raccontano lo scopo di un approccio innovativo e interdisciplinare alla ricerca e all'insegnamento.

Albert Einstein scriveva: " *Quando il mondo cessa di essere la scena delle nostre speranze e desideri personali, quando lo affrontiamo come esseri liberi ammirando, chiedendo, osservando, lì entriamo nel regno dell'Arte e della Scienza.*

Se ciò che si vede e si sperimenta è rappresentato nel linguaggio della logica, siamo impegnati nella scienza. Se è comunicato attraverso forme le cui connessioni non sono accessibili alla mente cosciente ma sono riconosciute intuitivamente come significative, allora siamo impegnati nell'arte.

Comune a entrambi è l'amore e la devozione per ciò che trascende le preoccupazioni e le volontà personali".

Nel metodo tradizionale di insegnamento, gli studenti sono costretti ad adattarsi alla complessità dello studio di determinate materie; ma può succedere che perdano interesse all'interno della classe o che abbiano difficoltà a stare al passo con gli altri compagni; d'altra parte, non è certo facile per gli insegnanti colmare le lacune di alcuni senza sacrificare l'apprendimento di altri.

Un metodo interdisciplinare come quello STEAM, basato su un **sistema centrato sullo studente**, permette allo studente di avvicinarsi alla complessità delle materie di studio in modi diversi e da diversi punti di vista che potrebbero sembrargli più semplici, e favorisce anche l'acquisizione di un insieme di competenze funzionali alla crescita personale dello studente.

Il cambiamento rispetto alla didattica tradizionale sta proprio in questo: enfatizzare e sottolineare gli interessi, le capacità e gli stili di apprendimento di **ogni singolo studente**.



Inoltre, permette agli insegnanti di non essere soli in questo processo di insegnamento e di poter diversificare il linguaggio con cui spiegare i concetti.

L'approccio STEAM permette agli studenti di esplorare i loro personali stili di apprendimento, collegare la materia con i loro interessi, trovare nuovi approcci di apprendimento che funzionano meglio per loro, **rafforzare la loro fiducia in se stessi, la loro capacità di analisi e l'autonomia critica nel pensare e agire.**

Il metodo STEAM porta con sé una serie di caratteristiche che permettono lo sviluppo di alcune competenze chiave per gli studenti. Le caratteristiche chiave sono:

- Multidisciplinare
- Collaborativo
- Flessibile
- Inclusivo
- Centrato sugli studenti
- Creativo
- Coerente, critico
- Interattivo
- Divertente

Ognuna di queste caratteristiche è una preconditione per sviluppare e rafforzare le seguenti competenze:

- Sviluppare il pensiero critico e riflessivo
- Imparare ad imparare
- Comprendere le connessioni
- Collaborazione e comunicazione -> Incoraggiare l'inclusione; favorire la socializzazione
- Flessibilità
- Empatia
- Fiducia in se stessi
- Autoefficacia
- Pazienza
- Autonomia
- Creatività
- Risoluzione dei problemi

Caratteristiche dell'approccio STEAM	Cosa significa?	Obiettivi di apprendimento
Multidisciplinare	<p>Il metodo STEAM viene definito come un metodo o un approccio e non come una disciplina perché lavora su un ampio raggio pur riconoscendo l'importanza delle singole discipline così come l'interazione tra queste e la realtà che gli studenti vivono.</p> <p>L'approccio STEAM è quindi trasversale, abbracciando allo stesso tempo diverse materie ed evitando di ragionare e creare compartimenti improduttivi tra le varie discipline.</p> <p>La natura transdisciplinare del metodo permette quindi di concentrarsi sull'impegno del singolo studente e sul raggiungimento di specifici obiettivi di apprendimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pensiero riflessivo ● Imparare ad imparare ● Metacognizione-Comprensione delle connessioni
Collaborativo	<p>L'approccio STEAM incoraggia il lavoro di gruppo e stimola la collaborazione non solo tra gli studenti ma anche con gli insegnanti che diventano parte del processo di apprendimento e sono in costante comunicazione con studenti e colleghi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Collaborazione ● Comunicazione
Flessibile	<p>È un metodo che permette libertà di movimento agli insegnanti che possono essere liberi di modulare le loro attività e lezioni a seconda della classe e delle esigenze con cui si interfacciano.</p> <p>L'unico filo conduttore che lega le singole materie considerate è la comunicazione e il dialogo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Flessibilità

	Gli insegnanti saranno quindi chiamati a guidare questo dialogo e a stimolare sempre il pensiero critico degli studenti.	
Inclusivo	L'approccio STEAM favorisce l'inclusione e l'emergere dei talenti e del potenziale degli studenti più sensibili e introversi che, fuori dalla logica della classe, sono in grado di produrre più risultati.	<ul style="list-style-type: none"> ● Empatia ● Fiducia in se stessi ● Autostima ● Pazienza ● Autonomia
Centrato sullo studente	<p>Gli studenti sono incoraggiati a partecipare pienamente in un ambiente stimolante e accogliente dove non si teme un giudizio asettico.</p> <p>La figura degli insegnanti all'interno di questo processo è fondamentale perché è grazie agli insegnanti che si stabilirà questo clima in cui oltre ad un insegnamento verticale (proprio del metodo tradizionale) si promuoverà un processo di apprendimento orizzontale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Autonomia ● Autostima ● Imparare per imparare
Creativo	Avvicinarsi alla creatività e incoraggiare gli studenti ad essere creativi è l'aspetto essenziale che si trova nel metodo STEAM. Insegnare agli studenti ad avvicinarsi ai concetti teorici all'interno dei curricula in modo creativo significa dare loro le basi per applicare questo modo di affrontare le cose alla vita fuori dalla scuola.	<ul style="list-style-type: none"> ● Creatività ● Innovazione ● Problem solving
Coerente, Critico	<p>L'approccio STEAM ha inevitabilmente bisogno di coerenza interna e compatibilità all'interno dei curricula di tutte le materie con le materie.</p> <p>Allo stesso tempo, deve avvicinarsi a ciò che gli studenti impareranno in modo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pensiero critico ● Problem solving

	critico, anche attraverso la sperimentazione di ciò che studiano.	
Interattivo	Learning by doing: gli studenti sperimenteranno un tipo di apprendimento esperienziale, attraverso il fare. Questo metodo si baserà su diversi fattori che sono ugualmente importanti: esperienza concreta; osservazione, riflessione, formazione di concetti astratti e replicabilità del metodo in diversi contesti.	<ul style="list-style-type: none"> ● Comunicazione ● Collaborazione ● Pensiero critico
Divertente	L'interattività dell'approccio STEAM rende le lezioni più divertenti e stimola la curiosità degli studenti che saranno più motivati ad imparare. Aumentando il livello di attenzione e motivazione degli studenti, grazie ad attività/quiz/giochi, l'approccio STEAM permette loro di raggiungere gli obiettivi specifici di apprendimento in modo più rapido e proficuo, stimolando l'inventiva, la comunicazione e il lavoro di squadra.	<ul style="list-style-type: none"> ● Collaborazione ● Problem solving

2.7 METODI E APPROCCI DIDATTICI SELEZIONATI

2.7.1 APPRENDIMENTO BASATO SULLE RISORSE

L'apprendimento basato sulle risorse (RBL) è particolarmente interessante se parliamo in termini di insegnamento e apprendimento online, poiché sottolinea l'uso di qualsiasi risorsa nel processo di insegnamento. Quando spostiamo la nostra lezione da un ambiente dal vivo a un tipo di lezione online si apre un mondo di infinite nuove risorse.

L'apprendimento basato sulle risorse è una visione che dà risalto al ruolo delle risorse nel processo di insegnamento e apprendimento. RBL concettualizza l'apprendimento come un processo che mette in evidenza l'importanza delle risorse disponibili per gli studenti. Quando si parla di RBL, si presuppone che l'interazione tra gli allievi e le risorse (incluse le risorse umane) sia il principale dispositivo strutturante della

situazione di apprendimento (Esch, 2002). Questo aspetto è importante per il progetto OTA, poiché il progetto si concentra sullo sviluppo di corsi on-line, quindi, la risorsa di base è internet stesso. Detto questo, OTA non vede l'apprendimento basato sulle risorse come un approccio a sé stante, ma piuttosto come una condizione inevitabile, che deve essere completata al fine di condurre un corso on-line, che sia dal vivo o preparato. È anche qualcosa che le scuole, gli insegnanti e gli alunni hanno dovuto avere durante la pandemia per continuare il processo di scolarizzazione anche quando le scuole come edifici e luoghi dove andare erano fisicamente inaccessibili per tutti.

Mentre l'apprendimento basato sulle risorse come termine esiste da più tempo tra educatori e ricercatori, è stato l'inizio dell'era digitale che ha dato ulteriore attenzione a questo approccio di apprendimento.

Da quando siamo entrati nell'era digitale, o per meglio dire, da quando l'era digitale si è espansa a una larghezza quasi inevitabile, anche la natura delle risorse è cambiata.

Ci viene fornito un numero maggiore di opportunità. Sono più disponibili e forniscono anche diverse prospettive. Ora abbiamo accesso a risorse più tradizionali e storiche (per esempio, libri, articoli) e anche a fonti di informazione contemporanee (per esempio, notizie quotidiane) (Hannafin & Hill, 2007, p. 527). L'era digitale ha ridefinito e trasformato le risorse educative. Le risorse sono ora esposte a modifiche e hanno un accesso molto più facile che nelle epoche precedenti. Ancora di più, possono essere addirittura create e facilmente condivise con un pubblico più ampio o limitato. Possono essere e sono assemblate virtualmente da qualsiasi luogo per affrontare obiettivi e bisogni individuali (Hannafin & Hill, 2007, p. 526).

Dopo che la pandemia ha colpito il mondo, anche le istituzioni più resistenti si sono dovute adattare e si sono dotate delle risorse più recenti e utilizzabili in modo da poter rimanere in contatto con le loro persone di interesse. Anche le istituzioni più inaspettate, come teatri, teatri di marionette e nightclub, fecero del loro meglio per offrire qualche tipo di interazione. E le scuole non facevano eccezione. Anche gli insegnanti che non avrebbero mai pensato di usare risorse digitali di tale misura, si sono adattati e sono rimasti in contatto con i loro alunni e genitori.

La diffusione di internet ha portato un modo diverso di pensare. Il suo significato nei sistemi educativi è diventato di maggiore importanza durante l'apprendimento on-line in tutto il mondo. A quel tempo, anche gli insegnanti e gli altri educatori che stavano resistendo all'uso delle tecnologie nell'insegnamento furono costretti a formare le loro lezioni online e acquisirono le competenze necessarie per poterlo fare.

Le risorse essendo più accessibili hanno anche un'altra dimensione. Sono diventate anche facili da produrre. Così il ciclo gira. Le risorse disponibili possono essere usate

come strumento nell'educazione, ma anche gli studenti o gli educatori possono facilmente fornire le proprie risorse e presentarle in modo digitale.

L'apprendimento basato sulle risorse mira a migliorare l'impegno attivo degli alunni nelle unità di apprendimento e fornisce uno spazio di apprendimento, dove gli alunni sono liberi di sperimentare, ricercare, approfondire e cercare certe informazioni in un modo molto aperto - che dipende dalla quantità di risorse disponibili per gli alunni. L'insegnante in questo tipo di insegnamento ha il ruolo di una guida. Si può implementare l'apprendimento basato sulle risorse in diversi modi e può essere impostato come un ambiente aperto e con risorse illimitate. Qualunque cosa gli alunni pensano possa servire loro meglio per un argomento che stanno ricercando o per i problemi che stanno risolvendo. Se le risorse scelte sono appropriate o meno devono essere discusse con l'insegnante (educatore) durante il processo. Ci si aspetta che gli alunni presentino le loro scoperte o i loro risultati alla fine delle loro ricerche e si dovrebbe evitare l'effetto di una selezione non appropriata sugli altri alunni. L'insegnante deve essere presente in tutte le fasi e mantenere il controllo dei processi degli alunni in modo che il loro lavoro sia a un livello adeguato e senza possibili disinformazioni. Ciononostante, devono agire come parte attiva della lezione e svolgere

i compiti dati nel modo più indipendente possibile. Così, il loro pensiero creativo è potenziato e sono orientati alla soluzione.

L'apprendimento basato sulle risorse può essere pianificato diversamente - in un modo più guidato. L'insegnante può fare una selezione preliminare di tutte le risorse affidabili (incluse le pagine web appropriate). In questo modo, si forma un maggiore controllo delle informazioni rilevanti e anche il livello di difficoltà delle risorse viene assegnato dall'insegnante in questo modo (Campbell et al., 2001). Tale approccio è particolarmente appropriato per gli alunni più giovani, poiché non sono ancora lettori esperti.

Se l'insegnante fornisce o suggerisce diverse risorse (digitali o stampate, foto, libri diversi ecc.), gli alunni dovrebbero selezionare la risorsa più appropriata. Se non prima, il momento in cui un alunno ha la libera scelta di selezionare le risorse è il momento in cui si stabilisce la sua partecipazione attiva. Se avranno le mani completamente libere nel selezionare le risorse, se selezioneranno una o più risorse dipende in parte dalla scelta dell'insegnante, in parte dall'argomento/problema della lezione di apprendimento, in parte dalla struttura della lezione di apprendimento stessa.

L'apprendimento basato sulle risorse non è inteso come un approccio di apprendimento autonomo o una metodologia di insegnamento (Hill & Hannafin, 2001). E' più probabile che sia mescolato con altri approcci, come l'apprendimento basato

sull'indagine o il problem-solving. Può servire come punto di partenza o come supporto durante il processo di indagine e ricerca.

Per il progetto OTA, l'apprendimento basato sulle risorse è importante dal punto di vista dell'era digitale; le lezioni del progetto OTA sono pensate per essere implementate come lezioni online, poiché il progetto mira a sostenere le difficoltà di un insegnamento e di un apprendimento online che si sono incontrate durante l'educazione online mondiale come conseguenza di una pandemia COVID-19. Così, internet stesso diventa una risorsa indispensabile. Seguendo uno degli elementi cruciali dell'OTA quando si progettano le attività, il vantaggio dell'accesso a internet è davvero conveniente, "materiali a basso costo che è possibile trovare a casa". Per coinvolgere attivamente gli alunni, internet non serve solo come fornitore di informazioni, ma è anche uno strumento per produrre materiale, come presentazioni, video, foto ecc. e ha un enorme potenziale per mantenere gli alunni creativi, attivi e concentrati. Detto questo, non si dovrebbe ignorare il potenziale di internet per gli alunni di sviarli. Pertanto, la pianificazione delle lezioni dovrebbe essere precisa, con istruzioni chiare e un limite di tempo per prevenire il maggior numero di allontanamenti degli alunni dall'argomento che gli insegnanti possono fare mentre insegnano a distanza.

Combinare RBL con l'arte per insegnare le materie scientifiche:

Risorse come il facile accesso a internet permettono agli insegnanti e agli studenti di trovare una quantità infinita di tutti i tipi di opere d'arte. Dalle famose gallerie virtuali all'arte di strada e all'arte personale di artisti piuttosto sconosciuti su portali come Pinterest, Artsy, Instagram ecc.

Gli insegnanti possono pianificare una lezione che richiede la conoscenza di una specifica opera d'arte o un'indagine su di essa. Per esempio: Trova un edificio che ha angoli diversi da 90° nella sua superficie ...

2.7.2 APPRENDIMENTO ESPERIENZIALE

Nel 1938 John Dewey scrisse un libro, intitolato Experience and Education considerato un fondamento per le discussioni sull'apprendimento esperienziale. Nella teoria dell'apprendimento esperienziale di Dewey, tutto avviene in un ambiente sociale. La conoscenza è socialmente costruita e basata sulle esperienze. Questa conoscenza dovrebbe essere organizzata in esperienze di vita reale che forniscono un contesto per le informazioni. Il ruolo dell'insegnante è quello di organizzare questo contenuto e di facilitare le esperienze reali. Le esperienze si basano sulle capacità e sulla disponibilità degli studenti. La qualità dell'esperienza è la componente più importante della teoria.

Al completamento di un'esperienza, gli allievi hanno la conoscenza e la capacità di applicarla in situazioni diverse (Roberts, 2003).

David Kolb ha scritto una ricerca dettagliata sull'apprendimento esperienziale nel 1984 intitolata *Experiential learning*. La sua teoria è stata fatta esaminando, ricercando e confrontando altre tre teorie pedagogiche: i già citati Dewey, Piaget e Lewin. Attraverso la teoria dell'apprendimento esperienziale, ha voluto suggerire una prospettiva olistica dell'apprendimento che combina esperienza, percezione, cognizione e comportamento. Ha sviluppato una teoria dell'apprendimento come un ciclo di 4 fasi: **esperienza concreta**, **osservazione riflessiva**, **concettualizzazione astratta** e **sperimentazione attiva**. L'apprendimento è efficace dopo che l'allievo passa attraverso il ciclo. Gli allievi possono entrare nel ciclo in qualsiasi momento (Kolb & Kolb, 2013).

L'apprendimento esperienziale è strettamente connesso all'apprendimento pratico o all'imparare facendo. La differenza principale tra questi approcci è che l'apprendimento esperienziale fa un passo avanti e sottolinea l'apprendimento attraverso un processo metacognitivo; gli alunni entrano quando riflettono sulle loro azioni. In questo modo, la conoscenza è più approfondita e ha un maggiore potenziale per essere poi trasferita alle situazioni della vita quotidiana.

Quando l'apprendimento è concepito come un processo adattivo olistico, fornisce ponti concettuali attraverso le situazioni di vita. Può servire anche per ritrarre l'apprendimento come un processo continuo, per tutta la vita (Kolb, 2014, p. 45).

La teoria esperienziale vede l'apprendimento come un processo in cui la conoscenza viene creata attraverso la trasformazione delle esperienze (Kolb, 1984, p. 38).

L'apprendimento attraverso le esperienze è importante per molti aspetti: quando si sperimenta qualcosa, la capacità di comprensione è molto più alta che attraverso la sola teoria. Il ruolo dell'educatore nell'apprendimento esperienziale è quello di fornire l'ambiente di apprendimento.

Quando gli educatori fanno riferimento all'apprendimento esperienziale, possono dare ai loro studenti un'esperienza concreta dalla quale possono apprendere un nuovo materiale. Usando le esperienze già acquisite, ne implementano di nuove e così creano conoscenza con l'aiuto della trasformazione. L'importante è che possano vedere questa esperienza come una risorsa importante nella loro vita quotidiana.

La metodologia OTA utilizzerà questo aspetto dando agli studenti esperienze su come trasferire l'arte alla scienza e viceversa. Uscendo da un approccio interdisciplinare, il campo di apprendimento è ben impostato, perché immediatamente l'allievo deve entrare nel pensiero complesso con la connessione di conoscenze da altri campi con il campo di interesse. Avere l'esperienza di come trasferire le esperienze tra campi diversi, sarà anche una buona pratica per gli alunni come competenza per tutta la vita,

il che significa trasferire l'esperienza a scuola in un ambiente esterno alla scuola, l'ambiente che gli alunni vedono come vita reale tanto quanto essere a scuola, se non di più.

Gli esempi di attività di apprendimento esperienziale includono **ricerca sul campo, attività in classe, gite scolastiche fuori sede, apprendimento basato su progetti, attività sul campo, esperimenti, simulazioni, esperienze sul campo**. Nel pianificare lezioni on-line, possiamo facilmente supporre che quelle attività non formali, che portano una lezione fuori dall'ambiente scolastico, dovranno essere ridotte o in qualche modo adattate. Implementare un approccio centrato sull'allievo, dove una delle componenti è che l'allievo attinge da esperienze precedenti e fa un collegamento, una connessione con questioni attuali, è una delle possibilità. Il ruolo dell'insegnante è quello di guidare gli alunni verso una tale esperienza e stabilire un campo chiaro per loro per fare una connessione. Da questa connessione, gli alunni formano un nuovo significato combinando l'esperienza precedente con la nuova conoscenza, che ha un potenziale maggiore per la comprensione complessiva degli alunni di una questione, oltre a permettere loro di acquisire competenze per l'apprendimento permanente. Per un insegnamento on-line attingere da esperienze precedenti è cruciale, specialmente quando l'insegnante si trova di fronte a una lezione in cui è necessaria l'introduzione di un ambiente esterno alla scuola.

