

**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE  
"G. CIGNA-BARUFFI-GARELLI"  
ANNO SCOLASTICO 2023/2024**

**CLASSE: 4B LSA**

**PROGRAMMA SVOLTO  
DISCIPLINA: SCIENZE NATURALI – BIOLOGIA**

**LIBRI DI TESTO:**

- "La nuova biologia.blu (2 Ed) – Il corpo umano plus" di Sadava, Heller, Hillis, Hacker. Ed. Zanichelli
- materiale fornito dall'insegnante attraverso la piattaforma Classroom (che resterà disponibile fino a fine agosto).

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 1: L'ISTOLOGIA**

- La preparazione dei preparati istologici
- L'eucromatina e l'eterocromatina
- I tessuti, le caratteristiche dei tessuti epiteliali
- Endotelio dei vasi: differenza tra vene e arterie

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 2: L'APPARATO URINARIO**

- Le funzioni e l'anatomia dell'apparato urinario
- L'organizzazione dei reni, la struttura e la vascolarizzazione del nefrone, le tappe della formazione dell'urina nei nefroni.

*LAB: Osservazione al microscopio ottico di sezioni corticali e midollari di rene*

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 3: L'APPARATO CARDIOVASCOLARE**

- La storia della scoperta della circolazione sanguigna: La concezione di Galeno. Il Medioevo. il rinascimento: Vesalio, Realdo Columbo, Hieronymus Fabricius, William Harvey, Marcello Malpighi.
- L'anatomia dell'apparato cardiovascolare e i movimenti del sangue.
- Circolo cardiaco e pressione arteriosa
- La regolazione nervosa ed endocrina della frequenza cardiaca.
- Le arterie, i capillari, le vene.
- La composizione e le funzioni del sangue
- Funzioni e caratteristiche del plasma, degli eritrociti, dei leucociti e delle piastrine; il processo di emopoiesi e di coagulazione del sangue.
- I gruppi sanguigni e le trasfusioni

*LAB: Dissezione del cuore bovino*

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 4: L'APPARATO RESPIRATORIO**

- Il sangue e gli scambi dei gas respiratori
- I pigmenti respiratori e le loro curve di saturazione
- Il meccanismo degli scambi polmonari e sistemici
- l'emoglobina e il trasporto di O<sub>2</sub>, il trasporto di CO<sub>2</sub>, le funzioni della mioglobina.
- L'effetto Bohr
- l'anatomia dell'apparato respiratorio, le pleure, le secrezioni dell'apparato respiratorio.

*LAB: Dissezione di trachea e polmone bovino*

*Misurazione della pressione arteriosa con fonendoscopio e sfigmomanometro a mercurio.*

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 5: L'APPARATO DIGERENTE**

- Le scoperte di Lazzaro Spallanzani e la sua figura scientifica. La storia di Alexis St. Martin e Beaumont.
- L'organizzazione dell'apparato digerente
- L'anatomia dell'apparato digerente.

- La digestione meccanica e chimica in bocca e nello stomaco, il passaggio del chimo nell'intestino tenue.
- La digestione nell'intestino tenue, la struttura e le funzioni del fegato, la struttura e le funzioni del pancreas esocrino ed endocrino, l'assorbimento all'interno dell'intestino tenue, la struttura e le funzioni dell'intestino crasso.
- Il controllo della digestione

*LAB: Osservazione al microscopio ottico di sezioni di intestino tenue*

## **UNITA' DI APPRENDIMENTO 6: STORIA DEL CONCETTO DI INFEZIONE E VACCINO**

- La nascita dell'idea di contagio
- La piaga del vaiolo: dalla variolizzazione (Lady Montague) alla vaccinazione (Jenner)
- La scoperta dei microorganismi (Antoni Van Leeuwenhoek)
- La questione della generazione spontanea (Gli antichi, Aristotele, Van Helmont, Francesco Redi, John Needham, Lazzaro Spallanzani, Louis Pasteur)
- Semmelweis e Lister: l'idea di contagio e l'introduzione del lavaggio delle mani e della sterilizzazione
- I postulati di Koch
- Louis Pasteur: scoperta della fermentazione microbica, i microbi come agenti patogeni, il colera dei polli, il carbonchio del bestiame e la ripresa del concetto di vaccino, il vaccino per la rabbia.

