



A.S.	Classe	Disciplina	Docente
2023/2024	3 [^] G	SCIENZE NATURALI	Claudia Cappuzzello

Libri di testo

- Marielle Hoefnagels – Biologia. Indagine sulla vita (A. Mondadori Scuola)

Programma svolto

Genetica. Geni e cromosomi. Mendel e la nascita della genetica. Il modello *Pisum sativum*.

Le leggi di Mendel: legge della dominanza, legge della segregazione, legge dell'assortimento indipendente. Il testcross e la regola del prodotto. Estensione della genetica mendeliana. Geni associati e mappe cromosomiche. Dominanza incompleta, poliallelia, codominanza, pleiotropia, epistasi dominante e recessiva. I gruppi sanguigni. L'influenza dei fattori ambientali sui caratteri fenotipici. Gli alberi genealogici. La determinazione del sesso. I caratteri legati al sesso e gli esperimenti di Morgan. Malattie legate ai cromosomi sessuali (daltonismo, emofilia). Inattivazione dell'X e sindrome di Rett.

Biologia molecolare del gene Esperimenti di Griffith, Avery e Hershey and Chase.

La scoperta del DNA e i contributi di Chargaff, Wilkins e R. Franklin. La struttura del DNA e il modello di Watson e Crick. DNA e RNA a confronto. Ruolo genetico del DNA.

La duplicazione semiconservativa del DNA. I telomeri e il ruolo della telomerasi. Gli errori di duplicazione e i meccanismi di riparazione.

La trascrizione: dal DNA all'mRNA. L'ipotesi "un gene, un enzima" e il dogma centrale della biologia.

L'RNA di trasporto e l'RNA ribosomiale: struttura molecolare e funzioni.

Le tre fasi della trascrizione e Il codice genetico. La traduzione: inizio, allungamento e terminazione

Le mutazioni puntiformi: silenti, di senso, non-senso e per scorrimento della finestra di lettura.

Le mutazioni cromosomiche: delezione, duplicazione, inversione e traslocazione. Significato ed importanza delle mutazioni. Le cause delle mutazioni.

Regolazione genica in virus e batteri Struttura dei virus ed ospiti. Ciclo litico e ciclo lisogeno nei fagi.

Sars-Cov-2. Riproduzione dei virus a DNA e a RNA Ciclo riproduttivo dei retrovirus.

Meccanismi di trasferimento genico nei batteri: trasformazione, trasduzione e coniugazione. Plasmidi e trasposoni.

Controllo dell'espressione genica nei batteri: operone *lac* e *trp*.

Struttura genica negli eucarioti: densità e spiralizzazione, sequenze intergeniche, modifiche del mRNA. Famiglie geniche. Regolazione genica: accessibilità del DNA e metilazione, fattori di trascrizione, splicing alternativo, microRNA, degradazione dell'mRNA, code di poliubiquitina e proteasomi. I fattori di trascrizione: TATA box, sequenze enhancer, sequenze di silenziamento.

Cellule tumorali. Divisione senza regole e fattori di crescita. Punti di controllo del ciclo cellulare. Differenze tra cellule tumorali e normali. Oncogeni e proto-oncogeni. Geni oncosoppressori. Tumore benigno e maligno. Equilibrio tra apoptosi e divisione cellulare.

Evoluzionismo

La teoria evolutiva secondo Lamarck e l'ereditarietà dei caratteri acquisiti mediante l'uso e il disuso delle parti del corpo. La teoria evolutiva secondo Darwin. Gli adattamenti, la selezione naturale. L'equazione di Hardy-Weinberg per lo studio dell'evoluzione di una popolazione.

Tipi di selezione: stabilizzante, direzionale e divergente. La selezione intrasessuale e intersessuale.

Gli altri meccanismi evolutivi: le mutazioni e l'esempio della resistenza agli antibiotici.

Meccanismi della microevoluzione: la deriva genetica e le sue cause: "effetto collo di bottiglia" ed "effetto fondatore". Il flusso genico, l'accoppiamento non casuale, i virus.

Le prove dell'evoluzione: i fossili e il confronto tra DNA e proteine.

Speciazione ed estinzione. Le barriere riproduttive prezigotiche e postzigotiche.

Tipi di speciazione: parapatrica, allopatrica, simpatica. Poliploidia.

