

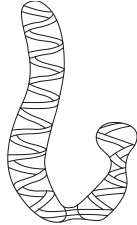
## মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

### একাদশ অধ্যায়: জীব প্রযুক্তি



পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন ▶ ১



চিত্র : 'A'

◀ শিখনফল-১ ও ২/রা. বো. ২০১৬/

- |   |   |
|---|---|
| ক. জিন ক্রোনিং কাকে বলে?  | ১ |
| খ. নন-ডিসজাংশন বলতে কী বোঝায়?  | ২ |
| গ. 'A' চিত্রটির আকৃতি ও গঠন ব্যাখ্যা করো।   | ৩ |
| ঘ. চিত্রের কোন টেস্টের মাধ্যমে এবং কীভাবে প্রকৃত পিতামাতা চিহ্নিত করা হয়? মতামত দাও। | ৪ |

#### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** জৈব প্রযুক্তির মাধ্যম একই জিনের অসংখ্য নকল তৈরি করাকে জিন ক্রোনিং বলে।

**খ** মায়োসিস কোষ বিভাজনের সময় অ্যানাফেজ ধাপে হোমোলগাস ক্রোমোজোমগুলির যেকোন একটি জোড়ার ক্রোমোজোম দুটির একটি অপরটি থেকে পৃথক না হয়ে দুটিই যে কোন মেরুতে চলে যায়। এ অবস্থাকে নন-ডিসজাংশন বলে।

**গ** A চিত্রটি হলো ক্রোমোজোম যা বংশগতির বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক। নিচে ক্রোমোজোমের আকৃতি ও গঠনের ব্যাখ্যা করা হলে—  
ক্রোমোজোমের আকার সাধারণত লম্বা। প্রতিটি ক্রোমোজোমের দেহ দুই গুচ্ছ সুতার মতো অংশ নিয়ে গঠিত। প্রতিগুচ্ছ সুতার মতো অংশকে ক্রোমোনেমা বলে। কোষ বিভাজনের সময় প্রতিটি ক্রোমোজোম সমান দুই ভাগে বিভক্ত হয়ে যায়। এদের প্রতিটিকে ক্রোমাটিড বলে। প্রতিটি ক্রোমাটিড একটি ক্রোমানোমা নিয়ে গঠিত। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মেটাফেজ দশায় প্রত্যেকটি ক্রোমোজোমে গোলাকৃতি ও সংকুচিত স্থান দেখা যায়। যা সেন্ট্রোমিয়ার নামে পরিচিত। এই সেন্ট্রোমিয়ারের উভয় পার্শ্বের অংশকে বাহু বলে। ক্রোমোজোম প্রকৃতপক্ষে কিছু প্রোটিন ও অজৈব পদার্থের সমাবেশ। যা ইলেকট্রন মাইক্রোস্কোপ ছাড়া দেখা যায় না।

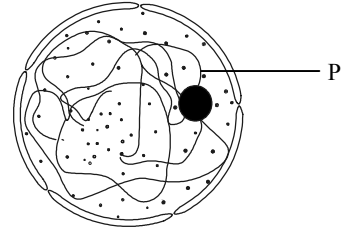
**ঘ** চিত্রে প্রদর্শিত ক্রোমোজোমে অবস্থিত DNA টেস্টের মাধ্যমে পিতা-মাতা চিহ্নিত করা সম্ভব। এ টেস্টে পিতা-মাতার দেহ থেকে সংগৃহীত DNA এর সাথে অন্যান্য মানুষের DNA নমুনা মিলিয়ে প্রকৃত পিতা-মাতা নির্ধারণ করা হয়।

ডিএনএ টেস্ট করার সময় পিতা, মাতা ও সন্তানের মুখগহ্বর থেকে কটন 'ব্যাড' এর মতো বিশেষ এক ধরনের ব্যবস্থার দ্বারা মুখের ঝিল্লির (মিউকাস) পর্দা নেওয়া হয়। গবেষণাগারে এ ঝিল্লি থেকে পিতা, মাতা ও সন্তানের ডিএনএ-এর একটি চিত্র (বা প্রোফাইল) প্রস্তুত করা হয়। নানা ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা, এরপর সন্তানের ডিএনএ-এর

চিত্রের সাথে পিতার ডিএনএ চিত্র মিলানো হয় এবং যদি ৫০% মিল পাওয়া যায়, তাহলে সে ব্যক্তিকে সেই সন্তানের জৈব পিতা অর্থাৎ প্রকৃত পিতা হিসেবে গণ্য করা হয়।

এভাবে সন্তানের প্রকৃত পিতা নির্ধারণে চিত্রের উপাদান তথা DNA টেস্ট ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ▶ ২



চিত্র : A

◀ শিখনফল-১/চা. বো. -২০১৫/

- |  |   |
|--|---|
| ক. হানটিংটন'স রোগের কারণ কী?                       | ১ |
| খ. মানব ক্রোনিং নিষিদ্ধ করা হয়েছে কেন?            | ২ |
| গ. চিত্রে 'P' অঙ্গাণুর রাসায়নিক গঠন ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. বংশগতিতে 'P' অঙ্গাণুটির ভূমিকা বিশ্লেষণ করো।    | ৪ |

#### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** হানটিংটন'স রোগের কারণ পয়েন্ট মিউটেশন।

**খ** মানব ক্রোনিং নিষিদ্ধ করা হয়েছে। কারণ ক্রোনিং জাত শিশুটি সম্পূর্ণ সুস্থ হওয়ার সম্ভাবনা খুব কম বরং উল্টো প্রতিবন্ধী বা বিকলাঙ্গ হওয়ার আশঙ্কা বেশি। আবার ক্রোনিং হয়ে জন্ম হওয়া শিশুটির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য, ব্যক্তিত্ব কেমন হবে তা বলা যায় না। ফলে তার উপর সামাজিক চাপ প্রবল হবে। এসব কারণেই মানব ক্রোনিং নিষিদ্ধ করা হয়েছে।

**গ** উদ্দীপকের P অঙ্গাণুটি ক্রোমোজোম।

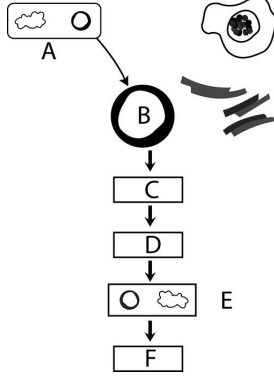
ক্রোমোজোমের রাসায়নিক গঠনে দেখা যায় এর মধ্যে নিউক্লিক এসিড, প্রোটিন ও অন্যান্য উপাদান রয়েছে। নিউক্লিক এসিড ডিএনএ ও আরএনএ এই দুই ধরনের হয়। একটি ডিএনএ অণু অনেকগুলো নিউক্লিওটাইড নিয়ে গঠিত। ডিএনএ অণুর আকৃতি অনেকটা প্যাঁচানো সিঁড়ির মতো। প্যাঁচানো সিঁড়ির দুপার্শ্বের মূল কাঠামো পাঁচ কার্বনযুক্ত শর্করা ও ফসফেট দ্বারা গঠিত। দুপার্শ্বের শর্করার সাথে দুটি করে নাইট্রোজেন ক্ষারক বা বেস জোড়া বেঁধে সিঁড়ির ধাপগুলো তৈরি করে। ডিএনএ অণুর চার ধরনের ক্ষারক হলো এডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও থাইমিন।

আরএনএ একটি মাত্র পলিনিউক্লিওটাইড শিকলে ভাঁজ হয়ে থাকে। এটি পাঁচ কার্বনযুক্ত রাইবোজ শর্করা ও ফসফেট নির্মিত একটি মাত্র পার্শ্ব কাঠামো দ্বারা গঠিত, যার চার ধরনের নাইট্রোজেন ক্ষারক ডিএনএর মতোই। শূধু পার্থক্য হচ্ছে ডিএনএ-তে পাইরিমিডিন ক্ষারক থাইমিন আছে, কিন্তু আরএনএ-তে থাইমিনের পরিবর্তে ইউরাসিল থাকে।

ক্রোমোজোমে হিস্টোন ও নন-হিস্টোন দু'ধরনের প্রোটিন থাকে। উপরে বর্ণিত রাসায়নিক পদার্থগুলো ছাড়া ক্রোমোজোমে লিপিড, ক্যালসিয়াম, লৌহ, ম্যাগনেসিয়াম আয়ন ও অন্যান্য রাসায়নিক পদার্থ অল্প পরিমাণে পাওয়া যায়।

**ঘ** উদ্ভীপকে P অঙ্গাণুটি হলো ক্রোমোজোম। ক্রোমোজোমের গায়েই সন্নিবেশিত থাকে অসংখ্য জিন বা বংশগতির একক। জীবজগতের বৈচিত্র্যের নিয়ন্ত্রক হচ্ছে জিন। এককোষী ব্যাকটেরিয়া, আমাশয়ে রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণু অ্যামিবা থেকে শুরু করে বিশাল আকৃতির বটবৃক্ষ, বিশাল আকৃতির হাতি, তিমি ইত্যাদি বৃদ্ধমান জীব, মানুষ পর্যন্ত সবারই আকৃতি প্রকৃতি নির্ধারিত হয় তার জিনের সংকেত দ্বারা। তাছাড়া বংশবৃদ্ধির প্রয়োজনে প্রতিটা জীব তার অনুরূপ জীবের জন্ম দেয়। এ সবই জিনের দ্বারা হয়। আরএনএ জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করতে ডিএনএ কে সাহায্য করে। ক্রোমোজোম ডিএনএ ও আরএনএকে ধারণ করে বাহক হিসাবে। ক্রোমোজোম ডিএনএ ও আরএনএকে সরাসরি বহন করে পিতা-মাতা থেকে তাদের পরবর্তী বংশধরে নিয়ে যায়। কোষ বিভাজনের মায়োটিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বংশগতির এ ধারা অব্যাহত থাকে। এ কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলে আখ্যায়িত করা হয়।

**প্রশ্ন** নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



◀ শিখনফল-৪ ও ৭ [রা. বো.-২০১৫]

- |   |   |
|---|---|
| ক. জিন ক্লোনিং কাকে বলে?  | ১ |
| খ. সিকিল সেল রোগ বলতে কী বোঝায়?                                      | ২ |
| গ. চিত্রের A থেকে F জীবের উৎপাদন কৌশল ব্যাখ্যা করো।                   | ৩ |
| ঘ. কৃষি উন্নয়নে উদ্ভীপকের উল্লিখিত প্রক্রিয়ার গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** একই জিনের অসংখ্য নকল তৈরি করাকে জিন ক্লোনিং বলে।

**খ** সিকিল সেল রোগটি মানুষের রক্তকণিকার একটি রোগ যা পয়েন্ট মিউটেশনের ফলে সৃষ্টি হয়। স্বাভাবিক লোহিত কণিকার আকৃতি চ্যাপ্টা। কিন্তু সিকিল সেল-এর ক্ষেত্রে লোহিত কণিকাগুলোর আকৃতি অনেকটা কাস্তের মতো হয়। এর ফলে সিকিল সেলগুলো সূক্ষ্ম রক্ত নালিকাগুলোতে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে এবং দেহের সে স্থানে তীব্র ব্যথা অনুভূত হয়। এছাড়া সিকিল সেলের কারণে দেহে রক্তশূন্যতা দেখা দেয় কারণ ঐ রক্তকণিকাগুলো যত দ্রুত ভেঙে যায় তত দ্রুত লোহিত কণিকা উৎপন্ন হয় না।

**গ** চিত্রের A থেকে F জীবের উৎপাদনে রিকম্বিনেন্ট প্রযুক্তি বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ধাপ অনুসরণ করা হয়। ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো—

- প্রথমে দাতা জীব থেকে কাঙ্ক্ষিত জিনসহ ডিএনএ অণু পৃথক করা হয়। এরপর এই জিনের বাহক বা ক্যারিয়ার হিসেবে ব্যাকটেরিয়ার প্লাজমিড ডিএনএ পৃথক করা হয়।
- এ ধাপে প্লাজমিড ডিএনএ এবং দাতা ডিএনএ এক বিশেষ ধরনের উৎসেচক দ্বারা খণ্ডিত করা হয়। দাতা ডিএনএ-র এসব খণ্ডের কোনো একটিতে কাঙ্ক্ষিত জিনটি থাকে।
- এ ধাপে লাইগেজ নামক এক ধরনের এনজাইম দ্বারা দাতা ডিএনএ-কে প্লাজমিড ডিএনএ-এর কর্তিত প্রান্তে স্থাপন করা হয়। লাইগেজ এখানে আঠার মতো কাজ করে। ফলে নির্দিষ্ট জিনসহ রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ প্লাজমিড সৃষ্টি হয়। এই রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিডগুলো এখন দাতা ডিএনএ-এর বিভিন্ন খণ্ডিত অংশ বহন করে।
- এখন এই রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিডকে ট্রান্সফরমেশন পদ্ধতিতে ব্যাকটেরিয়ায় প্রবেশ করানো হয়।
- এরপর রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিডবাহিত ব্যাকটেরিয়াকে পৃথক করা এবং নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ব্যাকটেরিয়াকে শনাক্ত করা হয়। নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ব্যাকটেরিয়াগুলোর ব্যাপক বংশবৃদ্ধি ঘটানো হয়, এটি হচ্ছে জিন ক্লোনিং, যার ফলে জিনের বহু কপি তৈরি হয়।

