

# জীবের বংশগতি ও বিবর্তন

ইউনিট

১২



ভূমিকা


আমাদের দেশের কৃষকরা চাষের জন্য বেছে বেছে ভাল গাছ থেকে বীজ সংগ্রহ করেন। হাঁস-মুরগি, গরু-ছাগল এবং মাছ চাষের বেলাতেও বেছে বেছে সেরাগুলোকে নিয়েই সংখ্যাবৃদ্ধির চেষ্টা করেন। যুগ যুগ ধরে এ অবস্থা চলে আসছে। বৈশিষ্ট্যগুলো কীভাবে এক প্রজন্ম থেকে অন্য প্রজন্মে স্থানান্তরিত হয় তা না জেনেই কৃষকরা এ কাজ করে থাকেন। অস্ট্রিয়ান ধর্মযাজক গ্রেগর ইয়োহান মেন্ডেল (Gregor Iohan Mendel) সর্বপ্রথম বৈশিষ্ট্য কীভাবে এক প্রজন্ম থেকে অন্য প্রজন্মে স্থানান্তরিত হয় তার বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দেন। যৌন প্রজনন জীবে বৈচিত্র্য আনে। বিভিন্ন বৈচিত্র্যের মধ্যে যে সকল বৈশিষ্ট্য পরিবেশে সফলভাবে অভিযোজিত হয় এবং অন্যান্য জীবের তুলনায় বাড়তি সুবিধা পায়, সে সকল জীব টিকে থাকে এবং বংশধর সৃষ্টি করে। অন্যদিকে যে সকল জীব পরিবেশের সাথে খাপ খাওয়াতে ব্যর্থ হয় তারা ক্রমে ক্রমে বিলুপ্ত হয়ে যায়। পরিবেশের সাথে সফলভাবে অভিযোজিত জীবেরা ধীরে ধীরে পরিবর্তনের মাধ্যমে নতুন প্রজাতিতে পরিণত হয়। একে বিবর্তন বলে। এ ইউনিটে বংশগতি সম্পর্কে জানার পাশাপাশি আপনারা বিবর্তন বিষয়েও সংক্ষেপে জানতে পারবেন।



ঘোড়ার বিবর্তন



ডিএনএ

|  ইউনিট সমাপ্তির সময়   | ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ  |
|---|--|
| <b>এ ইউনিটের পাঠসমূহ</b>  |  |
| পাঠ ১২.১ : বংশগতির ধারণা<br>পাঠ ১২.২ : বংশ পরম্পরায় চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য বহনকারী উপাদান<br>পাঠ ১২.৩ : বংশগতির তথ্য স্থানান্তর এবং ডিএনএ (DNA) প্রতিরূপ<br>পাঠ ১২.৪ : ডিএনএ টেস্ট এর প্রয়োজনীয়তা | পাঠ ১২.৫ : মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণ<br>পাঠ ১২.৬ : জেনেটিক ডিসঅর্ডার<br>পাঠ ১২.৭ : বিবর্তন<br>পাঠ ১২.৮ : প্রজাতির টিকে থাকায় বিবর্তনের গুরুত্ব |

## পাঠ-১২.১ বংশগতির ধারণা



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- বংশগতি সম্পর্কে বলতে পারবেন।

|  |             |                   |
|--|-------------|-------------------|
|  | প্রধান শব্দ | বংশগতি, পরিবৃদ্ধি |
|--|-------------|-------------------|

**বংশগতি (Heredity) :** মাতা-পিতার বৈশিষ্ট্য সন্তান-সন্ততি পেয়ে থাকে। পৃথিবীর সব জীবের ক্ষেত্রেই এ স্বাভাবিক নিয়ম প্রযোজ্য। তাই আমরা আমের বীজ থেকে আম গাছ, কাঁঠালের বীজ থেকে কাঁঠাল গাছ, পাটের বীজ থেকে পাট গাছ এবং ধানের বীজ থেকে ধান গাছই পেয়ে থাকি। এভাবেই বংশানুক্রমে প্রজাতির বৈশিষ্ট্য বজায় থাকে। ইংরেজিতে একটি প্রবাদ আছে- 'Like father like son' অর্থাৎ 'যেমন পিতা তেমন পুত্র'। খনার বচনে বলা হয়েছে 'নদীর জল ঘোলা ভাল, জাতের মেয়ে কালো ভাল' অর্থাৎ ভাল বংশের মেয়ে কালো হলেও সে ভাল কারণ সে ভাল বংশ থেকে এসেছে। এ সকল প্রবাদসমূহ বংশগতির ধারাকে নির্দেশ করে।

এ বিষয়টি নিয়ে গবেষণার প্রথম পর্যায়ে বিজ্ঞানীরা ধারণা পান যে, মাতা-পিতার মিলনে প্রায় একই বৈশিষ্ট্যের সন্তান-সন্ততির জন্ম হয়। মাতা-পিতা থেকে তাদের বৈশিষ্ট্যগুলো সন্তান-সন্ততিতে আসার প্রক্রিয়াকে বংশগতি বলা হয়। জীববিজ্ঞানের যে শাখায় বংশগতি নিয়ে বিশদ আলোচনা ও গবেষণা করা হয় তাকে বংশগতিবিদ্যা বলা হয়। বংশগতিবিদ্যা হলো জীববিজ্ঞানের একটি বিশেষ শাখা।

বংশগতি একটি রক্ষণশীল ধারণা। এ প্রক্রিয়ায় পিতা-মাতার বিশেষ লক্ষণগুলো সন্তান-সন্ততির মধ্যে স্থানান্তরিত হয়। কিন্তু প্রকৃতপক্ষে বংশধরের মধ্যে পিতা-মাতার লক্ষণগুলোর অবিকল প্রতিরূপ দৃষ্ট হয় না। একই পূর্ব পুরুষ থেকে সৃষ্ট সন্তানদের মধ্যে আকৃতি, গঠন-প্রকৃতি ও শারীরবৃত্তীয় সাদৃশ্য থাকলেও প্রত্যেকেরই কিছু স্বতন্ত্র্য, বৈচিত্র্য এবং পার্থক্য থাকে। এগুলোকে পরিবৃদ্ধি বলা হয়। বংশগতি ও পরিবৃদ্ধির সম্পর্ক অবিচ্ছেদ্য।

|  |                 |   |
|--|-----------------|---|
|  | শিক্ষার্থীর কাজ | বাবা-মায়ের সাথে আপনার সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যমূলক বৈশিষ্ট্যগুলো হকের মাধ্যমে উপস্থাপন করুন |
|--|-----------------|---|

|           |  |  |  |
|-----------|--|--|--|
| সাদৃশ্য   |  |  |  |
| বৈসাদৃশ্য |  |  |  |

### সারসংক্ষেপ

বংশগতি একটি রক্ষণশীল ধারণা। এ প্রক্রিয়ায় পিতা-মাতার বিশেষ লক্ষণগুলো সন্তান-সন্ততির মধ্যে স্থানান্তরিত হয়। কিন্তু প্রকৃতপক্ষে বংশধরের মধ্যে পিতা-মাতার লক্ষণগুলোর অবিকল প্রতিরূপ দৃষ্ট হয় না। একই পূর্ব পুরুষ থেকে সৃষ্ট সন্তানদের মধ্যে আকৃতি, গঠন-প্রকৃতি ও শারীরবৃত্তীয় সাদৃশ্য থাকলেও প্রত্যেকেরই কিছু স্বতন্ত্র্য এবং পার্থক্য থাকে। এগুলোকে পরিবৃদ্ধি বলা হয়। বংশগতি ও পরিবৃদ্ধির সম্পর্ক অবিচ্ছেদ্য।

### পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১২.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। নিচের কোনটি রক্ষণশীল ধারণা ?

- (ক) বংশগতি (খ) বংশ (গ) বাবা-মা

২। বাবা-মার বৈশিষ্ট্যগুলো বংশানুক্রমে সন্তান-সন্ততির দেহে সঞ্চারিত হওয়ার প্রক্রিয়াই হলো-

- i. বংশগতি ii. বংশগতিবিদ্যা iii. হেরিডিটি

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-১২.২

## বংশ পরম্পরায় চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য বহনকারী উপাদান



## উদ্দেশ্য

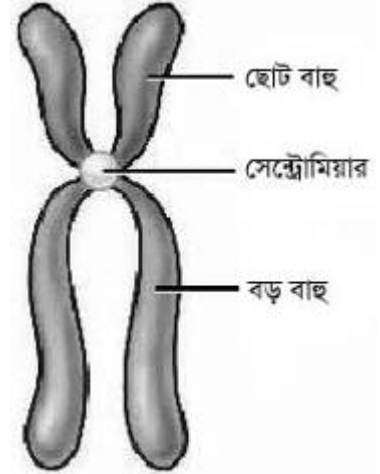
এ পাঠ শেষে আপনি-

- বংশগতি বস্তুর উপাদনগুলোর নাম উল্লেখ করতে পারবেন।
- বংশগতি বস্তুর উপাদনগুলো বর্ণনা করতে পারবেন।

| ABC ✓ | প্রধান শব্দ | বংশগতি বস্তু, ক্রোমোসোম, DNA, RNA, জিন |
|-------|-------------|--|
|-------|-------------|--|

**বংশগতি বস্তু** : যে সকল বস্তু জীবের বৈশিষ্ট্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে তাকে বংশগতি বস্তু বলে। DNA হলো বংশগতি বস্তু। DNA এর যে ছোট অংশ নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে তাকে জিন বলে। উন্নত জীবে DNA প্রোটিন এর সাথে যুক্ত হয়ে তৈরি করে ক্রোমোসোম। ক্রোমোসোমই জনন কোষের মাধ্যমে সন্তান-সন্ততিতে বাহিত হয়। অর্থাৎ ক্রোমোসোম হলো বংশগতি বস্তুর ধারক ও বাহক। এছাড়াও আর একটি বংশগতি বস্তু হলো RNA। নিচে ক্রোমোসোম, ডিএনএ, আরএনএ এবং জিন সম্পর্কে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো-

