

تعريف علم الأجنة

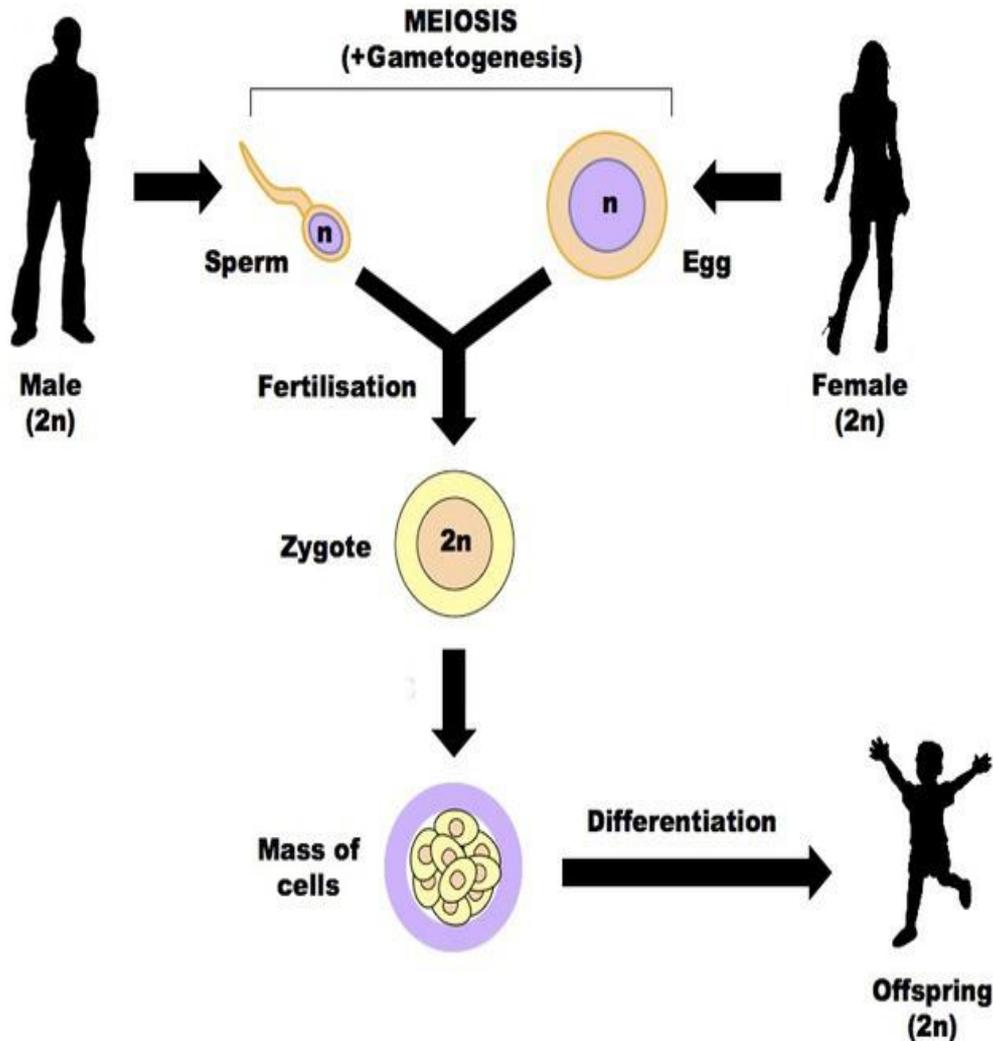
• المفهوم القديم لعلم الأجنة **Embryology**: دراسة تكوين الجنين في البيضة الى الفقس اوفي الرحم الى الولادة

• لكن هذا المفهوم القديم غير دقيق لأن التغيرات تستمر طيلة فترة حياة الكائن الحي

• المفهوم الحديث لعلم الأجنة **Developmental biology**

:دراسة كل مراحل حياة الكائن الحي ابتداء من تكوين الامشاج الى الموت بما فيها من تغيرات اعتيادية او غير اعتيادية ومظاهر النمو المختلفة كالبلوغ وكذلك التحول الشكلي والتجدد في الحيوانات

