

→ EMBRYOLOGY

علم الأحياء

* it is the study of the early developmental stage of living organisms.

هو دراسة المراحل المبكرة لنمو الكائنات الحية.

→ Types of Reproduction

أنواع التكاثر

□ Asexual reproduction

تكاثر لا جنسي

A) Splitting

التقسيم

→ The organism splits to two individuals

ينقسم الكائن الحي إلى فردين؛ برامبو

B) Budding

التبرعم

→ The organism produces a small bud which grows

on the mother body

ينتج الكائن الحي برعمًا صغيرًا ينمو على جسم الأم؛ هيدرا

C) Fragmentation

التفتت

→ the organism fragment to more than 2 organism

forming colony

تفتت الكائن الحي إلى أكثر من كائنين يشكلان مستعمرة؛ الخبيزة

التكاثر الجنسي — Sexual reproduction

* Fusion of two gametes, a male gamete "sperm" with a female gamete "ovum" to form a "zygote" or "fertilized" egg.

اندماج مشحين المشح الحنك مع المشح المؤنث الحيوانات الحنوك مع البويضة لتكوين الزيجوت أو البويضة الخصبة

* The chromosomes " n " of sperm join with the chromosomes " n " of ovum forming the chromosomes " $2n$ " of the zygote

تتحد كروموسومات الحيوان الحنوك مع البويضة لتكوين الزيجوت

تكوين الأمشاج — Gametogenesis

* By parents to reduction of number of chromosome

يكون بواسطة الأباء لتقليل عدد الكروموسومات إلى مجموعات أحادية الصيغة الصبغية

* Testis in male and ovary in female are

formed of somatic cell $2n$

الخصية في الرجل والمبيض في الإناث أعضاء تتكون من خلايا جسمية $2n$

* The cells lining these organ are diploid in

chromosomes. # الخلايا التي تبطن هذه الأعضاء ثنائية الصيغة الصبغية في الكروموسومات

→ Testis are formed of a large number of seminiferous

tubules in which countless number of sperm

تكون الخصية من عدد كبير من الأنابيب المنوية التي تتكون فيها عدد كبير من الحيوانات المنوية بواسطة الخلايا الجذعية

→ Primordial germ cells - خلايا جنسية بدائية

→ The ovary contains Primordial germ cells

that form mature ovum $1n$

يوجد بالمبيض خلايا جنسية بدائية تتكون البويضات

→ Spermatogenesis - تكوين الأمشاج الذكرية

1 Multiplication Phases - مراحل التكاثر

★ Repeated mitotic divisions in the primordial germ cells to produce spermatogonia " $2n$ "

انقسامات متكررة للخلايا الجرثومية البدائية لإنتاج عدد كبير من الخلايا الجرثومية

2 Growth Phases - مرحلة النمو

★ spermatogonia grow and become large in size, it becomes primary spermatocyte " $2n$ "

تنمو الخلايا الجرثومية وتصبح أكبر في الحجم حتى تكون خلايا منوية أولية $2n$

3 Maturation Phases - مرحلة النضج

★ Each spermatocyte undergoes meiosis in

Two nuclear division. # يخضع كل خلية منوية أولية إلى انقسامين تقويين متتاليين.

* the first produces two secondary spermatocytes

each is haploid " n "
الانقسام الأول ينتج خليتين منويتين
ثانويتين وأحادية الصيغة الصبغية

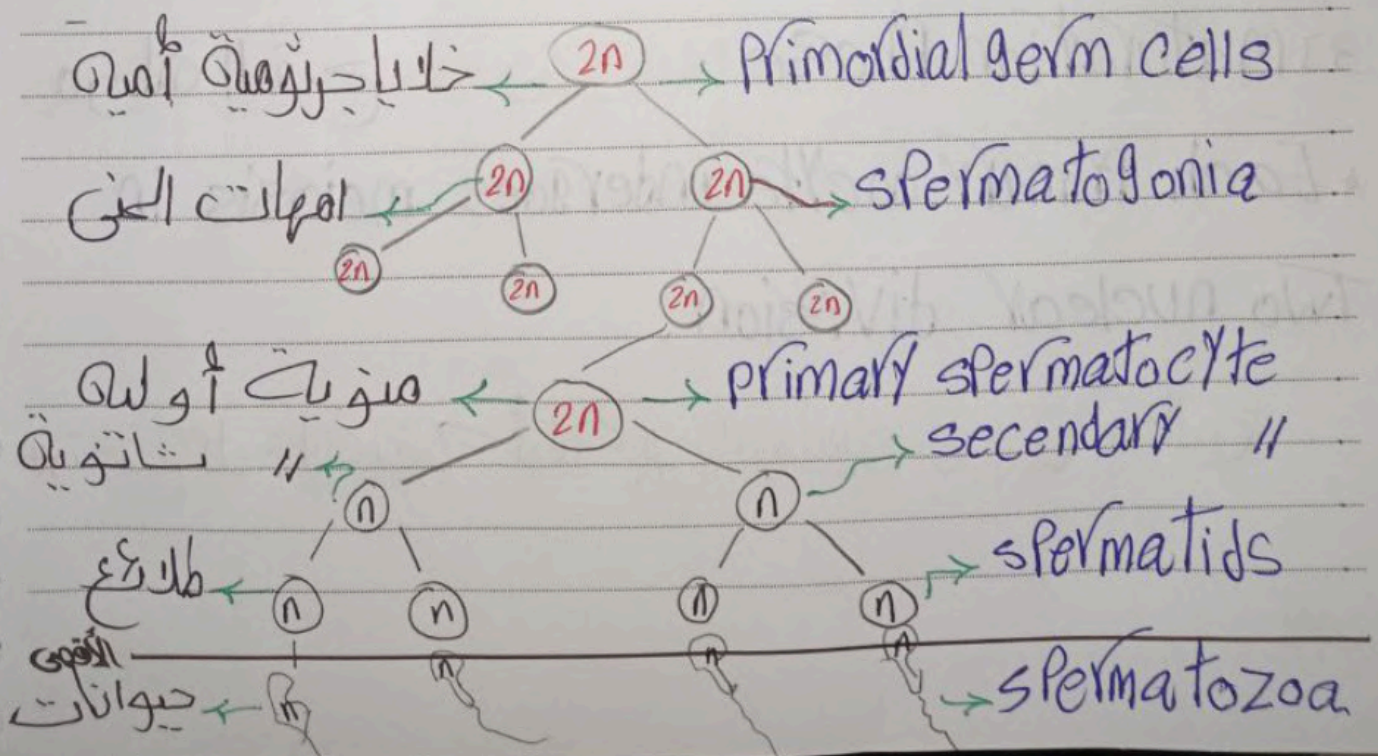
* the secondary produces: Each secondary spermatocyte divides into two spermatids also

haploid " n "
الانقسام الثاني: تنقسم كل الخليتين المنويتين
الثنائيتين إلى خليتين أحادية الصيغة الصبغية تسمى طلائع
منوية

