



a.s.	2022-2023	Prof.	Dana Foudah
classe	3A	materia	SCIENZE

Libri di testo	-	BIOLOGIA INDAGINE VITA VOLUME PER IL 2° BIENNIO - DALLE BASI MOLECOLARI AL CORPO UMANO di HOEFNAGELS MARIELLE
----------------	---	---

Programma svolto

Richiamo alle norme di comportamento per la sicurezza durante l'attività di laboratorio

BIOLOGIA

- **L'ereditarietà dei caratteri.** Le tre leggi di Mendel: la legge della dominanza e della segregazione; la terza legge di Mendel e l'assortimento indipendente degli alleli di geni diversi nei gameti. Gli alberi genealogici. Oltre le leggi di Mendel: pleiotropia, dominanza incompleta, codominanza, epistasi, eredità poligenica (carattere quantitativo), carattere multifattoriale e dipendenza dall'ambiente. Eredità mendeliana nell'uomo e malattie autosomiche dominanti o recessive a trasmissione mendeliana. Sutton e Morgan: la teoria cromosomica dell'ereditarietà. Morgan: fenotipo selvatico e fenotipo mutante; legame tra un gene ed uno specifico cromosoma; geni legati ai cromosomi sessuali. Malattie ereditarie legate ai cromosomi sessuali: il Daltonismo. I geni associati non seguono la terza legge di Mendel. Fenotipi ricombinanti ottenuti dagli incroci di Mendel dovuti al crossing over in grado di separare geni associati. Le mappe genetiche. Le mutazioni e i diversi tipi di mutazioni: geniche (puntiformi), cromosomiche strutturali o di numero (aneuploidie).
- **Il materiale ereditario.** Gli esperimenti di Griffith, Avery, Hershey e Chase. Il DNA e l'RNA: struttura e funzione; diversità tra i due acidi nucleici.
La duplicazione del DNA. Il modello a stampo e semiconservativo. Il punto di origine della duplicazione e formazione della bolla di replicazione: unici nel cromosoma batterico, molteplici nel cromosoma eucariotico. Fasi della duplicazione e i diversi enzimi del complesso di duplicazione. La DNA polimerasi e la sintesi del filamento veloce (sintesi continua) e del filamento lento (sintesi per piccoli frammenti di Okazaki). I telomeri, il loro accorciamento ad ogni ciclo di duplicazione e la telomerasi. Correzione degli errori di duplicazione e la riparazione per escissione. La PCR e l'amplificazione di un singolo filamento di DNA.
La trascrizione e la traduzione. Il dogma centrale della biologia molecolare: un gene – un RNAm – una catena polipeptidica (processo di trascrizione e traduzione). Il codice genetico: universale, non ambiguo, ridondante. La RNA-polimerasi e la trascrizione: inizio, allungamento, terminazione. La trascrizione in una cellula procariote ed una cellula eucariote. La traduzione e i diversi tipi di RNA. Il ribosoma e i suoi diversi siti di legame (A, P, E). La traduzione: inizio, allungamento, terminazione. Le mutazioni: puntiformi, cromosomiche, genomiche. Le mutazioni spontanee o indotte, somatiche o germinali e la loro trasmissione.
- **La regolazione dell'espressione genica.**
Regolazione dell'espressione genica nei procarioti. L'operone (promotore e operatore), repressori e attivatori. Operoni inducibili e operoni reprimibili: l'operone *lac* e *trp*.
La regolazione genica negli eucarioti. Il differenziamento cellulare. I diversi livelli di spiralizzazione del cromosoma eucariote. L'eredità epigenetica e la metilazione. L'inattivazione del cromosoma X nelle femmine. Regolazione dell'espressione genica a livello della trascrizione (fattori di trascrizione, *enhancer*, *silencer*), in seguito alla trascrizione (*splicing* del RNAm, microRNA), a livello della traduzione, della demolizione di RNAm e a livello post-traduzionale (attivazione e degradazione delle proteine). La cascata di trasduzione del segnale. Lo sviluppo embrionale e gli eventi di regolazione dell'espressione genica. I microarray a DNA per la valutazione dell'espressione genica.



La regolazione genica nelle cellule tumorali. Gli oncogeni, i proto-oncogeni e gli oncosoppressori. Le fasi di sviluppo di un tumore e l'accumulo di mutazioni. Agenti cancerogeni e prevenzione.

La genetica dei virus e dei batteri. Struttura e ciclo vitale dei virus. Dinamicità del genoma e flussi orizzontali di geni. I batteri e il trasferimento genico: trasformazione, coniugazione, trasduzione.

- **L'evoluzione.** L'origine della vita. Origine e sviluppo del pensiero evolutivo. J.B. Lamarck, C. Darwin, teoria sintetica dell'evoluzione e suoi sviluppi fino ai nostri giorni. Prove dell'evoluzione: i fossili, distribuzione geografica, omologie anatomiche, omologie molecolari, embriologia comparata.

