

Scheda insegnamento di Biologia dello Sviluppo (8+1 CFU)

Il anno, II semestre Corso di Laurea in Scienze Biologiche

Canale I-Z (Prof.ssa Tata)

Obiettivi Formativi ITA

Obiettivi principali

L'insegnamento è focalizzato sullo studio dell'embriologia e dei meccanismi che controllano le varie fasi dell'embriogenesi e del differenziamento cellulare e sui processi della gametogenesi e fecondazione. Obiettivo principale del corso è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze di base delle varie fasi dell'embriogenesi con una visione comparata fra i vari modelli animali (invertebrati e vertebrati) e dei principali meccanismi che controllano la specificazione cellulare, la maturazione dei gameti e delle modalità della fecondazione. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare e dei meccanismi base della biologia molecolare. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate alla osservazione e al riconoscimento di embrioni di vari modelli animali e nella osservazione di sezioni istologiche di embrioni a varie fasi dello sviluppo. Lo studente pertanto deve avere già conoscenze di base del microscopio e delle principali tecniche istologiche. Il corso prevede alla fine 2-3 seminari bio-applicativi che hanno come scopo la trattazione di argomenti come la clonazione, l'uso di cellule staminali adulte e iPS nella terapia medica, la fecondazione assistita

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza delle tappe dell'embriogenesi e dei principali eventi che caratterizzano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione delle varie modalità di sviluppo embrionale con una visione comparata
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi che controllano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione della modalità di formazione della linea germinale e dei gameti maturi.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia appropriata
- saper riconoscere le varie fasi dell'embriogenesi
- saper riconoscere i vari embrioni e i principali tessuti e organi in sviluppo sia in toto che in sezioni istologiche

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze della Biologia dello sviluppo e delle evoluzioni delle varie metodologie utilizzate dalla embriologia sperimentale alla più moderna biologia molecolare
- valutazione delle conoscenze apprese attraverso test di autovalutazione e attraverso una prova di esonero

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso la prova orale utilizzando proprietà di linguaggio scientifico e sapendo integrare, discutere e analizzare in modo critico quanto appreso

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia appropriata
- connettere ed integrare in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti e la loro potenziale applicabilità a problematiche attuali.

Obiettivi Formativi ENG

General skills

The course is focused on the study of embryology and the mechanisms that control the different phases of embryogenesis and cell differentiation and on the gametogenesis and fertilization processes. The main aims of the course is to acquire the basic knowledge of the various phases of embryogenesis with a comparative view on different animal models (invertebrates and vertebrates) and of the main mechanisms that control cell fate and specification/differentiation, the maturation of gametes and the mechanisms of fertilization. The course requires established knowledge of cell biology and the basic mechanisms of molecular biology. The course includes lessons and laboratory sessions, dedicated to the observation and recognition of embryos of different animal models and the observation of histological sections of embryos at various developmental stages. The student should have basic knowledge of the microscope and the main histological techniques. The course includes at the end 2-3 bio-applicative seminars with the aim to discuss topics such as animal cloning, the use of adult stem cells and iPS in regenerative medicine, assisted fertilization

Specific skills

A) Knowledge and understanding

- Knowledge of the stages of embryogenesis and of the main events characterizing the cell fate and differentiation
- Knowledge and understanding of the various stages of embryo development with a comparative vision
- Knowledge and understanding of the mechanisms that control the cell fate
- Knowledge and understanding of the germ line formation and the gametes maturation.

B) Applying knowledge and understanding

- know how to use the appropriate terminology
- recognize the various phases of embryogenesis
- recognize the various embryos and the main tissues and organs in development both in whole embryos and in histological sections

C) Autonomy of judgment

- acquiring critical judgment skills, through the historical study of the developmental biology knowledge and of the evolution of the different methodologies used starting from experimental embryology to the recent molecular biology
- evaluation of the knowledge learned through self-assessment tests and through an exception test

D) Communication skills

- Describe what has been learned through the oral test using scientific language properties and knowing how to integrate, discuss and analyze in a critical way what has been learned

E) Learning skills

- learn the appropriate terminology
- connect and integrate the acquired knowledge in a logical way
- identify the most relevant topics and their potential applicability to current problems.

Programma dell'insegnamento ITA

Cenni storici sull'embriologia e la biologia dello sviluppo. Approccio anatomico, sperimentale e genetico allo studio della biologia dello sviluppo. Embriologia e sviluppo post-embrionale. Modalità riproduttive. Gametogenesi. Fecondazione. Tappe dello sviluppo. Embriologia descrittiva di sistemi modello: Riccio di mare, Drosophila, Anfiosso, Xenopus, Zebrafish, Pollo. Derivati dei foglietti embrionali e cenni di organogenesi. Equivalenza del genoma. Determinazione del destino cellulare. Specificazione autonoma e condizionata. Adesione e morfogenesi. Il differenziamento. La formazione degli assi corporei in Drosophila e nei Vertebrati.

L'induzione primaria e secondaria. Lo sviluppo dell'arto. Esempio di differenziamento cellulare: la miogenesi, cellule della cresta neurale. Applicazioni biotecnologiche: la clonazione nei mammiferi. La clonazione terapeutica. Le cellule staminali. Staminali embrionali e adulte: origine, potenzialità e limiti. Implicazioni biologiche della fecondazione in vitro.

