

LICEO SCIENTIFICO Quadriennale

SCIENZE NATURALI

A.S.2020-21 CLASSE 1^a

(6x36 settimane) 4 ore teoria + 2 ore lab.

CONOSCENZE

Operare in laboratorio.

Apparecchiature e vetreria di uso più comune. Nozioni fondamentali sulla sicurezza.

Grandezze fisiche e misure.

Massa, volume e densità.
Forza, peso ed energia.
Temperatura e calore.
Grado di incertezza e cifre significative.

Le sostanze e le loro trasformazioni

Sostanze e miscugli.
Stati fisici della materia e passaggi di stato.
Le reazioni chimiche. Le leggi ponderali.
I simboli degli elementi. L'organizzazione della tavola periodica.

La teoria atomica e la struttura atomica

La teoria atomica di Dalton.
La moderna teoria atomica.

RICERCA DEL METODO

- Incoraggiare le abilità di investigazione scientifica in contesti e con contenuti diversi
- Cercare una spiegazione scientifica ai fenomeni osservati e formulare ipotesi partendo dai dati a disposizione
- Progettare delle procedure e valutare i risultati, discutendo degli eventuali errori
- Essere in grado di raccogliere dati sperimentali, organizzandoli in tabelle e grafici
- Individuare le relazioni tra le variabili, il rapporto tra le cause e le conseguenze dei fenomeni studiati
- Confrontare il proprio lavoro con altri studi attinenti

ABILITA'

Identificare le fasi del metodo di indagine scientifica con particolare riferimento all'osservazione

Comprendere ed usare in modo appropriato lessico e simboli specifici della disciplina

Comunicare l'appreso in modo chiaro, nelle forme scritte, orali e grafiche

Il numero atomico e il numero di massa.
Il modello atomico di Bohr.
Livelli energetici.
Orbitali s, p, d, f.
La configurazione elettronica.

Il linguaggio del chimico

Formule di elementi e composti.
L'equazione chimica.
Massa atomica e massa molecolare.
Le soluzioni.
Concentrazione e diluizione.
La mole e la molarità.
Aspetti quantitativi delle reazioni chimiche
La stechiometria delle reazioni in soluzione.
Nomenclatura tradizionale di composti binari e ternari.

La Terra nello spazio.

La sfera celeste. Le stelle. Le galassie.
Origine dell'universo e del sistema solare. Il Sole e i pianeti del sistema solare.
Forma e dimensioni della Terra. Coordinate geografiche e fusi orari.
Le carte geografiche. L'orientamento.
I moti della Terra: prove e conseguenze.
La Luna e i suoi movimenti.

L'idrosfera.

Il ciclo dell'acqua e sua distribuzione sul pianeta.
Le acque continentali superficiali.
Le acque continentali profonde.
Le acque marine. I movimenti del mare.
L'acqua come risorsa. Inquinamento dell'acqua.

Il modellamento del territorio.

I processi e le forze che modellano la crosta terrestre.
Movimenti franosi.
Degradamento ambientale e sviluppo sostenibile.

Geologia

La geosfera e l'introduzione all'interno della Terra.
I minerali e loro proprietà.
La classificazione dei minerali.

La Chimica della vita

Le biomolecole: struttura e funzioni.
La cellula unità elementare della vita.

Individuare categorie per caratterizzare strutture e fenomeni sulla base di analogie e differenze

Impiegare le grandezze e le unità di misura più adeguate.

Saper raccogliere i dati sperimentali in tabelle e rappresentarli graficamente.

Saper interpretare un grafico individuando eventuali relazioni di proporzionalità.

Risolvere semplici problemi diretti ed inversi.

Saper utilizzare strumenti statistici, numerici e grafici nello studio dei fenomeni.

Utilizzare le conoscenze di base delle Scienze per interpretare sistemi e fenomeni

Utilizzare le conoscenze relative al ciclo dell'acqua per descrivere aspetti qualitativi e quantitativi relativi alla distribuzione della risorsa sul pianeta.

Utilizzare le conoscenze acquisite per interpretare le problematiche ambientali

Descrivere semplici fenomeni fisici e chimici con riferimento anche ad esempi tratti dalla vita quotidiana.

Saper applicare quanto appreso per predisporre e realizzare esperienze di laboratorio.

Correlare strutture e caratteristiche nei diversi livelli di organizzazione geologica.

Spiegare i processi di formazione delle rocce.