* the spermatids undergoes morphology changes

called metamorphosis to form the active

motile spermatozoa
تخضع الطلائع المنوية لبعض التغيرات
المورفولوجية تسمى التحول لتكوين
الحيوانات المنوية المتحركة النشطة



→ oogenesis — تكوين البويضات

1] multiplication Phases — مرحلة التكاثر

- * Repeated mitotic division in the **Primordial germ cells** to produce **oogonia** " $2n$ "

انقسامات متكررة للخلايا الجرثومية الأولية لينتج عدد كبير من البويضات

2] Growth phases — مرحلة النمو

- * oogonia grow and become large in size
it becomes **Primary oocyte** " $2n$ "

تنمو الخلايا البويضية وتصبح البرق الحجم حتى تكون خلايا بيضية أولية " $2n$ "

3] Maturation Phase — مرحلة النضج

- * Each **Primary oocyte** undergoes meiosis in **Two nuclear division**.

تخضع كل خلية بيضية أولية إلى انقسامين نوويين متتاليين

* The first produces two unequal cells a large secondary oocyte and small first oocyte each is haploid

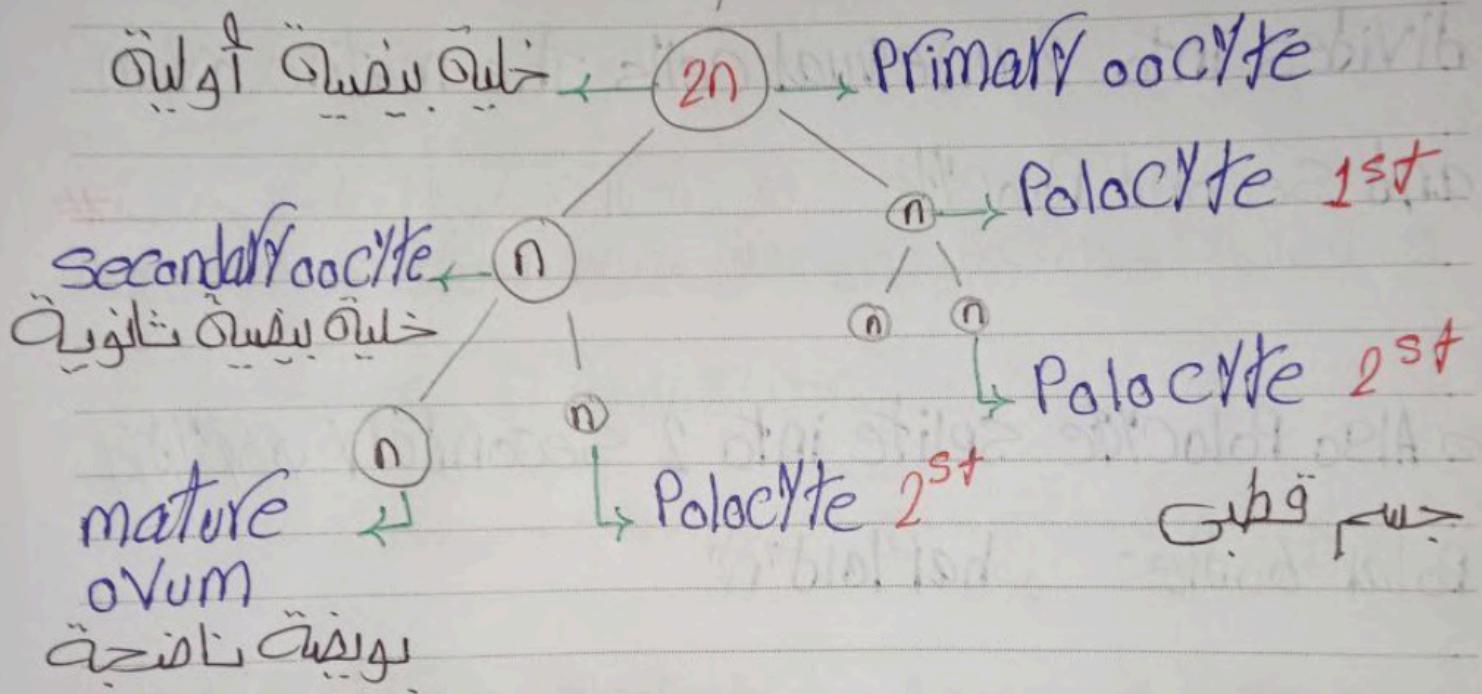
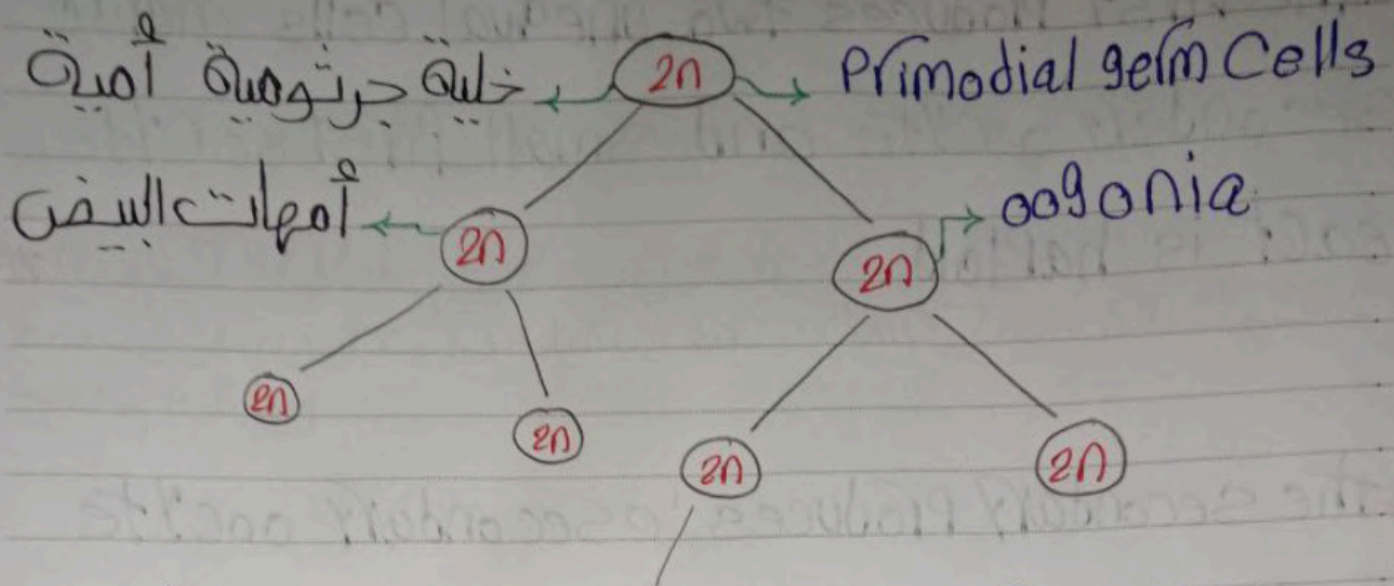
التقسم الأول ينتج خليتين غير متساويتين الأولى خلية بيضية ثانوية كبيرة والثانية جسم قطبي