## **UNITA' DI APPRENDIMENTO 7: IL SISTEMA LINFATICO ED IL SISTEMA IMMUNITARIO**

- L'immunità innata: le barriere fisiche ed il processo infiammatorio.
- L'immunità adattativa: La definizione di antigene, il riconoscimento degli antigeni e i recettori antigenici, la selezione clonale, le differenze tra linfociti T e B.
- Le plasmacellule e la risposta immunitaria primaria, le caratteristiche degli anticorpi (il meccanismo di ricombinazione genetica dei linfociti per produrre anticorpi).
- Le proteine MHC di classe I e di classe II, linfociti, l'azione dei linfociti T helper e citotossici, la tolleranza nei confronti del self.
- Il sistema linfatico: vasi linfatici, linfonodi, organi linfatici primari e secondari.
- La memoria immunologica e la risposta immunitaria secondaria.

## **UNITA' DI APPRENDIMENTO 8: GLI ORGANI DI SENSO**

- L'apparato uditivo e la percezione sonora: anatomia dell'apparato uditivo, la decodifica dell'impulso, la percezione della spazialità e dell'intensità. L'elaborazione delle armoniche, il timbro, il danno alle cellule ciliate.
- L'occhio: anatomia dell'occhio, i difetti della vista. La visione tricromatica. gli effetti ottici e l'interpretazione del segnale visivo da parte della mente.

– *LAB: Dissezione occhio bovino*

## **UNITA' DI APPRENDIMENTO 9: IL SISTEMA NERVOSO**

- l'encefalizzazione: il sistema nervoso centrale e periferico,
- I neuroni e le cellule gliali.
- Il potenziale di riposo e il potenziale di azione, i fattori che condizionano la velocità di propagazione del potenziale d'azione, la costanza del potenziale di azione.
- Le sinapsi: Le caratteristiche della giunzione neuromuscolare, i neurotrasmettitori, le sinapsi elettriche.
- Il Sistema Nervoso Centrale: L'organizzazione funzionale di telencefalo, diencefalo, tronco encefalico, cervelletto.
- Le meningi. I ventricoli cerebrali, la circolazione liquorale e le funzioni del liquido cerebrospinale.
- Il midollo spinale: I nervi spinali, i nervi cranici, i riflessi spinali.
- Le divisioni del sistema nervoso periferico: Componente sensoriale (i dermatomeri) e motoria (simpatico e parasimpatico). I riflessi spinali.
- Le aree corticali funzionali. La risonanza magnetica funzionale ed diffusion tensor imaging. La corteccia prefrontale. Il linguaggio. Le aree di Wernike e Broca. La corteccia visiva. La corteccia somato-sensoriale e motoria.

- Le finestre di plasticità neuronale (vita intrauterina e adolescenza). La connessione tra sistema limbico e corteccia prefrontale: mielinizzazione. La potatura neuronale. Spine dendritiche, apoptosi. L'effetto degli ormoni nella plasticità neuronale.
- Lettura de "L'uomo che scambiò sua moglie per un cappello" di Oliver Sacks.

## **MODULI DI ED.CIVICA:**

### **Il sistema endocrino e lo sviluppo fisico**

- Sviluppo fisico: pubertà e adolescenza. Lo sviluppo dei caratteri sessuali secondari.
- L'organizzazione e la funzione del sistema endocrino: la natura chimica e le funzioni degli ormoni, i meccanismi di azione degli ormoni idrosolubili e liposolubili; le caratteristiche e le funzioni delle diverse ghiandole endocrine; il controllo della secrezione ormonale.
- L'asse Ipotalamo-ipofisi-gonadi
- Produzione e funzione di Estrogeni, Progesterone e Testosterone. L'insulino-resistenza degli adolescenti. L'insulina come antagonista della leptina (collegamento tra nutrizione e ciclo ovarico e produzione di testosterone).

### **L'apparato riproduttore e educazione sessuale**

- anatomia e fisiologia dell'apparato riproduttore maschile e femminile.
- La spermatogenesi e l'oogenesi
- Il controllo ormonale dello sviluppo e del maschio adulto; il ciclo ovarico e la fertilità femminile.
- Funzionamento del test di gravidanza
- la contraccezione e le IST (cenni).

### **Visione del documentario "Food for Profit" e discussione.**

### **La scoperta dell'AIDS**

- Lettura di estratti del libro "Più grandi dell'amore" di Dominique Lapierre.

## **INDICAZIONI PER GLI STUDENTI CON DEBITO FORMATIVO:**

In relazione ai contenuti precedentemente elencati vengono qui di seguito descritti gli obiettivi minimi che lo studente dovrà raggiungere per colmare il debito scolastico