• مراحل تكوين الجنين في التكاثر الجنسي



• **Gematogenesis**

• **fertilization**

• **Cleavage**

• **Blastulation**

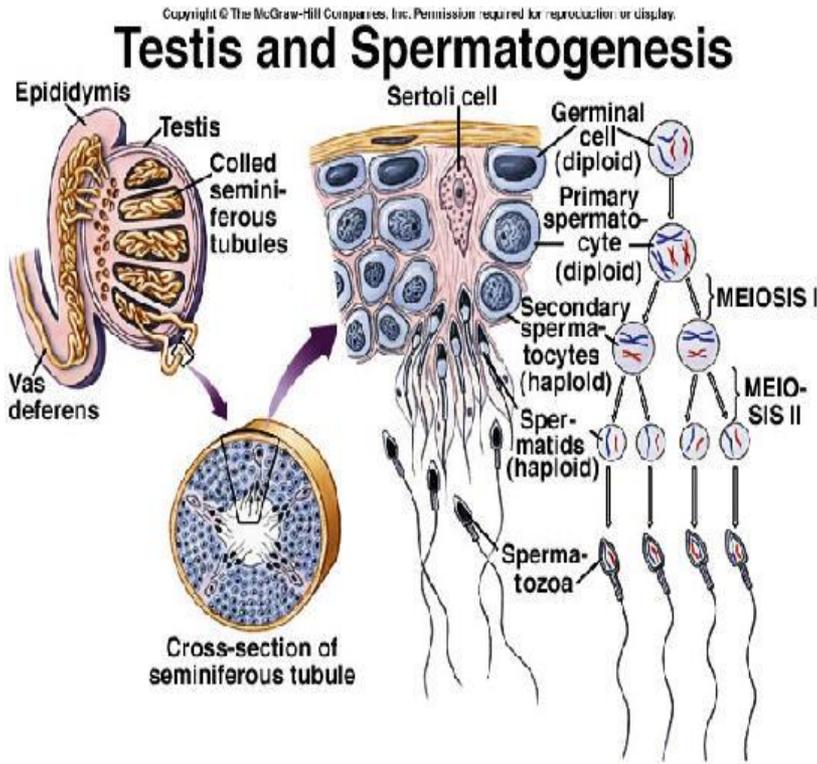
• **Gastrulation**

• **Organogenesis**

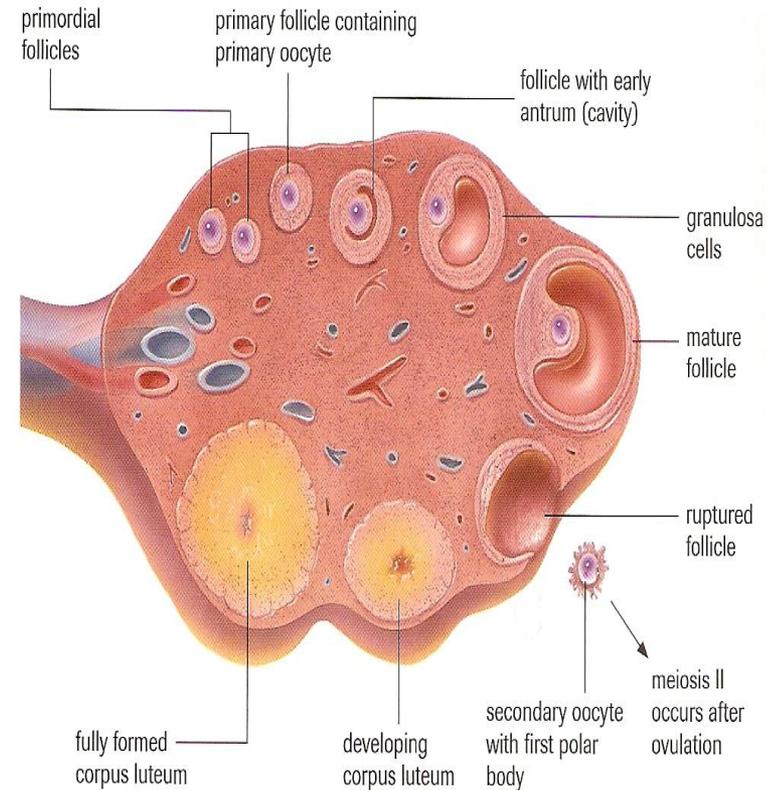
• **Differentiation**

gametogenesis