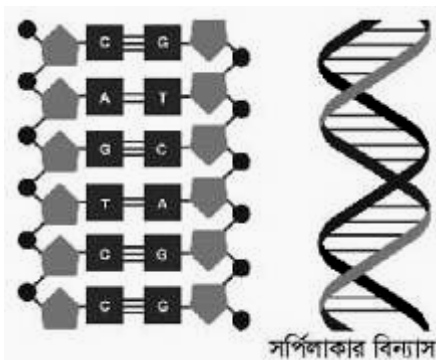
**ক্রোমোসোম (Chromosome)** : বংশগতির প্রধান উপাদান হচ্ছে ক্রোমোসোম। এটি নিউক্লিয়াসের অন্যতম বস্তু। Strasburger (১৮৭৫) নিউক্লিয়াসে ক্রোমোসোম আবিষ্কার করেন কিন্তু তিনি এর নামকরণ করেননি। Weldon (১৮৮৮) সর্বপ্রথম ক্রোমোসোম শব্দটি ব্যবহার করেন। প্রত্যেক প্রজাতির নিউক্লিয়াসে একটি নির্দিষ্ট সংখ্যক ক্রোমোসোম থাকে। তবে একই প্রজাতির বিভিন্ন নমুনায় ক্রোমোসোম সংখ্যা একই থাকে। প্রজাতির বৈশিষ্ট্যভেদে এর সংখ্যা ২ থেকে ১৬০০ পর্যন্ত হয়। পুষ্পক উদ্ভিদে সর্বনিম্ন সংখ্যক ক্রোমোসোম পাওয়া গেছে *Haplopappus gracilis*-এ যার সংখ্যা ৪টি এবং সর্বোচ্চ পাওয়া গেছে *Poa littarosa*-তে যার সংখ্যা ৫০৬-৫৩০টি। প্রাণীতে সর্বনিম্ন ক্রোমোসোম সংখ্যা গোলকুমিতে (*Ascaris megaloccephala*) যা ২টি এবং সর্বোচ্চ *Olacantha sp* এ যা ১৬০০টি। আদি কোষে কোন সুগঠিত নিউক্লিয়াস না থাকায় তাতে কোন সুগঠিত ক্রোমোসোম থাকে না। এখানে ডিএনএ (DNA) অথবা আরএনএ (RNA) সাইটোপ্লাজমের মধ্যে বিক্ষিপ্ত অবস্থায় থাকে। এদেরকে আদি ক্রোমোসোম বলা হয়। প্রকৃত কোষের নিউক্লিয়াসের মধ্যে অবস্থিত অনুলিপন ক্ষমতা সম্পন্ন, রং ধারণকারী নিউক্লিয়োপ্রোটিন দ্বারা গঠিত যে সব সূত্রাকৃতির ক্ষুদ্রাঙ্গ বংশগতীয় উপাদানের পরিবহন, বিবর্তন, মিউটেশন, প্রকরণ প্রভৃতি কাজে বিশেষ ভূমিকা পালন করে তাদেরকে বলা হয় ক্রোমোসোম। ক্রোমোসোম কখনও কখনও নিউক্লিয়াসের বাইরে সাইটোপ্লাজমেও থাকতে পারে।



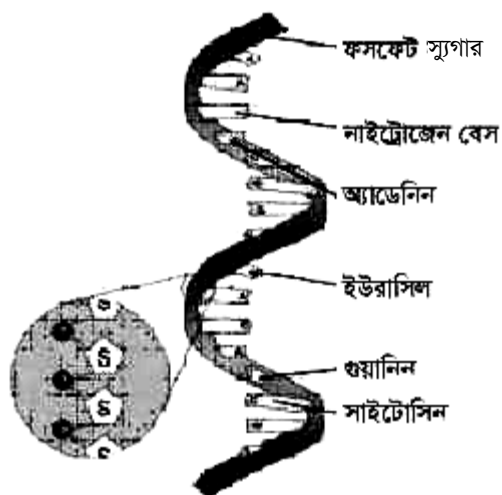
চিত্র ১২.২.১ : ক্রোমোসোম

**ডিএনএ (DNA)** : Deoxyribo Nucleic Acid (DNA) হলো ক্রোমোসোমের প্রধান এবং স্থায়ী উপাদান। ক্রোমোসোমের বিভিন্ন উপাদানের মধ্যে ডিএনএ এর পরিমাণ হচ্ছে ৪৫%। এটি ৯০% ক্রোমোসোমে থাকে। DNA একটি পলিমার। এর একককে নিউক্লিয়োটাইড বলে। নিউক্লিয়োটাইডের তিনটি উপাদান থাকে। যথা- পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট রাইবোজ স্যুগার, নাইট্রোজেন সমৃদ্ধ ক্ষারক (অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, থায়ামিন, সাইটোসিন) এবং ফসফরিক অ্যাসিড। রাইবোজ স্যুগারের ২নং কার্বনে একটি অক্সিজেন অণু কম থাকায় একে 'Deoxyribo' বলা হয়। এতে ফসফরিক অ্যাসিড আছে তাই প্রকৃতিগতভাবে এটি একটি অ্যাসিড। একে যেহেতু নিউক্লিয়াসে পাওয়া যায় তাই সামগ্রিকভাবে একে 'Deoxyribo Nucleic Acid (DNA)' বলে। অনেকগুলো নিউক্লিয়োটাইড একত্রে তৈরি করে পলিনিউক্লিয়োটাইড। DNA দ্বিসূত্রক এবং সর্পিলাকার। একটি সূত্র অন্যটির পরিপূরক। সূত্র দুটি নাইট্রোজেনসমৃদ্ধ ক্ষারক দ্বারা আবদ্ধ। একটি

সূত্রের অ্যাডিনিন অন্য সূত্রের একইস্থানে অবস্থিত থাইমিনের সাথে দুটি হাইড্রোজেন বন্ধনী দ্বারা যুক্ত থাকে। আবার একটি সূত্রের গুয়ানিন অপর সূত্রের সাইটোসিনের সাথে তিনটি হাইড্রোজেন বন্ধনী দ্বারা যুক্ত থাকে।



চিত্র ১২.২.২ : ডিএনএ (DNA)



চিত্র ১২.২.৩ : আরএনএ (RNA)

**আরএনএ (RNA) :** RNA এর পুরো নাম Ribo Nucleic Acid। এটি ক্রোমোসোমের স্থায়ী উপাদান নয়। ক্রোমোসোমে এর পরিমাণ হচ্ছে ০.২-১.৪%। প্রতিটি RNA অণু একসূত্রকবিশিষ্ট। এটিও পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট রাইবোজ শর্করা (RNA এর রাইবোজ স্যুগারের ২নং কার্বনে অক্সিজেন অণু বিদ্যমান), অজৈব ফসফেট এবং নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষারক (অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, ইউরাসিল, সাইটোসিন) দিয়ে গঠিত। RNA তে নাইট্রোজেনসমৃদ্ধ ক্ষারক থাইমিনের পরিবর্তে ইউরাসিল উপস্থিত থাকে। এটি ১০% ক্রোমোসোমে থাকে। ভাইরাস ক্রোমোসোমে স্থায়ী উপাদান হিসেবে RNA থাকে।

**জিন (Gene) :** বংশগতির জনক গ্রেগর ইয়োহান মেন্ডেল (১৮৬০ এর দশকে) মটরশুঁটি গাছ নিয়ে গবেষণার সময় উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের বাহককে কণা (Particle) বা ফ্যাক্টর বলে উল্লেখ করেন। পরবর্তীতে জোহানসেন (১৯০৯) ঐ কণা বা ফ্যাক্টরকেই জিন হিসেবে অভিহিত করেন। পরে জানা গেল জিন ক্রোমোসোমে অবস্থান করে। ক্রোমোসোমের যে স্থানে একটি জিন অবস্থান করে ঐ স্থানকে ঐ জিনের লোকাস বলা হয়।

জিন হলো ক্রোমোসোমের লোকাসে অবস্থিত ডিএনএ বা আরএনএ অণুর সুনির্দিষ্ট সিকুয়েন্স যা জীবের একটি নির্দিষ্ট 'কার্যকর সংকেত' ধারণ করে এবং প্রোটিন হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটায়। অন্যভাবে বলা যায়- জিন ক্রোমোসোমের একটি অংশ যাহা একটি কর্মক্ষম পলিপেপটাইড শিকল গঠনের উপযুক্ত বার্তা বহন করে। জীবের সব দৃশ্য ও অদৃশ্যমান লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে জিন।

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
|  | <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b> | বংশগতি বস্তুগুলোর চিত্র পোস্টারে ঐকে বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করে দেয়ালে টানিয়ে রাখুন |
|--|------------------------|--|

|  |                   |
|--|-------------------|
|  | <b>সারসংক্ষেপ</b> |
| <p>যে সকল বস্তুর মাধ্যমে মাতা-পিতার বৈশিষ্ট্য সন্তান-সন্ততিতে বাহিত হয় সে সকল বস্তুকে একত্রে বংশগতি বস্তু বলা হয়। বংশগতি বস্তুর মধ্যে প্রধান হচ্ছে ক্রোমোসোম। ক্রোমোসোমে রয়েছে DNA যেখানে জিনগুলো সুসজ্জিত থাকে। জিন হলো জীবের সকল চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক যা পর্যায়ক্রমে বাহ্যিক চরিত্রসমূহ ফুটিয়ে তোলে। এছাড়াও আর একটি বংশগতি বস্তু হলো RNA।</p> |                   |



সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। সর্বপ্রথম ক্রোমোসোম শব্দটি ব্যবহার করেন কে এবং কত সালে ?