La genetica delle popolazioni e la microevoluzione. La variabilità genetica: le mutazioni genetiche e la riproduzione sessuata. Le frequenze alleliche e genotipiche e l'equilibrio/equazione di Hardy-Weinberg. Il mondo reale e l'inevitabilità dell'evoluzione.

I meccanismi di microevoluzione: le mutazioni, l'accoppiamento non casuale, la selezione naturale, la deriva genetica, il flusso genico. Il dimorfismo sessuale e la selezione intrasessuale e intersessuale. La selezione naturale e l'evoluzione adattativa: selezione stabilizzante, direzionale, divergente. Gli antibiotici e lo sviluppo delle specie resistenti. La conservazione della variabilità genetica: la diploidia e la selezione bilanciante (vantaggio dell'eterozigote, selezione dipendente dalla frequenza).

La macroevoluzione e la speciazione. Definizione biologica di specie. La speciazione e le barriere geografiche e riproduttive (prezigotiche e postzigotiche). I tipi di speciazione: allopatrica, simpatica, parapatica. La speciazione simpatica e la poliploidia all'interno della stessa specie o tra specie diverse (ibridazione). Tempi della speciazione: modello gradualista e modello degli equilibri intermittenti.

La macroevoluzione e l'estinzione. La radiazione adattativa. L'estinzione di fondo e di massa: cause e conseguenze (perdita di biodiversità). La biologia dell'evoluzione e dello sviluppo: i geni omeotici, la loro espressione e mutazione (duplicazioni). Le innovazioni evolutive possono comparire in modo diverso: graduale perfezionamento e aumento di complessità, stesse strutture ma nuove funzioni (exattamenti). Specie più prolifiche determinano le tendenze evolutive senza l'orientamento verso un fine.

- **Anatomia umana**

I diversi livelli strutturali dell'organizzazione biologica. I diversi tipi di sistemi e di tessuti dell'organismo umano. Cellule differenziate e cellule staminali. La matrice extracellulare e le giunzioni cellulari. I tessuti epiteliali: caratteristiche e funzioni; epiteli di rivestimento e loro classificazione; ghiandole esocrine ed endocrine. I tessuti connettivi propriamente detti e specializzati. Il tessuto muscolare e il tessuto nervoso. Interazioni con l'ambiente e omeostasi interna. La bioingegneria e la rigenerazione tissutale.

Il sistema tegumentario. Funzioni della cute. Il follicolo pelifero e l'acne. I 3 diversi strati della cute: epidermide, derma, ipoderma.

Il sistema cardiocircolatorio: aperto e chiuso. Vasi sanguigni: vene, arterie, arteriole, capillari, arteriole. Circolazione semplice (pesci), pneumocutanea (anfibi), doppia (uccelli, mammiferi). Circolazione doppia: polmonare e sistemica. Il cuore e le sue cavità. Struttura del cuore: pericardio (epicardio + sierosa), miocardio, endocardio. Il ciclo cardiaco (diastole, sistole atriale e sistole ventricolare); gittata e frequenza cardiaca; contrazione cardiaca e trasmissione degli impulsi elettrici nel cuore. Le aritmie, le malattie cardiovascolari (aterosclerosi, ictus, infarto del miocardio). Struttura dei diversi vasi sanguigni. Pressione e velocità di scorrimento del sangue nei diversi vasi sanguigni. Irrorazione dei capillari, sfinteri precapillari. Diffusione delle sostanze dai capillari verso il liquido interstiziale. Pressione sanguigna e pressione oncotica. Il sangue: il plasma e gli elementi corpuscolati (eritrociti, leucociti e piastrine). Caratteristiche degli eritrociti. I leucociti (granulociti e granulociti): diapedesi e chemiotassi. Le piastrine e la riparazione dei vasi lesi. Eropoiesi, eritropoiesi e leucemia.

Il sistema muscolare. Il tessuto muscolare striato scheletrico a contrazione volontaria, il tessuto muscolare liscio degli organi viscerali a contrazione involontaria e la muscolatura striata cardiaca. Struttura del muscolo, della fibra muscolare e le miofibrille (actina e miosina). I sarcomeri come unità strutturali e funzionali delle miofibrille disposte a registro. I muscoli, le ossa,



i tendini. I muscoli antagonisti. Il meccanismo della contrazione muscolare, il ruolo dell'ATP, degli ioni calcio in relazione alla troponina/tropomiosina e scorrimento dei filamenti sottili su quelli spessi. La placca neuromuscolare e l'unità motoria. Glucosio, ATP, ossigeno e mioglobina, ioni calcio nella contrazione muscolare. Le fibre muscolari lente, intermedie e veloci.

ATTIVITA' DI LABORATORIO

- Estrazione del DNA dalla banana
- Osservazione di cellule animali e vegetali al microscopio ottico
- Attività enzimatica dell'invertasi/saccarasi
- Sezionamento di cuori suini
- Attività in gruppi: realizzazione di modelli di DNA (sia disegno a mano libera sia modello tridimensionale)
- Visita alla mostra sul corpo umano "Body worlds" presso la Stazione Centrale di Milano

Data	Firma del docente
19/05/2023	Dana Foudah
Firme di due studenti della classe	