Sapere descrivere e riconoscere le biomolecole

Conoscere le caratteristiche costitutive delle cellule, la loro struttura e la loro funzione.

Descrivere i processi di Mitosi e Meiosi.

Conoscere i principi della tassonomia

Membrane e organuli
Mitosi e Meiosi.
Classificazione degli organismi

A.S.2020-21 CLASSE 2^a

**(6x36 settimane) 4 ore teoria (1 in
presenza con Scienze Motorie ; ! in
presenza con Disegno e Storia
dell'arte)+ 2 ore lab.**

CONOSCENZE

Operare in laboratorio.

Apparecchiature e vetreria di uso più comune. Nozioni fondamentali sulla sicurezza.

. L'attività delle cellule (RIPASSO)

Membrana cellulare, modello a mosaico fluido.

Tipi di trasporto. La cellula e l'energia:
l'ATP.

Il ruolo degli enzimi.

Attività di laboratorio:

Studio del fenomeno dell'osmosi .

. La divisione e la riproduzione cellulare (RIPASSO)

Scissione binaria.

Il ciclo cellulare e punti di controllo.

La mitosi. La meiosi e il crossing over.

Anomalie cromosomiche.

Attività di laboratorio:

Estrazione del DNA

RICERCA DEL METODO

- Incoraggiare le abilità di investigazione scientifica in contesti e con contenuti diversi
- Cercare una spiegazione scientifica ai fenomeni osservati e formulare ipotesi partendo dai dati a disposizione
- Progettare delle procedure e valutare i risultati, discutendo degli eventuali errori
- Essere in grado di raccogliere dati sperimentali, organizzandoli in tabelle e grafici
- Individuare le relazioni tra le variabili, il rapporto tra le cause e le conseguenze dei fenomeni studiati
- Confrontare il proprio lavoro con altri studi attinenti

ABILITA'

Identificare le fasi del metodo di indagine scientifica con particolare riferimento all'osservazione

Comprendere ed usare in modo appropriato lessico e simboli specifici della disciplina

Comunicare l'appreso in modo chiaro, nelle forme scritte, orali e grafiche

Osservazione di cellule in mitosi.

Le basi molecolari della vita e dell'evoluzione

Genetica Mendeliana

Il linguaggio della vita

I geni sono fatti di DNA.

La struttura del DNA.

La duplicazione del DNA.

Il genoma in azione

I geni guidano la costruzione delle proteine.

In che modo l'informazione passa dal DNA alle proteine.

La trascrizione: dal DNA all'RNA.

La traduzione: dall'RNA alle proteine.

Le mutazioni.

La regolazione genica in virus e batteri

La genetica dei virus.

L'operone: come i procariotici regolano

l'espressione genica

Il corpo umano

L'organizzazione del corpo umano.

Tessuti, organi, sistemi ed apparati.

Anatomia e fisiologia di vari apparati e sistemi previsti dalla CURVATURA

BIOMEDICA:

- citologia e istologia, Omeostasi

- Sistema muscolo-scheletrico

- Sistema Linfatico

- Apparato cardiovascolare

Attività di laboratorio:

osservazione di vetrini preparati con tessuti umani.

Dissezione e osservazione di organi di animali

Geologia

Le rocce e la loro classificazione.

Il ciclo delle rocce.

- Le rocce ignee

Il magma.

L'origine del magma.

La differenziazione magmatica.

Le rocce ignee nel paesaggio.

- Le rocce sedimentarie

La degradazione meteorica.

La formazione delle rocce sedimentarie.

La classificazione delle rocce sedimentarie: clastiche, chimiche e organogene.

Individuare categorie per caratterizzare strutture e fenomeni sulla base di analogie e differenze

Impiegare le grandezze e le unità di misura più adeguate.

Saper raccogliere i dati sperimentali in tabelle e rappresentarli graficamente.

Saper interpretare un grafico individuando eventuali relazioni di proporzionalità.

Risolvere semplici problemi diretti ed inversi.

Saper utilizzare strumenti statistici, numerici e grafici nello studio dei fenomeni.

Utilizzare le conoscenze di base delle Scienze per interpretare sistemi e fenomeni

Utilizzare le conoscenze acquisite sull'anatomia e della fisiologia umana per meglio comprendere anche gli aspetti patologici.

Utilizzare le conoscenze acquisite per interpretare la complessità dell'essere umano

Saper applicare quanto appreso per predisporre e realizzare esperienze di laboratorio.

Correlare strutture e caratteristiche nei diversi livelli di organizzazione geologica.

