Toppersnotes®
Unleash the topper in you

পশ্চিমবঙ্গ সিভিল সার্ভিস

প্রাদেশিক নাগরিক সেবা

প্রিলিম এবং মেইনস

পশ্চিমবঙ্গ পাবলিক সার্ভিস কমিশন

ভলিউম - 5
Volume - 5

সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি
(General Science & Technology)

SIERRA INNOVATIONS

ভলিউম 5

সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি

S. No.	অধ্যায়ের নাম	পৃষ্ঠা নং
1.	**জীববিদ্যা** • জীব • কোষ • টিস্যু • জীবন • জীবন প্রক্রিয়া • শ্বাস এবং শ্বাসপ্রশ্বাস • পরিবহন • মলত্যাগ • প্রজনন • নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় • জেনেটিক্স • মানুষের শারীরস্থান • রোগ	1
2.	**রসায়ন** • ব্যাপার • পরমাণু ও অণু • রাসায়নিক বিক্রিয়ার • অ্যাসিড এবং বেস	87
3.	**পদার্থবিদ্যা** • গতি • কাজ এবং শক্তি • বল • বিদ্যু • চুম্বকত্ব • অপটিক্স • শব্দ	103
4.	**মহাকাশ প্রযুক্তি** • মৌলিক • জিও ইমেজিং স্যাটেলাইট বা জিআইএসএটি • মহাকাশ দূষণ • লঞ্চ যানবাহন • মহাকাশ যানে ব্যবহৃত প্রোপেলান্ট • মহাকাশ সংস্থা • প্রধান আন্তর্জাতিক মহাকাশ মিশন	121
5.	**বায়োটেকনোলজি** • প্রাসঙ্গিকতা • জীনতত্ত্ব প্রকৌশলী • ডিএনএ বা ডিঅক্সিরাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড • ডিএনএ সিকোয়েন্সিং • ডিএনএ বার কোডিং	148

	• ডিএনএ ফিঙ্গারপ্রিন্টিং বা ডিএনএ টাইপিং, ডিএনএ প্রোফাইলিং, জেনেটিক ফিঙ্গারপ্রিন্টিং, জিনোটাইপিং বা পরিচয় পরীক্ষা • জিন সম্পাদনা • এনভায়রনমেন্টাল বায়োটেকনোলজি • বন জৈবপ্রযুক্তি • বায়োপ্রসেস/গাঁজন প্রযুক্তি • ভারতে বায়োটেকনোলজি • mRNA প্রযুক্তি	
6.	**ন্যানো প্রযুক্তি** • ন্যানো প্রযুক্তির ইতিহাস • ন্যানো প্রযুক্তির প্রজন্ম • প্রকারভেদ • ন্যানোমেটেরিয়াল • ন্যানো প্রযুক্তির অ্যাপ্লিকেশন • ন্যানো প্রযুক্তির প্রতিকূল প্রভাব • ভারতে ন্যানো প্রযুক্তি • এ ক্ষেত্রে সরকারের প্রচেষ্টা	**173**
7.	**কম্পিউটার ও তথ্য প্রযুক্তি** • তথ্য প্রযুক্তি (আইটি) • কম্পিউটিং • ইন্টারনেট • ডিজিটাল যোগাযোগ • মোবাইল প্রযুক্তি • লেজার প্রযুক্তি • ক্লাউড আর্কিটেকচার • ইন্টারনেট অফ থিংস • অপটিক্যাল ফাইবার • বেতার প্রযুক্তি • ক্রিপ্টো প্রযুক্তি-ব্লকচেইন প্রযুক্তি • কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা • যন্ত্রমানব নির্মাণ বিদ্যা • কোয়ান্টাম কম্পিউটিং • 3-ডি প্রিন্টিং বা অ্যাডেটিভ ম্যানুফ্যাকচারিং	**187**
8.	**পারমাণবিক প্রযুক্তি** • পারমাণবিক শক্তি • বিকিরণ • তেজস্ক্রিয়তা • পারমাণবিক বর্জ্য ব্যবস্থাপনা • ভারতের তিন পর্যায় পারমাণবিক শক্তি কর্মসূচি • ভারতে পারমাণবিক চুল্লি • পারমাণবিক শক্তির প্রচারের জন্য দায়ী সংস্থাগুলি • পারমাণবিক এবং রেডিওলজিক্যাল বিপর্যয়	**226**

9.	**প্রতিরক্ষা** • নিয়ন্ত্রক কর্তৃপক্ষ • ভারতে ক্ষেপণাস্ত্র প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা • এয়ার ডিফেন্স সিস্টেম • মনুষ্যবিহীন আকাশযান (ড্রোন) • সাবমেরিন • ভারতীয় নৌবাহিনীর বিমানবাহী রণতরী • হালকা যুদ্ধ বিমান	**246**

1 অধ্যায়

জীববিদ্যা

জীব

- **একটি জীবন্ত জিনিস** একটি সংগঠিত কাঠামোর সাথে যা করতে পারে:
  - উদ্দীপনায় প্রতিক্রিয়া
  - **পুনরুত্পাদন**
  - **বৃদ্ধি**
  - **মানিয়ে নেওয়া**
  - **হোমিওস্টেসিস বজায় রাখে।**
- **শ্রেণীবদ্ধ** শ্রেণীবিন্যাস দ্বারা গ্রুপে:
  - বহুকোষী প্রাণী, উদ্ভিদ এবং ছত্রাক বা এককোষী অণুজীব
  - যেমন প্রোটিস্ট, ব্যাকটেরিয়া এবং আর্কিয়া।
- সমস্ত জীব কোষ দিয়ে তৈরি।

জীবের শ্রেণীবিভাগ

কোষের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে	উপকোষীয় কাঠামোর উপর ভিত্তি করে
• **এককোষী:**ব্যাকটেরিয়া, আর্কিয়া এবং প্রোটিস্ট • **বহুকোষী:**প্রাণী এবং উদ্ভিদ	• **ইউক্যারিওটস:**জেনেটিক উপাদান সহ একটি সু-সংজ্ঞায়িত নিউক্লিয়াস থাকা। • **প্রোক্যারিওটস:**নিউক্লিয়াস ছাড়া কিন্তু একটি নিউক্লিয়েডের মধ্যে জেনেটিক উপাদান আছে।

