

GUIDA DIDATTICA SULLE SCIENZE E LE METODOLOGIE NELL'EDUCAZIONE DELLA PRIMA INFANZIA ED ESEMPI DI METODOLOGIE BASATE SUL GIOCO TEATRALE.



El presente proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación (comunicación) es responsabilidad exclusiva de su autor. La Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

Contenuto

1. Benvenuto	5
NanoEYE	5
2. Perché questa guida è necessaria?	7
3. Punto di partenza	8
Metodologie didattiche nell'educazione della precoce	8
Come insegnare le scienze nell'educazione della prima infanzia?	9
Perché è interessante imparare le scienze dall'educazione della prima infanzia?	10
Le metodologie più appropriate	10
L'angolo della metodologia	10
L'angolo della scienza	12
Come includere il teatro nelle metodologie didattiche nell'educazione della prima infanzia	12
4. Contenuto scientifico di NanoEye	14
La dimensione delle nano	14
Obiettivi specifici	14
Contenuto teorico	14
Risorse pratiche	15
Vedere toccando	15
Obiettivi specifici	16
Descrizione dell'attività	16
Basi scientifiche	16
Le forme del nanomondo	17
Obiettivi specifici	17

Contenuto teorico	17
Risorse pratiche	19
Cosa si bagna?	19
Obiettivi specifici	19
Descrizione dell'attività	19
Basi scientifiche	20
Nano-proprietà	20
Obiettivi specifici	20
Contenuti teorici	20
Idrofobicità	21
Materiali termocromici	22
Memoria di forma	22
Risorse pratiche	23
Colori nascosti	23
Obiettivi specifici	23
Descrizione dell'attività	23
Basi scientifiche	24
5. Contenuto: Il teatro come metodologia didattica	25
Giochi teatrali	25
Obiettivi specifici	25
Contenuto teorico	26
Giochi mimici	26
Giochi drammatici	26

Risorse pratiche	27
Gioco del mimo	27
Obiettivi specifici	27
Descrizione dell'attività	27
Basi scientifiche	28
Il magnete guida	28
Obiettivi specifici	28
Descrizione dell'attività	28
Basi scientifiche	29
Spettacoli teatrali e di marionette	29
Obiettivi specifici	29
Contenuto teorico	29
Concetti incorporati nella storia	30
Concetti al centro della storia	30
Risorse pratiche	31
6. Proposta di attività mista scienza/teatro	32
Attività 1: la struttura che non si rompe	32
Obiettivi specifici	32
Descrizione dell'attività	32
Basi scientifiche	33
Attività 2: il nanosensore	33
Obiettivi specifici	33
Descrizione dell'attività	33
Basi scientifiche	34

1. Benvenuti

NanoEYE

"NanoEYE: Immersion in nanoscience for education in the early years" è un progetto finanziato dal programma Erasmus+ nell'ambito del bando "School Education Cooperation Partnerships" che mira a creare strumenti didattici innovativi che possano essere utilizzati dagli insegnanti per insegnare concetti legati alle nanoscienze nell'ambiente educativo infantile (o della prima infanzia).

Questo progetto mira a promuovere le pari opportunità per i bambini e le bambine nell'educazione scientifica della prima infanzia per garantire l'accesso, l'inclusione, la diversità e l'equità nello sviluppo della personalità, delle competenze e delle abilità per promuovere la loro curiosità verso il mondo che li circonda attraverso le nanoscienze.

Si rivolge agli alunni da 0 a 5 anni con i seguenti obiettivi:

- Aumentare le conoscenze scientifiche e tecnologiche e la cultura innovativa degli studenti e degli insegnanti.
- Formazione degli insegnanti sulle nuove metodologie educative.
- Aumentare la diffusione del lavoro di ricerca svolto da scienziate e ricercatrici.
- Incoraggiare e sviluppare la curiosità per l'ambiente che li circonda.
- Sviluppare l'interesse per la conoscenza scientifica fin dalla prima infanzia.

Con questo progetto intendiamo sviluppare prodotti di alta qualità per l'educazione della prima infanzia e per i sistemi di assistenza all'infanzia, per sostenere gli insegnanti nell'uso di metodi innovativi e creativi per insegnare

le nanoscienze nei primi anni di vita. Pertanto, nell'ambito dei materiali NanoEYE, offriamo una serie di strumenti che cercano di evidenziare i vantaggi dell'uso delle tecniche teatrali per insegnare agli studenti. I materiali comprendono questa guida, un manuale sui laboratori teatrali e un esempio di teatro di burattini con esperimenti.

Inoltre, il progetto contiene 15 video con relative schede didattiche che spiegano i concetti di base delle nanoscienze.

2. Perché questa guida è necessaria?

Questa guida è lo strumento di base che orienta gli insegnanti su come mettere in pratica con i propri studenti l'insegnamento delle scienze, in particolare delle nanoscienze, attraverso metodologie basate sul gioco teatrale, in modo che possano comprendere e sperimentare queste forme alternative di insegnamento. Inoltre, dato l'approccio innovativo, i materiali potrebbero richiedere una contestualizzazione per gli insegnanti che non hanno mai utilizzato questo tipo di metodologie.