Altre soluzioni per queste lezioni sono anche possibili al giorno d'oggi e specialmente durante la pandemia. Molte istituzioni avevano stabilito una visita on-line delle loro offerte anche prima della pandemia, ma nel periodo del grande blocco, questo è diventato una pratica regolare. Soprattutto per istituzioni come gallerie, musei, anche lì e simili. Molti di loro hanno anche chiuso le loro offerte on-line, dopo che sono stati in grado di aprire di nuovo le porte al pubblico, ma c'è ancora una grande quantità di istituzioni che offrono e gli insegnanti dovrebbero usare questo come un vantaggio quando implementano corsi on-line.

Nella metodologia OTA, stiamo ricercando opzioni per fornire un toolkit per le attività online, quindi presteremo particolare attenzione all'apprendimento esperienziale, poiché questa è la componente che può essere molto compromessa quando si impara online.

Combinare l'apprendimento basato sulle risorse (internet) e l'apprendimento esperienziale con l'arte per insegnare le materie scientifiche:

Possiamo impostare attività utili ed efficaci. Gli alunni ottengono la conoscenza attraverso l'esperienza di espressioni artistiche così come di argomenti assegnati da un campo della scienza.

Trova un edificio che ha angoli diversi da 90° nella sua superficie usando internet. Mostrare l'immagine e spiegare gli angoli. Guardati intorno nella tua stanza/casa/appartamento/classe. Trova oggetti con angoli simili. Mostra l'oggetto



(o fai una foto se è troppo grande). Confrontare i due. Spiega le somiglianze e le differenze. A cosa serve questo oggetto? I gradi dell'angolo sono importanti?

2.7.3 PROBLEM SOLVING CREATIVO

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

I problemi possono essere descritti come un evento quando il nostro cervello identifica circostanze specifiche come qualcosa che deve essere risolto.

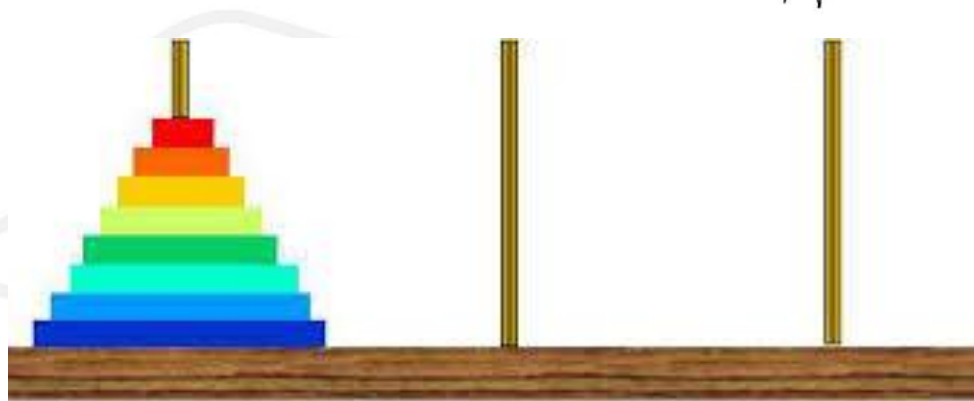
Il problem solving è un processo: è l'atto di definire un problema; determinare la sua causa; identificare, dare priorità e selezionare alternative per una soluzione; implementare una soluzione.

Nel processo di problem solving, è importante distinguere un problema in sé oltre ai sintomi. Fonte: <https://asq.org/quality-resources/problem-solving>

Dopo aver definito il problema, il cervello entra nella fase di analisi del problem solving. Il problema deve essere compreso prima di poter essere risolto.

Nel 1972 gli scienziati Newell e Simon hanno posto alcune basi per la comprensione del problem solving. La loro analisi della risoluzione dei problemi "means-ends" può rappresentare una caratterizzazione generale della struttura della cognizione umana. L'analisi dei mezzi e dei fini sembra essere il metodo principale dell'uomo, quando è esposto al problem solving (Anderson, 1993). L'analisi dei significati è un processo nel cervello umano, quando una persona riconosce un problema più o meno complesso immagina la migliore soluzione possibile o definisce un obiettivo, e poi crea una strategia su come raggiungere l'obiettivo o risolvere il problema.

La Torre di Hanoi (Figura 2) è in realtà un giocattolo, ma ha regole o restrizioni piuttosto complesse e un obiettivo chiaro. Gli esseri umani tendono a usare l'analisi dei mezzi e dei fini, quando sono esposti a un compito della Torre di Hanoi ed è una tecnica rappresentativa per mostrare come funziona il cervello. Quando si cerca di raggiungere l'obiettivo del gioco, seguendo le istruzioni, vengono fissati dei sotto-obiettivi.



Spostare tutti i dischi dal primo al terzo gancio.
è possibile spostare un disco alla volta; il disco più lungo non
può essere messo in cima al più piccolo.

Figura2: Schizzo - Torre di Hanoi

Fonte: proprio

Sulla base della caratterizzazione di Newel e Simon del problem solving, il termine principale nel problem solving è PROBLEM SPACE, lo spazio in cui il solutore del problema sta raccogliendo le soluzioni. Uno spazio di problemi ha uno stato iniziale, un traguardo e un insieme di strumenti che possono essere applicati e che faranno muovere il solutore da uno stato all'altro (Anderson, 1993).

Le persone spesso usano l'euristica per la ricerca degli spazi dei problemi. (Dunbar, 1998). Le euristiche sono metodi per risolvere i problemi basati sulle esperienze precedenti al fine di risolvere i problemi il più velocemente possibile in un modo che sia ancora accettabile ma non necessariamente ottimale. Tuttavia, le opinioni degli autori moderni sono che le soluzioni euristiche sono abbastanza buone e inoltre, in certe circostanze, possono essere anche più accurate di metodi più complessi di risoluzione dei problemi (Hozjan, 2012).

I metodi di problem-solving forniscono i meccanismi per convertire la conoscenza in comportamento, compreso il comportamento cognitivo (Anderson, 1993). Partendo da questo, se forniamo lezioni che richiedono l'attivazione del problem-solving, o in altre parole - se insegniamo abilità di problem-solving, insegniamo agli studenti come comportarsi in circostanze specifiche. Mostrando loro circostanze relazionabili, facciamo un ulteriore passo avanti, per raggiungere l'obiettivo principale dell'educazione al problem-solving - che gli studenti saranno alla fine capaci di risolvere autonomamente i problemi che affronteranno nel corso della loro vita.

Ciò che spesso conta di più nelle scuole è l'importante ma incompleta risorsa cognitiva della conoscenza. La conoscenza fissa e gli algoritmi sono più facili da insegnare, imparare e testare rispetto all'intricata rete di processi che costituiscono il problem

solving. In genere, non è prima della scuola di specializzazione che il problem solving diventa davvero il fulcro di un programma educativo. Anche nella scuola di specializzazione uno studente può non arrivare a lottare con i veri problemi di un campo di studio fino alla tesi di laurea (Martinez, 1998).

Una delle materie responsabili dello sviluppo delle abilità di problem-solving all'interno del sistema educativo è la matematica. Gli alunni dovrebbero sviluppare capacità di pensiero divergente e gli insegnanti di matematica dovrebbero insegnare loro esattamente questo. L'obiettivo non è solo quello di mostrare agli studenti il modo di risolvere i problemi, ma di incoraggiarli e attivarli a pensare anche alle possibilità del modo o dei modi stessi: in questo modo l'intero cervello degli studenti viene attivato ed essi non seguono semplicemente le istruzioni. In effetti, seguire le istruzioni e ottenere il risultato o la salvezza può certamente fornire una sorta di livello di soddisfazione negli alunni, ma non garantisce necessariamente una comprensione a lungo termine e la capacità di riflettere questo tipo di impegno cerebrale in altre situazioni di vita. Al contrario, quando l'allievo attiva l'intero cervello pensando a come può arrivare a una certa soluzione, l'esperienza è più forte, la comprensione del problema più profonda e la possibilità di trasferire l'abilità acquisita ad altre situazioni di vita aumenta. Ambientando lo scenario del problema (o della questione) in una situazione che è familiare all'allievo in primo luogo, la motivazione intrinseca per l'attivazione è più alta, essi si impegnano nell'esperienza, attivano il loro cervello in un processo di pensiero e conducono se stessi verso la soluzione.

PROBLEM SOLVING CREATIVO

Il Problem Solving Creativo è un modo di pensare e di comportarsi.

CREATIVO - un'idea che ha un elemento di novità o unicità, almeno per chi crea la soluzione, e che ha anche valore e rilevanza.

PROBLEMA - qualsiasi situazione che rappresenta una sfida, un'opportunità o una preoccupazione.

SOLVING - escogitare modi per rispondere, soddisfare o risolvere il problema.

CREATIVE PROBLEM SOLVING o CPS è un processo, un metodo o un sistema per avvicinarsi a un problema in modo fantasioso e risultante in un'azione efficace. (Mitchell & Kowalik, 1999).

Uno dei processi più importanti, che spiega il processo di problem solving creativo, è il processo di problem solving creativo di Osborn-Parnes.

Il processo di risoluzione creativa di Osborn-Parnes è classificato nelle seguenti fasi:

- 1. Trovare un oggetto che è la fase di definizione dell'area del problema.**
- 2. Trovare la realtà, che è la fase di ottenere dati.**
- 3. Trovare il problema, che è la fase di definizione precisa del problema.**
- 4. Trovare le idee, che è la fase di generalizzazione delle soluzioni del problema;**

- 5. Trovare la soluzione, che è la fase di valutazione di tutte le possibili soluzioni e di selezione tra esse;**
- 6. Trovare l'accettazione, che è la fase di applicazione corretta delle idee selezionate. (Kandemir & Gür, 2009).**

Anche se il CPS può essere applicato individualmente, i problemi sono spesso risolti più efficacemente in un team, dove il brainstorming permette di generare più idee. Pensare a molte idee è fondamentale per un efficace problem solving secondo il modello Osborn-Parnes (Mitchell & Kowalik, 1999).

Per l'OTA il problem solving creativo è un'abilità che permette una certa misura di unicità. Quando incoraggiamo gli alunni a risolvere i problemi in modo creativo, non dovremmo aspettarci che i loro modi siano simili agli uni agli altri o anche al modo in cui li vediamo noi stessi. Il problem solving creativo dovrebbe lasciare spazio a diverse interpretazioni della stessa questione. Dovrebbe permettere agli alunni di trovare le proprie strade e avere un approccio indipendente. L'apprendimento tradizionale era spesso impostato in un modo in cui gli insegnanti mostravano un modo scelto di risolvere un problema esposto e gli alunni seguivano la loro guida. La passività degli alunni in un tale modo di insegnare può risultare in un apprendimento a memoria senza dare alcuna enfasi alla comprensione di base del "come" e del "perché". Inoltre questo può lasciare conseguenze negative sulla vita post-scolastica, poiché incoraggia gli alunni ad essere passivi nella percezione. Ci sono alunni che sono naturalmente creativi e parteciperanno attivamente alle soluzioni degli insegnanti, daranno il loro suggerimento in modo autonomo e forse forniranno un buon esempio ai loro compagni. Tuttavia, non dobbiamo dimenticare che questi non sono tutti gli alunni. Se stiamo seguendo l'obiettivo di incoraggiare gli alunni ad essere cittadini attivi, dobbiamo eliminare la passività nelle aule e riformarla in una forma partecipativa, attiva e coinvolgente. Dobbiamo assicurarci che anche gli alunni che tendono a diventare passivi rapidamente siano pienamente impegnati per tutto il tempo del loro percorso scolastico. Gli educatori dovrebbero vedere questo come una loro responsabilità, perché sono in contatto diretto con gli alunni e possono lasciare un forte impatto per tutta la vita.

Con l'insegnamento e l'incoraggiamento della risoluzione creativa dei problemi, la mente degli alunni viene messa alla prova. Questo significa che gli alunni non vengono presentati con un solo modo di affrontare un dato problema, ma hanno un modo aperto di discutere le possibilità su come certi problemi possono essere risolti. Come menzionato prima, il problem solving creativo è una buona attività di squadra. Il modo in cui la squadra affronta un problema è una loro scelta. Ma ci sono alcune tecniche che possono essere utili, come il brainstorming, ambientare il problema in un altro ambiente, ridefinire il contesto del problema (per esempio: devono formare un articolo di giornale da un argomento scientifico), formare domande "What if?" (cosa succede se la mia casa crolla se non risolvo questo problema), visualizzare un problema scientifico astratto (dargli un nome, pensare a un animale domestico).



La creatività è spesso associata all'arte. Qualsiasi forma d'arte per essere precisi. Il progetto OTA fa proprio questo. L'arte come strumento per insegnare le scienze può migliorare la creatività degli alunni, soprattutto quando il loro compito è quello di fornire la propria forma d'arte, collegata al problema scientifico che devono risolvere. Mantenere gli alunni attivi in modo creativo è importante in tutti i processi scolastici. Gli alunni dovrebbero essere incoraggiati a pensare in modo creativo fin dalla più tenera età, fornendo così solide radici per la scuola successiva e l'apprendimento per tutta la vita.

Il problem solving creativo è la capacità di risolvere i problemi fuori da un modo ordinario e convenzionale, permettendo a se stessi di vedere fuori dagli schemi e trovare soluzioni altrove in modo unico.

2.7.4 EDUCAZIONE ATTRAVERSO LA SCIENZA

Gli autori Holbrook e Rannikmäe, in particolare, usano il termine Education through science, piuttosto che Science through education. Le differenze tra i due sono che l'educazione attraverso la scienza si concentra sulle questioni socio-scientifiche all'interno della società, mentre la scienza attraverso l'educazione è l'apprendimento di teorie scientifiche fondamentali, leggi e concetti.

L'ETS enfatizza la rilevanza della scienza nella società e cerca di aumentare l'interesse degli studenti per gli argomenti parlando di questioni concrete e mostrando così l'importanza e i bisogni della scienza per l'esistenza, l'evoluzione e il miglioramento della società.

L'ETS come la STE mira a sviluppare un atteggiamento positivo verso la scienza, la differenza è che l'ETS nasce dalla società e prende la comprensione degli studenti come una parte importante da affrontare e implementare nel processo educativo. All'interno dell'ETS viene discusso anche il termine alfabetizzazione scientifica.

L'alfabetizzazione scientifica in questo contesto è intesa come qualcosa di più di una semplice conoscenza e comprensione della scienza, vede la "cittadinanza responsabile come un obiettivo principale in cui la conoscenza scientifica è usata saggiamente per il beneficio della società. Include fortemente i domini personali e sociali accanto alla natura della scienza". (Holbrook & Rannikmäe, 2007, p. 1347-1362).

ALFABETIZZAZIONE SCIENTIFICA

Nel contesto scolastico, è estremamente difficile distinguere tra alfabetizzazione scientifica e l'alfabetizzazione tecnologica, dato che le due cose vanno insieme (la tecnologia non è intesa come semplice riferimento ai



computer, o alla semplice acquisizione di competenze tecniche, ma ai materiali e ai processi creati dall'uomo sviluppati all'interno della società). Infatti, per tutti gli scopi pratici relativi all'insegnamento all'interno delle scuole, l'alfabetizzazione scientifica e quella tecnologica possono essere considerate la stessa cosa. Questo non significa che la scienza sia la stessa cosa della tecnologia, tutt'altro. Ma suggerisce che la conoscenza concettuale, i valori personali e della società inerenti allo sviluppo della STL in questo senso sono indistinguibili (Holbrook & Rannikmäe, 2007).

L'alfabetizzazione scientifica dovrebbe essere collegata a elementi importanti: un apprezzamento della natura della scienza, attributi personali di apprendimento, comprese le attitudini e lo sviluppo di valori sociali (Holbrook & Rannikmäe, 2007).

La rilevanza dell'apprendimento gioca un ruolo importante per aumentare l'alfabetizzazione scientifica degli studenti. I materiali didattici, quindi, devono considerare una cornice sociale, l'introduzione della scienza concettuale sulla base del bisogno di sapere, e abbracciare la situazione socio-scientifica che fornisce la rilevanza per una cittadinanza responsabile (Holbrook & Rannikmäe, 2009). Sviluppare la responsabilità e la coscienza degli studenti è un fattore importante nell'ambiente educativo e migliorando l'alfabetizzazione scientifica gli insegnanti possono avere un'influenza sulle azioni degli studenti in un dato momento e anche in un futuro successivo. Con una migliore comprensione della scienza e la capacità di collegare la scienza alla vita quotidiana e all'ambiente in generale, aumenta notevolmente la possibilità per gli studenti di capire il loro ruolo nella società e di diventare partecipanti attivi, di avere influenza sui cambiamenti e sui miglioramenti.

ALFABETIZZAZIONE VISIVA

L'alfabetizzazione visiva è la capacità di trovare un significato nelle immagini. Comporta un insieme di abilità che vanno dalla semplice identificazione - nominare ciò che si vede - all'interpretazione complessa a livello contestuale, metaforico e filosofico. Molti aspetti della cognizione sono chiamati in causa, come l'associazione personale, la domanda, la speculazione, l'analisi, la ricerca dei fatti e la categorizzazione. La comprensione oggettiva è la premessa di gran parte di questa alfabetizzazione, ma gli aspetti soggettivi e affettivi della conoscenza sono altrettanto importanti.

L'alfabetizzazione visiva di solito inizia a svilupparsi quando uno spettatore trova la propria comprensione relativa di ciò che affronta, di solito basata su prove concrete e circostanziali. Alla fine implica considerare le intenzioni del creatore, applicare sistemi per pensare e ripensare le proprie opinioni, e acquisire un corpo di informazioni per sostenere conclusioni e giudizi. L'esperto esprimerà anche queste comprensioni in un vocabolario specializzato (Yenawine, 1997).



Un fattore importante nell'educazione è la rilevanza di argomenti specifici, il che significa che gli studenti riconoscono la rilevanza dell'apprendimento di quegli argomenti per i loro bisogni o obiettivi personali. Enfatizzando la rilevanza, la motivazione degli studenti cresce, specialmente quella intrinseca (Holbrook & Rannikmäe, 2009).

Come educatori, possiamo raggiungere la comprensione della rilevanza con tecniche come l'approccio interdisciplinare. Con la metodologia OTA, l'approccio interdisciplinare viene affrontato combinando due materie che di solito vengono insegnate separatamente: arte e scienza, in particolare arte e chimica, arte e matematica, arte e fisica. Da questo punto di vista, entrambe le suddette letterature - scientifica e visiva - sono importanti per la metodologia di apprendimento OTA, perché si rivolge all'uso e allo sviluppo di entrambe.

L'alfabetizzazione visiva e scientifica si evolverà attraverso compiti e problemi prefissati, insieme alla consapevolezza dell'importanza/rilevanza, mentre gli studenti entreranno nel pensiero complesso usando due campi e accettandoli come uno solo. Con un insegnamento interdisciplinare si rafforza la mentalità di un mondo che funziona come un tutto, piuttosto che pensare a materie specifiche come unità indipendenti. L'elemento della coesistenza di diversi campi è importante da affrontare specialmente nei sistemi educativi dove le materie sono separate in unità diverse. Gli studenti devono capire presto che solo perché hanno programmato separatamente la matematica e la geografia non significa che non abbiano nulla in comune. Con tale realizzazione, anche il trasferimento in situazioni di vita reale diventa più facile per gli studenti, specialmente se vengono dati loro dei problemi concreti da risolvere che sono una combinazione di diverse materie/campi.

Per l'elemento della rilevanza Holbrook e Rannikmäe stanno suggerendo anche "che la scienza a scuola è parte dell'offerta educativa e qualsiasi contenuto scientifico è acquisito in modo da migliorare l'educazione riguardo alla tipologia del soggetto, ai domini personali o sociali." (Holbrook & Rannikmäe, 2007, p. 1347-1362).

Ci si aspetta che l'inclusione dei campi personali e sociali nella struttura dell'apprendimento aumenti la rilevanza dell'insegnamento delle scienze. Questo non è un approccio esplicito e la teoria dell'attività ne fornisce un costrutto teorico più forte.