(ক) Strasburger, ১৮৭৫ সালে

(খ) Weldeyer, ১৮৮৮ সালে

(গ) মেন্ডেল, ১৯১৯ সালে

(ঘ) ওয়াটসন ও ক্রিক, ১৯১৯ সালে

২। বংশগতি বস্তুগুলো হলো-

i. ক্রোমোসোম

ii. প্রোটিন

iii. আরএনএ

নিচের কোনটি সঠিক ?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-১২.৩

## বংশগতির তথ্য স্থানান্তর এবং ডিএনএ (DNA) প্রতিরূপ



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- বংশগতির তথ্য সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- বংশগতির তথ্য স্থানান্তর প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ডিএনএ এর প্রতিরূপ তৈরি বর্ণনা করতে পারবেন।

| ABC ✓ | প্রধান শব্দ | বংশগতির তথ্য, ডিএনএ এর প্রতিরূপ |
|-------|-------------|---------------------------------|
|-------|-------------|---------------------------------|

**বংশগতির তথ্য :** জীবের সকল চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যকে বংশগতির তথ্য বলা হয়। এ সকল চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসমূহ পিতা-মাতা থেকে কোন এক বাহকের মাধ্যমে সন্তান-সন্ততিতে বংশ পরম্পরায় পরিবাহিত হয়। যেমন- মানুষের চোখের রং, চুলের প্রকৃতি, চামড়ার গঠন, উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ফলের ধরন, পাতার গঠন, কাণ্ডের প্রকৃতি, টিস্যুর গঠন ইত্যাদি।

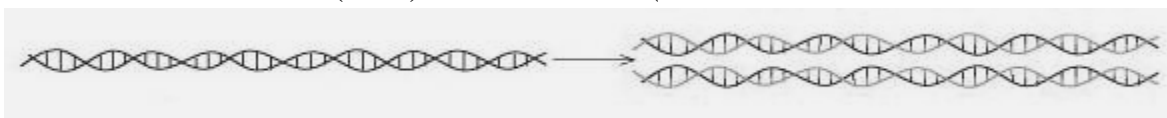
**বংশগতির তথ্য স্থানান্তর :** বংশগত ধারা পরিবহনে ক্রোমোসোম, ডিএনএ এবং আরএনএ এর গুরুত্ব অপরিসীম। এরা কোষের গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। ক্রোমোসোম প্রজাতির যাবতীয় জৈবিক ও বংশগতির ক্রিয়াগুলোকে নিয়ন্ত্রণ করে। নিম্নে এদের ভূমিকা সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো-

**বংশগতির তথ্য স্থানান্তরে ক্রোমোসোমের ভূমিকা :** ক্রোমোসোমের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ অংশের নাম জিন। জিন বংশগতির ধারক ও বাহক। মেডেল এটিকে কণা, মর্গান ফ্যাক্টর এবং যোহানসেন জিন নামে অভিহিত করেন। জিনের মাধ্যমে জীবের বৈশিষ্ট্য সন্তান-সন্ততিতে বংশ পরম্পরায় পরিবাহিত হয়। জীবের এক একটি বৈশিষ্ট্য এক বা একাধিক জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। জিনের মাধ্যমে ক্রোমোসোম জীবের যাবতীয় জৈবিক ও বংশগতির কার্য প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে। জীবের সকল ধরনের গঠন বৈশিষ্ট্য জিন কর্তৃক বাহিত হয়ে বংশগতির ধারা অক্ষুন্ন রাখে। এ কারণে ক্রোমোসোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলে আখ্যায়িত করা হয়। কোষ বিভাজনের মায়োটিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বংশগতির এ ধারা অব্যাহত থাকে।



**বংশগতির তথ্য স্থানান্তরে ডিএনএ এর ভূমিকা :** ক্রোমোসোমের প্রধান উপাদান ডিএনএ। ডিএনএ-এর একটি অংশ যাহা একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যকে নিয়ন্ত্রণ করে তাকে জিন বলে। জিন ক্রোমোসোমে অবস্থিত থাকে। ডিএনএ হলো বংশগতির রাসায়নিক ভিত্তি। ডিএনএ জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক ও বাহক। ডিএনএ জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য সরাসরি বহন করে পিতা-মাতা থেকে তাদের বংশধরে নিয়ে যায়।

**বংশগতির তথ্য স্থানান্তরে আরএনএ এর ভূমিকা :** আরএনএ বংশগতির রাসায়নিক বস্তু হিসেবে কাজ করে। আরএনএ ও এনজাইম জিন কর্তৃক তৈরি হয়। এরা জীবের অধিকাংশ জৈবিক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে। এসবের নিয়ন্ত্রণে জিন কার্যকরী ভূমিকা পালন করে।

**ডিএনএ-এর প্রতিরূপ :** এ প্রক্রিয়ায় একটি ডিএনএ হতে আর একটি নতুন ডিএনএ অণু সংশ্লেষিত হয়। ডিএনএ অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতিতে অনুলিপিত হয়। এ পদ্ধতিতে ডিএনএ সূত্র দুটির হাইড্রোজেন বন্ধন ভেঙ্গে গিয়ে আলাদা হয় এবং প্রতিটি পুরাতন সূত্র তার পরিপূরক নতুন সূত্র সৃষ্টি করে। পরে একটি পুরাতন সূত্র এবং একটি নতুন সূত্র সংযুক্ত হয়ে নতুন ডিএনএ অণুর সৃষ্টি হয়। একটি পুরাতন মাতৃসূত্র এবং একটি নতুন সৃষ্ট সূত্রের সমন্বয়ে গঠিত বলে একে অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতি বলা হয়। ওয়াটসন ও ক্রিক (১৯৫৬) এধরনের ডিএনএ অনুলিপন প্রক্রিয়ার প্রস্তাব করেন।



চিত্র ১২.৩.১ : ডিএনএ এর প্রতিরূপ (অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতি)

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
|   | <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b> | ডিএনএ প্রতিরূপ কীভাবে হয় ? চিত্রের মাধ্যমে ক্লাসে উপস্থাপন করুন |
|   | <b>সারসংক্ষেপ</b>      |  |
| <p>জীবের সকল চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যকে বংশগতির তথ্য বলা হয়। এ সকল চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসমূহ পিতা-মাতা থেকে কোন এক বাহকের মাধ্যমে সন্তান-সন্ততিতে বংশ পরম্পরায় পরিবাহিত হয়। ক্রোমোসোম প্রজাতির যাবতীয় জৈবিক ও বংশগতির ক্রিয়াগুলোকে নিয়ন্ত্রণ করে। ক্রোমোসোমের প্রধান উপাদান ডিএনএ। ডিএনএ-এর একটি অংশ যাহা একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যকে নিয়ন্ত্রণ করে তাকে জিন বলে। জিন ক্রোমোসোমে অবস্থিত থাকে। আরএনএ বংশগতির রাসায়নিক বস্তু হিসেবে কাজ করে। আরএনএ ও এনজাইম জিন কর্তৃক তৈরি হয়। একটি পুরাতন মাতৃ সূত্র এবং একটি নতুন সূত্র সূত্রকের সমন্বয়ে গঠিত ডিএনএ এর প্রতিরূপ তৈরির পদ্ধতিকে অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতি বলা হয়।</p> |                        |  |

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১২.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। নিচের কোনটি বংশগতির ধারক ও বাহক ?

- (ক) মাইটোকন্ড্রিয়া      (খ) জিন      (গ) প্রোটিন      (ঘ) আরএনএ

২। বংশগতির ধারক ও বাহককে মর্গান নিচের কোন নামটি দেন-

- (ক) জিন      (খ) ফ্যাক্টর      (গ) কণা      (ঘ) ক্রোমোসোম

A প্রক্রিয়ায় DNA সূত্র দুটির হাইড্রোজেন বন্ধন ভেঙ্গে গিয়ে আলাদা হয়। আবার প্রতিটি সূত্র তার পরিপূরক নতুন সূত্র সৃষ্টি করে। B একটি বংশগতি বস্তু। এগুলো সাধারণ নিয়মে ক্রোমোসোমের ডিএনএ (DNA) সূত্রের এক প্রান্ত হতে অন্য প্রান্তে পৃথক ও রৈখিকভাবে পরপর সাজানো থাকে।

৩। A প্রক্রিয়াটি কি ?

- (ক) ডিএনএ রেপ্লিকেশন      (খ) ডিএনএ-ট্রান্সলেশন  
(গ) ডিএনএ-ট্রান্সক্রিপশন      (ঘ) আরএনএ রেপ্লিকেশন

৪। উপরে উল্লিখিত A প্রক্রিয়াটি-

- i. ভাইরাসের দেহে গঠিত হয়      ii. এটি কোষের অত্যাৱশ্যকীয় পদ্ধতি  
iii. এটি একটি অর্ধ-রক্ষণশীল পদ্ধতি

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii      (খ) i ও iii      (গ) ii ও iii      (ঘ) i, ii ও iii

৫। উপরে উল্লিখিত B দ্বারা কোনটিকে বোঝানো হয় ?

- (ক) ডিএনএ      (খ) জিন      (গ) প্রোটিন      (ঘ) আরএনএ

৬। উপরে উল্লিখিত B সম্পর্কে বলা যায়-

- i. এটি ক্রোমোসোমে থাকে      ii. এটি বংশগতি নিয়ন্ত্রক  
iii. সকল জীবে এর সংখ্যা সমান থাকে

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii      (খ) i ও iii      (গ) ii ও iii      (ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-১২.৪


## ডিএনএ টেস্ট এর প্রয়োজনীয়তা



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- ডিএনএ টেস্ট এর ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ফিঙ্গার প্রিন্টিং সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- ডিএনএ টেস্ট প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে পারবেন।
- ডিএনএ টেস্টের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করতে পারবেন।

|   |                    |  |
|---|--------------------|--|
|  | <b>প্রধান শব্দ</b> | ডিএনএ টেস্ট, ফিঙ্গারপ্রিন্টিং, ইলেকট্রোফোরেসিস, পিসিআর (PCR) |
|---|--------------------|--|



**ডিএনএ টেস্ট :** এটি একটি অত্যাধুনিক প্রযুক্তি। এর মাধ্যমে কোন নির্দিষ্ট নমুনার ডিএনএ নকশার সাথে অন্য কোন নমুনার ডিএনএ নকশার তুলনা করে নমুনা দুটির মধ্যে মিল বা অমিল নির্ণয় করা হয়। প্রকৃতপক্ষে এর মাধ্যমে ডিএনএ এর জিন সিকুয়েন্স অর্থাৎ নিউক্লিক অ্যাসিডের ক্রম মিলানো হয়।

**ফিঙ্গার প্রিন্টিং :** ডিএনএ টেস্টের বিজ্ঞানভিত্তিক এক ব্যবহারিক পদ্ধতিকে বলা হয় ডিএনএ ফিঙ্গারপ্রিন্টিং। এছাড়া ডিএনএ টাইপিং, ডিএনএ টেস্টিং ইত্যাদি নামও প্রচলিত রয়েছে।