* The secondary produces 1 secondary oocyte divides into 2 unequal cells the mature ovum and second polar body

تقسم الخلايا البيضية الثانوية إلى خليتين غير متساويتين الأولى بويضة ناضجة والثانية جسم قطبي

o Also polar body splits into 2 secondary oocytes
Polar bodies → haploid "n"

أيضا يمكن أن تقسم الجسم القطبي إلى جسمين قطبيين ثانويين كل واحد أحادية الصيغة الصبغية



→ fertilization — التلقيح

→ Process: gametes egg and sperm unite to form the zygote
 ← عليه يتم فيها اتحاد البويضة والحيوان المنوي لتكوين الزيجوت

→ Types of fertilization

1) External — خارجي

- * most fishes
- * many amphibians
- * All insects
- * Both kinds of gametes are shed into surrounding المحيط .
 يتم طرح كلا النوعين من الأمشاج في وسط المحيط .
- * sperms and eggs are released with vast number to overcome the losses .

تم إطلاق الحيوانات المنوية والبويضات بأعداد كبيرة للتغلب على الخسائر المتوقعة .

2) Internal — داخلي

- * the eggs remain in the females body until they are fertilized by sperm
- # تظل البويضات في جسم الأنثى حتى يتم تخصيبها بواسطة الحيوانات المنوية .

→ Types of Animals that Perform internal fertilization .

1- Oviparous

- * these are eggs laying animals which incubate the fertilized egg in the females body to complete in a calcified shell in which the nourishment of embryo takes place through the yolk then lays the eggs from which the young eventually hatch .

حيوانات التي تضع البيض وتحضنها داخل جسم الأنثى حتى يكتمل نموها في قشرة متكلسة يتغذى فيها الجنين عن طريق الصفار ثم تضع البويضة التي يفقس منها الصغار .

→ Like all birds, most insects and many aquatic invertebrates.
 # مثل كل الطيور ومعظم الحشرات والديدان من اللافقاريات المائية.

2. Vi Vi Parous.

* Eggs are retained in females uterus and nourished by the blood stream of mother through Placenta there is an organic connection between the Embryo and mother.
 # يتم الاحتفاظ بالبيضات في رحم الأنثى وتتغذى عن مجرى دم الأم من خلال المشيمة. لذلك اتصال عضوي بين الجنين والأم.

→ Like mammals # مثل الثدييات

3. O Vi Vi Parous.

* Eggs are incubated and hatched in the mother's body nourishment comes from the organic material stored in the eggs and there is no organic connection with mother and finally the young are released by female.
 # يتم تحضين البيض وتقسيسه في جسم الأم ويأتي الغذاء من المواد العضوية المخزنة في البيض ولا يوجد اتصال عضوي مع الأم وأخيراً يتم إطلاق الصغار من قبل الأنثى.

→ Like shark and lizard # مثل سمك القرش والسحلية

→ Parthenogenesis — التكاثر العذري

* A special type of reproduction in some animals which reproduce sexually and perform internal fertilization in which eggs are stimulated to develop without fertilization.

نوع خاص من التكاثر في بعض الحيوانات التي تتكاثر جنسياً وتعتمد بالتلقيح الداخلي حيث يتم تحفيز البيض على التطور دون إخصاب.

→ Honey bee For Example:

* The queen is fertilized once during lifetime, sperms are kept in **germinal pouch**, eggs are laid and sperms are released for fertilization this will produce **workers** and **queens**.

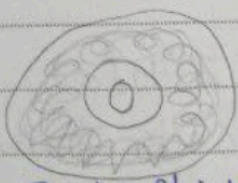
يتم تخصيب الملكة مرة واحدة خلال فترة الحياة، حيث يتم الاحتفاظ بالحيوانات المنوية في الكيس الجرثومي ويتم وضع البيض وإطلاق الحيوانات المنوية للتخصيب وهذا سوف ينتج العاملات والملكة.

* males come from the growth of unfertilized eggs by the action of hormones and enzymes, eggs are haploid **16** chromosomes so males are haploid while females are diploid **32**.