La teoria dell'attività come strumento per affrontare la mancanza di rilevanza nelle scienze scolastiche si basa sull'interconnessione di conoscenza e pratica sociale attraverso la definizione di un bisogno (rilevante agli occhi degli studenti), identificando le motivazioni (voler risolvere problemi scientifici e prendere decisioni socio-scientifiche) che portano ad attività costituite da azioni (imparare a scuola per diventare un cittadino responsabile e scientificamente alfabetizzato). Tali pratiche hanno lo scopo di provvedere ai bisogni degli studenti (percepiti dagli studenti nella



misura in cui ciò è possibile, altrimenti percepiti dalla società come area di bisogno) in modo più o meno organizzato, realizzando "prodotti" o "decisioni" a partire da "materie prime", componenti scientifiche, o problemi da risolvere. L'attività può essere 'processo di indagine' o 'dibattito'. È un modo di educare gli studenti a prendere decisioni adeguate. Le decisioni che prendono attraverso il loro processo di apprendimento dovrebbero prendere in considerazione i bisogni di tutti i membri della società. Una parte importante nella teoria dell'attività è anche la riflessione come un modo per migliorare la pratica o prendere decisioni (Holbrook & Rannikmäe, 2007).

2.7.5 APPRENDIMENTO BASATO SULL'INDAGINE

Come indica il nome, l'apprendimento basato sull'indagine deriva dai metodi usati dagli scienziati professionisti. Si tratta di un processo di scoperta stabilendo ipotesi e testandole con esperimenti e/o osservazioni. E' strettamente connesso ad un processo di problem solving in quanto richiede abilità di risoluzione dei problemi.

L'apprendimento basato sull'indagine sostiene fortemente la partecipazione attiva degli studenti nel loro processo educativo e pone parte della responsabilità anche sugli studenti per scoprire nuove conoscenze da soli (Pedaste et al., 2015).

Ci sono diversi vantaggi nell'impostare le lezioni scolastiche come un ambiente di indagine. Un tale approccio raggiunge una migliore comprensione delle forme astratte, come idee, concetti, pensieri. Aumenta anche la motivazione degli alunni per la partecipazione e l'attivazione, sviluppando anche le capacità intellettuali e pratiche. Detto questo, l'indagine può richiedere più tempo rispetto ai metodi più tradizionali, sia in termini di preparazione che di attuazione. Mentre questo potrebbe rappresentare un problema per gli insegnanti, dal momento che segnalano una mancanza di tempo, la soluzione potrebbe venire dagli insegnanti stessi. Dovrebbero essere preparati a sperimentare la loro pratica. L'indagine non dovrebbe essere un'attività "tutto o niente", ma una parte di un repertorio di azioni diverse, volte a migliorare i risultati di conoscenza, comprensione, motivazione e attivazione degli studenti (Bolte et al., 2012).

In una sezione dell'apprendimento basata sulle risorse, è già stato sottolineato quanto la digitalizzazione della società abbia influenzato non solo gli studenti ma anche il modo di apprendere, riformando approcci didattici preconosciuti e aprendo anche nuove opzioni per insegnanti e studenti.

Con la digitalizzazione, l'apprendimento basato sull'indagine ha guadagnato popolarità nel curriculum scientifico. Grazie agli sviluppi tecnologici, il processo di indagine può anche essere supportato da ambienti di apprendimento elettronici (Pedaste et al., 2015). Questo è anche il caso in cui l'apprendimento avviene on-line. Soprattutto durante la pandemia.

L'apprendimento basato sull'indagine è un approccio che incoraggia gli studenti a impegnarsi attivamente nella risoluzione dei problemi. Il problema o la questione che

viene presentata da un insegnante dovrebbe essere intrapresa in una sorta di indagine ed è responsabilità degli studenti risolverla. Come molti altri approcci, anche l'apprendimento basato sull'indagine mette gli alunni al primo posto e li considera una parte importante nel trovare le soluzioni. Spesso, la strada verso la soluzione nell'apprendimento basato sull'indagine è attraverso gli esperimenti: gli alunni imparano attraverso esperienze pratiche e le opzioni per loro di vedere l'importanza di tale lezione, o della materia scientifica in generale, è così migliorata, specialmente se viene data una quantità notevole sulla valutazione degli alunni stessi. Comunicando attraverso i loro processi, riconoscono tutte le fasi dei processi, i possibili errori attraverso le loro sperimentazioni o altri tipi di esame/ricerca e i risultati ottenuti alla fine del processo. E anche i risultati e i percorsi dei loro compagni.

Non possiamo ignorare il fatto che se le lezioni si svolgono in classi dotate di strumenti elettronici, le circostanze sono più o meno le stesse per tutti gli alunni, ma quando ci aspettiamo che gli alunni imparino da casa, ci possono essere diversi problemi che possono rendere difficile l'apprendimento per gli alunni con meno privilegi. I problemi che sono emersi durante la pandemia sono: mancanza di connessione internet nei luoghi più isolati, niente internet a causa di problemi economici, connessione internet lenta, niente macchina fotografica, cuffie o altoparlanti, niente computer, nessun dispositivo per connettersi alle lezioni on-line, gestione del tempo (specialmente in famiglie con 2 o più figli, dove anche i genitori dovevano lavorare in remoto). Queste sono ragioni esterne, ma ci sono stati anche molti problemi con la motivazione degli studenti, quando avevano tutte le altre condizioni soddisfatte.

2.7.6 INSEGNAMENTO E APPRENDIMENTO ONLINE

L'apprendimento online (anche a distanza) è presente da un lungo periodo di tempo. Ha iniziato anche prima dell'era digitale con alcuni esempi precedenti di apprendimento a distanza già negli anni 50 (Lockee, 2021). Con internet è nata anche l'educazione online e come mostra la ricerca è cresciuta di anno in anno.

L'apprendimento e l'insegnamento online sono aumentati negli ultimi due decenni. Le ricerche stavano coprendo diversi argomenti, come - studente, corso e istruttore e organizzazione (Martin et al., 2020).

Un'enorme quantità di insegnamento e apprendimento online in passato era riservato all'istruzione superiore come un percorso alternativo per gli adulti, che volevano elevare la loro istruzione esistente ad un altro livello (Lockee, 2021).

Questo è cambiato gravemente nell'anno 2020, quando la pandemia di COVID-19 è stata annunciata in tutto il mondo, e la gente ha dovuto rimanere a casa per prevenire l'ulteriore diffusione del virus. Con il vantaggio della valutazione dell'era digitale, non

c'è stata una seria necessità di chiudere le scuole durante il lock-down. Le scuole si sono rapidamente adattate alla situazione di stay-at-home e hanno iniziato a organizzare le lezioni attraverso risorse online. L'istruzione online è stata quindi spostata dall'essere riservata all'istruzione superiore a tutti i livelli educativi, comprese le prime scuole elementari con alunni a partire da 6 anni. Con la migliore soluzione possibile data la situazione, si sono incontrati anche una grande quantità di nuovi ostacoli e sfide. Gli insegnanti furono esposti a nuovi tipi di lezioni, molti di loro dovettero acquisire nuove competenze ICT di cui non avrebbero mai pensato di aver bisogno, gli alunni furono allontanati dai loro coetanei e dovettero accettare nuovi modi di apprendimento, molto spesso con l'aiuto dei loro genitori. All'inizio non c'era un modo universale per le scuole di affrontare questa sfida. Gli insegnanti pianificavano le loro lezioni individualmente e c'erano diverse tecniche e strategie nell'ambito di un evento scolastico specifico. Con la durata della pandemia anche scuola per scuola ha trovato il modo di unificare il loro approccio per evitare lentamente la confusione e la mancanza di coerenza che le prime settimane di ampio insegnamento e apprendimento online hanno causato. Diverse aziende hanno fornito diverse soluzioni e le scuole erano più che disposte a esaminare e implementare le idee creative che venivano fornite. Molte scuole stanno usando sistemi di riunione online, come ZOOM e Microsoft Teams e stavano pianificando le loro lezioni in ambienti MOOC (come MOODLE). Come riportato in un questionario fatto dai partner di OTA, gli insegnanti erano molto creativi nel cercare diversi strumenti per le loro lezioni online (piattaforme di quiz online, lavagne, software video e audio ...).

L'apprendimento e l'insegnamento a distanza hanno le proprie esigenze quando si pianifica una lezione. L'insegnante deve tener conto del fatto che gli studenti hanno un accesso limitato al materiale, che il loro aiuto e il loro impegno non possono essere presenti come nelle sessioni dal vivo, che la motivazione degli studenti deve essere affrontata in misura maggiore, specialmente quando si pianifica un compito per l'impegno indipendente degli studenti.

La metodologia OTA segue le esperienze degli insegnanti che pianificano le lezioni di apprendimento online ma è anche lungimirante poiché le attività proposte possono essere implementate anche come lezioni faccia a faccia.

Uno dei problemi principali riportati durante la pandemia è stato l'isolamento sociale, quando tutte le lezioni devono essere fatte in forma online. Ci sono diversi modi per prevenire l'isolamento sociale e i sentimenti di solitudine in generale. La comunicazione sociale attraverso i social media e le reti, per esempio. Essere connessi con gli altri, anche se non faccia a faccia, può avere diversi benefici, tra cui una minore depressione e ansia e il mantenimento delle relazioni (Moore & March, 2022). Pertanto, quando si pianifica una lezione online, gli insegnanti non dovrebbero evitare tale comunicazione tra pari, ma piuttosto incoraggiarla. Pianificando il lavoro di

squadra o il lavoro in coppia, per esempio, incoraggiandoli a usare chat, videochiamate ecc. per dare feedback e a cercare aiuto l'uno dall'altro attraverso l'impegno sociale online.

AMBIENTI DI PICCOLO GRUPPO IN AMBIENTI SPECIALI

I contesti con piccoli gruppi sono ormai consolidati sia negli ambienti educativi formali che in quelli non formali o informali. Gli insegnanti sono incoraggiati a creare piccoli gruppi all'interno delle loro classi, integrando così l'apprendimento tra pari. I piccoli gruppi possono essere molto efficienti e ottenere risultati di alto livello. Migliorano le capacità di lavorare in gruppo, la comunicazione tra pari, l'inclusione e il pensiero creativo (problem solving creativo). Nelle classiche lezioni "dal vivo", la creazione di piccoli gruppi è diventata piuttosto comune e prevede un numero diverso di partecipanti: da 2 (chiamati anche coppie) fino a un numero imprecisato, che dipende dalle esigenze dell'intero gruppo o dalla natura del compito assegnato.

Quando si è passati in un setting on-line, la creazione di piccoli gruppi sembrava difficilmente possibile. Ma diverse piattaforme di conferenza se ne sono occupate. Grazie all'opzione speciale per l'impostazione dei gruppi tramite le piattaforme di conferenza, l'impostazione dei piccoli gruppi ha potuto continuare quasi come le lezioni in aula. Un vantaggio molto importante dell'impostazione dei compiti da svolgere in piccoli gruppi durante l'insegnamento on-line è che, oltre a quanto detto sopra, è anche un passo avanti verso la prevenzione della sensazione di isolamento sociale. Quando gli insegnanti guidano gruppi numerosi, la connessione sociale è limitata anche nelle lezioni dal vivo. Se si svolgono questo tipo di lezioni in classi remote, la connessione si riduce al minimo. Nei gruppi numerosi guidati dall'insegnante, agli alunni è stato chiesto di spegnere i microfoni, in modo che il suono circostante non distraesse gli altri, le telecamere di alcuni alunni non funzionavano o non ne avevano, e lo spazio per i loro commenti e le loro domande era ridotto. Con l'impostazione di piccoli gruppi, resa possibile dalle piattaforme di conferenza, la sensazione di inclusione, comunicazione e partecipazione attiva aumenta e migliora. In questo modo, la sensazione di isolamento sociale viene affrontata e almeno in parte migliorata e questo è molto importante per i tempi, come quelli della pandemia di covidio-19, in cui le persone dovevano rimanere a casa e non interagire tra loro al lavoro, a scuola o nel tempo libero.

2.8 RIFERIMENTI

Anderson, JR (1993). Problem solving and learning. American psychologist, 48(1), p. 35.
Retrieved from: https://www.ida.liu.se/~729G15/res/kompendum/ACT_R_learning.pdf



- Bolte, C., Holbrook, J., & Rauch, F. (2012). Inquiry-based science education in Europe: Reflections from the PROFILES project. Retrieved from:
<http://phavi.portal.umcs.pl/at/attachments/2014/0702/114749-profiles-book-final-october2012.pdf>
- Campbell, L., Flageolle, P., Griffith, S., & Wojcik, C. (2002). Resource-based learning. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. Retrieved from <http://epltt.coe.uga.edu/>
- Colman, AM (2015). *A Dictionary of Psychology* (3 ed.) Oxford: Oxford University Press, p. 308. Retrieved from: <https://bit.ly/3NL2IX8>
- Dunbar, K. (1998). Problem solving. *A companion to cognitive science*, 14, p. 289-298. Retrieved from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.112.11&rep=rep1&type=pdf>
- Esch, E. (2002). Resource-based learning. *Guide to good practice for learning and teaching in languages, linguistics and area studies*. Retrieved from:
<https://www.llas.ac.uk/resources/gpg/2241>
- Hannafin, MJ, & Hill, J. (2007). Resource-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 3, p. 525-536. Retrieved from:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.955.5090&rep=rep1&type=pdf#page=558>
- Hill, JR, & Hannafin, MJ (2001). Teaching and learning in digital environments: The resurgence of resource-based learning. *Educational technology research and development*, 49(3), p. 37-52. Retrieved from: [bf0250491420160712-22770-5bbip6-with-cover-page-v2.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.955.5090&rep=rep1&type=pdf#page=558)
- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of science education*, 29(11), p. 1347-1362. Retrieved from:
https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00513329/file/PEER_stage2_10.1080%252F09500690601007549.pdf
- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of science education*, 29(11), 1347-1362. Retrieved from:
https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00513329/file/PEER_stage2_10.1080%252F09500690601007549.pdf
- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), p. 275-288. Retrieved from:
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ884397.pdf>
- Hozjan, U. (2012). *Uporaba hevristik pri reševanju problemov in odločanju* : magistrsko delo. Univerza v Mariboru, Fakulteta za varnostne vede. Retrieved from:
<https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=37949>
- Kandemir, MA, & Gür, H. (2009). The use of creative problem solving scenarios in mathematics education: views of some prospective teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), p. 1628-1635. Retrieved from: doi: [10.1016/j.sbspro.2009.01.286](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.286)



- Kolb, DA & Kolb AY (2013). *The Kolb learning style inventory. 4.0: Guide to Theory, Psychometrics, Research & Applications*. Experience Based Learning Systems 2013. Retrieved from:
https://www.researchgate.net/publication/303446688_The_Kolb_Learning_Style_Inventory_4_0_Guide_to_Theory_Psychometrics_Research_Applications
- Kolb, DA (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey, Pearson Education, Inc. Upper Saddle River. Retrieved from:
https://www.researchgate.net/publication/315793484_Experiential_Learning_Experience_as_the_source_of_Learning_and_Development_Second_Edition
- Kolb, DA (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Vol. 1). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. Retrieved from:
https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development
- Lockee, BB Online education in the post-COVID era. *Nat Electron*4, p. 5–6 (2021). Retrieved from: <https://doi.org/10.1038/s41928-020-00534-0>
- Martin, F., Sun, T., & Westine, CD (2020). A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018. *Computers & education*, 159, 104009, Retrieved from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7480742/>
- Martinez, ME (1998). What is problem solving?. *The Phi Delta Kappan*, 79(8), p. 605-609. Retrieved from: <https://www.aapt.org/Conferences/newfaculty/upload/Martinez-Problem-Solving.pdf>
- Mitchell, WE, & Kowalik, TF (1999). *Creative problem solving*. Retrieved from:
https://www.academia.edu/8707593/Creative_Problem_Solving_Mitchell_and_Kowalik
- Moore, KA, & March, E. (2022). Socially connected during COVID-19: online social connections mediate the relationship between loneliness and positive coping strategies. *Journal of Stress, Trauma, Anxiety, and Resilience (J-STAR)*, 1(1). Retrieved from: <https://journal.star-society.org/index.php/j-star/article/download/9/16>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, LA, De Jong, T., Van Riesen, SA, Kamp, ET, ... & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, p. 47-61. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.00>
- Piila, E., Salmi, H., & Thuneberg, H. (2021). STEAM-Learning to Mars: Students' Ideas of Space Research. *Education Sciences*, 11(3), 122. Retrieved from:
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/329514/PiilaSalmiThunebergMarseducation_11_00122.pdf?sequence=1
- Rannikmäe, M., Teppo, M., & Holbrook, J. (2010). Popularity and relevance of science education literacy: Using a context-based approach. *Science Education International*, 21(2), p. 116-125. Retrieved from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ890666.pdf>
- Roberts, TG (2003). *An Interpretation of Dewey's Experiential Learning Theory*. Retrieved from:
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED481922.pdf>



Sormunen, K., Keinonen, T., & Holbrook, J. (2014). Finnish Science Teachers' Views on the Three Stage Model. *Science Education International*, 25(2), p. 43-56. Retrieved from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1032965.pdf>

Thuneberg, H., Salmi, H., & Fenyvesi, K. (2017). Hands-on math and art exhibition promoting science attitudes and promoting science attitudes. *Education Research International*, 2017. Retrieved from: <https://jyx.iyu.fi/bitstream/handle/123456789/55674/1/fenyvesi9132791.pdf>

Yenawine, P. (1997). Thoughts on visual literacy. Originally published in *Handbook of Research on Teaching Literacy through the Communicative and Visual Arts*. Retrieved from: <http://vtshome.org/wp-content/uploads/2016/08/12Thoughts-On-Visual-Literacy.pdf>

Online sources:

<https://asq.org/quality-resources/problem-solving>

www.profiles-project.eu

Picture sources:

Own

Rannikmäe, M., Teppo, M., & Holbrook, J. (2010). Popularity and relevance of science education literacy: Using a context-based approach. *Science Education International*, 21(2), p. 120. Retrieved from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ890666.pdf>



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



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT

CAPITOLO 2: ANALISI DELLA LETTERATURA

1 INTRODUZIONE

Quando si pianificano e si tengono lezioni di scienze in un ambiente di classe o in una modalità online/mista, è importante che gli insegnanti di scienze siano dotati di una metodologia specifica da seguire, al fine di coinvolgere efficacemente i loro studenti nel processo di apprendimento, stimolare la loro motivazione e interesse e raggiungere il risultato atteso. Indagando e identificando i problemi impegnativi e le migliori pratiche relative all'insegnamento e all'apprendimento online o offline delle scienze, la comunità educativa può modificare e sostenere strategie efficaci. In questo contesto, l'attuale rapporto, preparato nell'ambito di un progetto biennale Erasmus+ chiamato "OTA - Online Teaching Advancement: Science Through Art" esplora lo stato dell'arte dell'insegnamento e dell'apprendimento online o offline delle scienze (matematica, chimica, fisica) nelle scuole primarie e secondarie a livello nazionale ed europeo. Svela le principali sfide che emergono durante l'erogazione di lezioni di scienze offline o online e l'efficacia delle pratiche, dei metodi e degli approcci seguiti fino ad oggi. Lo studio è diretto dalle seguenti domande di ricerca:

- a) Che tipo di sfide affrontano gli insegnanti quando insegnano le scienze in un contesto di classe? In quali diversi contesti sociali si verificano queste sfide?
- b) Sono legate allo specifico contesto sociale che il progetto OTA indaga (cioè l'emergenza dell'insegnamento e dell'apprendimento online a causa della pandemia Covid-19 e il suo impatto su insegnanti e studenti)?
- c) Queste sfide sono diverse da paese a paese? Sono correlate con l'analisi dei bisogni condotta come parte del progetto OTA - IO1?

Attraverso una revisione sistematica della letteratura, il team di ricerca fornisce risposte alle

domande, formando un quadro pedagogico coerente. Come risultato, il consorzio del progetto sarà meglio preparato a progettare materiale appropriato, risorse, linee guida e raccomandazioni che risponderanno alle esigenze degli insegnanti di scienze primarie e secondarie, al fine di insegnare efficacemente le loro materie online o offline con l'uso dell'arte come strumento per combattere le principali sfide come la demotivazione, la mancanza di interesse e l'isolamento.

Attraverso una revisione sistematica della letteratura, il team di ricerca fornisce risposte alle

domande, formando un quadro pedagogico coerente. Come risultato, il consorzio del progetto sarà meglio preparato a progettare materiale appropriato, risorse, linee guida e raccomandazioni che risponderanno alle esigenze degli insegnanti di scienze primarie e secondarie, al fine di insegnare efficacemente le loro materie online o offline con l'uso

dell'arte come strumento per combattere le principali sfide come la demotivazione, la mancanza di interesse e l'isolamento.