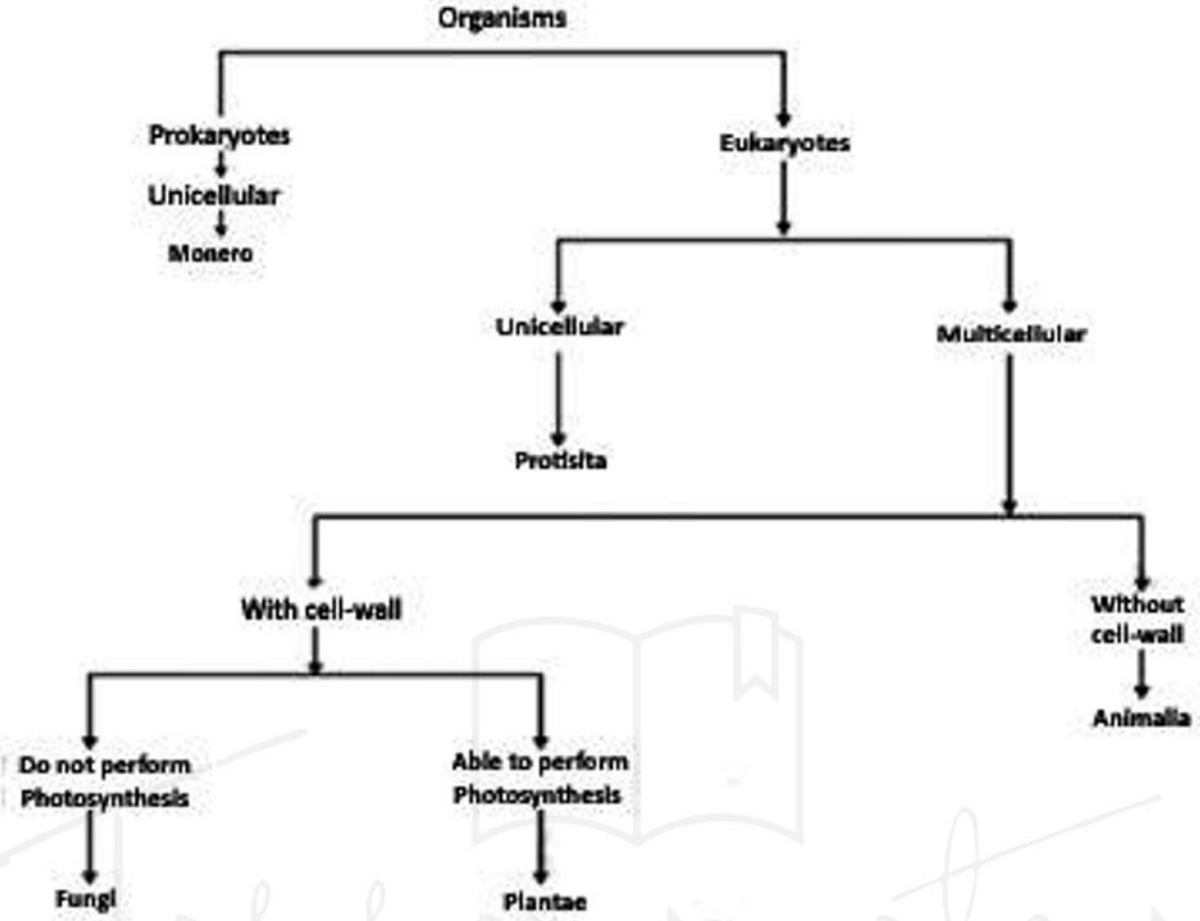
শ্রেণিবিন্যাসের শ্রেণিবিন্যাস- গোষ্ঠী

রাজ্য
↑
বিভাগের ফাইলাম
↑
ক্লাস
↑
অর্ডার
↑
পরিবার
↑
জেনাস
↑
প্রজাতি

- **অনুক্রম** -রাজ্য থেকে প্রজাতি এবং তদ্বিপরীত ক্রমবর্ধমান বা ক্রমবর্ধমান শ্রেণীবিভাগের ক্রম।
- **রাজ্য**(সর্বোচ্চ পদ) বিভাগ, শ্রেণী, ক্রম, পরিবার, বংশ এবং প্রজাতি (সর্বনিম্ন পদ) দ্বারা অনুসরণ করা হয়।
  1. **প্রজাতি:**
     - **জনসংখ্যার গোষ্ঠী** আকার, আকৃতি এবং প্রজনন বৈশিষ্ট্যের অনুরূপ যাতে উর্বর ভাইবোন তৈরি করা যায়।
  2. **জেনাস**:
     - অনুরূপ প্রজাতির একটি দল।
     - **জেনার** শুধুমাত্র একটি প্রজাতি আছে - মনোটাইপিক।
     - **জেনার** একাধিক প্রজাতি থাকা - পলিটাইপিক।
     - **যেমন** সিংহ এবং বাঘ প্যানথেরা জিনাসের অধীনে বেশ অনুরূপ প্রজাতি।
  3. **পরিবার**:
     - **সংগ্রহ** অনুরূপ প্রজন্মের।
     - **বিচ্ছিন্ন** প্রজনন এবং উদ্ভিজ্জ বৈশিষ্ট্য দ্বারা প্রজন্ম থেকে।
     - **যেমন** বিড়াল এবং চিতাবাঘ - ফ্যালিডে পরিবার।
  4. **অর্ডার**:
     - **এক**অথবা একাধিক অনুরূপ পরিবার গঠন করে।
     - **যেমন**ফ্যালিডে ফ্যামিলি কার্নিভোরা ক্রমে অন্তর্ভুক্ত।
  5. **ক্লাস**:
     - **এক** বা একাধিক অর্ডার একটি ক্লাস তৈরি করে।
     - **যেমন** স্তন্যপায়ী শ্রেণীতে সমস্ত স্তন্যপায়ী প্রাণী রয়েছে - বাদুড়, ইঁদুর, ক্যাঙ্গারু, তিমি, গ্রেট এপ এবং মানুষ।
  6. **ফিলাম**:
     - **সংগ্রহ** অনুরূপ শ্রেণীর।
     - **যেমন** প্রাণীদের ফিলাম কর্ডাটাতে পাখি, সরীসৃপ এবং উভচর প্রাণীর সাথে স্তন্যপায়ী শ্রেণী রয়েছে।
  7. **রাজ্য**:
     - **শীর্ষ** সর্বাধিক শ্রেণীবিন্যাস বিভাগ।
     - **যেমন** সমস্ত প্রাণী কিংডম অ্যানিমেলিয়ার অন্তর্ভুক্ত।

ট্যাক্সন
একক যা পর্যবেক্ষণযোগ্য বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে জীবের গ্রুপিং বোঝায়।