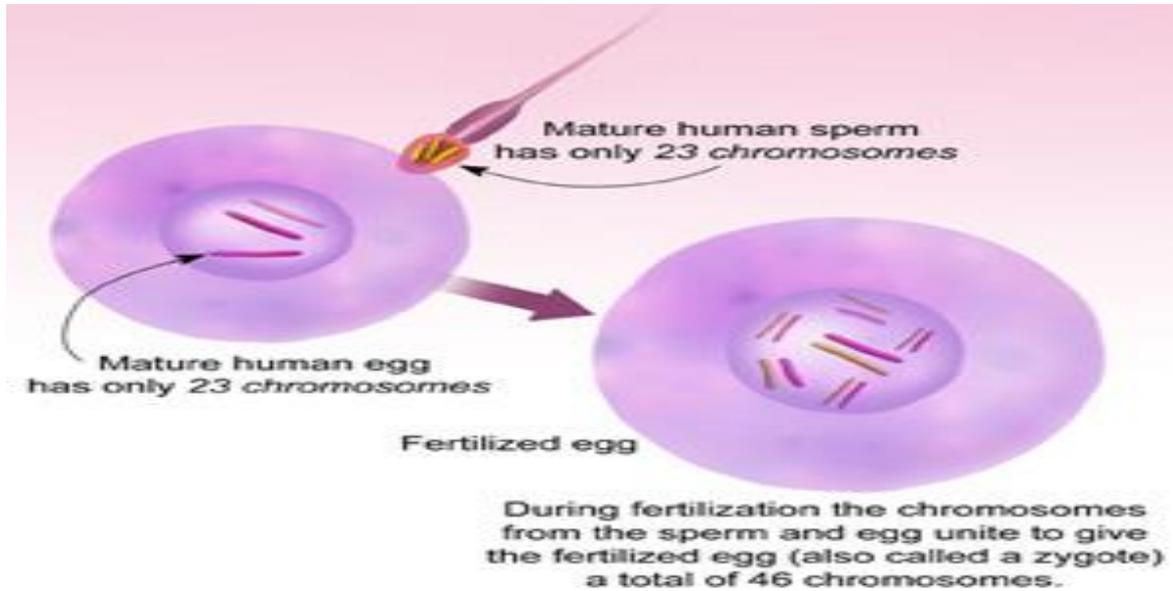
Spermatogenesis •



Oogenesis •



fertilization



Cleavage

ovum



two cells



four cells



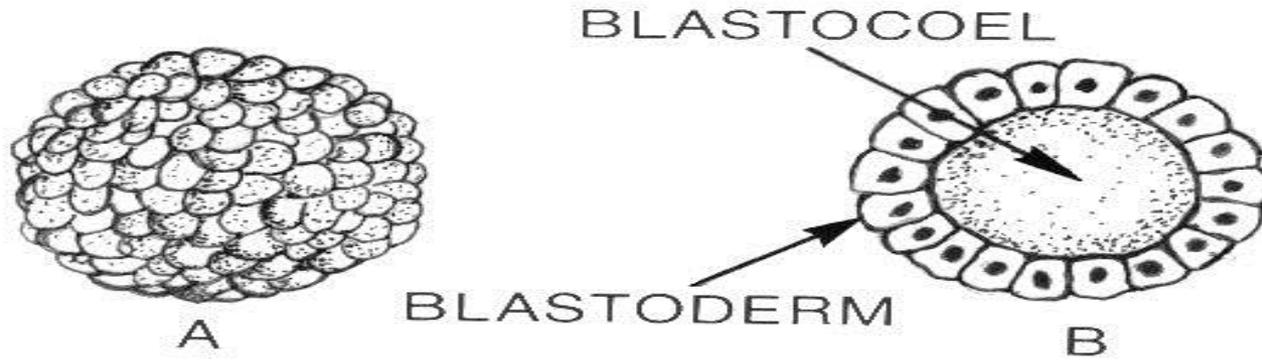
eight cells



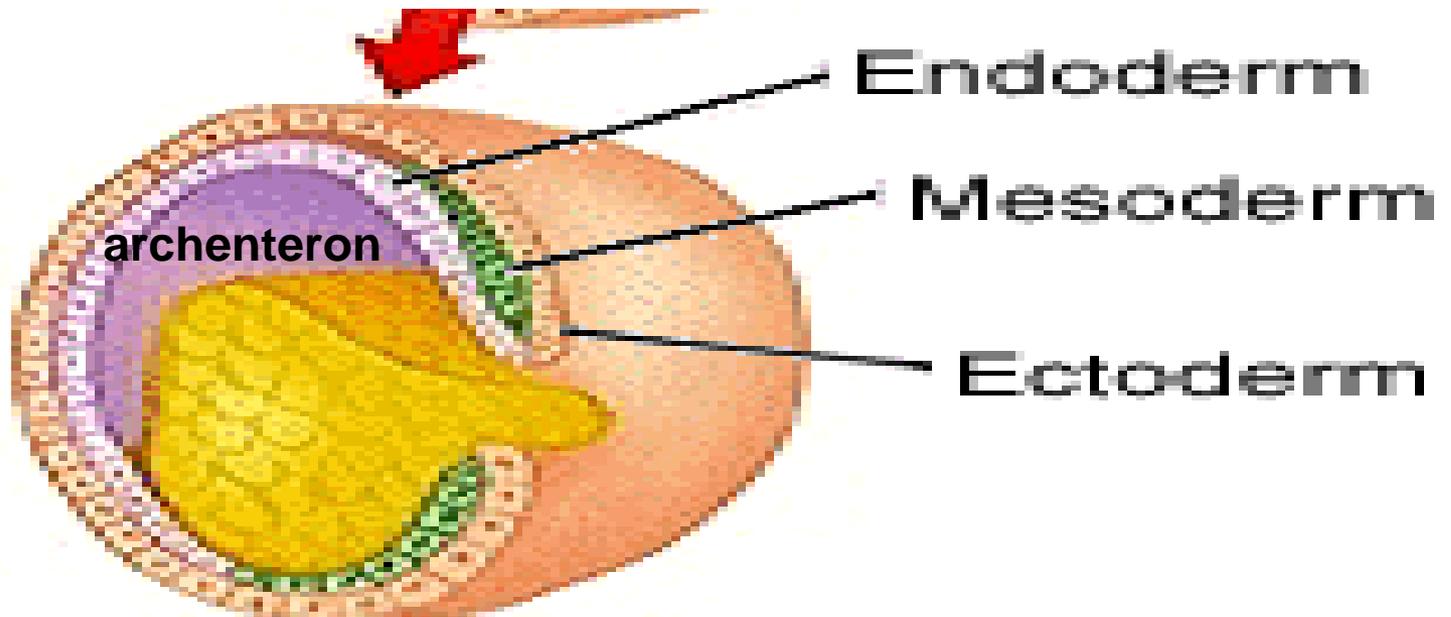
blastomere stage
(mass of cells)