2 METODOLOGIA

Abbiamo condotto una Systematic Literature Review (SLR) per esaminare lo stato dell'arte dell'insegnamento online o offline delle scienze nella scuola primaria e secondaria a livello nazionale ed europeo. Ai fini della ricerca, siamo entrati nelle banche dati elettroniche e abbiamo esaminato vari articoli. Le parole chiave utilizzate per la ricerca sono state le seguenti: *insegnamento online, apprendimento online, educazione a distanza, educazione scientifica, sfide degli insegnanti di scienze, scienze nelle scuole, Covid-19*. Per limitare i risultati e scegliere gli studi appropriati, abbiamo applicato i seguenti criteri di inclusione:

- Gli articoli devono essere pubblicati tra il 2010-2022.
- Gli articoli dovrebbero essere pubblicati in riviste e/o atti (nel caso della Slovenia è stato considerato anche un manuale per insegnanti, perché è rilevante per l'argomento).

Sulla base dei criteri di cui sopra, abbiamo raccolto gli articoli appropriati relativi all'argomento e abbiamo concluso i seguenti risultati.

3 RISULTATI E DISCUSSIONE

3.1 SFIDE DA AFFRONTARE IN UN AMBIENTE DI CLASSE

Secondo la ricerca, insegnare le scienze in un contesto di classe può essere piuttosto impegnativo. Quando si pianifica una lezione faccia a faccia, gli insegnanti di scienze devono prendere in considerazione diversi fattori che potrebbero influenzare la qualità del processo di insegnamento e apprendimento, l'interesse e la motivazione degli studenti e il livello di raggiungimento dei risultati di apprendimento previsti. Questi fattori includono il limite di tempo, le attrezzature e il materiale di laboratorio, l'uso di metodi di insegnamento appropriati, il livello di impegno e motivazione degli studenti in classe.

Il limite di tempo in relazione al curriculum sovraccarico che deve essere coperto è una delle principali sfide menzionate dai ricercatori e dagli insegnanti stessi (vedi Capitolo 3.3 OTA analisi dei bisogni & Kubilay et al., 2012). Le lezioni di scienze richiedono molto più tempo di insegnamento rispetto ad altre materie teoriche, poiché di solito implicano una combinazione della parte teorica con attività pratiche, sperimentazione e lavoro di gruppo. Gli insegnanti non hanno il tempo necessario per interagire efficacemente con i loro studenti o promuovere l'indagine, la sperimentazione, la collaborazione e l'apprendimento tra pari. Gli insegnanti hanno anche bisogno di tempo extra prima della

consegna della lezione per preparare gli strumenti o le risorse necessarie e dopo la lezione per riordinare tutto.

Quando preparano un piano di lezione, gli insegnanti di scienze devono anche considerare l'uso di attrezzature di laboratorio, materiale o strumenti TIC. A volte la mancanza di risorse in classe o le infrastrutture inadeguate non permettono agli

insegnanti di incorporare un approccio hands-on o la tecnologia nelle loro lezioni, come riportato nella ricerca desk del progetto UE IN2STEAM (anche Seals et al., 2017). Questo problema peggiora a causa dell'alto numero di studenti nella classe. Un insegnante di solito deve sostenere e trovare abbastanza risorse per coprire le esigenze di 20-25 studenti.

Lo scarso uso di metodologie o tecnologie innovative in classe è anche dovuto alla mancanza di motivazione degli insegnanti. L'educazione tradizionale seguita almeno nelle scuole di Cipro promuove un approccio di apprendimento convenzionale, che si basa sulla ripetizione e la memorizzazione di informazioni che si concludono con una valutazione scritta o orale. Durante il processo di apprendimento, l'obiettivo degli insegnanti è quello di coprire il curriculum scolastico integrale e gli studenti sono principalmente ascoltatori attivi della lezione dell'educatore. Anche l'insegnamento delle scienze rimane un'istruzione che racconta piuttosto che fare (Jacobson 2010). In Slovenia nel 2014 è stato scritto un aggiornamento esteso per l'insegnamento delle materie naturali con materiali didattici ed esempi di lezioni di apprendimento che promuovono l'uso di attività pratiche e di apprendimento esperienziale. Gli autori si concentrano principalmente su chimica, biologia e fisica e sottolineano un ruolo attivo degli studenti durante la lezione. Stanno incoraggiando gli insegnanti a passare dall'istruzione tradizionale a una più contemporanea e centrata sull'alunno (Moravec et al., 2014). Questo dimostra che ci sono tendenze a incoraggiare gli insegnanti sloveni ad adottare approcci e metodi più contemporanei, ma mostra anche la consapevolezza della presenza di un insegnamento più tradizionale e che ci sono linee guida necessarie per introdurre nuovi approcci e possibilità agli insegnanti. In Italia la separazione tra materie umanistiche e scientifiche rimane significativamente più forte che altrove: c'è un'alta tradizione umanistica e le materie scientifiche sono percepite come un mondo separato dal resto del curriculum educativo. Mentre le materie umanistiche sono generalmente sentite come parte della cultura generale diffusa, le discipline scientifiche sono spesso viste come una materia riservata agli addetti ai lavori (Vincenzo Smaldore, 2022). La sfida è quella di contaminare gli approcci interdisciplinari, sviluppando una didattica che valorizzi, accanto al rigore analitico delle scienze, la creatività e la curiosità degli studenti. Nel campo pedagogico italiano, questo ha portato a un'idea di scuola secondaria per cui i laboratori non sono pienamente accreditati come luoghi di manifestazione della disciplina. È la lectio che prevale; la parola prevale sull'esperienza,

sulla procedura. Il fare, il problem solving, il governo dei processi è secondario alla parola (Marco Rossi-Doria, 2022).

Naturalmente, la maggior parte degli insegnanti manca anche di esperienza e competenze nell'insegnamento con metodologie o tecnologie innovative. Alcuni insegnanti di tutti i livelli non si sentono sicuri nell'insegnare alcune delle materie scientifiche che dovrebbero trattare (Viadero et al., 2021). La maggior parte degli insegnanti non ha familiarità con il quadro pedagogico appropriato per insegnare le scienze (problem solving creativo, apprendimento pratico, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento esperienziale, la connessione di un problema o fenomeno alla vita degli studenti). Non usano approcci didattici basati sull'indagine nelle loro classi per coinvolgere gli studenti in esperienze del mondo reale. (Crawford 2012). Un elemento centrale dell'insegnamento delle scienze è il "principio del learning by doing": mettere gli studenti al centro dell'apprendimento, dando loro l'opportunità di sperimentare da soli attraverso metodi pratici, fare osservazioni, collegare i fenomeni con l'ambiente sociale e scoprire soluzioni creative (Salmi et al., 2020). Gli insegnanti di scienze hanno bisogno di formazione su questi metodi (Crawford, 2012; Anderman et al., 2012).

Gli insegnanti non hanno anche molta familiarità con la combinazione delle scienze con altre materie che potrebbero aiutare gli studenti a utilizzare le loro conoscenze precedenti e a comprendere meglio i fenomeni. Gli insegnanti hanno bisogno di sviluppare sia le competenze che le attitudini verso l'insegnamento interdisciplinare (Al Salami et al., 2017). Hanno bisogno di iniziare a utilizzare gli strumenti ICT e la tecnologia o le impostazioni fuori dall'aula per rendere la conoscenza più interessante e tangibile. Gli insegnanti di scienze tendono a ignorare che le esperienze al di fuori della scuola, come le visite a musei scientifici, centri hands-on, gallerie, giardini botanici o il lavoro nella natura possono influenzare le attitudini degli studenti, la motivazione ad apprendere e l'efficacia (Kubilay et al., 2012). Un'eccezione a questo è la Finlandia, per esempio, dove il programma scolastico ufficiale dà libertà agli insegnanti di utilizzare ambienti di apprendimento informale (Salmi et al., 2020).

Questa incapacità o riluttanza nell'utilizzare approcci didattici innovativi, strumenti TIC o impostazioni informali sembra essere il motivo per cui mantenere l'interesse degli studenti per la scienza è impegnativo anche in tempi normali, prima della crisi pandemica (Rannastu-Avalos et al., 2020). Gli approcci didattici tradizionali non sono efficaci nemmeno per l'insegnamento della fisica, della chimica o della matematica. Queste materie hanno bisogno di approcci incentrati sullo studente, attività pratiche, indagini e sperimentazioni, e anche lavori in piccoli gruppi. Questo è il motivo per cui gli insegnanti di solito affrontano problemi di gestione della classe e interruzioni (Seals et al., 2017). Non sono in grado di stimolare l'eccitazione e la motivazione degli studenti a partecipare alla lezione (Seals et al., 2017) e difficilmente possono promuovere e sviluppare le competenze del 21° secolo necessarie per crescere cittadini attivi e critici



di domani (come la comunicazione, il lavoro di squadra, il pensiero creativo e il problem solving). Le attuali linee guida, almeno a Cipro, consentono poca o nessuna flessibilità nell'implementazione di approcci innovativi (come l'apprendimento basato sull'indagine), poiché l'obiettivo principale è quello di coprire il curriculum scolastico e avere successo all'esame finale, invece di sviluppare personalità olistiche.

3.2 SFIDE IN UN AMBIENTE ONLINE O MISTO

Il progetto OTA cerca di andare oltre l'impostazione della classe e indagare le principali sfide dell'insegnamento delle materie scientifiche in un contesto sociale specifico: i processi di insegnamento e apprendimento a distanza, che sono stati adattati a causa dello scoppio della pandemia di Covid-19 in tutti i sistemi scolastici europei. Ciò che prima veniva fatto faccia a faccia è stato trasferito online o addirittura in modalità mista. Questo nuovo modo di insegnare e apprendere sembra aver evidenziato e persino intensificato le sfide già esistenti che gli insegnanti affrontano in un contesto di classe. Ha anche portato a nuove sfide, come la mancanza di socializzazione.

Nessun sistema educativo sembra pronto ad andare completamente online, specialmente quello cipriota che è stato interamente basato sull'apprendimento faccia a faccia (Nisiforou et al., 2021). L'educazione online ha evidenziato i problemi già esistenti di limite di tempo, infrastrutture inadeguate nelle scuole, bassa alfabetizzazione digitale e mancanza di prontezza digitale di studenti e insegnanti, accesso limitato a Internet e mancanza di ambienti di laboratorio online (Sofianidis et al., 2021 & Katić et al., 2021).

Il problema del tempo è ancora più complesso nell'istruzione online o mista. Quando le scuole hanno chiuso a causa della pandemia, le scienze hanno subito un colpo particolarmente duro, dato che le scuole si sono concentrate sulle nozioni di base (Viadero D., et al., 2021). Solo una quantità limitata di tempo è stata assegnata alle materie scientifiche online (come discusso nel Capitolo 3.3: per esempio, gli insegnanti di chimica a Cipro hanno riferito di insegnare solo un'ora a settimana online) ed è stato piuttosto difficile per gli insegnanti di scienze tenere efficacemente le loro lezioni nel tempo disponibile, dovendo coprire il curriculum sovraccarico e combinare la teoria con la pratica allo stesso tempo. Molto più tempo, sforzo e pianificazione era/è richiesto per preparare una lezione online o mista, che per gli insegnanti è considerata più faticosa di una lezione in classe (Nisiforou et al., 2021 & Katić et al., 2021).

L'istruzione online ha anche reso un'istruzione più centrata sullo studente ancora più difficile. Gli insegnanti difficilmente possono implementare online attività centrate sullo studente, come l'applicazione della conoscenza nei compiti pratici, l'organizzazione della revisione tra pari o l'uso dell'apprendimento collaborativo. L'apprendimento a distanza ha reso l'indagine scientifica pratica ancora più difficile da fare (Viadero et al., 2021). Nel caso di Cipro, gli insegnanti hanno raramente cercato di includere nuove pratiche e



strumenti adatti ai contesti di apprendimento a distanza, come video, quiz, forum di discussione online, breakout room, giochi, laboratori virtuali, simulazioni (Sofianidis et al., 2021). Una ricerca fatta in Slovenia dall'Istituto Nazionale dell'Educazione della Slovenia nel 2020 mostra che gli insegnanti hanno utilizzato diversi metodi, anche se ne spiccano due: le piattaforme per le conferenze dal vivo e le istruzioni scritte (Zavod Republike Slovenije za Šolstvo, 2020). Per quanto riguarda l'Italia, prima dello tsunami Covid-19, la scuola italiana non aveva ancora introdotto in modo diffuso e consapevole la tecnologia digitale come strumento per potenziare l'apprendimento e le competenze di cittadinanza dei propri studenti. Gli insegnanti,

infatti, hanno utilizzato diversi strumenti e materiali digitali, spesso senza avere le competenze necessarie (Paolo Maria Ferri, 2020).

Questo delicato periodo storico, ha permesso agli insegnanti italiani di avvicinarsi a metodologie diversificate e di apprezzare il supporto che l'uso della tecnologia digitale può dare alla didattica.

L'apprendimento online ha anche evidenti vantaggi:

- Approcci multimodali più facili da implementare: La combinazione di audio, video, testo e altri mezzi per trasmettere il significato ha il potenziale di fornire agli studenti un maggiore accesso ai curricula e alle opportunità di apprendimento e ulteriori modi per dimostrare la loro comprensione (Hashey & Stahl, 2014)
- Più facile da implementare la differenziazione (a livello individuale o di sottogruppo): Gli insegnanti possono personalizzare il focus dell'istruzione per soddisfare al meglio le esigenze di apprendimento uniche degli studenti (Hashey & Stahl, 2014)
- Ritmo di apprendimento individuale: gli studenti possono lavorare al proprio ritmo e lavorare in un momento della giornata che si adatta allo studente.
- Mancanza di distrazioni: Durante l'apprendimento online gli studenti possono beneficiare di meno distrazioni da parte dei coetanei o dal rumore in classe e può essere più facile controllare e manipolare le distrazioni a casa.
- Migliore contatto sociale significativo: alcuni studenti hanno dimostrato di beneficiare delle interazioni sociali online che sono spesso percepite come meno minacciose.
- Gli stessi studenti con disabilità sono motivati e percepiscono che possono imparare online (Harvey et al., 2014)

In Finlandia le migliori pratiche mostrano che consigli molto semplici, fatti per l'insegnamento online per gli alunni con bisogni speciali, possono essere utili per aiutare tutti gli insegnanti e i genitori ad accedere pienamente ai materiali didattici e alle lezioni online. Top tips come liste di controllo degli strumenti, fornire regole chiare, fare

domande personali sull'esperienza di apprendimento, permettere pause regolari, condividere i piani di lezione con i genitori, ecc. possono frenare le barriere e facilitare i fattori (Guidance for the inclusion, 2022).

L'implementazione di tali attività o l'utilizzo di strumenti e metodi appropriati online richiede conoscenze e competenze pedagogiche, contenutistiche e tecnologiche specifiche. A causa della mancanza di esperienza con la pedagogia online e il materiale e gli strumenti educativi digitali, gli insegnanti hanno lottato e non sono ancora in grado di spostare le loro pratiche di insegnamento quotidiano in modalità online o mista per soddisfare le complessità dell'insegnamento a distanza (Nisiforou et al., 2021; Junsay et al., 2021; Sofianidis et al., 2021 & Katić et al., 2021).

La difficoltà di adattare il materiale e applicare una pedagogia online ha portato alla mancanza di interazione nell'istruzione a distanza. Questa è stata un'altra sfida che ha colpito il benessere degli studenti e i loro bisogni socio-emotivi, come la ricerca riporta per il caso di molti paesi dell'UE, come Cipro, Italia e Slovenia (Nisiforou et al., 2021; OECD, 2020 & Katić et al., 2021). Gli studenti sembrano trovare difficile concentrarsi online, persino interagire o collaborare con i loro insegnanti e compagni di classe. Soprattutto in scienze, che è una materia orientata al contenuto, questa mancanza di interazione e collaborazione tra gli studenti può essere una seria barriera, in quanto demotiva l'apprendimento e aumenta la noia (Junsay et al., 2021; Sofianidis et al., 2021; Rannastu-Avalos et al., 2020).

Uno studio che indaga le esperienze degli studenti della scuola secondaria sul periodo di educazione a distanza che ha seguito la chiusura delle scuole a causa della pandemia a Cipro mostra che la mancanza di contatto visivo degli studenti con i compagni di classe e gli insegnanti o l'impossibilità di partecipare ad attività fuori dalla classe ha portato a sentimenti di isolamento, disconnessione e noia. Questo non è solo il caso di Cipro. Studi condotti in altri paesi durante la pandemia hanno anche indicato un aumento significativo del disagio emotivo/psicologico degli studenti e un declino del loro benessere durante la chiusura della scuola. Gli studenti non hanno trovato l'apprendimento a distanza un'esperienza di apprendimento soddisfacente. Ha seriamente influenzato il loro impegno, la produttività e il rendimento. Tali perdite erano maggiori in matematica che nella lettura (Sofianidis et al., 2021 & Amoah et al., 2020). Questo è ciò che gli stessi insegnanti hanno riportato in tutti i paesi partner come un problema principale nell'istruzione online (discusso nel capitolo 3.3).

Sulla base di quanto sopra, possiamo tranquillamente concludere che gli insegnanti hanno bisogno di preparazione e formazione non solo negli aspetti tecnici dell'insegnamento online. La formazione in nuove pratiche pedagogiche e strumenti relativi all'apprendimento a distanza e l'uso della sperimentazione virtuale è necessaria, soprattutto per i corsi STEM che richiedono diversi tipi di interazione, spesso includendo

la sperimentazione, il lavoro di gruppo e la partecipazione ad attività basate sull'indagine (Evagorou et al., 2020). Gli insegnanti devono sviluppare strategie virtuali, usare una combinazione di audio, video e testo per promuovere la comunicazione insegnante-studente, l'interazione tra pari e la collaborazione, l'impegno in tempo reale, fornendo così un senso di comunità e un tocco umano alle loro lezioni (Sofianidis et al., 2021; Devitt et al., 2020). La mancanza di interazione sociale dovrebbe essere riempita con l'educazione all'emozione (Katić et al., 2021) che può essere promossa attraverso l'arte e gli elementi estetici dell'artigianato.

I curricula dovrebbero essere rivisti e adattati per accogliere i bisogni dell'educazione a distanza, le pratiche di valutazione dovrebbero essere modificate e le nuove tecnologie devono essere incorporate per offrire agli insegnanti nuove opzioni che siano amichevoli online. La cooperazione tra gli insegnanti dovrebbe essere promossa per

sostenersi a vicenda e scambiare pratiche. La pandemia e il conseguente passaggio all'istruzione online è un'opportunità per gli insegnanti di arricchire i media che stanno usando per rappresentare l'apprendimento (Nisiforou et al., 2021; Sofianidis et al., 2021 & Devitt et al., 2020).

3.3 CONFRONTO PER PAESE. L'ANALISI DEI BISOGNI DI OTA (IO1)

A questo punto, potrebbe essere utile confrontare la revisione della letteratura di cui sopra, che copre per lo più il contesto nazionale, ma anche quello europeo, con il rapporto sulle esigenze di apprendimento dei gruppi target, sviluppato come parte del IO1 del progetto OTA. Questo rapporto include le esperienze, le sfide e le esigenze degli insegnanti di scienze di Cipro, Finlandia, Slovenia e Italia, in particolare per quanto riguarda l'insegnamento e l'apprendimento online, come condiviso attraverso un questionario online e focus group nazionali.

Questa analisi dei bisogni ha messo in evidenza alcune grandi sfide degli insegnanti e degli studenti nell'insegnamento online, identificate anche nella revisione della letteratura. Una di queste è il limite di tempo. Gli insegnanti di tutti i paesi sembrano lottare con la gestione del tempo, quando insegnano online. Tutti hanno menzionato la natura eccessivamente ampia dei curricula nazionali e l'enorme carico di lavoro necessario, che non permette loro di combinare la teoria con la pratica, di essere più autonomi, innovativi, creativi e di cercare davvero di investire nelle esperienze e nelle competenze dei loro alunni all'interno dei brevi spazi di tempo.

