

অধ্যায়-১১ : জীনতত্ত্ব ও বিবর্তন

❖ মেডিকেল ও ডেন্টাল ভর্তি পরীক্ষার জন্য এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিকসমূহঃ

| কোর্স | টপিক | ভর্তি পরীক্ষায় যে বছর প্রশ্ন এসেছে |
|-------|-----------------------------|--|
| ৩৩৩ | জীনতত্ত্ব | MAT: 15-16, 09-10, 03-04; DAT: 06-07, 05-06, 03-04 |
| ৩৩৩ | মেন্ডেলের সূত্র ও ব্যতিক্রম | MAT: 13-14, 12-13, 08-09, 00-01; DAT: 18-19, 03-04 |
| ৩ | লিঙ্গ নির্ধারণ নীতি | MAT: 14-15 |
| ৩৩৩ | সেক্সলিঙ্কড ডিসঅর্ডার | MAT: 17-18, 16-17, 13-14, 08-09, 02-03; DAT: 06-07, 03-04, 02-03 |
| ৩৩৩ | ব্লাড গ্রুপ | MAT: 10-11, 08-09, 07-08; DAT: 17-18, 16-17 |
| ৩ | বিবর্তন | MAT: 17-18, 16-17 |

৩৩৩ বংশগতিবিদ্যা বা জীনতত্ত্ব বা জেনেটিক্স

| | |
|-----------------|--|
| প্রচলন | • উইলিয়াম বেটসন (William Bateson) সর্বপ্রথম Genetics শব্দ প্রচলন করেন। |
| জীনতত্ত্বের জনক | • অস্ট্রিয়ান ধর্মযাজক গ্রেগর জোহান মেন্ডেলকে বংশগতিবিদ্যার জনক বলে। |
| মেন্ডেলিজম | • দীর্ঘ সাত বছরের কঠিন ও শ্রমসাধ্য পরীক্ষা শেষে তিনি বংশগতির দুটি সূত্র আবিষ্কার করেন। সূত্রদুটিকে মেন্ডেলিজম বা মেন্ডেলের সূত্র বলে। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ জীনতত্ত্বে ব্যবহৃত কতকগুলো শব্দের ব্যাখ্যাঃ

| শব্দ | সংজ্ঞা |
|---------------------------------------|--|
| ফ্যাক্টর বা জিন | • DNA অণুর একটি খণ্ডাংশ যা জীবের বংশগতির মৌলিক ভৌত ও কার্যিক একক বংশ থেকে বংশান্তরে জীবের বৈশিষ্ট্য বহন করে। |
| লোকাস | • ক্রোমোজোমে জিনের নির্দিষ্ট স্থান। |
| অ্যালিল বা অ্যালিলোমরফ | • সমসংস্থ ক্রোমোজোম জোড়ের নির্দিষ্ট লোকাসে অবস্থানকারী নির্দিষ্ট জিন-জোড়ার একটি অপারটির অ্যালিল। |
| হোমোজাইগাস ও হেটারোজাইগাস | • কোনো জীবে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী অ্যালিল দুটি সমপ্রকৃতির হলে হোমোজাইগাস, আর অসম প্রকৃতির হলে হেটারোজাইগাস। |
| প্রকট বৈশিষ্ট্য ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য | • একজোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন হোমোজাইগাস জীবে সংকরায়ন ঘটালে F ₁ জনুতে সৃষ্ট হেটারোজাইগাস যে বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায়, সেটি প্রকট বৈশিষ্ট্য; আর যেটি প্রকাশ পায় না, সেটি প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য। |
| ফিনোটাইপ | • জিনোটাইপ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত জীবের বাহ্যিক লক্ষণ কে ফিনোটাইপ বলে। • এটি জীবের আকার, আকৃতি, বর্ণ প্রভৃতি প্রকাশ করে। |
| জিনোটাইপ | • কোনো জীবের লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী জিন যুগলের গঠনকে জিনোটাইপ বলে। • জিনোটাইপের বৈশিষ্ট্যের ওপরই জীবের বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ বা ফিনোটাইপ নির্ভর করে। |
| একসংকর বা মনোহাইব্রিড ক্রস | • জীবের একজোড়া বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্যের উপর দৃষ্টি রেখে যে সংকরায়ণ বা ক্রস ঘটানো হয়, তাকে একসংকর ক্রস বা মনোহাইব্রিড ক্রস বলে। |
| দ্বিসংকর বা ডাইহাইব্রিড ক্রস | • জীবের দুজোড়া বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্যের উপর দৃষ্টি রেখে সংকরায়ণ বা ক্রস। |

| | |
|------------|---|
| টেন্ট ক্রস | • F_1 বা F_2 জনুর বংশধরগুলো হোমোজাইগাস না হেটারোজাইগাস তা জানার জন্য সেন্ট্রালোকে মাতৃবংশের বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন লক্ষণবিশিষ্ট জীবের সাথে সংকরায়ণ বা ক্রস। |
| ব্যাক ক্রস | • F_1 জনুর একটি হেটারোজাইগাস জীবের সাথে পিতৃ-মাতৃবংশীয় এক সদস্যের সঙ্গে সংকরায়ণ। |
| অটোসোম | • যেসব ক্রোমোসোম জীবের দৈহিক প্রকাশ ঘটায় তাদের অটোসোম বলে। |
| জিনোম | • জীবের একটি জননকোষের ক্রোমোজোমে বিদ্যমান জিনের সমষ্টি। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার + আবুল আবুল হাসান স্যার স্যার]

❖ বংশগতির ক্রোমোসোম তত্ত্বঃ

| | |
|------------------|---|
| মতবাদের প্রবর্তক | • Walter Sutton এবং Boveri এর এ মতবাদটি বংশগতির ক্রোমোসোম তত্ত্ব বা Chromosome theory of inheritance নামে পরিচিত। |
| স্বীকার্য | <ul style="list-style-type: none"> • ক্রোমোসোম এবং জিনসমূহ ডিপ্লয়েড কোষে জোড় অবস্থায় থাকে। • মিয়োসিস কোষ বিভাজনের সময় দুটি হোমোলোগাস পরস্পর হতে পৃথক হয়ে যায়। • জীবের গ্যামিট জীবের কোন বৈশিষ্ট্যের কেবল একটি অ্যালিল ধারণ করে। • নিষেকের মাধ্যমে ডিপ্লয়েড কোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা পুনঃপ্রতিষ্ঠিত হয়। • কোষে কেবল হোমোলোগাস ক্রোমোসোমগুলো স্বাধীনভাবে পৃথক হয় এবং মিলিত হয়। • অনেক জীবে ক্রোমোসোম দ্বারা লিঙ্গ নির্ধারিত হয় একে সেক্স ক্রোমোসোম বলে। মেণ্ডেলের নীতি মেনে চলে না এমন কয়েকটি উদাহরণ দ্বারা বংশগতির ক্রোমোসোম তত্ত্ব ব্যাখ্যা করা যায়। এদের মধ্যে জিন লিংকেজ, ক্রসিং ভোর ও সেক্স লিংকেজ বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। |

[Ref: আবদুল আলীম স্যার]

❓✓ বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (জিনতত্ত্ব)

- ০১। হোমোলোগ্যাস ক্রোমোসোমের একটি লোকাসে জিনের একত্রে থাকাকে কী বলে? (MAT : 15-16)
- (a) জিনোম (b) অ্যালিলোমর্ফ
(c) ফিনোটাইপ (d) জিনোটাইপ
- ০২। জীবের বাহ্যিক লক্ষণকে নিম্নের কোনটি বলা হয়? (MAT : 09-10)
- (a) জিনোটাইপ (b) প্রকট বৈশিষ্ট্য
(c) ফিনোটাইপ (d) প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য
- ০৩। জীবের প্রকাশ লক্ষণকে বলা হয়- (DAT: 06-07)
- (a) এপ্লিবিশিনিজম (b) অ্যালীল
(c) ফিনোটাইপ (d) জিনোটাইপ
- ০৪। জিন তত্ত্বের জন্য কোনটি সঠিক নয়? (DAT : 05-06)
- (a) কোন জীবে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী অ্যালীল দুটি অসম প্রকৃতির হলে, তাকে হেটারোজাইগাস জীব বলে
(b) DNA জীবের বংশগতির মৌলিক ভৌত ও কার্যিক একক এবং বংশ থেকে বংশান্তরে জীবের বৈশিষ্ট্য বহন করে, তাকে ফ্যাক্টর/ জিন বলে
(c) কোন জীবের লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী জিনযুগলের গঠনকে জিনোটাইপ বলে
(d) জীবের বাহ্যিক লক্ষণকে ফিনোটাইপ বলে
- ০৫। বংশগতি বিদ্যার জনক গ্রেগর জোহান মেণ্ডেল কোন দেশে জন্মগ্রহণ করেন? (MAT : 03-04)
- (a) অস্ট্রিয়া (b) ইতালি
(c) জার্মানি (d) সুইডেন

