

Scientific Thinking

1. Pensiero matematico

- Interpretare grafici
- Predire come cambia una variabile in semplici formule
- Utilizzare formule sostituendo valori e calcolando il risultato
- Risolvere problemi con simboli al posto delle variabili, inclusi sistemi di equazioni
- Mettere i numeri nell'ordine corretto, inclusi decimali e numeri negativi
- Lavorare con ordini di grandezza e conversioni

2. Pensiero procedurale

- Seguire una procedura/protocollo/algoritmo correttamente (ad esempio tramite l'uso di un diagramma di flusso)
- Predire il risultato di una perturbazione in un sistema interconnesso
- Applicare il concetto della scelta di elementi da insiemi differenti
- Confrontare un insieme di dati con una teoria scientifica che può essere confermata o smentita dai dati
- Selezionare dati rilevanti
- Scegliere la mappa concettuale più efficace per riassumere un testo

3. Pensiero visuale

- Dimostrare abilità di pensiero tridimensionale
- Trovare forme complementari
- Riconoscere immagini speculari
- Identificare pattern visuali differenti, basandosi su una descrizione o un esempio
- Dimostrare osservazioni attente, inclusa la localizzazione di oggetti in relazione ad altri oggetti
- Descrivere un'immagine o un insieme di elementi

Academic Literacy

Caratteristiche dei testi presentati:

- Livello CEFR: C1 e superiore (sia il testo che le domande)
- Provenienza: testi adattati da fonti prese nel mondo reale, su argomenti scientifici
- Lunghezza: circa 700 parole

Abilità testate:

- **Pensiero critico**, ad esempio trarre conclusioni ragionate e implicazioni da dati, affermazioni, principi, giudizi, credenze o opinioni.
- **Lettura rapida locale**, ad esempio scansionare il testo e cercare dettagli specifici.
- **Lettura rapida globale**, ad esempio leggere velocemente il testo per coglierne il senso generale o cercare idee chiave.
- **Lettura attenta globale**, ad esempio comprendere le idee principali esposte nel testo, collegare idee provenienti da paragrafi diversi e capire come i diversi paragrafi si relazionano tra loro.
- **Processi a livello di parola e frase**, ad esempio riconoscimento delle parole, significato di una preposizione.

Biologia

1. La chimica degli organismi viventi

- L'importanza biologica delle interazioni deboli.
- Le molecole organiche negli organismi e le loro funzioni: amminoacidi, proteine, enzimi, zuccheri, lipidi e acidi nucleici.
- Proprietà dell'acqua e importanza per la vita: polarità, legami a idrogeno, coesione, tensione superficiale, capillarità, calore specifico, calore latente di vaporizzazione.

2. La cellula come base della vita

- Teoria cellulare e dimensioni della cellula; cellule procariotiche ed eucariotiche; cellule animali e vegetali.
- Proprietà generali e struttura dei virus.
- Struttura e funzione della membrana cellulare e trasporto attraverso la membrana.
- Strutture cellulari e organelli e loro funzioni specifiche.
- Il ciclo cellulare e la divisione cellulare: mitosi e meiosi.
- Struttura dei cromosomi nei procarioti e negli eucarioti, e della cromatina negli eucarioti. Cariotipi (autosomi e cromosomi sessuali).

3. Bioenergetica

- ATP come valuta energetica delle cellule.
- Reazioni di ossidoriduzione negli organismi viventi.
- Glicolisi, ciclo di Krebs, catena di trasporto degli elettroni e fosforilazione ossidativa.
- Respirazione aerobica e anaerobica.
- Fermentazione alcolica e lattica.
- Fonti generali di energia per la cellula, inclusi amminoacidi e lipidi.

4. Riproduzione ed ereditarietà

- Cicli vitali, riproduzione asessuata e sessuata, fecondazione.
- Le leggi di Mendel e le loro applicazioni.
- Estensioni delle leggi di Mendel: dominanza incompleta, codominanza, alleli multipli. Ereditarietà dei gruppi sanguigni (ABO e fattore Rh).
- Flusso dell'informazione genetica: replicazione del DNA, trascrizione, codice genetico e sintesi proteica.
- Geni e regolazione dell'espressione genica.
- Ereditarietà monogenica e multifattoriale.
- Schemi di ereditarietà nell'uomo: autosomica e legata al sesso, dominante e recessiva.
- Mutazioni; selezione naturale e artificiale.
- Teorie evolutive e base genetica dell'evoluzione.

5. Anatomia e fisiologia degli animali e dell'uomo

- Tessuti animali: tessuto epiteliale, tessuto connettivo, tessuto muscolare e tessuto nervoso.
- Elementi di base di anatomia e fisiologia umana: sistemi circolatorio, respiratorio, digerente, nervoso, scheletrico, muscolare, endocrino, linfatico, tegumentario, urinario e riproduttivo.
- Omeostasi, ad esempio: regolazione della temperatura corporea, della glicemia, osmoregolazione, pressione arteriosa, equilibrio del calcio, equilibrio acido-base e livelli di ossigeno e anidride carbonica.