**ডিএনএ টেস্ট প্রক্রিয়া :** ডিএনএ টেস্ট সুসম্পন্ন করার জন্য প্রয়োজনীয় প্রাথমিক উপাদান হচ্ছে জৈবিক নমুনা। বিভিন্ন ধরনের জৈবিক নমুনার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো ব্যক্তির হাড়, দাঁত, রক্ত, লালা, বীর্য বা টিস্যু, উদ্ভিদের ক্ষেত্রে পাতা, মূল এর অগ্রভাগ ইত্যাদি। কারণ এ সকল জৈবিক নমুনা থেকে ডিএনএ সংগ্রহ করা সহজ। অপরাধস্থল কিংবা অপরাধের শিকার এমন ব্যক্তির কাছ থেকে জৈবিক নমুনা সংগ্রহ করে ডিএনএ নকশা তৈরি করা হয়। আবার সন্দেহভাজন ব্যক্তি থেকে জৈবিক নমুনা নিয়ে ডিএনএ নকশা তৈরি করা হয়। এ দু'ব্যক্তির জৈবিক নমুনা থেকে করা ডিএনএ নকশার মধ্যে তুলনা করে অপরাধী চিহ্নিত করা হয় অথবা কোন নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত করা যায়। একইভাবে উদ্ভিদের ক্ষেত্রেও কোন উদ্ভিদ প্রজাতি বা কোন উদ্ভিদ গোত্রকে শনাক্ত করা যায়। সম্ভাব্য পিতা-মাতা অথবা নির্দিষ্ট উদ্ভিদের ডিএনএ এর সাথে সন্তান সন্ততি বা কাঙ্ক্ষিত উদ্ভিদের ডিএনএ এর ৯৯.৯% মিলে গেলে ঐ পিতা-মাতাকে বা নির্দিষ্ট উদ্ভিদটি প্রকৃত পিতা-মাতা বা পূর্ব পুরুষ বলে গণ্য হবে।



এ পদ্ধতিতে প্রথমে নমুনা থেকে রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় ডিএনএ আলাদা করা হয়। পরে একাধিক রেস্ট্রিকশন এনজাইম (ডিএনএ কর্তনকারী) দিয়ে নমুনা ডিএনএকে ছোট ছোট টুকরা করা হয়। এক বিশেষ পদ্ধতি এগারোজ বা পলিএক্রিলামাইড জেল ইলেকট্রোফোরেসিস (Agarose Gel Electrophoresis) এর মাধ্যমে ডিএনএ টুকরাগুলো তাদের আকার অনুসারে বিভিন্ন ব্যান্ড আকারে আলাদা করা হয়। এক ধরনের বিশেষ নাইট্রোসেলুলোজ কাগজে রেডিওঅ্যাকটিভ আইসোটোপ ডিএনএ টুকরা প্রোবের সাথে হাইব্রিডাইজ করে এক্স-রে ফিল্মের উপর রেখে অটোরেডিওগ্রাফি পদ্ধতিতে দৃশ্যমান ব্যান্ডের সারিগুলো নির্ণয় করা হয়। অপরাধস্থল থেকে প্রাপ্ত নমুনার সাথে সন্দেহভাজন নমুনার মিল ও অমিল চিহ্নিত করে তুলনা করা হয়। এ পদ্ধতিকে ডিএনএ ফিঙ্গার প্রিন্টিং বলা হয়। বর্তমানে পলিমারেজ চেইন বিক্রিয়া (Polymerase Chain Reaction) বা পিসিআর (PCR) পদ্ধতিতে আরও নিপুণভাবে অল্প নমুনা ব্যবহার করে নির্ভুলভাবে শনাক্তকরণ করা সম্ভব হচ্ছে।

**ডিএনএ টেস্টের প্রয়োজনীয়তা :** যখন কোন সন্তানের পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধ সৃষ্টি হয় অথবা যখন কোন নির্দিষ্ট উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ প্রজাতি শনাক্তকরণের প্রয়োজনীয়তা দেখা দেয় তখনই ডিএনএ টেস্টের দরকার হয়। আবার অনেক সময় কেউ যদি কোন সন্তানকে তার নিজের সন্তান দাবি করে তখনও ডিএনএ টেস্ট দ্বারা এ ধরনের বিবাদ বর্তমানে নিষ্পত্তি করা যায়। অনেক সময় বিমান দুর্ঘটনা ও লঞ্চ দুর্ঘটনায় অনেক লোক মারা যায়। এ সকল দুর্ঘটনার ক্ষেত্রেও ডিএনএ টেস্ট দ্বারা কোন নির্দিষ্ট লোককে চিহ্নিত করা সম্ভব। বর্তমান সময়ে ডিএনএ প্রযুক্তির গুরুত্ব এবং এর ব্যবহার চিকিৎসা বিজ্ঞান, কৃষি, মৎস্য, প্রাণীসম্পদ এবং ঔষধ শিল্পে এক নতুন অধ্যায়ের সৃষ্টি করেছে। এতদিন প্রচলিত সাক্ষ্য প্রমাণ ও



এসএসসি প্রোগ্রাম

প্রত্যক্ষদর্শীর উপর নির্ভর করে বিচার করা হতো। প্রচলিত বিচার ব্যবস্থার পাশাপাশি বর্তমানে বাংলাদেশসহ বিশ্বে সুবিচার পাওয়ার এক নতুন অধ্যায় ডিএনএ টেস্ট। এর মাধ্যমে কোন নির্দিষ্ট উদ্ভিদ প্রজাতি বা কোন নির্দিষ্ট উদ্ভিদ গোত্রকে অল্প সময়ে সঠিকভাবে শনাক্ত করা সম্ভব।

|   |  |
|---|--|
|  শিক্ষার্থীর কাজ   | মানুষ আঙুনে পুড়লে লাশ কীভাবে শনাক্ত করা যায়? নোট তৈরি করে ক্লাসে উপস্থাপন করুন |
|  সারসংক্ষেপ  |  |
| ডিএনএ টেস্ট একটি অত্যাধুনিক প্রযুক্তি। এর মাধ্যমে কোন নির্দিষ্ট ডিএনএ নমুনা নকশার সাথে অন্য কোন নমুনার ডিএনএ নকশার তুলনা করে নমুনা দুটির মধ্যে মিল বা অমিল নির্ণয় করা হয়। প্রকৃতপক্ষে এর মাধ্যমে ডিএনএ এর জিন সিকুয়েন্স অর্থাৎ নিউক্লিক অ্যাসিডের ক্রম মিলানো হয়। |  |

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১২.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। ডিএনএকে বিশেষ এনজাইম দিয়ে কাঁটার পর একটি বিশেষ মাধ্যমে রাখা হয়-

- (ক) রেস্ট্রিকশন এনজাইম, পলিএক্সিলামাইড জেল
- (খ) পিসিআর এনজাইম, এক্সিলামাইড জেল
- (গ) জাইমেজ এনজাইম, পলিএক্সিলামাইড জেল
- (ঘ) সুক্রোজ এনজাইম, এক্সিলামাইড জেল

২। ডিএনএ টেস্টের বিজ্ঞানভিত্তিক ব্যবহারিক পদ্ধতিকে বলা হয়-

- i. ডিএনএ টাইপিং
- ii. ডিএনএ ফিঙ্গারপ্রিন্টিং
- iii. ডিএনএ প্রতিলিপন

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii
- (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii
- (ঘ) i, ii ও iii

৩। ডিএনএ টেস্টের ক্ষেত্রে মূল্যবান জৈবনিক নমুনা হতে পারে-

- i. সাইন্যাপস
- ii. সিমেন্ট বা বীর্য
- iii. হাড়

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii
- (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii
- (ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-১২.৫

## মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণ



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- লিঙ্গ নির্ধারণে ক্রোমোসোমের ভূমিকা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ছেলে বা মেয়ে সন্তানের জন্য মাতা যে দায়ী নয় তা বর্ণনা করতে পারবেন।

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | <b>প্রধান শব্দ</b> | ক্রোমোসোম, অটোসোম, সেক্স ক্রোমোসোম, হ্যাপ্লয়েড, ডিপ্লয়েড |
|--|--------------------|--|

দেহকোষ ও জননকোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা এক থাকে না। বয়ঃপ্রাপ্ত উন্নত জীবের প্রতিটি দেহকোষে জোড়বদ্ধভাবে ক্রোমোসোম অবস্থান করে বলে এ সংখ্যাকে ডিপ্লয়েড (2n) সংখ্যক বলে। প্রাণীর জননকোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা কমে অর্ধেক বা এক প্রস্থ (n) হয়ে যায়। যে প্রক্রিয়ায় জননকোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক হ্রাস পায় তাকে মায়োসিস বলা হয়। যেমন- মানুষের দেহকোষে ৪৬টি ক্রোমোসোম থাকে এবং শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর ক্রোমোসোম সংখ্যা ২৩। অর্থাৎ শুক্রাণু ও ডিম্বাণুতে একপ্রস্থ ক্রোমোসোম থাকে। তেমনিভাবে সপুষ্পক উদ্ভিদের পরাগরেণু ও ডিম্বাণুতে এক প্রস্থ ক্রোমোসোম থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় কোষে একসেট ক্রোমোসোম থাকলে সে সংখ্যাকে হ্যাপ্লয়েড (n) বা অর্ধেক সংখ্যক বলা হয়। ক্রোমোসোমের হ্যাপ্লয়েড সংখ্যাকে 'n' এবং ডিপ্লয়েড সংখ্যাকে '2n' দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