০৬। মটর উদ্ভিদে প্রকট বৈশিষ্ট্য কোনটি? (DAT : 03-04)

- (a) সবুজ ফল
(c) সাদা বীজ

- (b) হলুদ বীজ
(d) রঙিন ফুল

০৭। বংশগতিবিদ্যার জনক কে? (DAT : 03-04)

- (a) নিউটন
(c) মেন্ডেল

- (b) অ্যাডাম সিংথ
(d) ডারউইন

| | | | | |
|--------|-------|---------|-------|-------|
| উত্তরঃ | ০১। b | ০২। c | ০৩। c | ০৪। b |
| | ০৫। a | ০৬। a,b | ০৭। c | |

*** মেন্ডেলের সূত্র ও ব্যতিক্রম

❖ বিশেষ তথ্যঃ

| বিষয় | অপর নাম | ফিনোটাইপিক অনুপাত |
|--|--|-------------------|
| মেন্ডেলের প্রথম সূত্র | • পৃথকীকরণ সূত্র বা মনোহাইব্রিড ক্রস সূত্র বা জননকোষ শুদ্ধতার সূত্র। | • ৩ : ১। |
| মেন্ডেলের দ্বিতীয় সূত্র | • স্বাধীন সঞ্চারণের সূত্র বা স্বাধীন মিলনের সূত্র বা ডাইহাইব্রিড ক্রস সূত্র বা দ্বিলক্ষণ সংকরায়ন সূত্র। | • ৯ : ৩ : ৩ : ১। |
| পরীক্ষার জন্য মেন্ডেলের মটরগাছ বেছে নেওয়ার কারণ | <ul style="list-style-type: none"> • মটরগাছ একবর্ষজীবী। • আয়ুষ্কাল স্বল্প। • উভলিঙ্গ ও স্বপরাগী। • অতি সহজেই পর-পরাগায়ন ঘটানো যায়। • বহু প্রকরণ পাওয়া যায়। | |

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রমঃ

| ব্যতিক্রম | বর্ণনা |
|-------------------|--|
| অসম্পূর্ণ প্রকটতা | <ul style="list-style-type: none"> • কার্ল করেন্স এটি আবিষ্কার করেন। • অসম্পূর্ণ প্রকটতার জন্য দায়ী জিনগুলোকে ইন্টারমিডিয়েট জিন বলে। • মনোহাইব্রিড ক্রসের অনুপাত ৩ : ১ এর পরিবর্তে ১ : ২ : ১ হয়। • উদাহরণ- সন্ধ্যামালতীর লাল ফুলবিশিষ্ট উদ্ভিদ এবং সাদা ফুলবিশিষ্ট উদ্ভিদের সংকরায়ণ করলে প্রথম বংশধরে গোলাপি বর্ণের ফুল পাওয়া যায়। |
| সম প্রকটতা | <ul style="list-style-type: none"> • সংকর জীবে যখন দুটি বিপরীতধর্মী জিনের দুটি বৈশিষ্ট্যই সমানভাবে প্রকাশিত হয়। • এতে মেন্ডেলিয়ান ৩ : ১ অনুপাতটি পরিবর্তিত হয়ে ১ : ২ : ১ রূপে প্রকাশ পায়। • কালো ও সাদা বর্ণের আন্দালুসিয়ান মোরগ-মুরগির মধ্যে ক্রস ঘটিয়ে সমপ্রকটতা লক্ষ্য করা যায়। |
| লিথাল জিন | <ul style="list-style-type: none"> • লিথাল জিন হলো সেই সমস্ত জিন যারা হোমোজাইগাস অবস্থায় সংশ্লিষ্ট জীবের মৃত্যু ঘটায়। • লিথাল জিনের প্রভাবে ৩ : ১ অনুপাতের পরিবর্তে ২ : ১ অনুপাত প্রকাশিত হয়। • ফরাসী জিনতত্ত্ববিদ ক্যনো সর্বপ্রথম ইঁদুরের গায়ের রঙের ক্ষেত্রে লিথাল জিনের উপস্থিতি লক্ষ্য করেন। • লিথাল জিনের প্রভাবে ক্রীপার মুরগী, পা-বিহীন বাছুর এবং মানুষে ব্র্যাকিফ্যালাজি, হিমোফিলিয়া, জন্মগত ইকথিওসিস, ইনফ্যান্টাইল অ্যামারটিক ইডিওসি এবং থ্যালাসেমিয়া হতে দেখা যায়। • যে সব লিথাল জিনের প্রভাবে ৫০% এর বেশি জীব মারা যায় সেগুলোকে সেমিলিথাল জিন বলে। মানুষে হিমোফিলিয়া রোগ সৃষ্টিকারী লিথাল জিন সেমিলিথাল ধরনের। • যেসব লিথাল জিনের প্রভাবে ৫০% এর কম সংখ্যক জীব মারা যায় সেগুলোকে সাবভাইটাল জিন বলে। ড্রোসোফিলা মাছির লুণ্ডপ্রায় ডানা সৃষ্টিকারী লিথাল জিন সাবভাইটাল ধরনের। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

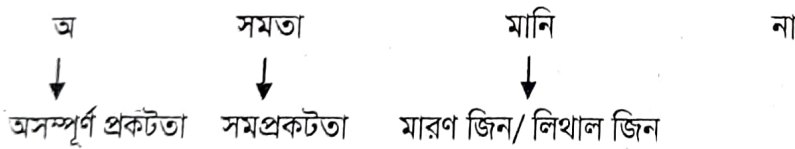
❖ দ্বিতীয় সূত্রের ব্যতিক্রমঃ

| ব্যতিক্রম | বর্ণনা |
|------------------------------|---|
| পরিপূরক জিন | <ul style="list-style-type: none"> • ভিন্ন ভিন্ন লোকাসে অবস্থিত দুটি প্রকট জিনের উপস্থিতির কারণে যদি জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায় তখন জিনদুটিকে পরস্পরের পরিপূরক জিন বলে এবং এ অবস্থাকে সহপ্রকটতা বলা হয়। • ফিনোটাইপিক অনুপাত ৯ : ৭ • <i>Lathyrus odoratus</i> নামক মিষ্টি মটর উদ্ভিদে সাদা ফুলবিশিষ্ট দুটি আলাদা স্ট্রেইন পাওয়া যায়। এই স্ট্রেইনদুটির মধ্যে সংকরায়ণ করলে F₁ জনুর সব উদ্ভিদের ফুল বেগুনি হয়। কিন্তু F₂ জনুতে বেগুনি ও সাদা ফুলের অনুপাত দাঁড়ায় ৯ : ৭। |
| প্রকট এপিষ্ট্যাসিস | <ul style="list-style-type: none"> • একটি জিন যখন অন্য একটি নন- অ্যালিলিক জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয় তখন এ প্রক্রিয়াকে এপিষ্ট্যাসিস বলে। • যে জিনটি অপর জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয় সে জিনকে এপিষ্ট্যাটিক জিন, আর যে জিনটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা পায় সে জিনটিকে হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে। • বেটসন এবং পানেট পরিচালিত এক পরীক্ষায় আবিষ্কৃত হয় যে সাদা লেগহর্ন গোষ্ঠীর মোরগ-মুরগীতে রঙিন পালক সৃষ্টির জন্য দায়ী একটি প্রকট জিন C থাকে। কিন্তু এপিষ্ট্যাটিক জিন (I)- এর কারণে রঙিন পালক সৃষ্টি হতে না পারায় পালকগুলো সাদা হয়। F₁ জনুতে সব সাদা পালক-বিশিষ্ট হলেও F₂ জনুতে ১৩ : ৩ অনুপাতে সাদা ও রঙিন পালক-বিশিষ্ট মোরগ মুরগী সৃষ্টি হয়। |
| দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাসিস | <ul style="list-style-type: none"> • দুটি ভিন্ন লোকাসে অবস্থিত দুটি প্রচ্ছন্ন অ্যালিল যখন পরস্পরের (একে অপরের) প্রকট অ্যালিলকে নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয়, তখন তাকে দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাসিস বলে। অর্থাৎ এক্ষেত্রে কেবল হোমোজাইগাস প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে। • মানুষে জন্মগত মূক-বধিরতা দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাসিসের অন্যতম উদাহরণ। • ফিনোটাইপিক অনুপাত ৯ : ৭। |

