

Introduzione

LEGO® Education è lieta di presentare le Attività di progettazione ingegneristica (Design Engineering Projects), materiali innovativi che consentono agli studenti di progettare, costruire e programmare robot per risolvere problemi specifici.

Destinatari

Utilizzando le Attività di progettazione ingegneristica, gli insegnanti possono illustrare agli studenti i concetti relativi alla fisica, alla tecnologia e alla matematica. Gli studenti, a loro volta, possono applicare tali concetti in progetti creativi per la risoluzione di determinati problemi, avendo come ausilio strumenti di documentazione digitali, integrati con un ambiente di programmazione software. Gli insegnanti inoltre possono promuovere la scrittura tecnica e aiutare gli studenti a sviluppare la capacità di comunicare in forma scritta e orale e di lavorare in team. Per utilizzare questo materiale non è necessaria alcuna conoscenza precedente delle tecniche di costruzione LEGO, dei concetti di programmazione MINDSTORMS® o della raccolta dati (data logging).

Scopo

Quando lavorano con le Attività di progettazione ingegneristica gli studenti sono dei veri ingegneri. Ogni studente infatti fa parte di una piccola squadra e tutti i membri possono esporre idee per trovare una soluzione a un determinato compito di progettazione e quindi costruire, programmare e testare un modello per valutarne il funzionamento. Mentre imparano e si divertono, gli studenti acquisiscono competenze in campo scientifico, tecnologico e matematico e sviluppano la capacità di esprimersi con linguaggio tecnico e di comunicare in altre forme, lavorando insieme.

Contenuto del pacchetto

2005544 - LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 - Attività di progettazione ingegneristica

Le quindici Attività di progettazione ingegneristica inclusi nel pacchetto contengono materiale per gli studenti e gli insegnanti in un ambiente multimediale. Ogni progetto è strutturato sulla base del processo di ingegnerizzazione. Fra gli altri materiali di supporto forniti per gli studenti vi sono i progetti delle categorie Idee per la costruzione e Concetti principali con informazioni di base e strumenti utili per la programmazione e la terminologia. Per gli insegnanti sono disponibili soluzioni di esempio con video di un modello funzionante, istruzioni di montaggio dettagliate e programmi scaricabili.

Le Attività di progettazione ingegneristica LEGO MINDSTORMS Education EV3 sono specifiche per l'utilizzo con il set di base 45544 LEGO MINDSTORMS Education EV3 e il software LEGO MINDSTORMS Education EV3.



Attività di progettazione ingegneristica - Versione per studenti

Ogni attività presenta un compito di progettazione nell'Editor di contenuto di LEGO® MINDSTORMS®, con funzionalità di visualizzazione multimediale, di interazione e di documentazione, tra cui:

- Video di **Robot in azione**, relativi a robot impiegati nella vita reale, da utilizzare come esempi dei meccanismi e di comportamenti programmati e come spunto per domande e discussioni
- **Idee per la costruzione**, utili per esporre idee ed esprimere la propria creatività
- Tabelle che facilitano l'organizzazione dei dati di verifica e stimolano le osservazioni
- Grafici e altri strumenti di data logging che consentono l'analisi dei dati dei sensori
- Pulsanti software che semplificano l'aggiunta di video, foto e altre immagini, testi, registrazioni audio e collegamenti Web

In ogni attività per studenti sono incluse le seguenti pagine correlate al processo di ingegnerizzazione:

- Descrizione del progetto
- Brainstorming
- Selezione della soluzione più adatta
- Costruzione e programmazione
- Test e analisi
- Verifica e revisione
- Comunicazione

Le attività nelle categorie **Idee per la costruzione** e **Concetti principali** forniscono informazioni e strumenti che consentono agli studenti di riflettere mentre lavorano.