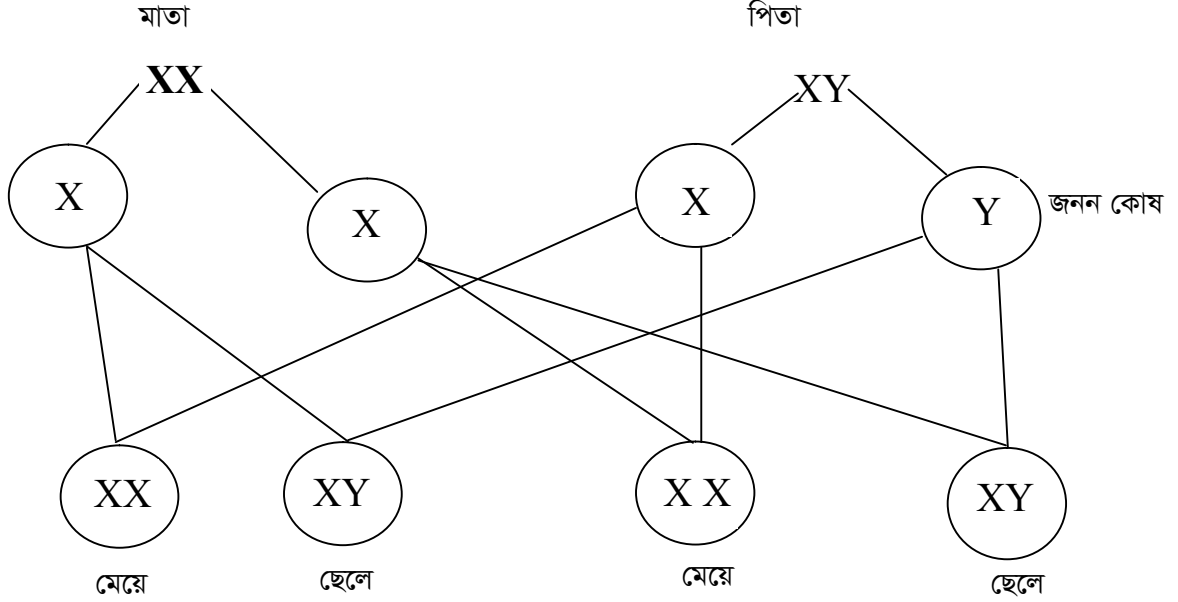
**সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণে ক্রোমোসোমের ভূমিকা :** মানবদেহের প্রতিটি কোষে ২৩ জোড়া বা ৪৬টি ক্রোমোসোম থাকে। এ ২৩ জোড়া ক্রোমোসোমের মধ্যে ২২ জোড়া ক্রোমোসোমকে বলা হয় অটোসোম। অটোসোম দেহের নানা প্রকার গঠন প্রণালি ও জৈবিক কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। লিঙ্গ নির্ধারণে এদের কোনও ভূমিকা নেই। অপর এক জোড়া ক্রোমোসোমকে বলা হয় সেক্স ক্রোমোসোম বা লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোসোম। সন্তান ছেলে না মেয়ে হবে তা নির্ধারণ করে লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোসোম। লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোসোম জোড়াকে X এবং Y নামে চিহ্নিত করা হয়।

স্ত্রীলোকের ডিপ্লয়েড কোষে দুটি লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোসোমই 'X' ক্রোমোসোম, অর্থাৎ XX। অন্যদিকে পুরুষের ক্ষেত্রে দুটি লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোসোমের একটি 'X' ক্রোমোসোম এবং অপরটি 'Y' ক্রোমোসোম অর্থাৎ XY।

বয়ঃপ্রাপ্ত স্ত্রীলোকের ডিম্বাণুশয়ে ডিম্বাণু গঠনের সময় মায়োসিস কোষ বিভাজনের ফলে প্রতিটি ডিম্বাণু ২২টি অটোসোম এবং মা একটি 'X' ক্রোমোসোম লাভ করে। অপরদিকে পুরুষদের ক্ষেত্রে উৎপন্ন শুক্রাণুর অর্ধেক সংখ্যক (৫০%) 'X' ক্রোমোসোম এবং অপর অর্ধেক (৫০%) সংখ্যক শুক্রাণু 'Y' ক্রোমোসোম বহন করে। কিন্তু শুক্রাণু 'X' ক্রোমোসোম বা 'Y' ক্রোমোসোম যেটাই বহন করুক না কেন সে ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করতে পারে।

'X' ক্রোমোসোম বহনকারী শুক্রাণু ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করলে, দুটি 'XX' ক্রোমোসোমের আবির্ভাব ঘটে এবং সন্তানটি কন্যা হবে। অন্যদিকে 'Y' ক্রোমোসোম বহনকারী শুক্রাণু ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করলে, 'XY' ক্রোমোসোমের আবির্ভাব ঘটে এবং সন্তানটি পুত্র হবে।

| মাতা                        | পিতা                        |
|-----------------------------|-----------------------------|
| XX ক্রোমোসোম<br>(ডিপ্লয়েড) | XY ক্রোমোসোম<br>(ডিপ্লয়েড) |
| জননকোষ/ডিম্বাণু             | জননকোষ/শুক্রাণু             |
| সকল ডিম্বাণুতে X থাকবে      | X (৫০%) বা Y (৫০%)          |
| (হ্যাপ্লয়েড)               | (হ্যাপ্লয়েড)               |



চিত্র ১২.৫.১ : সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণ

আমাদের দেশে কন্যা-সন্তান প্রসব করার কারণে অজ্ঞতাবশতঃ অনেক সময় মাতাকে অপবাদ দেয়া হয়। প্রকৃতপক্ষে প্রত্যাশিত শিশুর লিঙ্গ নির্ধারণে মাতার কোনও ভূমিকা নেই। কেননা, মাতৃকোষে সব সময়ই কেবলমাত্র 'X' ক্রোমোসোম বহনকারী ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। অপরদিকে পিতার জননকোষে তথা শুক্রাণু 'X' এবং 'Y' ক্রোমোসোম বহন করে। গর্ভধারণকালে কোন্ ধরনের ক্রোমোসোম (X অথবা Y) বহনকারী শুক্রাণু 'X' ক্রোমোসোম বহনকারী ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হবে, তার উপর নির্ভর করে ভবিষ্যত সন্তানের লিঙ্গ। যদি পিতার 'X' ক্রোমোসোম বহনকারী শুক্রাণু মাতার 'X' ক্রোমোসোম বহনকারী ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করে, তবে উৎপন্ন জাইগোট হবে 'XX' তথা সন্তান হবে কন্যা। অন্যদিকে যদি পিতার 'Y' ক্রোমোসোম বহনকারী শুক্রাণু মাতার 'X' ক্রোমোসোম বহনকারী ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করে, তবে উৎপন্ন জাইগোট হবে 'XY' তথা ভূমিষ্ট হবে পুত্র সন্তান। কাজেই দেখা যাচ্ছে, ভূমিষ্ট সন্তান ছেলে হবে না মেয়ে হবে, এর জন্য পিতার কোন্ প্রকৃতির ক্রোমোসোম বহনকারী শুক্রাণু মাতার 'X' ক্রোমোসোম বহনকারী ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করবে তার উপরে নির্ভর করবে। সুতরাং সন্তান ছেলে বা মেয়ে হওয়ার জন্য মাতা কোনভাবেই দায়ী নয়।

|              |   | সন্তান ছেলে হবে না মেয়ে হবে ? |   |   |   |
|--------------|---|--------------------------------|---|---|---|
|              |   | বাবা<br>X                      | Y | X | Y |
| মা<br>↓<br>X | X |                                |   |   |   |
|              | X |                                |   |   |   |
|              | X |                                |   |   |   |
|              | X |                                |   |   |   |



সারসংক্ষেপ

স্বাভাবিক অবস্থায় কোষে একপ্রস্থ ক্রোমোসোম থাকলে সে সংখ্যাকে হ্যাপ্লয়েড (n) বা অর্ধেক সংখ্যক বলা হয়। ক্রোমোসোমের হ্যাপ্লয়েড সংখ্যাকে 'n' এবং ডিপ্লয়েড সংখ্যাকে '2n' দ্বারা প্রকাশ করা হয়। সন্তান ছেলে বা মেয়ে হওয়ার জন্য মাতা দায়ী নয়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১২.৫

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। মানুষের দেহে মোট কতটি ক্রোমোসোম থাকে ?

(ক) ৪৪টি

(খ) ৪৫টি

(গ) ৪৬টি

(ঘ) ৪৭টি

উদ্দীপকটি পড়ে ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দিন- হালিমের একটি কন্যা সন্তান হয়েছে। এতে তিনি স্ত্রীকে প্রায়শই তিরস্কার করেন। গ্রামের ডাক্তার সাহেব ঘটনা শুনে হালিমকে বুঝিয়ে বললেন। তিনি শান্ত হইলেন।

২। হালিমের শুক্রাণুতে তার স্ত্রীর মিলনের সময় নিচের কোন ক্রোমোসোমগুলো প্রকাশিত হয়েছিল-

(ক) XY

(খ) XX

(গ) X XY

(ঘ) XX X

৩। কন্যা সন্তানটি হওয়ার জন্য দায়ী -

i. হালিম

ii. হালিমের স্ত্রী

iii. উভয়ে

নিচের কোনটি সঠিক ?

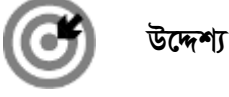
(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i


## পাঠ-১২.৬ জেনেটিক ডিসওর্ডার



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- জেনেটিক ডিসওর্ডার সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- জেনেটিক ডিসওর্ডারের কারণ উল্লেখ করতে পারবেন।
- জেনেটিক ডিসওর্ডারের ফলাফল বিশ্লেষণ করতে পারবেন।

|   |                    |  |
|---|--------------------|--|
|  | <b>প্রধান শব্দ</b> | জেনেটিক ডিসওর্ডার, ডাউন সিন্ড্রোম, পাটাও-সিন্ড্রোম |
|---|--------------------|--|

**জেনেটিক ডিসওর্ডার :** বংশগতির অনিয়মের কারণে মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের ঘটনা ঘটে যা উদ্ভেগের বিষয়। বংশগতির এ অনিয়মকে বলা হয় জেনেটিক ডিসওর্ডার। ইহা এক প্রকার অস্বাভাবিকতা। এর ফলে মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের রোগ দেখা দেয়। যেমন- বর্ণাঙ্কতা, থ্যালাসেমিয়া, ডাউন সিন্ড্রোম, পাটাও সিন্ড্রোম, এডওয়ার্ড সিন্ড্রোম, ক্লাইনফেল্টার ও ডাবল ওয়াই সিন্ড্রোম, ট্রিপলো-X সিন্ড্রোম, টার্নার সিন্ড্রোম, হানটিংটন'স সিন্ড্রোম, সিকিল সেল (রক্তশূন্যতা) ইত্যাদি।

**জেনেটিক ডিসওর্ডারের কারণ :** চিকিৎসা বিজ্ঞানীরা আবিষ্কার করেছেন কীভাবে মাতা-পিতা থেকে সন্তানদের মধ্যে উপরিউক্ত রোগগুলো সঞ্চারিত হয় এবং কী ধরনের অনিয়মের কারণে রোগগুলো ঘটে। যে সকল অনিয়মের কারণে মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের রোগের সৃষ্টি হয় তা হলো-

(ক) পয়েন্ট মিউটেশন (জিনের পরিব্যপ্তি, এমনকি একটি নিউক্লিয়োটাইডের পরিব্যপ্তি),

(খ) ক্রোমোসোম সংখ্যা-হ্রাস-বৃদ্ধি,

(গ) মায়োসিস কোষ বিভাজনের সময় হোমোলোগাস ক্রোমোসোমের বিচ্ছিন্নকরণ না ঘটা (Non-disjunction) অ্যানাফেজ দশায় দু'মেরুতে সম-সংখ্যক ক্রোমোসোম বিতরণ না হওয়া) এবং