Gli ambienti sedimentari.

Le rocce sedimentarie nel paesaggio

- **Le rocce metamorfiche**

Gli agenti del metamorfismo.

La struttura delle rocce metamorfiche.

I minerali indice.

Le rocce metamorfiche nel paesaggio.

- **Lo studio delle forme del paesaggio**

La geomorfologia. I movimenti gravitativi. Il suolo.

Attività di laboratorio:

Composizione, pH e permeabilità del suolo

Approfondimento sulle biomolecole.

Il ruolo centrale del carbonio

I carboidrati

I lipidi

Le proteine

Attività di laboratorio:

Uso di modelli molecolari.

Riconoscimento di zuccheri semplici e zuccheri complessi.

Riconoscimento di proteine.

Approfondimenti degli aspetti quantitativi delle reazioni chimiche

Calcoli con le moli nelle equazioni chimiche.

Calcoli con le masse nelle equazioni chimiche.

Il reagente limitante.

La stechiometria delle reazioni in soluzione.

Redox.

Laboratorio di biotecnologie vegetali

- **Cellule e tessuti della pianta**

Meristemi.

Tessuti fondamentali.

Tessuti vascolari.

Tessuti tegumentali.

Attività di laboratorio:

osservazione di vetrini preparati con i diversi tipi di tessuti vegetali.

- **Allestimento e osservazione di preparati a fresco**

La struttura delle cellule vegetali.

Inclusi presenti nelle cellule vegetali.

Tipi di tessuto vegetale.

Foglie, fusto, radici.

- **Fasi di sviluppo della pianta**

Il seme.

L'embrione.

Spiegare i processi di formazione delle rocce.

Definire le fasi del ciclo litogenetico.

Definire le caratteristiche delle diverse categorie di rocce e utilizzarle per la classificazione.

Descrivere semplici fenomeni fisici e chimici con riferimento anche ad esempi tratti dalla vita quotidiana.

Capire la correlazione tra lo studio geomorfologico di un territorio e il suo sviluppo socio-economico.

Comprendere attraverso l'applicazione sperimentale il METODO DELLA SCIENZA.

La germinazione del seme.

Attività di laboratorio:

Preparazione di terreni per la coltivazione in vitro.

Allestimento di piastre sterili e vasi di crescita.

Sterilizzazione .

Semina in vitro di semi di monocotiledoni e di dicotiledoni.

Germinazione in vitro.

Isolamento delle plantule.

- La regolazione della crescita e dello sviluppo della pianta

Gli ormoni vegetali e la loro azione.

Attività di laboratorio:

Preparazione di terreni addizionati con ormoni di sintesi.

Effetti degli ormoni su piante di tabacco.

- Micropropagazione

Attività di laboratorio:

Espianto da lamina fogliare, coltura in vitro, induzione a callo.

A.S.2020-21 CLASSE 3^a

**(6x36 settimane) 4 ore teoria (1 in
compresenza con Inglese; 1 in
compresenza con Filosofia)+ 2 ore lab.**

CONOSCENZE

I legami chimici

Meccanismi di formazione del legame.

Legame covalente e ionico.

I legami intermolecolari.

Geometria dei legami e polarità delle molecole.

Proprietà delle soluzioni

Concentrazione delle soluzioni:
molarità.

Calcoli stechiometrici.

Bilanciamento di una reazione chimica.

Riconoscimento del reagente
limitante.

Solubilità e miscibilità

Termodinamica delle trasformazioni

Energia e calore

Entalpia ed entropia

Spontaneità ed energia libera.

IL METODO della RICERCA

- Applicare i metodi di investigazione scientifica in contesti e con contenuti diversi
- Cercare una spiegazione scientifica ai fenomeni osservati e formulare ipotesi partendo dai dati a disposizione
- Progettare delle procedure e valutare i risultati, discutendo degli eventuali errori
- Essere in grado di raccogliere dati sperimentali, organizzandoli in tabelle e grafici
- Individuare le relazioni tra le variabili, il rapporto tra le cause e le conseguenze dei fenomeni studiati
- Problematizzare le tematiche scientifiche e tecnologiche attuali
- Confrontare il proprio lavoro con altri studi attinenti
- Utilizzare un linguaggio specifico di disciplina.