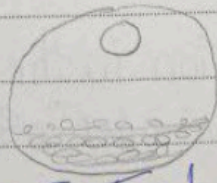
يأتي الذكور من نمو البويضات غير المخصبة بتأثير الهرمونات والإنزيمات، والبويضات عبارة عن كروموسومات أحادية الصيغة الصبغية 16 لذلك يكون الذكور أحادية الصيغة الصبغية بينما الإناث تكون ثنائية الصيغة الصبغية 32.

→ Types of ova:

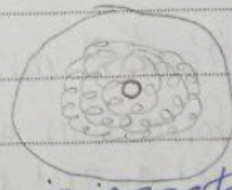
1) Isolecithal 2) mesolecithal 3) centrolecithal



* In Amphioxus



* In Toad



* in insects

4) Telolecithal



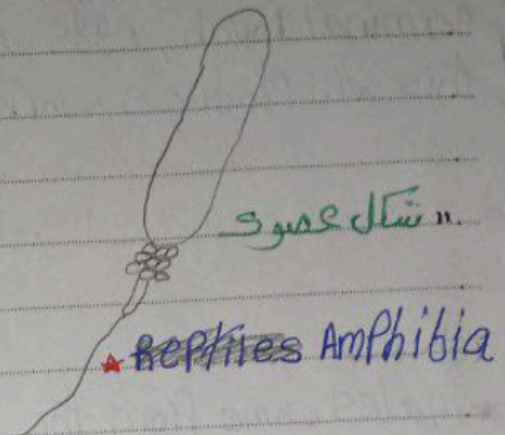
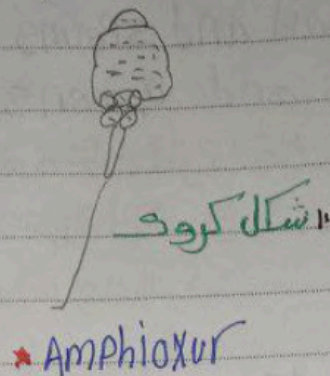
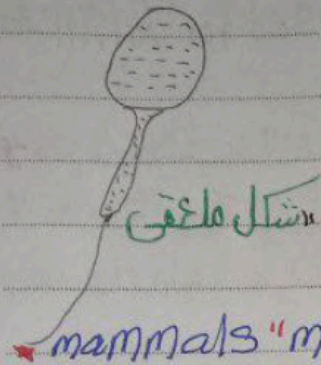
* in birds

→ Types of sperms

1) Sperm shaped

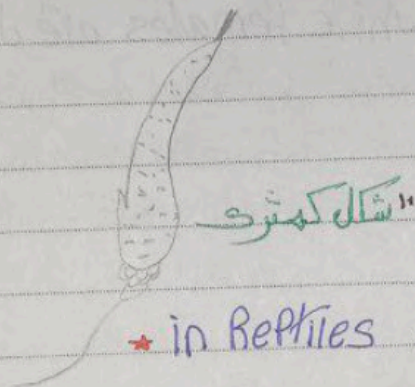
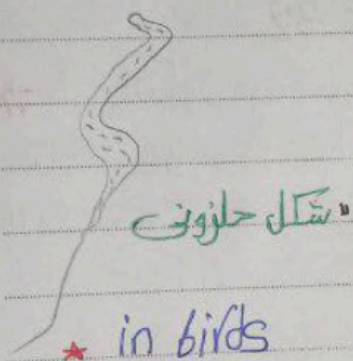
2) Spheroidal

3) Rod-shaped



4) Spirally

5) Pear-shaped



→ Embryonic Development

مراحل تطور الجنين

A) cleavage : repeating mitotic division in the original zygote resulting in the formation of a large number of small cells known as **Blastomers** . **BLASTULA** .

انقسامات متكررة في الزيجوت مما يؤدي إلى تكوين عدد كبير من الخلايا الصغيرة المعروفة بـ البلاستومرات . بلاستولا .

B) Gastrulation: subsequent stage in which the blastomers are arranged to form the **ectoderm**, ~~endo~~ **endo derm** and **mesoderm**. «Gastrula»

المراحل اللاحقة التي يتم فيها ترتيب البلاستومرات لتشكل الأديم الظاهر والباطن والمتوسط. جاسترولا.

C) organogenesis: the differentiation of different tissues and organs from the three main germ layers. «Embryo»

تمايز الأنسجة والأعضاء المختلفة من الطبقات الجرثومية الرئيسية الثلاث

→ The Early development of Amphioxus.

* The development of amphioxus represent the simplest type of chordate development.
 # يمثل تطور الأمفيوكسوس أبسط نوع من أنواع تطور الحبلانيات.

□ Cleavage — التفاج

* it is described as holoblastic cleavage or complete.
 # يُوصف بالتفاج الهولوبلاستيكي أو الكامل.

1. The first cleavage:

* it appears as superficial groove at the animal Pole and gradually extends towards the vegetal Pole.

يظهر كخط أخدود سطحي عند القطب الحيواني ويمتد تدريجياً نحو القطب النباتي.

* The nucleus is divided mitotically into two nuclei and then the cytoplasm divides into two halves, each half is called Blastomere.
 # تنقسم النواة ميتوزياً إلى نواتين ثم ينقسم السيتوبلازم إلى نصفين كل نصف يحتوي على إحدى النواتين ويسمى بالبلاستومير.

2. The second cleavage

* is also vertical but it is the right angle to the first division resulting in 4 blastomeres which are all equal in size.

هو أيضاً عمودي لكنه بزاوية قائمة مع الإقسام الأول وينتج عنه 4 خلايا بلاستوميرية متساوية في الحجم.

3. The Third cleavage

* Is horizontal the plane of division near to the pole.

يكون أفقياً مع مستوى الانقسام بالقرب من القطب الحيواني.

* Producing 8 unequal blastomers, 4 macromeres Toward the Vegetal Pole and 4 micromeres Towards the animal Pole.

تنتج ثمانية وحدات غير متساوية، 4 وحدات ماكرو (كبيرة) باتجاه القطب النباتي و 4 وحدات ميكرو باتجاه القطب الحيواني.