I modelli del gradualismo e dell'equilibrio intermittente. Radiazione adattativa.

Il rischio dell'estinzione. Le estinzioni di fondo e di massa.

L'evoluzione della specie umana. Linea evolutiva dei primati. Adattamenti alimentari e locomozione.



L'evoluzione degli *Hominini*. Il genere *Homo*. Virus ed evoluzione. Dall'Africa al resto del mondo. Cambiamenti ambientali, cultura e migrazioni. Modello *Out of Africa*.

Il corpo umano

Organizzazione del corpo umano: i livelli gerarchici, cavità interne, sezioni del corpo, posizione degli organi. Differenziamento e cellule staminali totipotenti, pluripotenti, multipotenti e unipotenti.

Presentazione delle funzioni svolte dai diversi sistemi e apparati. I tessuti e la matrice extracellulare. Tessuto epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso.

L'apparato riproduttore. Confronto tra riproduzione asessuata e sessuata. Differenziamento, morfogenesi e sviluppo.

Anatomia del sistema riproduttore maschile e femminile - Spermatogenesi e controllo ormonale dell'attività dei testicoli - Oogenesi e regolazione ormonale del ciclo ovarico e del ciclo mestruale - Lo sviluppo embrionale: fecondazione, segmentazione, gastrulazione e impianto - Lo sviluppo umano: le membrane extraembrionali, la placenta, il travaglio e il parto.

Il sistema muscolo-scheletrico. Lo scheletro negli animali e nei vertebrati. Forma delle ossa e tessuti ossei. Cartilagine ed accrescimento/rimodellamento. Omeostasi del calcio. Articolazioni ossee.

Struttura del muscolo e della fibra muscolare. Modello di scorrimento dei filamenti proteici di actina e miosina. Giunzione neuromuscolare e trasmissione dell'impulso. Genesi ed arresto della contrazione. Produzione di ATP: respirazione cellulare e fermentazione lattica. Regolazione della forza di contrazione ed unità motoria. Concetto generale di leve. I danni al sistema muscolo-scheletrico: frattura, osteoporosi, lussazione, distorsione, stiramento e strappo.

L'apparato cardiovascolare. Le funzioni. Gli apparati cardiovascolari negli animali. La circolazione nei vasi sanguigni e struttura generale di arterie, vene e capillari. Anatomia del cuore. Circolazione polmonare e sistemica. Ciclo cardiaco e conduzione elettrica. Elettrocardiogramma. Scambio di sostanze tra sangue e tessuti. Pressione del sangue. Principali malattie cardiovascolari. Il sangue: plasma e parte corpuscolata. Anemie e leucemia.

L'apparato respiratorio. I diversi apparati negli animali. Le vie aeree superiori ed inferiori. La ventilazione, i volumi e le capacità polmonari. Scambio dei gas e trasporto: emoglobina e mioglobina.

Malattie dell'apparato respiratorio con particolare attenzione agli effetti patologici del fumo da tabacco.

Educazione Civica

Cause e prevenzione delle mutazioni: fumo, alcol, radiazioni.

Prevenire il cancro: agenti cancerogeni, fattori di rischio, stili di vita, screening e diagnosi precoci.

I geni BRCA1 e BRCA2 (effetto Jolie). Le cellule HeLa: aspetti scientifici e bioetici.

Prevenzione dei problemi dello sviluppo dell'embrione e del feto. Sostanze teratogene. Utilizzo di stupefacenti ed alcol in gravidanza. Sindrome alcolica fetale. Carenze di vitamine ed infezioni nella madre.

Incontro sulla prevenzione delle malattie sessualmente trasmissibili nell'ambito del "Progetto Salute e Benessere".

Prevenzione delle malattie cardiovascolari e fattori di rischio dell'ipertensione e della malattia ischemica.

Prevenzione delle malattie respiratorie con particolare attenzione alle conseguenze del fumo da tabacco: broncopneumopatie cronico-ostruttive, asma, carcinoma polmonare.

Ricerche di gruppo sui componenti chimici del fumo, sugli effetti e sull'epidemiologia.

Desio, 30 maggio 2024 Il docente

Firmato dagli studenti rappresentanti di classe con firma elettronica avanzata

Claudia Cappuzzello

Firmato con firma elettronica avanzata