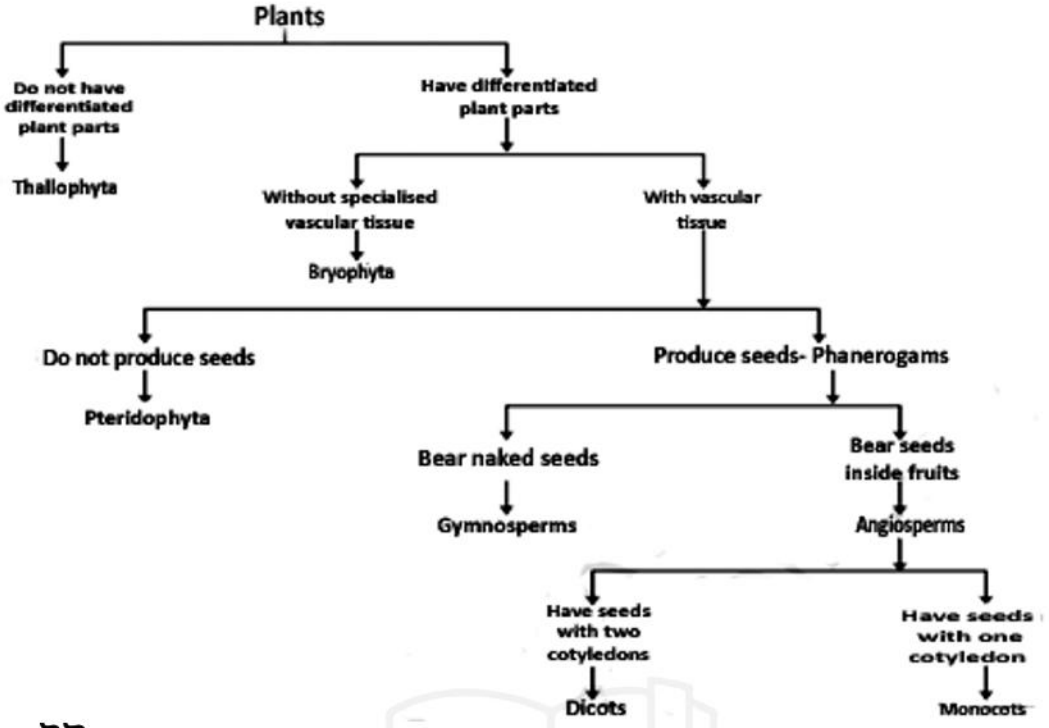
5 কিংডম শ্রেণীবিভাগ



পাঁচ রাজ্যের তুলনা					
নির্ণায়ক	**মনেরা**	**প্রোটিস্তা**	**ছত্রাক**	**প্ল্যান্টা**	**অ্যানিমেলিয়া**
কোষের ধরন	প্রোক্যারিওটিক	ইউক্যারিওটিক	ইউক্যারিওটিক	ইউক্যারিওটিক	ইউক্যারিওটিক
সংগঠনের স্তর	এককোষী	এককোষী	বহুকোষী এবং এককোষী	টিস্যু/অঙ্গ	টিস্যু অঙ্গ / অঙ্গ সিস্টেম
কোষ প্রাচীর	বর্তমান (পেপটিডোগ্লাইকান এবং মিউকোপেপটাইডস দ্বারা গঠিত)	কিছুতে উপস্থিত (সেলুলোজ দিয়ে তৈরি, অন্যগুলিতে অনুপস্থিত)	বর্তমান (কাইটিন বা সেলুলোজ দিয়ে তৈরি)	বর্তমান (সেলুলোজ দিয়ে গঠিত)	অনুপস্থিত
পুষ্টি	অটোট্রফিক (ফটোট্রফিক,	স্বয়ংক্রিয় সালোকসংশ্লে	হেটেট্রফিক,	অট্রোফিক (ফটোসিন্থেটিক)	হেটেরোট্রফিক

	কেমোআউট্রফিক) হেটেট্রফিক প্যারাস্টিক এবং স্যাপ্রোফাইটিক)	ষী Hetetrophic	প্যারাস্টিক বা স্যাপ্রোফাইটিক		(হলোজোয়িক)
গতিশীলতা	গতিশীল বা নন-মোটাইল	গতিশীল বা নন-মোটাইল	নন-মোটাইল	বেশিরভাগই নন-মোটাইল	বেশিরভাগই গতিশীল
জীব	আর্কিব্যাকটেরিয়া, ইউব্যাকটেরিয়া,সায়ান ব্যাকটেরিয়া, অ্যাক্টিনোমাইসেটস এবং মাইকোপ্লাজমা	ক্রাইসোফাইটস, ডাইনোফ্ল্যাজেলেটস, ইউগ্লানয়েডস, স্লাইম মোল্ড, অ্যামিবা, প্লাজমোডিয়াম, ট্রাইপানোসোমা, প্যারামেসিয়াম	খামির, মাশরুম এবং ছাঁচ	শৈবাল, ব্রায়োফাইটস,টেরিডোফাইটস, জিমনোস্পার্ম এবং অ্যাঞ্জিওস্পার্ম	স্পঞ্জ, অমেরুদণ্ডী এবং মেরুদণ্ডী প্রাণী

Plantae কিংডম

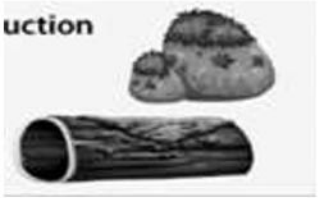


1. থ্যালোফাইটা

- অনন্য বৈশিষ্ট্য:
  - যে গাছপালাগুলির শরীরের নকশা ভালভাবে আলাদা করা হয় না।
  - **সাধারনত**শেত্তলা বলা হয়।
  - প্রধানত জলজ।
  - **যেমন**Spirogyra, Ulothrix, Cladophora, Ulva এবং Chara.
- প্রজনন: কোন বিশেষ প্রজনন প্রক্রিয়া নেই