4. The Fourth cleavage

* is vertical and consists mainly of two planes, divides the 8-blastomeres into 16-blastomeres (8-micromeres and 8-macromeres).

يكون عمودي ويتكون بشكل رئيسي من مستويين ويقسم الخلايا البالغة الثمانية إلى 16 خلية باعربية.

5. The Fifth cleavage

* is horizontal Takes place by 2-planes to form 32 blastomers.

يكون أفقياً ويحدث بطبقتين لتكوين 32 خلية باستوميرية.

* These blastomers are arranged in eight vertical rows, each row is formed of 4 cells.

تنظم هذه الخلايا في ثمانية صفوف رأسية ويتكون كل صف من 4 خلايا.

* The smallest of which lies near the animal pole. Then the size of the cell gradually increases towards the Vegetative Pole. # أمغر هذه الخلايا تقع بالقرب من القطب الحيواني ثم يزداد الحجم تدريجياً باتجاه القطب النباتي

→ This stage is called the **morula stage**. # المرحلة التوتية

* **Blastula** - **البلاستولا**

* A cavity is also appearing at the inside of the dividing mass. This is the beginning **the blastocoel**. # يظهر تجويف داخل الكتلة المتقسمة هذه هي بداية تجويف البلاستولا

* It makes first appearance at the **4-blastomeres stage**. # يظهر لأول مرة في مرحلة البلاستوميرات الأربعة

* During the following division this space increases in size as the resulting cells push themselves from the center of the mass towards outside. # خلال الانقسامات التالية يزداد حجم هذه المساحة مع قيام الخلايا الناتجة بدفع نفسها من مركز الكتلة نحو الخارج

* After sixth division cleavage becomes irregular. The cells divide rapidly and arrange themselves in single epithelial layer which is composed of one thickness cell. # بعد الانقسام السادس يصبح الانقسام غير منتظم حيث تنقسم الخلايا بسرعة وتنظم في طبقة واحدة تتكون من سمك خلية واحدة

* The stage spherical in shape and called **blastula stage**.
 # تكون هذه المرحلة كروية الشكل وتسمى مرحلة البلاكستولا.

2] Gastrulation - تكوين الجاسترولا

1) flattening of the macromeres. # تسطح الماكروميرات.

2) small depression appears at the out flattened area.
 # ظهور انخفاض في المنطقة المسطحة الخارجية.

3) increasing of the depression resulting in the approach of the cells of the vegetal Pole (macromeres) to the cells of animal Pole (micromeres).
 # زيادة الانخفاض مما يؤدي إلى اقتراب خلايا القطب النباتي الحيواني.

4) macromeres come in contact with the micromeres.

5) blastocoel disappears and a new cavity appears **primitive gut** or **archenteron**.
 # يختفي تجويف البلاكستولا ويظهر تجويف جديد يعرف بالأمعاء البدائية.

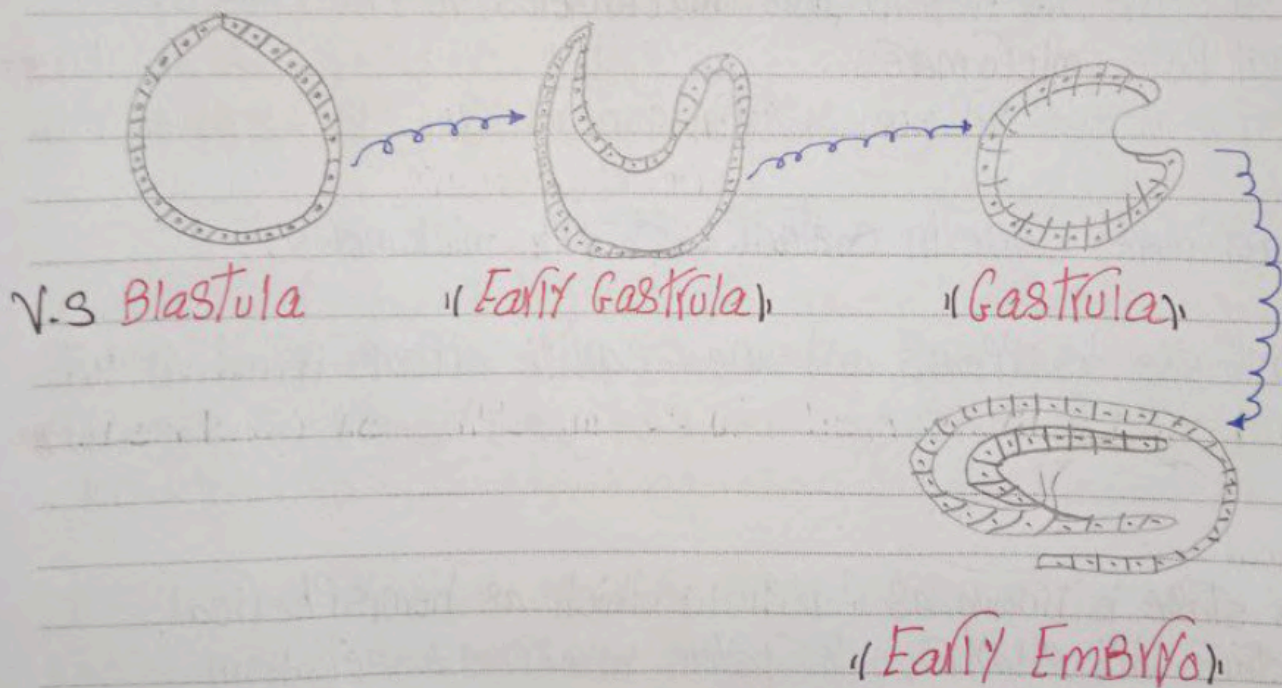
* This stage is known as **Gastrula** which as hemispherical structure with 2 layers, outer layers known as **ectoderm** (micromeres) and the inner layers known as **endoderm** or **mesoderm** (macromeres).
 # تعرف هذه المرحلة باسم الجاسترولا وهي عبارة عن بنية نصف كروية ذات طبقتين.

★ It is composed of an upper lip and lower lip which enclose a blastopore between the two lip.