এভাবে কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য বা গুণ বহনকারী জিনের বহুগুণন ঘটানো হয়।

**ঘ** উদ্ভীপকে জিন প্রযুক্তি সম্পর্কে আলোকপাত করা হয়েছে। আমাদের দেশে জিন প্রযুক্তি অল্প জায়গায় লাখ লাখ কাঙ্ক্ষিত চারা উৎপাদন, অধিক ফলনশীল উদ্ভিদের জাত, সুপার রাইস, ভিটামিন সমৃদ্ধ জাত সৃষ্টি এবং ক্ষতিকর পতঙ্গা নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা উদ্ভাবনের মাধ্যমে কৃষি উন্নয়নে ব্যাপক সাফল্য বয়ে এনেছে। যেমন—

- অনুচারা তৈরি:** টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে উদ্ভিদের বর্ধনশীল অঙ্গের ক্ষুদ্র অংশ যেমন— মূল, কাণ্ড, পাতা অঙ্কুরিত চারার বিভিন্ন অংশ ইত্যাদি অঙ্গসমূহ থেকে অসংখ্য রোগমুক্ত অণুচারা উৎপন্ন করা হয়। যা পরবর্তীতে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদে পরিণত হয়।
- অধিক ফলনশীল জাত সৃষ্টি:** কোনো বন্য উদ্ভিদের উৎকৃষ্ট জিন ফসলি উদ্ভিদে প্রতিস্থাপন করে উচ্চফলনশীল জাত উদ্ভাবন করা যাচ্ছে। ফলে একই জমিতে আগের চেয়ে অধিক খাদ্যশস্য উৎপাদন হচ্ছে।
- গুণগত মান উন্নয়ন:** জৈব প্রযুক্তি ব্যবহার করে উদ্ভিদের গুণগতমান যেমন— বর্ণ, পুষ্টি গুণ, স্বাদ ইত্যাদির উন্নয়ন করা হয়েছে।
- সুপার রাইস সৃষ্টি:** জৈব প্রযুক্তির মাধ্যমে বিজ্ঞানীরা সুপার রাইস বা গোল্ডেন রাইস নামক এক ধরনের ধান উদ্ভাবন করেছেন। যা ভিটামিন A সমৃদ্ধ।
- ভিটামিন সমৃদ্ধ ভুট্টার জাত সৃষ্টি:** সম্প্রতি স্পেনের একদল গবেষক এ প্রযুক্তির মাধ্যমে ভুট্টার উন্নত বীজ উদ্ভাবন করেছেন যা ভিটামিন সি, বিটা ক্যারোটিন ও ফলিক এসিড সমৃদ্ধ।
- স্টেরাইল ইনসেস্ট টেকনিক:** এ প্রযুক্তি ব্যবহার করে সৃষ্ট শাকসবজি, ফলমূলের কীটপতঙ্গ নিয়ন্ত্রণ করা হয়।
- ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ:** এ প্রযুক্তি প্রয়োগে সৃষ্ট ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ যে কোনো পরিবেশকে মোকাবিলা করতে সক্ষম।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে এটা সুস্পষ্ট যে কৃষির উন্নয়নে উদ্ভীপকের প্রযুক্তির অবদান বর্তমান বিশ্বে এক অবিস্মরণীয় ঘটনা।

**প্রশ্ন ▶ ৪** বিশিষ্ট বিজ্ঞানী ডঃ শাহরিয়ার জামান জীবপ্রযুক্তি ও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বিষয়ক এক সেমিনারে বলেন যে, ডলি নামক ভেড়া হচ্ছে পৃথিবীর প্রথম স্তন্যপায়ী প্রাণী, যা একটি পূর্ণবয়স্ক দেহ কোষ থেকে ক্লোন করা হয়েছে। তিনি আরও উল্লেখ করেন যে “জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রয়োগ করে কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য বা গুণবহনকারী জিনের বহুগুণন বৃদ্ধি ঘটানো যায়।”

◀ শিখনফল-৫ / চ. বো. ২০১৫/

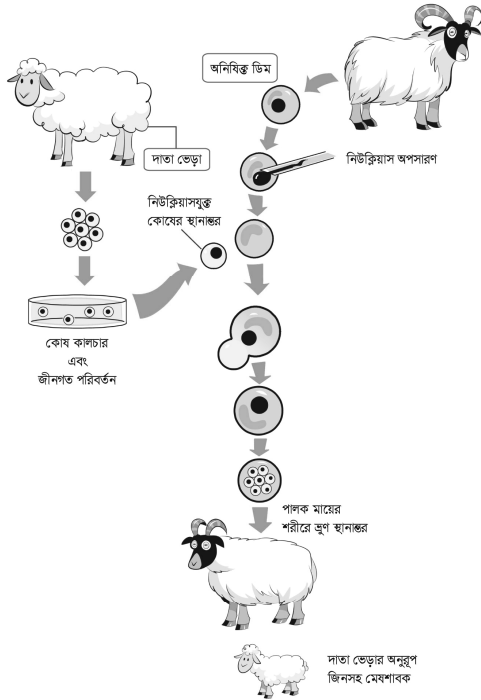
- ক. মানুষের প্রতিটি দেহ কোষে কতটি ক্রোমোজোম থাকে? ১  
খ. ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকে প্রাণীর ক্লোন প্রবাহ চিত্রের মাধ্যমে দেখাও। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সর্বশেষ উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মানুষের প্রতিটি দেহ কোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম থাকে।

**খ** ক্রোমোজোমের ডিএনএ শেكل লম্বালম্বিভাবে স্ববিভাজনের দ্বারা ভাগ হয়ে পরিপূরক দুটি পার্শ্ব কাঠামো গঠিত হয়। এভাবে একটি ডিএনএ অণু ভেঙ্গে তৈরি হয় দুটি নতুন অণু। নতুনভাবে সৃষ্টি প্রতিটি অণুতে থাকে একটি পুরাতন ও একটি নতুন ডিএনএ পার্শ্ব কাঠামো, যার ফলে প্রতিটি নতুন ডিএনএ অণু হয় মূলটির হুবহু অনুলিপি। এভাবে ডিএনএ অণুতে রক্ষিত জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্যের সাংকেতিক নীলনকশা পরিবর্তন ছাড়াই সংরক্ষিত হয় এবং পরবর্তী প্রজন্মে সঞ্চারিত হয়। আর ক্রোমোজোম এই ডিএনএ ও আরএএন কে সরাসরি বহন করে পিতা-মাতা থেকে তাদের পরিবর্তী বংশধর নিয়ে যায়। এ কারণেই ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলা হয়।

**গ** উদ্দীপকের প্রাণীর (ভেড়া) ক্লোন প্রবাহ চিত্রের মাধ্যমে নিচে দেখানো হলো—



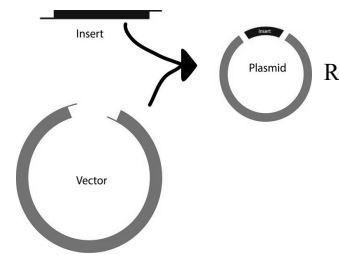
চিত্র: ডলির সৃষ্টি

**ঘ** উদ্দীপকে জিন প্রযুক্তি সম্পর্কে আলোকপাত করা হয়েছে। আমাদের দেশে জিন প্রযুক্তি অল্প জায়গায় লাখ লাখ কাঙ্ক্ষিত চারা উৎপাদন, অধিক ফলনশীল উদ্ভিদের জাত, সুপার রাইস, ভিটামিন সমৃদ্ধ জাত সৃষ্টি এবং ক্ষতিকর পতঙ্গা নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা উদ্ভাবনের মাধ্যমে কৃষি উন্নয়নে ব্যাপক সাফল্য বয়ে এনেছে। যেমন—

- **অনুচারা তৈরি:** টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে উদ্ভিদের বর্ধনশীল অঙ্গের ক্ষুদ্র অংশ যেমন— মূল, কাণ্ড, পাতা অঙ্কুরিত চারার বিভিন্ন অংশ ইত্যাদি অঙ্গসমূহ থেকে অসংখ্য রোগমুক্ত অণুচারা উৎপন্ন করা হয়। যা পরবর্তীতে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদে পরিণত হয়।
- **অধিক ফলনশীল জাত সৃষ্টি:** কোনো বন্য উদ্ভিদের উৎকৃষ্ট জিন ফসলি উদ্ভিদে প্রতিস্থাপন করে উচ্চফলনশীল জাত উদ্ভাবন করা যাচ্ছে। ফলে একই জমিতে আগের চেয়ে অধিক খাদ্যশস্য উৎপাদন হচ্ছে।
- **গুণগত মান উন্নয়ন:** জৈব প্রযুক্তি ব্যবহার করে উদ্ভিদের গুণগতমান যেমন— বর্ণ, পুষ্টি গুণ, স্বাদ ইত্যাদির উন্নয়ন করা হয়েছে।
- **সুপার রাইস সৃষ্টি:** জৈব প্রযুক্তির মাধ্যমে বিজ্ঞানীরা সুপার রাইস বা গোল্ডেন রাইস নামক এক ধরনের ধান উদ্ভাবন করেছেন। যা ভিটামিন A সমৃদ্ধ।
- **ভিটামিন সমৃদ্ধ ভুট্টার জাত সৃষ্টি:** সম্প্রতি স্পেনের একদল গবেষক এ প্রযুক্তির মাধ্যমে ভুট্টার উন্নত বীজ উদ্ভাবন করেছেন যা ভিটামিন সি, বিটা ক্যারোটিন ও ফলিক এসিড সমৃদ্ধ।
- **স্টেরাইল ইনসেক্ট টেকনিক:** এ প্রযুক্তি ব্যবহার করে সৃষ্ট শাকসবজি, ফলমূলের কীটপতঙ্গ নিয়ন্ত্রণ করা হয়।
- **ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ:** এ প্রযুক্তি প্রয়োগে সৃষ্ট ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ যে কোনো পরিবেশকে মোকাবিলা করতে সক্ষম।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে এটা সুস্পষ্ট যে কৃষির উন্নয়নে উদ্দীপকের প্রযুক্তির অবদান বর্তমান বিশ্বে এক অবিস্মরণীয় ঘটনা।

#### প্রশ্ন ▶ ৫



◀ শিখনফল-৪ ও ৭/ঘ. বো. ২০১৫/

- ক. সেল ক্লোনিং কী? ১  
খ. জিনকে বংশগতির একক বলা হয় কেন? ২  
গ. R তৈরির প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের কৌশলে সৃষ্টি উদ্ভিদ কৃষির উন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** একই কোষের অসংখ্য হুবহু একই রকমের কোষ সৃষ্টি করাকে সেল ক্লোনিং বলে।

**খ** জীবের সব দৃশ্যমান ও অদৃশ্যমান লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী এককের নাম জিন। এর অবস্থান জীবের ক্রোমোজোম। সাধারণত জীবের একটি বৈশিষ্ট্যের জন্য একটি নির্দিষ্ট জিন থাকে। জিনের মাধ্যমেই পিতা-মাতার বৈশিষ্ট্য সন্তানে পরিবাহিত হয়। এ কারণে জিনকে বংশগতির একক বলা হয়।