SESSIONI DI LABORATORIO (12 ore). Osservazione di embrioni freschi e fissati di riccio di mare, anfibi, pollo, insetti. Fecondazione in vitro usando gameti di riccio di mare. Osservazione di sezioni istologiche di embrioni a varie fasi dello sviluppo e proiezione di brevi filmati. Analisi istologica di sezioni di gonadi di ratto.

Programma dell'insegnamento ENG

History of the embryology and of the developmental biology. Morphological, experimental and genetic approaches to study the developmental biology. Embryonic and post-embryonic development. Reproductive modalities. Gametogenesis. Fertilization. Developmental stages. Description of the development of different model systems: Sea Urchin, Drosophila, Amphibia, Zebrafish, Xenopus, Chick, and Mammalian. Germ layer derivatives and outlines of organogenesis. Genomic equivalence. Cell fate determination. Autonomous or conditioned specification. Cell adhesion and morphogenesis. Example of cell commitment and differentiation: miogenesis and neural crest formation. Axis pattern formation in Drosophila and Vertebrates. Primary and secondary induction. Limb development. Biotechnological perspectives: therapeutic clonation, stem cells. Embryonic and adult stem cells: origin, potentiality and limits. Biological implication of the In vitro fertilization.

LABORATORY SESSIONS (12 hrs). Analysis and observation of fresh and fixed embryos of Sea Urchin, Amphibia, Chick and Drosophila. In vitro fertilization using Sea Urchin gametes. Observation at light microscope of sections of embryos at different developmental stages and projection of short movies. Histological analysis of sections of rat gonads.

Modalità di svolgimento ITA

Il corso prevede lezioni frontali in aula con l'ausilio della proiezioni di diapositive in power point. Le lezioni frontali prevedono 64h in aula (=32 lezioni di 2h ciascuna). Le esercitazioni vengono svolte a piccoli gruppi. Ogni coppia di studenti ha a disposizione un microscopio e uno stereomicroscopio per l'osservazione dei preparati. Attraverso le lezioni frontali gli studenti apprendono le conoscenze fondamentali della disciplina. Le esercitazioni sono invece rivolte al completamento e all'applicazione delle conoscenze acquisite in aula. Durante le esercitazioni vengono impartiti brevi test di autovalutazione.

Modalità di svolgimento ENG

The course includes lectures with the use of power point slides. Lessons include 64h in the classroom (= 32 lessons 2h each). The laboratory activity is carried out in small groups. The students have a microscope and a stereomicroscope for observing the embryo preparations. Through the lessons the students learn the fundamental knowledge of the discipline. The laboratories are aimed at completing and applying the knowledge acquired in the classroom. Short self-assessment tests are given during the laboratory activity.

Frequenza ITA

Frequenza non obbligatoria delle lezioni frontali. Obbligatoria la frequenza del 80% delle attività di laboratorio.

Frequenza ENG

Lectures are not mandatory. At least 80% of laboratory sessions are mandatory.

Modalità di valutazione ITA

La prova d'esame finale ha l'obiettivo di verificare il livello di conoscenza ed approfondimento degli argomenti trattati e la capacità di ragionamento critico sviluppata dallo studente. La valutazione è espressa in trentesimi (voto minimo 18/30, voto massimo 30/30 con lode).

La valutazione consiste in un colloquio orale preceduto da una prova facoltativa di esonero svolta in itinere (con voto) o da una prova scritta iniziale (volta a valutare l'ammissione dello studente alla prova orale) basata su immagini e schemi che devono essere riconosciuti e commentati dagli studenti.

Nella prova orale vengono valutate la proprietà di linguaggio, la chiarezza espositiva e la capacità critica e di integrazione tra i vari argomenti.

Il voto finale risulta dalla media tra la prova scritta di esonero e la prova orale. Entrambe le prove risultano superate con una valutazione minima di 18/30.

Modalità di valutazione ENG

The final exam test aims to verify the level of knowledge and in-depth analysis of the topics covered and the critical analysis developed by the student. The evaluation is expressed in thirtieths (minimum grade 18/30, maximum mark 30/30 cum laude).

The assessment consists of an oral exam preceded by an optional exoneration test carried out in itinere (evaluated by vote) or by an initial written test (aimed at assessing the admission of the student to the oral examination) based on images and schemes that must be recognized and commented from the students.

In the oral exam the property of language, the clarity of exposition and the critical and integration capacity between the various topics are evaluated.

The final grade results from the average between the written exoneration test and the oral exam. Both tests are passed with a minimum evaluation of 18/30.

Testi adottati e bibliografia di riferimento ITA

R. Franquinet e J. Foucrier. Atlante di Embriologia descrittiva. Ed. Edises (per la parte di embriologia) (obbligatorio)

A scelta tra

1.S. Gilbert. Biologia dello Sviluppo. IV edizione. Ed. Zanichelli

2. Wolpert. Biologia dello Sviluppo. Ed. Zanichelli

3. Giudice, Campanella, Augusti Tocco. Biologia dello Sviluppo. Ed. Piccin

Materiale aggiuntivo viene messo a disposizione dal docente sulla piattaforma elearning2:
<https://elearning2.uniroma1.it>

Testi adottati e bibliografia di riferimento ENG

R. Franquinet e J. Foucrier. Atlas of Embryology. Ed. Edises (required))

Choose

1.S. Gilbert. Developmental Biology. IV edizione. Ed. Zanichelli

2. Wolpert. Developmental Biology. Ed. Zanichelli

3. Giudice, Campanella, Augusti Tocco. Developmental Biology. Ed. Piccin

Additional material is made available by the teacher on the e-learning platform2:
<https://elearning2.uniroma1.it>