In ogni progetto sono contenute note per l'insegnante, che includono gli obiettivi, i materiali necessari, la terminologia e altri suggerimenti pratici. È inoltre presente una soluzione di esempio con un video relativo al robot, istruzioni di montaggio dettagliate, grafici o un programma pronto per essere inviato al mattoncino EV3

Per informazioni sulla sequenza con cui realizzare le attività per una formazione coerente all'interno della classe, vedere "Schemi suggeriti per la pianificazione delle lezioni" più avanti in questa guida.



Panoramica delle Attività di progettazione ingegneristica

Vedere la pagina 18.



Attività di progettazione ingegneristica - Versione per insegnanti

Installando la versione per insegnanti di Attività di progettazione ingegneristica, per ogni attività viene aperta la pagina delle note per l'insegnante. Tali note includono:

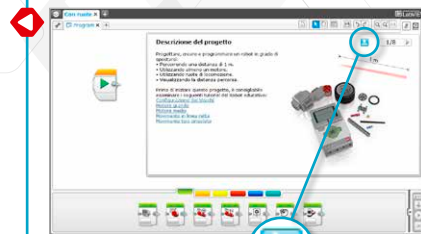
- Obiettivi
- Terminologia
- Materiali necessari
- Prerequisiti
- Suggerimenti per la classe
- Estensioni

All'interno delle note sono inoltre disponibili commenti, suggerimenti e collegamenti per accedere ad altro materiale utile.

È inclusa anche una soluzione di esempio per la descrizione dell'attività. Per ogni soluzione di esempio vengono visualizzate le seguenti pagine:

- Panoramica che riassume l'esempio
- Video in cui il robot si muove e risponde, fornendo una dimostrazione della soluzione alla descrizione del progetto
- Istruzioni di montaggio dettagliate
- Grafici o un programma scaricabile

Per informazioni sulla sequenza con cui realizzare le attività di progettazione per una formazione coerente all'interno della classe, vedere "Schemi suggeriti per la pianificazione delle lezioni" più avanti in questa guida.



Pagina studente



Note per l'insegnante

Nelle pagine delle attività, fare clic sull'apposito pulsante per passare dalle pagine studente alle note per l'insegnante e viceversa.

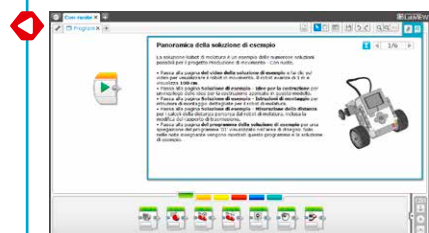
Operazioni preliminari

I nuovi utenti del software LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 possono accedere alla Guida per l'insegnante del Robot educativo e fare clic sulla relativa Introduzione per acquisire familiarità con l'ambiente di montaggio e programmazione.

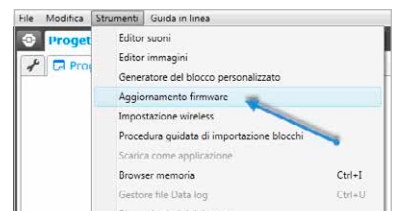
Possono quindi selezionare Attività di progettazione ingegneristica dal menu del software EV3.