2. ব্রায়োফাইটা

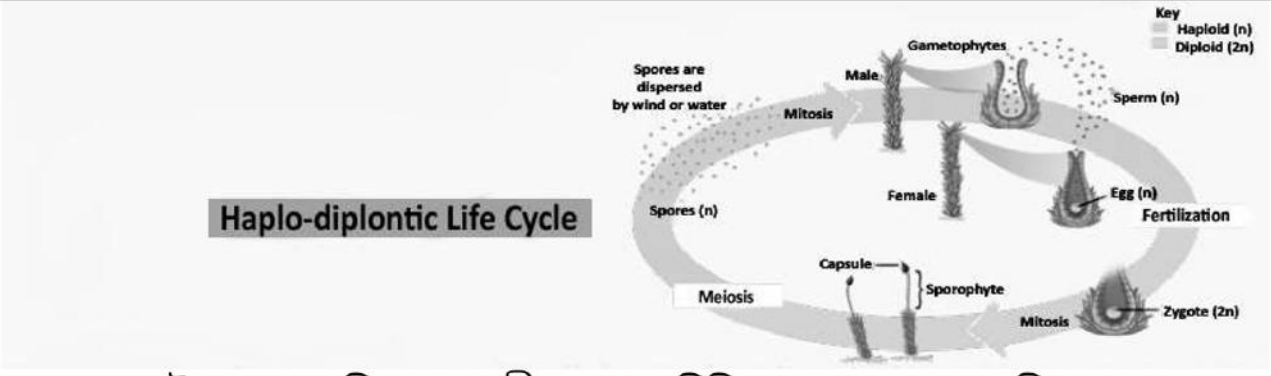
ব্রায়োফাইটা



- উদ্ভিদ রাজ্যের উভচর
- পার্থিব পরিবেশে বেড়ে ওঠে কিন্তু প্রজননের জন্য পানির উপর নির্ভরশীল
- আর্দ্র এবং ছায়াময় এলাকায় বৃদ্ধি
- খালি পাথরের উপর উদ্ভিদ উত্তরাধিকার জন্য দায়ী
- আবাসস্থল: শুষ্ক বন, রেইনফরেস্ট, আলপাইন আবাসস্থল ছাড়াও
- পাথর, মাটি, গাছের গুঁড়ি, হাড়, পচা কাঠ ইত্যাদিতে জন্মায়।

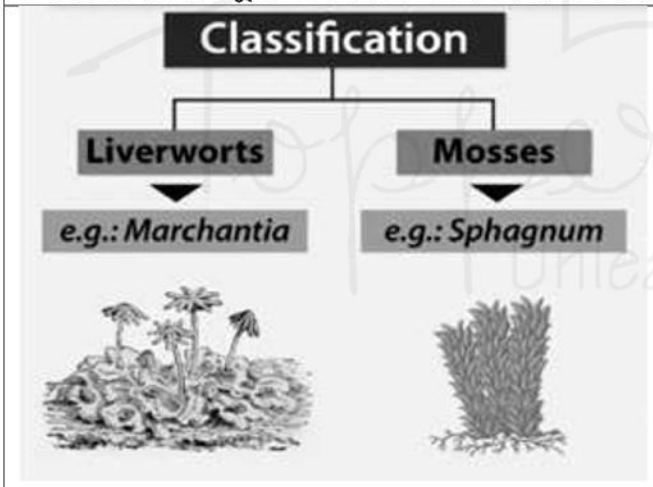
অনন্য ব্রায়োফাইটা

- দৈর্ঘ্য: কয়েক মিলিমিটার থেকে 1 মিটার
- দেহের আংশিক পার্থক্য, প্রকৃত শিকড়, পাতা ও কান্ডের অভাব
- শিকড়-সদৃশ গঠন যাকে রাইজয়েড বলা হয়, দেহটি আরও থ্যালাস-সদৃশ এবং হ্যাপ্লয়েড
- স্পোর উপাদনকারী, নন-ভাস্কুলার উদ্ভিদ
- হ্যাপলো-ডিপ্লোন্টিক জীবনচক্র প্রদর্শন করুন



- প্রজনন: যৌন অঙ্গগুলি বহুকোষী। অ্যান্থেরিডিয়াম হল পুরুষ লিঙ্গের অঙ্গ আর আর্কেগোনিয়াম হল মহিলা যৌন অঙ্গ → অ্যান্থেরিডিয়াম 2টি ফ্ল্যাজেলা সহ অ্যান্থেরোজয়েড তৈরি করে এবং আর্চেগোনিয়াম একক উত্পাদন করে
  (i) জলে নির্গত অ্যান্থেরোজয়েড আর্চেগোনিয়ামের সংস্পর্শে আসে
  (ii) পুরুষ এবং মহিলা গ্যামেটগুলি ফিউজ হয়ে জাইগোট তৈরি করে যা কিছু সময়ের জন্য আর্চেগোনিয়ামে থাকে।
  (iii) জাইগোটের মাইটোসিস ভ্রূণীয় স্পোরোপাইট গঠন করে যা ক্যালিপ্ট্রা দ্বারা আচ্ছাদিত এবং সুরক্ষিত থাকে
  (iv) হ্যাপ্লয়েড স্পোর তৈরি করতে স্পোরোফাইটে মিয়োসিস ঘটে যা গেমটোফাইট তৈরি করতে অঙ্কুরিত হয়

গেমটোফাইট পুষ্টি সরবরাহ করে এবং গেমটোফোর ভ্রূণে জল এবং খনিজ সরবরাহ করে



গুরুত্ব

- অনুর্বর জমিতে মাটি গঠন শুরু করার ক্ষমতা আছে কারণ তারা খালি পাথরে বেঁচে থাকে।
- জঙ্গলের গাছপালাগুলিতে মাটির আর্দ্রতা এবং পুনঃপুষ্টির পুষ্টি বজায় রাখুন
- পিট শ্যাওলা জৈব জ্বালানী হিসাবে কাজ করে এবং অর্থনৈতিকভাবে দরকারী

- জীবন্ত উপাদানের চালানের জন্য প্যাকিং উপাদান হিসাবে ব্যবহৃত হয় কারণ তারা জল ধরে রাখতে পারে।

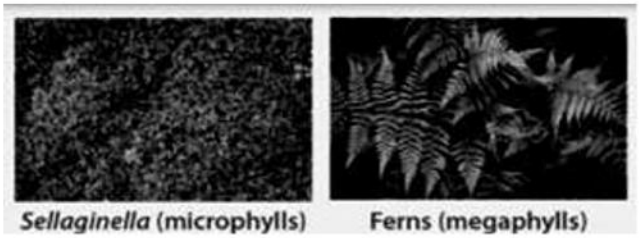
3. টেরিডোফাইটা

টেরিডোফাইটা

- **ফার্ন এবং হর্সটেলের পরিবার**
- **ক্রিপ্টোগাম বলা হয় কারণ তারা ফুল এবং বীজ বহন করে না।**
- **স্থলজ ভাস্কুলার উদ্ভিদের প্রথম গ্রুপ।**