Tutti impariamo nel corso della nostra vita, ma i primi anni di vita dei bambini sono fondamentali per piantare i semi che permetteranno loro di prosperare in seguito. Nei primi anni di vita, anche prima della scuola primaria, si gettano le basi per lo sviluppo personale, le abilità sociali e il successivo successo nell'apprendimento.

3. Punto di partenza

Metodologie didattiche nell'educazione precoce

La metodologia nell'educazione della prima infanzia è l'insieme di regole e decisioni che organizzano, in modo globale, l'azione didattica in questa fase. La metodologia definisce il ruolo svolto da alunni ed educatori, l'uso di mezzi e risorse, i tipi di attività, l'organizzazione del tempo e dello spazio, i raggruppamenti, le sequenze e i tipi di compiti, ecc.

A seconda di ciò che vogliamo insegnare, possiamo basarci su alcuni principi o su altri in modo da orientare la nostra linea di lavoro, ma in breve possono basarsi sui seguenti:

- **La globalizzazione** presuppone che l'apprendimento sia il prodotto della creazione di molteplici connessioni di rapporti tra l'apprendimento nuovo e quello esistente.
- **Apprendimento significativo**. Il suo scopo è quello di garantire che ciò che i bambini imparano sia legato all'ambiente e all'attività quotidiana, consentendo così di sperimentare l'apprendimento e di stabilire una relazione tra le nuove esperienze e quelle precedenti.
- **Gioco o gamification**. Sappiamo che il gioco è un motore di sviluppo che aiuta a generare e mantenere l'interesse degli studenti, soprattutto nelle prime fasi della vita. Non sorprende, quindi, che una delle metodologie più utilizzate sia la gamification, che consiste proprio nell'incorporare dinamiche di gioco nell'insegnamento e nelle lezioni.
- **Buona organizzazione dell'ambiente**. Tenendo conto dei materiali, degli spazi, dei tempi e delle risorse utilizzate e creando in classe un

clima di sicurezza, affetto e fiducia che favorisca lo sviluppo degli alunni.

L'incorporazione di queste metodologie non implica l'esclusione di altre metodologie, in quanto si tratta di metodi complementari che possono essere adattati alle diverse realtà che affrontiamo, sia in termini di livello che di tempo e complessità.

Questi principi sono utilizzati in diverse metodologie, come quella montessoriana (in cui gli alunni sono liberi di esplorare e poi di scegliere su cosa lavorare in classe) o la classe capovolta (in cui gli alunni prima cercano informazioni e poi le consolidano in classe), che si prestano particolarmente bene all'uso del gioco come parte dell'apprendimento.

Tuttavia, quella più vicina a questa guida è la metodologia Waldorf. Questa pedagogia si basa sull'istruzione libera da parte degli alunni, vale a dire che essi sono autonomi nello svolgimento e nell'acquisizione delle conoscenze durante il processo educativo stesso. Nel corso di questo progetto cerchiamo di rafforzare le capacità manuali e artistiche degli alunni attraverso l'inserimento di teatro, pittura, musica e artigianato. Questa forma di insegnamento non solo si presta all'incorporazione di attività e giochi gamificati, ma integra anche uno degli elementi centrali di NanoEYE: il teatro come forma di insegnamento.

Come insegnare le scienze nell'educazione della prima infanzia?

Sebbene la fase infantile sia generalmente considerata troppo precoce per l'educazione scientifica, la verità è che le prime fasi dell'apprendimento hanno già molto in comune con il metodo scientifico. I bambini cercano punti

in comune nelle loro esperienze attraverso la ripetizione per scoprire di più sul mondo che li circonda.

Quando si trovano di fronte a nuovi problemi, formulano ipotesi e imparano da esse attraverso l'osservazione e la ripetizione, diventando così dei "piccoli scienziati".

La curiosità insita in questa fase della vita è perfettamente analoga a quella che fa nascere la scienza. Per questo motivo, indirizzare la loro curiosità verso la scienza e aiutarli a imparare e scoprire nuove conoscenze in questo settore è facilmente attraente per loro.

Perché è interessante imparare le scienze nell'educazione della prima infanzia?

Il mondo che conosciamo è stato plasmato dalla scienza e dalla tecnologia. Prima lo conosciamo, meglio impareremo a relazionarci con esso. Per questo motivo, è importante che fin dalla più tenera età le persone si relazionino con la scienza, incoraggiando, attraverso le esperienze, la costruzione di un apprendimento che permetta agli studenti di svilupparsi nel loro ambiente.

Le metodologie più appropriate

L'angolo della metodologia

La metodologia degli angoli è stata ampiamente discussa da diversi autori della Nuova Scuola, che hanno cercato di trovare forme diverse di educazione che sfruttassero alcune delle capacità naturali degli alunni.

Nel caso della metodologia dell'angolo, l'idea centrale è la creazione di uno spazio aperto centrale in cui incontrarsi e che è circondato da diverse aree chiaramente delimitate e separate con un orientamento tematico.

In questo modo, ognuna di queste aree, chiamate corner (angoli), è un luogo per lo sviluppo di attività libere o dirette in un'area specifica. Gli angoli devono contribuire allo sviluppo di: creatività, autonomia e libera espressione, al fine di favorire un buon clima in classe per promuovere nuovi apprendimenti.