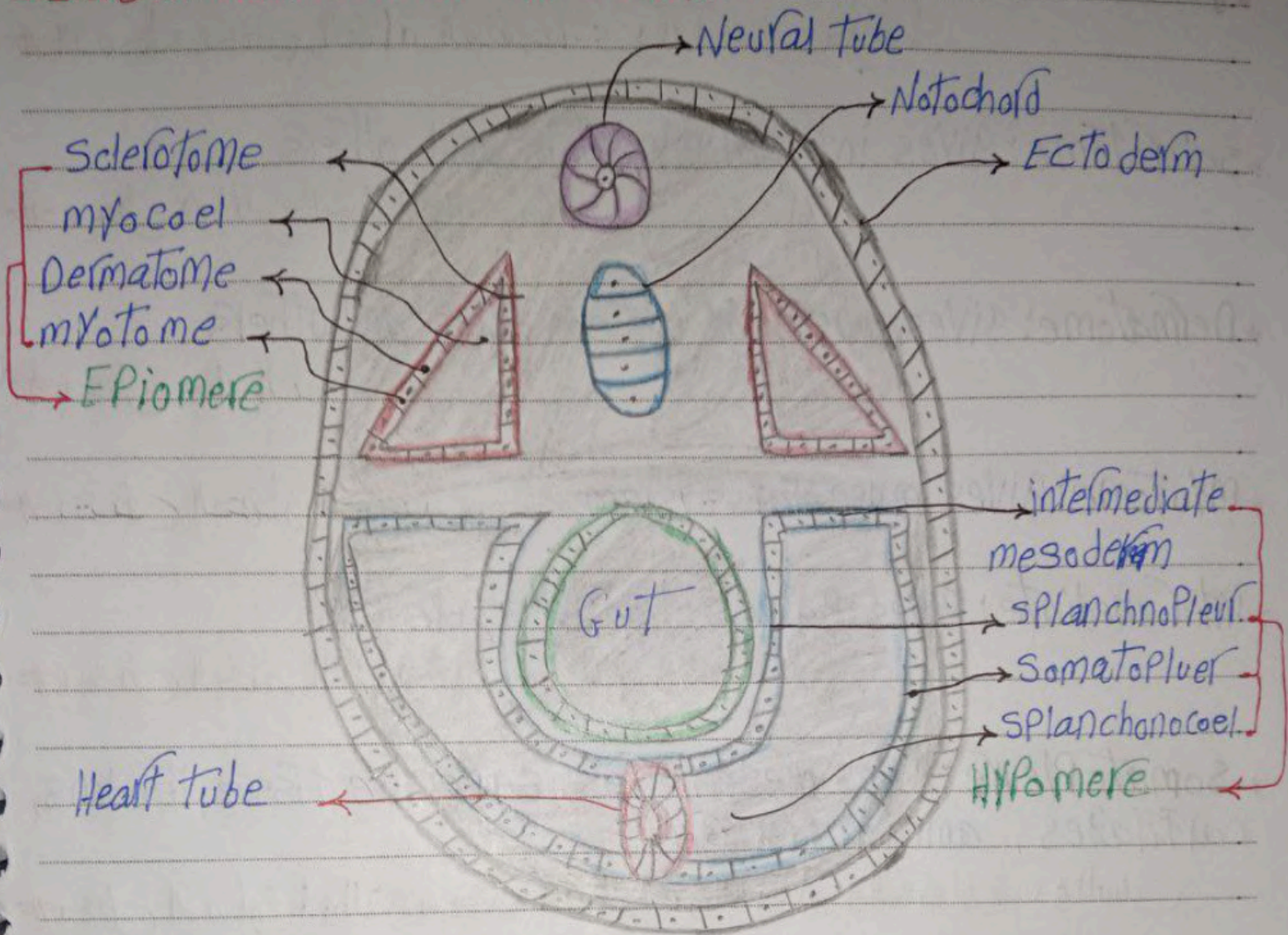
وهي تتكون من شفة عليا وشفة سفلية ويحيط بهما فتحة انفجارية.

→ The cleavage continues in all parts of the gastrula but it is very rapid at the area of dorsal lip and decrease gradually as we go towards the ventral lip. This leads to that gastrula become elongated in the anterior and posterior direction.

يستمر الانقسام في جميع اجزاء الجاستروك ولكنه سريع جدا في منطقة الشفة الظهرية ويقل تدريجيا كلما اتجهنا نحو الشفة البطنية وهذا يؤدي إلى استطالة الجاستروك أماميا وخلفيا.



3] Organogenesis of Amphioxus



* Ectoderm: gives skin, epidermis, hair, nails, sense organs.

يعطي البشرة والشعر والنails وأعضاء الحس وغيرها.

* Neural tube: give nervous system, endocrine cells.

يعطي الجهاز العصبي والخلايا الصماء.

* Notochord: persists as notochord in amphioxus and gives vertebral column in vertebrates.

يثبت الحبل الظهري كحبل ظهري في البرمشتيات ويعطي العمود الفقري في الفقاريات.

- * Gut: gives alimentary canal, liver and others.
الأمعاء تغطي القناة الهضمية والقلب وغيرها.
- * Sclerotome: gives internal skeleton and others.
يعطي هيكل داخليا واخرين.
- * Dermatome: gives muscular system derms and others.
يعطي جلد الثديمة.
- * Myotome: gives muscular system.
يعطي الجهاز العصبي.
- * Inter mediate: gives gonads, kidneys, ureters.
يعطي الغدد التناسلية والكلى والحالبين.
- * Somatopleure: gives mesenteries, connective tissue, tendons, cartilages, amnion, chorion.
يعطي المساريقا والأ نسيجة الضامة والأوتار والخضاريف والسلي والخشمية.
- * Splanchnopleure: gives lungs or gills, circulatory system, allantois, yolk sac.
يعطي الرئتين والخياشيم والجهاز الدوري والقنوات الصفراوية والكيس المخي.
- * Heart tube: gives heart.
يعطي القلب.

