

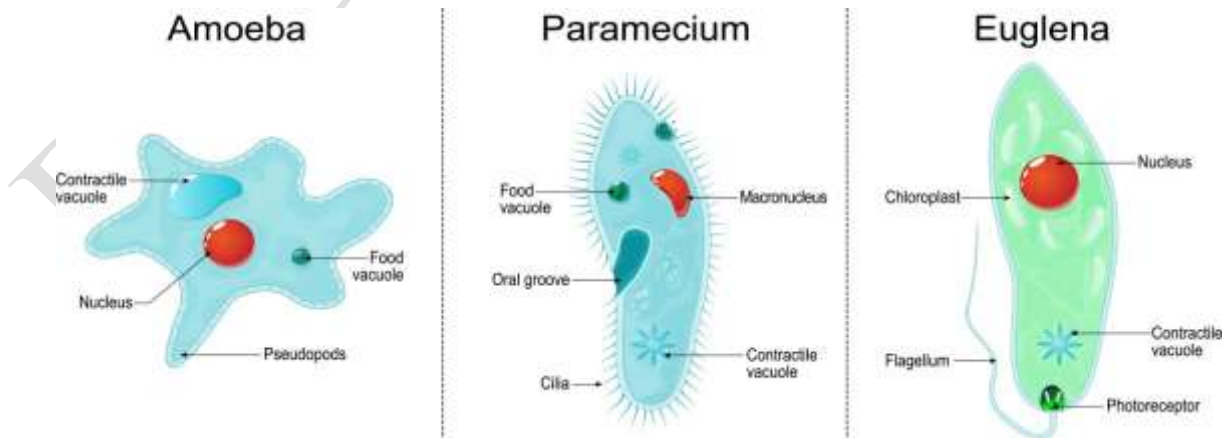
خصائص الحياة Characteristics of Life

من السهل عادة ان نميز بين الكائنات الحية Living Organisms وغير الحية Non-Living، وذلك من خلال التعرف على صفات خاصة بالاحياء تسمى صفات لحياة او مظاهر الحياة Life of Manifestation. الكائنات الحية تبقى حية، وتتمتع بالحياة ما دامت قادرة على القيام بأفعالها الحياتية، ولكنها اذا ما فقدت القدرة على أدائها، تتوقف عن الحياة. وفيما يأتي شرح لكل صفة من صفات الحياة.

1. الحركة Movement

للكائنات الحية في بعض العوالم كالبديات والطلايعيات، والحيوانات القدرة على الحركة الواضحة فلكثير من البكتريا Bacteria اسواط تستعملها في الحركة ولعدد من الطليعيات كالاوليات Protozoa اقدام وهمية Pseudopodia او اهداب Cilia، او اسواط Flagella وهي عضيات حركية Locomotory Organelles شكل (1-2). وتبدو الحركة واضحة للغاية في افراد العالم الحيواني بشكل عام.

يمكن تقسيم الحركة الواضحة في الكائنات الحيوانية على طرازين هما الحركة الانتقالية والحركة الموضعية النسبية، يتضمن النمط الاول انتقال الكائن الحيواني برمته من مكان الى آخر، سعياً للحصول على الغذاء أوللتمتع بالظروف البيئية المناسبة او الهروب من الأعداء في حين يشمل النمط الثاني حركة أجزاء أو اعضاء معينة من اجسام الحيوانات كحركة القلب والرئتين واللسان والمعدة والرأس.



شكل 1-2 يوضح اشكال مختلفة من العضيات الحركية

وتتم الحركة بنوعيتها بفضل تقلص الخلايا العضلية (Muscle cells) وقد تكون الحركة ارادية Voluntary او غير ارادية Involuntary.

اما الحركة في النباتات فهي بطيئة للغاية بحيث لا يمكن للعين البشرية التحسس بها او رصدها، الا في حالات نادرة بحسب ما يحدث بسرعة كبيرة في النباتات قانصة الحشرات. اما في الحالات الاعتيادية فان نباتات كثيرة تتجه نحو الضوء في عملية تعرف بالانتحاء الضوئي Phototropism كزهرة الشمس مثلا، وقد تنفتح الازهار وتغلق استجابة للضوء والحرارة.

2. البروتوبلازم Protoplasm

تتكون اجسام الكائنات الحية في احادية الخلايا، كما تتكون وحدتها التركيبية والوظيفية في متعددة الخلايا من مادة حية تعد الاساس الطبيعي للحياة تسمى البروتوبلازم الذي تجري فيه الافعال الحياتية (صفات الحياة) وهذه كلها تشير بوضوح الى ان وجود الحياة مرتبط ارتباطاً وثيقاً بالبروتوبلازم، ولا يوجد الحياة من دونه.