La metodologia dell'angolo cerca di promuovere lo sviluppo globale del bambino, aiutandolo a prendere iniziative e a sviluppare la sua creatività e la sua ricerca. Inoltre, cerca di migliorare le loro capacità di comunicazione attraverso l'uso di un angolo centrale chiamato "tappeto" o "assemblea", dove tutta la classe può riunirsi seduta in semicerchio per condividere i propri apprendimenti e le proprie scoperte.

Questo tipo di metodologia favorisce l'apprendimento con un certo grado di autonomia, in quanto la classe è divisa in spazi più piccoli dove si lavora in gruppo con la supervisione occasionale dell'insegnante, che deve girare per i diversi angoli. Per questo motivo, è più consigliabile quando c'è più di un tutor che può assistere.

Poiché gli studenti sono divisi in gruppi, è necessaria una rotazione tra i diversi angoli nel corso del tempo, in modo che tutti riescano a svolgere tutte le attività. Ciò significa che, se sono sequenziali, la linea sequenziale deve poter essere avviata in qualsiasi stazione.

È inoltre importante tenere presente che il ruolo dell'insegnante cambia rispetto all'idea tradizionale. Il suo compito non è più quello di unico detentore del sapere, ma è ora una guida all'apprendimento, che stimola le attività e l'apprendimento cooperativo.

L'angolo della scienza

L'obiettivo di questo angolo è incoraggiare la scoperta e la sperimentazione in modo da consentire un approccio al metodo scientifico. Sarà essenziale sviluppare e preparare esperimenti (projects) che possano essere manipolati e da cui possano trarre conclusioni in modo indipendente, così come si fa nell'apprendimento basato su progetti in età più avanzata.

In questo modo, il processo di apprendimento consiste in due fasi: gli alunni manipolano gli oggetti, li trasformano e osservano le reazioni che producono in loro e gli effetti che hanno su altri oggetti. Nella seconda fase, gli alunni condividono e spiegano ciò che hanno scoperto.

Quando si progetta l'angolo della scienza, è importante tenere presente che è probabile che si debba ricorrere spesso al lavandino per lavare i materiali o per smaltire i rifiuti degli esperimenti. Per questo motivo se ne raccomanda la vicinanza. In alternativa, è possibile garantire un passaggio libero dall'angolo al lavandino per evitare possibili incidenti.

L'angolo della scienza dovrebbe essere valutato periodicamente, come gli altri angoli, in modo da poter migliorare la distribuzione e l'uso dei materiali in base a come gli studenti hanno sviluppato le attività. In ogni caso, la metodologia di questa proposta sarà pratica, attraverso esperimenti, e con un successivo dibattito sul loro funzionamento.

Come includere il teatro nelle metodologie di insegnamento dell'educazione della prima infanzia

Il teatro è un'arte, una delle principali branche delle arti dello spettacolo. È una combinazione ricca di movimento, gesti, parole, danza, musica, emozioni,

performance, ecc. Si tratta di una risorsa pedagogica e didattica la cui applicazione è scarsa nelle classi di educazione infantile.

Il teatro per ragazzi deve soddisfare una serie di requisiti a seconda dell'età dei bambini. L'insegnante deve tenere conto del livello di maturità, degli interessi e delle esigenze della classe. Se scegliamo un argomento interessante fin dall'inizio, il gioco sarà attraente e i bambini saranno più motivati.

Ci sono diversi aspetti che dobbiamo tenere presenti se vogliamo fare teatro con i bambini o per i bambini. Il primo è la trama, ovvero il contenuto e il messaggio che un'opera teatrale vuole trasmettere. Questi contenuti devono essere adattati all'età del bambino, in modo che possa capirli senza difficoltà. Non dobbiamo dimenticare l'importanza del linguaggio e del vocabolario trasmessi.

Il teatro è un grande strumento, una strategia molto utile per produrre cambiamenti nelle persone, indipendentemente dalla loro età, condizione sociale o livello di istruzione, perché sono strumenti motivanti e familiari.

Può aiutare a sviluppare competenze chiave (comunicazione linguistica, imparare ad imparare, senso di autonomia e imprenditorialità e competenza digitale), a sviluppare la fiducia in se stessi, la sicurezza, la creatività, la capacità di esprimersi, sia verbalmente che fisicamente, la relazione tra compagni, la memorizzazione, la dizione... e, soprattutto, aiuta gli studenti ad affrontare il pubblico, a risolvere i problemi e ad esprimere e controllare i propri sentimenti ed emozioni.

4. Contenuto scientifico di NanoEye

I contenuti scientifici di NanoEYE sono suddivisi in tre blocchi, che servono a fornire una panoramica sulle nanoscienze ed a comprendere alcuni degli elementi di base che costituiscono lo studio della materia a questa scala:

- La dimensione nano
- Le forme del nanomondo
- Nano-proprietà

Le dimensioni nano

Obiettivi specifici

Quest'area mira a fornire un'introduzione al concetto di scala nanometrica e alle dimensioni a cui operano le nanoscienze. Spiega anche come funziona il microscopio a forza atomica, uno dei dispositivi utilizzati per studiare i nanomateriali.