1. Aprire l'attività **Creazione di un robot che si muove - Su ruote**. Leggere la descrizione dell'attività.
2. Leggere la pagina Brainstorming. Fare clic su uno dei collegamenti **Idee per la costruzione** presenti nella pagina per aprire l'attività corrispondente e visualizzare i passaggi per il montaggio. Tenere presente che queste sono semplicemente idee che aiutano lo studente a esprimere la sua creatività e non soluzioni complete.
3. Fare clic per aprire l'attività **Misurazione della distanza**. Creare il modello suggerito e scaricare il programma per esercitarsi a far muovere la ruota e a cambiare la distanza percorsa in base alla circonferenza.
4. Ora scorrere il resto del progetto **Creazione di un robot che si muove - Su ruote** per acquisire familiarità con le pagine delle domande e di supporto.
5. Nelle Note per l'insegnante viene mostrata una soluzione di esempio. Sono presenti anche le istruzioni di montaggio e un programma. Seguendo le istruzioni dettagliate, è possibile creare la soluzione di esempio, quindi scaricare ed eseguire il programma per vedere di quanto si sposta il modello. È inoltre possibile guardare il video del modello.
6. Scegliere uno schema per la pianificazione delle lezioni adatto alle proprie esigenze. Vedere "Schemi suggeriti per la pianificazione delle lezioni" più avanti in questa introduzione
7. Verificare che sul computer di ciascuno studente sia preinstallata la versione appropriata di Progetti di tecnica di progettazione di LEGO MINDSTORMS Education EV3. Per le istruzioni di installazione, vedere il file **readme.txt**. La versione installata è indicata nella barra superiore del software.
8. Verificare che tutti i mattoncini EV3 dispongano del firmware più recente e che le batterie siano completamente cariche.
9. È essenziale che gli studenti comprendano l'importanza degli elementi contenuti nel set. Illustrare i nomi e le funzionalità di base dei componenti hardware chiave e definire un insieme di regole di gestione del mattoncino

La guida dell'utente è il riferimento principale per tutto quello che riguarda l'hardware LEGO MINDSTORMS EV3.



Aggiornamento firmware



Suggerimenti per la gestione della classe

Tempo necessario

Attività

Il tempo necessario per completare le singole attività dipende da diversi fattori, tra cui il grado di complessità, l'età dello studente, nonché la sua esperienza nell'utilizzo di LEGO® MINDSTORMS® e la sua conoscenza dei concetti trattati nel progetto specifico.

Le categorie disponibili sono tre, ognuna con cinque attività, e sono state concepite in modo da affrontare argomenti sempre più complessi. Si incoraggia una progettazione senza limiti di tempo. Non viene infatti fornito alcun esempio che richieda un tempo determinato. Le stime riportate di seguito hanno tuttavia lo scopo di indicare approssimativamente il tempo necessario a uno studente medio per completare la costruzione e la programmazione di un progetto per le singole categorie.

Progetti della categoria	Tempo di completamento consigliato (in minuti)
Creazione di un robot che si muove	45 - 120
Creazione di un robot intelligente	90 - 120
Creazione di un sistema	120 - 180

Se il tempo a disposizione non è sufficiente, gli studenti possono avvalersi degli strumenti digitali per documentare il lavoro svolto e riprendere dallo stesso punto durante la lezione successiva. La documentazione del processo può stimolare gli studenti a condividere il loro lavoro. È possibile ad esempio chiedere a un gruppo di studenti di presentare e discutere i suoi progetti con un gruppo più esteso o con l'intera classe. In questo modo è possibile cogliere e valutare le idee e le soluzioni più varie.

Un aspetto importante della progettazione ingegneristica è rappresentato dal fatto che non esiste la soluzione perfetta: ogni progetto può avere vantaggi e svantaggi. Mentre gli studenti esaminano altre idee di progettazione e condividono il lavoro fatto, possono persino nascere soluzioni ancora più creative. È inoltre possibile modificare la descrizione dell'attività in modo da definire criteri più o meno impegnativi da soddisfare per un corretto completamento del progetto da parte degli studenti.

Vedere "Schemi suggeriti per la pianificazione delle lezioni" in questa guida per avere tre percorsi di studio: ingegneria, matematica applicata e scienze.



Suggerimenti per la gestione della classe

Utilizzo dei tutorial del Robot educativo con le Attività di progettazione ingegneristica

Nel software EV3 sono inclusi quarantotto tutorial che usano il Robot educativo. Non è necessario che gli studenti eseguano tutti questi tutorial prima di iniziare con le Attività di progettazione ingegneristica.