Chimica

1. Struttura della materia e tavola periodica

- Atomi, molecole, isotopi, elementi e composti
- Numero atomico, numero di massa, numeri quantici e configurazione elettronica (principio di esclusione di Pauli, regola di Hund, principio dell'Aufbau)
- Tavola periodica: gruppi, periodi, metalli/non metalli/metalloidi, proprietà periodiche (raggio atomico/ionico, energia di ionizzazione, affinità elettronica)
- Stati della materia, sistemi eterogenei e omogenei
- Gas ideali, leggi di Avogadro e di Dalton

2. Legame chimico e proprietà della materia

- Legame ionico, covalente e metallico
- Elettronegatività e polarità dei legami chimici
- Geometria molecolare di base: teoria VSEPR
- Cenni all'ibridazione (sp , sp^2 , sp^3) per comprendere la geometria di semplici molecole
- Forze intermolecolari: forze di London, dipolo-dipolo indotto, dipolo-dipolo, legame a idrogeno
- Solidi ionici, metallici, covalenti e molecolari
- Massa atomica e molecolare, numero di Avogadro, mole, massa molare

3. Reazioni chimiche ed equilibrio

- Tipi di reazioni chimiche: sintesi, decomposizione, sostituzione, combustione, acido-base
- Equazioni chimiche e loro bilanciamento
- Calcoli stechiometrici di base
- Concentrazione molare e stechiometria di base in soluzione acquosa
- Equilibrio chimico e principio di Le Châtelier
- Osmosi e osmolarità

4. Acidi e basi

- Acidi e basi secondo Arrhenius e secondo Brønsted-Lowry
- Concetto e definizione di pH
- Reazioni di neutralizzazione
- Forza di acidi e basi
- Idrolisi salina
- Soluzioni tampone ed equazione di Henderson-Hasselbalch

5. Ossidoriduzioni e cenni di chimica organica

- Numeri di ossidazione
- Agenti ossidanti e agenti riducenti
- Bilanciamento di semplici reazioni redox
- Legami C-C, formule di struttura e concetto di isomeria

Matematica

1. Aritmetica e algebra

- Insiemi numerici: naturali, interi, razionali, reali.
- Operazioni e loro proprietà; valore assoluto; proporzioni e percentuali.
- Potenze con esponenti interi e razionali, radici, logaritmi (base 10 e base e) e loro proprietà.
- Espressioni algebriche, prodotti notevoli, sviluppo di potenze di binomi, scomposizione di polinomi. Frazioni algebriche.
- Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado (anche fratte), sistemi di equazioni lineari semplici.
- Concetto di funzione, dominio e codominio, segno, monotonia, massimo/minimo.
- Funzioni algebriche intere e fratte, esponenziali, logaritmiche e trigonometriche.
- Composizione e funzione inversa.
- Equazioni e disequazioni esponenziali, logaritmiche e trigonometriche di base.
- Rappresentazione grafica di funzioni e riconoscimento di simmetrie semplici.

2. Geometria analitica e trigonometria

- Distanza tra due punti, punto medio, equazione della retta.
- Condizioni di parallelismo e perpendicolarità, distanza punto-retta.
- Equazione di circonferenza e parabola (cenni a ellisse e iperbole senza trattazione completa).
- Misura degli angoli in gradi e radianti.
- Funzioni seno, coseno, tangente e valori notevoli.
- Formule goniometriche principali (somma, differenza, duplicazione) e risoluzione di triangoli.

3. Logica e ragionamento matematico

- Cenni di calcolo proposizionale: proposizioni, connettivi logici, tavole di verità.
- Cenni di calcolo dei predicati: predicati, quantificatori e loro leggi.
- Valutazione di espressioni logiche.
- Regole di inferenza.
- Dimostrazioni per assurdo.

4. Probabilità

- Esperimenti casuali, eventi, frequenza e probabilità.
- Eventi indipendenti, eventi incompatibili.
- Probabilità condizionata.
- Legge di probabilità totale.
- Teorema di Bayes.

5. Statistica

- Caratteri qualitativi (nominali, ordinali) e quantitativi (discreti, continui).
- Frequenze assolute, relative e percentuali, e loro rappresentazione grafica. Frequenze cumulate.
- Media, moda, mediana.
- Range, varianza e deviazione standard.
- Percentili.

Fisica

1. Misure e Cinematica:

- Misure dirette e indirette, grandezze fondamentali e derivate, dimensioni fisiche delle grandezze, scalari e vettori.
- Il sistema CGS e il Sistema Internazionale (SI) delle unità di misura, nomenclatura di multipli e sottomultipli.
- Posizione, spostamento, velocità, accelerazione.
- Moto rettilineo uniforme e moto circolare uniforme.
- Moto rettilineo uniformemente accelerato.
- Moto armonico.

2. Dinamica:

- Forze e momenti.
- Massa, accelerazione di gravità, peso, legge di gravitazione universale di Newton.
- La prima, la seconda e la terza legge della dinamica.
- Lavoro, energia cinetica, energia potenziale e principio di conservazione dell'energia; attrito.
- Impulso, quantità di moto e principio di conservazione della quantità di moto.
- Momento angolare e conservazione del momento angolare.

3. Fluidodinamica e Ottica:

- Densità, pressione relativa e assoluta e loro unità di misura (SI e non-SI).
- Principio di Pascal e principio di Archimede.
- Legge di Stevino ed equazione di Bernoulli.
- Principio di Fermat.
- Riflessione, rifrazione e legge di Snell.
- Prismi, specchi e lenti, interferenza, diffrazione.

4. Termodinamica:

- Termometria e calorimetria, capacità termica e calore specifico.
- Modi di propagazione del calore, cambiamenti di stato e calori latenti.
- Leggi dei gas ideali.
- Primo e secondo principio della termodinamica.
- Entropia.
- Cicli termodinamici, rendimento di una macchina termica.

5. Elettrostatica ed Elettrodinamica:

- Legge di Coulomb, campo elettrico, legge di Gauss e potenziale.
- Condensatori e resistenze elettriche (in serie e in parallelo), corrente continua, leggi di Ohm, principi di Kirchhoff.
- Generatori elettrici, lavoro, potenza, effetto Joule.
- Campo magnetico, forza di Lorentz, legge di Ampère.
- Induzione elettromagnetica e correnti alternate.
- Onde elettromagnetiche: lunghezza d'onda, frequenza, energia.