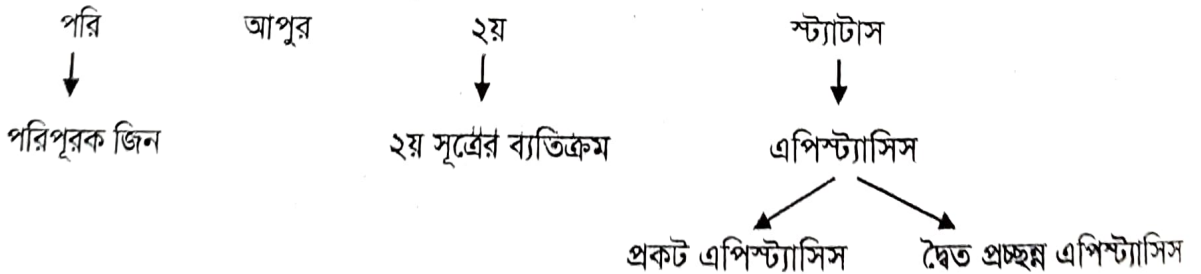
[Ref: গান্ধী আজমল স্যার]

Unmesh Special মেন্ডেলের সূত্রের ব্যতিক্রম

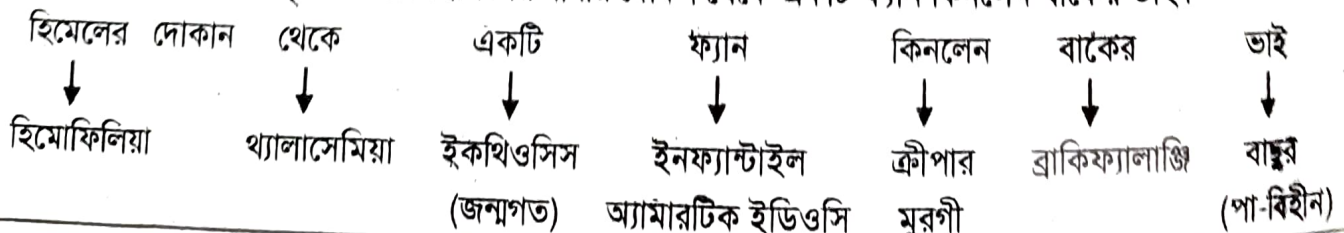
❖ ১ম সূত্রের ব্যতিক্রম: অসমতা মানি না!!!



❖ ২য় সূত্রের ব্যতিক্রম: পরি আপুর ২য় স্ট্যাটাস।



❖ লিথাল জিনের কারণে সৃষ্ট সমস্যাঃ হিমেলের বাবার দোকন থেকে একটি ফ্যান কিনলেন বাকের ভাই।



পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্সঃ

| | |
|------------------------|---|
| পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স | <ul style="list-style-type: none"> পলিজিনে নিয়ন্ত্রিত পরিমাণগত বৈশিষ্ট্যের বংশগতিকে পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স বা বহুজিনীয় বংশগতি বলা হয়। পলিজিনের প্রভাব ক্রমবর্ধমান বিধায় এরূপ চরিত্রকে মাত্রিক চরিত্র বলা হয়। |
| নামকরণ | <ul style="list-style-type: none"> জিনতত্ত্ববিদ K. Mather পলিজিন নামকরণ করেন। |
| নিয়ন্ত্রিত বৈশিষ্ট্য | <ul style="list-style-type: none"> মানুষের উচ্চতা, গাত্রবর্ণ, ওজন, চোখের বর্ণ, বুদ্ধিমত্তা ও আচরণ, গাভীর দুধ, তুট্টা বা গমের দানার রং প্রভৃতি। তিন ধরনের জিন তিনটি ভিন্ন লোকাসে থেকে মানুষের উচ্চতা নিয়ন্ত্রণ করে। |
| স্ট্র রোগ | <ul style="list-style-type: none"> অটিজম (Autism), ক্যান্সার (cancer), ডায়াবেটিস টাইপ -২ (diabetes type-2) ইত্যাদি। |
| ফিনোটাইপিক অনুপাত | <ul style="list-style-type: none"> ১ : ৪ : ৬ : ৪ : ১। |
| বিশেষ তথ্য | এ ধরনের বৈশিষ্ট্য মেন্ডেলের বংশগতীয় নিয়ম মেনে চলেন না এবং জীবগোষ্ঠীতে এদের মাত্রা পরিমাপ করলে যে ফলাফল পাওয়া যায় তা লেখচিত্রে উপস্থাপন করলে একটি ঘণ্টাকৃতির (bell shaped) চিত্র পাওয়া যায়। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

?/✓ বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (মেন্ডেলের সূত্র ও ব্যতিক্রম)

- ০১। নিচের কোন বৈশিষ্ট্য পলিজিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় না? (DAT : 18-19)
- (a) উচ্চতা (b) আকৃতি
(c) ত্বকের বর্ণ (d) বুদ্ধিমত্তা
- ০২। লিখাল জিনের প্রভাব নেই কোন রোগে? (MAT : 13-14)
- (a) হিমোফিলিয়া (b) জন্মগত ইকথিয়োসিস
(c) অসটিওপোরোসিস (d) থ্যালাসেমিয়া
- ০৩। লিখাল জিন সর্বপ্রথম বর্ণনা করেন নিম্নের কোন বিজ্ঞানী? (MAT : 12-13)
- (a) ক্যানো (b) চেরমাক
(c) ম্যান্ডেল (d) ব্রিস
- ০৪। নিম্নের কোনটি দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটাসিস অনুপাত? (MAT : 08-09)
- (a) 7:9 (b) 9:7
(c) 13:3 (d) 13:7
- ০৫। যে জিনটি অপর জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয় সে জিনকে বলে — (DAT : 03-04)
- (a) এপিষ্ট্যাটিক জিন (b) পরিপূরক জিন
(c) লিখাল জিন (d) হাইপোস্ট্যাটিক জিন
- ০৬। যেটি সত্য নয়? (MAT : 00-01)
- (a) এক জোড়া জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধাদানকারী জিনকে হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে
(b) X ও Y উভয় ক্রোমোজোমের যে অংশ হোমোলোগাস জিন বহন করে সেই অংশকে হোমোজাইগাস অঞ্চল বলে
(c) একটি হোমোজাইগাস খাটো গাছের জিনোটাইপ হবে tt
(d) বর্ণান্ধতা একটি প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য

উত্তরঃ

০১। b

০২। c

০৩। a

০৪। b

০৫। a

০৬। a

০ লিঙ্গ নির্ধারণ নীতি

| | |
|-----------------|---|
| সেক্স ক্রোমোজোম | <ul style="list-style-type: none"> যে ক্রোমোজোমের মাধ্যমে জীবের লিঙ্গ নির্ধারিত হয়, তাকে সেক্স ক্রোমোজোম বলে। এ ক্রোমোজোমগুলোকে সাধারণত X ও Y বা O ক্রোমোজোম নামে অভিহিত করা হয়ে থাকে। |
| ক্রোমোজোম | <ul style="list-style-type: none"> মানুষের প্রতিকোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম রয়েছে। এগুলোর মধ্যে ২২ জোড়া উভয় লিঙ্গে একই রকম এবং সেগুলোকে অটোজোম বলে। ২৩তম জোড়ার ক্রোমোজোম নারী ও পুরুষ সদস্যে ভিন্নতর এবং এগুলোকে হেটারোজোম বা সেক্স ক্রোমোজোম বা অ্যালোসোম বা ইডিওক্রোমোসোম বলা হয়। |
| হোমোগ্যামেট | <ul style="list-style-type: none"> নারী সদস্যে যেসব গ্যামেট সৃষ্টি হয় তাতে শুধু X ক্রোমোজোম থাকে। এ কারণে নারীকে হোমোগ্যামেটিক সেক্স এবং এসব গ্যামেটকে হোমোগ্যামেট বলে। |
| হেটারোগ্যামেট | <ul style="list-style-type: none"> পুরুষ সদস্যে দুধরনের গ্যামেট সৃষ্টি হয়। পুরুষকে তাই হেটারোগ্যামেটিক সেক্স এবং এসব গ্যামেটকে হেটারোগ্যামেট বলে। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

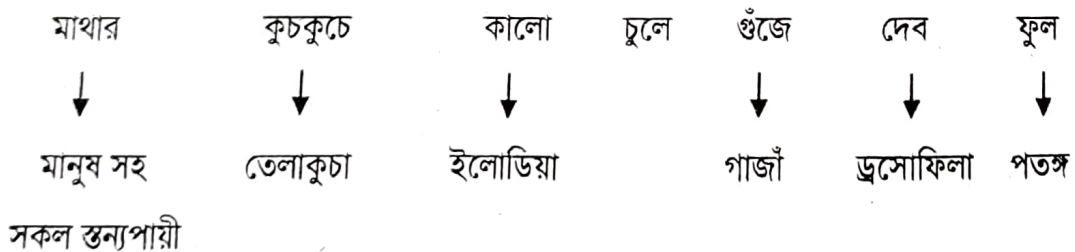
❖ লিঙ্গ নির্ধারণ পদ্ধতি সমূহঃ

| পদ্ধতি | হেটারোজাইগাস | স্ত্রী | পুরুষ | যে সব প্রাণীতে ঘটে |
|-------------|--------------|--------|-------|---|
| (i) XX-XY | পুরুষ | XX | XY | • মানুষসহ সকল স্তন্যপায়ী, ড্রসোফিলা, বিভিন্ন ধরনের পতঙ্গ এবং গাঁজা, তেলাকুচা, ইলোডিয়া। |
| (ii) XX-XO | পুরুষ | XO | XO | • ঘাসফড়িং, গান্ধিপোকা, তেলাপোকা, ফড়িং, ছারপোকা, অর্থোপ্টেরা ও হেটারোপ্টেরাভুক্ত পতঙ্গে, <i>Dioscorea sinuata</i> উদ্ভিদে। |
| (iii) ZZ-ZW | স্ত্রী | ZW | ZZ | • পাখি, প্রজাপতি ও কিছু মাছ। |
| (iv) ZZ-ZO | স্ত্রী | ZW | ZZ | • কিছু মথ ও প্রজাপতি। |