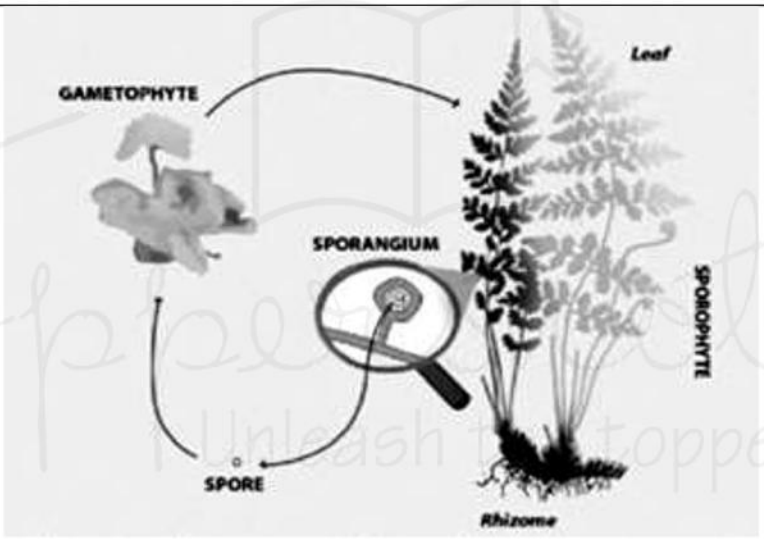
- **স্যাঁতসেঁতে এবং ছায়াময় জায়গায় পাওয়া যায়।**
- **ফার্নগুলি শোভাময় উদ্ভিদ হিসাবে জন্মায়।**

অনন্য বৈশিষ্ট্য



- **দৈর্ঘ্য:বেশিরভাগই খাটো কিন্তু কিছু কিছু মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়।**
- **উদ্ভিদের দেহ প্রকৃত শিকড়, পাতা এবং বাষ্পে বিভক্ত।**
- **পাতা ছোট (মাইক্রোফিল) বা বড় (মেগাফিল) হতে পারে**
- **স্পোরাঙ্গিয়া ভালুকের পাতার মতো উপাঙ্গ -স্পোরোফিল**
- **স্পোরোফিলগুলি সোম উদ্ভিদে শঙ্কু বা স্ট্রোবিলি নামক কম্প্যাক্ট গঠন তৈরি করে।**
- **প্রজনন : প্রজন্মের প্রকৃত পরিবর্তন দেখান।**

Cone of *Equistem*

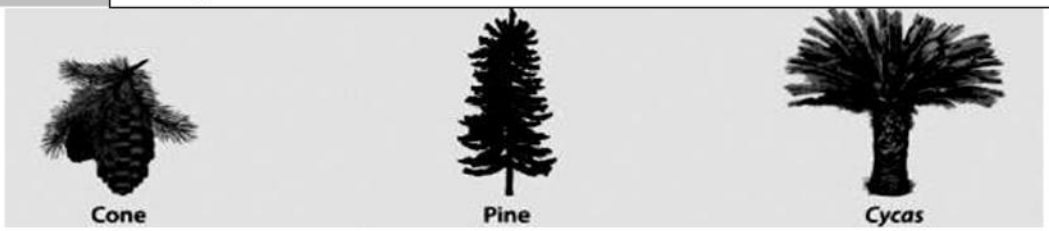


- প্রভাবশালী স্পোরোফাইট মায়োসিস দ্বারা স্পোর উত্পাদন করে এবং গেমটোফাইট মাইটোসিস দ্বারা গ্যামেট উত্পাদন করে।
- স্পোরাঙ্গিয়া স্পোর মাদার কোষে স্পোর তৈরি করে যা গেমটোফাইট দেওয়ার জন্য অঙ্কুরিত হয়।
- গেমটোফাইটগুলি মুক্ত-জীবিত, বহুকোষী, সালোকসংশ্লেষী - প্রোথালাস
- পুরুষ যৌন অঙ্গ এন্টেরিডিয়া এন্থেরোজয়েড উপন্ন করে এবং নারী যৌন অঙ্গ হল আর্কেগোনিয়া।
- **প্রজনন পদ্ধতি।**
  - অ্যান্থেরোজয়েডগুলি জলে নির্গত হয় এবং আর্কিগোনিয়ার সংস্পর্শে আসে।
  - জাইগোট তৈরির জন্য গেমেটগুলি আর্চেগোনিয়ামে ফিউজ করে
  - জাইগোট বিভাজনের পর স্পোরোফাইট তৈরি করে।
- স্পোরস: হোমোস্পোরাস বা হেটেরোস্পোরাস

- ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদে, মাইক্রোস্পোর এবং মেগাস্পোর যথাক্রমে পুরুষ ও মহিলা গ্যামেটেফাইটের জন্ম দেয়।

4. জিমনোস্পার্ম

জিমনোস্প্রেম:	• **পাইন এবং দেবদার গঠিত** • **জিমনো-নগ্ন: শুক্রাণু – বীজ** • **নগ্ন বীজ সহ গাছপালা যা ফুল ও ফল ধরে না** • **বীজগুলি শঙ্কু হিসাবে দৃশ্যমান হয় এবং প্রজনন কাঠামোর পৃষ্ঠে বিকশিত হয়।**

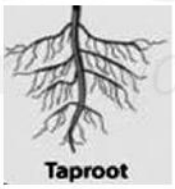


অনন্য বৈশিষ্ট্য

- **বায়ু পরাগায়নের প্রধান উস।**
- **দৈর্ঘ্য: মাঝারি থেকে বড় গাছ এবং কয়েকটি গুল্ম**
- **ভাস্কুলার এবং পাতা, বাষ্প এবং শিকড় মধ্যে সম্পূর্ণ পার্থক্য**
- **পাতা: পুরু কিউটিকল এবং ডুবে যাওয়া স্টোমাটা সহ সূঁচের মতো।**