(ঘ) অসমসত্ত্ব ক্রোমোসোমের মধ্যে অংশের বিনিময় (Translocation) ইত্যাদি।

**জেনেটিক ডিসওর্ডারের ফলাফল :** উপরিউক্ত কারণে মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের বংশগত রোগের সৃষ্টি হয়। নিম্নে এ রকম দুটি রোগের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেয়া হলো-

**১। ডাউন সিন্ড্রোম :** ল্যাংডন ডাউন (১৮৬৬) মঙ্গোলীয় জড় বুদ্ধিতা নামক একটি বংশগত রোগের সিন্ড্রোম বর্ণনা করেন।

তার নাম থেকেই এ রোগের নাম ডাউন সিন্ড্রোম। মানুষের ২১তম ক্রোমোসোমের বিচ্ছিন্নকরণ (Non disjunction) না ঘটায় ফলে এ রোগটি হয়। শিশু জন্মের সঙ্গে সঙ্গেই এ রোগটি সহজে বোঝা যায়। শিশুর চোখের পাতায় অতিরিক্ত একটি ভাঁজ দেখা দেয়। এদের মুখ থাকে খোলা, জিহবা বের হওয়া এবং জিহ্বায় কিছু সংখ্যক ভাঁজ। পানি জমে হাত-পা ফোলা ফোলা থাকে। এর নাম শোথ। হাত ও পায়ের তালুর এক পাশ থেকে অপর পাশ পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে একটি বিশেষ ভাঁজ বা রেখা। হাত খাটো ও প্রশস্ত, মুখ মডল চেপ্টা ও করোটি গোল, গলা বেশ খাটো, কান নিচের দিকে নামানো, চোখের মনির পাশে বিদ্যমান ব্রাশফিল্ড দাগ, নমনীয় সন্ধিস্থল, ভেতরমুখী বাঁকানো হেম আঙ্গুল এবং পায়ের ১ম ও ২য় আঙ্গুলের মধ্যবর্তী বেশ বড় ফাঁক প্রভৃতি ডাউন সিন্ড্রোমের লক্ষণ। শৈশবে ডাউন সিন্ড্রোমের রোগীরা বেশ হাসিখুশি ও অনুগত থাকে। বড় হলে দেখা যায় এদের বুদ্ধিমত্তা তুলনামূলকভাবে কম।






চিত্র ১২.৬.১ : ডাউন সিন্ড্রোম

২। পাটাও-সিন্ড্রোম : পাটাও সিন্ড্রোম (১৯৬০) এর অন্তর্গত হচ্ছে বহু রকমের দৈহিক গঠনগত ত্রুটি। মানুষের ৮০% ক্রোমোসোমের ১৩ এর প্রাইমারি ট্রাইসোমিক এর ফলে (অর্থাৎ ১৩নং ক্রোমোসোমটি ২টির পরিবর্তে ৩টি থাকে এবং মোট ক্রোমোসোম সংখ্যাও ৪৬টির পরিবর্তে ৪৭টি থাকে) পাটাও সিন্ড্রোম রোগ হয়। বাকি ২০% ক্রোমোসোমে ট্রান্সলোকেশনের ফলে হয়। এর ফলে ক্ষুদ্র মাথা ও ফাঁপা সম্মুখ মস্তিষ্ক, ঢালু কপাল, ত্রুটিপূর্ণ কানের গঠন, ক্ষুদ্র চোখ, চোখের স্নায়ুর অনুপস্থিতি বা ত্রুটি, চোখের তারা না থাকা, এমনকি চোখ না থাকা, কাঁটা ঠোঁট ও তালু, হৃদপিণ্ডের অনেক রকম ত্রুটি, ৫টির বেশি আঙ্গুল, ২য় ও ৫ম আঙ্গুল যথাক্রমে ৩য় ও ৪র্থ আঙ্গুলকে ঘিরে থাকা, লুকানো শুক্রাশয়, দু'মাথাযুক্ত জরায়ু, অল্প বিকশিত ডিম্বাশয়, পায়ের গোড়ালির পেছনদিকে অনেকটা রেকিংচেয়ারের ন্যায় বৃদ্ধি ও বক্রতা, মানসিক বৈকল্য, বধিরত্ব এবং মাংসপেশির অল্প স্বল্প খিঁচুনি। এর ফলে দেড় মাসের মধ্যেই অধিকাংশ শিশু মারা যায়।



চিত্র ১২.৬.২ : পাটাও-সিন্ড্রোম

|  |                        |  |  |  |
|--|------------------------|--|--|--|
|   | <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b> | নিচের ছকটি পূরণ করুন   |  |  |
| পাটাও সিন্ড্রোমের ২টি বৈশিষ্ট্য লিখুন  |                        | ৩টি অনিয়মের নাম লিখুন যার কারণে মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের অস্বাভাবিকতা দেখা যায় |  |  |
|  |                        |  |  |  |
|  <b>সারসংক্ষেপ</b>   |                        |  |  |  |
| বংশগতির অনিয়মের কারণে মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের ঘটনা ঘটে যা উদ্ভেগের বিষয়। বংশগতির এ অনিয়মকে বলা হয় জেনেটিক ডিসঅর্ডার। ইহা এক প্রকার অস্বাভাবিকতা। এর ফলে মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের রোগ দেখা দেয়। যেমন- বর্ণান্ধতা, থ্যালাসেমিয়া, ডাউন সিন্ড্রোম, পাটাও-সিন্ড্রোম, এডওয়ার্ড-সিন্ড্রোম, ক্লাইনফেল্টার ও ডাবল ওয়াই সিন্ড্রোম, ট্রিপলো-X সিন্ড্রোম, টার্নার-সিন্ড্রোম, হানটিংটন-সিন্ড্রোম, সিকিল সেল (রক্তশূন্যতা) ইত্যাদি। |                        |  |  |  |
|  <b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১২.৬</b>   |                        |  |  |  |

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। রহিমের একটি সন্তান হয়েছে। জন্মের কিছু দিনের মধ্যেই সন্তানটি অস্বাভাবিক আচরণ করে। অস্বাভাবিক আচরণের মধ্যে রয়েছে-

- i. তার মুখ থাকে খোলা এবং জিহ্বা বের হওয়া
- ii. জিহ্বায় কিছু সংখ্যক ভাঁজ দেখা যায়
- iii. পানি জমে হাত-পা ফোলা ফোলা থাকে

পাটাও সিন্ড্রোমের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii
- (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii
- (ঘ) i, ii ও iii

কালামের একটি সন্তান হয়েছে। জন্মের কিছু দিনের মধ্যেই সন্তানটি অস্বাভাবিক আচরণ করে।

২। অস্বাভাবিক আচরণের মধ্যে রয়েছে-

- i. তার মাথাটি ক্ষুদ্রাকায়
- ii. চোখের গঠনও ক্ষুদ্র
- iii. পানি জমে হাত-পা ফোলা ফোলা থাকে

ডাউন সিন্ড্রোমের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii
- (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii
- (ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-১২.৭ বিবর্তন



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- বিবর্তন সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- ডারউইনবাদের মূলনীতি সংক্ষেপে বর্ণনা করতে পারবেন।

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | <b>প্রধান শব্দ</b> | পরিবৃদ্ধি, অত্যধিক জনসংখ্যা, সীমিত আহাৰ্য ও বাসস্থান, জীবন ধারণের জন্য সংগ্রাম, যোগ্যতমের টিকে থাকা, প্রাকৃতিক নির্বাচন, নতুন প্রজাতি সৃষ্টি |
|--|--------------------|--|



**বিবর্তন** : বিবর্তন একটি জৈবিক পদ্ধতি। এর প্রকৃত অর্থ হলো ক্রমবিকাশ। পৃথিবীতে বর্তমানে যত জীব রয়েছে তারা বিভিন্ন সময়ে এ ভূমণ্ডলে আবির্ভূত হয়েছে। আবার অনেক উদ্ভিদ ও প্রাণী সময়ের আবর্তে বিলুপ্ত হয়েছে। ডাইনোসর আজ থেকে কয়েক মিলিয়ন বছর আগে বিলুপ্ত হয়েছে। আবার কোন কোন জীব ধীরে ধীরে গতিতে পরিবর্তন ঘটিয়ে এখনও টিকে আছে। কয়েক লক্ষ বা হাজার বছর সময়ের ব্যাপকতায় জীব প্রজাতির পৃথিবীতে আবির্ভাব ও টিকে থাকার জন্য যে পরিবর্তন ও অভিযোজন প্রক্রিয়া তাকে জৈব বিবর্তন বলা হয়।

হার্ভার্ড বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যাপক স্টেফেন জে. গোল্ড (১৯৯১) এর মতে ‘Evolution’ পরিপদটি সর্বপ্রথম ব্যবহার করেন জার্মান জীববিদ Albrecht von Haller (১৭৭৪ সালে)। তিনি বলেন ধীরে ধীরে ক্রমাগত ও পর্যায়ক্রমিক পরিবর্তনের মাধ্যমে কোন সত্তা সরল থেকে জটিল হওয়ার ধারাবাহিক পরিবর্তনই বিবর্তন। কোন প্রাণী বা উদ্ভিদ ধীরে ধীরে ধারাবাহিক রূপান্তরের মাধ্যমে একটি সম্পূর্ণ নতুন প্রাণী বা উদ্ভিদ এ পরিণত হওয়াকে অভিব্যক্তি বলা হয়। অভিব্যক্তির মূল কথা হলো প্রজাতিগুলো পরিবর্তনযোগ্য অর্থাৎ দীর্ঘ সময়ের ব্যবধানে জীবের চেহারা পরিবর্তন ঘটে।

