PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI

CLASSE 4 A

ANNO SCOLASTICO 2025-2026

LICEO SCIENTIFICO "G. CHINI-MICHELANGELO"

1 Quadrimestre

ISTOLOGIA ED ANATOMIA: Organizzazione strutturale di tipo gerarchico degli animali. I tessuti sono gruppi di cellule con struttura e funzioni simili. Caratteristiche peculiari di ogni tipologia dei tessuti: epiteliale, connettivo, muscolare, nervoso. Approfondimento sul neurone, la guaina mielinica, la sinapsi chimica. Osservazione di preparati istologici al microscopio. Generalità su organi, sistemi e apparato del corpo umano. Il concetto di omeostasi. Generalità sul sistema scheletrico e muscolare. L'apparato tegumentario.

Lo scheletro umano. Funzioni del tessuto osseo. Forma delle ossa. Cellule del tessuto osseo (osteoprogenitrici, osteoblasti, osteociti, osteoclasti) e loro funzioni. Struttura dell'osso compatto e dell'osso spugnoso. Osteone. Disposizione delle lamelle nell'osteone. Periostio ed endostio. Formazione dell'osso. Omeostasi del calcio. Cenni alle articolazioni.

Proprietà fondamentali del tessuto muscolare (eccitabilità e contrattilità). Struttura della muscolatura striata: scheletrica e cardiaca. Struttura della muscolatura liscia. Fibra muscolare. Miofibrille. Il sarcomero. Struttura dei miofilamenti di actina. Troponina e tropomiosina. Struttura dei miofilamenti di miosina. Ipotesi del mutuo scorrimento dei miofilamenti e meccanismo che sta alla base di tale scorrimento. Giunzione neuromuscolare. Il meccanismo della contrazione. Regolazione della forza di contrazione. Contrazione isotonica e isometrica. Ossa e muscoli:leve. Cenni ai danni ai sistemi scheletrico e muscolare.

Il sistema cardiovascolare umano. La struttura del cuore. Definizione di arterie e di vene. La grande e la piccola circolazione. La struttura dei vasi sanguigni. Il ciclo cardiaco. Nascita e propagazione dell'impulso elettrico che produce la contrazione cardiaca. Il flusso attraverso le arterie e la pressione arteriosa. Misurazione della pressione arteriosa. Valori indicativi della pressione nei vari distretti. Serbatoio elastico di alta pressione (aorta e grandi arterie). Il flusso attraverso i capillari. Filtrazione e riassorbimento a livello dei capillari della grande circolazione. Il ritorno del sangue al cuore attraverso le vene. Significato delle valvole a nido di rondine. La regolazione del flusso sanguigno. Sfinteri precapillari. Regolazione della pressione sanguigna. Risposta a stimoli chimici (chemiorecettori: concentrazione di O_2 e di CO_2). Recettori per la pressione (barocettori). Stimoli nervosi e ormoni controllano il flusso del sangue a livello generale. La composizione e le funzioni del sangue. La coagulazione del sangue. Alcune malattie cardiovascolari: ateroscelosi, infarto, ictus, aneurisma, aritmie, anemia, leucemia, infezioni nel sangue (HIV, malaria).

La respirazione polmonare e la respirazione cellulare. L'anatomia dell'apparato respiratorio umano. La meccanica della respirazione. La legge di Boyle. I muscoli inspiratori. La pleura e sua funzione. Pneumotorace. L'espirazione. Struttura dell'emoglobina. Scambi gassosi a livello dei polmoni e a livello dei capillari della grande circolazione. Il trasporto dell'ossigeno nel sangue. Il trasporto del diossido di carbonio nel sangue. Avvelenamento da monossido di carbonio. Controllo della frequenza respiratoria. Alcune patologie del sistema respiratorio.

DNA E BIOLOGIA MOLECOLARE: La scoperta del materiale genetico. Gli esperimenti di: Griffit; Avery; Hershey e Chase. La scoperta della struttura del DNA. La duplicazione del DNA è semiconservativa. Il processo di duplicazione del DNA. Errori nella duplicazione. I telomeri e la telomerasi. Esperimento di Beadle e Tatum e come è cambiata la definizione di gene nel tempo. Il dogma centrale della biologia e come è cambiato nel tempo. Ruolo dell'RNA. La trascrizione. Gli errori di duplicazione vengono in parte corretti. (correzione delle bozze ed altri

meccanismi di riparazione). Modifiche del trascritto primario: splicing, aggiunta di cappuccio e di coda. La traduzione. Esercitazione sulla sintesi proteica. Modifiche post-traduzionali. Attivazione delle proteine. Degradazione delle proteine (proteasoma; ubiquitina). Mutazioni e loro cause. Importanza delle mutazioni.

2 quadrimestre:

I virus. Riproduzione virale. Batteriofagi: ciclo litico e ciclo lisogeno. Ciclo del SARS-CoV-2. Trasferimento genico nei procarioti: verticale ed orizzontale (trasformazione; trasduzione; coniugazione). I plasmidi. Operone lac ed operone triptofano. Introni ed esoni nel genoma degli eucarioti. Regolazione genica degli eucarioti. Principi di epigenetica. Metilazione/demetilazione, acetilazione/deacetilazione degli istoni, metilazione del DNA. Disattivazione del cromosoma X. Cenni al ruolo dei fattori di trascrizione. Splicing alternativo. MicroRNA. Ripasso del ciclo cellulare e dei punti di controllo. Le cellule tumorali e le loro 10 caratteristiche. Trattamenti antitumorali. Proto-oncogeni, geni oncosoppressori. La proteina p53. Apoptosi. Mutazione di un proto-oncogene; mutazione di un gene oncosoppressore. Comunicazione tra cellule – trasduzione del segnale. Mutazione del gene ras e del gene p53. Azione dei miRNA e loro ruolo come oncogeni e oncosoppressori. Molti aspetti dello stile di vita di una persona influenzano l'insorgenza di tumori.

CHIMICA: Cenni di termodinamica chimica. Sistemi aperti, chiusi, isolati. Reazioni esotermiche ed endotermiche. Entalpia ed Entropia. Energia libera. Reazioni spontanee. La velocità di reazione. Energia di attivazione. Teoria degli urti e stato di transizione. I catalizzatori. Fattori che influenzano la velocità di reazione. Esperienza in laboratorio: effetti della concentrazione sulla velocità di reazione. Equilibrio chimico. La costante di equilibrio. Il principio di Le Chatelier. Esercizi su questi argomenti.

Acidi e basi. pH di soluzioni acide, basiche e neutre; utilizzo di indicatori acido – base. Reazioni di neutralizzazione. Gli acidi e le basi secondo Arrhenius e secondo Brönsted e Lowry; teoria di Lewis. La $K_{w.}$ Il pH di acidi forti e basi forti. Il pH di acidi deboli e basi deboli. La scala del pH. Le titolazioni. Esperienza in laboratorio: titolazione acido forte – base forte. Equilibrio di solubilità. Esercizi su questi argomenti.

Forte dei Marmi, 8 giugno 2026

INSEGNANTE

_____

STUDENTI

_____

_____