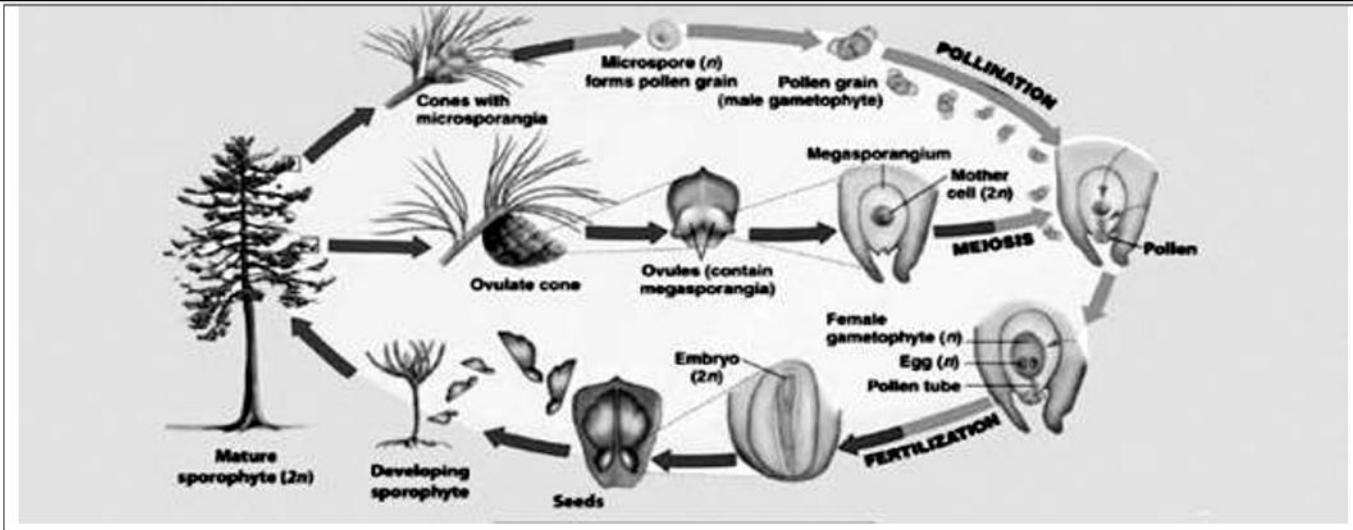
শিকড়

- **ট্যাপ্রুট সিস্টেম**
- **কিছু মাইকোরিজা থেকে (যেমন পিনাস)**
- **কিছু বিশেষায়িত শিকড় গঠন করে যাকে বলা হয় কোরালয়েড রুট (যেমন সাইকাস)**



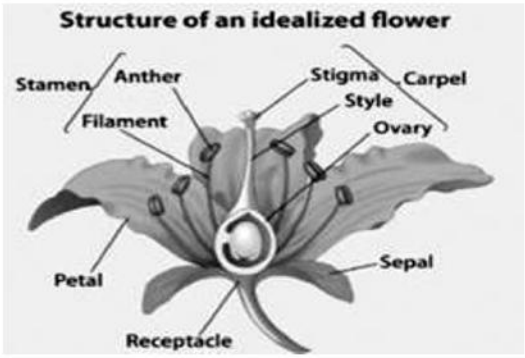
প্রজনন:

- **পুরুষ ও স্ত্রী শঙ্কু একই (যেমন পিনাস) বা ভিন্ন (যেমন: সাইকাস) উদ্ভিদ হতে পারে।**
- **হেটেরোস্পোরাস উদ্ভিদ যা হ্যাপ্লয়েড মাইক্রোস্পোর এবং মেগাস্পোর তৈরি করে।**
- **পুরুষ শঙ্কু: মাইক্রোস্পোরোফিল থাকে, যার মধ্যে কয়েকটি পরাগ শস্যে পরিণত হয় এবং বাকিগুলি ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।**
- **স্ত্রী শঙ্কু: স্ত্রী শঙ্কু গঠনের জন্য বেশ কয়েকটি মেগাস্পোরোফিল ক্লাস্টার।**
- **স্ত্রী শঙ্কু মেগাস্পোরঞ্জিয়াম সহ ডিম্বাণু বহন করে এবং হ্যাপ্লয়েড মেগাস্পোর এবং একটি মেগাস্পোর মাদার সেলের জন্ম দেয়।**

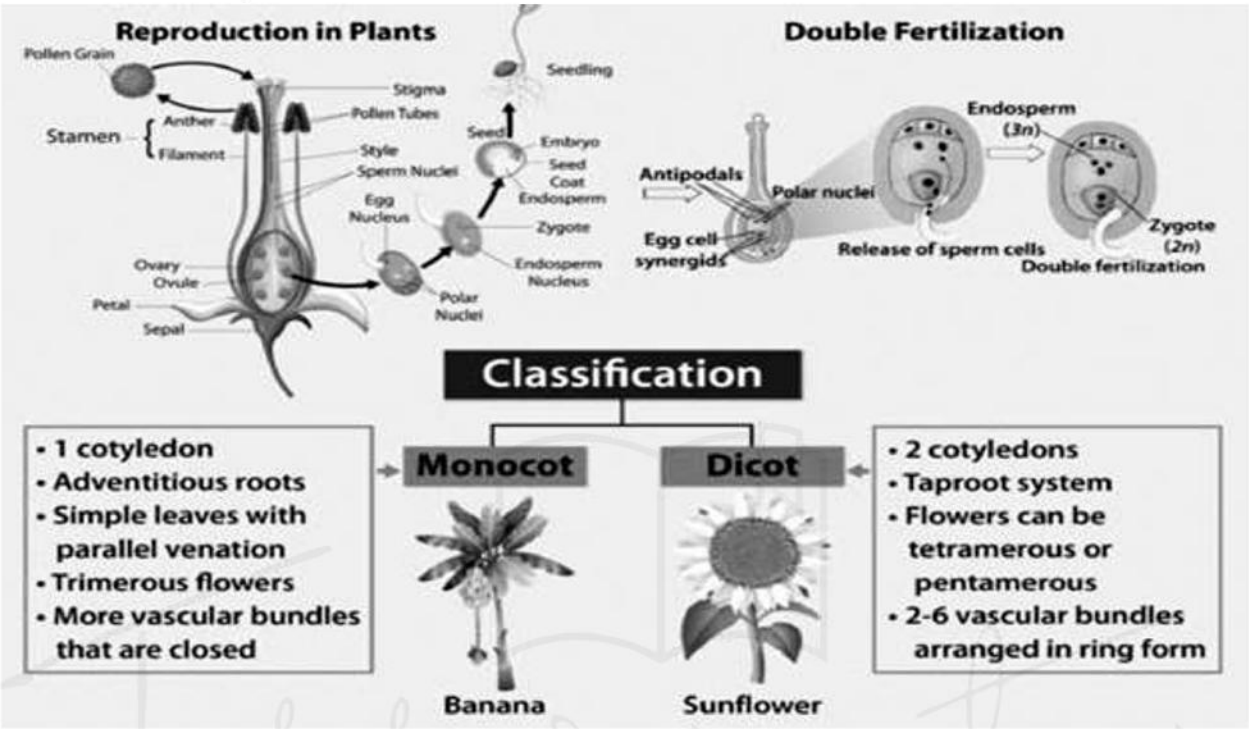


5. অ্যাঞ্জিওস্পার্ম

অ্যাঞ্জিওস্পার্ম
• ফুলের গাছের পরিবার। • ভাস্কুলার প্রাণিকুল বিশ্বজুড়ে আধিপত্য বিস্তার করছে। • ফুলের উপস্থিতির কারণে ফ্যানেরোগামস বলা হয় • বীজ (ডিম্বাণু) ফাঁপা ডিম্বাশয়ের ভিতরে আবদ্ধ থাকে (যা ফল গঠন করে)
অনন্য বৈশিষ্ট্য
• সম্পূর্ণরূপে বিকশিত রুট এবং অঙ্কুর সিস্টেমের সাথে ভাল পার্থক্যযুক্ত উদ্ভিদ দেহ। • বিভিন্ন বাসস্থানে বেঁচে থাকা। • দৈর্ঘ্য: মাইক্রোস্কোপিক উলফিয়া থেকে 100 মিটার লম্বা ইউক্যালফাইটাস • কাঠের গাছ, গুল্ম এবং ভেষজ সহ বিশাল বৈচিত্র্য। • পাতা, বাষ্প এবং শিকড় বাসস্থান অনুযায়ী অভিযোজিত হয় প্রজনন: • ফুল হল প্রজনন গঠন একলিঙ্গী বা উভকামী হতে পারে