ইংরেজ প্রকৃতি বিজ্ঞানী চার্লস রবার্ট ডারউইন অভিব্যক্তির কলাকৌশল সম্পর্কিত তাঁর মতামত ১৮৫৯ খ্রিস্টাব্দে ২৮ নভেম্বর ‘The Origin of Species by means of Natural Selection’ নামক বইটিতে প্রকাশ করেন। তাঁর মতামত প্রাকৃতিক নির্বাচন মতামত নামে পরিচিত। তিনি (১৮৩১) H.M.B.S. Beagle নামক জাহাজে প্রকৃতিবিদ হিসেবে চাকরি পেয়ে বিশ্ব ভ্রমণে বাহির হন। তিনি আটলান্টিক মহাসাগরে অবস্থিত দক্ষিণ আমেরিকার বিভিন্ন দ্বীপ, তাহিতি, নিউজিল্যান্ড, অস্ট্রেলিয়া, মরিশাস, মালদ্বীপ, ব্রাজিল ও গ্যালাপ্যাগোস দ্বীপপুঞ্জ প্রায় পাঁচ বছর ধরে পরিভ্রমণ করেন এবং বিভিন্ন প্রাণীর নমুনা সংগ্রহ করেন। ডারউইনের দায়িত্ব ছিল বিভিন্ন স্থানের উদ্ভিদ ও প্রাণী পর্যবেক্ষণ করা এবং এদের নমুনা সংরক্ষণ করা। সমুদ্রে ভ্রমণকালীন সময়ে ডারউইন, চার্লস লায়েল লিখিত ‘The Principles of Geology’ নামক বইটিতে প্রস্তাবিত তত্ত্বের প্রতি আকৃষ্ট হন। উক্ত বইটিতে দীর্ঘ সময়ের ব্যবধানে পৃথিবীর চেহারা পরিবর্তিত হওয়ার কথা উল্লেখ ছিল। দক্ষিণ আমেরিকার উপকূলে ডারউইন নিজেও প্রস্তাবিত ভূ-তত্ত্বীয় পরিবর্তন এর চিহ্ন লক্ষ করেন। গ্যালাপ্যাগোস দ্বীপপুঞ্জে ভ্রমণকালে ডারউইন প্রত্যেক দ্বীপের পাখি ও কচ্ছপকে কিছুটা ভিন্ন চেহারা দেখতে পান। যদিও সকল পাখির একই প্রজাতি এবং সকল কচ্ছপ একই প্রজাতিভুক্ত ছিল। ইংল্যান্ডে লিখিত জনসংখ্যা সম্বন্ধীয় একটি প্রবন্ধ পাঠ করে বিশেষভাবে প্রভাবিত হন। উল্লেখ্য যে, Malthus এর প্রস্তাব অনুযায়ী জীবের সংখ্যা জ্যামিতিক হারে বৃদ্ধি পায়, যদিও খাদ্য সম্ভার শুধু গাণিতিক হারেই বাড়ে। এর ফলশ্রুতি হিসেবে সীমিত খাদ্য দখলের জন্য তীব্র লড়াই দেখা দেয়। উল্লিখিত তথ্যাবলি ডারউইনের নিজস্ব চিন্তাশ্রোতকে তীব্রতর করে। ফলে ডারউইন দীর্ঘকাল ধরে তার যুক্তির স্বপক্ষে সাক্ষ্য প্রমাণ সংগ্রহ করতে থাকেন। তিনি লক্ষ করেন যে প্রজননবিদগণ সিলেকশন (Selection) এর মাধ্যমেই নতুন ভ্যারাইটি সৃষ্টি করতে সক্ষম হন। অর্থাৎ এ পরিবর্তন প্রাকৃতিক উপায়ে হয় তাহলে নতুন প্রজাতি সৃষ্টি করে। যেহেতু প্রাকৃতিক উপায়ে এ নির্বাচন ঘটে তাই একে প্রাকৃতিক নির্বাচন বলে। অবশেষে নিজের অভিজ্ঞতালব্ধ তথ্যের ভিত্তিতে গভীর নিষ্ঠার সাথে তার যুক্তিগুলোকে সরলভাবে ব্যাখ্যা করে তিনি ১৮৫৮ খ্রিস্টাব্দে ১লা জুলাই লন্ডনের লিনিয়াস সোসাইটি এর সভায় পেশ করেন। ডারউইনের মতবাদের মূলতত্ত্বগুলো সম্পূর্ণ পৃথকভাবে সংক্ষেপে ও তুলনামূলকভাবে কম নমুনা পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে ওয়ালেস (Alfred Russel Wallace) আবিষ্কার করতে সক্ষম হয়েছিলেন বলে বিবর্তনের মতবাদকে যৌথ নামে ‘Darwin-Wallace’s Theory’ বলা হয়।

**ডারউইনবাদের মূলনীতি :** ডারউইনবাদের অপর নাম ডারউইনের প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ। ডারউইনবাদ এর মূলতত্ত্বটি যে কয়েকটি মূলনীতির উপর প্রতিষ্ঠিত সেগুলোকে প্রধানত দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- (ক) প্রাকৃতিক ঘটনাবলি ও (খ) ডারউইনের সিদ্ধান্ত। উল্লিখিত বিষয়গুলো নিম্নে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো-

**১। পরিবৃতি (Variation) :** ডারউইন লক্ষ করেন যে, যৌন জননে উৎপন্ন দুটি প্রাণী বা প্রাণীগোষ্ঠী সম্পূর্ণভাবে এক রকম নয়। একই প্রজাতির মধ্যে এমনকি একই পিতা-মাতার সন্তানদের মধ্যেও পার্থক্য দেখা যায়। একে পরিবৃতি বলে। এসব পরিবৃতির অনেকগুলো বংশানুসৃত হয়। ডারউইন মনে করেন যে কোনো জীবন সংগ্রামে টিকে থাকাটা দৈবাৎ ঘটনা নয়। এটি নির্ভর করে বংশধারার উপর। অর্থাৎ পরিবৃতিগুলোর মধ্যে যেগুলো বিরূপ পরিবেশের সাথে সর্বাধিক অভিযোজিত সেগুলো টিকে থাকে। একে প্রাকৃতিক নির্বাচন বলে।

**২। অত্যধিক জন্মহার (Prodigality of reproduction) :** ডারউইন লক্ষ করেন যে, প্রত্যেক প্রজাতির প্রাণী প্রাকৃতিক পরিবেশে প্রজনন অত্যধিক। যেমন- একটি সন্তান বেঁচে থাকলে এবং পরস্পরের মধ্যে প্রজনন করলে একজোড়া হাতি হতে ৭৫০ বৎসরে ১ কোটি ৯০টি হাতির সৃষ্টি হবে। প্রকৃতিতে প্রতিটি জীবের প্রজনন ক্ষমতা, জন্মহার ও শেষ পর্যন্ত টিকে থাকার সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য রয়েছে। প্রজন্মকে টিকিয়ে রাখার জন্যে এটি জীবের সহজাত ক্ষমতা। এর ফলে বেঁচে থাকা প্রাণী অপেক্ষা প্রজননকৃত প্রাণীর সংখ্যা বহুগুণ বেশি হয়। একটি কাতলা মাছ চট্টগ্রামের হালদা নদীতে এক ঋতুতে প্রায় ৩ থেকে ৫ লক্ষ ডিম দিয়ে থাকে। অনুকূল পরিবেশে এখান থেকে জন্ম নেয়া পোনার মাত্র কয়েক হাজার বেঁচে থেকে বড় হবার সুযোগ পায়।

**৩। সীমিত আহাৰ্য ও বাসস্থান (Limitation of food and space) :** একটি সুস্থিত পরিবেশে প্রাকৃতিক সম্পদ সর্বদা সীমিত থাকে যাহা নির্দিষ্ট সংখ্যক জীবকে বেঁচে থাকতে সাহায্য করে।

**৪। জীবন ধারণের জন্য সংগ্রাম (Struggle for life) :** প্রতিটি প্রাণী অপেক্ষাকৃত অনেক বেশি পরিমাণে সন্তান জন্ম দেয়ার ফলে বেঁচে থাকার জন্য প্রাণীর মধ্যে সংগ্রাম অবধারিত। আর এ সংগ্রাম খাদ্য ও নিরাপদ আশ্রয় এবং প্রজননক্ষেত্রকে কেন্দ্র করে। আর উক্ত যুক্তিগুলো ডারউইন দিয়েছেন যা ডারউইন কর্তৃক জীবন-সংগ্রাম নামে এবং হার্ডার্ড স্পেনসার 'Struggle for existence' আখ্যায়িত করেন। জীবের বেঁচে থাকার জন্য নিচের বিষয়গুলো বিবেচ্য-

(ক) প্রতিটি প্রাণীর জন্য খাদ্য ও বাসস্থান সীমিত। ফলে অধিক জনসংখ্যার একটা অংশ খাদ্যাভাবে মারা যায়। দেখা গেছে- কোন দ্বীপাঞ্চলে হরিণ ছেড়ে দিলে এরা বড় হয়, বংশবৃদ্ধি করে দ্রুত সংখ্যাবৃদ্ধি করে। পরে অতিরিক্ত হরিণ গাছের পাতা বা ঘাস খেয়ে এমন অবস্থার সৃষ্টি করে যে, অনাহারে তাদের মড়ক দেখা যায় এবং হরিণ সংখ্যা নিয়ন্ত্রিত হয়।

(খ) বিশ্বে প্রতিটি জীব জীবন সংগ্রামে লিপ্ত। একই প্রজাতির বিভিন্ন সদস্যদের পরস্পরের মধ্যে অন্তঃপ্রজাতিক প্রতিযোগিতা যেমন বুইমাছ-বুইমাছ, বিড়াল-বিড়াল, বাঘ-বাঘ কিংবা বানর-বানর সংগ্রাম অথবা ভিন্ন দুটি প্রজাতির মধ্যে অর্থাৎ অন্তঃপ্রজাতিক প্রতিযোগিতা যেমন সাপ-বেজী, প্রজাপতি-মৌমাছি ইত্যাদি পারস্পরিক সংগ্রামে লিপ্ত হয়। প্রতিটি প্রাণী প্রতিকূল পরিবেশের সাথে সংগ্রাম করছে। বন্যা, খরা, ঝড়, বৃষ্টি, অত্যধিক গরম, শীত, আগ্নেয়গিরি, সুনামি, জলোচ্ছ্বাস, ভূমিকম্প ইত্যাদি একটি পরিবেশের জীবের স্বাভাবিক জীবনযাত্রা ব্যাহত করে। প্রাকৃতিক বিপর্যয়ে বহু জীবের জীবন ধ্বংস হয়। সুতরাং জনসংখ্যা নিয়ন্ত্রণে প্রাকৃতিক দুর্যোগ গুরুত্বপূর্ণ কার্যকরী ভূমিকা পালন করে।




**৫। যোগ্যতমের টিকে থাকা (Survival of the fittest) :** জীবের মধ্যে অবস্থিত অনুকূল পরিবৃতিগুলো জীবন সংগ্রামে জয়ী হওয়াকে সহজ করে অর্থাৎ যাদের মধ্যে প্রয়োজনীয় পরিবৃতি থাকবে তারাই জীবন সংগ্রামে জয় লাভ করবে এবং অবশেষে টিকে থাকবে। হার্ডার্ড স্পেনসার একে যোগ্যতমের টিকে থাকা এবং ডারউইন প্রাকৃতিক নির্বাচন বলে উল্লেখ করেন।