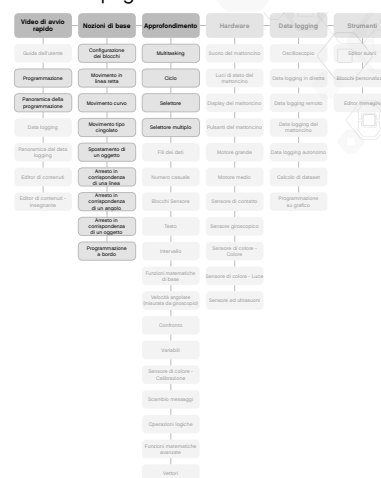
Alcuni insegnanti fanno eseguire agli studenti alcuni tutorial prima di passare a tali progetti. Altri invece preferiscono che gli studenti utilizzino e imparino a conoscere i materiali software e hardware mentre progettano i loro robot. Entrambi i metodi sono validi.

Nelle pagine delle Attività di progettazione ingegneristica sono presenti collegamenti a tutorial utili del Robot educativo. È possibile porre in evidenza i menu di quest'ultimo per consentire agli studenti di acquisire familiarità con la struttura e il contenuto generali dei tutorial e con le modalità di ricerca delle informazioni.

Se si preferisce far partire gli studenti dai tutorial prima di cominciare con le Attività di progettazione ingegneristica, vedere gli schemi per la pianificazione delle lezioni nell'Introduzione del Robot educativo. Per la maggior parte degli studenti della scuola secondaria che iniziano un corso di robotica, lo schema relativo a Robotica di base è un buon punto di partenza. Gli studenti che seguono tale schema impareranno a utilizzare le principali funzionalità di costruzione e programmazione EV3 e saranno pronti a svolgere un compito di progettazione.

Robotica di base

Vedere la pagina successiva.



Robotica di base



Suggerimenti per la gestione della classe

Editor di contenuti

Tutorial personalizzati

L'Editor di contenuti integrato consente di personalizzare i file forniti con le Attività di progettazione ingegneristica per creare un proprio set di lezioni differenziate. Per personalizzare i progetti è possibile procedere in diversi modi, ad esempio:

- Riadattando il testo in base alla capacità di lettura dei propri studenti
- Aggiungendo immagini che siano più significative per i propri studenti
- Modificando i criteri specificati nella descrizione del progetto in modo da aumentare o diminuire il livello di difficoltà
- Modificando la descrizione del progetto in modo da ampliare o restringere l'ambito delle soluzioni possibili
- Creando descrizioni personalizzate per i progetti
- Aggiungendo proprie sezioni o altri strumenti di valutazione

Per evitare che i file forniti con le Attività di progettazione ingegneristica vengano sovrascritti, tutte le modifiche apportate verranno salvate come un nuovo progetto. Tutti i file contenuti nel progetto originale verranno comunque inclusi nel nuovo file di progetto, che potrà quindi essere liberamente condiviso con gli studenti (ad esempio, su un'unità in rete).

Strumento di documentazione per gli studenti

L'Editor di contenuti inoltre consente agli studenti di documentare i progressi fatti e i risultati ottenuti mentre eseguono ciascun progetto. L'Editor di contenuti infatti consente agli studenti di:

- Scrivere descrizioni delle discussioni di gruppo, procedure di lavoro, osservazioni, risultati e riflessioni.
- Registrare i loro dati sotto forma di tabella o di grafico.
- Inserire registrazioni audio relative al lavoro in corso, alle discussioni e al comportamento del robot.
- Inserire pagine proprie.
- Aggiungere immagini e video del loro robot in azione.
- Condividere il loro progetto specifico con altri studenti.

Per ulteriori informazioni sull'Editor di contenuti, guardare i video di avvio rapido dell'**Editor di contenuti**.



Schemi suggeriti per la pianificazione delle lezioni

Per utilizzare le Attività di progettazione ingegneristica nella propria classe è possibile procedere in diversi modi. Nelle pagine che seguono sono riportati tre schemi per la pianificazione delle lezioni. Scegliere quello più adatto alle proprie esigenze.