**গ** R তৈরির প্রক্রিয়াটি হলো রিকম্বিনেন্ট প্রযুক্তি। নিচে এর বর্ণনা দেওয়া হলো—

- প্রথমে দাতা জীব থেকে কাঙ্ক্ষিত জিনসহ ডিএনএ অণু পৃথক করা হয়। এরপর এই জিনের বাহক বা ক্যারিয়ার হিসেবে ব্যাকটেরিয়ার প্লাজমিড ডিএনএ পৃথক করা হয়।
- এ ধাপে প্লাজমিড ডিএনএ এবং দাতা ডিএনএ এক বিশেষ ধরনের উৎসেচক দ্বারা খণ্ডিত করা হয়। দাতা ডিএনএ-র এসব খণ্ডের কোনো একটিতে কাঙ্ক্ষিত জিনটি থাকে।
- এ ধাপে লাইগেজ নামক এক ধরনের এনজাইম দ্বারা দাতা ডিএনএ-কে প্লাজমিড ডিএনএ-এর কর্তিত প্রান্তে স্থাপন করা হয়। লাইগেজ এখানে আঠার মতো কাজ করে। ফলে নির্দিষ্ট জিনসহ রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ প্লাজমিড সৃষ্টি হয়। এই রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিডগুলো এখন দাতা ডিএনএ-এর বিভিন্ন খণ্ডিত অংশ বহন করে।
- এখন এই রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিডকে ট্রান্সফরমেশন পদ্ধতিতে ব্যাকটেরিয়ায় প্রবেশ করানো হয়।
- এরপর রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিডবাহিত ব্যাকটেরিয়াকে পৃথক করা এবং নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ব্যাকটেরিয়াকে শনাক্ত করা হয়। নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ব্যাকটেরিয়াগুলোর ব্যাপক বংশবৃদ্ধি ঘটানো হয়, এটি হচ্ছে জিন ক্লোনিং, যার ফলে জিনের বহু কপি তৈরি হয়।

এভাবে কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য বা গুণ বহনকারী জিনের বহুগুণন ঘটানো হয়।

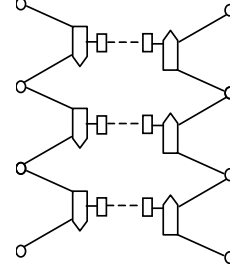
**ঘ** উদ্ভীপকে জিন প্রযুক্তি সম্পর্কে আলোকপাত করা হয়েছে। আমাদের দেশে জিন প্রযুক্তি অল্প জায়গায় লাখ লাখ কাঙ্ক্ষিত চারা উৎপাদন, অধিক ফলনশীল উদ্ভিদের জাত, সুপার রাইস, ভিটামিন সমৃদ্ধ জাত সৃষ্টি এবং ক্ষতিকর পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা উদ্ভাবনের মাধ্যমে কৃষি উন্নয়নে ব্যাপক সাফল্য বয়ে এনেছে। যেমন—

- অনুচারা তৈরি:** টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে উদ্ভিদের বর্ধনশীল অঙ্গের ক্ষুদ্র অংশ যেমন— মূল, কাণ্ড, পাতা অঙ্কুরিত চারার বিভিন্ন অংশ ইত্যাদি অঙ্গসমূহ থেকে অসংখ্য রোগমুক্ত অণুচারা উৎপন্ন করা হয়। যা পরবর্তীতে পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদে পরিণত হয়।
- অধিক ফলনশীল জাত সৃষ্টি:** কোনো বন্য উদ্ভিদের উৎকৃষ্ট জিন ফসলি উদ্ভিদে প্রতিস্থাপন করে উচ্চফলনশীল জাত উদ্ভাবন করা যাচ্ছে। ফলে একই জমিতে আগের চেয়ে অধিক খাদ্যশস্য উৎপাদন হচ্ছে।
- গুণগত মান উন্নয়ন:** জৈব প্রযুক্তি ব্যবহার করে উদ্ভিদের গুণগতমান যেমন— বর্ণ, পুষ্টি গুণ, স্বাদ ইত্যাদির উন্নয়ন করা হয়েছে।
- সুপার রাইস সৃষ্টি:** জৈব প্রযুক্তির মাধ্যমে বিজ্ঞানীরা সুপার রাইস বা গোল্ডেন রাইস নামক এক ধরনের ধান উদ্ভাবন করেছেন। যা ভিটামিন A সমৃদ্ধ।
- ভিটামিন সমৃদ্ধ ভুট্টার জাত সৃষ্টি:** সম্প্রতি স্পেনের একদল গবেষক এ প্রযুক্তির মাধ্যমে ভুট্টার উন্নত বীজ উদ্ভাবন করেছেন যা ভিটামিন সি, বিটা ক্যারোটিন ও ফলিক এসিড সমৃদ্ধ।

- স্টেরাইল ইনসেক্ট টেকনিক:** এ প্রযুক্তি ব্যবহার করে সৃষ্ট শাকসবজি, ফলমূলের কীটপতঙ্গ নিয়ন্ত্রণ করা হয়।
- ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ:** এ প্রযুক্তি প্রয়োগে সৃষ্ট ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ যে কোনো পরিবেশকে মোকাবিলা করতে সক্ষম।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে এটা সুস্পষ্ট যে কৃষির উন্নয়নে উদ্ভীপকের প্রযুক্তির অবদান বর্তমান বিশ্বে এক অবিস্মরণীয় ঘটনা।

**প্রশ্ন ৬**



◀শিখনফল-১ [ব. বো. ২০১৫]

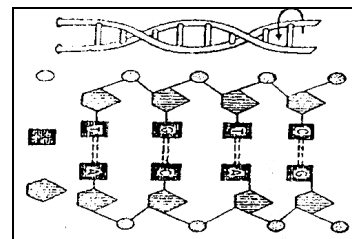
- |  |   |
|--|---|
| ক. জিন ক্লোনিং কী?   | ১ |
| খ. সিকিল সেল রোগ বলতে কী বোঝায়?   | ২ |
| গ. চিত্রটির গঠন ব্যাখ্যা করো।  | ৩ |
| ঘ. সন্তানের প্রকৃত পিতা নির্ধারণে চিত্রের উপাদান কীভাবে ভূমিকা রাখে? বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

#### ৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** একই জিনের অসংখ্য নকল তৈরি করাকে জিন ক্লোনিং বলে।

**খ** সিকিল সেল রোগটি মানুষের রক্তকণিকার একটি রোগ যা পয়েন্ট মিউটেশনের ফলে সৃষ্টি হয়। স্বাভাবিক লোহিত কণিকার আকৃতি চ্যাপ্টা। কিন্তু সিকিল সেল-এর ক্ষেত্রে লোহিত কণিকার আকৃতি অনেকটা কাস্তুর মতো হয়। এর ফলে সিকিল সেলগুলো সূক্ষ্ম রক্ত নালিকাগুলোতে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে এবং দেহের সে স্থানে তীব্র ব্যথা অনুভূত হয়। এছাড়া সিকিল সেলের কারণে দেহে রক্তশূন্যতা দেখা দেয় কারণ ঐ রক্তকণিকাগুলো যত দ্রুত ভেঙে যায় তত দ্রুত লোহিত কণিকা উৎপন্ন হয় না।

**গ** উদ্ভীপকে প্রদর্শিত গঠনটি নিউক্লিওটাইডের। নিউক্লিওটাইডে পাঁচ কার্বন বিশিষ্ট শর্করা, ফসফেট ও নাইট্রোজেন ক্ষারক বা বেস থাকে। এরকম অনেকগুলো নিউক্লিওটাইড একত্রিত হলে তাকে পলিনিউক্লিওটাইড বলে। DNA অণু মূলত দ্বিসূত্রবিশিষ্ট লম্বা শৃঙ্খলের পলিনিউক্লিওটাইড। DNA অণু দেখতে অনেকটা প্যাচানো সিঁড়ির মতো। প্যাচানো সিঁড়ির দুপার্শ্বের মূল কাঠামো গঠিত হয় পাঁচ কার্বন যুক্ত শর্করা ও ফসফেট দ্বারা। দুপার্শ্বের শর্করার সাথে দুটি করে নাইট্রোজেন ক্ষারক বা বেস জোড় বেঁধে তৈরি করে সিঁড়ির ধাপগুলো। নিচে এর চিত্ররূপ দেখানো হলো—

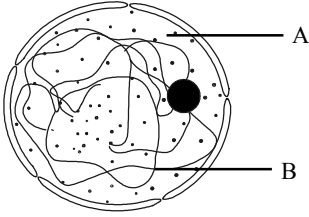


**ঘ** চিত্রের উপাদানটি ডিএনএ সংক্রান্ত।

যখন কোনো সন্তানের পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধ সৃষ্টি হয় অথবা কেউ যদি কোনো সন্তানকে তার সন্তান হিসেবে দাবি করে, তখন ডিএনএ টেস্ট দ্বারা এ ধরনের বিবাদ বর্তমানে নিষ্পত্তি করা যায়। ডিএনএ টেস্ট করার সময় পিতা, মাতা ও সন্তানের মুখগহ্বর থেকে কটন 'ব্যাড' এর মতো বিশেষ এক ধরনের ব্যবস্থার দ্বারা মুখের বিল্লির (মিউকাস) পর্দা নেওয়া হয়। গবেষণাগারে বিল্লি থেকে পিতা, মাতা ও সন্তানের ডিএনএ-এর একটি চিত্র (প্রোফাইল) প্রস্তুত করা হয় নানা ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা। এরপর সন্তানের ডিএনএ এর চিত্রের সাথে পিতার ডিএনএ চিত্রের সাথে মিলানো হয় এবং যদি ৯৯.৯% মিল পাওয়া যায়, তাহলে সে ব্যক্তিকে সেই সন্তানের জৈব পিতা অর্থাৎ প্রকৃত পিতা হিসাবে গণ্য করা হয়।

এভাবেই সন্তানের প্রকৃত পিতা নির্ধারণে চিত্রের উপাদান ভূমিকা রাখে।

**প্রশ্ন ▶ ৭**



◀ শিখনফল- ১

- ক. DNA কী? ১  
 খ. ক্লোরোপ্লাস্ট সবুজ হয় কেন? ২  
 গ. চিত্রের B অংশকে বংশগতির ধারক ও বাহক বলা হয় কেন? ৩  
 ঘ. কোষ বেঁচে থাকার ক্ষেত্রে চিত্রটির ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** DNA হচ্ছে জিনের রাসায়নিক গঠন উপাদান।

**খ** ক্লোরোপ্লাস্টে ক্লোরোফিল নামক এক ধরনের সবুজ বর্ণকণিকা থাকে। অধিকমাত্রায় ক্লোরোফিল ধারণ করে বলে এরা সবুজ বর্ণের হয়ে থাকে। এই ক্লোরোপ্লাস্টের কারণেই গাছের পাতা ও অন্যান্য অনেক অংশ সবুজ হয়।

**গ** উদ্ভীপকে চিহ্নিত চিত্রের 'B' অংশটি হলো ক্রোমোজোম। ক্রোমোজোমকে বংশগতির ধারক ও বাহক বলা হয়।

ক্রোমোজোমে অসংখ্য অতি সূক্ষ্ম জিন থাকে। এসব জিন রাসায়নিকভাবে DNA জীবের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য, যেমন-দেহের রং, আকার, স্বভাব, পরিব্যক্তি ইত্যাদি ধারণ করে এবং বংশানুক্রমে মাতা-পিতা থেকে সন্তান-সন্ততিতে স্থানান্তরিত হয়। অর্থাৎ ভবিষ্যৎ বংশধর মাতা-পিতার কোন কোন বৈশিষ্ট্য স্থানান্তরিত হবে, তার নির্ধারক হলো ক্রোমোজোম। এ কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির ধারক ও বাহক বলা হয়।

**ঘ** উদ্ভীপকে চিত্রটি হলো নিউক্লিয়াস। নিউক্লিয়াস একটি কোষের যাবতীয় বিপাকীয় কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ, কোষের গঠনগত ও শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্যের নিয়ন্ত্রণ, RNA ও রাইবোসোম গঠন, প্রোটিন সংশ্লেষণ, বংশগতির স্থানান্তরিত ও বংশগতির বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক ক্রোমোজোম ধারণ করে। শুধু বিপাকীয় বা শারীরবৃত্তীয় কাজই নয় কোষের বিভাজনেও নিউক্লিয়াসের গুরুত্ব অপরিসীম। নিউক্লিয়াসের এরূপ ভূমিকার জন্য নিউক্লিয়াসকে কোষের প্রাণকেন্দ্র বলা হয়। কোষের বেঁচে থাকার জন্য তাই নিউক্লিয়াস অত্যাবশ্যকীয় কোষীয় অঙ্গাণু। প্রায় সকল প্রকৃত কোষে যেমন সীভকোষে নিউক্লিয়াস থাকে না। নিউক্লিয়াসের

অনুপস্থিতিতে যে কোষ বেঁচে থাকতে পারে না তার প্রকৃষ্ট উদাহরণ স্তন্যপায়ীদের পরিণত লোহিত রক্তকণিকা।