3. التنظيم Organization

تتألف أجسام الكائنات الحية من وحدات اساسية بنائية ووظيفية هي الخلايا Cells وقد يكون الجسم برمته مكوناً من خلية واحدة تقوم بجميع الافعال الحياتية (صفات الحياة) بحسب ما هو الحال في البدائيات والطلايعيات، وقد تكون هذه الكائنات بدائية النواة Prokaryotes أو حقيقية النوى Eukaryotes على التوالي. وتتجمع الخلايا المتشابهة الى حد ما في الكائنات متعددة الخلايا تكون ما يسمى الانسجة Tissues، ومن اتحاد الأنسجة تتكون الاعضاء Organs، ومن ارتباط الاعضاء بعضها ببعض تتكون الاجهزة Systems التي بدورها تكون الجسم Body.

4. الأيض Metabolism

يشمل الايض بمعناه الاوسع، جميع الفعاليات الحيوية الكيميائية Biochemical Activities التي تجري داخل الاجسام الحية او الخلايا الحية والتي تشارك فيها الانزيمات Enzymes.

ويمكن تقسيمه على قسمين رئيسيين هما:

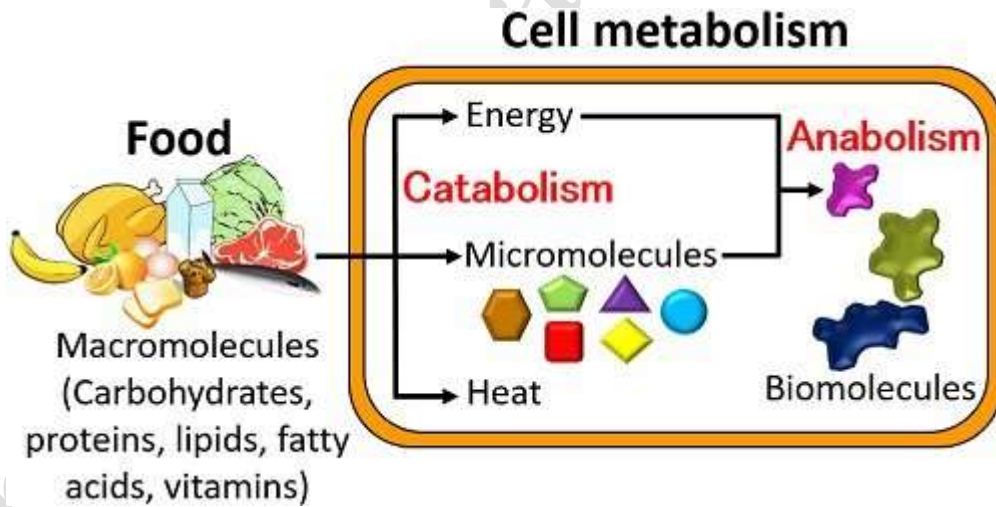
أ. الأيض البنائي Anabolism: ويتضمن بناء مادة حية جديدة من المواد الغذائية التي يحصل عليها الكائن الحي. تقوم النباتات التي تمتلك صبغة اليخضور او الكلوروفيل Chlorophyll بعملية البناء

الضوئي أو التركيب الضوئي Photosynthesis وهى عملية بناء مواد عضوية من ثنائى اوكسيد الكربون والماء بوجود الطاقة الشمسية واليخضور.

اما فى الكائنات الحيوانية وأغلب الطليعيات فان عملية الايض البنائى، تبدأ بالخطوات الاتية:

- تناول الأغذية أو ابتلاعها Ingestion of Food.
- الهضم Digestion.
- الامتصاص Absorption.
- تصل المواد الممتصة الى خلايا الجسم المختلفة، وتستعمل لغرضين مهمين هما:
- تكوين الطاقة الحركية او التمثيل Assimilation ويتم ذلك من خلال عمل انزيمات البناء.

ب. الأيض الهدمي Catabolism: يشمل العمليات او الفعاليات الكيميائية جميعها التي تقوم بتكسير جزيئات الكربوهيدرات والدهون والبروتينات المخزونة في بروتوبلازم الخلايا لتحرير الطاقة الكامنة فيها واللازمة لقيام الجسم بأداء وظائفه المختلفة شكل (2-2).