Introduzione alla progettazione ingegneristica

Lo scopo di questo schema è quello di introdurre gli studenti alla risoluzione dei problemi in un contesto di progettazione. La durata prevista per le lezioni è di 90 minuti. Adattare i tempi per la discussione, la costruzione e la programmazione, le presentazioni di gruppo e il feedback in base alle esigenze della classe.

Lezione 1. Cos'è un robot e cosa fa

- Nella categoria **Robot in azione** sono disponibili video che rappresentano robot reali che operano in sette settori. Guardare uno o più video in piccoli gruppi o con l'intera classe.
- Discutere delle domande incluse nei progetti video e, tra le conclusioni, spiegare dove vengono utilizzati attualmente i robot e come possono essere utilizzati in futuro.
- Distribuire i set di montaggio per ciascun gruppo. Invitare gli studenti a utilizzare i tutorial del Robot educativo per imparare a controllare un motore, il display del mattoncino EV3 e la luce di stato del mattoncino. Alla fine della lezione, gli studenti dovrebbero essere in grado di utilizzare un motore, creare e scaricare un programma ed eseguirlo sul mattoncino EV3.

Lezione 2. Lavorare come ingegneri

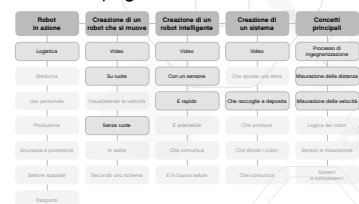
- Utilizzare l'attività **Concetti principali - Processo di ingegnerizzazione** per aiutare gli studenti ad acquisire familiarità con la terminologia e il processo di ingegnerizzazione.
- Chiedere agli studenti di progettare, costruire e programmare un robot utilizzando l'attività **Creazione di un robot che si muove - Su ruote**.
- Mentre gli studenti sono impegnati nel processo di brainstorming, provare l'attività **Concetti principali - Misurazione della distanza**. È possibile utilizzare gli strumenti di costruzione e programmazione con l'intera classe oppure chiedere agli studenti di utilizzarli in modo autonomo. Nell'attività **Misurazione della distanza** vengono utilizzati una ruota motorizzata e un programma con il mattoncino EV3 per convertire le rotazioni del motore in una distanza in centimetri.

Lezione 3. Creazione di un robot che si muove - Senza ruote

- Chiedere agli studenti di progettare, costruire e programmare un robot utilizzando l'attività **Creazione di un robot che si muove - Senza ruote**. Questo è un compito di progettazione creativo. Lo spostamento senza ruote infatti richiede la sperimentazione di altri tipi di meccanismi.
- Utilizzare il **video sulla Creazione di un robot che si muove** e le relative domande per la discussione come spunto e ausilio per trovare altri modi in cui i robot possono spostarsi senza ruote.

Introduzione alla tecnica di progettazione

Vedere la pagina 11.



Lezione 4. Utilizzo dei sensori

- a. Chiedere agli studenti di esaminare il riscontro fornito dai sensori e di controllare il display, le luci e i suoni del loro robot per l'attività **Creazione di un robot intelligente - Con un sensore**.
- b. Mentre gli studenti sono impegnati nel processo di brainstorming, fare riferimento all'attività **Concetti principali - Sensori e misurazione**. È possibile decidere di utilizzare parte del tempo della lezione per spiegare i singoli sensori e il relativo utilizzo.

Lezioni 5 e 6. Sensori e motori

- a. Chiedere agli studenti di controllare il comportamento di un robot utilizzando i motori e i valori misurati dai sensori usando l'attività **Creazione di un robot intelligente - E rapido**.
- b. Utilizzare il **video Creazione di un robot intelligente** e le domande per la discussione come spunto e ausilio per trovare altri modi in cui i robot possono muoversi in risposta ai sensori e all'ambiente.