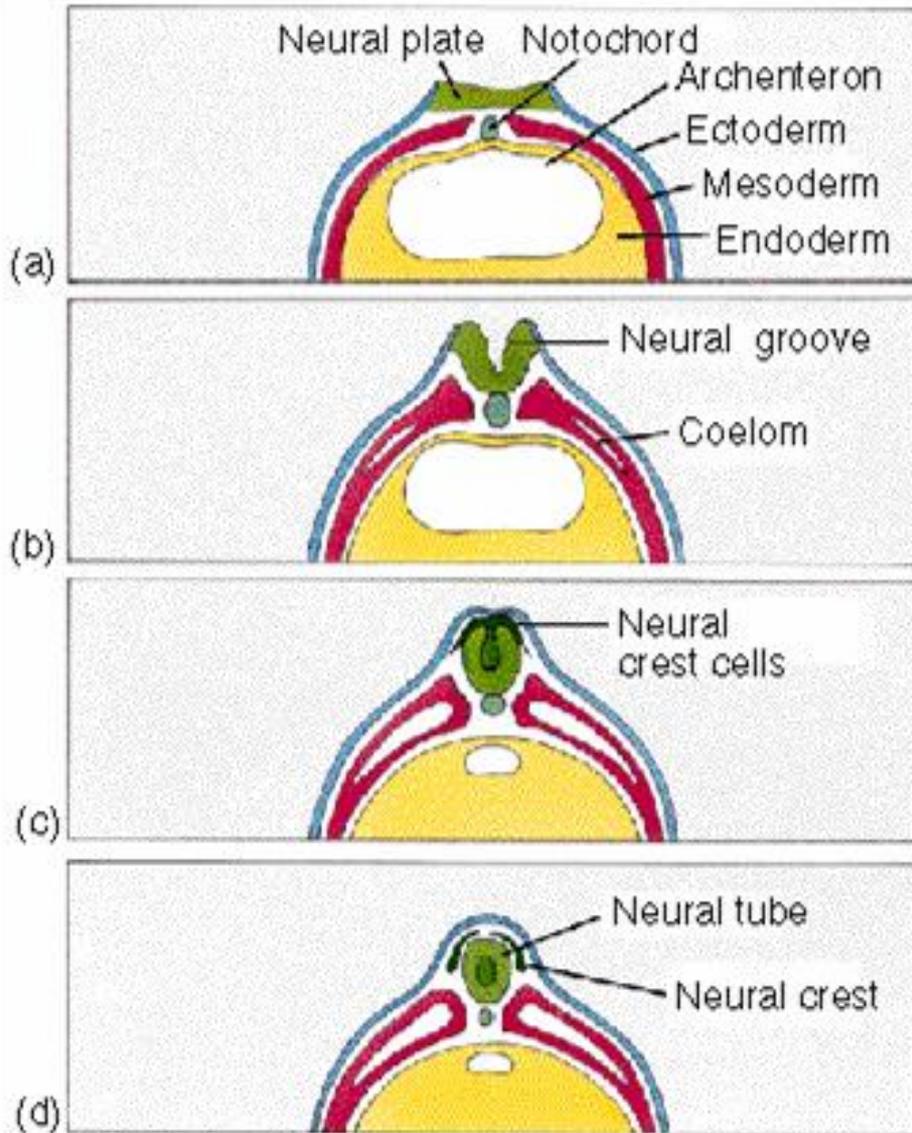
Blastulation



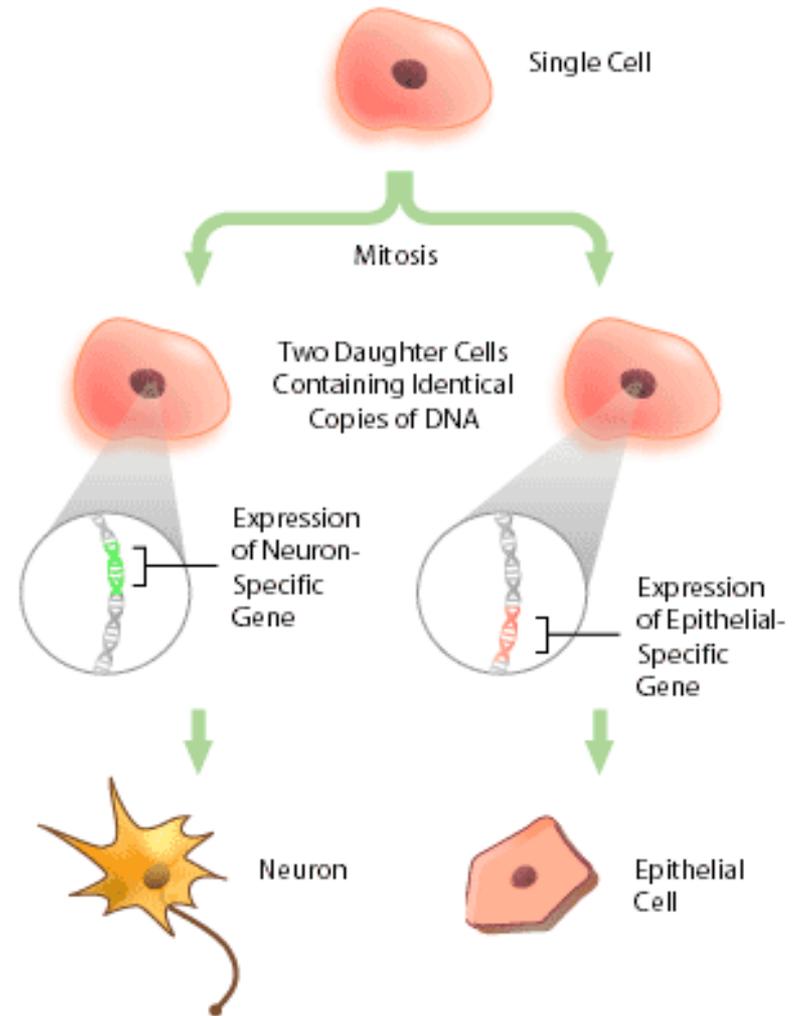
Gastrulation



Organogenesis



Differentiation



• تاريخ علم الأجنة

• ١- مرحلة الوصف

- تبدأ من القرن السادس قبل الميلاد وحتى القرن التاسع عشر ميلادي
- تميزت هذه الفترة بوصف التكوين الجنيني بشكل عياني (بالعين المجردة)
- اول من قام بوصف تكوين الجنين هو الفيلسوف اليوناني ارسطو حيث قام بوصف جنين الدجاج لذا يعتبر مؤسس علم الاجنة (وخاصة علم الاجنة الوصفي)

• ٢- مرحلة التجريب

- تمتد هذه المرحلة من نهاية القرن التاسع عشر وحتى اربعينات القرن العشرين
- تميزت هذه المرحلة باجراء التجارب في المختبر وبدات بتجارب فون بير الذي نقل علم الأجنة من مرحلة الوصف الى التجارب لذا يعتبر مؤسس علم الاجنة التجريبي

• ٣- مرحلة التقنيات والاجهزة الحديثة

- تمتد من اربعينات القرن العشرين وحتى الوقت الحاضر
- تميزت باستخدام الاجهزة العلمية المتطورة كالمجهر الالكتروني وتقنيات الكشف عن نشاط الجينات ونواتجها النهائية من بروتينات او انزيمات واصبحت الدراسات تهتم بدور الجينات وفعالية البروتينات في تكوين الجنين فظهر علم الاجنة الجزيئي

• نظريات التكوين الجنيني

• ١-نظرية التكوين التراكمي Epigenesis

• تنص على ان اجزاء الجنين تظهر بالتتابع وقد استندت على ملاحظات كل من :

• ارسطو عندما قام بوصف جنين الدجاج بالعين المجردة ولاحظ ان القلب يتكون اولاً ثم تتكون الاجزاء الاخرى حول الاوعية الدموية

• ولف Wolf الذي بين على الجنين ينشأ على شكل مادة محببة تعاني عدة تغيرات مظهرية تدريجية حتى تتخذ شكل الجنين.