The End

The ~~egg~~ early development of the frog

- The egg of the frog is mesolecithal. it is covered by pigment which is either black or brown.
بيضة الصفح متوسطة الحجم وهي مغطاة بصغرة إما سوداء أو بنية اللون.
- Near the Vegetative Pole, there is a small area which is free from pigment.
بالقرب من القطب الخضري توجد منطقة صغيرة خالية من الصغرة.

→ cleavage : it is of holoblastic form.

- 1] The first cleavage as the same of amphioxus resulting 2 equal blastomeres.
الانقسام الأول مثل الانقسام في أمفيوكس مما يؤدي إلى ظهور 2 بلاستوميرين متساويين.
- 2] The second cleavage like the first, is vertical and at right angle to the first, resulting 4 equal blastomeres.
الانقسام الثاني مثل الأول يكون عمودياً وزاوية قائمة مع الانقسام الأول مما ينتج عنه 4 خلايا بلاستوميرية متساوية.
- 3] The third cleavage is horizontal, parallel to the equator but nearer to the animal Pole than to the Vegetal Pole, resulting 8 unequal blastomeres, 4 small micromeres at the animal Pole. 4 large macromeres near to the Vegetal Pole.
الانقسام الثالث أفقي، موازي لخط الاستواء ولكنه أقرب إلى القطب الحيواني من القطب النباتي، مما يؤدي إلى ظهور 8 وحدات بلاستوميرية غير متساوية: 4 وحدات صغيرة بالقرب من القطب الحيواني و 4 وحدات كبيرة بالقرب من القطب النباتي.

4] The fourth cleavage is vertical in two planes each is oriented from the animal Pole to vegetal Pole, they are oriented at right angle to each other and to the third cleavage plane.

إلى نفسا الرابع عمودي في مستويين كل منها موجه من القطب الحيواني إلى القطب النباتي والمستويات موجهات بزواوية قائمة مع بعضها البعض مع مستوى إلى نفسا الثالث.

★ Producing 16 blastomeres & micromeres, & macromeres.

5] The fifth cleavage takes place by two horizontal planes which are parallel to the third cleavage plane.

يحدث إلى نفسا الخامس من خلال مستويين أفقيين متوازيين مع مستوى إلى نفسا الثالث.

→ Producing 32 blastomeres, the regularity of cleavage is lost after the fifth cleavage.

ينتج 32 خلية بلاستوميرية، يفقد إلى نفسا انتظامه بعد إلى نفسا الخامس.

→ Blastula formation:

□ The beginning of blastocoel appears first in & blastomeres stage among the inner margins of the cells.

تظهر بداية تجويف الخلية أولا في مرحلة و خلية البلاستوميرية بين الحواف الداخلية للخلايا.

2] it is nearer to the animal Pole and become gradually larger in size.

وهو أقرب إلى القطب الحيواني ويصبح أكبر حجما تدريجيا.

3] The 32 blastomeres stage is considered as an early blastula with large cavity and a single layer of cells.

تعتبر مرحلة الـ 32 خلية بلاستوميرية بمثابة خلية بلاستولا مبكرة ذات تجويف كبير وطبقة واحدة من الخلايا.

4] The early blastula become late blastula with a several layered blastoderms, This is achieved by a series of horizontal cleavages which are parallel to the surface of the cell.

تتحول الخلية البدائية المبكرة إلى خلية بدائية متأخرة ذات طبقة بلاستولوجية متعددة الطبقات، ويتحقق ذلك من خلال سلسلة من الانقسامات الأفقية الموازية لسطح الخلايا.

5] The micromeres near to the animal Pole are free from yolk, the macromeres near to the vegetal Pole are with great amount of yolk.

تكون الميكروميرات القطبية من القطب الحيواني من صفار البيض بشكل حر، أما الماكروميرات القطبية من القطب النباتي فتتكون من كمية كبيرة من صفار البيض.

6] The animal Pole cells «micromeres» move towards the equator, thus the roof of blastocoel becomes thin and its side wall becomes thick.

تحرك الخلايا القطبية الحيوانية «الميكروميرات» نحو خط الاستواء وبالتالي يصبح سقف التجويف البلاستولي رقيقاً ويصبح جداره الجانبي سميكاً.

7] The thick layer which lies near the equator is composed of actively dividing cells and forms the germ ring.

تتكون هذه الطبقة السميكة التي تقع بالقرب من خط الاستواء من خلايا تنقسم بنشاط وتشكل حلقة جرثومية.

→ Gastrulation

* Gastrulation in the Frog includes 2 different Processes

- A) over growth (epiboly) . تتضمن عملية تزايد الخلايا في الصفين الخارجيين .
- B) invagination . مختلفتين . أ) فرط النمو والتليف اللين . ب) الاندخاف .

1) It begins with the appearance of a small groove in the posterior side of the blastula at the lower margin of the germ ring .
The groove represent the beginning of the archenteron .

يبدأ ظهور أخدود صغير في الجانب الخلفي من الخلايا البدائية عند الحافة السفلية للحلقة الجرثومية . يمثل الأخدود بداية الأمعاء الخلطية .

2) The two lateral lips right and left meet each other on the ventral side to form the ventral lip of the blastopore .

يلتقي الشفتان الجانبيتان اليمنى واليسرى مع بعضهما البعض في الجانب لتشكل الشفة البطنية لفتحة الانفجار .

3) over growth (epiboly) → The blastopore becomes a closed ring and the small pigmented cells cover the later yolked cells of the vegetative pole with the exception of small part of large cells which is known as **yolk plug** .

عملية النمو الزائد : تصبح المسامات الانفجارية حلقة مغلقة وتغطي الخلايا الصبغية طبقة الخلايا المحيطة للقطب الخلفي باستثناء جزء صغير من الخلايا الكبيرة يعرف بالسادة المحيطة .

4] The secondary Process invagination → it takes place as an elevation of the floor of the blastocoel which becomes reduced into a narrow slit which separates ectoderm from the endoderm.
عملية الإرتداد، تحدث مع شكل الفتحة الأرضية الكيس البلاستولي الذي يقلص إلى شق ضيق يفصل الأديم الظاهر عن الأديم الباطن.