شكل 2-2 يوضح الأيض الخلوي: عملية الهدم Catabolism وعملية البناء Anabolism

5. التنفس Respiration

- تحتاج الكائنات الحية جميعها الى طاقة Energy لكي تستطيع القيام بوظائفها، وفعاليتها المختلفة، كالهضم، والتمثيل، والنمو، والتكاثر، وغيرها.

- يمكن الحصول على هذه الطاقة عن طريق أكسدة المواد الغذائية المخزونة في خلاياها، وما الاكسدة الا عملية كيميائية يتحد فيها الاوكسجين مع الكربون والهيدروجين الموجود في المواد المخزونة في الخلايا مكونة الماء وثنائي اوكسيد الكربون، ومحررا طاقة وحرارة لازمة وضرورية لقيام الجسم بأفعاله الحياتية.
- عملية الهدم تتم عادة بوجود الاوكسجين وتسمى هذه العملية التنفس الداخلي او الخلوي Cellular or Internal Respiration، وتشارك في ذلك الانزيمات التنفسية الموجودة في المايكوندريا Mitochondria (بيوت الطاقة).

من انواع التنفس في الكائنات الحية:

- **التنفس الهوائي Aerobic Respiration:** يحتاج هذا النوع من التنفس الى الاوكسجين لتحرير الطاقة.
- **التنفس اللاهوائي Anaerobic Respiration:** يتم فيه تحرير الطاقة في غياب الاوكسجين. الا ان الطاقة المتحررة تكون قليلة مقارنة بالتنفس الهوائي. ومن الكائنات التي تستطيع القيام بعملية التنفس اللاهوائي هي البكتيريا اللاهوائية. فضلاً عن هذا، هنالك كائنات حية من مملكة البكتيريا بمقدورها ان تقوم بعملية التنفس الهوائي واللاهوائي كليهما، وذلك بحسب الظروف البيئية التي تعيش فيها ، وكائنات كهذه تدعى بالكائنات الاختيارية **Facultative**.

6- الإبراز Excretion

- اثناء عملية الأكسدة يتحول الغذاء في الخلايا الى مركبات بسيطة، كما تتكون نتائج وفضلات ضارة يجب التخلص منها، ومن هذه المواد الماء وثنائي أوكسيد الكربون واليوريا وحامض اليوريك.
- يطرح الماء وثنائي أوكسيد الكربون عن طريق الاجهزة التنفسية ، وتسهم بشكل فعال الفجوات المتقلصة Contractile vacuoles، والنفريديا Nephridia والكلى Kidneys في طرح الماء الزائد عن حاجة الجسم واليوريا وحامض اليوريك.
- اما القناة الهضمية والفجوات الغذائية Food vacuoles فتخلص الجسم من الفضلات المتبقية بعد اكتمال عملية هضم المواد الغذائية المبتلعة وانتهاء عملية امتصاص المواد الغذائية، لان بقاء هذه المواد في الجسم يكون ضاراً، لذا يجب طرحها والتخلص منها.

7. النمو Growth

- يزداد وزن الجسم وحجمه بشكل واضح في الكائنات الحية في مرحلة النمو.
- عملية الالتئام، والترميم والتجدد Regeneration في الكائنات الحية المختلفة، وعلى مختلف المستويات، ليست الا شكلاً من اشكال النمو.
- تأتي الزيادة في الوزن والحجم اما نتيجة زيادة عدد الخلايا المكونة لجسم الكائن الحي، أو بسبب الزيادة الحاصلة في كمية الساييتوبلازم في الخلية النامية، وقد يعزى النمو الى السببين السابقين معاً، وهو ناتج في الحالتين كليهما، من تفوق معدل الايض البنائي على الايض الهدمي. وتضاف هذه الزيادة اما بين جزيئات المادة الاصلية (القديمة) او تضاف اليها وهذا ما يسمى الاندماج Intussusceptions.