٢- نظرية التكوين المسبق Preformation theory ظهرت هذه النظرية بمفهومين :

المفهوم الاول : البيضة حامل للجنين

استندت على ملاحظات مالبيجي Malpighi الذي بين وجود جنين مصغر كامل في بيضة غير محضونة للدجاج وسمي هذا الجنين (الفرد المصغر) ((Homunculus)) ثم ينمو هذا الجنين مع مرور الوقت بالتغذي على السائل المنوي وحسب مفهوم نظرية الصندوق فان افراد الاجيال المتتابة تحفظ في البيضة واحد داخل الاخر

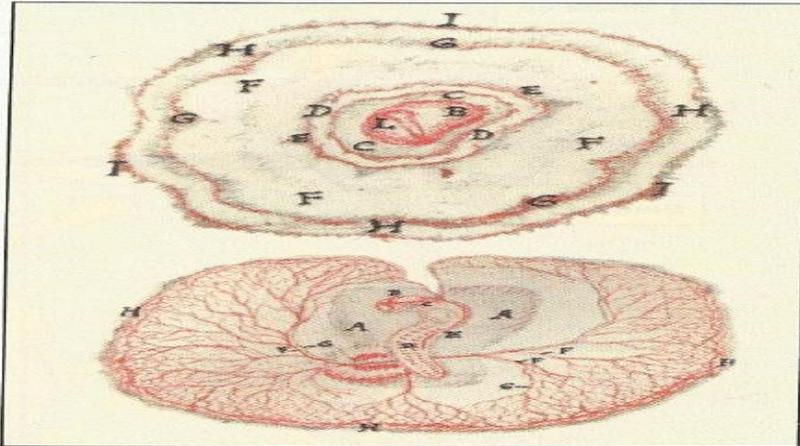
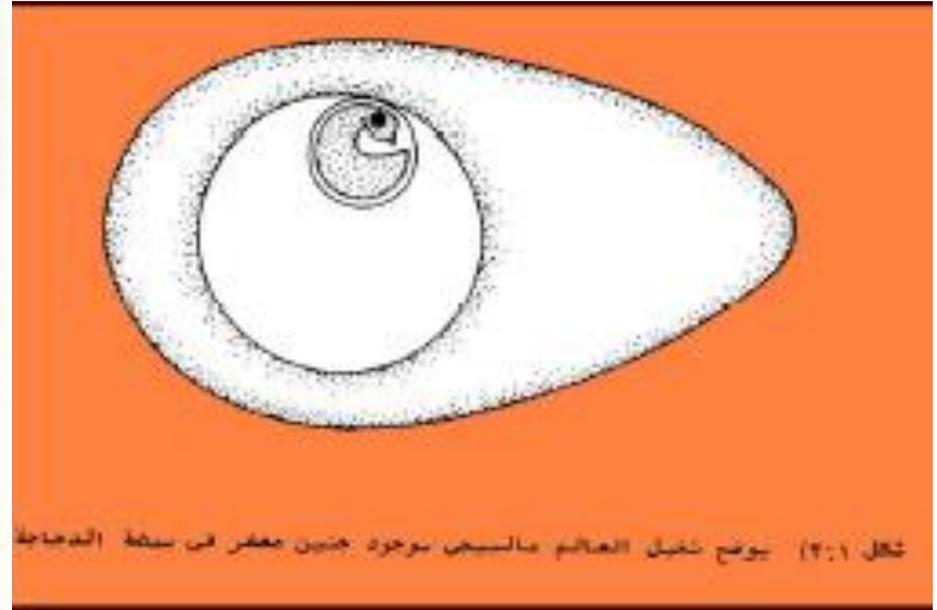


Fig. 1.4 Malpighi's description of the chick embryo. The figure shows Malpighi's drawings, made in 1673, depicting the early embryo (top), and at 2 days' incubation (bottom). His drawings accurately illustrate the shape and blood supply of the embryo. Reprinted by permission of the President and Council of the Royal Society.