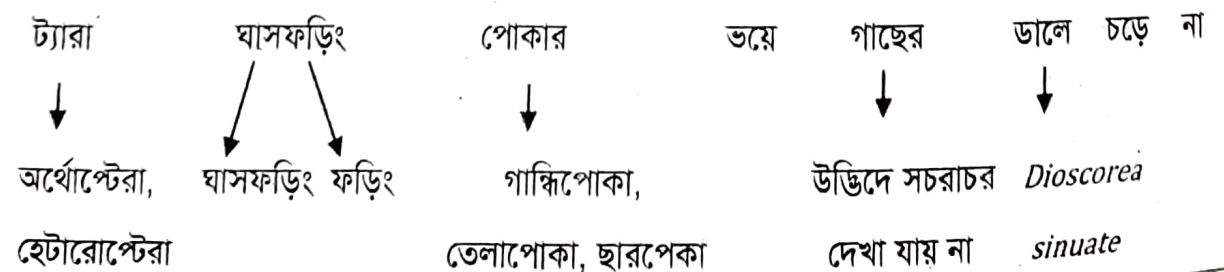
[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

Unmesh Special লিঙ্গ নির্ধারণ পদ্ধতি:

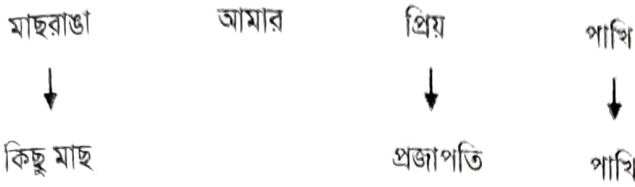
❖ XX-XY পদ্ধতি: মাথার কুচকুচে কালো চুলে গুঁজে দেব ফুল।



❖ XX-XO পদ্ধতি: ট্যারা ঘাসফড়িং পোকার ভয়ে গাছের ডালে চড়ে না।



❖ ZZ-ZW পদ্ধতিঃ মাছরাঙা আমার প্রিয় পাখি।



❖ ZZ-ZO পদ্ধতিঃ প্রমথ চৌধুরী।



❓ দেখ তুমি জান কিনা

মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণে Y ক্রোমোসোমের ভূমিকা কী?

Y ক্রোমোসোমে SRY (sex determining region Y) নামক একটি বিশেষ জিন থাকে যা মানুষের পুরুষত্ব প্রকাশ নিয়ন্ত্রণ করে। গবেষণায় দেখা গেছে Y ক্রোমোসোমে SRY জিন না থাকার কারণে (2A+XY) ক্রোমোসোমবাহী মানুষ স্ত্রী লিঙ্গধারী হয় এবং Y ক্রোমোসোমের SRY জিনের অংশ বিদ্যমান থাকার কারণে (2A+XXY) ক্রোমোসোমবাহী মানুষ বন্ধ্যা প্রকৃতির পুরুষ লিঙ্গধারী হয়। আজিব তো!!

❓ বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (লিঙ্গ নির্ধারণ নীতি)

০১। মানুষের দেহকোষে কতটি অটোসোম থাকে? (MAT : 14-15)

- (a) ২২ টি (b) ৪৪ টি
(c) ৪৬ টি (d) ২৩ টি

উত্তরঃ ০১। b

*** সেক্স-লিঙ্কড ডিসঅর্ডার

| | |
|-----------------------------|---|
| সেক্স লিঙ্কড ইনহেরিট্যান্স | • সেক্স ক্রোমোসোমের মাধ্যমে সেক্স-লিঙ্কড বৈশিষ্ট্যের বংশ পরম্পরায় সঞ্চারিত হওয়াকে সেক্স লিঙ্কড ইনহেরিট্যান্স বলে। |
| সেক্স লিঙ্কড জিনের সংখ্যা | • মানুষে এ পর্যন্ত প্রায় ৬০টি সেক্স-লিঙ্কড জিন পাওয়া যায়। |
| X জিন নিয়ন্ত্রিত রোগ | • লাল-সবুজ বর্ণান্ধতা, হিমোফিলিয়া, ডুসেন মাস্কুলার ডিসট্রফি। |
| Y জিন নিয়ন্ত্রিত বৈশিষ্ট্য | • কানের লোম। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ সেক্স লিঙ্কড ডিসঅর্ডারের ক্ষেত্রে বংশগতির নিয়মঃ

- এসব রোগের জিন অধিকাংশই ক্ষেত্রে প্রচ্ছন্ন প্রকৃতির।
- এসব অস্বাভাবিকতা মহিলাদের চেয়ে পুরুষ বেশি প্রভাবিত হয়।
- অস্বাভাবিকতাধারী পুরুষের সকল কন্যা সন্তানই বাহক হবে কিন্তু কোন পুত্র সন্তানে এ জিন সঞ্চারিত হবে না।
- অস্বাভাবিক স্ত্রীর সকল পুত্র সন্তান বৈশিষ্ট্যধারী হবে কিন্তু কন্যার বাহক হবে।
- পিতার অস্বাভাবিকতা কন্যার মধ্যে দিয়ে দৌহিত্রের মধ্যে সঞ্চারিত হয় একে Cris-cross inheritance বলে।

[Ref: আবদুল আলীম স্যার]

❖ মানুষের কয়েকটি সেক্স লিঙ্কড ডিসঅর্ডারঃ

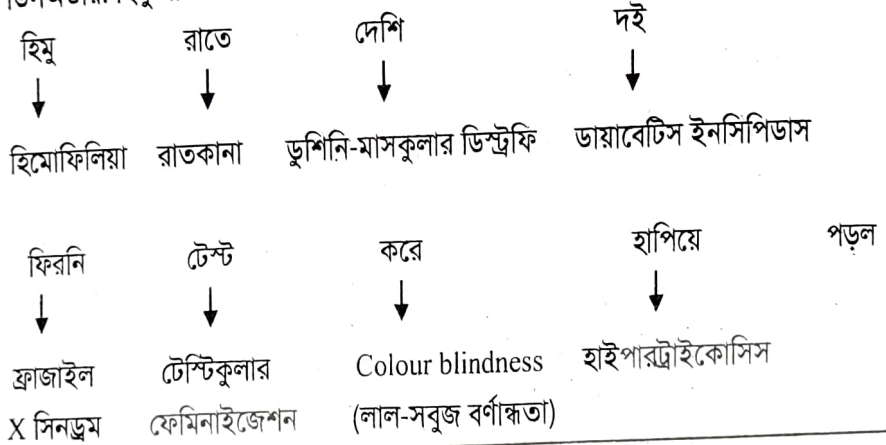
| সেক্স লিঙ্কড অস্বাভাবিকতা | লক্ষণ |
|-----------------------------|---|
| ১. লাল-সবুজ বর্ণাক্রম | <ul style="list-style-type: none"> লাল-সবুজ বর্ণের পার্থক্য বুঝতে পারে না। আমেরিকার ৮% পুরুষ ও ০.৫% মহিলাতে দেখা যায়। |
| ২. হিমোফিলিয়া | <ul style="list-style-type: none"> রক্ত তঞ্চন বিলম্বিত হয়, ফলে ক্ষতস্থান থেকে অবিরাম রক্ত ক্ষরিত হয়ে মৃত্যু পর্যন্ত যাতে পুরুষে দেখা যায়। |
| ৩. ডুসেন মাসকুলার ডিস্ট্রফি | <ul style="list-style-type: none"> পেশি শক্ত হয়ে যায়, ১০ বছর বয়সেই চলন ক্ষমতা হারিয়ে ফেলে, ২০ বছরের মধ্যে মারা যায়। |
| ৪. রাতকানা | <ul style="list-style-type: none"> রাতে দেখতে না পাওয়া। |
| ৫. ফ্রাজাইল X সিনড্রোম | <ul style="list-style-type: none"> অটিজম ও মানসিক ভারসাম্যহীনতা দেখা দেয়। |
| ৬. টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন | <ul style="list-style-type: none"> পুরুষ ধীরে ধীরে স্ত্রীতে পরিণত হয়। |
| ৭. হাইপারট্রাইকোসিস | <ul style="list-style-type: none"> সমগ্র দেহে ঘন লোমের উপস্থিতি। |
| ৮. ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস | <ul style="list-style-type: none"> অস্বাভাবিক মূত্রত্যাগ, শারীরিক ক্ষমতা। |
| ৯. অপটিক অ্যাট্রফি | <ul style="list-style-type: none"> অপটিক নার্ভ বা দৃষ্টি স্নায়ুর দুর্বলতা। |
| ১০. মায়োপিয়া | <ul style="list-style-type: none"> ক্ষীণদৃষ্টি |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

Unmesh Special

কিভাবে ভুলে যাই তোমায়...