Lezioni 7 e 8. Concezione del robot come un sistema

- a. Vedere l'attività **Concetti principali - Sistemi e sottosistemi** per aiutare gli studenti ad acquisire familiarità con la terminologia e la visione concettuale e pratica di un robot come un sistema più grande costituito da sottosistemi.
- b. Chiedere agli studenti di progettare un sistema robotizzato con l'attività **Creazione di un sistema - Che raccoglie e deposita**.
- c. Per ottenere un progetto finale più elaborato, è possibile chiedere agli studenti di combinare i loro sistemi robotizzati in un sistema più esteso in grado di spostare il cuboide da un robot all'altro nella stanza.

Per ulteriori lezioni, fare riferimento alle altre attività disponibili in **Creazione di un robot che si muove**, **Creazione di un robot intelligente** e **Creazione di un sistema**.

È possibile far scegliere agli studenti gli argomenti a cui sono maggiormente interessati o lasciare che creino loro stessi un compito di progettazione.

Introduzione alla progettazione ingegneristica



Ingegneria e matematica applicata

Questo schema mostra agli studenti come applicare la matematica a una vasta gamma di attività e comportamenti dei robot. La durata prevista per le lezioni è di 90 minuti. Adattare i tempi per la discussione, la costruzione e la programmazione, le presentazioni di gruppo e il feedback in base alle esigenze della classe.

Lezione 1. Cos'è un robot e cosa fa

- Nella categoria **Robot in azione** sono disponibili video che rappresentano robot reali che operano in sette settori. Guardare uno o più video in piccoli gruppi o con l'intera classe.
- Discutere delle domande incluse nei progetti video e, tra le conclusioni, spiegare dove vengono utilizzati attualmente i robot e come possono essere utilizzati in futuro.
- Distribuire i set di montaggio per ciascun gruppo. Invitare gli studenti a utilizzare i tutorial del Robot educativo per imparare a controllare un motore, il display e le luci di stato del mattoncino EV3. Alla fine della lezione, gli studenti dovrebbero essere in grado di utilizzare un motore, creare e scaricare un programma ed eseguirlo sul mattoncino EV3.

Lezione 2. Lavorare come ingegneri

- Utilizzare l'attività **Concetti principali - Processo di ingegnerizzazione** per aiutare gli studenti ad acquisire familiarità con la terminologia e il processo di ingegnerizzazione.
- Chiedere agli studenti di progettare, costruire e programmare un robot utilizzando l'attività **Creazione di un robot che si muove - Su ruote**.
- Mentre gli studenti sono impegnati nel processo di brainstorming, provare l'attività **Concetti principali - Misurazione della distanza**. È possibile utilizzare gli strumenti di costruzione e programmazione con l'intera classe oppure chiedere agli studenti di utilizzarli in modo autonomo. Nell'attività **Misurazione della distanza** vengono utilizzati una ruota motorizzata e un programma con il mattoncino EV3 per convertire le rotazioni del motore in una distanza in centimetri.

Lezioni 3 e 4. Creazione di un robot che si muove - In salita

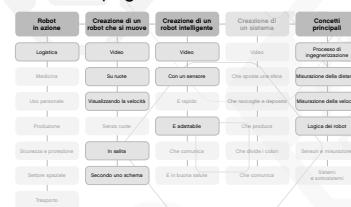
- Chiedere agli studenti di progettare un robot per l'attività **Creazione di un robot che si muove - In salita**. Agli studenti che svolgono questo compito di progettazione si consiglia di approfondire i rapporti di trasmissione per far risalire ai robot una rampa con una forte pendenza.
- Mentre sono impegnati nel processo di brainstorming, gli studenti possono provare a combinare l'attività **Idee per la costruzione - Riduzione a ingranaggi** con le attività **Concetti principali - Misurazione della distanza** e **Misurazione della velocità** per vedere l'effetto sulle rotazioni del motore quando si cambia il rapporto tra gli ingranaggi. Le attività inoltre mostrano come modificare il programma di misurazione della distanza in base al rapporto di trasmissione.