شكل (٢:١) يوضح شكل العالم مالبيجي بوجود جنين مصغر في بيضة الدجاج

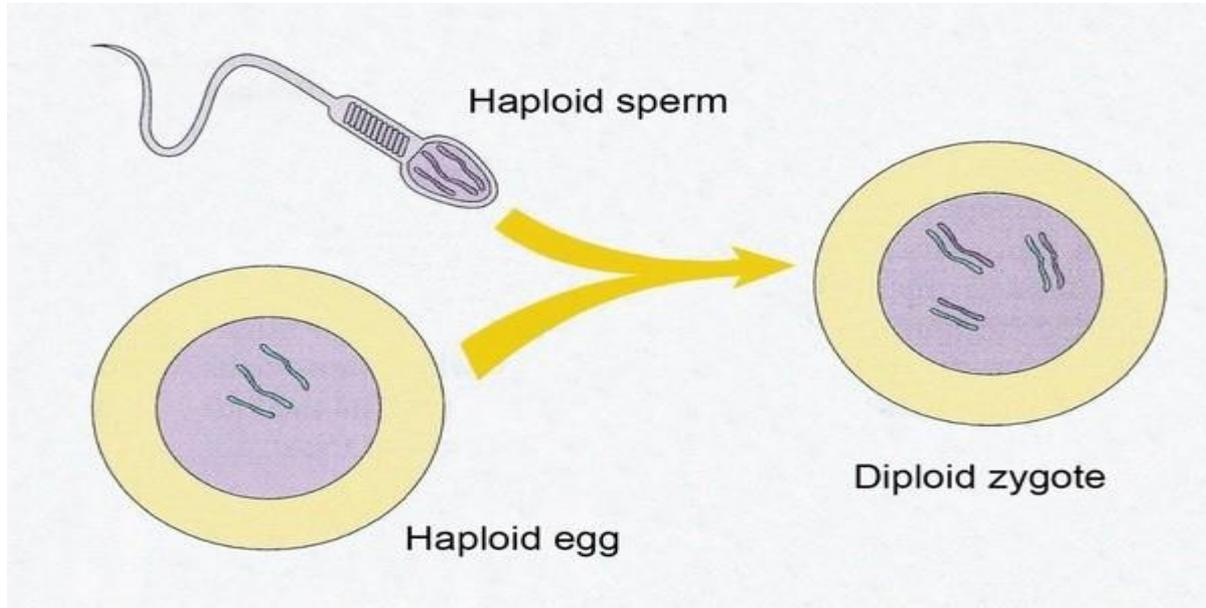
• المفهوم الثاني- النطفة هي حامل للجنين

• رأس النطفه يحتوي على جنين كامل مصغر وينمو على محتويات البيضة

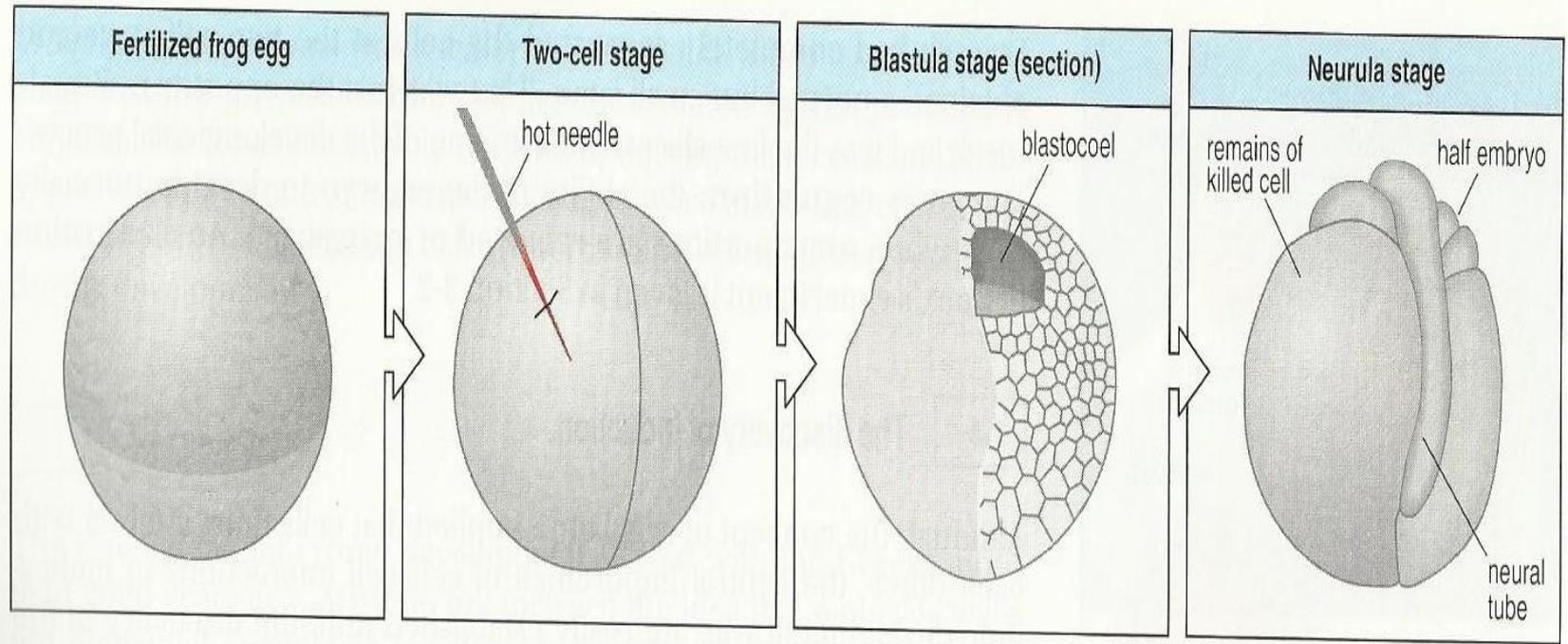


ايهما اصح البيضة حامل للجنين ام النطفة

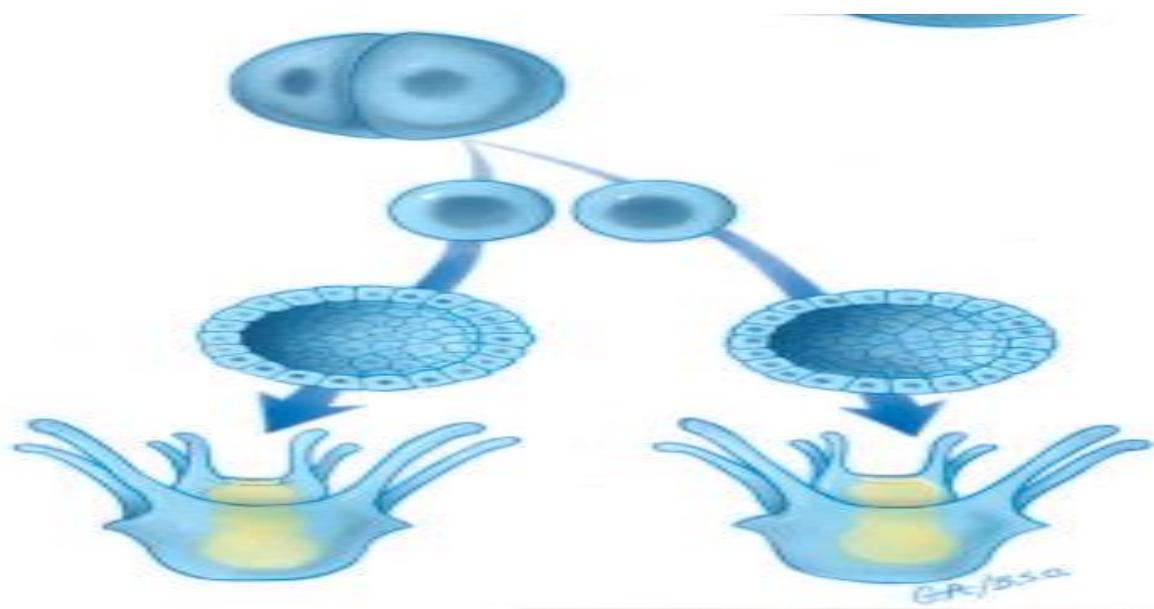
- لا البيضة حامل للجنين ولا النطف
- بعد اكتشاف الاخصاب من قبل سبالانزاني اتضح اهمية اتحاد النطفة مع البيضة لتكوين البيضة المخصبة التي ينشا منها الجنين .