## **OBIETTIVI MINIMI**

- Comprendere le fasi del processo di preparazione dei preparati istologici
- Chiarire il significato fisiologico delle funzioni dell'apparato urinario e dei processi che portano alla formazione dell'urina.
- Mettere in relazione le diverse parti del nefrone con le rispettive funzioni
- Spiegare e descrivere correttamente l'organizzazione e le funzioni dell'apparato cardiovascolare.
- Descrivere l'anatomia e la fisiologia del cuore.
- Comprendere la struttura e il significato funzionale delle differenze tra i diversi tipi di vasi sanguigni.
- Descrivere le funzioni dei componenti del sangue.
- Motivare la natura delle differenze tra i gruppi sanguigni
- Saper mettere in relazione le funzioni dell'apparato respiratorio con quelle dell'apparato cardiovascolare, comprendendo la loro stretta interdipendenza.
- Descrivere e confrontare la curva dell'affinità dell'emoglobina e della mioglobina.
- Comprendere l'importanza dei pigmenti respiratori.
- Comprendere le relazioni tra le strutture e le funzioni delle diverse parti dell'apparato respiratorio.
- Elencare le diverse fasi della digestione
- Descrivere l'organizzazione e le funzioni dei tessuti che rivestono il tubo digerente.
- Saper mettere in relazione i diversi organi che compongono l'apparato digerente con le rispettive funzioni.
- Distinguere ruolo e funzioni delle ghiandole esocrine ed endocrine associate all'apparato digerente
- Spiegare come avviene l'assorbimento dei diversi nutrienti.

- Discutere il ruolo del pancreas nella regolazione del metabolismo glucidico.
- Sapere spiegare il principio alla base della vaccinazione e conoscere le tappe della sua scoperta
- Comprendere le relazioni esistenti tra sistema linfatico e immunitario.
- Chiarire le differenze tra immunità innata e adattativa.
- Identificare le situazioni in cui interviene l'immunità innata, spiegando le differenze tra i diversi tipi di difesa.
- Descrivere il processo infiammatorio.
- Comprendere le strategie messe in atto dal nostro organismo per distinguere il self dal non self
- Comprendere il significato della selezione clonale.
- Riconoscere le interazioni e le differenze tra immunità umorale e immunità cellulare
- Distinguere i linfociti B e i linfociti T
- Spiegare la sequenza di passaggi che dà luogo alla risposta umorale.
- Illustrare come i linfociti TH e le proteine MHC II contribuiscono alla risposta umorale.
- Chiarire come i linfociti Tc e le proteine MHC I contribuiscono al riconoscimento e all'eliminazione di cellule infettate o anomale.
- Descrivere l'anatomia delle tre parti dell'orecchio.
- Descrivere le funzioni della coclea e dell'apparato vestibolare
- Descrivere l'anatomia dell'occhio.
- Chiarire come la retina riceve ed elabora le informazioni visive, indicando le funzioni dei coni e dei bastoncelli.
- Distinguere SNC e SNP.
- Descrivere le funzioni delle cellule gliali.
- Descrivere il potenziale di riposo
- Chiarire come si genera il potenziale d'azione (PdA)
- Discutere come si propaga l'impulso nervoso
- Chiarire come è organizzata e come funziona la giunzione neuromuscolare.
- Illustrare l'organizzazione del SNC.
- Descrivere l'organizzazione e le funzioni della sostanza grigia e bianca.
- Identificare nelle meningi e nel liquido cerebrospinale i sistemi di protezione del SNC
- Comprendere il ruolo del midollo spinale nella trasmissione e anche nell'elaborazione autonoma di risposte.
- Chiarire che cosa sono i nervi misti, distinguendo la componente afferente da quella efferente
- Descrivere il riflesso spinale.
- Elencare le divisioni del SNA
- Chiarire le differenze anatomiche e funzionali tra sistema ortosimpatico e parasimpatico.
- Elencare le principali ghiandole endocrine dell'organismo umano.
- Discutere e motivare le interazioni tra sistema nervoso e sistema endocrino.
- Comprendere il meccanismo di controllo esercitato dal sistema ipotalamo-ipofisario
- Elencare gli ormoni prodotti dalle gonadi maschili e femminili.
- Chiarire come gli androgeni inducono il differenziamento embrionale in senso maschile
- Mettere in relazione l'azione degli ormoni ipofisari con lo sviluppo in età puberale.
- Comprendere le differenze e la complementarietà degli apparati riproduttori maschili e femminili per quanto riguarda gametogenesi, fecondazione, controllo ormonale.
- Descrivere le funzioni di androgeni, FSH, LH nel maschio.
- Descrivere le funzioni e le fasi dei cicli ovarico e mestruale e il ruolo degli ormoni.

## COMPITI DELLE VACANZE

Con l'augurio che tra tutte le cose studiate durante l'anno ci sia qualcosa la cui bellezza ti abbia fatto capire un po' di più per che cosa sei fatto, ti affido il compito di continuare a cercare quella bellezza in tutto...e riposarti un po'.

DATA DI PRESENTAZIONE 08/06/2024

L'INSEGNANTE  
CALDERARO Francesco

I RAPPRESENTANTI DI CLASSE