Contenuto teorico

Quando parliamo di scala nanometrica, ci riferiamo a materiali che hanno dimensioni dell'ordine del nanometro. Un nanometro è un milione di volte più piccolo di un millimetro, circa 10.000 volte più piccolo di un capello. Queste dimensioni sono difficili da indagare perché non possiamo percepire cose così piccole.

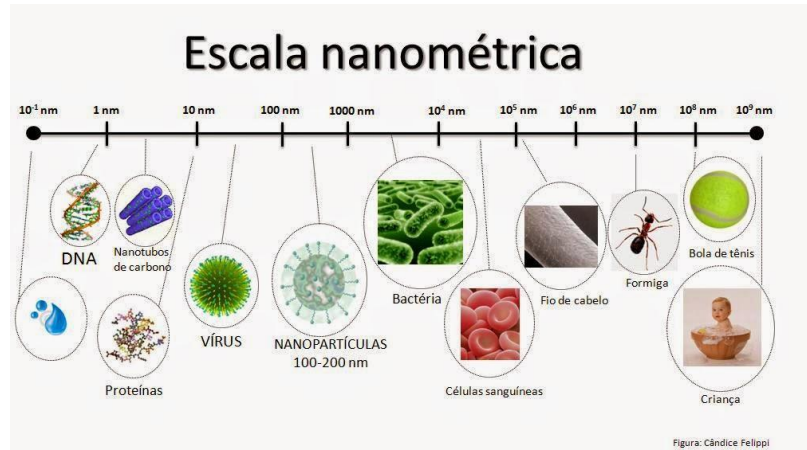


Illustrazione 1 Scala nanometrica

Per studiare queste dimensioni sono necessarie apparecchiature speciali, in particolare microscopi. Tuttavia, i microscopi che conosciamo di solito, chiamati microscopi ottici, non sono adatti a studiare cose così piccole, perché la luce non ci permette di vedere queste dimensioni. Sono necessari microscopi speciali, chiamati microscopi elettronici (che non utilizzano la luce ma gli elettroni) o microscopi a forza atomica, sui quali ci concentreremo in questa guida.

I microscopi a forza atomica funzionano facendo passare una punta metallica estremamente piccola sulla superficie del materiale. Questi piccoli movimenti possono essere registrati per creare una sorta di mappa della superficie che stiamo "toccando". Questo ci permette di avere risoluzioni di dimensioni atomiche. In altre parole, possiamo posizionare singoli atomi sulla superficie di un materiale e, utilizzando questo stesso sistema, spostarli.

Risorse pratiche

Vedere toccando

Attività spiegata nelle schede didattiche.

Obiettivi specifici

L'obiettivo di questa attività è far comprendere il funzionamento di un microscopio a forza atomica, utilizzato per osservare la materia a livello nanometrico.

Descrizione dell'attività

Materiali e luogo: si può fare nell'angolo della scienza o su qualsiasi tavolo. L'elenco dei materiali è il seguente:

- Benda
- Giocattoli o oggetti da identificare
 - Oggetti con forme riconoscibili (palline)
- Guanti da cucina (facoltativi)

Questa attività richiede un volontario, che cercherà di indovinare uno degli oggetti solo con il tatto. A tal fine, la persona viene bendata e le viene consegnato l'oggetto. Si può dare loro un tempo prestabilito per cercare di indovinare cosa stanno toccando o tenendo in mano.

A scelta, si può complicare l'attività mettendo dei guanti da forno alle persone che devono tenere e indovinare gli oggetti. In questo modo, possiamo anche introdurre il concetto di risoluzione. Con i guanti da forno abbiamo una risoluzione minore perché riusciamo a sentire meno la superficie del materiale che stiamo toccando.

Basi scientifiche

I microscopi a forza atomica hanno una punta la cui estremità è spesso un solo atomo. Questa punta viene fatta passare sulla superficie del materiale nanometrico che vogliamo analizzare, in modo che salga e scenda seguendo la forma della superficie. Ognuno di questi passaggi ci fornisce una curva di altezze, mostrando tutti gli "ostacoli" che la punta incontra lungo il percorso.

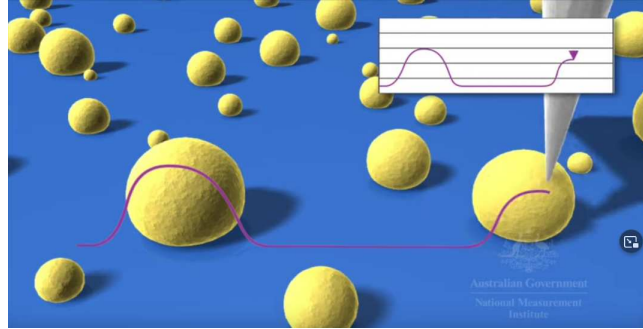


Illustrazione 2 Immagine di un passaggio al microscopio a forza atomica con la curva di altezza

Eseguendo passate successive possiamo scoprire la forma dell'intera superficie del materiale, in modo simile a come passeremmo la mano su un oggetto per cercare di identificarlo.

Le forme del nanomondo

Obiettivi specifici

In questo settore, l'obiettivo è capire come la materia si dispone su scale così piccole, poiché le forme geometriche sono simili a quelle che vediamo nel mondo normale, ma spesso hanno alcune proprietà speciali.