**৬। প্রাকৃতিক নির্বাচন (Natural selection) :** ডারউইনের ধারণা অনুযায়ী জীবন সংগ্রামে জয়ী হয়ে যারা টিকে থাকে তাদের মধ্যে প্রয়োজনীয় পরিবৃতি থাকে। অর্থাৎ প্রকৃতি কোন কোন জীবকে অনুকূল পরিবৃতি সরবরাহ করে এবং জীবন সংগ্রামে টিকে থাকতে পরোক্ষভাবে সহায়তা করে।

**৭। নতুন প্রজাতি সৃষ্টি (Origin of new species) :** ডারউইনের ধারণা অনুযায়ী, অনুকূল পরিবৃতিসম্পন্ন জীবন সংগ্রামে বিজয়ী জীবগণ দ্রুত এবং দক্ষতার সাথে পরিবর্তিত পরিবেশে নিজেদেরকে প্রতিষ্ঠা করতে সক্ষম হয়। ফলে তারা টিকে থাকে এবং প্রজনন করার সুযোগ পায়। এর সাথে সাথে তারা সন্তানদের মধ্যে পরিবৃতিগুলো সঞ্চারিত করে। বংশানুক্রমে এভাবে বৈশিষ্ট্যের যোগ-বিয়োগ ঘটতে থাকলে এক সময়ে এমন কিছু বংশধর পাওয়া যাবে যাদের দেহের



আকার ও আকৃতি আদি পূর্ব পুরুষ হতে সম্পূর্ণ ভিন্নতর হবে। এ সময়ে যদি এরা পূর্ব পুরুষদের মধ্যে প্রজননের সীমাবদ্ধতা অর্জন করে তবে এদেরকে নতুন প্রজাতি নামে অভিহিত করা যাবে।

|   |                                |  |
|---|--------------------------------|--|
|    | <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>         | ডারউইনের মূলনীতিগুলো সাইন পেন দিয়ে পোস্টারে লিখে ক্লাসে উপস্থাপন করুন |
|    | <b>সারসংক্ষেপ</b>              |  |
| বিবর্তন একটি জৈবিক পদ্ধতি। এর প্রকৃত অর্থ হলো ক্রমবিকাশ। পৃথিবীতে বর্তমানে যত জীব রয়েছে তারা বিভিন্ন সময়ে এ ভূমন্ডলে আবির্ভূত হয়েছে। আবার অনেক উদ্ভিদ ও প্রাণী সময়ের আবর্তে বিলুপ্ত হয়েছে। ডাইনোসর আজ থেকে কয়েক মিলিয়ন বছর আগে বিলুপ্ত হয়েছে। আবার কোন কোন জীব ধীর গতিতে পরিবর্তন ঘটিয়ে এখনও টিকে আছে। কয়েক মিলিয়ন বছর সময়ের ব্যাপকতায় জীব প্রজাতির পৃথিবীতে আবির্ভাব ও টিকে থাকার জন্য যে পরিবর্তন ও অভিযোজন প্রক্রিয়া তাকে জৈব বিবর্তন বলা হয়। হার্ভার্ড বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যাপক স্টেফেন জে. গোল্ড (১৯৯১) এর মতে 'Evolution' পরিপদটি সর্বপ্রথম ব্যবহার করেন জার্মান জীববিদ Albrecht von Haller (১৭৭৪ সালে)। ডারউইনবাদ এর মূলতত্ত্বটি যে কয়েকটি মূলনীতির উপর প্রতিষ্ঠিত সেগুলোকে প্রধানত দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- (ক) প্রাকৃতিক ঘটনাবলি ও (খ) ডারউইনের সিদ্ধান্ত। |                                |  |
|    | <b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১২.৭</b> |  |

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। বিবর্তন শব্দটি সর্বপ্রথম কে ব্যবহার করেন ?

- (ক) Albrecht von Haller (খ) ডারউইন (গ) ওয়ালেস (ঘ) মেডেল

২। 'The Principles of Geology' বইটি কার লেখা-

- (ক) চার্লস লায়েল (খ) ডারউইন (গ) ওয়ালেস (ঘ) হার্বার্ট স্পেনসার

৩। জীবের বাঁচার সংগ্রাম মূলত-

- i. খাদ্যকে ঘিরে ii. চিকিৎসাকে ঘিরে iii. প্রজননকে ঘিরে

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৪। ম্যালথাসের মতে পৃথিবীতে মানব জাতির সংখ্যা ব্যাহত হওয়ার কারণ হলো-

- i. অসচেতনতা ii. অসুস্থতা iii. সীমিত খাদ্য সরবরাহ

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ৫ ও ৬ নং প্রশ্নের উত্তর দিন- মা শায়লাকে ডাইনোসরের গল্প বললেন। তিনি বললেন, প্রাচীনকালে ডাইনোসর অতি বলিষ্ঠ হওয়া সত্ত্বেও আজ তারা বিলুপ্ত। কিন্তু অতি ক্ষুদ্র প্রাণী তেলাপোকা হাজার কোটি বছর যাবৎ টিকে আছে।

৫। উপরে উল্লিখিত শেষের প্রাণীটির টিকে থাকার কারণ হলো-

- i. Natural selection ii. Artificial selection ii. Origin of species

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i

৬। উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি-

- i. জীব বিবর্তন ii. প্রকৃতিতে সকলকে টিকিয়ে রাখে iii. ডারউইন কর্তৃক আবিষ্কৃত

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-১২.৮ প্রজাতির টিকে থাকায় বিবর্তনের গুরুত্ব



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- প্রজাতির টিকে থাকায় বিবর্তনের গুরুত্ব বর্ণনা করতে পারবেন।

|  |                    |               |
|--|--------------------|---------------|
|  | <b>প্রধান শব্দ</b> | অভিযোজন, সিডর |
|--|--------------------|---------------|

বিবর্তনের মাধ্যমে যেমন নতুন প্রজাতির উৎপত্তি ঘটে, তেমন অনেক প্রজাতি কালের গর্ভে হারিয়ে যায়। যেমন- ডাইনোসর পৃথিবী থেকে অনেক আগেই বিদায় নিয়েছে। সময়ের সাথে যে প্রজাতিটির টিকে থাকার ক্ষমতা যত বেশি সে বিবর্তনের আঘাতে তত বেশি সময় টিকে থাকবে। অর্থাৎ পরিবেশ, জীবন প্রবাহ ও জনমিতির মানদণ্ডে বিবর্তনে যে যত বেশি খাপ খাওয়াতে পারবে সে প্রজাতিটি টিকে থাকবে।

|  |                                |
|--|--------------------------------|
|  | <b>সারসংক্ষেপ</b>              |
| পরিবেশ, জীবন প্রবাহ ও জনমিতির মানদণ্ডে বিবর্তনে যে যত বেশি খাপ খাওয়াতে পারবে সে প্রজাতিটি টিকে থাকবে। |                                |
|  | <b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১২.৮</b> |

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। ডাইনোসর পৃথিবী থেকে কবে বিদায় নিয়েছে ?

- (ক) মিলিয়ন বছর আগে (খ) লক্ষ বছর আগে (গ) হাজার বছর আগে (ঘ) কোটি বছর আগে

২। অভিযোজনের উদাহরণ হলো-

- i. প্রাণীর আত্মরক্ষায় ছদ্মবেশ ii. মরুভূমিতে গাছের পানি সংরক্ষণ  
iii. মশার দুরন্ত গতিতে উড়া

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>চূড়ান্ত মূল্যায়ন</b> |
|--|---------------------------|

সৃজনশীল প্রশ্ন- ১

আবুল হোসেন একজন বেকার পুরুষ। বিয়ের পর আবুল হোসেনের স্ত্রীর পরপর চারটি কন্যা সন্তান হয়েছে। তিনি এজন্য তাঁর স্ত্রীর উপর রেগে গেলেন। একদিন তাঁর স্ত্রীকে প্রহার করলেন। পরে গ্রামের শিক্ষিত লোকেরা তাকে বোঝালেন এজন্য আবুল হোসেন নিজেই দায়ী।

(ক) বংশগতি বস্তু বলতে কী বোঝান ?

(খ) ডিএনএ অনুলিখন কী ?

(গ) আবুল হোসেনের স্ত্রীর পরপর চারটি কন্যা সন্তান হওয়ার কারণ কী ?

(ঘ) সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণে পিতাই মুখ্য ভূমিকা পালন করে- বিশ্লেষণ করুন।

এসএসসি প্রোগ্রাম

### সৃজনশীল প্রশ্ন- ২

মিরাজ সাহেবের একটি পুত্র সন্তান রয়েছে। সন্তানটির জন্মের সঙ্গে সঙ্গেই একটি রোগ দেখা দেয়। শিশুটির চোখের পাতায় অতিরিক্ত একটি ভাঁজ দেখা দেয়। তাঁর মুখ খোলা থাকে, জিহ্বা বের হওয়া এবং জিহ্বায় কিছু সংখ্যক ভাঁজ দেখা যায়। পানি জমে হাত-পা ফোলা ফোলা থাকে। হাত ও পায়ের তালুর এক পাশ থেকে অপর পাশ পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে।

- (ক) জেনেটিক ডিসঅর্ডার বলতে কী বোঝেন ?  
(খ) জেনেটিক ডিসঅর্ডারের কারণগুলো লিখুন।  
(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত শিশুটি কী ধরনের রোগে আক্রান্ত ? ব্যাখ্যা করুন।  
(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত এ রকম রোগের কারণগুলো উল্লেখ করুন।

### 🔑 উত্তরমালা

|                                 |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.১ : ১। ক | ২। খ |      |      |      |      |
| পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.২ : ১। খ | ২। ঘ |      |      |      |      |
| পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.৩ : ১। খ | ২। খ | ৩। ক | ৪। গ | ৫। খ | ৬। ক |
| পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.৪ : ১। ক | ২। ক | ৩। ঘ |      |      |      |
| পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.৫ : ১। গ | ২। খ | ৩। ঘ |      |      |      |
| পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.৬ : ১। ঘ | ২। ক |      |      |      |      |
| পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.৭ : ১। ক | ২। ক | ৩। খ | ৪। গ | ৫। ঘ | ৬। খ |
| পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.৮ : ১। ক | ২। ক |      |      |      |      |