La maggior parte degli insegnanti di tutti i paesi ha riferito un elevato miglioramento delle loro competenze digitali a causa dell'emergenza dell'insegnamento a distanza, mentre la maggior parte degli insegnanti ciprioti e finlandesi ha menzionato un livello

già elevato di competenze ICT anche prima dell'inizio della pandemia. Tuttavia, sulla base dei risultati di questo stesso rapporto e della revisione della letteratura di cui sopra, possiamo supporre che queste competenze migliorate potrebbero riferirsi solo agli aspetti tecnici dell'insegnamento online: connessione a Internet, gestione dei problemi di Internet, utilizzo della maggior parte delle piattaforme (come Zoom o Teams) per tenere la lezione. Tutti gli insegnanti hanno effettivamente riferito di aver utilizzato alcuni strumenti digitali per migliorare l'interazione (soprattutto piattaforme e documenti condivisi), a parte il caso degli insegnanti finlandesi che hanno riferito un uso limitato degli strumenti. Tuttavia, la revisione della letteratura mostra un uso limitato di strumenti interattivi adatti a contesti di apprendimento a distanza, come video, quiz, forum di discussione online, breakout room, giochi, laboratori virtuali, simulazioni (questo è specialmente il caso di Cipro). Tutti gli insegnanti nel rapporto ammettono che hanno bisogno di più formazione nelle tecnologie digitali e più opzioni di strumenti digitali. In termini di competenze ICT degli insegnanti in Slovenia, secondo la ricerca dell'Istituto Nazionale di Educazione della Slovenia dal 2020 la maggioranza degli insegnanti è abbastanza sicura nell'uso indipendente di diversi strumenti digitali, tranne quando si tratta di girare e condividere un corso on-line (Zavod Republike Slovenije za Šolstvo, 2020).

Per quanto riguarda la concentrazione, la motivazione e l'interazione degli studenti nelle lezioni di scienze online, la maggior parte degli insegnanti in Slovenia, Cipro, Italia e Finlandia concorda con ciò che la revisione della letteratura rivela: un livello medio-basso di concentrazione online (inferiore a quello in classe) e la mancanza di interazione. Questo è dovuto al fatto che le telecamere erano spente e c'era una mancanza di contatto visivo con l'insegnante e gli altri compagni di classe. Sorprendentemente, la metà degli insegnanti in Slovenia e Italia ha valutato l'interazione online come buona, mentre gli insegnanti ciprioti e finlandesi hanno riferito una mancanza di interazione che ha colpito la motivazione all'apprendimento. Questo è un problema serio menzionato anche nella revisione della letteratura: l'uso limitato di strumenti digitali interattivi ha portato alla mancanza di interazione, perdita di interesse e motivazione degli studenti.

Vale anche la pena ricordare che la maggior parte degli insegnanti sloveni, ciprioti e italiani non hanno mai usato un approccio interdisciplinare/STEAM, cioè combinare la loro materia con altre materie, possibilmente arte. Gli insegnanti italiani hanno detto di aver provato questo approccio online e gli studenti hanno trovato le connessioni facili. Tutti gli insegnanti riconoscono che questo approccio può rendere le loro lezioni più interessanti per gli studenti. Solo gli insegnanti finlandesi sono più familiari con l'approccio interdisciplinare. Un fattore importante per il successo di questo approccio è, secondo gli insegnanti finlandesi e italiani, la buona collaborazione tra gli insegnanti. Questi dati concordano con la revisione della letteratura che sottolinea la necessità di sviluppare le competenze e le attitudini degli insegnanti verso l'insegnamento interdisciplinare.



Infine, nonostante le sfide dell'istruzione online e il fatto che ha ribaltato il rapporto tra insegnante-didatta, insegnante-alunno e alunno-scuola e ha rivelato un sistema abbastanza "tradizionale" che non sta al passo con i tempi, la maggior parte degli insegnanti, soprattutto a Cipro e in Italia, concorda sul fatto che l'apprendimento online ha fornito loro nuove possibilità e nuovi modi di insegnare. Gli insegnanti possono preparare le linee guida in anticipo e gli alunni possono attuare e ripetere gli esperimenti per conto proprio, guadagnando più autonomia e libertà. La formazione a distanza è stata un esempio di come, con un po' di creatività sia possibile innovare e arricchire il modus operandi degli insegnanti. Questo è un aspetto positivo evidenziato anche nel capitolo 3.2.

Gli insegnanti potrebbero non avere ancora molta familiarità con metodologie innovative, come il metodo STEAM o la digitalizzazione dell'insegnamento, (come già dimostrato dai ricercatori nel Capitolo 3.2 e nell'analisi dei bisogni dell'OTA) ma sono aperti a nuove idee e nuovo materiale. Sono pronti ad abbracciare l'innovazione e ad

essere più flessibili nell'insegnamento delle scienze, ma hanno bisogno di strumenti facili da usare, di formazione e di un quadro STEAM da seguire.

4 CONCLUSIONE E OSSERVAZIONI FINALI

L'analisi dei bisogni dell'OTA (IO1) insieme alla revisione della letteratura rivelano la necessità di un intervento che possa aiutare i gruppi target a migliorare le loro abilità e competenze, portando a un più efficace e fluido insegnamento e apprendimento delle scienze offline, ma soprattutto online. Solo un insegnante ben istruito può creare un ambiente appropriato per l'apprendimento delle scienze da parte degli studenti, sviluppando anche le competenze necessarie per il 21° secolo, come il problem-solving e il pensiero creativo.

Il progetto OTA cerca di agire esattamente come questo tipo di intervento. Fornendo una metodologia di apprendimento aperta e gli strumenti di implementazione necessari, mira a sostenere gli insegnanti di scienze nell'insegnamento delle loro materie, con l'uso delle arti e della creatività, in questo modo, aiutando i loro alunni a migliorare il loro benessere e i risultati dell'apprendimento delle scienze e a superare le barriere dovute alla pandemia Covid-19 in corso.

È ben dimostrato dalla ricerca che l'integrazione aggiuntiva dell'Arte come abilità (STEAM) nell'educazione di scienza, tecnologia, ingegneria e matematica (STEM) può sostenere e migliorare l'educazione tradizionale in Europa e nel mondo. Gli elementi estetici dell'artigianato e dell'arte promuovono la comprensione di concetti scientifici e



più astratti esponendo gli studenti a esperienze concrete di spazio e forma (Salmi et al., 2020).

Questo è l'impegno in tempo reale e l'esperienza di cui gli studenti hanno bisogno, specialmente ora dopo la mancanza di interazione e socializzazione che la pandemia e la successiva istruzione online hanno imposto. La ricerca dovrebbe indagare le migliori pratiche per facilitare l'esperienza di apprendimento online, integrando attività più interattive (Katić et al., 2021.) Questo è ciò che il progetto OTA cerca di fare, utilizzando l'arte come un potente strumento.

5 LETTERATURA

Al Salami, MK, Makela, CJ & de Miranda, MA (2017). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching. *Int J Technol Des Educ* 27, 63–88. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9341-0>

Amoah, CA; Naah, AM (2020) Pre-Service Teachers' Perception of Online Teaching and Learning during the COVID-19 Era. *int. J. Sci. Res. Manag* 8, 1649–1662.

[Anderman](#) EM, [Gale M. Sinatra](#) & [DeLeon L. Gray](#) (2012). The challenges of teaching and learning about science in the twenty-first century: exploring the abilities and constraints of adolescent learners, Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/03057267.2012.655038>

Crawford BA (2012). Moving the Essence of Inquiry into the Classroom: Engaging Teachers and Students in Authentic Science. Tan K., Kim M. (eds) *Issues and Challenges in Science Education Research*. Springer, Dordrecht

Devitt, A.; Bray, A.; Banks, J.; Ni Chorcara, E. (2020). Teaching and Learning during School Closures: Lessons Learned. Irish SecondLevel Teacher Perspectives. Trinity Dublin. Retrieved from: <http://www.tara.tcd.ie/handle/2262/92883>

Marco Rossi-Doria, 2022. STEM, una sfida per la scuola italiana. Retrieved from: <https://www.focus-scuola.it/2022/01/07/stem-una-sfida-per-la-scuola-italiana/>

Evagorou, M. & Nisiforou, E. (2020). Engaging Pre-service Teachers in an Online STEM Fair during COVID-19. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 179-186. Waynesville, NC USA: Society for Information Technology & Teacher Education. Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/216234/>.

Paolo Maria Ferri, 2020. Formare i docenti alle tecnologie didattiche per il nuovo anno: le sfide. Retrieved from: <https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/scuola-aumentata-formare-i-docenti-alle-tecnologie-didattiche-per-il-nuovo-anno-le-sfide/>.

Guidance for the inclusion of students with Special Educational Needs for online learning. Earli SIG 15. Special Educational Needs. Guidance for the inclusion of students with Special Educational Needs for online learning. https://earli.org/sites/default/files/2020-10/EARLI%20guidelines_COVID%20online%20inclusion_0.pdf



Harvey, D., Greer, D., Basham, J., & Hu, B. (2014). From the student perspective: Experiences of middle and high School students in online learning. *American Journal of Distance Education*, 28(1), 14–26.

Hashey A., & Stahl S. (2014). Making online learning accessible for students with disabilities. *Teaching Exceptional Students*, 46(5), 70-78. doi:10.1177/0040059914528329

Jacobson N. (2010). Re-visiting Secondary School Science Teachers Motivation Strategies to face the Challenges in the 21st Century, *Academic Leadership: The Online Journal*: Vol. 8 : Iss. 4 , Article 54.

Retrieved from: <https://scholars.fhsu.edu/alj/vol8/iss4/54>

Junsay FB Jr, Madrigal DV. (2021). Challenges and Benefits of Facilitating Online Learning in Time of Covid-19 Pandemic: Insights and Experiences of Social Science Teachers. *Technium Social Sciences Journal* 20:233-243.

Katić, S., Ferraro VF, Ambra. FI, and Lavarone ML (2021). Distance Learning during the COVID-19 Pandemic. A Comparison between European Countries, *Education Sciences* 11, no. 10: 595. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/educsci11100595>

Kubilay K., Ozden T., (2012). Challenges for Science Education, [Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 51](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.237), Pages 763-771 <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.237>

Moravec B. et al., (2014). Posodobitve pouka v osnovni šoli. Naravoslovje. Retrieved from: <https://www.zrss.si/pdf/pos-pouka-os-naravoslovje.pdf>

Nisiforou EA, Kosmas P, Vrasidas C. (2021). Emergency Remote Teaching during COVID-19 Pandemic: Lessons Learned from Cyprus. *Educational Media International* 58(2):215-221. Retrieved from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=eric&AN=EJ1313207&site=eds-live>

OECD. (2020). OECD policy responses to coronavirus (COVID-19): Combatting COVID-19's effect on children", *Tackling Coronavirus (Covid-19): Contributing to a global effort*. Retrieved from: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/combating-covid-19-s-effect-on-children-2e1f3b2f/> [Google Scholar]

Rannastu-Avalos M., Siiman LA (2020). Challenges for Distance Learning and Online Collaboration in the Time of COVID-19: Interviews with Science Teachers. In: Nolte A., Alvarez C., Hishiyama R., Chounta IA., Rodríguez-Triana M., Inoue T. (eds) *Collaboration Technologies and Social Computing*. CollabTech 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12324. Springer, Cham. Retrieved from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-58157-2_9

Salmi, H., Thuneberg, H. & Bogner, FX (2020). Is there deep learning on Mars? STEAM education in an inquiry-based out-of-school setting. In: *Interactive Learning Environments*.



Seals C., Mehta S., Berzina-Pitcher I., Graves-Wolf L. (2017). Enhancing Teacher Efficacy for Urban STEM Teachers Facing Challenges to Their Teaching, *Journal of Urban Learning, Teaching, and Research*, v13 p135-146. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1150083>

Vincenzo Smaldore, (2022). STEM, una sfida per la scuola italiana. Retrieved from: <https://www.focus-scuola.it/2022/01/07/stem-una-sfida-per-la-scuola-italiana/>

Sofianidis A, Meletiou-Mavrotheris M, Konstantinou P, Stylianidou N, Katzis K. (2021). Let Students Talk about Emergency Remote Teaching Experience: Secondary Students' Perceptions on Their Experience during the COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*.11. Retrieved from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=eric&AN=EJ1300849&site=eds-live>

Viadero D, Sparks SD. (2021). 6 Challenges for Science Educators. *Education Week*. 41(14):3-5. Retrieved from <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=f5h&AN=153772768&site=eds-live>

Zavod Republike Slovenije za šolstvo. (2022). Izobraževanje na daljavo v času epidemije Covid-19 v Sloveniji. Retrieved from: <https://www.zrss.si/novice/izobrazevanje-na-daljavo-v-casu-epidemije-covid-19-v-sloveniji/>

CAPITOLO 3: ESEMPI, BUONE PRATICHE E MATERIALE D'ISPIRAZIONE

1 INTRODUZIONE

Nel seguente capitolo presentiamo attività concrete che sono materiale legato alla Metodologia OTA. Il materiale presenta buone pratiche dalle istituzioni partner, esempi di come l'attività dovrebbe essere implementata per seguire la Metodologia OTA e/o materiale ispiratore, proveniente dalle esperienze e dal lavoro attuale dei nostri partner del progetto OTA.

La scuola elementare di Litija e INNOVADE hanno così fornito esempi su come l'attività scelta può essere implementata per seguire la metodologia OTA. La Galleria Nazionale della Slovenia e HEUREKA hanno presentato buone pratiche dal loro lavoro pedagogico. Le attività sono strettamente connesse alla Metodologia OTA e seguono alcuni dei principi fondamentali sottolineati nella metodologia. Questi materiali dovrebbero servire a tutte le parti interessate come ispirazione inestimabile per un lavoro educativo più ampio.



2 SCUOLA PRIMARIA DI LITJA

MATERIA	Chimica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Reazioni chimiche
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> • comprendere i cambiamenti chimici come reazioni chimiche o come cambiamenti di materia ed energia, • identificare i reagenti e i prodotti della reazione chimica, • capire che le reazioni chimiche sono soggette alla legge di conservazione della massa • conoscere le equazioni chimiche come registrazioni di reazioni chimiche e conoscere le regole per regolare le equazioni chimiche, • usare un approccio di ricerca sperimentale o abilità di laboratorio nello studio delle reazioni chimiche e approfondire le conoscenze nel campo della sicurezza chimica (lavoro sicuro con le sostanze chimiche)
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Protezione delle opere d'arte di maggior valore dal fuoco, estinguendo le opere d'arte con il minor danno possibile (senza polvere e acqua)
REQUISITI PARTICOLARI	Aceto, bicarbonato di sodio, dispositivi di protezione, vetro, accendino, candela, cucchiaio per dosare e mescolare
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Estintore
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Come spegnere un incendio recando minor danno possibile all'oggetto? Capire che il fuoco richiede combustibile, temperatura abbastanza alta e ossigeno, e che senza uno di questi tre non c'è fuoco.
FASE D'INVESTIGAZIONE	



DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Produzione di un dispositivo che funziona sulla base di un estintore a CO ₂ e dimostrazione del funzionamento su una candela accesa.
COMPITI	Creazione del modello: L'aceto (acido etanoico CH ₃ COOH) si mescola con il bicarbonato di sodio (NaHCO ₃) per ottenere gas 2 anidride carbonica (CO ₂), 2 acqua (H ₂ O) e sale (acetato di sodio CH ₃ COONa) $CH_3COOH + NaHCO_3 = 2CO_2 + 2H_2O + CH_3COONa$ Quando la reazione si calma e le bolle schiumose scoppiano, la CO ₂ "giace" nel bicchiere, poiché è più pesante dell'aria.
OBIETTIVI DEI COMPITI	Quando la reazione è completa, "versa" CO ₂ sulla candela accesa e la candela si spegne. Allo stesso tempo, non versare acqua sulla candela.
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	apprendimento esperienziale
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Discussione
RISULTATI ATTESI	Sapere che ogni reazione chimica è un cambiamento materiale ed energetico, essere in grado di descrivere semplici reazioni chimiche a parole e identificare i reagenti e i prodotti in casi di reazioni chimiche semplici.
VALUTAZIONE	
EVALUATION	Descrizione della reazione chimica con parole proprie.

OŠ Litija



MATERIA	Fisica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	DENSITÀ, PRESSIONE SOLLEVAMENTO Densità e peso specifico
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> • sapere cosa sono i corpi omogenei; • separare i corpi omogenei da quelli disomogenei; • sapere la differenza tra sostanze di densità diverse; • confrontare le densità o le densità medie; • spiegare in quali in quali circostanze il corpo galleggia o affonda; • indagare sperimentalmente il galleggiamento (E)
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Luce lavica
REQUISITI PARTICOLARI	Sostanze e accessori: - olio alimentare - acqua - compresse effervescenti al magnesio - colorante alimentare - recipienti di vetro - supporto per zucca
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Olio e acqua
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Fuoriuscita di olio in un incidente. Perché il petrolio / l'olio galleggia sull'acqua?
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Dimostrazione della differenza di densità dell'acqua e dell'olio Le pastiglie effervescenti contengono carbonato di magnesio, acido citrico... La reazione tra il carbonato di magnesio e l'acqua provoca la formazione di anidride carbonica, che sale sotto forma di bolle verso la superficie della beuta. L'acqua e l'olio non si mescolano. L'olio ha una densità inferiore e quindi galleggia



	sull'acqua. L'anidride carbonica sale in bolle verso la superficie e porta con sé il colorante.
COMPITI	Produrre la luce lavica. Versare un po' di acqua colorata nel pallone attaccato al supporto. Aggiungere l'olio che è più dell'acqua. Aggiungere compresse effervescenti. Le quantità non sono determinate, nell'esperimento lo studente determina le quantità sulla base degli esperimenti.
OBIETTIVI DEI COMPITI	Luce lavica - visualizzazione di olio che galleggia sull'acqua L'acqua e l'olio non si mescolano. Non importa quanto scuotiamo il piatto, l'acqua e l'olio non si mescolano tra loro. L'olio a bassa densità galleggia sull'acqua. I coloranti stessi e l'uso della pastiglia di magnesio sono esclusivamente per l'aspetto estetico. Le compresse effervescenti contengono carbonato di magnesio. Come risultato, l'acqua e il carbonato di magnesio reagiscono e vengono rilasciate bolle. (collegamento trasversale con la chimica).
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	problem solving creativo, lavoro in coppia, lavoro autonomo, ricerca, apprendimento esperienziale
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Discussione
RISULTATI ATTESI	Conoscere la differenza di densità della materia, sapere perché la materia omogenea galleggia
VALUTAZIONE	
EVALUATION	Descrizione del galleggiamento e del nuoto con parole proprie, conoscenza e differenziazione di sostanze omogenee o eterogenee

OŠ Litija



MATERIA	Matematica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	GEOMETRIA E MISURE Elementi geometrici
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Diversi tipi di angoli: concavo / convesso, angolo solido, angolo zero, angolo allungato, angolo acuto, angolo ottuso, angolo retto, disegnare angoli e descrivere le dimensioni dei singoli tipi di angoli.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Disegnare/costruire un angolo retto con l'aiuto di una corda
REQUISITI PARTICOLARI	Corda, bastoni
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Angolo retto
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Percorsi tra le aiuole, come progettare percorsi paralleli e rettangolari tra le aiuole.
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Fare percorsi paralleli tra le travi usando un angolo retto su uno dei lati della trave.
COMPITI	Con una corda e un bastone, disegnare un angolo retto (come disegnare con un compasso e un righello), misurando le distanze su un lato del fascio, disegnando le parallele. Le distanze tra i percorsi sono misurate sul lato del fascio. Usando una corda e un bastone in base al principio di disegnare rettangoli con un compasso (corda - compasso) disegnare le distanze misurate del rettangolo.
OBIETTIVI DEI COMPITI	Ha disegnato parallele, rettangoli e tracciato percorsi.
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi,	problem solving creativo, lavoro in coppia, lavoro autonomo, ricerca, apprendimento esperienziale



lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Discussione
RISULTATI ATTESI	Conoscenza della costruzione di elementi geometrici con l'aiuto del compasso e del righello, conoscenza degli angoli, applicazione della conoscenza su un esempio pratico.
VALUTAZIONE	
EVALUATION	Verifica della comprensione di ciò che è parallelo e ciò che è perpendicolare, verifica della conoscenza della costruzione di parallele e rettangoli.