5] The beginning of archenteron goes deeper inside the embryo and gradually becomes large in size.
تبدأ الأمعاء الدقيقة بالتعمق داخل الجنين وتصبح أكبر حجماً تدريجياً.

6] At later stage of the development the slit which represents the reduced blastocoel disappears.
في مرحلة لاحقة من التطور يختفي الشق الذي يمثل تجويف الكيس (تجويف الجنين المصغّر).

7] The Yolk Plug disappears when the diameter of the blastopore decreases in size gradually.
تختفي سدادة المحبة عندما يتناقص قطر فتحة الانفجار تدريجياً.

* Finally, change of the single layered blastula into a double layered gastrula, in which the outer layer is the **ectoderm**, and the inner layer is the **endoderm**.
وأخيراً يتحول الخلية أحادية الطبقة إلى خلية جاستروك مزدوجة الطبقة حيث تكون الطبقة الخارجية هي الأديم الظاهر والداخلية تكون الأديم الباطن.

→ The archenteron is hemispherical cavity having a comparatively thin roof and a very thick floor composed of large cells heavily charged of Yolk.
وتكون الأمعاء الخلية تجويف نصف كروي له سقف رقيق نسبياً وأرضية سمكية جداً تتكون من خلايا كبيرة محملة بكثافة الصفار.

* The Early development of chick.

Type of Fertilization: internal.

Type of eggs: telolecithal.

Type of cleavage: meroblastis ... discoidal.

* Blastula formation.

→ Cleavage

1] The first vertical groove at the middle of germinal disk give two incomplete blastomeres. # الأخدود الرأس في منتصف السطح الجرمي يعطي خليتين غير مكتملتين.

2] The second horizontal at right angle to the first gives 4 incomplete blastomeres. # أفقياً زاوية قائمة مع الأول يعطي أربعة خلايا بلاستوميرية غير مكتملة.

3] The third two vertical fissures parallel to the first gives 8 blastomeres. # اثنين عموديين متوازيين مع الأول يعطيان ثمانية خلايا بلاستوميرية.

4] The fourth each blastomere divides into a small central and a large peripheral cell. this cleavage gives 16 blastomeres.

ينقسم كل خلية بلاستوميرية إلى خلية مركزية صغيرة و خلية محيطية كبيرة ويعطي هذا الانقسام 16 خلية بلاستوميرية.

* Then the regularity is lost, cells divide, increase in number forming a single-layered blastoderm which becomes multi-layered as a result of a series of divisions, yolk is still adhering to blastoderm.
 # يتم فقدان النظام وتنقسم الخلايا ويزداد عددها لتشكل بلاستودرم أحادي الطبقة والذي يصبح متعدد الطبقات نتيجة لسلسلة من الانقسامات ولا يزال الصفار ملتصقا بالبلاستوديرم.

→ Blastula Formation.

* Subgerminal cavity is formed when the central portion of the blastoderm detaches itself from the underlying yolk, here the blastula is formed.
 # يتم تشكيل التجويف تحت الجرمي عندما يفصل الجزء المركزي من البلاستوديرم عن الصفار الأساسي وهنا يتكون البلاستولا.

→ Description of blastula. "Two Zone"

* The first is the Peripheral zone (area opaca) The outer zone of blastoderm which is still adhering to yolk.

الأول هي المنطقة الطرفية (المنطقة المعتمة) وهي المنطقة الخارجية من البلاستوديرم والتي لا تزال ملتصقة بالصفار.

* The second is the central zone (area pellucida) the inner zone which was detached from yolk.
 # الثانية هي المنطقة المركزية (المنطقة الشفافة) المنطقة الداخلية التي انفصلت عن الصفار.

→ Gastrulation includes 2 Phases, 1) Early gastrulation.

2) Gastrulation Proper.

تنقسم مرحلتين 1) التكون المبكر
2) التكون المتأخر السليم.

→ Early gastrulation.

* In this stage the blastoderm is differentiated into two separate layers to form the gastrula. # في هذه المرحلة يتم تمييز
الطبقتين منفصلتين لتشكل الجاسترولا.

→ Description of gastrula :

* An upper epiblast which will give ectoderm and mesoderm later, a lower hypoblast which will give endoderm later, and central cavity between the two layers which is the blastocoel. The old space between the hypoblast and the yolk is archenteron.

طبقة خارجية عليا تعطي الأديم الظاهر والأديم المتوسط فيما بعد.
وطبقة تحتية سفلية تعطي الأديم الباطن فيما بعد، وتجويف
مركزي بين الطبقتين وهو تجويف الأديم الظاهر، والفراغ القديم بين
الطبقة التحتية والمح هو تجويف مركزي.

→ Theories of gastrula formation.

1) involution: The posterior portion of the blastoderm is involutes downwards and then extends forward forming the hypoblast.

الانكماش: ينكمش الجزء الخلفي من الأديم الظاهر إلى الأسفل ثم يمتد
إلى الأمام مشكلاً الأديم الباطن.

2) **delamination**: cellular complex splits forming two separate layers the epiblast and ~~hypoblast~~ hypoblast.

التقشر: انقسامات معقدة خلوية لتشكل طبقتين منفصلتين الطبقة الخارجية والطبقة تحت الخلوية.

3) **infiltration**: individual cells separate and migrate down to the surface of yolk, then they mix together forming hypoblast.

التسلسل: تنفصل الخلايا الفردية وتهاجر إلى سطح المح ثم تختلط مع بعضها البعض لتشكل طبقة تحت الخلوية.

اللهم زدني علما و فهما. يا كاشف الاسرار، يا
عالم السر و الخفيات اكشف لي الحجب عن
وجوه العلوم و الاسئلة حتى اطلع الى حقيقتها،
واحفظني عن الخطأ او الضلالة ، انت الموفق
لكل امر و انت علام الغيوب، اللهم ارزقني فهم
النبيين، و حفظ المرسلين و إلهام الملائكة
المقربين بجاه سيد المرسلين محمد خاتم النبيين
سيد الاولين و الآخرين

By: Omar Afifi