❖ সেক্স লিঙ্কড ডিসঅর্ডার: হিমু রাতে দেশি দই- ফিরনি টেস্ট করে হাপিয়ে পড়ল।



❖ বর্ণাক্রমঃ

| | |
|----------------|---|
| বিবরণ প্রকাশ | <ul style="list-style-type: none"> Jhon Dalton নামক একজন বিজ্ঞানী মানুষের বর্ণাক্রম সম্পর্কে বিবরণ প্রকাশ করেন। এজন্য একে Daltonism বলে। |
| কারণ | <ul style="list-style-type: none"> এ জিনের প্রচ্ছন্ন অ্যালিল (অর্থাৎ বর্ণাক্রমের জন্য দায়ী হচ্ছে X- লিংকড অ্যালিলের উপস্থিতি) বর্ণসংবেদী কোন-কোষ উৎপাদনে অক্ষম। |
| প্রকোপ | <ul style="list-style-type: none"> লাল-সবুজ বর্ণাক্রম অধিক দেখা যায় এবং প্রায় ৯৫% বর্ণাক্রম মানুষই লাল-সবুজ বর্ণাক্রম। |
| পরীক্ষার উপায় | <ul style="list-style-type: none"> Ishihara color test (ইসিহারা) হল বর্ণাক্রম পরীক্ষায় সর্বোৎকৃষ্ট উপায়। [চিত্র-৩৪, পৃষ্ঠা-xvi দেখো] |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

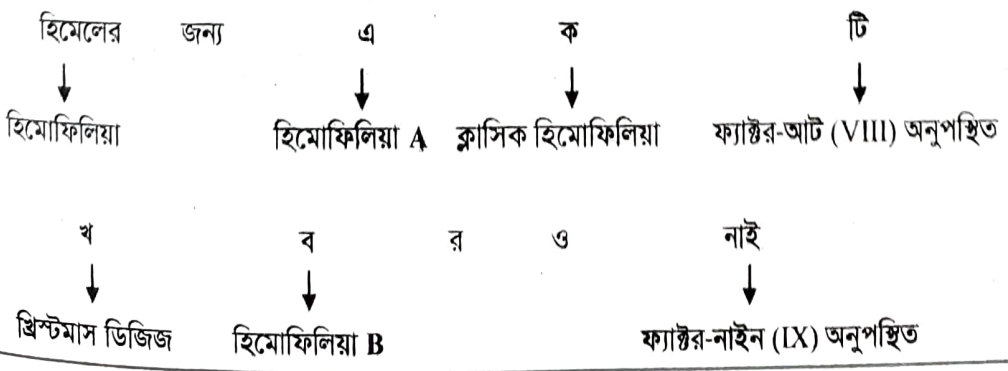
হিমোফিলিয়াঃ

| | |
|--------------------|---|
| সংজ্ঞা | <ul style="list-style-type: none"> হিমোফিলিয়া হলো বংশগতভাবে সঞ্চারণশীল বা উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত একপ্রকার রক্ত তঞ্চন গঠিত ক্রটি বা অস্বাভাবিকতা। |
| কারণ | <ul style="list-style-type: none"> X ক্রোমোজোমের একটি প্রহ্ন মিউট্যান্ট জিনের কারণে হিমোফিলিয়া হয়ে থাকে। ২ প্রকার। যথা- |
| প্রকারভেদ | <p>ক. ক্লাসিক্যাল হিমোফিলিয়া বা হিমোফিলিয়া A:</p> <ul style="list-style-type: none"> রক্ততঞ্চনের VIII নম্বর ফ্যাক্টর বা অ্যান্টিহিমোফিলিক ফ্যাক্টর উৎপন্ন না হলে রোগটি হয়। প্রায় ৮০% হিমোফিলিয়া এ প্রকারের হয়। |
| | <p>খ. খ্রিস্টমাস ডিজিজ বা হিমোফিলিয়া B:</p> <ul style="list-style-type: none"> রক্ত তঞ্চনের IX নম্বর ফ্যাক্টর বা প্রাজমা থ্রম্বোপ্লাসটিন কমপোনেন্ট বা খ্রিস্টমাস ফ্যাক্টর অনুপস্থিত রোগটি হয়ে থাকে। |
| বয়সভেদ ও লিঙ্গভেদ | <ul style="list-style-type: none"> হিমোফিলিয়া রোগের ক্ষেত্রে মহিলাদের তুলনায় পুরুষরাই বেশি আক্রান্ত হয়ে থাকে। প্রতি ১০,০০০ জন পুরুষের মধ্যে ১ জন হিমোফিলিয়ায় আক্রান্ত হবার সম্ভাবনা থাকে। সাধারণত হিমোফিলিক পুরুষ এবং মহিলারা ১৬ বছর বয়সের মধ্যেই রক্তক্ষরণের জন্য মারা যেতে পারে। |
| জিনোটাইপ | <ul style="list-style-type: none"> মহিলারা তিন প্রকার জিনোটাইপ বিশিষ্ট হতে পারে- $X^H X^H$ (স্বাভাবিক), $X^H X^h$ (স্বাভাবিক কিন্তু বাহক), $X^h X^h$ (হিমোফিলিয়া আক্রান্ত)। পুরুষদের ক্ষেত্রে দুই ধরনের জিনোটাইপ হতে পারে। যেমন- $X^H Y$ (স্বাভাবিক) এবং $X^h Y$ (হিমোফিলিয়া আক্রান্ত)। |
| পরিণতি | <ul style="list-style-type: none"> হিমোফিলিয়া আক্রান্ত পুরুষের সাথে স্বাভাবিক মহিলার বিয়ে হলে কেবল মাত্র কন্যারা তা বহন করে এবং কন্যার মাধ্যমে পরবর্তীতে তার পুত্রদের মধ্যে সঞ্চারিত হবে। একজন স্বাভাবিক কিন্তু হিমোফিলিয়া বাহক মহিলার সাথে স্বাভাবিক পুরুষের বিয়ে হলে, সকল কন্যা সন্তানরা স্বাভাবিক হবে কিন্তু পুত্র সন্তানের মধ্যে ৫০% হিমোফিলিয়ায় আক্রান্ত হবার সম্ভাবনা থাকে। |
| রোগের লক্ষণ | <ul style="list-style-type: none"> অস্থিসন্ধি সবচেয়ে বেশি আক্রান্ত হয়। সামান্য ব্যায়াম বা দৌড়ানোর সময় দেহের বিভিন্ন অস্থিসন্ধিতে রক্তক্ষরণ ঘটে। এ অবস্থাকে হেমারথ্রোসিস (Hemarthrosis) বলে। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

Unmesh Special হিমোফিলিয়ার প্রকারভেদ

হিমোফিলিয়ার প্রকারভেদ ও সংশ্লিষ্ট তথ্যঃ হিমেলের জন্য একটি খবরও নাই।



❖ মাসকুলার ডিসট্রফি:

| | |
|--------------------------|---|
| ধরন | <ul style="list-style-type: none"> • তিরিশের বেশি ধরনের মাসকুলার ডিসট্রফি দেখা যায়। এর মধ্যে ৯টি হচ্ছে প্রধান। • ডুশেনি মাসকুলার ডিসট্রফি (Duchenne Muscular Dystrophy সংক্ষেপে DMD) হচ্ছে ভার্যবহন ডিসট্রফি। |
| ডুশেনি মাসকুলার ডিসট্রফি | <ul style="list-style-type: none"> • দেহে প্রায় ৩ হাজার পেশি প্রোটিন রয়েছে। • X ক্রোমোসোমের ডিসট্রফিন জিনের পরিব্যাপ্তির ফলে DMD সৃষ্টি হয়। • প্রধানত কঙ্কালিক ও হৃৎপেশি এবং কিছু ক্ষেত্রে মস্তিষ্কে এ রোগ দেখা যায়। (হাত, পা, দেহকান্ড, হৃৎপিণ্ড ও আন্ত্রিক পেশি আক্রান্ত হয়।) |
| হার | <ul style="list-style-type: none"> • অসুখটি ছেলে শিশুদের বেশি হয়। • পঞ্চাশ হাজারে (৫০,০০০-এ) মাত্র একজনে এ রোগটি দেখা যেতে পারে। • DMD আক্রান্ত মানুষ ২৫ বছরের মধ্যে মারা যায়। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (সেব্র লিঙ্কড ডিসঅর্ডার)

