علم الأجنة Embryolog

وهو العلم الذي يهتم بدراسة التكوين الجنيني للفرد من الاخصاب حتى الفقس او الولادة ويضمنه البعض عمليات النمو growth والتمايز Differentiation وطرق السيطرة عليها كإلتئام الجروح والتجدد والنضج الجنسي وغيرها حتى الموت .

يبدأ التكاثر الجنسي بتكوين الامشاج Gametogenesis وتتضمن هذه العملية انقساما خيطيا واختزاليا حيث يختزل عدد الكروموسومات في الامشاج الى نصف العدد المميز للنوع اي تصبح احادية المجموعة الكروموسوميةhaploid مقارنة بالخلايا الجسدية التي تكون ثنائية المجموعة الكروموسوميةdiploid ، والامشاج على نوعين نطف Sperms أو بيوض Ova .

تتحد النطفة والبيضة بعملية الاخصاب Fertilization لتكون البيضة المخصبة Zygote التي تكون ثنائية المجموعة الكروموسومية وتعاني انقسامات متتالية تدعى التفلج Cleavage تؤدي الى تكوين كرة مجوفة من الخلايا تدعى الاريمةblastura احادية الطبقة تتحول الى تركيب ثنائي او ثلاثي الطبقة يدعى المعيدة gastrulaبعملية التمعدgastrulation التي تتضمن دخول الخلايا من سطح الاريمة الى داخلها لتحتل تجويفها تدريجيا وفي النهاية يقع الاديم الظاهر Ectoderm للخارج والاديم الباطن Endoderm للداخل محيطا بالمعي البدائي ويظهر الاديم المتوسط Mesoderm بينهما وتدعى هذه الطبقات الثلاث بالطبقات الجرثومية germ Layers .

ثم تحدث عملية تكوين الاعضاء Organogenesis التي خلالها تتجزأ الطبقات الجرثومية الثلاث الى اجزاء صغيرة في بداءات الاعضاء الاولية التي يتحد مصير كل منها بتكوين عضو معين وتتجزأ بداءات الاعضاء الاولية الى اجزاء ادق هي بداءات الاعضاء الثانوية . ويظهر الجنين شبيها باليرقة او البالغ وعليه ان ينمو ويتمايز ليتخذ شكل وحجم البالغ تدريجيا .

نظريات التكوين الجنيني

شهدت العلوم الحياتية توسعا كثيرا في القرنين ١٧ و ١٨ ومن ضمنها علم الاجنة الذي يعد مساعدا لفهم علم التشريح وظهرت عدة نظريات لتفسير التكوين الجنيني منها :-

١- نظرية التكوين التراكمي Epigenesis Theory

تنسبت الى كاسبارولف ١٧٥٩ بالرغم من ان ارسطو سبقه بذلك عند وصفه لنمو جنين الدجاج وقوله ان اجزاء الجنين تنشأ تباعا القلب اولا ثم اجزاء الجنين الاخرى التي تتكون حول الاوعية الدموية . وتفترض هذه النظرية ظهور التشكيل والتمايز الجنيني تدريجيا بظهور الاعضاء واحدا تلو الاخر في المادة الحبيبية المتجانسة وصولا الى التكوين الكامل للجنين وانه ليس هناك جنين كامل مصغر في البيضة .

٢- نظرية التكوين المسبق Preformation Theory

ظهرت هذه النظرية مع ظهور المجهر ، نادى بها (Malpighi , 1673 ; Buffun , 1760) افترضت احتواء مادة البيضة على جميع اجزاء الجنين المستقبلي وتكون غير مرئية وتمثل صورة مصغرة لحيوان يافع ، فالتشكيل هو نمو واستطالة الحيوان الصغير المفترض وجوده الذي يبدأ عند التنبيه بالسائل المنوي .

٣- نظرية الصندقة Emboiment or Encasment Theory

تمثل هذه النظرية تحويرا للفكرة الاساسية لنظرية التكوين المسبق وتنص على ان افراد الاجيال المتعاقبة تحفظ في الخلايا الجنسية للأم الواحد داخل الاخر .

وكانت البيضة قد اكتشفت من قبل De Graaf , 1672 لذا فإن Bonnet and Swamerdam 1720-1793 ، رائد هذه النظرية قدرا عدد الافراد الصغار في بيضة حواء بمائتي مليون .

واكتشفت النطفة في السائل المنوي من قبل (Leewenhoek , 1677) وأدركت اهميتها في الاخصاب .

عاد التساؤل ثانية من المسؤول عن التشكيل الجنيني النطفة عن ام البيضة وادى ذلك الى انقسام اصحاب نظرية التكوين المسبق الى مجموعتين مجموعة تعتقد ان البيضة هي الاساس ومجموعة تعتقد

ان النطفة هي الاساس كجامل للجنين المصغر وان البيضة تهيأ المكان والغذاء للنمو تماما كما تنمو البذور في التربة ومن هنا جاءت تسمية Sperm أو Semen التي تعني البذرة .