- **বংশের পরিবর্তন** - **হ্যাপ্লয়েড গেমটোফাইট ডিপ্লয়েড স্পোরোফাইটের সাথে বিকল্প হয়।**
- **দ্বৈত নিষিক্তকরণ অ্যাঞ্জিওস্পার্ম** - **সিঙ্গ্যামি এবং ট্রিপল ফিউশনের বৈশিষ্ট্য।**
- **নিষেকের পরে ডিম্বাশয় ফল তৈরি করে এবং ডিম্বাণুগুলি বীজ এবং অবশিষ্ট অংশগুলি বন্ধ করে।**



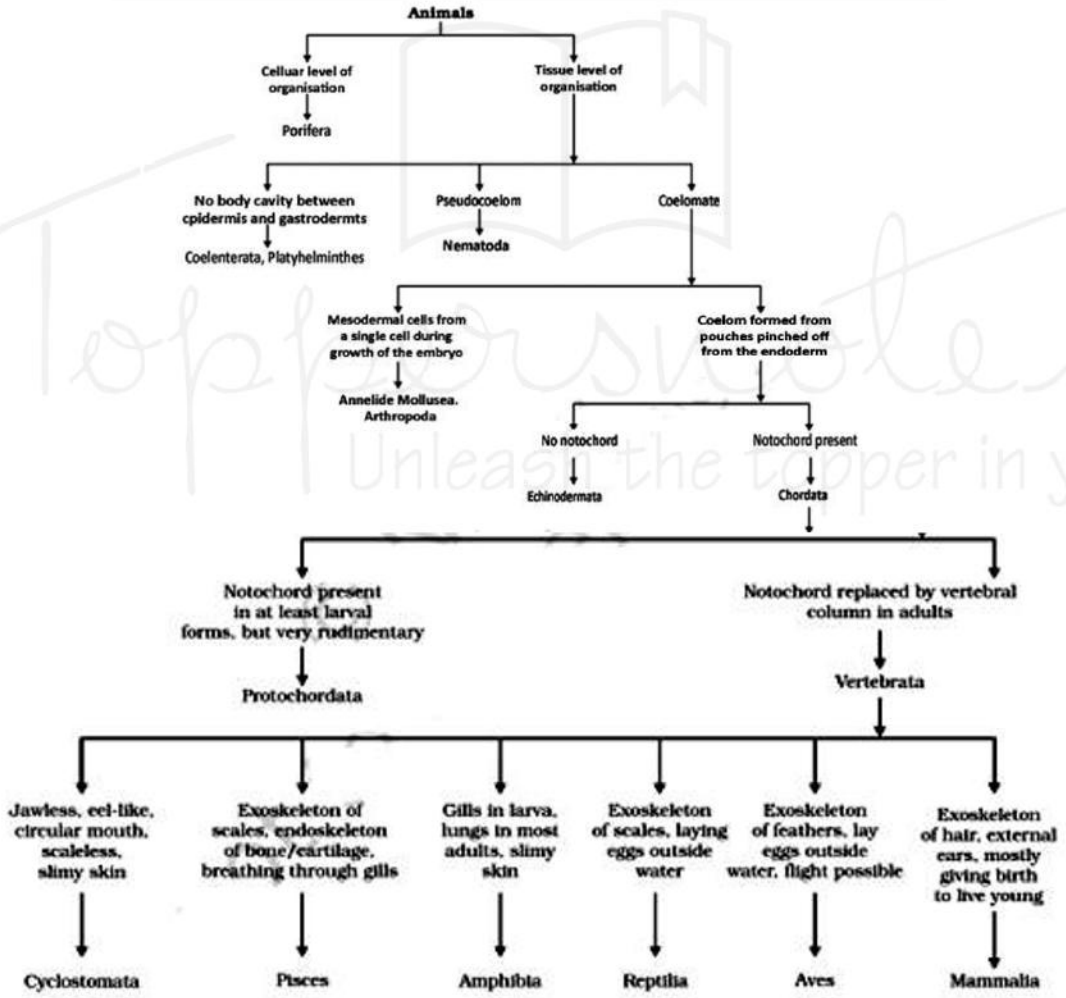
ভাস্কুলার এবং ননভাসকুলার উদ্ভিদ

	সংবহনতান্ত্রিক গাছ	**অ - ভাস্কুলার উদ্ভিদ**
সংজ্ঞা	• **খাদ্য এবং জল পরিচালনা করার জন্য ভাস্কুলার সিস্টেমের অধিকারী** উদ্ভিদ জুড়ে	• ভাস্কুলার সিস্টেমের অভাব
বৈচিত্র্য	• **ঊর্ধ্বতন**	• **কম**
ভাস্কুলার সিস্টেম	• **বর্তমান**	• **অনুপস্থিত**
প্রকৃত কান্ড, শিকড় ও পাতা	• **হ্যাঁ**	• **না;**একটি স্টেম এবং পাতার মতো কাঠামো এবং রাইজোয়েড, প্রকৃত কাঠামোর পরিবর্তে।
উদ্ভিদ শক্তি	• **জাইলেম** টিস্যুতে লিগনিফাইড টিস্যু থাকে - উদ্ভিদকে সমর্থন এবং অনমনীয়তা প্রদান করে।	• কোন জল পরিবাহী টিস্যু • **টেন্ডার এবং খাটো** ভাস্কুলার উদ্ভিদের চেয়ে
প্রজনন	• **স্পোরোফাইটস**	• **গেমটোফাইটস**

উদাহরণ	• **ফার্নস**, কনিফার, এবং ফুল গাছপালা.	• **ব্রায়োফাইটস** লিভারওয়ার্টস, মসেস এবং হর্নওয়ার্টস সহ।
খরা প্রতিরোধ	• **প্রায় সব** খরা প্রতিরোধী হয়	• **সংবেদনশীল** খরা • **যুক্ত** জলাভূমি সহ