Contenuto teorico

Nanoparticella è il nome che diamo a qualsiasi particella di dimensioni nanometriche. Tuttavia, i tipi di nanoparticelle che possiamo trovare sono estremamente vari. Alcune delle geometrie più comuni trovate nelle nanoparticelle sono sfere, cubi e piramidi.

Le applicazioni delle nanoparticelle possono essere estremamente varie, ma in questa guida ne tratteremo solo una, perché è la più facile da comprendere in ambito pediatrico: l'uso di nanoparticelle magnetiche per

indirizzare i farmaci nell'organismo.

Le nanoparticelle magnetiche hanno la capacità di essere attratte da un magnete. In questo modo, se li associamo ad un farmaco, possiamo dirigere questo farmaco all'interno del corpo esattamente dove è necessario, evitando che vada in altri punti del corpo. In questo modo, si riduce la quantità di farmaco necessaria e si evitano gli effetti collaterali, perché tutto si trova nel luogo in cui deve agire.

Un'altra geometria notevole, particolarmente interessante per le nanoscienze, è quella dei film bidimensionali. Questi fogli sono spessi solo un atomo, ma hanno dimensioni significative nelle altre due dimensioni. La più nota di tutte queste strutture lamellari è il grafene, un foglio fatto di carbonio.

Il grafene è anche "facile" da ottenere, poiché si trova nella mina delle matite sotto forma di grafite, che è costituita da strati di grafene impilati con alcuni minerali tra di loro. Però, è anche vero che attualmente esistono metodi di sintesi del grafene che non utilizzano questa materia prima.

Tuttavia, non sono solo le strutture nanometriche ad essere interessanti per le nanoscienze. In alcune strutture più grandi, possiamo trovare pori nanometrici, anch'essi molto interessanti in molte applicazioni. Ad esempio, possono essere utilizzati per intrappolare i contaminanti. Un esempio è l'uso delle zeoliti, che negli ultimi anni si è diffuso nelle lavastoviglie per migliorare il processo di asciugatura e che, grazie ai loro pori, sono utilizzate per intrappolare i contaminanti nel terreno.

Risorse pratiche

Cosa si bagna?

Obiettivi specifici

Questa attività mira a introdurre il concetto di porosità spiegando perché diverse cose si bagnano.

Descrizione dell'attività

Materiali e luogo: si consiglia di svolgere questa attività nell'angolo della scienza. L'elenco dei materiali è:

- Vassoio di plastica
- Bicchieri d'acqua
- Materiali di bagnatura
 - Pezzo di stoffa
 - Carta
 - Carta spessa e porosa (carta per acquerello)
 - Carta lucida
 - Plastica

In questa attività, gli studenti bagnano diversi oggetti con l'acqua per vedere quali si bagnano prima e quali si bagnano dopo. Le sostanze che si bagnano più facilmente sono quelle più porose. A tal fine, i materiali scelti vengono immersi in acqua contemporaneamente, in modo da poter vedere se si asciugano o meno nello stesso momento.

Ciascun partecipante metterà in segreto l'ordine dei materiali (si può fare identificando ciascuno di essi con un numero o un colore) per vedere se tutti sono d'accordo e se hanno capito bene.

Basi scientifiche

Affinché un materiale sia permeabile, è necessario che vi siano dei pori che consentano il passaggio del liquido. Una superficie completamente liscia sarà anche impenetrabile, quindi non permetterà all'acqua di passare. La dimensione dei pori influisce sulla capacità del materiale di consentire il passaggio del liquido, in quanto un poro più grande sarà in grado di contenere una quantità maggiore di liquido e di passare in profondità nel materiale.

Questi pori devono essere collegati l'uno all'altro per consentire il passaggio del liquido, per cui, se si trovano solo in superficie, il materiale può bagnarsi ma non consente il passaggio dell'acqua.

Questi pori hanno anche la capacità di trattenere alcune sostanze al loro interno (come si può vedere quando il materiale poroso si bagna), una delle proprietà più interessanti della nanoscienza.

Nano-proprietà

Obiettivi specifici

In questo argomento, l'obiettivo è mostrare come alcune delle proprietà che possiamo vedere a occhio nudo cambino radicalmente quando abbiamo lo stesso materiale su scala nanometrica, ma anche come alcune proprietà nascano grazie alla nanoscienza e cambino a questo livello.

Contenuto teorico

I materiali si comportano in modo diverso a livello macroscopico (cioè alle dimensioni che possiamo vedere intorno a noi) ed a livello microscopico. In alcuni casi, il semplice fatto di cambiare dimensione fa cambiare il colore di

un materiale o di un composto, come nel caso dell'oro. Quando le particelle sono sufficientemente piccole, possono cambiare colore in rosso, verde o viola, a seconda della dimensione delle particelle.

Ci sono anche alcune proprietà che possono essere utilizzate in modo diverso a queste scale, come il magnetismo, dove possiamo far riscaldare le nanoparticelle facendo girare un campo magnetico intorno ad esse, che possiamo utilizzare per "bruciare" i tumori dall'interno del corpo.

Altre proprietà stanno emergendo grazie alle nanoscienze. Nel progetto NanoEYE ci occupiamo di tre di questi aspetti.