পরিণত লোহিত রক্তকণিকায় নিউক্লিয়াস থাকে না। তাই এর জীবনকাল প্রায় ৪ মাস। নিউক্লিয়াস না থাকার কারণে এর আয়ু এত স্বল্প। অর্থাৎ বলা যায়, কোষের যাবতীয় কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণের পাশাপাশি এটি কোষের প্রাণ স্বরূপ।

এসব কারণেই বলা যায়, কোষ বেঁচে থাকার ক্ষেত্রে চিত্রটির ভূমিকা অপরিহার্য।

**প্রশ্ন ▶ ৮** শফিক পত্রিকায় একটি খবরের শিরোনাম দেখল "DNA" টেস্টের মাধ্যমে বিবাদমান দম্পতির সন্তানের পিতৃপরিচয় নিশ্চিত। খবরটি পড়ার পর সে তার বাবার কাছে এ সম্পর্কে জানতে চাইল। তিনি DNA টেস্টের পদ্ধতি পুরোটা শফিককে বুঝিয়ে দিলেন। তিনি আরও বলেন জীবপ্রযুক্তি ব্যবহার করে আজকাল অপরাধীও শনাক্ত করা যায়।

◀ শিখনফল- ২ ও ৪

- ক. প্রকট জীন কী? ১  
 খ. নন-ডিসজাংশন বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. উদ্ভীপকে আলোচিত ঘটনাটি কীভাবে করা যায়? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. শফিকের বাবার শেষ উক্তিটির সাথে তুমি কতটুকু একমত-উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

#### ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে জিনের বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে তাকে প্রকট জিন বলে।

**খ** মায়েসিস কোষ বিভাজনের সময় অ্যানাফেজ ধাপে হোমোলগাস ক্রোমোজোমগুলির যেকোন একটি জোড়ার ক্রোমোজোম দুটির একটি অপরাধি থেকে পৃথক না হয়ে দুটিই যে কোন মেরুতে চলে যায়। এ অবস্থাকে নন ডিসজাংশন বলে।

**গ** উদ্ভীপকে আলোকিত ঘটনা হলো DNA টেস্ট।

যখন কোনো সন্তানের পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধ সৃষ্টি হয়। অথবা কেউ যদি কোনো সন্তানকে তার সন্তান হিসেবে দাবি করে, তখন ডিএনএ টেস্ট দ্বারা এ ধরনের বিবাদ বর্তমানে নিষ্পত্তি করা যায়। ডিএনএ টেস্ট করার সময় পিতা, মাতা ও সন্তানের মুখগহ্বর থেকে কটন 'ব্যাড' এর মতো বিশেষ এক ধরনের ব্যবস্থার দ্বারা মুখের বিল্লির (মিউকাস) পর্দা নেওয়া হয়। গবেষণাগারে বিল্লির থেকে পিতা, মাতা ও সন্তানের ডিএনএ-র একটি চিত্র (প্রোফাইল) প্রস্তুত করা হয় নানা ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা। এরপর সন্তানের ডিএনএ এর চিত্রের সাথে পিতার ডিএনএ চিত্রের সাথে মিলানো হয় এবং যদি ৯৯.৯% মিল পাওয়া যায়, তাহলে সে ব্যক্তিকে সেই সন্তানের জৈব পিতা (Biological father) অর্থাৎ, প্রকৃত পিতা হিসাবে গণ্য করা হয়।

**ঘ** মানব কল্যাণে কোনো জীবকে বা জীব হতে উদ্ভূত কোনো দ্রব্যকে ব্যবহার করাই জীব প্রযুক্তি। জীব প্রযুক্তি ব্যবহার করে বর্তমানে কোনো ঘটনার সাথে ব্যক্তির সংশ্লিষ্টতা বা অপরাধী শনাক্ত করা খুবই নিত্য নৈমিত্তিক ব্যাপার। ঘটনাটি সম্পন্ন করা হয় মূলত ফরেনসিক টেস্ট অথবা সেরোলজি টেস্ট দ্বারা। ফরেনসিক টেস্টে রক্ত, বীর্যরস, মূত্র, লালা, অশ্রু ইত্যাদি ডিএনএ বা অ্যান্টিবডি থেকে অপরাধী শনাক্ত করা হয়। অন্যদিকে সেরোলজি টেস্টে মানুষের রক্ত, বীর্য এবং লালাকে চিহ্নিত করে তার ডিএনএ বিশ্লেষণ করা হয় এবং এর মাধ্যমে অপরাধী শনাক্ত হয়।

উপরোক্ত ফরেনসিক টেস্ট ও সেরোলজি টেস্ট অপরাধী শনাক্ত ও অন্যান্য মানব কল্যাণমূলক কাজে ব্যবহৃত হয়। অতএব শফিকের বাবার শেষ উক্তিটি যথেষ্ট যুক্তিযুক্ত।



প্রশ্নব্যাংক

### ▶ উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

**প্রশ্ন ▶ ৯** আলম তার বাবার সাথে কৃষি মেলায় গিয়ে বেশ সতেজ উদ্ভিদ দেখতে পায়। নির্ধারিত মৌসুম না হলেও এসব উদ্ভিদের কোনো কোনোটিতে ফুল ও ফল ধরেছে। সে তার বাবাকে এসবের কারণ জিজ্ঞেস করল। বাবা বললেন, এসবই হলো জিন প্রযুক্তির ব্যবহার।

◀ শিখনফল- ৪ ও ৭

- ক. প্রচ্ছন্ন জিন কী? ১  
খ. ডাউন'স সিনড্রোম ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. উদ্ভীপকের উদ্ভিদে কীভাবে জিন প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়? ৩  
ঘ. কৃষি উন্নয়নে উদ্ভীপকের প্রযুক্তির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে জিনের বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে না তাকে প্রচ্ছন্ন জিন বলে।  
**খ** ডাউন'স সিনড্রোম হলো মানুষের জেনেটিক বিশৃঙ্খলা দ্বারা সৃষ্ট এক ধরনের বংশগত রোগ। মানুষের ২১তম ক্রোমোজোমের নন-ডিসজাংশনের ফলে ডাউন'স সিনড্রোমে রোগ হয়। এদের চোখের পাতা ফোলা, নাক চ্যাপ্টা, জিহ্বা লম্বা, হাতগুলো ছোট হয়। এরা খর্বকৃতির এবং মানসিক ভারসাম্যহীন হয়।

**সুপার টিপস্:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

- গ. জিন প্রযুক্তির কৌশল ব্যাখ্যা করো।  
ঘ. কৃষি উন্নয়নে জিন প্রযুক্তির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।

**প্রশ্ন ▶ ১০** উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষ নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরে এক ধরনের সুতার মতো কিছু অজাগু থাকে। কোষ বিভাজনের সময় পানি বিয়োজনের ফলে এগুলো স্পষ্ট আকার ধারণ করে। উল্লেখ্য যে কোষ বিভাজনের প্রোফেজ ও মেটাফেজ দশায় এগুলো স্পষ্ট হয়।

◀ শিখনফল- ১

- ক. ক্রোমোসোম কী? ১  
খ. ক্রোমোসোম বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত অংশটির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. প্রজাতিভেদে জীবদেহে এদের সংখ্যা ভিন্ন ভিন্ন হয়— উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** প্রতিটি ক্রোমোসোমের দেহ দুই গুচ্ছ সুতার মতো অংশ নিয়ে গঠিত। প্রতিগুচ্ছ সুতার মতো অংশই হলো ক্রোমোসোম।

**খ** প্রতিটি প্রকৃত কোষবিশিষ্ট জীবের নিউক্লিয়াসের নিউক্লিওপ্লাজমে অনেক ক্রোমোসোম ফাইবার থাকে। এগুলো কোষের স্বাভাবিক অবস্থায় নিউক্লিয়াসের ভেতরে বিশৃঙ্খল অবস্থায় থাকে। কোষ বিভাজনের সময় পানি বিয়োজনের ফলে এগুলো স্পষ্ট আকার ধারণ করে এবং আকারে এগুলো সুতার মতো হয়। এগুলোকেই ক্রোমোসোম বলা হয়।

**সুপার টিপস্:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

- গ. ক্রোমোসোমের গঠন ব্যাখ্যা করো।  
ঘ. ক্রোমোসোমের প্রকারভেদ আলোচনা করো।

**প্রশ্ন ▶ ১১** শিক্ষক ক্রোমোসোমের গঠন বর্ণনা করতে গিয়ে বললেন যে, এটি তিন ধরনের অংশ নিয়ে গঠিত। প্রথম অংশটিতে থাইমিন (T) পাওয়া যায়, দ্বিতীয় অংশে ইউরাসিল (U) পাওয়া যায় এবং তৃতীয় অংশে ম্যাগনেসিয়াম আয়ন পাওয়া যায়।

◀ শিখনফল- ১

- ক. ক্রোমাটিড কাকে বলে? ১  
খ. নিউক্লিওটাইডের রাসায়নিক উপাদানগুলো কী কী? ২  
গ. উল্লেখিত দ্বিতীয় ও তৃতীয় অংশটির গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. শিক্ষকের বলা প্রথম অংশটির গঠন কিছু সুনির্দিষ্ট নিয়ম মেনে চলে বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** কোষ বিভাজনের সময় প্রতিটি ক্রোমোসোম সমান দুভাগে বিভক্ত হয়ে যায়। এদের প্রতিটিকে ক্রোমাটিড বলে।

**খ** প্রতিটি নিউক্লিওটাইড এ তিন ধরনের রাসায়নিক উপাদান থাকে। যথা—

- i. একটি ৫ কার্বনবিশিষ্ট ডি অক্সিরাইবোজ শর্করা।  
ii. একটি ফসফেট এবং  
iii. চার ধরনের নাইট্রোজেন ক্ষারকের যে কোন একটি নাইট্রোজেন ক্ষারক।

**সুপার টিপস্:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

- গ. RNA ও ক্রোমোসোমের প্রোটিন সম্পর্কে ব্যাখ্যা দাও।  
ঘ. DNA এর গঠন বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করো।

**প্রশ্ন ▶ ১২** গত ক্লাসে রোকসানা ম্যাডাম ডিএনএ প্রযুক্তি সম্পন্ন করার ধাপগুলো আলোচনা করেন। শেষে কৃষি উন্নয়নে জীব প্রযুক্তির ব্যবহারিক দিকগুলো ব্যাখ্যা করেন।

◀ শিখনফল- ৪ ও ৭

- ক. ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ কাকে বলে? ১  
খ. ক্লোনিং বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভীপকের প্রযুক্তি কীভাবে সম্পন্ন করা হয় তা বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. কৃষি উন্নয়নে উক্ত প্রযুক্তির কোনো গুরুত্ব আছে কি? – বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১২ নং প্রশ্নের উত্তর

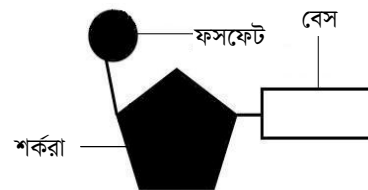
**ক** জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে জিনের স্থানান্তর ঘটিয়ে যে উদ্ভিদ সৃষ্টি করা হয় তাকে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বলা হয়।

**খ** বিশেষ কোনো জিনের সংখ্যাবৃদ্ধির ঘটিয়ে প্রতিলিপি তৈরি করাকে ক্লোনিং বলে। কখনো বা কোনো কোষকে বিশেষভাবে পালনের মাধ্যমে রেখে বিভাজন ঘটিয়ে এতে উৎপন্ন করা হয় এক গোষ্ঠী একই ধরনের কোষ। আবার কোনো অণুজীব উদ্ভিদ কিংবা প্রাণীর অনুরূপ অনেক জীব উৎপাদন করাকেও ক্লোনিং বলে।

**সুপার টিপস্:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

- গ. রিকম্বিনেন্ট DNA কীভাবে তৈরি করা হয় ব্যাখ্যা করো।  
ঘ. কৃষি উন্নয়নে জৈব প্রযুক্তির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।

### প্রশ্ন ▶ ১৩



◀ শিখনফল- ১

- ক. মানুষের ক্রোমোজোম সংখ্যা কত? ১  
 খ. অটোজোম ও সেক্স ক্রোমোজোমের পার্থক্য লিখ। ২  
 গ. উদ্ভীপকে প্রদর্শিত গঠনটি কীভাবে DNA-তে বিন্যস্ত থাকে? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. RNA -এর গঠনে চিত্রের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