- ০১। নিচের কোনটি সেব্রলিংকড ডিসঅর্ডার নয়? (MAT : 17-18)
- (a) লাল-সবুজ বর্ণাক্রান্ত (b) থ্যালাসেমিয়া
(c) হিমোফিলিয়া (d) ডুসেন মাসকুলার ডিসট্রফি
- ০২। কনে হিমোফিলিয়া বাহক, বর সুস্থ, এদের সন্তানদের ক্ষেত্রে কোনটি মিথ্যা? (MAT : 16-17)
- (a) পুত্রদের অর্ধেক সুস্থ হবে (b) পুত্রদের সবাই সুস্থ হবে
(c) পুত্রদের অর্ধেক হিমোফিলিয়ায় আক্রান্ত হবে (d) কন্যাদের অর্ধেক বাহক হবে
- ০৩। পুরুষ স্বাভাবিক ও স্ত্রী বর্ণাক্র হোমোজাইগাস হলে ছেলেটি কী হবে? (MAT : 13-14)
- (a) স্বাভাবিক (b) বর্ণাক্র
(c) ৫০% বর্ণাক্র হবার সম্ভাবনা (d) ৫০% স্বাভাবিক হওয়ার সম্ভাবনা
- ০৪। নিম্নের কোনটি সেব্র লিংকড অসুখ নয়? (MAT : 08-09)
- (a) বর্ণাক্রতা (b) মায়োপিয়া
(c) রক্তহ্রস্পতা (d) হিমোফিলিয়া
- ০৫। বর্ণাক্র পুরুষ ও স্বাভাবিক মহিলার মধ্যে বিয়ে হলে তাদের সন্তান হতে পারে- (DAT : 06-07)
- (a) পুত্র হোক, কন্যা হোক, স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন (b) কন্যা বর্ণাক্র বাহক
(c) পুত্র বর্ণাক্র (d) পুত্র 50% বর্ণাক্র
- ০৬। কোনটি সেব্র লিংকড বৈশিষ্ট্যের উদাহরণ নয়? (MAT : 02 -03, DAT : 02-03)
- (a) বর্ণাক্রতা (b) হাইপার মেট্রোপিয়া
(c) জুভেনাইল গ্লুকোমা (d) হিমোফিলিয়া
- ০৭। নিম্নের কোনটি সেব্র লিংকড বৈশিষ্ট্যের উদাহরণ নয়? (DAT : 03-04)
- (a) রাতকানা (b) বহুমূত্র
(c) বর্ণাক্রতা (d) হিমোফিলিয়া

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|
| উত্তরঃ | ০১। b | ০২। b | ০৩। b | ০৪। c | ০৫। a, b | ০৬। b | ০৭। b |
|--------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|

*** ব্লাড গ্রুপ

❖ ব্লাড গ্রুপঃ

| | |
|-----------------|--|
| সংজ্ঞা | <ul style="list-style-type: none"> • লোহিত রক্তকণিকার প্লাজমা মেমব্রেনে অবস্থিত বিভিন্ন অ্যান্টিজেনের উপস্থিতির ভিত্তিতে রক্তের শ্রেণিবিন্যাস। |
| ABO ব্লাড গ্রুপ | <ul style="list-style-type: none"> • অস্টিয়ায় জন্ম গ্রহণকারী আমেরিকান জীববিজ্ঞানী কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার (Karl Landsteiner) ১৯০১ সালে মনুষ্য রক্তের শ্রেণিবিন্যাস করেন। • তার শ্রেণিবিন্যাস ABO ব্লাড গ্রুপ বা ল্যান্ডস্টেইনার- এর ব্লাড গ্রুপ বা সংক্ষেপে ব্লাড গ্রুপ নামে পরিচিত। |

- ১৯৬৫ সাল পর্যন্ত আরও ১৩টি ব্লাড গ্রুপ আবিষ্কৃত হয়।
- মানবদেহে প্রায় ৪০০ ধরনের অ্যান্টিজেন আছে। এদের মধ্যে মাত্র ৩০ টি সম্বন্ধে জানা গেছে। এদের অ্যান্টিজেনের উপর ভিত্তি করে মানুষের প্রায় ২১ টি রক্তগ্রুপ রয়েছে।
- উদাহরণ: ABO রক্তগ্রুপ, Rh রক্তগ্রুপ, MN রক্ত গ্রুপ, কেলি রক্ত গ্রুপ, লুইচ রক্ত গ্রুপ, ডাবি রক্ত গ্রুপ ইত্যাদি।
- এগুলো লোহিত রক্তকণিকার আবরণীতে বিদ্যমান অ্যান্টিজেন পদার্থ যা জেনেটিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয় এবং ভ্রূণ অবস্থায় উৎপন্ন হয়ে আজীবন অপরিবর্তিত থাকে।
- মানুষের রক্তে প্রধান তিন ধরনের অ্যান্টিজেন থাকে, যথা- A, B ও Rh।
- এগুলো রক্তের প্লাজমাতে বিদ্যমান বিশেষ ধরনের অ্যান্টিবডি।
- অ্যান্টিবিন প্রাকৃতিক (IgM) ও অনাক্রম্য (IgG) ধরনের হয়ে থাকে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ ABO ব্লাড গ্রুপের বৈশিষ্ট্য:

| ব্লাড গ্রুপের নাম | অ্যান্টিজেন | অ্যান্টিবডি | যাদেরকে রক্ত দান করতে পারে | যাদের রক্ত গ্রহণ করতে পারে |
|------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| ১. ব্লাড গ্রুপ A (২৩%) | A | b | A ও AB | A ও O |
| ২. ব্লাড গ্রুপ B (৩৫%) | B | a | B ও AB | B ও O |
| ৩. ব্লাড গ্রুপ AB (৮%) | A ও B | a বা b কোনটিই নেই | AB | A, B, AB ও O (সর্বজনীন গ্রহীতা) |
| ৪. ব্লাড গ্রুপ O (৩৪%) | কোন অ্যান্টিজেন নেই | a ও b উভয়ই আছে | A, B, AB ও O (সর্বজনীন দাতা) | O |

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ Rh ব্লাড গ্রুপ:

| | |
|------------------------|--|
| অবিষ্কার | • কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার ও উইনার। |
| Rh factor | • তাদের ধারণা অনুযায়ী, মানুষের লোহিত কণিকার ঝিল্লিতে রেসাস বানরের লোহিত কণিকার ঝিল্লির মতো এক প্রকার অ্যান্টিজেন রয়েছে। • রেসাস বানরের নাম অনুসারে ঐ অ্যান্টিজেনকে রেসাস ফ্যাক্টর (Rhesus factor) বা সংক্ষেপে Rh factor বলে। |
| অ্যান্টিজেন | • বিজ্ঞানী Fisher মত প্রকাশ করেন যে, Rh ফ্যাক্টর মোট ৬টি সাধারণ অ্যান্টিজেনের সমষ্টিবিশেষ। • এদের ৩ জোড়ায় ভাগ করা যায়, যেমন-C, c; D, d; E, e. • এদের মধ্যে C, D, E হচ্ছে মেন্ডেলীয় প্রকট এবং c, d, e হচ্ছে মেন্ডেলীয় প্রচ্ছন্ন। |
| Rh ব্লাড গ্রুপ | • লোহিত রক্তকণিকার প্লাজমা মেমব্রেনে Rh ফ্যাক্টরের উপস্থিতি-অনুপস্থিতির ভিত্তিতে রক্তের শ্রেণিবিন্যাসকে Rh ব্লাড গ্রুপ বলে। |
| প্রকারভেদ | • Rh ব্লাড গ্রুপ ২ প্রকার। যথা- ক. Rh ⁺ (Rh পজিটিভ): Rh ফ্যাক্টরবিশিষ্ট রক্তকে Rh ⁺ (Rh পজিটিভ) রক্ত বলে। খ. Rh ⁻ (Rh নেগেটিভ): Rh ফ্যাক্টরবিহীন রক্তকে Rh ⁻ (Rh নেগেটিভ) রক্ত বলে। |
| Rh ⁻ এর হার | • কানাডা, মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র ও ইউরোপের ককেশিয়ানদের ১৫% Rh ⁻ বৈশিষ্ট্য বহন করে। • সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায় তারা হচ্ছে পাইরেনীজ এর বাস (২৫-৩০%), আফ্রিকার বার্বার ও সাইনাস উপদ্বীপের বেদুইনদের ১৮-৩০%। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ Rh ফ্যাক্টরজনিত জটিলতাঃ