Idrofobicità

Idrofobicità è la capacità di respingere l'acqua. Grazie alle nanoscienze, siamo riusciti a sviluppare materiali impossibili da bagnare, che possono essere utilizzati per proteggere superfici come i monumenti sensibili all'acqua.

Questi materiali funzionano grazie a strutture nanometriche, che sono come piccoli "capelli" o "montagne" così vicini tra loro da impedire all'acqua di entrare. Questo effetto è noto anche come loto, dal nome dell'omonimo fiore su cui è visibile.



Illustrazione 3 Effetto loto

Materiali termocromici

I materiali termocromici sono in grado di cambiare colore con la temperatura. Ciò è dovuto a piccoli cambiamenti nella loro struttura a livello nanometrico, che li porta ad assorbire la luce in modo diverso (o addirittura a smettere di assorbire la luce e a diventare trasparenti). Questi materiali sono ampiamente utilizzati nelle tazze che mostrano un disegno quando vengono riscaldate, ma possono anche essere utilizzati come termometri o indicatori di temperatura.



Figura 4 Coppa termocromica

Memoria di forma

La memoria di forma è una proprietà di alcuni materiali, come il Nitinol, di recuperare la deformazione quando viene applicata la temperatura. Piegando questi materiali, rompiamo alcuni dei loro legami più deboli e ne creiamo di nuovi, dando al materiale una nuova forma. Tuttavia, esiste ancora una forte struttura di legame che si mantiene unita e non si rompe facilmente.

La nuova forma che gli abbiamo dato rimane perché la somma delle forze di tutti i legami deboli è maggiore di quella di tutti i legami forti. Tuttavia, riscaldando il materiale, rompiamo i legami "deboli" che abbiamo creato e lo riportiamo alla forma della struttura di legame forte che non è stata rotta quando lo abbiamo piegato.

Questa proprietà può essere utilizzata per creare occhiali che tornano in forma se piegati o stent, piccoli dispositivi utilizzati per ingrandire le dimensioni di un vaso sanguigno.

Risorse pratiche

Colori nascosti

Obiettivi specifici

Questa attività ha lo scopo di spiegare il funzionamento di una coppa termocromica. È importante chiarire che si tratterà solo di un esercizio che consiste in un cambiamento di colore, non di un vero e proprio materiale termocromico.

Descrizione dell'attività

Materiali e luogo: può essere svolto nell'angolo della scienza o in un altro luogo della classe. I materiali necessari sono:

- Fogli di carta
- Pastelli colorati o matite dure
- Cera morbida scura
- Bacchette

In questa attività si dirà agli studenti che devono colorare un intero foglio di carta usando i pastelli duri. È importante che dipingano l'intera superficie del

foglio con colori diversi e che realizzino un riempimento il più possibile completo, utilizzando più colori.

Una volta riempito il foglio, lo dipingeremo interamente con una cera scura, preferibilmente nera, per coprire tutti i colori.

Infine, dovremo usare le bacchette per fare un disegno sulla cera nera. Così facendo, appariranno i colori sottostanti, dando vita ad un disegno molto colorato.

Basi scientifiche

I materiali termocromici hanno la capacità di cambiare colore con la temperatura. Questo perché il calore su scala nanometrica è in realtà una vibrazione. Quando il materiale viene riscaldato, le particelle che lo compongono vibrano più velocemente, determinando una modifica della sua struttura e di conseguenza un cambiamento di colore.

Sebbene tutte le sostanze vibrino a frequenze diverse quando il calore viene applicato o rimosso, è importante notare che non tutte le sostanze cambiano la loro struttura, che è ciò che causa il cambiamento di colore, quindi non tutte le sostanze saranno in grado di essere termocromiche.

5. Contenuto: Il teatro come metodologia didattica

Tutti i formati artistici hanno una serie di regole interne per la loro creazione e il loro consumo. Il teatro è una forma d'arte in cui siamo sempre consapevoli di assistere a uno spettacolo, ma immaginiamo che sia reale come parte del processo di fruizione.

In questo modo, quando si crea un'opera teatrale, si ricorre a licenze artistiche per dare vita a determinati elementi dello spettacolo: a volte si utilizzano scenografie che non rappresentano una sola cosa, lo spazio sul palco è limitato...

In breve, il teatro aumenta sempre l'immaginazione, perché è un elemento necessario per il suo funzionamento. Possiamo approfittarne in diversi modi per sostenere l'insegnamento dei concetti scientifici. Per esempio, possiamo usare la personificazione di alcuni concetti che non sono tangibili. Dando loro un corpo, rendiamo più facile per gli alunni immaginare come si comportano e li avviciniamo così ai concetti astratti.

Giochi teatrali

Obiettivi specifici

L'obiettivo di questo argomento è quello di introdurre l'uso dei giochi teatrali come mezzo per avvicinare alcuni concetti agli studenti. Questi giochi non devono necessariamente essere rappresentazioni teatrali, ma incorporare elementi teatrali come l'adozione di un determinato ruolo.

Contenuto teorico

I giochi teatrali o giochi drammatici non devono necessariamente essere opere teatrali. Sono giochi che incorporano elementi del teatro, come l'uso del corpo, le espressioni o la personificazione di elementi. Questi tipi di giochi di solito funzionano abbastanza bene perché mettono i partecipanti in un ruolo attivo, non solo come destinatari della conoscenza.