**১৩ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** প্রতিটি মানুষের দেহে ক্রোমোজোম সংখ্যা ২৩ জোড়া অর্থাৎ ৪৬টি।

**খ** অটোজোম ও সেক্স ক্রোমোজোমের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ—  
 অটোজোম দ্বারা জীবের যাবতীয় বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রিত হয়। অপরদিকে, সেক্স ক্রোমোজোম দ্বারা লিঙ্গ নির্ধারিত হয়। নারী ও পুরুষ উভয়ের ক্ষেত্রেই অটোজোম একই ধরনের হয়। পক্ষান্তরে, নারী ও পুরুষের ক্ষেত্রে সেক্স ক্রোমোজোমের ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়।



**সুপার টিপস:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

- গ** DNA এর নিউক্লিওটাইডের গঠন ব্যাখ্যা করো।  
**ঘ** RNA এর গঠনে নিউক্লিওটাইডের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো।

**প্রশ্ন ১৪** রহমতপুর কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীগণ জীবপ্রযুক্তি ব্যবহার করে কালচার মাধ্যমে আবাদ করে উন্নত জাতের নারকেল উদ্ভাবন করেন— যা এ বছর কৃষিমেলায় প্রদর্শিত হয়েছে।

◀ শিখনফল-৭

- ক. প্রকট জিন কী? ১  
 খ. ক্রোমোজোমের প্রকারভেদ ব্যাখ্যা করো। ২  
 গ. উক্ত নারকেল উৎপাদনের জন্য কৃষি বিজ্ঞানীগণ যে যে ধাপ অনুসরণ করে তা ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উক্ত প্রযুক্তি কৃষি ক্ষেত্রে কী কী ভূমিকা রাখে? তা ব্যাখ্যা করো। ৪

**১৪ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** যে জিনের বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে তাকে প্রকট জিন বলে।  
**খ** উচ্চ শ্রেণির প্রাণী বা উদ্ভিদের কোষের ক্রোমোজোমের মধ্যে প্রকারভেদ দেখা যায়। এদের দেহকোষে যতগুলো ক্রোমোজোম থাকে, তাদের মধ্যে একজোড়া ক্রোমোজোম অন্যান্য ক্রোমোজোম থেকে ভিন্নধর্মী। এই ভিন্ন ধর্মী ক্রোমোজোমকে সেক্স ক্রোমোজোম বলা হয়। বাকি ক্রোমোজোমগুলোকে অটোজোম বলে।

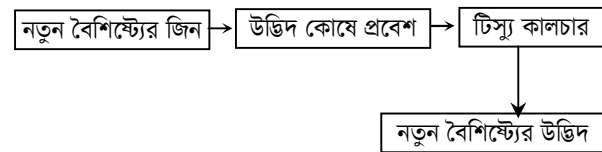


**সুপার টিপস:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

- গ** টিস্যু কালচারের ধাপ ব্যাখ্যা করো।  
**ঘ** কৃষিক্ষেত্রে টিস্যু কালচারের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।

**▶ অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন**

**প্রশ্ন ১৫**



◀ শিখনফল- ৭

- ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কী? ১  
 খ. ভেড়ার লোম উন্নতকরণে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদের ভূমিকা কী? ২

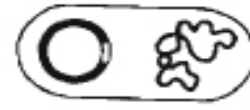
- গ. উল্লেখিত পদ্ধতিটি আমাদের অর্থনীতিতে কীভাবে ভূমিকা পালন করে? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভীপকের উল্লেখিত পদ্ধতিটির মাধ্যমে কৃষি উন্নয়ন সম্ভব কীভাবে? ৪

**প্রশ্ন ১৬** মাসুম ক্লাসে জীব প্রযুক্তি সম্পর্কে জানল। সে জানল যে এ জ্ঞান জিন প্রযুক্তিতে ব্যবহৃত হয়। এতে কৃষিজ ওষুধ ইত্যাদি শিল্পে অনেক উপকার হয়।

◀ শিখনফল-৭

- ক. নন-ডিসজাংশন কী? ১  
 খ. ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. কৃষিতে উল্লেখিত প্রযুক্তির ৩টি ব্যবহার বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. দুগ্ধজাত দ্রব্য উৎপাদনে মাসুমের জানা প্রযুক্তির ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

**প্রশ্ন ১৭**



চিত্র-A

◀ শিখনফল- ৪ ও ৭

- ক. ট্রান্সজেনিক জীব কী? ১  
 খ. সিকিল সেল রোগের লক্ষণসমূহ উল্লেখ করো। ২  
 গ. চিত্র-A তৈরির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. কৃষি উন্নয়নে চিত্র-A এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ৪

**প্রশ্ন ১৮** সীমা একটি সায়েন্টিফিক জার্নাল পড়ে একটি বিশেষ পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে পারল। এই পদ্ধতি ব্যবহার করে একটি জীব হতে ছুবছু দেখতে এবং একই বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন আরেকটি জীব তৈরি করা সম্ভব। ডলি নামক একটি ভেড়া এই পদ্ধতিতে তৈরি করা হয়েছে। তবে এই পদ্ধতিটির সামাজিক প্রভাবও রয়েছে।

◀ শিখনফল- ৫ ও ৬

- ক. সিনড্রম কাকে বলে? ১  
 খ. নন-ডিসজাংশন বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. উদ্ভীপকে উল্লেখিত পদ্ধতিটির বর্ণনা দাও। ৩  
 ঘ. উদ্ভীপকের শেষ লাইনটির তাৎপর্য বিশ্লেষণ করো। ৪

**প্রশ্ন ১৯** E. coli ব্যাকটেরিয়া + ইনসুলিন সৃষ্টিকারী প্রাণীকোষ।

◀ শিখনফল- ৪ ও ৭

- ক. ট্রান্সজেনেসিস কী? ১  
 খ. DNA ও RNA এর পার্থক্য করো। ২  
 গ. ব্যাকটেরিয়ার ক্লোন উদ্ভীপকের আলোকে কীভাবে করবে ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উক্ত প্রক্রিয়া কৃষি প্রধান বাংলাদেশের জন্য গুরুত্বপূর্ণ— বিশ্লেষণ করো। ৪

**প্রশ্ন ২০** প্রতিটি প্রকৃত কোষে নিউক্লিয়াস আছে। নিউক্লিয়াস ক্রোমোজোম ধারণ করে যা DNA দ্বারা গঠিত। DNA হলো সমস্ত জীবের মৌলিক উপাদান।

◀ শিখনফল- ১ ও ২

- ক. জিন কী? ১  
 খ. নিউক্লিওটাইড ও নিউক্লিওসাইড বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. চিত্রসহ উদ্ভীপকের মৌলিক উপাদানের গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. প্রকৃত কোষের উদ্ভীপকে উল্লেখিত অঙ্গাণুটির গুরুত্ব আলোচনা করো। ৪



নিজেকে যাচাই করি

সেট-১

বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

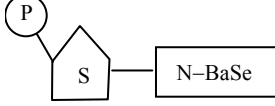
মান-৩০

সময়: ৩০ মিনিট

১. কোন এনজাইম দিয়ে DNA কাটা হয়?

- K লাইগেজ L রেস্ট্রিকশন  
M হিস্টামিন N থাইরক্সিন

২. নিচের বস্তুটির নাম কী?



- K হিস্টোন L জিন  
M নিউক্লিয়াস N নিউক্লিওটাইড

৩. কার ক্রোনিংয়ের নৈতিকতা নিয়ে বিতর্ক উঠেছে?

- K মানুষের L পশুর  
M পাখির N উদ্ভিদের

৪. সুপার রাইসে কোন ভিটামিন রয়েছে?

- K A L B  
M C N D

৫. মেয়েদের দেহের সেক্স ক্রোমোজোম হলো—

- i. XX ii. YY  
iii. XY

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i L ii  
M iii N i ও ii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৬ ও ৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

বিজ্ঞান শিক্ষক শ্রেণিতে জেনেটিক বিশৃঙ্খলাজনিত কারণে সৃষ্ট রোগসমূহ পড়াতে গিয়ে বললেন যে, পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোমের ডিসজাংশনের কারণে একটি রোগ হয়ে থাকে।

৬. উল্লিখিত রোগটির নাম নিচের কোনটি?

- K হানটিংটন'স রোগ  
L টার্নার'স সিনড্রোম  
M ডাউন'স সিনড্রোম  
N ক্রিনফেলটার'স সিনড্রোম

৭. এই রোগে আক্রান্ত একজন পুরুষ—

- i. XY ক্রোমোজোম বিশিষ্ট  
ii. XXY ক্রোমোজোম বিশিষ্ট  
iii. বন্ধ্যা ও কর্কশ কণ্ঠস্বর বিশিষ্ট

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

৮. সেক্স লিংকড জিনের কারণে মানুষের সৃষ্ট সমস্যা নয় কোনটি?

- K হিমোফিলিয়া L থ্যালাসেমিয়া  
M মায়োপিয়া N মাসকুলার ডিস্ট্রফি

৯. ডাউন'স সিনড্রোম রোগে আক্রান্ত মানুষ—

- i. খর্বাকৃতির হয় ii. লম্বা হয়  
iii. মানসিক ভারসাম্যহীন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

১০. পয়েন্ট মিউটেশনের কারণে হয়—

- i. ডাইন'স সিনড্রোম  
ii. হানটিংটন'স  
iii. সিকল সেল

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

১১. উচ্চ শ্রেণির উদ্ভিদ ও প্রাণীর কোষের বৈশিষ্ট্য হলো, এতে —

- i. ১ জোড়া ক্রোমোসোম ব্যতিক্রম থাকে  
ii. ২৩টি অটোসোম থাকে  
iii. ২২ জোড়া অটোসোম থাকে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

১২. ক্রোমোজোমে সমাবেশ ঘটে —

- i. প্রোটিনের ii. জৈব পদার্থের  
iii. অজৈব পদার্থের

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

উদ্ভীপকের আলোকে ১৩ ও ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

মাইটোসিস কোষ বিভাজনে একটি বিশেষ দশায় প্রত্যেকটি ক্রোমোজোমের একটি গোলাকৃতি ও সংকুচিত স্থান দেখা যায়।

১৩. উক্ত গোলাকার ও সংকুচিত অংশের নাম কী?

- K সেন্ট্রোসোম L টেলিমিয়াম  
M সেন্ট্রোমিয়ার N ক্রোমোসোম

১৪. উদ্ভীপকে মাইটোসিস কোষ বিভাজনের কোন বিশেষ দশার কথা বলা হয়েছে?

- K প্রোফেজ L মেটাফেজ  
M এনাফেজ N টেলোফেজ

১৫. আরএনএ কত কার্বনযুক্ত রাইবোজ শর্করা ও ফসফেট নির্মিত একটিমাত্র পার্শ্ব কাঠামো দ্বারা গঠিত?

- K তিন L চার  
M পাঁচ N ছয়

১৬. DNA-এর পার্শ্ব কাঠামো তৈরি করে কীভাবে?

- K স্ববিভাজন L দ্বিবিভাজন  
M সমবিভাজন N অসমবিভাজন

১৭. ডিএনএ অণু কয় কার্বন বিশিষ্ট?

- K ২ L ৩  
M ৪ N ৫

১৮. ডিএনএ-র পাইরিমিডিন ক্ষারক কোনটি?

- K থাইমিন L ইউরাসিল  
M পিরিডক্সিন N পাইরিমিডিন

১৯. বিভিন্ন বর্ণের পার্শ্বকা না বুঝতে পারা কোন রোগের লক্ষণ?

- K দৃষ্টিক্ষীণতা L অপটিক অ্যাট্রফি  
M হোয়াইট ফোরলক  
N বর্ণান্ধতা

২০. কোন পদ্ধতিতে রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিডকে ব্যাক্টেরিয়ায় প্রবেশ করানো হয়?

- K ট্রান্সলেশন L ট্রান্সফরমেশন  
M ইনজেকশন N ট্রান্সক্রিপশন

২১. কোন রোগ বিশিষ্ট বালকদের মধ্যে একজন স্বাভাবিক পুরুষের যে বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যগুলো থাকা দরকার তা থাকে না?

- K সিকল সেল  
L হানটিংটন'স  
M ডাউন'স সিনড্রোম  
N ক্রিনফেলটার'স সিনড্রোম

২২. কোন জিনটি অধিকাংশ ক্ষেত্রেই প্রচ্ছন্ন প্রকৃতির?

- K X-লিংকড L Y-লিংকড  
M Z-লিংকড N O-লিংকড

২৩. কোন জিনটির বৈশিষ্ট্য শুধু পুরুষে প্রকাশিত হয়?