8. التأثرية Irritability

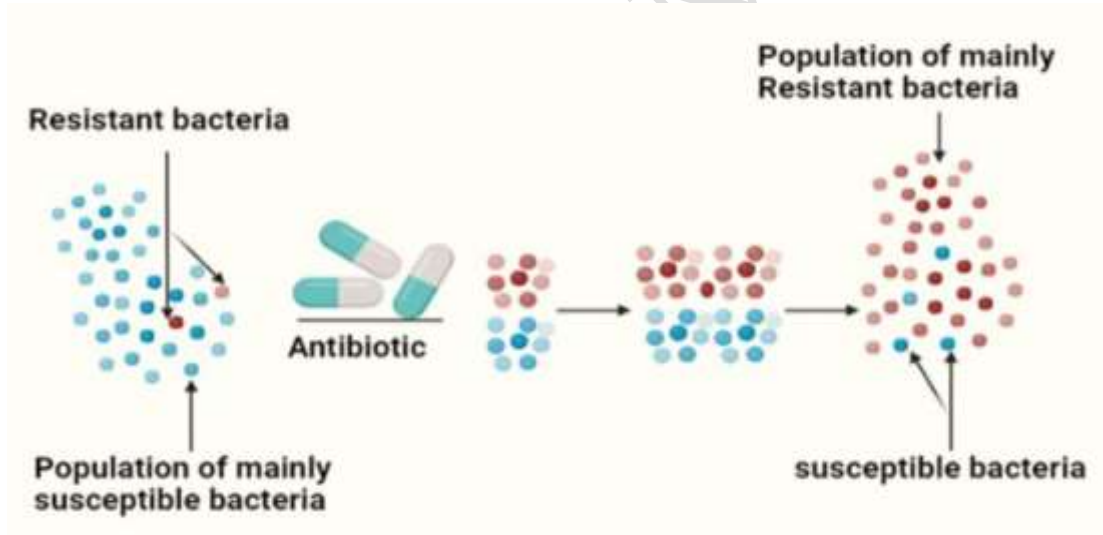
- ان قابلية الكائن الحي على التهيج أو الاستثارة او الانفعال، وقدرته على الاستجابة Response أو رد الفعل Reaction على المنبهات او الحوافر Stimuli المؤثرة سلباً Negatively أو ايجاباً Positively تعد من أهم سمات الكائنات الحية.
- تتفاوت درجة التأثرية بحسب نوع الكائن الحي وطبيعته المؤثرة او الحافز، وشدته، اذ تزداد شدة التأثير، وتقوى ردود الفعل عليها، كلما كان الكائن الحي أكثر تطوراً، وينطبق هذا بشكل خاص على الكائنات الحيوانية.
- تقسم المنبهات الى خارجية أو داخلية، تكون الخارجية منها أما بيئية طبيعية كالضوء والحرارة والبرودة والصوت واللمس والضغط وغيرها أو تكون كيميائية كالحموضة والقلوية (pH) او الملوحة . تكون الداخلية منها نفسية كالجوع والعطش والخوف وغيرها.

9. الشكل والحجم Shape and Size

- الكائنات الحية لها القدرة على التوسع، وذلك نتيجة لتفوق عمليات الأيض البنائي على الهدمي، ويكون النمو محدوداً عادة، ويحدث في مدد زمنية محددة، ويتوقف في أغلب الأحيان عند وصول الكائن الى حجمه الطبيعي، ويقتصر النمو بعد ذلك على عمليات الترميم والتعويض المحدودة، ويكون هذا واضحاً في أغلب افراد عوالم الأحياء، فأغلب البدائيات والطلايعيات والفطريات والحيوانات تمتاز أنواعها Species بحجومها المحددة، ويمكن قول الشيء نفسه عن الشكل ايضاً وقد يختلف هذا الى حد ما في عالم النباتات أكثر منه في العوالم الاخرى للاحياء.

10. التكيف والتطور Adaptation and Evolution

- ان تاريخ الكائنات الحية على سطح الارض ليس الا عملية متواصلة من التطور العضوي Organic Evolution الذي ادى الى انتاج الانواع الحالية من الكائنات الحية المتحورة، أي انها قد نشأت من كائنات حية صغيرة احادية الخلايا، تأثرت بالظروف البيئية المتغيرة استجابت لها بشكل او بآخر، فتغيرت وتحورت وتكيفت وتطورت عبر العصور.
- كلما ازدادت قدرة الكائن الحي على التكيف والتغير والتطور زادت فرصة بقائه في الطبيعة، وهذا ما يدعى بالانتخاب الطبيعي Natural Selection شكل (2-3)، فيتناسل ويتكاثر على العكس من الكائنات الحية التي لا تستطيع ان تتكيف وتتغير وتتطور فسرعان ما تختفي من الطبيعة أو ينحصر وجودها في مناطق معينة منها في بيئات خاصة. وهكذا فالبقاء للأصلح أو الأفضل دائماً Survival of the Fittest، وهذا نتيجة ما يعرف بالصراع من أجل البقاء أي ان الكائن الحي يصارع ويكافح من أجل البقاء، ويحاول التغير والتكيف بحسب الظروف التي تفرضها الطبيعة عليه.