Potremmo dividere questi giochi in due grandi categorie:

Giochi di mimo

I giochi di mimo prevedono l'uso del corpo per esprimere concetti. Richiedono una formazione preliminare, in modo che tutti i partecipanti abbiano un'idea simile dei concetti che devono essere indovinati. Tuttavia, questo tipo di giochi funziona molto bene ed aiuta a fissare i concetti.

Possono essere utilizzati come seconda parte di una sessione o come seconda sessione dopo la discussione di un concetto scientifico. In questo modo, a turno o a squadre, gli studenti dovranno indovinare alcuni concetti scientifici interpretati dai compagni.

Giochi drammatici

Nel gioco drammatico non è sempre necessario usare il corpo. L'idea è che gli alunni diventino un determinato attore, ruolo o personaggio e si comportino come se lo fossero davvero. Questi giochi possono essere molto complicati, ma anche molto semplici. Ad esempio, alcuni alunni possono essere assegnati ad un determinato elemento, ad esempio una nanoparticella magnetica, ed un altro può essere assegnato ad un magnete. In questo modo dovranno comportarsi come se fossero davvero l'uno o l'altro e raggiungere un determinato obiettivo.

Risorse pratiche

Gioco del mimo

Obiettivi specifici

In questa attività, l'obiettivo è fissare i concetti attraverso un gioco in cui i partecipanti devono mimare qualcosa che li riguarda. Si consiglia di farlo dopo un'altra attività (idealmente, dopo il teatro delle marionette della principessa e del drago proposto nel progetto NanoEYE).

Descrizione dell'attività

Materiali e luogo: Non sono necessari materiali, si può fare in uno spazio aperto (in assemblea).

Per prima cosa, dividete gli studenti in due squadre. Poi, a turno, una persona uscirà e cercherà di mimare un concetto al resto del gruppo finché qualcuno non lo avrà capito bene.

Questo può essere fatto con o senza un'attività a punti. Se il gioco si svolge a punti, la squadra che indovina correttamente vince un punto. Se si procede senza punti, tutti possono indovinare e verrà selezionata una persona della squadra che ha indovinato (non necessariamente quella che ha indovinato correttamente).

A titolo indicativo, si propongono le seguenti proposte:

- Microscopio a forza atomica (la risposta può essere solo "microscopio")
- Nanometro
- Idrofobo/impermeabile
- Pori
- Atomo

- Camice da laboratorio

Ogni concetto può essere seguito da una breve spiegazione del concetto stesso, per aiutare a ricordare i concetti e quindi a sedimentarli.

Basi scientifiche

La base scientifica di questo gioco varia a seconda del contenuto scelto per indovinare. Si consiglia di utilizzare altri materiali presenti in NanoEYE per sfruttare i concetti scientifici già mostrati nel progetto.

Il magnete guida

Obiettivi specifici

Questo gioco servirà a personificare il concetto di magneti e nanoparticelle e a spiegare la circolazione delle nanoparticelle nell'organismo.

Descrizione dell'attività

Materiali e luogo: non sono necessari materiali (a meno che non si vogliano porre ostacoli fisici), si può fare in uno spazio aperto (in assemblea). È preferibile che lo spazio sia ampio.

In questo gioco è necessaria una persona volontaria, che sarà il magnete, e almeno un'altra persona volontaria che rappresenterà una nanoparticella magnetica. La persona che interpreta la nanoparticella deve essere bendata e muoversi solo seguendo i suoni emessi dal magnete. Il magnete avrà il compito di guidarlo attraverso un circuito che può essere realizzato dai suoi colleghi.

Il gioco può essere giocato anche a squadre, dove un singolo magnete guida tutti i compagni di squadra attraverso il circuito. Per rendere il tutto più

difficile, le squadre possono farlo contemporaneamente, il che renderà più rumoroso e difficile seguire il magnete.

Basi scientifiche

Le nanoparticelle magnetiche sono attratte dai magneti e si dirigono verso il punto in cui si trova il magnete. In questo modo, possiamo utilizzarli nel corpo per spostare i farmaci nelle aree in cui sono necessari, evitando il resto. Tuttavia, spostare le nanoparticelle utilizzando i magneti è un processo complicato perché avviene all'interno del corpo, il che significa che ci sono molti tessuti che non vogliamo attraversare o rompere.

Spettacoli teatrali e di marionette

Obiettivi specifici

L'obiettivo di questo blocco è spiegare come le marionette e le rappresentazioni teatrali possano aiutare a fissare i concetti ed a fornire un'introduzione per lavorare su di essi in seguito.

Contenuto teorico

In generale, possiamo parlare di due approcci diversi a questa stessa idea. Possiamo usare storie in cui i concetti giocano un ruolo importante nella trama, essendo fattori scatenanti o soluzioni al problema. Oppure possiamo creare storie in cui il concetto stesso che vogliamo spiegare è uno dei protagonisti o dei soggetti coinvolti.