স্পোরোফাইটস	**গেমটোফাইটস**
মিয়োসিস প্রক্রিয়া ব্যবহার করুন	মাইটোসিস প্রক্রিয়া ব্যবহার করুন
ফলাফল- স্পোর গঠন	ফলাফল - গ্যামেট উত্পাদন
ডিপ্লোয়েড গাছপালা	**হ্যাপ্লয়েড** গাছপালা
ক্রোমোজোমের দুটি সেট আছে	ক্রোমোজোমের একক সেট আছে
অযৌনভাবে প্রজনন করুন	যৌনভাবে প্রজনন করুন

প্রাণী:



1. **পোরিফেরা**
   - **অ মোবাইল প্রাণী** কিছু কঠিন সমর্থন সংযুক্ত.
   - **গর্ত**বা সারা শরীরে ছিদ্র।
   - খাদ্য এবং O2 আনার জন্য সারা শরীরে জল সঞ্চালনকারী একটি খাল ব্যবস্থা।

- **প্রধানত** সামুদ্রিক বাসস্থানে পাওয়া যায়।
- **সাধারনত** k/a স্পঞ্জ

2. **কোয়েলেন্টেরটা**
   - **প্রাণী** জলে বসবাস।
   - **ডিপ্লোব্লাস্টিক**: দেহ কোষের দুটি স্তর দিয়ে গঠিত।
   - কেউ কেউ উপনিবেশে বাস করে আবার কেউ কেউ একাকী জীবনযাপন করে
   - **যেমন** স্প্যান (হাইড্রা) জেলিফিশ।
3. **প্লাটিহেলমিন্থেস**
   - **ট্রিপ্লোব্লাস্টিক**: কোষের ৩টি স্তর যা থেকে বিভিন্ন টিস্যু তৈরি করা যায়।
   - **কিছু**টিস্যু গঠনের ডিগ্রী।
   - হয় মুক্ত জীবনযাপন বা পরজীবী।
   - **যেমন**প্ল্যানারিয়ান, লিভার ফ্লুকস।
4. **নেমাটোড**
   - **দ্বিপাক্ষিকভাবে**প্রতিসম এবং ট্রিপ্লোব্লাস্টিক।
   - **শরীর** চ্যাপ্টা না হয়ে নলাকার।
   - **টিস্যু** কিন্তু প্রকৃত অঙ্গ নেই,
   - এক ধরণের শরীরের গহ্বর বা সিউডোকোয়েলম উপস্থিত থাকে।
   - কে/একটি পরজীবী কৃমি যা রোগ সৃষ্টি করে, যেমন কৃমি ঘটায় হাতির কৃমি (ফাইলারিয়াল ওয়ার্ম) বা অন্ত্রে কৃমি (রাউন্ডওয়ার্ম বা পিনওয়ার্ম)।
5. **অ্যানেলিডা**
   - সত্য শরীরের গহ্বর আছে.
   - সত্যিকারের অঙ্গগুলিকে শরীরের গঠনে প্যাকেজ করার অনুমতি দেয়।
   - **বিস্তৃত** অঙ্গ পার্থক্য।
   - **যেমন**-কেঁচো, জোঁক।
6. **আর্থ্রোপডস**
   - **খোলা**সংবহনতন্ত্র এবং তাই রক্ত ভালভাবে সংজ্ঞায়িত রক্তনালীতে প্রবাহিত হয় না।
   - যৌথ পা আছে.
   - **যেমন**-চিংড়ি, প্রজাপতি, হাউসফ্লাই, মাকড়সা, বিচ্ছু এবং কাঁকড়া।
7. **মোল্লুস্কা**
   - মলত্যাগের জন্য একটি উন্মুক্ত সংবহনতন্ত্র এবং কিডনির মতো অঙ্গ থাকতে হবে।
   - **সামান্য** বিভাজন
   - চারপাশে চলাফেরার জন্য একটি পা ব্যবহার করা হয়।
   - **যেমন**-শামুক, এবং ঝিনুক, অক্টোপাস।
8. **ইকিনোডার্মেট**
   - **কাঁটাযুক্ত** চামড়াযুক্ত জীব।
   - **কেবলমাত্র** মুক্ত জীবন্ত সামুদ্রিক প্রাণী।

- একটি জল চালিত টিউব সিস্টেম আছে যা তারা ঘুরে বেড়ানোর জন্য ব্যবহার করে।
- শক্ত ক্যালসিয়াম কার্বনেট গঠন আছে যা তারা কঙ্কাল হিসাবে ব্যবহার করে।
- **যেমন**-তারা মাছ, সামুদ্রিক শসা।

9. প্রোটোকর্ড্যাটস

- **সামুদ্রিক** প্রাণী
- **যেমন** balanoglossus, hardemania এবং amphioxus.

10. কশেরুকা

- একটি সত্য কশেরুকা কলাম এবং অভ্যন্তরীণ কঙ্কাল আছে.
- **দ্বিপাক্ষিকভাবে** প্রতিসম
- **ট্রিপ্লোব্লাস্টিক**
- **কোয়েলোমিক** এবং সেগমেন্টেড
- **জটিল** শরীরের টিস্যু এবং অঙ্গগুলির পার্থক্য।
- সমস্ত কর্ডেটের নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্য রয়েছে:
  - একটি নোটকর্ড আছে
  - একটি পৃষ্ঠীয় নার্ভ কর্ড আছে
  - **ট্রিপ্লোব্লাস্টিক**
  - জোড়া ফুলকা থলি
  - **কোয়েলমেট**.
- ছয়টি শ্রেণীতে বিভক্ত:

A. সাইক্লোস্টোম

- **চোয়ালবিহীন** মেরুদণ্ডী প্রাণী
- একটি দীর্ঘায়িত ঈলের মতো শরীর, বৃত্তাকার মুখ, চিকন ত্বক
- **স্কেললেস**.
- **একটোপ্যারাসাইটস**বা অন্যান্য মেরুদণ্ডী প্রাণীর borers.
- **যেমন** পেট্রোমাইজন (ল্যাম্প্রে) এবং মাইক্সিন (হ্যাগফিশ)

B. মীন

- **কেবলমাত্র** জলজ প্রাণী.
- **চামড়া** দাঁড়িপাল্লা / প্লেট দিয়ে আচ্ছাদিত করা হয়।
- **প্রাপ্ত করুন** ফুলকা ব্যবহার করে অক্সিজেন পানিতে দ্রবীভূত হয়।
- **শরীর** সুবিন্যস্ত, এবং আন্দোলনের জন্য একটি পেশীবহুল লেজ। টি
- **ঠান্ডা**-রক্তাক্ত
- **হৃদয়** মাত্র দুটি চেম্বার আছে।
- **ডিম দেয়**
- **যেমন**. হাঙ্গর, টুনা বা রোহু

C. উভচর

- **কোনো দাঁড়িপাল্লা নেই**