- K X-লিংকড L Y-লিংকড  
M সিনড্রোম N O-লিংকড

২৪. ক্রিনফেলটার'স রোগে আক্রান্ত রোগীর—

- i. কণ্ঠস্বর খুব কর্কশ হয়  
ii. স্তনগুলো আকারে খুব বড় হয়  
iii. দৈনিক বৃদ্ধি কম হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৫. পয়েন্ট মিউটেশনের কারণে হয়—

- i. সিকল সেল রোগ  
ii. হানটিংটন'স রোগ  
iii. টার্নার'স সিনড্রোম

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৬. কোন পদ্ধতিতে প্রাণ জীব হুবহু মাতৃজীবের মত হয়?

- K ক্লোনিং L যৌন প্রজনন  
M স্পোরুলেশন N ফিশন

২৭. একই কোষের হুবহু একই রকমের কোষ সৃষ্টি করাকে কী বলে?

- K সেল ক্লোনিং  
L প্রজাতি ক্লোনিং  
M জীব ক্লোনিং  
N জিন ক্লোনিং

২৮. মানব ক্লোনিং-এর প্রধান অন্তরায় কী?

- K ধর্ম L জনবল  
M অর্থ N যন্ত্রপাতি

২৯. একটি কোষ বা একগুচ্ছ কোষ যখন একটিমাত্র কোষ থেকে উৎপত্তি হয় এবং সেগুলোর প্রকৃতি মাতৃকোষের মতো হয় তখন তাকে কী বলে?

- K ক্লোন L প্রকট জিন  
M ট্রান্সজেনিক জীব N জীবপ্রযুক্তি

৩০. মানবদেহের বিভিন্ন ক্রোমোজোমে অবস্থিত জিনগুলোর অবস্থান ও কাজ জানা যায় কোনটি দ্বারা?

- K হিউম্যান জিনোম প্রজেক্ট  
L জিন প্রকৌশল  
M ডিএনএ টেস্ট  
N রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ প্রযুক্তি



বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৭০

১.► গ্রীষ্মের ছুটিতে অর্ণব ঢাকার সাভারে কৃষি গবেষণা কেন্দ্রের খামারে গিয়ে দেখল যে, শসা, গাজর, টমেটো, বেগুনের গাছগুলো বেশ মোটা ও সতেজ। খুব বড় সাইজের শসা, বেগুন ও টমেটো দেখে অবাক হয়ে গেল। একটা পাকা টমেটো নিয়ে দেখল তার ফলত্বক বেশ মোটা। তখন সে কেন্দ্রের ভিতরে গিয়ে কর্মকর্তাদের কাছে জানতে পারল, এগুলো ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ।

- ক. বর্ণান্ধতা কী? ১  
খ. ডিএনএ টেস্ট বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভিদপকের উদ্ভিদগুলোতে কোন প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. আমাদের দেশে কৃষি উন্নয়নে উক্ত প্রযুক্তিটি কতটুকু সাফল্য বয়ে এনেছে? আলোচনা করো। ৪

২.► হাসান ছোট বেলায় হারিয়ে যায়। সে একটি ছাগলের খামারে কাজ করে। খামারের একটি ছাগল বেশ বড় এবং দুধও দেয় বেশি। হাসান চিন্তা করলো এটির মত ছুবু অনেক ছাগল থাকলে খামারের উৎপাদন বেড়ে যেত। মালিকের কাছে বিষয়টি বললে তিনি তাকে বললেন, এমন পদ্ধতি আছে যার মাধ্যমে ছুবু একই প্রাণী উৎপাদন করা সম্ভব। একদিন হঠাৎ দুজন মহিলা এসে হাসানের মাতৃত্ব দাবি করলো। এতে হাসান ভীষণ সমস্যায় পড়ে গেল।

- ক. জিন কী? ১  
খ. জীব প্রযুক্তি বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. হাসানের সমস্যা কীভাবে দূর করা সম্ভব? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. হাসানের চিন্তা কীভাবে বাস্তব রূপ নিতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪

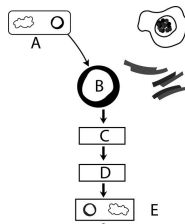
৩.► রাকিব সাহেব নির্দিষ্ট ধাপ অনুসরণ করে রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ তৈরি করেন। এটি জীব প্রযুক্তি নামে পরিচিত।

- ক. ক্লোনিং কী? ১  
খ. ক্লোনিং বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. রাকিব সাহেবের অনুসৃত ধাপগুলো বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. ঔষধ শিল্পে উদ্ভিদপকের উল্লিখিত প্রযুক্তিটির গুরুত্ব মূল্যায়ন করো। ৪

৪.► আলতাফ সাহেবের স্ত্রী একটি কন্যা সন্তানের জন্ম দিয়েছে। আলতাফ চেয়েছিল তার একটি ছেলে সন্তান হোক। আশা পূর্ণ না হওয়ায় আলতাফ সাহেব তার স্ত্রীকে দোষারোপ করে তাকে তালাক দেওয়ার সিদ্ধান্ত নিল।

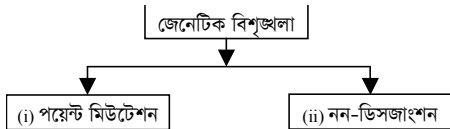
- ক. RNA কী? ১  
খ. ফরেনসিক টেস্ট কী? ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. সন্তান জন্মানোর জন্য আলতাফ সাহেবের কোন ক্রোমোসোমটি দায়ী? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. কন্যা সন্তান জন্মানোর জন্য আলতাফ সাহেবের স্ত্রী কোনোভাবেই দায়ী নয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

৫.►



- ক. জিন ক্লোনিং কাকে বলে? ১  
খ. সিকল সেল রোগ বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. চিত্রের A থেকে F জীবের উৎপাদন কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. দুগ্ধজাত পণ্য উৎপাদনে উদ্ভিদপকের উল্লিখিত প্রক্রিয়ার গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৬.►

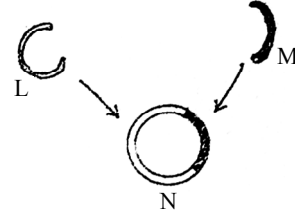


- ক. DNA অণুর গঠন আবিষ্কৃত হয় কত সালে? ১  
খ. টিস্যু কালচারকে জৈব প্রযুক্তি বলা যাবে কী? ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. (i) এবং (ii) এর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো। ৩  
ঘ. (ii) নং এর পরিণাম সামাজিক জীবনে ভয়াবহ— উক্তিটি কতটুকু সমর্থনযোগ্য আলোচনা করো। ৪

৭.► নিহালের বাবা একজন কৃষি বিজ্ঞানী। তিনি সম্প্রতি ক্লোনিং সংক্রান্ত এক অনুষ্ঠানে নিহালকে নিয়ে গিয়েছিলেন। পুরো অনুষ্ঠান নিহাল মনোযোগ দিয়ে দেখেছে। বাসায় ফেরার পথে সে তার বাবার কাছে ডলি নামক ক্লোন ভেড়া সম্পর্কে আরও জানতে চাইলে তার বাবা তাকে বুঝিয়ে দিলেন। তিনি আরও জানালেন মানব ক্লোনিং এখনও নিষিদ্ধ।

- ক. ট্রান্সফরমেশন কী? ১  
খ. জৈব প্রযুক্তি তৈরির ক্ষেত্রে ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
গ. উদ্ভিদপকে আলোচিত প্রাণীটি সৃষ্টির প্রক্রিয়া – ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. মানব ক্লোনিং হবে প্রকৃতির ওপর বড় এক ধরনের হস্তক্ষেপ – উদ্ভিদপকের আলোকে উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ করো। ৪

৮.►

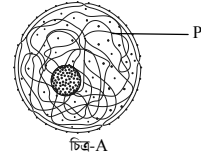


- ক. pH কী? ১  
খ. মানবদেহে টিউমার সৃষ্টি হয় কেন? ২  
গ. চিত্রের L, M থেকে N তৈরির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. চিত্রের প্রক্রিয়াটি কৃষি ও পশুর উন্নয়নে কী ভূমিকা রাখছে মূল্যায়ন করো। ৪

৯.► মি. জামান সাহেব রক্তশূন্যতার সমস্যা নিয়ে ডাক্তারের কাছে গেলেন। পরীক্ষায় প্রাপ্ত ফলাফল দেখে ডাক্তার জামান সাহেবের সিকল সেল রোগ হয়েছে বলেন।

- ক. প্রকট জিন কী? ১  
খ. Biological Father বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. মি. জামান সাহেবের রোগটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. রক্তের যে উপাদানের সমস্যার কারণে রোগটি হয় তার গঠন ও কাজ বর্ণনা করো। ৪

১০.►



- ক. ট্রান্সজেনিক প্রাণী কী? ১  
খ. DNA ও RNA এর মধ্যে পার্থক্য কী? ২  
গ. চিত্রের 'P' অঙ্গাণুর রাসায়নিক গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. বংশগতিতে 'P' অঙ্গাণুটির ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

১১.► আসিফ সাহেব তার খামারে গরু, ভেড়া ও ছাগল পালন করেন। তিনি দীর্ঘদিন যাবত গরু, ভেড়া ও ছাগল পালনের মাধ্যমে অর্থনৈতিকভাবে খুব একটা লাভবান হন নাই। সম্প্রতি তিনি সরকারি ফার্ম হতে কিছু গরু, ভেড়া ও ছাগল সংগ্রহ করেছেন, যেগুলো ট্রান্সজেনেসিস প্রক্রিয়ায় উৎপাদন করা হয়েছে।

- ক. ক্রোমোসোম কী? ১  
খ. জিনকে বংশগতির একক বলা হয় কেন? ২  
গ. উদ্ভিদপকে আসিফ সাহেবের সরকারি ফার্ম হতে সংগ্রহকৃত ভেড়াগুলো কী প্রযুক্তি ব্যবহার করে কী উদ্দেশ্যে উদ্ভাবন করা হয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়নে আসিফ সাহেবের সাম্প্রতিক কর্মকাণ্ড মূল্যায়ন করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	L	২	N	৩	K	৪	K	৫	K	৬	N	৭	M	৮	L	৯	L	১০	L	১১	L	১২	N	১৩	M	১৪	L	১৫	M
১৬	K	১৭	N	১৮	K	১৯	N	২০	L	২১	N	২২	K	২৩	L	২৪	N	২৫	K	২৬	K	২৭	K	২৮	K	২৯	K	৩০	K

সেট-২  
বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

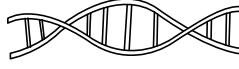
১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

সময়: ৩০ মিনিট

## সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

- বংশগতির ভৌত ভিত্তি কী?  
K DNA L RNA  
M ক্রোমোজোম N নিউক্লিয়াস
- ডিএনএ আবিষ্কৃত হয় কত সালে?  
K ১৯৫২ L ১৯৫৩  
M ১৯৫৪ N ১৯৫৫
- ডিএনএ অণুর দ্বিসূত্র বিশিষ্ট লম্বা শৃঙ্খলকে বলা হয়-  
K পলি নিউক্লিওটাইড  
L ডাই নিউক্লিওটাইড  
M পেন্টা নিউক্লিওটাইড  
N ডিএনএ রিকম্বিনেন্ট
- RNA তে কোনটি অনুপস্থিত?  
K অ্যাডিনিন L সাইটোসিন  
M থাইমিন N সাইটোসিন
- নন-ডিসজাংশন সমস্যা কোষ বিভাজনের কোন ধাপে হয়?  
K প্রোফেজ L মেটাফেজ  
M অ্যানাফেজ N টেলোফেজ
- SIT কোন দেশে প্রচলিত নয়?  
K বাংলাদেশ L জাপান  
M থাইল্যান্ড N ব্রাজিল
- জীব প্রযুক্তি কতগুলো অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদনে ব্যবহৃত হচ্ছে?  
K ৫০০টি L ১০০০টি  
M ২০০০টি N ১০০০০টি
- ক্রোমোজোম স্বাভাবিক অবস্থায় কোষে কীভাবে থাকে?  
K সারিবদ্ধভাবে L সুশৃঙ্খলভাবে  
M বিশৃঙ্খলভাবে N থাকে না
- বংশগতি মতবাদ কে দিয়েছেন?  
K ডারউইন L মেন্ডেল  
M ল্যামার্ক N হেকেল
- ফরেনসিক মেডিসিনে কোন টেস্ট দ্বারা ডিএনএ বিশ্লেষণ করা হয়?  
K অক্সাসনোগ্রাম L ইসিজি  
M সেরোলজি N মাইক্রোটিউব
- নিউক্লিক এসিড কত প্রকার?  
K ২ L ৩  
M ৪ N ৫
- DNA এর শর্করা কোনটি?  
K হেক্সোজ L ডেক্সট্রোজ  
M রাইবোজ N ডি-অক্সি রাইবোজ
- ক্রোমোজোমের আকার সাধারণত কোনটি?  
K লম্বা L পাতলা  
M খাটো N মাঝারি
- ব্যাকটেরিয়া কোষের ক্রোমোজোমের বাইরে যে স্বতন্ত্র ডিএনএ অণু থাকে তাকে কী বলে?  
K DNA L প্লাজমিড  
M প্লাস্টিড N RNA
- যে কৌশলের দ্বারা জিন স্থানান্তর করা হয় তাকে কী বলে?  
K রিকম্বিনেন্ট কৌশল  
L রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ কৌশল  
M রিকম্বিনেন্ট আরএনএ কৌশল  
N ক্লোনিং