Lezioni 5 e 6. Creazione di un robot che si muove - Secondo uno schema

- Chiedere agli studenti di progettare un robot e di utilizzare l'attività **Creazione di un robot che si muove - Secondo uno schema**. Agli studenti che svolgono questo compito di progettazione si consiglia di studiare come è possibile utilizzare robot a due motori per effettuare spostamenti in avanti, indietro e curvando secondo schemi geometrici.
- Nella soluzione di esempio per questa attività viene mostrato come aggiungere il **Supporto della penna** dalle **Idee per la costruzione**, in modo che il robot disegni mentre si muove. È possibile decidere di creare questo robot e di effettuare una dimostrazione in cui traccia delle forme sulla carta.

Progettazione e matematica applicata

Vedere la pagina 14.



Lezione 7. Utilizzo dei sensori

- a. Chiedere agli studenti di esaminare i dati forniti dai sensori e di controllare il display, le luci e i suoni del loro robot usando l'attività **Creazione di un robot intelligente - Con un sensore**. Nel grafico dell'esperimento impostato nel progetto viene mostrato l'asse Y di ciascun sensore e vengono indicate le unità di misura per ogni tipo di sensore.
- b. Mentre gli studenti sono impegnati nel processo di brainstorming, fare riferimento all'attività **Concetti principali - Sensori e misurazione**. È possibile decidere di utilizzare parte del tempo della lezione per spiegare i singoli sensori e il relativo utilizzo.

Lezione 8. Rappresentazione con grafici e comportamento

- a. Chiedere agli studenti di progettare un robot che cambia comportamento come reazione alla presenza o all'assenza di luce usando l'attività **Creazione di un robot intelligente - E adattabile**.
- b. Utilizzare il video **Creazione di un robot intelligente** e le domande per la discussione come spunto e ausilio per trovare altri modi in cui i robot possono muoversi in risposta ai sensori e all'ambiente.

Per ulteriori lezioni, fare riferimento alle altre attività, ad esempio **Creazione di un robot intelligente - E in buona salute** per programmare un sistema temporizzato. Lavorando alle soluzioni per **Creazione di un sistema - Che raccoglie e deposita** e **Creazione di un sistema - Che produce**, è possibile aggiungere concetti quali l'accuratezza, la precisione, l'efficienza e la ripetibilità.

Ingegneria e matematica applicata



Scienze per scuola secondaria

Lo scopo di questo schema è quello di introdurre gli studenti ai concetti scientifici e ai processi di progettazione ingegneristica con un approccio pratico. La durata prevista per le lezioni è di 90 minuti. Adattare i tempi per la discussione, la costruzione e la programmazione, le presentazioni di gruppo e il feedback in base alle esigenze della classe.

Lezione 1. Cos'è un robot e cosa fa

- Nella categoria **Robot in azione** sono disponibili video che rappresentano robot reali che operano in sette settori. Guardare uno o più video in piccoli gruppi o con l'intera classe.
- Discutere delle domande incluse nei progetti video e, tra le conclusioni, spiegare dove vengono utilizzati attualmente i robot e come potrebbero essere utilizzati in futuro.
- Distribuire i set di montaggio per ciascun gruppo. Invitare gli studenti a utilizzare i tutorial del Robot educativo per imparare a controllare un motore, il display del mattoncino EV3 e la luce di stato del mattoncino. Alla fine della lezione, gli studenti dovrebbero essere in grado di utilizzare un motore, creare e scaricare un programma ed eseguirlo sul mattoncino EV3.

Lezione 2. Lavorare come ingegneri

- Usare l'attività **Concetti principali - Processo di ingegnerizzazione** per aiutare gli studenti ad acquisire familiarità con la terminologia e il processo di ingegnerizzazione.
- Chiedere agli studenti di progettare, costruire e programmare un robot utilizzando l'attività **Creazione di un robot che si muove - Su ruote**.
- Mentre gli studenti sono impegnati nel processo di brainstorming, provare l'attività **Concetti principali - Misurazione della distanza**. È possibile utilizzare gli strumenti di costruzione e programmazione con l'intera classe oppure chiedere agli studenti di utilizzarli in modo autonomo. Nell'attività **Misurazione della distanza** vengono utilizzati una ruota motorizzata e un programma con il mattoncino EV3 per convertire le rotazioni del motore in una distanza in centimetri.