شكل 2-3 يوضح الانتخاب الطبيعي للبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية

11. التكاثر Reproduction

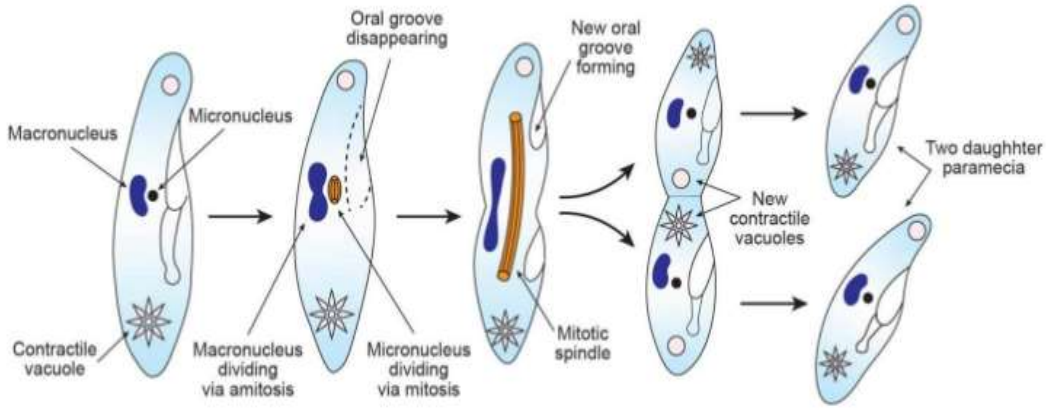
- المقصود بالتكاثر هو قدرة الكائن الحي على انتاج افراد جديدة شبيهة به، أي من النوع عينه. أهم صفة تمتاز بها الكائنات الحية هي التكاثر، وقدرتها على الحفاظ على النوع الذي تنتمي اليه.
- تلجأ الكائنات الحية الى تكوين افراد من نوعها بطريقتين رئيسيتين:

أ- التكاثر الجنسي Asexual Reproduction :

ويقصد به تكوين أفراد جديدة تمتلك جينات موروثة عن أب واحد أي دون حدوث اندماج بين المشيجين الذكري والانثوي . ويمكن تمييز ثلاثة أنواع من التكاثر اللاجنسي وهي :

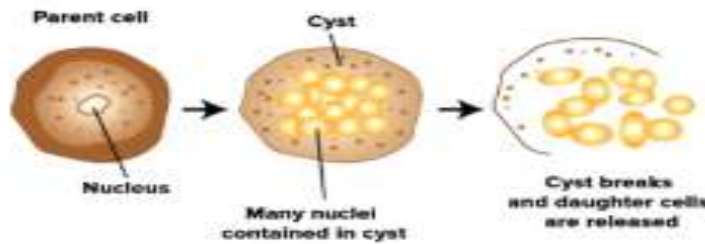
1. الانشطار Fission: يحدث الانشطار في العديد من الكائنات احادية الخلية organisms Unicellular عن طريق انقسام الخلية الى قسمين متساويين تقريبا أو أكثر، وهو بذلك يكون على نوعين هما :

أ- الانشطار الثنائي fission Binary: حيث ينقسم الكائن الحي الى قسمين صغيرين متساويين الى حد كبير ثم ينمو كل منهما الى الحجم الطبيعي ويحدث هذا النوع في الحيوانات الواطنة كالأميبا ، واليوغلينا ، والبراميسيوم شكل (2-4).



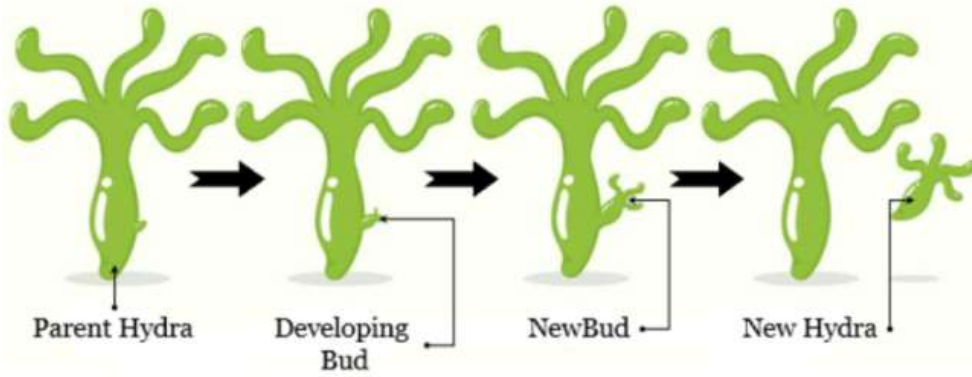
شكل (2-4) يوضح الانشطار الثنائي fission Binary في البراميسيوم