- ٣- نظرية التكوين المسبق الجزئي (Mosaic theory) او نظرية رو
- والتي تفترض تكوين مسبق جزئي واستندت على تجربة رو
- قام رو Roux بتحطيم احد خلايا التفلج الأول للضفدع بأبرة ساخنة جدا فلاحظ نشوء جنين مشوه او غير كامل
- وهذا ما يؤيد فكرة التكوين المسبق باعتبار تحطيم الخلية الاولى هو تحطيم لقسم من الجنين الموجود في البيضة الاصلية .



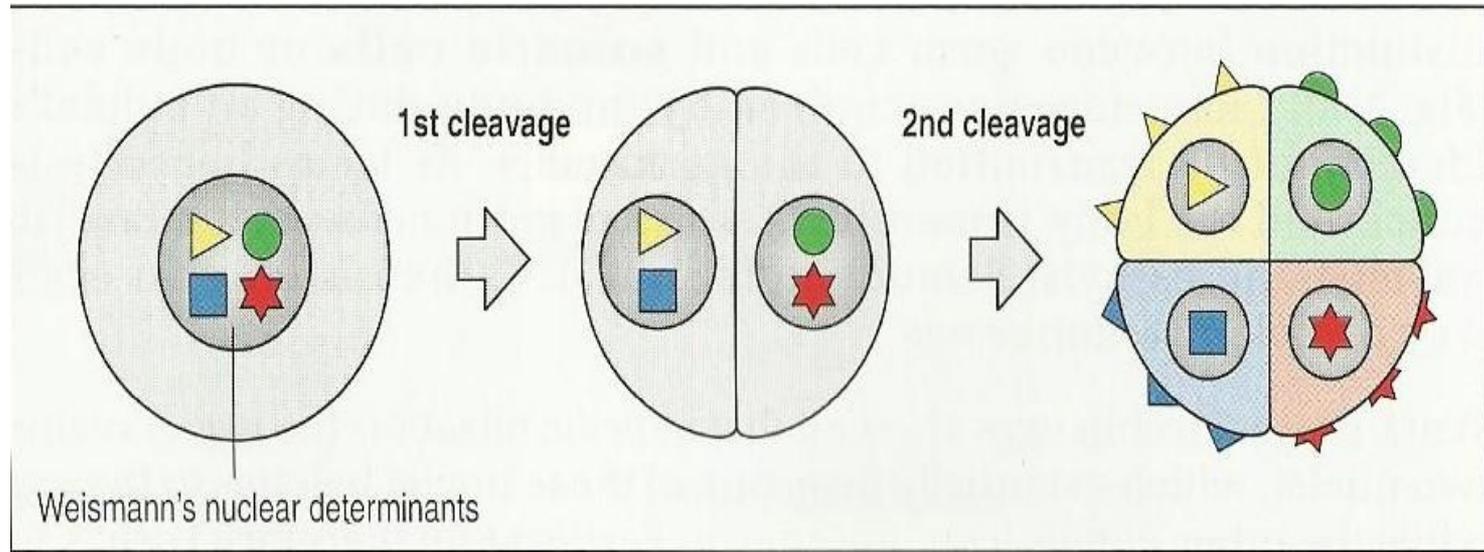
- الادلة التجريبية على عدم صحة نظرية رو
- تجربة هيرتج Hertwig قام بفصل هاتين الخليتين (للضفدع) فصلا تاما فلاحظ ان كل خلية ينشا منها جنين كامل صغير مما يدل على ان بقايا الخلية المقتولة في تجربة رو سببت تشوه الجنين.
- تجربة دريش Driesch قام بفصل الخلايا الناتجة من التفليجين الأول والثاني لبيضة قنفذ البحر فلاحظ ان كل خلية لها قدرة كاملة على تكوين جنين كامل ولكن صغير.



هل التكوين الجنيني مسبق ام تراكمي

- تكوين الجنين مسبق لان المعلومات الوراثية المتعلقة بتكوين الجنين محفوظة مسبقا في كروموسومات البيضة المخصبة
- تكوين الجنين تراكمي لأن اجزاء الجنين تظهر على شكل مراحل ابتداء بالبيضة المخصبة وتنتهي بتكوين الاعضاء وتمايز الانسجة المختلفة في الجسم

- ٤- نظرية البلازم الجرثومي **germ plasm theory** وضعت من قبل وايزمان **weismann** والتي نصت على وجود محددات **determinates** في نواة البيضة المخصبة ، تتوزع هذه المحددات اثناء التفلج على الفلجات ،
- فعند التفلج الاول تستلم احدى الفلجتين محددات النصف الايمن للجسم ، بينما تستلم الاخرى محددات النصف الايسر للجسم ،
- وفي التفلج الثاني تستلم فلجتان محددات الجزء الامامي للجسم في حين تستلم الاخرتان محددات النصف الخلفي للجسم . وهكذا تستمر عملية عزل المحددات في الفلجات الناتجة عن كل انقسام .
- اما الخلايا الجذعية الجنسية (الخلايا الجرثومية الاولى) **stem sex cells** تستلم مجاميع كاملة من المحددات .