Lezione 3. Creazione di un robot che si muove - Visualizzando la velocità

- Chiedere agli studenti di progettare, costruire e programmare un robot utilizzando l'attività **Creazione di un robot che si muove - Visualizzando la velocità**.
- Mentre gli studenti sono impegnati nel processo di brainstorming, provare l'attività **Concetti principali - Misurazione della velocità**. È possibile utilizzare gli strumenti di costruzione e programmazione con l'intera classe oppure chiedere agli studenti di utilizzarli in modo autonomo. Nell'attività **Misurazione della velocità** vengono utilizzati una ruota motorizzata e un programma con il mattoncino EV3 per convertire le rotazioni del motore in una distanza in centimetri divisa per il tempo trascorso.

Lezione 4. Creazione di un robot che si muove - In salita

Dal momento che a questo punto gli studenti hanno acquisito familiarità con la misurazione della distanza e della velocità, potranno lavorare a questo progetto impiegando meno tempo rispetto a quello richiesto in altri schemi per la pianificazione delle lezioni.

- Chiedere agli studenti di progettare un robot e di utilizzare l'attività **Creazione di un robot che si muove - In salita**. Agli studenti che svolgono questo compito di progettazione si consiglia di approfondire i rapporti di trasmissione per far risalire ai robot una rampa con una forte pendenza.
- Mentre sono impegnati nel processo di brainstorming, gli studenti possono provare l'attività **Idee per la costruzione - Riduzione a ingranaggi** con le attività **Concetti principali - Misurazione della distanza** e **Misurazione della velocità** per vedere l'effetto sulle rotazioni del motore quando si cambia il rapporto tra gli ingranaggi. Le attività inoltre mostrano come modificare il programma di misurazione della distanza in base al rapporto di trasmissione.

Scienze e progettazione

Vedere la pagina 17.



Lezioni 5 e 6. Sensori e motori

- a. Chiedere agli studenti di controllare il comportamento di un robot utilizzando i motori e i dati dai sensori per l'attività **Creazione di un robot intelligente - E rapido**.
- b. Utilizzare il video **Creazione di un robot intelligente** e le domande per la discussione come spunto e ausilio per trovare altri modi in cui i robot possono muoversi in risposta ai sensori e all'ambiente.
- c. Mentre gli studenti sono impegnati nel processo di brainstorming, fare riferimento all'attività **Concetti principali - Sensori e misurazione**. È possibile decidere di utilizzare parte del tempo della lezione per spiegare i singoli sensori e il relativo utilizzo.

Lezioni 7 e 8. Concezione del robot come un sistema

- a. Utilizzare l'attività **Concetti principali - Sistemi e sottosistemi** per aiutare gli studenti ad acquisire familiarità con la terminologia e la visione concettuale e pratica di un robot come un sistema più grande costituito da sottosistemi.
- b. Chiedere agli studenti di progettare un sistema robotizzato con l'attività **Creazione di un sistema - Che sposta una sfera**.
- c. Per ottenere un progetto finale più elaborato, è possibile chiedere agli studenti di combinare i loro sistemi robotizzati in un sistema più esteso in grado di spostare la sfera da un robot all'altro nella stanza.

Per ulteriori lezioni, fare riferimento alle altre attività **Creazione di un robot intelligente** per aggiungere concetti quali l'adattabilità, la comunicazione e altre opportunità per la raccolta e l'analisi dei dati. Vedere anche **Creazione di un sistema - Che raccoglie e deposita** e **Creazione di un sistema - Che produce** per aggiungere concetti quali l'accuratezza e la precisione.

Scienze e Ingegneria



Panoramica della tecnica di progettazione