| জটিলতা | বিবরণ |
|---------------------------|---|
| (i) রক্ত সংহালনে জটিলতা | <ul style="list-style-type: none"> Rh- রক্তবিশিষ্ট ব্যক্তির রক্তে Rh+ বিশিষ্ট রক্ত দিলে, অ্যান্টিবডি তৈরী হয়। ফলে, ঐ একই ব্যক্তিতে দ্বিতীয়বার Rh+ বিশিষ্ট রক্ত দিলে, তার শরীরে লোহিত রক্তকণিকা জমাট বেঁধে পিণ্ডে পরিণত হবে। |
| (ii) গর্ভ ধারণজনিত জটিলতা | <ul style="list-style-type: none"> মা Rh (Rh নেগেটিভ) আর, বাবা Rh+ (Rh পজিটিভ) হলে প্রথম সন্তান হবে Rh+ , কারণ Rh- একটি প্রকট বৈশিষ্ট্য। বাবার শরীরের Rh+ ফ্যাক্টরযুক্ত লোহিত কণিকা অমরার মাধ্যমে মায়ের রক্তে এসে পৌঁছালে, মায়ের শরীরে তৈরী হয় অ্যান্টি Rh ফ্যাক্টর (অ্যান্টিবডি)। দ্বিতীয় বা পরবর্তী সময়ে মা Rh+ve সন্তান ধারণ করলে, পূর্বে উৎপাদিত মায়ের রক্তের Rh অ্যান্টিবডি অমরার মাধ্যমে জগ্নে প্রবেশ করে এবং জগ্নের লোহিত রক্তকণিকাগুলো ধ্বংস করতে থাকে। একে মেডিকেল টার্মে Rh incompatibility বলে। এতে জগ্নের বা সদ্যোজাত শিশুর মৃত্যু পর্যন্ত ঘটে। এ অবস্থায় শিশু জীবিত থাকলেও তার দেহে প্রচণ্ড রক্তাল্পতা এবং জন্মের পর জন্ডিস রোগ দেখা দেয়। এ অবস্থাকে এরিথ্রোব্লাস্টোসিস ফিটালিস (erythroblastosis foetalis) বা হিমোলাইটিক ডিজিজ অফ নিউবর্ন(HND) বলে। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

| ? | বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (ব্রাড গ্রুপ) |
|-----|---|
| ০১। | মানুষের সংখ্যা কোন রক্তগ্রুপে সবচেয়ে বেশি? (DAT : 17-18) (a) A (b) AB (c) B (d) O |
| ০২। | AB ব্রাড গ্রুপের দাতা কোন গ্রুপকে রক্ত দিতে পারবে? (DAT : 16-17) (a) O গ্রুপ (b) B গ্রুপ (c) AB গ্রুপ (d) A গ্রুপ |
| ০৩। | Rh negative রক্তের গ্রুপ নিম্নের কোন জনগোষ্ঠীর মধ্যে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায়? (MAT : 10-11) (a) চাইনিজ (b) কানাডিয়ান (c) পাইরেনিজের বাস্ক (d) ফিলিপিনো |
| ০৪। | নিম্নের কোনটি ব্রাড গ্রুপের নির্দিষ্ট কোন এন্টিজেন নাই? (MAT : 08-09) (a) A (b) B (c) A ও B (d) O |
| ০৫। | নিম্নে উল্লেখিত কোন বিজ্ঞানী মানুষের রক্তের শ্রেণিবিন্যাস করেন? (MAT : 07-08) (a) থিওডোর সোয়ান (b) ইউরিয়াম হার্ভে (c) কাল ল্যান্ডস্টেইনার (d) ক্যালোলাস লিনিয়াস |

| | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| উত্তরঃ | ০১। c | ০২। c | ০৩। c | ০৪। d | ০৫। c |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|

❖ বিবর্তন বা অভিব্যক্তি

❖ বিবর্তনতত্ত্বের ধারণাঃ

| | |
|-------------------|---|
| উৎপত্তি | • বিবর্তন এর ইংরেজী Evolution শব্দটি প্রকৃত পক্ষে ল্যাটিন শব্দ Evolvere অর্থ বিকশিত হওয়া বা ধীরে ধীরে উন্মুক্ত হওয়া শব্দ থেকে উৎপত্তি হয়েছে। |
| সর্বপ্রথম ব্যবহার | • সর্বপ্রথম evolution শব্দটি ব্যবহার করেন Herbert Spencer. |
| বিবর্তনের জনক | • এম্পিডোক্লিসকে (Empedocles) বিবর্তনের জনক বলে অভিহিত করা হয়। |
| বিবর্তনের ধাপ | • তিনটি - মাইক্রো বিবর্তন, ম্যাক্রো বিবর্তন ও মেগা বিবর্তন। |
| বিবর্তনের ধরন | • তিনটি- অপসারী বিবর্তন, অভিসারী বিবর্তন ও সমান্তরাল বিবর্তন। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

| বিজ্ঞানীর নাম | মতবাদ |
|-------------------------|---|
| ল্যামার্ক | • অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার বা অর্জিত বৈশিষ্ট্যের বংশানুক্রমে মতবাদ বা ল্যামার্কিজম। |
| ডারউইন | • প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ বা ডারউইনিজম। |
| ভাইজমান ও তার অনুসারীরা | • আধুনিক সংশ্লেষ মতবাদ বা নিও/নব্য ডারউইনিজম। |
| ভাইজমান | • জার্মপ্লাজম মতবাদ। |
| ত্রিস | • পরিব্যক্তি মতবাদ। |
| হেকেল | • পুনরাবৃত্তি মতবাদ। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

ল্যামার্কিজম বা ল্যামার্কবাদ বা অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার মতবাদঃ

| | |
|-----------|---|
| প্রবক্তা | <ul style="list-style-type: none"> ফরাসী দার্শনিক ও প্রকৃতিবিজ্ঞানী ল্যামার্ক। মতবাদটি তার লেখা ফিলোসফিকা জুওলজিক (Philosophica Zoologique) নামক বিখ্যাত গ্রন্থে প্রকাশিত হয়। |
| অবদান | <ul style="list-style-type: none"> তিনি বায়োলজি শব্দের প্রবর্তক এবং প্রাণিজগতকে মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী দুভাবে বিভক্ত করেন। একটি সুসংগঠিত জৈব বিবর্তনবাদের প্রথম প্রবক্তা হিসেবে তিনি সুপরিচিত। |
| সূত্রসমূহ | <ul style="list-style-type: none"> ডডসন বিবর্তন সম্বন্ধে ল্যামার্ক এর বিস্তৃত ধারণাকে ৪টি সূত্রের অধীনে ব্যাখ্যা করেন। যথা- <ul style="list-style-type: none"> ক. ১ম সূত্র: বৃদ্ধি। খ. ২য় সূত্র: পরিবেশের প্রভাব এবং জীবের সক্রিয় প্রচেষ্টা ও আঙ্গিক পরিবর্তন। গ. ৩য় সূত্র: ব্যবহার ও অব্যবহার। ঘ. ৪র্থ সূত্র: অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

ডারউইনিজম বা প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদঃ

| | |
|-------------------------|---|
| প্রবক্তা | <ul style="list-style-type: none"> ব্রিটিশ প্রকৃতিবিজ্ঞানী চার্লস রবার্ট ডারউইন। ১৮৫৯ সালে প্রকাশিত নামক গ্রন্থে তিনি "Origin of Species by Means of Natural Selection" নামক গ্রন্থে তিনি অভিব্যক্তি সম্পর্কে মতবাদ প্রকাশ করেন। |
| ঘটনা প্রবাহ ও সিদ্ধান্ত | <ul style="list-style-type: none"> জীবন সংগ্রাম: বংশবৃদ্ধির উচ্চহার এবং খাদ্য ও বাসস্থানের সীমাবদ্ধতা। যোগ্যতমের জয়: জীবন সংগ্রাম এবং পরিবৃত্তীয় অসীম ক্ষমতা। নতুন প্রজাতির উৎপত্তি: যোগ্যতমের জয় এবং প্রাকৃতিক নির্বাচন। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

বিবর্তনের স্বপক্ষে প্রমাণসমূহঃ

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> অঙ্গসংস্থানিক প্রমাণ জীবাশ্মাঘটিত বা ভূতাত্ত্বিক প্রমাণ শারীরবৃত্তীয় ও জীবনরাসায়নঘটিত প্রমাণ জিনতাত্ত্বিক প্রমাণ | <ul style="list-style-type: none"> ভ্রূণতাত্ত্বিক প্রমাণ শ্রেণিবিন্যাস নির্দেশিত প্রমাণ কোষতাত্ত্বিক প্রমাণ জীব ভৌগলিক প্রমাণ |
|---|---|