٤- نظرية التلخيص Recapitulation Theory

تسمى هذه النظرية ايضا بقانون التكوين الحياتي Biogenetic Law الذي ينص (تاريخ نشوء الذرية يميل لتلخيص تاريخ الاسلاف) اي المراحل التي يمر بها تمثل المراحل التي مر بها اسلافه مثلا وجود الشقوق الغلصمية في أجنة الطيور والتي سرعان ما تنغلق ولا تنمو الى غلاصم كما هو في اسلافها من الاسماك .

تنسب هذه النظرية الى Haekel وهي اعادة صياغة لقانون Von Baer , 1828 على ضوء نظرية التطور والذي ينص (الصفات العامة في الجنين تظهر قبل الصفات الخاصة وتتشابه اجنة الفقريات المختلفة (الراقية والواطئة) في المراحل المبكرة من التكوين الجنيني) .

اي ان الصفات التي تميز مجموعة الحبليات كالحبل الظهري تظهر قبل الصفات التي تميز الاصناف كالزعانف بالاسماك والريش في الطيور والشعر في الثدييات يليها ظهور الميزات الخاصة بالرتب والعوائل فالجنس والنوع بصورة متعاقبة .

٥- النظرية الفسيفسائية Mosalc Theory

جاء بها رو Roux , 1850-1924 وافترض ان البيضة وهي في المبيض تحتوي على مساحات خصصت لتكون مناطق معينة بالجسم ولاحظ ان نصف الكرة الحيواني في البيضة المخصبة للضفدع يعطي الرأس بينما يعطي نصف الكرة الخضري المنطقة الخلفية ويمكن وضع مخطط لمصير كل بقعة بحيث تشبه في النهاية الفسيفساء اي تفترض هذه النظرية تكوينا مسبقا جزئيا .

المعلومات في الوقت الحالي تشير الى ان عملية التكوين الجنيني محددة مسبقا ومحمولة على DNA وهذا يتطابق مع نظرية التكوين المسبق وان اجزاء الجنين المختلفة تظهر تباعا وهذا يتطابق مع نظرية التكوين التراكمي .

حقول علم الأجنة Fields of Embryology

١) علم الاجنة الوصفي Descriptive embryology

بدأ على يد أرسطو 340 ق.م يركز على الدراسة من خلال الوصف ، إذ وصف ارسطو التكوين الجنيني للطير داخل البيضة .

٢) علم الاجنة المقارن .Comparative Embr

حدت نظرية التلخيص بالباحثين الى مقارنة اجنة الانواعالمختلفة ببعضها ومحاولة ايجاد المواقع التصنيفية للكثير منها وساعدت دراسة التكوين الجنيني على كشف الكثير من الامور الغامضة . وقد عرف هذا العلم من خلال العالم فون بير .

٣) علم الأجنة التجريبي .Experimental Embry

ابتدأ التجربة Roux , 1888 الذي حسم خلالها الخلاف بين مؤيدي نظريتي التكوينالمسبق والتكوين التراكمي .

فقد قتل احدى الخليتين الناتجتين عن انقسام البيضة المخصبة للضفدع بكيها بإبرة مسخنة فإذا حصل على جنين كامل صغير فإن نظرية التكوين التراكمي صحيحة واذا حصل على جنين مشوه وناقص فإن نظرية التكوين المسبق صحيحة وهذا ما حصل عليه . إذ أن مخلفات الخلية المقتولة أثرت على عملية التكوين الجنيني فجاء الجنين مشوها .

٤) علم الاجنة الكيميائي او الوظيفي .Chemical or Physiological Embry

يساعد على فهم طرق سيطرة المادة الوراثية في البيضة المخصبة لبناء المواد المختلفة او تركيب اجزاء الجنين عن طريق نشاط الحوامض النووية .

٥) علم الاجنة العصري او التحليلي .Modren or Analytical Embry

يعتمد في تحليله للفعاليات الحيوية المختلفة على الجينات والحوامض النووية وتعود بدايته الى (Morgan , 1919) الذي اشار الى ترتيب الجينات التي تحمل المادة الوراثية في صفوف خطية على الكروموسومات وهي المسؤولة عن انتقال الصفات الوراثية .

وعند ظهور المجهر الالكتروني وطرق التحليل الكيميائية المختلفة كالترحيل الكهربائي والطرد المركزي وغيرها فإن علم الاجنة تطور وتقدم تقدما سريعا وبدأ بدراسات الفعاليات الكامنة وراء التكوين الجنيني .

أهمية علم الأجنة

لعلم الاجنة دور وأهمية بالغة في اساسيات علم الحيوان فإن فهم علم التشريح مقتصر على فهم علم الجنة لأنه لدراسة جهاز معينا تشريحيا ونسيجيا ومظهريا فإنه يتطلب البدء بمعرفة التكوين والاصل الجنيني لهذا الجهاز ، فعلى سبيل المثال عند دراسة مقارنة للدماغ في الفقريات ينبغي معرفة اصل نشوء الدماغفي هذه الفقرياتقبل البدء بدراستها نسيجيا وتشريحيا .

وحديثا فإن علم الاجنة له دور في علم التقنيات الحياتية Molecular biology الاصل في الاستنساخ البايولوجي في الحيوان هو البيضة المخصبة واستبدال نواتها بنواة خلية جسمية اضافة الى دور هذا العلم مع العلوم الاخرى كعلم التطور وعلم المتحجرات وعلم الوراثة .