ب- الانشطار المتعدد Multiple fission: حيث تنقسم النواة مرات عديدة وبعدها يحدث انقسام في السايوبلازم بحيث ينقسم الى عدة أجزاء وكل جزء يحيط بنواة جديدة وبذلك ينتج عدد من الخلايا نتيجة انقسامات متعددة في خلية واحدة كالذي يحدث في طفيلي Plasmodium المسبب لمرض الملاريا شكل (2-5).



شكل 2-5 يوضح الانشطار المتعدد Multiple fission

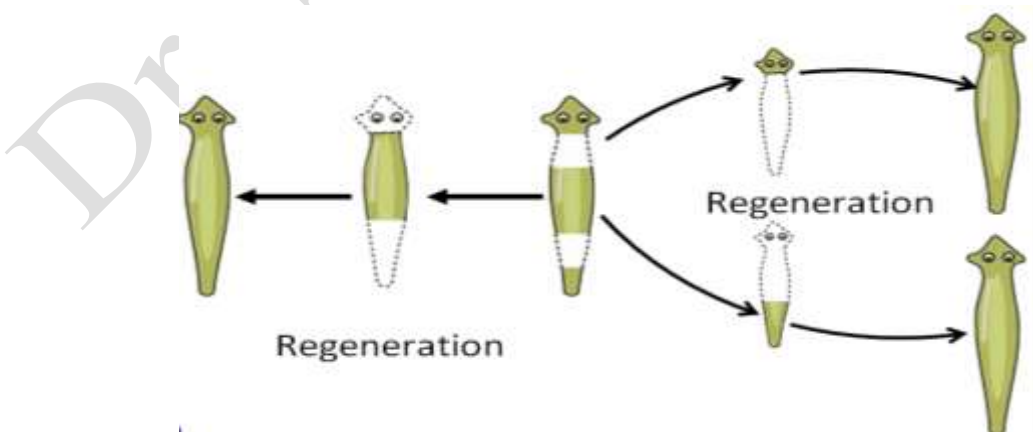
2. التبرعم Budding: يحدث التكاثر اللاجنسي في بعض الأبتدائيات والمساميات واللاسعات كالهيدرا بواسطة التبرعم Budding ، حيث ينشأ نمو خارجي من جسم أحد الأفراد وهذا النمو قد يتخصص وينفصل عن الأب وينمو الى فرد جديد كما هو الحال في الهيدرا Hydra شكل (2-6)، أو يبقى مرتبطا ليكون مستعمرات Colonies كما هو الحال مع مستعمرات المرجان التي تتألف من أفراد مترابطة قد يصل عددها الى عدة آلاف.



شكل 2-6 يوضح التبرعم في الهيدرا Hydra

3. التجزئة Fragmentation : يلاحظ هذا النوع من التكاثر في العديد من الأسفنجيات والمرجان والديدان الحلقية والديدان المسطحة كالبلاناريا Planaria شكل (2-7)، حيث يتم فيه تجزؤ جسم الحيوان الى عدة قطع ونمو كل قطعة الى حيوان بالغ جديد ، ويكون هذا النوع من التكاثر مرتبطا بظاهرة التجدد Regeneration.

التجدد Regeneration: هي قدرة الكائن الحي على اعادة الاجزاء المفقودة من جسمه أو قدرة الكائن الحي على تكوين عدة كائنات شبيهة به اذا ما قسم او قطع الى عدة اقسام.



شكل (2-7) يوضح التجدد في البلاناريا

ب- التكاثر الجنسي Sexual reproduction:

- يقصد به تكوين أفراد جديد نتيجة اندماج مشيجين احدهما ذكري وأخر انثوي والذي يكون كل منهما يكون احادي المجموعة الكرموسومية Haploid gametes.
- ينتج عن هذا الاندماج تكوين البويضة المخصبة (الزيجة) Zygote التي تكون ثنائية المجموعة الكرموسومية Diploid ، وتعاني هذه البويضة انقسامات متعددة، و تكوين جنيني لحين الوصول الى مرحلة اكتمال الفرد الجديد.