OŠ Litija



MATERIA	Fisica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	LUCE Rifrazione del fascio di luce
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Capiscono che l'angolo di un raggio di luce viene rifratto quando passa tra sostanze diverse.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Rifrazione della luce attraverso un vetro spesso, scolorimento del vetro nelle vecchie finestre e aumento dello spessore nella parte inferiore della finestra e quindi una rifrazione della luce ancora più marcata.
REQUISITI PARTICOLARI	Contenitore con lati opachi, moneta, acqua
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Rifrazione della luce in acqua
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Perché i miei piedi nell'acqua sono più grandi di quanto siano in realtà?
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Come vedere una moneta che si trova dietro il bordo di un contenitore.
COMPITI	Metti la moneta nel contenitore sul bordo più lontano. Inclinare in modo che la parete del contenitore si sovrappone appena alla moneta. Aggiungere acqua. Mentre si riempie, si nota che la moneta sta "apparendo" e alla fine si può vedere tutta la moneta. A causa del fenomeno fisico della rifrazione della luce, la velocità della luce cambia quando passa in un'altra sostanza. Questo cambia anche la direzione del raggio di luce.
OBIETTIVI DEI COMPITI	Guardare la moneta dietro il bordo del contenitore.
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine,	problem solving creativo, apprendimento esperienziale



impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Discussione
RISULTATI ATTESI	Conoscere le leggi della rifrazione della luce, saper disegnare il percorso di un raggio di luce quando passa tra sostanze, saper trovare la rifrazione della luce in natura.
VALUTAZIONE	
EVALUATION	Disegna e descrivi il percorso del raggio.

OŠ Litija

MATERIA	Matematica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	GEOMETRIA E MISURE Elementi geometrici
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Conoscere e usare il teorema di Talete.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Misurare l'altezza del campanile di Pirano (Slovenia)
REQUISITI PARTICOLARI	Un bastone di altezza conosciuta, un metro, una giornata di sole.
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Misurare l'altezza con il teorema della bilancia (rapporti / proporzioni)
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Come misurare l'altezza di un oggetto alto con strumenti semplici
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Misura dell'altezza del campanile
COMPITI	Misurando la lunghezza delle barre dell'ombra e del campanile e calcolando i rapporti di lunghezza, l'altezza del campanile è calcolata come il rapporto dell'altezza della barra e del campanile. Prima si misura la lunghezza dell'ombra della barra e del campanile e si calcola il loro rapporto. Il rapporto risultante viene utilizzato per calcolare l'altezza relativa alla lunghezza dell'asta.
OBIETTIVI DEI COMPITI	Altezza calcolata (misurata) del campanile.
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	Problem solving creativo, lavoro a coppie, lavoro indipendente, ricerca, apprendimento esperienziale
FASE DI CONSOLIDAMENTO	

APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Discussione
RISULTATI ATTESI	Conoscenza del teorema di Talete e conseguente conoscenza delle relazioni dei lati tra in triangoli simili.
VALUTAZIONE	
EVALUATION	Controllare la comprensione di come le relazioni tra i lati sono correlate nei triangoli simili.

OŠ Litija



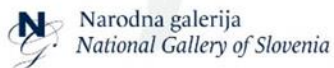
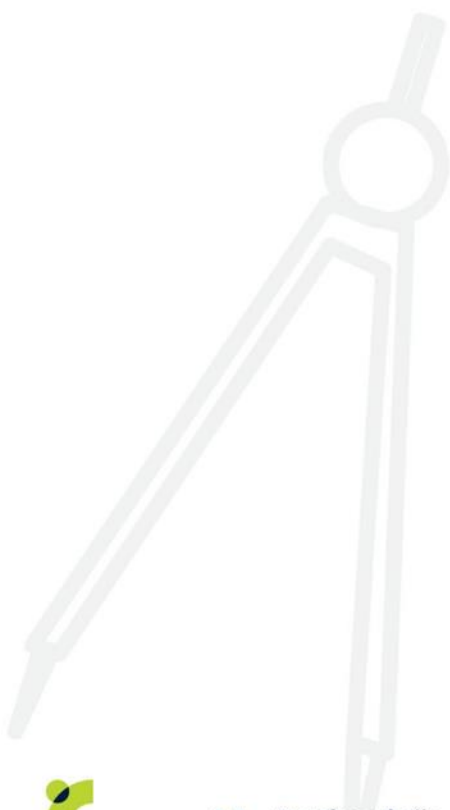
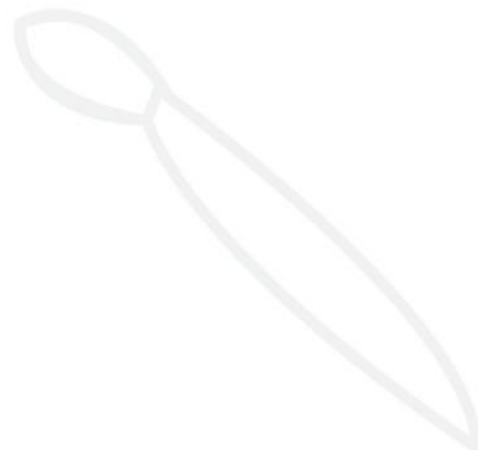
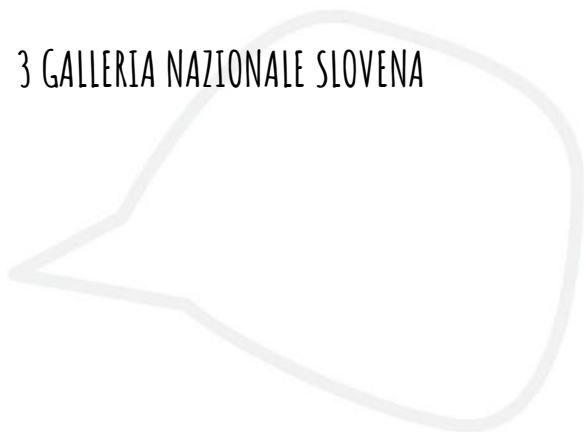
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT

3 GALLERIA NAZIONALE SLOVENA





MATERIA	Classe di arte, fisica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Tipi di luce
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Conoscere i diversi tipi di illuminamento con specifiche lunghezze d'onda, fornendo informazioni non distinguibili nella luce visibile (metodi UVF (fluorescenza ultravioletta), IRF (fotografia infrarossa) e IRR (riflettografia infrarossa))
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Diretta: utilizzo di diversi tipi di illuminazione per vedere cosa c'è sotto gli strati superiori del dipinto.
REQUISITI PARTICOLARI	Cooperazione con il nostro Dipartimento di Conservazione e Restauro; uso di luce UV e infrarossa.
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Visita ai Conservatori-Restauratori - cosa si nasconde ai nostri occhi? <i>Visita guidata e laboratorio per il Gal's Children Club</i>
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Quesiti: - vediamo sempre tutto ciò che è stato dipinto o c'è qualcosa di nascosto ai nostri occhi? - Come possiamo indagare se c'è qualcosa dipinto sotto gli strati superiori della pittura? - Possiamo imparare qualcosa dalla ricerca; per esempio sull'artista, sui suoi metodi di lavoro, sul modo in cui le opere d'arte erano fatte in passato ecc.
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Prima parte: parliamo di: <ul style="list-style-type: none"> perché è importante prendersi cura delle opere d'arte



	<ul style="list-style-type: none"> • come ci prendiamo cura delle opere d'arte; le giuste condizioni climatiche, l'intensità della luce, l'approccio no-touch e non invasivo <p>Seconda parte:</p> <p>andiamo in giro per la nostra collezione permanente e guardiamo le lesioni visibili, parliamo di come noi/lei pensiamo che le lesioni si siano verificate</p> <p>Terza parte:</p> <p>Visitiamo il Dipartimento di Conservazione e Restauro della Galleria e diamo un'occhiata ad opere d'arte selezionate, anch'esse illuminate con specifiche lunghezze d'onda della luce, per vedere sotto lo strato di vernice.</p> <p>Impariamo cosa rivela ai nostri occhi il singolo tipo di illuminazione e in quali modi possiamo usarla.</p> <p>Parte 4:</p> <p>I restauratori insegnano ai bambini come riparano o conservano le opere d'arte. Facciamo una foto di gruppo sotto le luci UV.</p>
<p>COMPITI</p>	<p>I bambini devono rispondere ad alcune domande:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cosa possiamo vedere sotto la luce visibile/luce UV/luce IR? - cosa possiamo fare con questa conoscenza? - cosa possiamo fare per preservare le opere d'arte? - come conserviamo le opere d'arte?
<p>OBIETTIVI DEI COMPITI</p>	<p>Imparare che l'arte e la scienza sono collegate, intrecciate.</p> <p>Possiamo usare la fisica e la chimica per capire meglio le opere d'arte, i pittori e i metodi di lavoro in diversi periodi di tempo.</p>



METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	Apprendimento esperienziale, lavoro di squadra
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Discussione
RISULTATI ATTESI	I bambini comprendono le applicazioni pratiche dei metodi scientifici.
VALUTAZIONE	L'educatore del museo e lo specialista della conservazione e del restauro parlano della visita
EVALUATION	La lezione è molto efficace, i bambini sono affascinati e ricordano i fatti appresi molto tempo dopo



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



OTA
ONLINE TEACHING ADVANCEMENT



Fonte: Galleria Nazionale Slovena



MATERIA	Lezione di arte, chimica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Pigmento, legante, solvente
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Per imparare: - i diversi tipi di vernici e materiali per dipingere - come fare la propria pittura (tempera)
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Uso e analisi diretta
REQUISITI PARTICOLARI	Nessun requisito speciale
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Crea la tua verniciatura Visita guidata e laboratorio per il Gal's Children Club (bambini dai 6 ai 12 anni).
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Come facevano i pittori in passato a fabbricare la propria vernice? Possiamo fare lo stesso?
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Parte 1: Parliamo di: - cos'è la pittura, per cosa la usiamo? - che tipo di colori conosciamo (tempera, olio, pastello...) e quali sono le differenze tra loro? - di cosa abbiamo bisogno per fare la nostra pittura? Seconda parte: - andiamo in giro per la nostra collezione permanente e guardiamo le opere d'arte, fatte o colorate con diversi tipi di colori Parte terza:



	<ul style="list-style-type: none"> - facciamo la nostra tempera all'uovo - dipingiamo una scena a nostra scelta con la nostra nuova pittura
COMPITI	<p>I bambini devono rispondere ad alcune domande:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cos'è la pittura? - che tipo di colori conosciamo (tempera, olio, pastello...) - quali sono le differenze tra loro? - di cosa abbiamo bisogno per fare la nostra pittura? <p>I bambini osservano le opere d'arte della collezione permanente e cercano di distinguere i diversi tipi di pittura</p> <p>I bambini preparano la propria pittura con pigmenti e tuorlo</p>
OBIETTIVI DEI COMPITI	<p>Imparare che tutto ciò che l'uomo usa proviene dalla natura/dal mondo naturale.</p> <p>Capire quali materiali possiamo usare per fare vernici e colori diversi.</p> <p>Imparare come fare praticamente la pittura da soli.</p>
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	<p>Apprendimento esperienziale, apprendimento basato sulle risorse, osservazione, risoluzione di problemi creativi</p>
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	<p>Lavoro pratico, discussione.</p>
RISULTATI ATTESI	<p>I bambini capiscono cos'è la pittura e come farne una.</p>
VALUTAZIONE	<p>Gli educatori del museo e i bambini parlano della visita.</p>



EVALUATION

La lezione è molto efficace, i bambini sono affascinati e ricordano i fatti appresi molto tempo dopo.



Fonte: Galleria Nazionale Slovena



MATERIA	Neuroscienze, medicina, arte
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Arte e neuropatie: come la demenza cambia la percezione del mondo esterno e di conseguenza le opere d'arte.
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Incoraggiare la creatività, dando abbastanza spazio ai visitatori disabili per esprimersi e dare loro la possibilità di una piena esperienza delle opere d'arte
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Utilizzo e analisi diretta, forme visive plastiche
REQUISITI PARTICOLARI	Cooperazione con educatori artistici, assistenti e terapisti, spazio di lavoro adeguatamente adattato, approcci pedagogici specifici.
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Arte e demenza: visite guidate e laboratori per persone con demenza e persone con capacità cognitive ridotte
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	<ul style="list-style-type: none"> • è dimostrato che le attività creative hanno un effetto benefico sui pazienti, poiché attivano diverse aree del cervello rispetto al linguaggio o alla parola. • la creatività artistica può calmare e alleviare le emozioni negative accumulate e aiutare con una più facile esperienza ed espressione delle emozioni, contribuendo così a una riduzione dell'ansia e un'ondata di soddisfazione e fiducia in se stessi. • le attività su misura, disponibili anche nel comfort della propria casa, stimolano l'immaginazione e la percezione intuitiva e contribuiscono alla formazione della memoria e alla capacità di orientamento.
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Visite guidate appositamente adattate alla collezione permanente con accessori tattili e



	laboratori creativi per persone con demenza e persone con capacità cognitive ridotte.
COMPITI	<p>Visite guidate: discussione sugli oggetti, le persone, i luoghi raffigurati; riconoscimento di suoni, profumi, texture, collegati alle scene raffigurate</p> <p>Laboratori: pittura, scultura, disegno, colorazione ecc.</p>
OBIETTIVI DEI COMPITI	<ul style="list-style-type: none"> ● incoraggiare la creatività ● dare spazio sufficiente alle persone affette da demenza e con capacità cognitive ridotte per esprimersi ● permettere gli effetti positivi della creatività sul loro benessere ● dare a questi visitatori la possibilità di una piena esperienza delle opere d'arte
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	Lavoro in piccoli gruppi, apprendimento basato sull'indagine, apprendimento esperienziale, creatività
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	discussione e creatIVITÀ
RISULTATI ATTESI	Migliore benessere fisico, riduzione dell'ansia e un'ondata di soddisfazione e fiducia in se stessi, espressione di sé.
VALUTAZIONE	L'educatore del museo e gli assistenti parlano degli eventi e riferiscono degli effetti visibili dopo il ritorno nelle case di riposo.
EVALUATION	<p>I risultati si basano su diversi fattori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cooperazione e integrazione dei partecipanti durante la visita - il benessere dei partecipanti durante e dopo la visita

- soddisfazione dei partecipanti per
l'atteggiamento del mentore nei confronti dei
partecipanti e dei compiti assegnati



Fonte: Galleria Nazionale Slovena



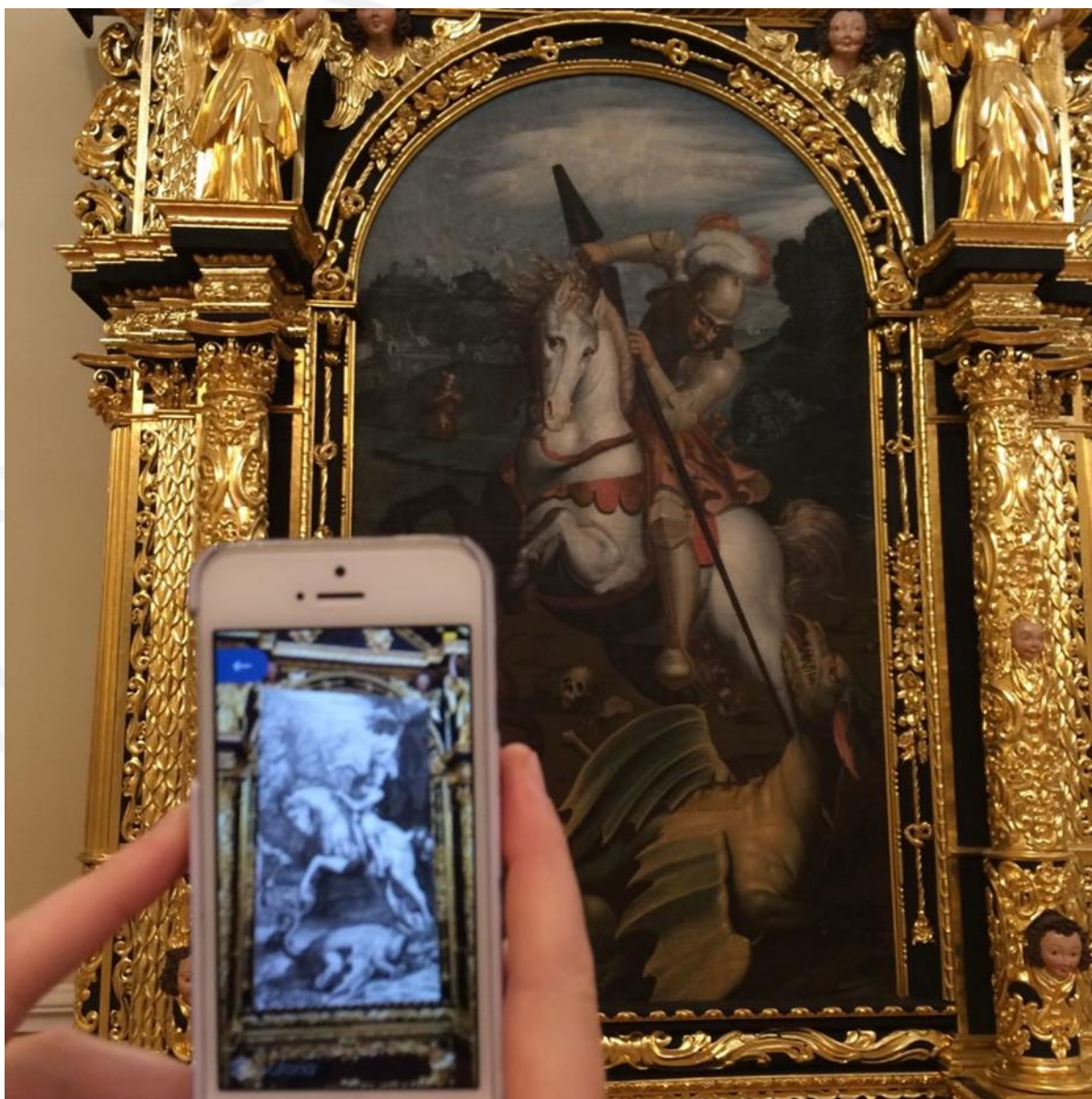
MATERIA	Arte, fisica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Procedure di restauro-conservazione e cura adeguata delle opere d'arte nei musei o a casa.
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	<p>Gli alunni imparano:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i diversi tipi di illuminazione con specifiche lunghezze d'onda, che forniscono informazioni non distinguibili nella luce visibile (metodi UVF (fluorescenza ultravioletta), IRF (fotografia infrarossa) e IRR (riflettografia infrarossa) - cos'è il ritocco - cosa può succedere e cosa è successo ad alcune opere d'arte della nostra collezione permanente - quali sono gli standard moderni nel campo della conservazione e del restauro - come si ci prende cura delle opere d'arte nei musei e a casa
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Diretto e astratto, usando l'informatica: le opere d'arte vengono spiegate con foto ed effetti speciali come per esempio la realtà aumentata (si può vedere la differenza tra l'opera d'arte come vista alla luce visibile o come vista sotto la luce UV/IR, dove gli strati inferiori del dipinto sono visibili ecc.)
REQUISITI PARTICOLARI	Attrezzatura informatica: smartphone
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Dietro le immagini/scene Quiz interattivo dell'applicazione mobile
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	<p>Quesiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i danni inflitti alle opere d'arte possono insegnarci come prenderci cura delle opere d'arte in futuro?