- জীব প্রযুক্তির ফসল হচ্ছে—  
i. সিরকা ii. মদ  
iii. পাউরুটি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii
- DNA এর বৈশিষ্ট্য হচ্ছে—  
i. এর আকৃতি প্যাঁচানো সিঁড়ির মত  
ii. এর পাইরিমিডিন জাতীয় ক্ষারক হচ্ছে ইউরাসিল  
iii. এটি সকল জীবের আদি বস্তু  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii
- রাসায়নিকভাবে প্রতিটি ক্রোমোজোম কী দিয়ে গঠিত?  
i. DNA ii. RNA  
iii. প্রোটিন  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii
- টিস্যু কালচারের মাধ্যমে সৃষ্ট ভাইরাস প্রতিরোধী জাত হলো -  
i. আলু ii. তামাক  
iii. কলা  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii
- নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২০ ও ২১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  

- চিত্রটি কী নির্দেশ করে?  
K DNA L RNA  
M গলজিবস্তু N নিউক্লিয়াস
- চিত্রটির প্রযুক্তি দ্বারা—  
i. সন্তানের পিতৃত্ব নির্ণয় করা হয়  
ii. ইনসুলিন হরমোন উৎপাদন করা হয়  
iii. ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক প্রতিরোধী উদ্ভিদ উৎপাদন করা হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২২ ও ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
জীব প্রযুক্তির মাধ্যমে বিজ্ঞানীরা ধানের জাতকে উন্নত করেছেন। তারা এর নাম দিয়েছে সুপার রাইস। এটি ভিটামিন A সমৃদ্ধ।
- কোন দেশের বিজ্ঞানীরা কাজটি করেছেন?  
K স্পেন L সুইডেন  
M জাপান N চীন
- ধান ছাড়াও উন্নতি সাধন করা হয়েছে—  
i. ভুট্টা  
ii. গম  
iii. ক্লোভার ঘাস

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৪-২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মোস্তার সাহেব করিমকে নিজের সন্তান হিসেবে দাবী করেন। একটি টেস্টের মাধ্যমে তিনি পিতা হিববেবে স্বীকৃতি পেলেন।

২৪. মোস্তার সাহেবের কী টেস্ট করা হলো?

K ব্লাড টেস্ট L ইউরিন টেস্ট  
M DNA টেস্ট N RNA টেস্ট

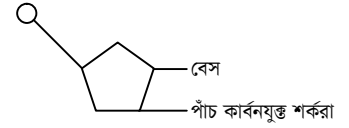
২৫. মোস্তার সাহেব ও করিমের টেস্ট প্রাপ্ত চিত্রের মধ্যে মিলের পরিমাণ শতকরা কত?

K ৪০.৫% L ৪২.৮%  
M ৫০% N ৪৮.২%

২৬. মোস্তার সাহেবের দাবিটি প্রমাণের ক্ষেত্রে—

- মোস্তার সাহেবের ও করিমের চিত্র প্রস্তুত করা হয়
- মুখের বিল্লি পর্দা থেকে প্রোফাইল প্রস্তুত করা হয়
- করিমের মায়ের দেহ থেকে কর্ণ চিত্র নেয়া হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

উদ্দীপক হতে ২৭-২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

২৭. উদ্দীপকের অণুতে রয়েছে—

- পাঁচ কার্বন যুক্ত শর্করা
- নাইট্রোজেন ক্ষারক
- ইউরাসিল

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

২৮. উদ্দীপকের অণুটি—

- নিউক্লিওসাইড
- ক্রোমোজোম
- নিউক্লিওটাইড
- সপুলার D.N.A

২৯. যে জিনের বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে না তাকে কী বলে?

K প্রকট জিন L হেটোরোজাইগাস  
M প্রচ্ছন্ন জিন N অ্যালীল

৩০. ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হলো—

- এরা লবণাক্ত ও খরা পরিবেশে বেঁচে থাকে
- ফাইটোহরমোন স্বল্পতা মোকাবেলা করতে পারে না
- নাইট্রোজেন স্বল্পতায় টিকে থাকতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

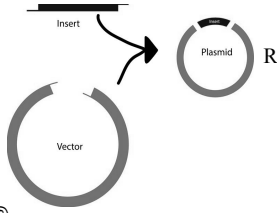
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

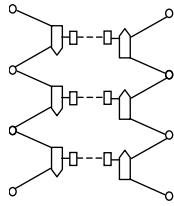
মান-৭০

১.▶



- ক. সেল ক্লোনিং কী? ১  
 খ. জিনকে বংশগতির একক বলা হয় কেন? ২  
 গ. R তৈরির প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভীপকের কোশলে সৃষ্ট উদ্ভিদ কৃষির উন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

২.▶



- ক. জিন ক্লোনিং কী? ১  
 খ. সিকল সেল রোগ বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. চিত্রটির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. সন্তানের প্রকৃত পিতা নির্ধারণে চিত্রের উপাদান কীভাবে ভূমিকা রাখে? বিশ্লেষণ করো। ৪

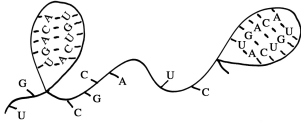
৩.▶ মোখলেছ সাহেব মস্তিষ্ক বিকৃতির কারণে ২০ বছর পূর্বে বাড়ি ছেড়ে চলে গিয়েছিলেন। ২০ বছর পর বাড়ি ফিরে পরিবারের এক সদস্যকে নিজ সন্তান দাবি করলেন।

- ক. অটোজোম কী? ১  
 খ. ফরেনসিক টেস্ট বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উল্লিখিত ব্যক্তির দাবির নিষ্পত্তি কীভাবে ঘটবে— ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. মোখলেছ সাহেবের মস্তিষ্ক বিকৃতির জেনেটিক কারণ— ব্যাখ্যা করো। ৪

৪.▶ কৃষক লতিফ মিঞার স্ত্রীর পরপর কয়েকবার কন্যা সন্তান হওয়ায় লতিফ মিঞা তার স্ত্রীকে অপয়া মনে করে তালাক দেবার সিদ্ধান্ত নিল। কিন্তু তার গ্রামের বিজ্ঞান শিক্ষক তাকে বুঝিয়ে বললেন সন্তান জন্মানোর জন্য লতিফ বা তার স্ত্রী কেউই দায়ী নয়।

- ক. বংশগতি সম্পর্কে সর্বপ্রথম গবেষণা করেন কে? ১  
 খ. DNA এবং RNA-এর দুইটি পার্থক্য লিখ। ২  
 গ. কন্যা সন্তান জন্মানোর ক্ষেত্রে কৃষক লতিফের স্ত্রী কতটুকু দায়ী বলে তুমি মনে করো। ৩  
 ঘ. সত্যিকার অর্থে কন্যা সন্তান জন্মানোর জন্য কেউই দায়ী নয়— বিজ্ঞানের শিক্ষকের কথার যথার্থতা যাচাই করো। ৪

৫.▶ নিচের চিত্রটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. RNA কী? ১  
 খ. কৃষি উন্নয়নে জৈব প্রযুক্তির দৃষ্টি ব্যবহার উল্লেখ করো। ২  
 গ. চিত্রের অণুটির গঠন বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. চিত্রের অণুটি জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করতে DNA কে সাহায্য করে- উক্তিটি মূল্যায়ন করো। ৪

৬.▶ শাহেদ ও রাশেদের কৃষি খামার আছে। শাহেদের খামারের উদ্ভিদগুলো রোগাক্রান্ত। অপরদিকে রাশেদের খামারের উদ্ভিদ বেশ সতেজ ও রোগমুক্ত। শাহেদ কারণ জানতে চাইলে রাশেদ জানায় সে তার খামারে উদ্ভিদ জীব প্রযুক্তি ব্যবহার করেছে।

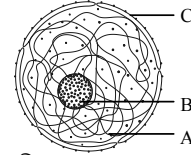
- ক. জীব প্রযুক্তি কী? ১  
 খ. ডাউন'স সিনড্রোম বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্ভীপকের উল্লিখিত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. রাশেদের ব্যবহৃত প্রযুক্তি ঔষধ শিল্প উন্নয়নে কিভাবে ব্যবহৃত হয়েছে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.▶



- ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কী? ১  
 খ. টিস্যু কালচার দ্বারা কীভাবে কাজিত চারা উৎপন্ন করা সম্ভব? ২  
 গ. চিত্রটির গঠন বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. চিত্রের অণুটি বংশগতির ধারক ও বাহক— বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.▶



- ক. DNA এর পুরো নাম কী? ১  
 খ. মানুষের জেনেটিক বিশৃঙ্খলার দুইটি কারণ লিখ। ২  
 গ. উদ্ভীপকে A চিহ্নিত অংশের বর্ণনা দাও। ৩  
 ঘ. উদ্ভীপকের চিত্রটির অনুপস্থিতিতে জীবকোষে কী ঘটতে পারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৯.▶ মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের প্রেসিডেন্ট বারাক হোসেন ওবামা একটি আইনের প্রতি তাঁর পূর্ণ সমর্থন ব্যক্ত করেছেন। এ আইনটির মাধ্যমে মানব ক্লোন নিষিদ্ধ করা হয়েছে। কিন্তু কতিপয় গবেষক চান, আইনটি বাতিল হোক অর্থাৎ যেমনটা ছিল তেমনই থাকুক।

- ক. সেন্ট্রোমিয়ার কী? ১  
 খ. মানবদেহে টিউমার সৃষ্টি হয় কেন? ২  
 গ. উদ্ভীপকে বর্ণিত প্রযুক্তিটি কীভাবে বাস্তবায়িত হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. আইনটি বারাক হোসেন ওবামার পূর্ণ সমর্থন করার যৌক্তিকতা মূল্যায়ন করো। ৪

১০.▶ রহিম সাহেব একজন ভেড়া চাষী, দীর্ঘদিন যাবত ভেড়া পালন করেও অর্থনৈতিকভাবে খুব একটা লাভবান হন নাই। সম্প্রতি তিনি সরকারি ফার্ম হতে কিছু ভেড়া সংগ্রহ করেছেন যা লোমশ এবং দ্রুত বর্ধনশীল।

- ক. সুপার রাইস কী? ১  
 খ. কৃষি উন্নয়নে জৈব প্রযুক্তির দৃষ্টি ব্যবহার ব্যাখ্যা করো। ২  
 গ. কী প্রযুক্তি ব্যবহার করে ও কী উদ্দেশ্যে ফার্মে এ ধরনের ভেড়া উত্তাবন করা হয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়নে রহিম সাহেবের সাম্প্রতিক কর্মকাণ্ড মূল্যায়ন করো। ৪

১১.▶ সম্প্রতি একটি বহুতল ভবন ধসে পড়ায় বহু মানুষ ও মালের ক্ষতি হয়। বেশ কিছুদিন চেষ্টার পর কিছু গলিত পচা লাশ উদ্ধার করা হয়। নিহতদের আত্মীয়স্বজনরা অনেকেই তাদের পরিজনদের খুঁজে পেলেও করিমা বেগম তার স্বামীকে শনাক্ত করতে পারেনি। পরবর্তীতে পরিবার পরিজনদের কাছে DNA সংগ্রহ করা হয় ফরেনসিক টেস্ট করার জন্য।