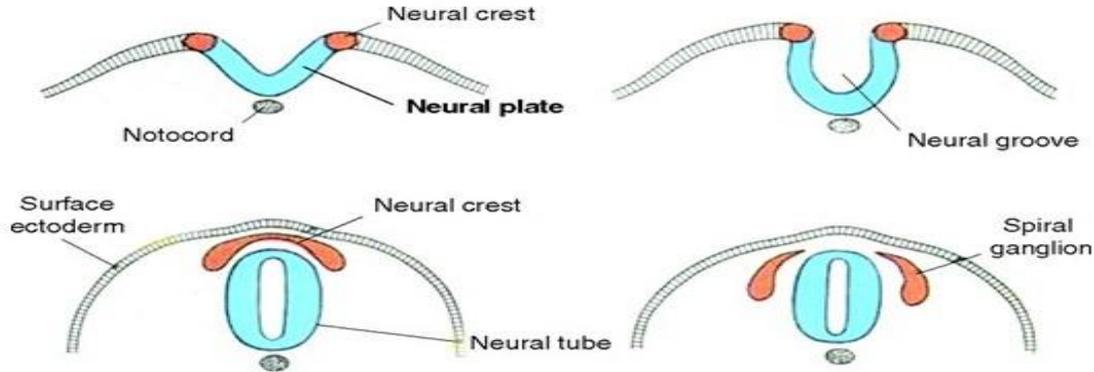
المفهوم الحديث لنظرية البلازم الجراثومي

- المحددات هي الجينات ولكن نوى خلايا الجنين والبالغ تستلم نسخ كاملة طبق الاصل من جينات نواة البيضة المخصبة بعملية تضاعف DNA في كل انقسام ابتداء من انقسام البيضة المخصبة حتى تكوين كائن متعدد الخلايا

• هـ - قانون بير Baer s low

• تظهر الصفات العامة في المراحل الجنينية المبكرة بينما تظهر الصفات الخاصة في المراحل الجنينية المتأخرة

• فمثلا اثناء تكوين اجنة الحبلية تظهر الصفات العامة للحبلية كالحبل الظهري والجهاز العصبي المركزي قبل ظهور الصفات المميزه لكل مجموعة من الحبلية كصفة الريش في الطيور او الحراشف في الزواحف والاصداف في الاسماك و الشعر في اللبائن .



شعر



اصداف



حراشف



ريش

٦- قانون التكوين الحياتي Biogenetic law (نظرية التلخيص Capitulation theory) او نظرية نشوء الفرد يلخص نشوء النوع

- وتنص على ان الصفات العامة المبكرة الظهور هي الصفات الموروثة اما الصفات الخاصة هي التي اكتسبها النوع من البيئة خلال تطوره استنادا الى نظرية لامارك ونظرية دارون في التطور
- حسب اعتقاد هذه النظرية فان اسلاف الكائنات كانت مائية ثم اكتسبت صفات تطورية للمعيشة البرية واصبحت زواحف ولبائن وقسم من الزواحف اكتسبت صفات تطورية واصبحت طيور
- ولكن الدليل الذي يثبت عدم صحة هذه النظرية هو عدم العثور على متحجرات الأشكال الانتقالية او **حلقات الوصل** (المرحلة الانتقالية بين الزواحف والطيور مثلا)

٧- قانون التكوين القديم Paeleogenesis

نظرية نشوء الفرد يميل الى تلخيص نشوء اسلافه

أي ان حيوان لبون في مرحلة جنينة معينة يشبه جنين حيوان مائي في بعض صفاته ثم يشبه جنين زاحف في بعض صفاته الى ان يتخذ الشكل المميز له .

جنين الانسان في بداية تكوينه يشبه جنين السمكة من حيث وجود الشقوق الغلصمية وفي الاسبوع السابع يشبه جنين الزواحف من حيث وجود الذنب ثم تختفي هذه التراكيب تدريجيا وتصبح ضامرة او اثرية

تفسير اختفاء هذه التراكيب بسبب عدم الاستعمال وعدم الحاجة اليها حسب نظرية الاهمال والاستعمال

• المبادئ التطورية لعلم الأجنة

• ١- قانون التكوين المظهري **Morphogenetic law**

• تميل أحداث التكوين الجنيني الى الثبات ، وكلما كانت مرحلة التكوين اصغر ، كلما كانت درجة الثبات اكبر.

• ٢- قانون عدم ثبات نشوء الفرد

• وينص على ان التغير التطوري يحدث باستمرار في عمليات التكوين الجنيني. وهذا التغير يتم عن طريق حدوث الطفرات الوراثية وتكوين جماعة وليس فرد واحد وعندما تصبح افراد هذه الجماعة لها القدرة على التزاوج فيما بينها ومعزولة تكاثريا عن الانواع الاخرى فانها سوف تشكل نوع جديد

• فروع علم الأجنة

• علم الأجنة الوصفي

• علم الأجنة التجريبي

• علم الأجنة المقارن

• علم الأجنة الوظيفي

• علم الأجنة التحليلي أو علم الأجنة الجزيئي

• أهمية علم الأجنة

• علم الاجنة احد فروع علوم الحياة

• يوفر معلومات ويرتبط مع فروع علوم الحياة الأخرى

• التعرف على التكوين الاعتيادي لأجنة الحيوانات المختلفة

• التعرف على الليات التي تتحكم في تكوين الجنين كالحركات المكونة للشكل والحث

الجنيني والنمو والتمايز والتحول الشكلي والتجدد

• التعرف على الليات حدوث التغيرات غير الاعتيادية كالتشوهات الخلقية في الاجنة