	<ul style="list-style-type: none"> - vediamo sempre tutto ciò che è stato dipinto o c'è qualcosa di nascosto ai nostri occhi? - come possiamo indagare se c'è qualcosa di dipinto sotto gli strati superiori della pittura? - possiamo imparare qualcosa dalla ricerca; per esempio sull'artista, sui suoi metodi di lavoro, sul modo in cui le opere d'arte erano fatte in passato ecc.
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	<p>L'applicazione è gratuita e può essere scaricata dall'app store per cellulari. (disponibile solo in sloveno):</p> <p>Il gioco interattivo è composto da diversi capitoli, che portano l'utente attraverso la collezione permanente e gli mostrano specifiche lesioni, pentimenti e altri danni o correzioni apportate alle opere d'arte. Alcune delle stazioni sono arricchite con AR e mostrano i dipinti sotto diversi tipi di illuminazione.</p> <p>Alla fine, i visitatori ottengono alcune indicazioni professionali su come prendersi cura delle opere d'arte a casa (le giuste condizioni climatiche, l'intensità della luce, l'approccio no-touch e non invasivo).</p>
COMPITI	<ul style="list-style-type: none"> - rispondere a domande con diverse opzioni - enigmi - quiz visivo - dita veloci; scorrere da sinistra a destra per dare una risposta corretta - individuare le differenze
OBIETTIVI DEI COMPITI	<p>Per mostrare come:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'arte e la scienza sono collegate, intrecciate - la fisica e la chimica sono necessarie per comprendere completamente le opere d'arte



	<p>- le scienze naturali sono inevitabilmente collegate alla conservazione delle opere d'arte</p> <p>- l'uso della fisica e della chimica ci aiutano a capire le opere d'arte, i pittori e i metodi di lavoro in diversi periodi di tempo.</p>
<p>METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)</p>	<p>Risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse</p>
<p>FASE DI CONSOLIDAMENTO</p>	
<p>APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)</p>	<p>Ricerca indipendente, utilizzando la tecnologia interattiva.</p>
<p>RISULTATI ATTESI</p>	<p>Gli utenti comprendono le applicazioni pratiche dei metodi scientifici.</p>
<p>VALUTAZIONE</p>	<p>Numero di quiz scaricati.</p>
<p>EVALUATION</p>	<p>Numero di quiz scaricati, risposte dei partecipanti al quiz.</p>



Fonte: Galleria Nazionale Slovena



MATERIA	Neuroscienze, medicina, fisica, arte
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Come le neuroscienze e l'arte sono collegate e intrecciate
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Per imparare come la nostra mente e il nostro cervello percepiscono le opere d'arte e come questo ci influenza.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Diretto, metafora, analisi, astrazione
REQUISITI PARTICOLARI	Cooperazione con neuroscienziati, neurologi, fisici, studenti di medicina
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Conferenze sui diversi argomenti che collegano l'arte e le neuroscienze
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	<ul style="list-style-type: none"> - l'importanza dell'arte nello sviluppo del bambino - creatività e disagio mentale - ideali di bellezza; come vediamo e determiniamo la bellezza - l'immaginazione; è tangibile e come influenza la nostra mente - la differenza tra guardare e vedere - sperimentare l'arte e il sentimento di stupore; a quale livello l'esperienza è fisica - la nostra percezione delle opere d'arte è collegata ai processi chimici nel nostro corpo, non solo al nostro stato d'animo e alla conoscenza precedente dell'argomento trattato.
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Conferenze online e in loco e altri tipi di eventi: discussioni, tavole rotonde, indagini di ricerca ..
COMPITI	Ascolto di conferenze, partecipazione a dibattiti e sondaggi



<p>OBIETTIVI DEI COMPITI</p>	<p>Imparare come l'arte, le scienze naturali e la medicina sono collegate, intrecciate.</p> <p>Dare agli insegnanti un'idea delle risposte biologiche all'arte</p> <p>Dare agli insegnanti un'idea delle applicazioni pratiche dell'arte (l'arte come ascensore dell'umore, i suoi aspetti calmanti).</p>
<p>METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)</p>	<p>Scambio di conoscenze, opinioni ed esperienze attraverso conferenze e discussioni.</p>
<p>FASE DI CONSOLIDAMENTO</p>	
<p>APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)</p>	<p>Lezione, discussione</p>
<p>RISULTATI ATTESI</p>	<p>Comprendere le applicazioni pratiche dei metodi scientifici.</p>
<p>VALUTAZIONE</p>	<p>Riconoscere che i processi chimici possono sopraffarci e che non sempre possiamo avere influenza sulla nostra esperienza artistica.</p> <p>Esempi pratici di come l'arte può essere usata in connessione con le neuroscienze.</p> <p>Educatori museali e neuro specialisti parlano degli eventi, risposta del pubblico.</p>
<p>EVALUATION</p>	<p>Le conferenze sono molto ben accettate e scatenano sempre un vivace dibattito e scambio di opinioni.</p>



Fonte: Galleria Nazionale Slovena



4 HEUREKA

1. Video come materiale di apprendimento online
2. Arricchire i video del materiale di apprendimento con esercizi basati sul curriculum
 - 2.1. Esercizi di arricchimento 1/5 - Quale parte della faccia?
 - 2.2. Esercizi di arricchimento 2/5 - Il nastro di Möbius
 - 2.3. Esercizi di arricchimento 3/5 - Lancio della moneta e probabilità
 - 2.4. Esercizi di arricchimento 4/5 - La leva porta potere
 - 2.5. Esercizi di arricchimento 5/5 - Il nucleo della pioggia

1. Video come materiale di apprendimento online

Nelle prime fasi del progetto OTA, Heureka ha realizzato brevi lezioni basate su video. I video che devono essere usati all'inizio di una lezione online, permettono di evocare e dare una prospettiva sull'argomento scientifico. I compiti basati sui video con i loro contenuti scolastici costituiscono l'effettiva esperienza di apprendimento, poiché sono basati sull'esperienza personale dell'allievo e sul recupero ed elaborazione delle informazioni. Per rendere l'esperienza di apprendimento il più forte possibile, i compiti complementari aiutano ad ampliare l'argomento e a rafforzare l'impatto dell'apprendimento.

I video di 5 minuti e i relativi materiali didattici sono stati realizzati principalmente per gli studenti di 11-14 anni e i loro insegnanti, ma alcuni compiti sono adatti anche per i bambini della scuola primaria, e alcuni offrono anche materiali per le scuole superiori, gruppi di dilettanti o per quando si studia con i genitori a casa.

Il punto di partenza per i video sono state le opere d'arte delle collezioni della Galleria Nazionale di Finlandia. Esse contengono le opere più significative dell'arte finlandese. Le riprese sono state fatte nell'autunno 2021 a causa dell'imminente ristrutturazione del Museo della Galleria.

Sei opere d'arte classica sono state selezionate per i video e ricercatori all'avanguardia sono stati invitati a condividere la loro visione su queste opere d'arte. Hanno spiegato il loro lavoro di ricerca in matematica, chimica e fisica. Oltre al contenuto informativo, hanno recitato il ruolo di modelli, e sono stati scelti per la loro presentazione entusiasta. Alcuni dei ricercatori scelti sono piuttosto giovani e hanno raccontato le loro carriere di ricerca.

Dato che i video sono usati anche in paesi diversi dalla Finlandia, all'inizio di ogni video c'è un briefing sul significato dell'opera d'arte.



La lunga esperienza di Heureka nella produzione di materiale didattico per gli insegnanti finlandesi ha aiutato molto nella realizzazione dei video. Le interviste hanno mostrato che gli insegnanti apprezzano i contenuti di apprendimento facilmente strutturati.

Apprezzano modi piuttosto solenni di raccontare i fatti.

Questo è stato tenuto in considerazione: i ricercatori parlano nel modo più concreto possibile. Tuttavia, per tutti i ricercatori, questo non funziona così bene: per esempio, la topologia è piuttosto impegnativa da spiegare in pochi minuti.

Questo report mostra solo una parte dei video e alcune delle attività ad essi collegate. La diffusione dei video sarà fatta nella tarda primavera del 2022 all'evento degli insegnanti di Heureka. Ci sarà la possibilità di guardare i video, introdurre i materiali di apprendimento e testare alcuni di essi con le mani. L'intero materiale sarà commercializzato alla Newsletter Heureka per le scuole (7700 ricevitori), a Heureka Facebook per gli insegnanti (600 followers), e sarà presentato al sito web Heureka Learning Materials. Combinare scienza e arti visive in questo modo è un'idea così originale che la Galleria Nazionale di Finlandia intende includere i video nella propria distribuzione.

LISTA DEI VIDEO PRODOTTI DA HEUREKA (OGNUNO APPROSSIMATIVAMENTE DI 5 MINUTI)

Ole Kandelin: Il giovane ballerino / Il ballerino di corda

Matematica

FINLANDESE: <https://vimeo.com/683225011/1f4bef87a3>

INGLESE: <https://vimeo.com/683222067/21ba4dd028>

Werner Holmberg: Kyröskoski / Le rapide di Kyrö

Fisica

FINLANDESE: <https://vimeo.com/683221638/2831a6a889>

INGLESE: <https://vimeo.com/683219982/e8a9f2e147>

Helene Schjerfbeck: Omakuva 1915 / Autoritratto 1915

Matematica

FINLANDESE: <https://vimeo.com/693509490/d9a4d94bb0>



INGLESE: <https://vimeo.com/693504226/c4c746560e>

Hugo Simberg: Hartaus / Devozione

Fisica

FINLANDESE: <https://vimeo.com/693502439/ab86879fe5>

INGLESE: <https://vimeo.com/693501179/551082c5ca>

Ferdinand von Wright: Taistelevat metsot / Lotta al gallo cedrone

Chimica

FINLANDESE: <https://vimeo.com/632855336/4f029a3067>

INGLESE: <https://vimeo.com/632855167/a15ecbbe2f>

Akseli Gallen-Kallela: Purren valitus / La barca che si lamenta

Chimica

FINLANDESE: <https://vimeo.com/632856127/dc32233ed0>

INGLESE: <https://vimeo.com/632855591/de991f9732>

2. Arricchire i video di apprendimento con esercizi basati sul curriculum

Gli insegnanti sottolineano che i materiali di apprendimento sono più utilizzabili se c'è una forte connessione con il programma scolastico. Questa informazione è chiara quando vengono incontrati in eventi per insegnanti, eventi di formazione continua, o con e-mail, incontri, feedback di newsletter ecc.

Gli esercizi servono come contenuto di tutte e tre le fasi di apprendimento secondo le preferenze dell'insegnante; essi infatti possono:

- 1) portare a una discussione sul tema (pre)
- 2) essere il contenuto principale della lezione (presente) o
- 3) guidare la trattazione dell'argomento in seguito con maggiore profondità e revisione (post)

Questo è stato tenuto in forte considerazione quando Heureka ha implementato le videolezioni nelle prime fasi del progetto OTA. Gli argomenti sono stati scelti in base all'esperienza di Heureka, ai suoi contatti con gli insegnanti e al questionario OTA sottoposto ai professori che ha mostrato gli argomenti del curriculum che hanno bisogno di un supporto.

Gli insegnanti che hanno partecipato al Focus Group di OTA hanno sottolineato che i materiali di apprendimento pandemico online più necessari sono quelli in cui gli studenti che sono più veloci degli altri o che desiderano concentrarsi di più sull'argomento si autogestiscono. Se si vuole vedere se l'esercizio è più o meno impegnativo, usarlo è facile.

Gli insegnanti hanno anche sottolineato che anche se un materiale è di buona qualità non sarà utilizzato se la sua connessione con il curriculum non è completamente chiara. Pertanto, Heureka introdurrà un formato di presentazione ben definito, in cui c'è un sommario che presenta le connessioni di ogni compito impostato al contenuto di apprendimento delle lezioni

scolastiche. C'è anche una nota di quanto sia impegnativo l'esercizio. Questo darà agli insegnanti un modo facile di scorrere il sommario per vedere quale contenuto è adatto a loro.

Questa è un'informazione importante per i creatori dei materiali didattici, perché anche se gli insegnanti in Finlandia hanno molto più potere di progettare il contenuto delle proprie lezioni rispetto agli insegnanti di molti altri paesi europei, si ci affida ancora a schemi già pronti e si cercano materiali più completi possibili.

2.1. Enriching exercises 1 / 5

Which part of the face?

MATERIA	Matematica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Geometria Cerchi Topologia
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Capire i concetti di base della topologia nel campo della matematica e che un'opera d'arte è la somma delle sue parti.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Autoritratto 1915 dell'artista finlandese Helene Schjerfbeck https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/399658



REQUISITI PARTICOLARI	Connessione di rete e computer, stampante, forbici
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Quale parte della faccia?
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Quanto bisogna vedere una faccia per riconoscerla?
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	La topologia è una componente della matematica che studia le forme spaziali come la continuità e le proprietà degli oggetti che non cambiano quando, per esempio, l'oggetto viene tormentato o allungato senza strappi o incollature. Il termine è usato anche in altri campi, come la biologia e la musica.



<p>COMPITI</p>	<p>Guardare un video OTA di cinque minuti in cui l'esperto di topologia Kirsi Peltonen e l'esperto d'arte Anu Utriainen condividono le loro riflessioni sull'autoritratto dell'artista finlandese Helene Schjerfbeck del 1915. https://vimeo.com/693504226/c4c746560e</p> <p>Stampare un autoritratto o un'immagine del viso dal web e svelarne solo una piccola parte. Puoi anche tagliare un pezzo della stampa e indovinare con gli altri a quale parte del viso appartiene. È possibile concludere a quale parte del viso appartiene? Più piccolo è il pezzo, più difficile è indovinare.</p> <p>Trova una faccia stampabile sul sito della Galleria Nazionale del tuo paese o sul sito del Museo del Louvre a Parigi. https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010062370</p>
<p>OBIETTIVI DEI COMPITI</p>	<p>Capire i concetti di base della topologia nel campo della matematica e che un'opera d'arte è la somma delle sue parti.</p>
<p>METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)</p>	<p>Lavoro di squadra Apprendimento esperienziale Basato su risorse; apprendimento online Capacità di risolvere i problemi Incoraggiare la creatività degli studenti</p>
<p>FASE DI CONSOLIDAMENTO</p>	
<p>APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)</p>	<p>Discussione</p>

RISULTATI ATTESI	Comprensione dei concetti di base della topologia nel campo della matematica e che un'opera d'arte è la somma delle sue parti.
VALUTAZIONE	
EVALUATION	Descrizione della topologia con parole proprie.

Heureka

2.2. Esercizi di arricchimento 2/5

Il Nastro di Möbius

MATERIA	Matematica, classe di arte
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Geometria Cerchio Topologia
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Capire i concetti di base della topologia nel campo della matematica e praticare il suo fenomeno più famoso, il nastro di Möbius.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Autoritratti, specialmente Autoritratto 1915 dell'artista finlandese Helene Schjerfbeck https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/399658
REQUISITI PARTICOLARI	carta, forbici, nastro adesivo, matita
FASE MOTIVAZIONALE	



TITOLO DELLA LEZIONE	Il nastro di Möbius
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Möbius ha scoperto nel XIX secolo che è possibile creare una superficie con un solo lato e un solo bordo. Concetto che è stato utilizzato anche nel campo dell'industria, infatti i nastri trasportatori sono spesso progettati a forma di striscia di Möbius in modo che la loro superficie non si consumi solo da un lato. Testate il fenomeno con le mani.
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Istruzioni 1: Guarda un video di cinque minuti in cui l'esperto di topologia Kirsi Peltonen e l'esperto d'arte Anu Utriainen condividono i loro pensieri sull'autoritratto dell'artista finlandese Helene Schjerfbeck del 1915. https://vimeo.com/693504226/c4c746560 e Il video porterà ad una discussione sul tema. Realizza il nastro di Möbius: 1. Prendi una striscia rettangolare di carta 2. Ruota di mezzo giro una delle estremità e unisci le estremità con del nastro adesivo. 3. Traccia una linea lungo tutta la faccia della striscia 4. Taglia la striscia lungo la linea tracciata precedentemente 5. Puoi ripetere l'esperimento, ma ora taglia il nastro in tre parti, su entrambi i lati della linea centrale che hai disegnato.
COMPITI	Fare un modello di striscia di Möbius
OBIETTIVI DEI COMPITI	Capire i concetti di base della topologia nel campo della matematica e che un'opera d'arte è la somma delle sue parti.

METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	Risoluzione creativa dei problemi Apprendimento esperienziale Abitudine di problem solving Legare gli apprendimenti alla vita quotidiana degli studenti e ai problemi della società
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Discussione, mostra/condivisione dei risultati online
RISULTATI ATTESI	Comprensione dei concetti di base della topologia nel campo della matematica e che un'opera d'arte è la somma delle sue parti. Aumento delle capacità di problem solving con una connessione alla vita quotidiana. Esercizio di sperimentazione.
VALUTAZIONE	Può essere fatto autonomamente (suggerito per gli alunni che hanno fatto gli esercizi di base più velocemente degli altri)
EVALUATION	Esercizio pratico con risultati fisici che possono essere mostrati sullo schermo o organizzati come una mostra in classe. Cooperazione e integrazione dei partecipanti durante i compiti dell'esercizio

Heureka

2.3. Esercizi arricchenti

Lancio della moneta e apprendimento della probabilità

MATERIA	Matematica
----------------	------------



ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Calcoli Risolvere problemi di vita reale Probabilità
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Comprendere e testare il concetto di base della probabilità.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Giochi e giochi nelle arti visive. Esempio: Rope Dancer di Ole Kandelin (1944) https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/471618
REQUISITI PARTICOLARI	moneta, carta, matita
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Lancio della moneta e apprendimento della probabilità
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Nel dipinto, il personaggio è Arlecchino della Commedia dell'arte, un teatro improvvisato italiano popolare nel Medioevo. Le rappresentazioni teatrali erano basate su personaggi preconfezionati il cui aspetto e le relazioni tra di loro erano predeterminati. L'intrigante personaggio arlecchino gioca costantemente a giochi basati su imbrogli e truffe. Un gioco che spesso sembra un imbroglio è basato sulla conoscenza: calcolando e stimando le probabilità, è possibile vincere. Prova con le mani i fenomeni di probabilità sui giochi.
FASE D'INVESTIGAZIONE	



<p>DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'</p>	<p>Lancia una moneta e prendi nota dei risultati.</p> <p>Lancia la moneta dieci volte e scrivi quante teste e croci (i lati della moneta) ottieni. Fai una serie di lanci e registra i risultati.</p> <p>Per esempio, qual è la probabilità che lanciando una moneta si ottenga una testa per tre volte di seguito? 1/8, poiché le possibili sequenze di risultati del lancio sono (0,0,0), (0,0,1), (0,1,1), (0,1,0), (1,0,1), (1,0,0), (1,1,0) e (1,1,1).</p> <p>E qual è la probabilità che se si hanno già due teste, anche il prossimo lancio sarà una testa? 1/2, perché la moneta non sa cosa avete lanciato prima. Ogni nuovo lancio è unico.</p> <p>Perché il risultato che ottieni raramente corrisponde alla probabilità? Prova a vedere se il risultato comincia ad avvicinarsi al 50/50 se lanci una moneta cento volte. Pensate a quanta pratica sarebbe necessaria per far girare la moneta come desiderate e considerate il ruolo del caso nel lancio della moneta.</p>
<p>COMPITI</p>	<p>Lancia la moneta. Prendere appunti per dimostrare le leggi della probabilità.</p>
<p>OBIETTIVI DEI COMPITI</p>	<p>Comprendere e testare il concetto di base della probabilità.</p>
<p>METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)</p>	<p>Risoluzione creativa dei problemi Apprendimento esperienziale Apprendimento basato sull'indagine</p>
<p>FASE DI CONSOLIDAMENTO</p>	



APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Discussione, condivisione dei risultati online Possibilità di eseguirlo come gioco di ruolo.
RISULTATI ATTESI	Comprensione dei concetti di base della probabilità e di quanto sia probabile vincere nel gioco d'azzardo.
VALUTAZIONE	Può essere fatto come un lavoro di gruppo o autonomamente (suggerito per gli alunni che hanno fatto gli esercizi di base più velocemente degli altri).
EVALUATION	Esercizio pratico Cooperazione e integrazione dei partecipanti durante i compiti dell'esercizio Descrizione della probabilità con parole proprie

Heureka

2.4. Esercizi arricchenti 4/5

La leva che da forza

MATERIA	Fisica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Forza Assembling forces Leve, potenze
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Comprendere e sperimentare il concetto base di forza e leve
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Arti visive. Esempio: Pittura Kyrö Rapids di Werner Holmberg (1854) https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/398298



REQUISITI PARTICOLARI	Un bastone lungo, un oggetto pesante, un tavolo robusto
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	La leva che da forza
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	<p>Il dipinto Kyrö Rapids mostra un edificio, una segheria, dove la potenza dell'acqua in movimento viene trasferita all'attrezzatura per segare i tronchi in tavole.</p> <p>La leva è usata nella trasmissione, tra le altre cose.</p> <p>La leva è efficace perché quando il fulcro del braccio della leva è vicino ad una sua estremità, una piccola forza può produrre un grande movimento.</p> <p>Il sollevamento del peso è più leggero quanto più il peso è vicino al fulcro della leva e più lungo è il braccio della leva. Il braccio della leva quindi facilita il lavoro, per esempio, per sollevare a uncino un oggetto pesante e metterlo in un altro posto. Un punto di appoggio posto vicino all'oggetto da spostare facilita il lavoro.</p> <p>Provate questo nella pratica.</p>
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Prova a spostare un oggetto pesante prima con una leva corta, poi con una lunga. Prova l'effetto di un punto d'appoggio posto vicino o lontano da un oggetto (come una pietra o un pezzo d'asse sotto una leva). Se state facendo leva su un oggetto molto pesante, fate attenzione alla vostra sicurezza. Il braccio di leva dovrebbe essere fatto di materiale resistente, poiché la forza sul braccio di leva può essere così grande che il braccio di leva salta fuori in modo incontrollato o si rompe violentemente.
COMPITI	Testate l'efficienza del braccio di leva in pratica con attrezzi che trovate in casa.
OBIETTIVI DEI COMPITI	Comprendere e sperimentare il concetto di base delle forze e delle leve.

METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	<ul style="list-style-type: none"> - apprendimento basato sull'indagine - apprendimento attraverso le esperienze - capacità di risolvere i problemi - legato alla vita quotidiana e questioni sociali - rilevanza della scienza nella società - possibile da usare online o come attività in classe - piccoli gruppi, possibilità di lavoro di squadra - incoraggiare la creatività degli alunni
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	discussione, condivisione dei risultati online
RISULTATI ATTESI	Comprensione dei concetti di base delle forze e dell'uso delle leve.
VALUTAZIONE	Può essere fatto come lavoro di gruppo o autonomamente.
EVALUATION	Risultati dell'esercizio pratico, discussione dei risultati cooperazione e integrazione dei partecipanti durante i compiti dell'esercizi.

Heureka

2.5. Esercizi arricchenti 5/5

Il nucleo della pioggia

MATERIA	Fisica
----------------	--------



ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Meteorologia Ricerca sul clima
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	Capire e testare il concetto di base delle piccole particelle nella ricerca sul clima, e della sua scala globale.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Arti visive. Esempio: Pittura Kyrö Rapids di Werner Holmberg (1854) https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/398298
REQUISITI PARTICOLARI	Collegamento in rete Foglio A3 per fare un poster, matite colorate o una stampante
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Il nucleo della pioggia
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Nel video, il ricercatore post-dottorato Otso Peräkylä parla della circolazione dell'acqua: evaporazione, condensazione prima in nuvole e poi in acqua piovana. Recenti ricerche sul clima hanno rivelato che le minuscole particelle presenti nell'aria sono fondamentali per la formazione delle gocce di pioggia. Cosa significa questo per il cambiamento climatico?
FASE D'INVESTIGAZIONE	



DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Istruzioni 1:

Guarda un video di cinque minuti in cui il ricercatore di fisica Otso Peräkylä e l'esperta d'arte Anne-Maria Pennonen condividono i loro pensieri sull'opera Kyrö Rapids (1854) dell'artista finlandese Werner Holmberg.

<https://vimeo.com/683219982/e8a9f2e147>

Istruzioni 2:

Leggi il testo qui sotto e guarda l'animazione della diffusione della nube dell'eruzione vulcanica per capire il contenuto principale della lezione https://www.youtube.com/watch?v=K-4TB47N3_Y

Sulla base di ciò che vedi, prepara un poster, un elevator pitch, o un articolo di opinione sul perché l'inquinamento dell'aria non è solo un problema locale, ma una sfida globale.

Il suo collega di ricerca finlandese Markku Kulmala è un famoso ricercatore sui cambiamenti climatici che ha studiato l'effetto delle piccole particelle sulle precipitazioni e sul clima. Le piccole particelle sono particelle trasportate dall'aria di dimensioni inferiori a 2,5 micrometri. Si generano naturalmente, per esempio, quando il vento solleva la sabbia o minuscole particelle di sale evaporano dal mare, e agiscono come centri di condensazione per le gocce di pioggia. Le goccioline cominciano ad accumularsi intorno a loro.

L'inquinamento dell'aria causato dall'uomo ha aumentato significativamente il numero di piccole particelle. L'aria inquinata ha fino a mille volte più nuclei di condensazione dell'aria pulita dell'oceano. Il tempo di permanenza delle piccole particelle nell'atmosfera varia da pochi giorni a pochi mesi, durante i quali le particelle non hanno il tempo di distribuirsi uniformemente nell'atmosfera. Tuttavia, le correnti d'aria possono trasportare piccole particelle per migliaia di chilometri.

Nella primavera del 2020, il vulcano Eyjafjallajökull ha eruttato in Islanda. La cenere salì ad un'altitudine di otto chilometri, da cui fu trasportata dalle correnti d'aria, soprattutto in Europa. C'era così tanta cenere nell'atmosfera che minacciava di intasare i motori degli aerei. Di conseguenza, i viaggi aerei furono cancellati in Europa, e i passeggeri di tutto il mondo dovettero trovare altri modi per tornare a casa. Un'eruzione vulcanica



potrebbe causare un notevole caos nel mondo moderno. Guarda una breve animazione sulla diffusione della cenere del vulcano Eyjafjallajökull nell'atmosfera

https://www.youtube.com/watch?v=K-4TB47N3_Y

Studia l'animazione e usala come esempio del perché l'inquinamento atmosferico non è solo un problema locale ma una sfida globale. Il ragionamento può assumere la forma di un poster visivo, un "elevator pitch" di 5 minuti o un breve articolo di opinione.



COMPITI	Guarda brevi video documentari per formare la tua opinione sull'inquinamento atmosferico come sfida globale.
OBIETTIVI DEI COMPITI	Comprendi e verifica il concetto di base della meteorologia e della ricerca sul clima.
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	<ul style="list-style-type: none"> - apprendimento basato sull'indagine - apprendimento attraverso le esperienze - capacità di risolvere i problemi - legato alla vita quotidiana e questioni sociali - rilevanza della scienza nella società - possibile da usare online o come attività in classe - piccoli gruppi, possibilità di lavoro di squadra - incoraggiare la creatività degli alunni
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	<p>Discussione, condivisione dei risultati online</p> <p>Mostra di poster o una serie di brevi discorsi - voto per il miglior discorso</p>
RISULTATI ATTESI	Comprensione dei concetti di base della ricerca sul clima.
VALUTAZIONE	<p>Può essere svolto come lavoro di gruppo.</p> <p>Si adatta bene agli alunni che hanno bisogno di un compito autonomo e impegnativo.</p>
EVALUATION	<p>Presentazioni (poster, brevi discorsi ecc.), discussione dei risultati</p> <p>Cooperazione e integrazione dei partecipanti durante i compiti dell'esercizio</p>

Heureka



5 INNOVADE

1

MATERIA	Fisica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Forze - Leggi del movimento di Newton
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> -Imparare a conoscere le forze -Applicare le leggi del moto di Newton -Imparare l'inerzia e la forza centrifuga -Fare il proprio mestiere di filatore di vernice, usando strumenti da cucina.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Pittura
REQUISITI PARTICOLARI	<p>Girandola di insalata</p> <p>Vernice (preferibilmente a tempera)</p> <p>Piatti di carta</p>
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Le leggi del moto di Newton attraverso un mestiere d'arte!



<p>QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)</p>	<p>Come funzionano le forze nella vita quotidiana?</p>
<p>FASE D'INVESTIGAZIONE</p>	
<p>DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'</p>	<p>Questa attività riguarda l'applicazione delle leggi del moto di Newton all'arte della centrifuga dell'insalata. Gli studenti imparano le forze in modo divertente ed estetico!</p>
<p>COMPITI</p>	<p>FASE 1: Gli studenti in gruppi di 2 o individualmente raccolgono il materiale che useranno.</p> <p>FASE 2: Gli studenti mettono la centrifuga per insalata su una superficie piana e mettono un piatto di carta sul fondo. In alternativa, possono tagliare un pezzo di carta per adattarlo al fondo.</p> <p>FASE 3: Aggiungono gocce di vernice su tutta la superficie del piatto di carta.</p> <p>FASE 4: Quando sono soddisfatti della quantità di vernice, chiudono bene la centrifuga per insalata e la fanno girare!</p> <p>FASE 5: Agli studenti viene chiesto di spiegare il risultato e le ragioni per cui questo accade.</p> <p>Passo extra per studenti avanzati:</p> <p>L'insegnante può chiedere: cosa succede se prima diluiscono la vernice con un po' d'acqua? Cambiare la viscosità o lo spessore della vernice ha un effetto diverso?</p>



OBIETTIVI DEI COMPITI	<p>-Applicare le leggi del moto di Newton</p> <p>- Imparare che un oggetto in movimento rimane in movimento a meno che non venga agita una forza su di esso. La centrifuga di vernice è un grande esempio di inerzia.</p> <p>-Imparare la forza centrifuga - la tendenza di un oggetto che segue un percorso curvo ad allontanarsi dal punto centrale. Qui i colori sul piatto di carta sono spinti verso l'esterno, quando la centrifuga dell'insalata gira, facendo sì che i colori si mescolino tra loro.</p>
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	Apprendimento esperienziale, osservazione, lavoro di squadra
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Lavoro pratico, discussione
RISULTATI ATTESI	Gli studenti capiscono come funzionano le forze attraverso esempi di vita quotidiana.
VALUTAZIONE	Discussione su come questa attività è collegata alle leggi del moto di Newton.
EVALUATION	Gli studenti possono pensare ad altri esempi quotidiani dell'effetto delle forze!

INNOVADE



2

MATERIA	Matematica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Geometria - Teorema di Pitagora
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	-Imparare il teorema di Pitagora -Creare la propria spirale a forma di chiocciola
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Disegno
REQUISITI PARTICOLARI	Matita appuntita Righello Carta Calcolatrice
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Il Teorema di Pitagora su una spirale a forma di lumaca
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Come possiamo creare un disegno usando equazioni matematiche?
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Ispirazione per l'attività: https://www.youtube.com/watch?v=vrs2uGV_XRs L'attività riguarda il Teorema di Pitagora e come applicarlo per costruire una spirale a forma di chiocciola con una serie di proprietà interessanti. Questa spirale è chiamata spirale della radice quadrata o spirale di Teodoro.



<p>COMPITI</p>	<p>Agli studenti viene prima insegnato il teorema di Pitagora e lo applicano ad alcuni esercizi matematici. Se stai solo introducendo i concetti di base, la spirale è un'utile attività sul teorema di Pitagora.</p> <p>Vengono introdotti all'attività:</p> <p>Passo 1: Gli studenti raccolgono individualmente il materiale che useranno.</p> <p>Passo 2: Per costruire una spirale, fanno un angolo retto con i lati A e B di uguale lunghezza, che diventa il valore "1". Poi, fanno un altro triangolo rettangolo usando il lato C del loro primo triangolo - l'ipotenusa - come lato A del nuovo triangolo. Mantengono il lato B della stessa lunghezza al valore scelto di 1.</p> <p>Passo 3: Ripetono di nuovo lo stesso processo, usando l'ipotenusa del secondo triangolo come primo lato del nuovo triangolo. Ci vogliono 16 triangoli per arrivare fino al punto in cui la spirale inizierebbe a sovrapporsi al loro punto di partenza, che è dove l'antico matematico Teodoro si fermò.</p> <p>Passo 4: Si chiede agli studenti cosa osservano.</p> <p>Passo 5: Si chiede agli studenti di spiegare il risultato.</p>
<p>OBIETTIVI DEI COMPITI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Imparare il teorema di Pitagora - Creare la propria spirale a forma di lumaca - La somiglianza della spirale con il guscio della lumaca offre l'opportunità di discutere i modi in cui le relazioni matematiche si manifestano nel mondo naturale e aiuta a creare schemi decorativi colorati.
<p>METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)</p>	<p>Apprendimento esperienziale, apprendimento basato sulle risorse, osservazione</p>
<p>FASE DI CONSOLIDAMENTO</p>	



APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Lavoro pratico, discussione
RISULTATI ATTESI	Gli studenti capiscono come applicare il teorema di Pitagora su un disegno.
VALUTAZIONE	Gli studenti finiscono con una forma a spirale. L'insegnante può scegliere un triangolo dalla spirale per ogni studente e chiedere loro di spiegare l'equazione matematica.
EVALUATION	Agli studenti viene chiesto di spiegare la spirale in termini matematici - di scrivere la spiegazione matematica della loro spirale - in questo modo l'insegnante valuterà se gli studenti hanno capito il teorema.

INNOVADE

3

MATERIA	Chimica
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Elementi della tavola periodica
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	-Imparare le proprietà dei diversi elementi della tavola periodica -Creare il proprio collage



ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Collage - tagliare e incollare
REQUISITI PARTICOLARI	Fogli di lavoro con domande per diversi elementi Internet/ computer Stampante Pezzo di cartone Colla, forbici
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Collage della tavola periodica degli elementi
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Gli elementi chimici nella vita quotidiana.
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	L'attività consiste nell'esplorare i diversi elementi della tavola periodica creando un collage di immagini.



COMPITI	<p>Fase 1: Agli studenti, divisi in gruppi di 3, viene assegnato un elemento.</p> <p>Fase 2: Agli studenti vengono dati fogli di lavoro con domande su quell'elemento e siti Internet specifici per ottenere le informazioni.</p> <p>Fase 3: Gli studenti raccolgono le loro immagini basate sulla loro ricerca.</p> <p>Fase 4: in un formato dato, gli studenti creano un collage di immagini, includendo il nome dell'elemento, il simbolo, la massa atomica e il numero atomico, gli usi quotidiani dell'elemento.</p> <p>Fase 5: l'insegnante può raccogliere tutto e fare una grande tavola periodica su una parete.</p> <p>Fase 6: ogni gruppo può presentare il proprio lavoro; gli studenti descrivono anche come ogni immagine scelta è collegata all'elemento.</p>
OBIETTIVI DEI COMPITI	<ul style="list-style-type: none"> -Imparare di più sui diversi elementi della tavola periodica -Imparare le proprietà e gli usi quotidiani di questi elementi
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	Apprendimento esperienziale, apprendimento basato sulle risorse, lavoro di squadra
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Lavoro pratico, discussione
RISULTATI ATTESI	Gli studenti capiscono le proprietà e gli usi dei diversi elementi chimici.



VALUTAZIONE	I gruppi si scambiano i loro cartoni-collage e vedono se possono aggiungere altre immagini.
EVALUATION	Agli studenti viene chiesto di fare esempi di diversi usi degli elementi nella vita quotidiana.

INNOVADE

4

MATERIA	Analogie
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Matematica Geometria
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	-Spiegare l'uso delle analogie per ragioni estetiche e pratiche -Utilizzare le analogie per costruire le proprie opere d'arte
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Modello a piramide
REQUISITI PARTICOLARI	-modello a piramide, bar -bastone di legno
FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Imparare le analogie
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Cosa sono le analogie? Come influenzano la nostra vita? Criteri di bellezza nell'arte e nella vita sociale
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	Gli alunni replicheranno innanzitutto la famosa misura che Talete usò per trovare l'altezza esatta di una piramide, usando solo un normale bastone di legno.



	Non appena avranno riconosciuto l'efficacia dell'analogia, saranno introdotti nel loro uso nella vita quotidiana.
COMPITI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gli alunni leggono la testimonianza del testo su come la misurazione dell'altezza della piramide è attribuita a Talete. Con l'aiuto del modello di piramide, così come di una barra, gli studenti cercano di capire in modo esperienziale come Talete era in grado di misurare l'altezza della piramide. 2. Agli alunni viene chiesto di misurare l'analogia del torso e delle gambe dei modelli di stato antichi e di oggi. Poi si chiede loro di commentare le loro scoperte.
OBIETTIVI DEI COMPITI	<p>-Gli alunni vengono introdotti nel concetto di somiglianza dei triangoli e delle forme.</p> <p>-Gli alunni collegano la somiglianza con la parallela e capiscono il significato del rapporto di somiglianza.</p> <p>-Gli alunni vengono introdotti al quadro storico e sociale generale, che attraverso la democrazia e la sua implicita ragione giuridica, ha creato le condizioni per l'emergere della teoria e della prova.</p>
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	Apprendimento basato sull'indagine
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	<p>Discussione su come le analogie sono percepite nella vita quotidiana.</p> <p>Chiara distinzione tra analogie corporee per ragioni estetiche e fenomeno di cattivo mimetismo o addirittura di esclusione per mancanza di analogie "perfette".</p> <p>Domanda da porsi: la bellezza è solo un risultato delle analogie?</p>



RISULTATI ATTESI	Ci si aspetta che gli alunni facciano riferimento agli stessi principi analogici per descrivere altri episodi della loro vita quotidiana (simmetria di edifici famosi, analogie in luoghi noti, prove matematiche)
VALUTAZIONE	Ogni studente dovrebbe trovare le analogie in qualche (oggetto, persona, edificio) che considera bello e fare osservazioni sulle sue scoperte
EVALUATION	

INNOVADE

5

MATERIA	Studio artistico delle nuvole
ARGOMENTO DA CURRICULUM ARGOMENTO GENERALE: SOTTO ARGOMENTI	Fisica
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> -identificare le nuvole fuori dall'aula usando una matrice di identificazione -riconoscere come gli artisti hanno raffigurato le nuvole nell'arte -identificare i tipi di nuvole raffigurate nelle opere d'arte -creare la propria arte per rappresentare i tipi di nuvole.
ESPRESSIONI ARTISTICHE/FORME VISIVE UTILIZZATE	Dipinti di paesaggio principalmente del 19° secolo dall'Europa e dal Nord America
REQUISITI SPECIFICI	<ul style="list-style-type: none"> -Campioni di colore (inclusi blu, bianco, rosso/rosa, verde, viola, grigio) -Matrice di nuvole (es. https://www.weather.gov/media/jetstream/clouds/cloudspotter.pdf) Diverse entrate di cielo nuvoloso (o identificazione diretta sul campo) Una collezione di dipinti di paesaggi che includono rappresentazioni di cielo e nuvole

FASE MOTIVAZIONALE	
TITOLO DELLA LEZIONE	Nuvole e arte
QUESTIONE/PROBLEMA (problema della società, problema che è considerato rilevante dal punto di vista degli alunni, problema legato a qualche fenomeno della natura o della vita quotidiana degli alunni)	Gli alunni imparano a notare e descrivere le nuvole nell'atmosfera per identificare i tipi di nuvole e conoscere il loro effetto nelle condizioni atmosferiche
FASE D'INVESTIGAZIONE	
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	<p>Osservare il cielo in una giornata nuvolosa. Chiedi agli studenti di usare aggettivi per descrivere le nuvole che vedono. Quanta parte del cielo è coperta da nuvole? Le nuvole sono piccole o grandi?</p> <p>Fornire ad ogni studente o coppia di studenti una matrice di nuvole. Esercitatevi a identificare una nuvola insieme come gruppo. Poi sfidate gli studenti a identificare le nuvole da soli.</p> <p>Nota: l'identificazione delle nuvole può essere impegnativa. Molti insegnanti si concentrano sul riconoscimento di sole tre forme di nuvole (cumulo, strato e cirro) per mantenere le cose semplici, mentre gli studenti inizialmente imparano i tipi di nuvole. Se vuoi semplificare con queste categorie, dovrai adattare la presentazione e usare una guida semplificata per l'identificazione delle nuvole.</p> <p>Dite agli studenti che, per questa lezione, esploreranno come gli artisti raffigurano le nuvole nei dipinti. Faranno osservazioni attente e affineranno le loro capacità di identificazione delle nuvole guardando le nuvole nell'arte.</p>
COMPITI	<p>Eseguire diversi dipinti di paesaggi. Chiedi agli studenti di usare il loro visore di nuvole o la loro guida all'identificazione delle nuvole per aiutare a identificare i tipi di nuvole in un'opera d'arte, registra la loro risposta e poi passa alla diapositiva successiva che fornisce la risposta.</p> <p>Per ogni dipinto, chiedete agli studenti di notare l'aspetto del tempo, i colori che l'artista ha usato per dipingere le nuvole e i tipi di pennellate.</p>



	Invitate gli studenti a usare aggettivi per descrivere l'aspetto delle nuvole.
OBIETTIVI DEI COMPITI	Gli studenti imparano a notare e descrivere le nuvole nell'atmosfera per identificare i tipi di nuvole.
METODI DI INSEGNAMENTO: (risoluzione di problemi creativi, apprendimento basato sulle risorse, apprendimento basato sull'indagine, impostazione di piccoli gruppi, lavoro di squadra, apprendimento esperienziale)	Apprendimento esperienziale
FASE DI CONSOLIDAMENTO	
APPROCCIO/METODO (discussione, dibattito argomentativo, gioco di ruolo...)	Discussione sui diversi tipi di nuvole e sui criteri che gli scienziati usano per distinguere le categorie di nuvole
RISULTATI ATTESI	Gli studenti capiranno i diversi tipi di nuvole e saranno in grado di estrarre informazioni meteorologiche dai dipinti che rappresentano il paesaggio
VALUTAZIONE	Riconoscimento dei diversi tipi di nuvole
EVALUATION	Mostrare alla classe un dipinto che rappresenta un paesaggio e chiedere agli studenti di commentare le condizioni meteorologiche e altre evidenze climatiche estratte dai dettagli del dipinto (orientamento, sessione ecc.)

INNOVADE