Concetti incorporati nella storia

In questo caso, la storia potrebbe non sembrare orientata alla scienza, anche se possiamo darle un'ambientazione scientifica se lo desideriamo. L'importante è che i personaggi sviluppino una trama in cui devono necessariamente passare attraverso l'uso di qualche elemento scientifico che vogliamo spiegare, in modo che la spiegazione e la dimostrazione di come funziona sia parte integrante e necessaria dell'opera.

Queste storie sono le più frequenti, non solo a teatro ma anche al cinema. La maggior parte dei film di fantascienza consiste in scontri con la tecnologia o con alcune leggi della fisica. In queste storie, uno degli elementi necessari è il concetto scientifico con cui si confrontano, ma non è uno dei personaggi principali. Un esempio noto e molto tipico è il film *Interstellar*, in cui vengono spiegati il funzionamento di base dei wormhole, il concetto di spaziotempo, la dilatazione temporale... e tutti questi elementi sono parte essenziale dell'opera, che li utilizza senza personificarli o dare loro una corporeità.

Questo progetto propone un teatro di burattini basato su questo tipo di storia: un cavaliere che è arrivato in un castello e, utilizzando principi scientifici, riesce a liberarlo dal drago. La scienza fa parte della storia, ma i protagonisti sono il cavaliere, la principessa e gli artigiani.

I concetti al centro della storia

Questo tipo di storia si vede meno frequentemente, ma è più facile per orientare i bambini, poiché prevede la personificazione di un concetto o di un elemento. In essa, scopriamo come sarebbe il mondo dal punto di vista dell'elemento che vogliamo spiegare e mostriamo le capacità o le qualità che possiede.

Un esempio potrebbe essere quello di una nanoparticella magnetica che sta attraversando il corpo e che improvvisamente si sente attratta da un magnete. Nella storia, la nanoparticella ci racconterebbe il suo viaggio attraverso il corpo e potrebbe parlare con i diversi elementi che incontra, spiegando così più del semplice concetto di nanoparticella.

Un esempio noto è la serie "Siamo fatti così", in cui i protagonisti sono una serie di globuli rossi che viaggiano attraverso l'organismo ed attraversano tutti gli organi trasportando ossigeno. In questo modo sono stati spiegati i concetti fondamentali della medicina e della biologia umana.

Risorse pratiche

Nell'ambito di NanoEYE, un gioco di marionette viene proposto come un buon esempio di storia con concetti scientifici incorporati. Si consiglia di utilizzare questo materiale come esempio pratico di storie teatrali.

6. Proposta di attività mista scienza/teatro

Attività 1: La struttura che non si rompe

Obiettivi specifici

Questo gioco cerca di capire come funziona la memoria di forma in alcuni nanomateriali con proprietà speciali, come il Nitinol.

Descrizione dell'attività

Materiali e luogo: È necessario avere il gesso, si consiglia di farlo nel cortile per poter dipingere il terreno.

Per iniziare l'attività, gli studenti devono essere divisi in coppie. Una persona della coppia si mette in posa e l'altra disegna con il gesso la sagoma che crea l'ombra sul pavimento. Una volta terminato il disegno, faranno lo stesso procedimento cambiando persona, in modo che entrambi abbiano una sagoma dipinta.

Quando ognuno ha la sua sagoma, si mette accanto a una sagoma che non è la sua. L'insegnante dirà poi una delle due parole: freddo o caldo. Se risponde "freddo", si passa alla silhouette successiva. Se si dice "caldo", devono cercare di imitare la posa sul pavimento, facendo coincidere la loro ombra con la sagoma.

Per rendere l'attività più dinamica, si può mettere della musica, in modo che gli alunni ballino sul posto mentre viene suonata. Quando la musica si ferma, l'insegnante dice la parola scelta (caldo o freddo) e c'è un tempo limite per muoversi o imitare la posa.

Basi scientifiche

I materiali a memoria di forma hanno la capacità di recuperare la loro forma originale quando viene applicata una fonte di calore. Vedere [Memoria di forma](#) in Nano-proprietà.

Attività 2: Il nanosensore

Obiettivi specifici

Una delle applicazioni più importanti della nanoscienza è lo sviluppo di sensori molto più sensibili di quelli usati convenzionalmente. Lo scopo di questa attività è quello di fare un'analogia con questi sensori per spiegarli.

Descrizione dell'attività

Materiali e luogo: non sono necessari materiali, si può fare in assemblea o in un altro spazio aperto.

Uno degli studenti - il rilevatore - lascia la stanza, gli altri si dispongono in cerchio e viene scelta una guida. Tutti ripetono lo stesso movimento o ritmo seguendo la guida. Quando la guida cambia movimento, tutti devono fare lo stesso. Il compito del rilevatore è quello di identificare la guida, il compito della guida è quello di non essere identificata e tutti gli altri devono aiutare la guida nel suo compito. È possibile impostare un limite di tempo (ad esempio, utilizzando una canzone). Quando il rilevatore identifica la guida, questa diventa il nuovo rilevatore e la procedura si ripete.

Basi scientifiche

Alcune nanoparticelle, come l'oro, possono essere utilizzate per aumentare notevolmente la sensibilità di alcuni test e sensori, facendoli reagire più prontamente alla presenza di determinate sostanze, utilizzando così meno campione per l'analisi.



NANO
EYE EARLY
YEARS
EDUCATION

PER SAPERNE DI PIÙ

www.nanoeye.eu