বি.দ্র.: (ক) প্রাণিদের বিস্তারের উপর ভিত্তি করে আলফ্রেড রাসেল ওয়ালেস ১৮৭০ সালে পৃথিবীকে ৬টি অঞ্চলে ভাগ করেছেন।

(খ) মারসুপিয়াল স্তন্যপায়ী একমাত্র অস্ট্রেলীয় মহাদেশে পাওয়া যায়।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ অঙ্গসংস্থানিক প্রমাণ

| | | |
|--|---|--|
| মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠ সমসংস্থ অঙ্গ | <ul style="list-style-type: none"> • মাছে দুই প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। • সরিসৃপে আংশিক চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। • তিমির অগ্রপদ, বাদুর ও পাখির ডানা, কুকুরের অগ্রপদ ও মানুষের হাত সমসংস্থ। | <ul style="list-style-type: none"> • উভচরে তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। • পাখি ও স্তন্যপায়ীতে সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। |
| নিষ্ক্রিয় অঙ্গসমূহ | <ul style="list-style-type: none"> • মানুষের প্রায় ১০০টি লুপ্তপ্রায় অঙ্গ আছে। এর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো- <ul style="list-style-type: none"> ক) চোখের কোণায় উপপল্লব, গ) পিনিয়াল গ্রন্থি ঙ) আক্কেল দাঁত ছ) থাইমাস গ্রন্থি ঝ) গায়ের লোম ট) টনসিল | <ul style="list-style-type: none"> খ) বহিঃকর্ণের তিনটি কর্ণপেশি ঘ) সূঁচালো কর্তন দাঁত চ) পুচ্ছগ্রন্থি জ) পুরুষের স্তন ঞ) অ্যাপেনডিঙ্গ ঠ) উদরের খন্ডকীয় পেশি |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ জীবাশ্মঘটিত বা ভূতাত্ত্বিক প্রমাণঃ

| | |
|--------------------|---|
| প্যালিওন্টোলজী | <ul style="list-style-type: none"> • জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবাশ্ম আহরণ, বয়স ও বিবর্তনের ধরন নির্ধারণসহ বিভিন্ন দিক তুলে ধরা হয় তাকে প্যালিওন্টোলজী বা জীবাশ্মবিদ্যা বলে। |
| সংযোগকারী যোগসূত্র | <ul style="list-style-type: none"> • দুটি নিকবর্তী পর্ব বা শ্রেণির মধ্যবর্তী দশার জীবাশ্মকে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে। • <i>Archaeopteryx</i> এর মধ্যে সরিসৃপ ও পাখি উভয় শ্রেণির কিছু বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতির জন্য একে সংযোগকারী যোগসূত্র হিসেবে বিবেচনা করা হয়। • <i>Archaeopteryx</i>; এদের কোন সদস্য বর্তমানে জীবিত নেই। • জুরাসিক যুগে এর আবির্ভাব হয়েছিল। • <i>Archaeopteryx</i>-এর জীবাশ্ম সরিসৃপ থেকে পাখিতে রূপান্তরিত হওয়ার প্রমাণ বহন করে। একারণে বলা হয় Birds are Glorified Reptile অর্থাৎ পাখি একটি মহিমাম্বিত সরিসৃপ। |
| জীবিত জীবাশ্ম | <i>Platypus</i> (প্লাটিপাস), <i>Limulus</i> , <i>Peripatus</i> , <i>Sphenodon</i> , <i>Latimaria</i> . |

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ ভূতাত্ত্বিক কালক্রমঃ

| ঘটনা | সময় বা কাল | ঘটনা | সময় বা কাল |
|--------------------------------|---|------------------|---|
| আধুনিক মানুষ ও সভ্যতার উদ্ভব | রিসেন্ট যুগে (২৫ হাজার বছর পূর্বে) | ডাইনোসরের উদ্ভব | ট্রায়াসিক কালে (সাড়ে ২২ কোটি বছর পূর্বে) |
| ডাইনোসরের প্রাধান্য ও বিলুপ্তি | ক্রিটেসিয়ান কালে (সাড়ে ১৩ কোটি বছর পূর্বে) | আদ্যপ্রাণী | প্রোটেরোজোয়িক মহাকালে (১৫০ কোটি বছর পূর্বে) |
| দাঁতযুক্ত প্রথম পাখি | জুরাসিক কালে (সাড়ে ১৬ কোটি বছর পূর্বে) | কোনো জীবাশ্ম নেই | আরকিওজয়িক মহাকালে (৩৫০ কোটি বছর পূর্বে) |

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

| | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|------------------|
| <p>❓/✓ বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (বিবর্তন বা অভিব্যক্তি)</p> | | | |
| ০১। মারসুপিয়াল স্তন্যপায়ী প্রাণী কোন মহাদেশে পাওয়া যায়? (MAT : 17-18) | (a) এশিয়া | (b) ইউরোপ | (c) অস্ট্রেলিয়া |
| | | | (d) আফ্রিকা |
| ০২। জুরাসিক সময়কাল বলা হয় কত আগের সময়কে? (MAT : 16-17) | (a) 15 কোটি বছর | (b) সাড়ে 16 কোটি বছর | |
| | (c) সাড়ে 13 কোটি বছর | (d) 25 কোটি বছর | |
| ০৩। ফিলোসফিক গ্রন্থের রচয়িতা কে? (MAT : 16-17) | (a) ডারউইন | (b) ল্যামার্ক | (c) দ্যা ভ্রিস |
| | | | (d) ভাইজম্যান |

| | | | |
|--------|-------|-------|-------|
| উত্তরঃ | ০১। c | ০২। b | ০৩। b |
|--------|-------|-------|-------|

উন্মেষ Quick Review

❖ একত্রে সব উল্লেখযোগ্য বিজ্ঞানীঃ

| বিজ্ঞানী | আবিষ্কার ও নামকরণ |
|----------------|--|
| মেন্ডেল | • বংশগতিবিদ্যা বা জিনতত্ত্বের জনক। |
| উইলিয়াম বেটসন | • সর্বপ্রথম Genetics শব্দ প্রচলন করেন। |
| স্টোন ও বোভেরি | • বংশগতির ক্রোমোসোম তত্ত্ব/ Chromosome theory of inheritance |
| এম্পেডোক্লিস | • বিবর্তনের জনক বলে অভিহিত করা হয়। |
| ল্যামার্ক | • সুসংগঠিত জৈব বিবর্তনবাদের প্রথম প্রবক্তা। • বায়োলজি শব্দের প্রবর্তক। |
| ডারউইন | • প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ বা ডারউনিজমের প্রবক্তা। |
| হেকেল | • পুনরাবৃত্তি মতবাদের প্রবক্তা। |
| ডাইজম্যান | • জার্মপ্লাজম মতবাদের প্রবক্তা। |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ একত্রে সব মেন্ডেলের সূত্রের ব্যতিক্রমঃ

| মেন্ডেলের সূত্রের ব্যতিক্রম | ফিনোটাইপিক অনুপাত | উদাহরণ | |
|-----------------------------|------------------------------------|--|---|
| ১ম সূত্রের ব্যতিক্রম | (i) অসম্পূর্ণ প্রকটতা | ১:২:১ | সন্ধ্যামালতীর লাল এবং সাদার সংকরায়ণে গোলাপি বর্ণের ফুল। |
| | (ii) সমপ্রকটতা | ১:২:১ | কালো ও সাদা আন্দালুসিয়ান মোরগ-মুরগির মধ্যে ক্রস। |
| | (iii) লিথাল জিন/মারণ জিন | ২:১ | দুটি হলুদ বর্ণের ইঁদুরে ক্রস, ক্রীপার মুরগী, পা-বিহীন বাছুর এবং মানুষে ব্র্যাকিফ্যালাজি, হিমোফিলিয়া, জন্মগত ইকথিওসিস, ইনফ্যান্টাইল অ্যামারটিক ইডিওসি, থ্যালাসেমিয়া প্রভৃতি। |
| ২য় সূত্রের ব্যতিক্রম | (i) পরিপূরক জিন | ৯:৭ | <i>Lathyrus odoratus</i> নামক মিষ্টি মটর উদ্ভিদে। |
| | (ii) প্রকট এপিষ্ট্যাসিস | ১৩:৩ | সাদা লেগহর্ন গোষ্ঠীর মোরগ-মুরগীতে। |
| | (iii) দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাসিস | ৯:৭ | মানুষের জন্মগত মুক বধিরতা। |
| পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স | ১:৪:৬:৪:১ | মানুষের উচ্চতা, গাভ্রবর্ণ, ওজন, চোখের বর্ণ, বৃদ্ধিমত্তা ও আচরণ, গাভীর দুধ, ভুট্টা বা গমের দানার রং প্রভৃতি বৈশিষ্ট্য এবং অটিজম, ক্যাম্পার, ডায়াবেটিস টাইপ -২ ইত্যাদি রোগ। | |

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]