ABILITA'

Identificare le fasi del metodo di indagine scientifica con particolare riferimento all'osservazione

Comprendere ed usare in modo appropriato lessico e simboli specifici della disciplina

Comunicare l' appreso in modo chiaro, nelle forme scritte, orali e grafiche

Individuare categorie per caratterizzare strutture e fenomeni sulla base di analogie e differenze

Comparare i diversi tipi di legame chimico.

Definire la natura di un legame sulla base della differenza di elettronegatività.

Correlare le proprietà fisiche dei solidi e dei liquidi alle interazioni interatomiche e intermolecolari.

Prevedere, in base alla teoria VSPER, la geometria di semplici molecole e la loro polarità.

Determinare la concentrazione delle soluzioni.

Spiegare l'influenza del soluto sulle proprietà delle soluzioni.

Cinetica chimica

Velocità di reazione ed equilibrio chimico.
Il principio di Le Chatelier.
La costante di equilibrio.
Equilibri di solubilità

Acidi e basi

Coppie coniugate acido-base.
Forza degli acidi e della basi e costanti di acidità/basicità.
pH e autoionizzazione dell'acqua.

Reazioni di ossidoriduzione

Calcoli stechiometrici nelle reazioni di ossidoriduzione. Numeri di ossidazione.
Ossidanti e riducenti.

Elettrochimica

Funzionamento della pila Daniell.
Utilizzo della scala di potenziali standard per stabilire la spontaneità di un processo.

Regolazione dell'espressione genica.

La scoperta dell'operone: come i procariotici regolano l'espressione genica.

Il genoma eucariotico e i livelli di regolazione dell'espressione genica negli eucarioti

Il corpo umano

Anatomia e fisiologia dei vari apparati e sistemi.

Principali patologie a carico di organi e apparati previsti dalla CURVATURA BIOMEDICA (apparato respiratorio, digerente, escretore, immunitario)

Lo sviluppo embrionale

Utilizzare le unità di misura dell'energia.

Calcolare calore e lavoro in una trasformazione e utilizzarli per calcolare la variazione di energia interna.

Utilizzare le equazioni termodinamiche nel calcolo del calore liberato o assorbito in una reazione.

Saper applicare la legge di Hess. Conoscere il significato dell'energia libera di Gibbs.

Saper interpretare il diagramma di sviluppo di una reazione.

Applicare il principio di Le Chatelier. Calcolare la costante d'equilibrio a partire dalle concentrazioni d'equilibrio.

Classificare una sostanza come acido o base secondo: Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Svolgere semplici problemi con K_a e K_b .

Prevedere da che parte si sposta una reazione a partire dalla forza degli acidi e delle basi.

Saper svolgere calcoli sulle titolazioni acido-basi con la molarità.

Riconoscere una reazione di ossidoriduzione e individuare la specie che si ossida e quella che si riduce sulla base del cambiamento del numero di ossidazione.

Svolgere calcoli di stechiometria con le reazioni di ossidoriduzione.

Comprendere che le reazioni redox spontanee possono generare un flusso di elettroni.

Avere consapevolezza della relazione fra energia libera e potenziale standard.

Conoscere i fattori da cui dipende il valore della differenza di potenziale agli elettrodi di una pila.

Comprendere come i meccanismi di regolazione genica consentono di modulare l'azione dei geni, adattandola alle variazioni ambientali.

Acquisire la consapevolezza della complessità e versatilità del genoma umano.

Attività di laboratorio:

- Preparazione di soluzioni a diverse concentrazioni
- Polarità e miscibilità
- Reazioni di doppio scambio
- Titolazione di una soluzione di NaOH a concentrazione incognita mediante HCl standardizzato
- Titolazione dell'acqua ossigenata con KMnO_4
- Trasformazioni esotermiche ed endotermiche
- Fattori che influenzano la velocità di reazione
- Comportamento degli indicatori e misura del pH
- Dissezione e osservazione di organi di animali
- Preparazioni e osservazione di preparati istologici con tessuti umani (dissezione).

Utilizzare le conoscenze acquisite sull'anatomia e della fisiologia umana per meglio comprendere anche gli aspetti patologici.

Utilizzare le conoscenze acquisite per interpretare la complessità dell'essere umano

Saper applicare quanto appreso per predisporre e realizzare esperienze di laboratorio.

Comprendere l'importanza di uno stile di vita corretto per la prevenzione delle malattie.

Conoscere la sequenza dei principali eventi dello sviluppo embrionale e comprendere le complesse interazioni tra corpo materno ed embrione che ne determinano lo sviluppo.

Saper applicare quanto appreso per predisporre e realizzare esperienze di laboratorio.