- ক. ট্রান্সজেনেসিস কী? ১  
 খ. ঔষধ শিল্পে জৈব প্রযুক্তির চারটি ব্যবহার লিখ। ২  
 গ. উদ্ভীপকের সংগৃহীত নমুনাটির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. করিমা বেগম পরীক্ষাটিতে সফল হবেন কি? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	M	২	L	৩	K	৪	M	৫	M	৬	K	৭	L	৮	M	৯	L	১০	M	১১	K	১২	N	১৩	K	১৪	L	১৫	L
১৬	N	১৭	M	১৮	N	১৯	K	২০	K	২১	N	২২	L	২৩	N	২৪	M	২৫	M	২৬	N	২৭	N	২৮	M	২৯	M	৩০	L

সেট-৩  
বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

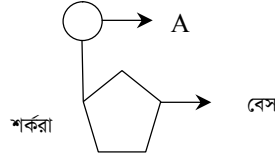
মান-৩০

সময়: ৩০ মিনিট

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. কোন পদ্ধতিতে রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিডকে ব্যাকটেরিয়ায় প্রবেশ করানো হয়?  
K ট্রান্সফরমেশন L ট্রান্সক্রিপশন  
M ইনজেকশন N মাইক্রোইনজেকশন
২. প্রোটোপ্লাজমে শতকরা কত ভাগ পানি থাকে?  
K ৬০-৭০% L ৮০-৯০%  
M ৮৫-৯৫% N ৭৫-৮৫%
৩. ক্ষতিকর জিন অপসারণ করে সুস্থ জিন প্রতিস্থাপনকে বলে—  
K জিন থেরাপি  
L সেরোলজি  
M ফরেনসিক টেস্ট  
N মলিকুলার ফার্মিং
৪. মায়েপিয়া বলা হয় কোনটিকে?  
K দৃষ্টিক্ষীণতা  
L হোয়াইট ফোরলক  
M হিমোফিলিয়া  
N রাতকানা
৫. প্রাণঘাতী রোগ কোনটি?  
K রাতকানা L বর্ণান্ধতা  
M গ্লুকোমা N হিমোফিলিয়া
৬. ক্রোমোজোমে যে মৌলিক পদার্থ থাকে তা হলো—  
i. ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম  
ii. লৌহ ও ম্যাগনেসিয়াম  
iii. ক্যালসিয়াম ও অ্যালুমিনিয়াম  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii
৭. প্রকৃতপক্ষে ক্রোমোজোম কী দিয়ে তৈরি?  
K মাতৃকা  
L সেন্ট্রোমিয়ার  
M প্রোটিন ও অজৈব পদার্থ  
N মাতৃকা ও প্রোটিন
৮. কয়টি কারণে জেনেটিক বিশৃঙ্খলা ঘটে?  
K ১টি L ২টি  
M ৩টি N ৪টি
৯. সন্তানের DNA-এর প্রোফাইল পিতা বা মাতার সাথে কত শতাংশ মিল পাওয়া গেলে তাদেরকে জৈব পিতা বা মাতা বলা হয়?  
K ৮৮.৮% L ৮৮.৯%  
M ৯৯.৮% N ৯৯.৯%
১০. টিস্যু কালচারের মাধ্যমে স্ট্রুট ভাইরাস প্রতিরোধী জাত হলো—  
i. আলু  
ii. তামাক  
iii. কলা  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

১১. রিকম্বিনেন্ট ডি এন এ তৈরির প্রক্রিয়াকে কি বলা হয়?  
K জনন প্রক্রিয়া L জিন ক্লোনিং  
M টিস্যু কালচার N কোষ বিভাজন
১২. সিকিল সেল রোগ হলো—  
i. দেহে তীব্র ব্যথা হয়  
ii. রক্তশূন্যতা দেখা যায়  
iii. লোহিত কণিকা দ্রুত ভেঙে যায়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii
১৩. ইন্টারফেরন কোন রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়?  
K পোলিও L হাম  
M বসন্ত N হেপাটাইটিস
- উদ্দীপক থেকে ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৪. উপরের চিত্রটি কীসের?  
K নিউক্লিওটাইড L নিউক্লিয়াস  
M নিউক্লিওসাইড N নিউক্লিওপ্রোজম
১৫. চিত্রের A অংশের নাম কী?  
K নাইট্রোজেন L ফসফেট  
M সালফেট N কার্বনেট
১৬. ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ তৈরিতে কাজীকৃত জিনটি উদ্ভিদকোষের কোথায় প্রবেশ করানো হয়?  
K সাইটোপ্লাজমে L প্রোটোপ্লাজমে  
M নিউক্লিয়াসে N রাইবোজোম
১৭. ইনসুলিন কী?  
K এনজাইম L অ্যান্টিবায়োটিক  
M হরমোন N প্রোটিন
১৮. সুপার রাইস কোন ভিটামিন সমৃদ্ধ?  
K ভিটামিন-A L ভিটামিন-B  
M ভিটামিন-C N ভিটামিন-D
১৯. লিম্ফোসাইট কোথায় তৈরী হয়?  
K অস্থিমজ্জায়  
L পেশী থেকে  
M টনসিলে  
N যকৃতে
২০. জেমস ওয়াটসন ও ক্লিক DNA অণুর গঠন আবিষ্কারের জন্য কত সালে নোবেল পুরস্কার পেয়েছিলেন?  
K ১৯৫৩ সালে  
L ১৯৬১ সালে  
M ১৯৬২ সালে  
N ১৯৬৯ সালে

২১. সিকিল সেল রোগ হয় কিসের কারণে?  
K পয়েন্ট মিউটেশন  
L নন-ডিসজাংশন  
M সেক্স লিংকড জিন  
N মায়োসিস বিভাজন
২২. DNA-এর গঠন আবিষ্কার করেন—  
K মোজেল L বেটসন  
M লিউয়েন হুক N ওয়াটসন
২৩. DNA টেস্টে কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
K চুল L মিউকাস  
M হাতের কোষ N নখ

উদ্দীপক থেকে ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

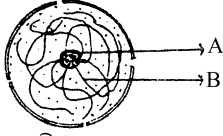
- কোনো সন্তানের পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধ নিষ্পত্তিতে বিজ্ঞানীগণ যে পদ্ধতি আবিষ্কার করেছেন তা বর্তমানে সর্বজন স্বীকৃত। তাছাড়া জেনেটিক বিশৃঙ্খলার মাধ্যমে মানবদেহে নানা সমস্যা দেখা দিতে পারে।
২৪. সন্তানের পিতৃত্ব বা মাতৃত্ব নিয়ে বিরোধ নিষ্পত্তি করা হয় কিভাবে?  
K আর এন এ টেস্টের মাধ্যমে  
L ডি এন এ টেস্টের মাধ্যমে  
M জিন প্রযুক্তির মাধ্যমে  
N ক্রোমোজোমের বিভাজনের মাধ্যমে
২৫. জেনেটিক বিশৃঙ্খলার মাধ্যমে কী ঘটতে পারে?  
K সিকিল সেল রোগ  
L বিভিন্ন বর্ণের পার্থক্য বুঝতে পারা  
M অপটিক স্নায়ুর সন্ধিক্ষতা  
N দৃষ্টিহীনতা বৃদ্ধি
২৬. কোথায় SIT প্রযুক্তি প্রচলিত?  
K জাপান L ইন্ডিয়া  
M বাংলাদেশ N নেপাল
২৭. জীব প্রযুক্তি কতগুলো অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদনে ব্যবহার হচ্ছে?  
K ৫০০ L ১০০০  
M ২০০০ N ৩০০০
২৮. জিন নামকরণ হয় কত সালে?  
K ১৯০৬ সালে  
L ১৯০৭ সালে  
M ১৯০৮ সালে  
N ১৯০৯ সালে
২৯. ক্রোমোজোমে কয়টি প্রোটিন থাকে?  
K ৫টি L ৪টি  
M ৩টি N ২টি
৩০. ফরেনসিক টেস্টে ব্যবহৃত হয়—  
i. DNA  
ii. অ্যান্টিবডি  
iii. হরমোন  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

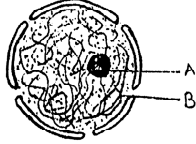
মান-৭০

১.▶



- ক. রিকম্বিনেন্ট DNA কী? ১  
 খ. DNA টেস্ট বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. চিত্রে A এর রাসায়নিক গঠন বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. জীবের ক্ষেত্রে A ও B এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪
- ২.▶ পৃথিবীতে জনসংখ্যা দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। দখল হয়ে যাচ্ছে কৃষিজমি। তবে কী ক্ষুধার জ্বালায় মানুষ কষ্ট পাবে? কয়েক দশক আগে মানুষ কম থাকা ক্ষুধায় কষ্ট পেত। কিন্তু বিজ্ঞানীরা এমন এক প্রযুক্তি আবিষ্কার করেছেন যার সফল প্রয়োগে পৃথিবী খাদ্যে স্বনির্ভর।
- ক. জিন থেরাপি কী? ১  
 খ. নিউক্লিওটাইডের রাসায়নিক উপাদানগুলো কী কী? ২  
 গ. কোন প্রযুক্তির সাহায্যে কৃষির উন্নতি হয়েছে ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদকে যে প্রযুক্তির কথা বলা হয়েছে তা 'আমাদের জীবন ধারাকে পাঁচ দেরে' কথাটি বিশ্লেষণ করো। ৪

৩.▶

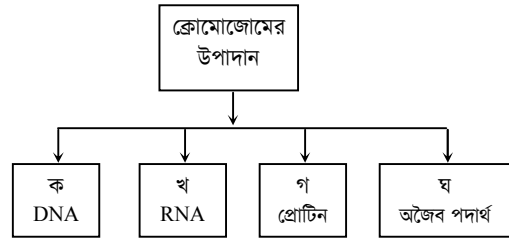


- ক. RNA এর পূর্ণরূপ কী? ১  
 খ. ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. চিত্রের B অংশকে বংশগতির ধারক ও বাহক বলা হয় কেন? ৩  
 ঘ. কোষ বেঁচে থাকার জন্য চিত্রটির ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ— বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৪.▶ রবিনের চাচা ইংল্যান্ড থাকেন। তাদের একমাত্র চার বছর বয়সী পুত্র আকারে যথেষ্ট ছোট এবং মানসিক ভারসাম্যহীন। রবিন তার ডাক্তার বাবার কাছে এ সম্পর্কে জানতে চাইলে তিনি বললেন একে ডাউনস সিনড্রোম বলে।
- ক. হানটিংটনস রোগ কত বছর বয়সে প্রকাশ পায়? ১  
 খ. সন্তান জন্মদানে মাতা দায়ী নয় কেন? ২  
 গ. রবিনের চাচাতো ভাইয়ের রোগটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উক্ত রোগে সেক্স লিংকড জিনের কোন ভূমিকা আছে কি? তোমার উত্তরে স্বপক্ষে যুক্তি দাও।
- ৫.▶ শফিক পত্রিকায় একটি খবরের শিরোনাম দেখল "DNA" টেস্টের মাধ্যমে বিবাদমান দম্পতির সন্তানের পিতৃপরিচয় নিশ্চিত। খবরটি পড়ার পর সে তার বাবার কাছে এ সম্পর্কে জানতে চাইল। তিনি DNA টেস্টের পদ্ধতি পুরোটা শফিককে বুঝিয়ে দিলেন। তিনি আরও বলেন জীবপ্রযুক্তি ব্যবহার করে আজকাল অপরাধীও শনাক্ত করা যায়।
- ক. প্রকট জিন কী? ১  
 খ. নন-ডিসজংশন বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. উদ্ভিদকে আলোচিত ঘটনাটি কীভাবে করা যায়? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. শফিকের বাবার শেষ উক্তিটির সাথে তুমি কতটুকু একমত — উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪
- ৬.▶ হত্যাকাণ্ডের প্রকৃত অপরাধীদের শনাক্ত করা সম্ভব হয়েছে জৈব প্রযুক্তি প্রয়োগ করে ক-নামক একটি টেস্টের মাধ্যমে।
- ক. মলিকুলার ফার্মিং কী? ১  
 খ. উন্নত জাতের পশু উৎপাদনের লক্ষ্য কী? ২  
 গ. ক-নামক টেস্টটি সম্পন্ন করার প্রক্রিয়া উল্লেখ করো। ৩  
 ঘ. অপরাধ দমনে টেস্টটির গুরুত্ব আলোচনা করো। ৪

৭.▶ সম্প্রতি রুপম টেলিভিশনে একটি ছবি দেখল। ছবিটিতে কয়েকজন বিজ্ঞানী এক বিশেষ প্রক্রিয়ায় একটি স্তন্যপায়ী প্রাণীর নবজাতক শিশুর জন্ম দিল, যেটি হুবহু তার মায়ের মতো। ঘটনাটি পৃথিবীতেও প্রথম ঘটল তাই আলোড়ন সৃষ্টি হলো।

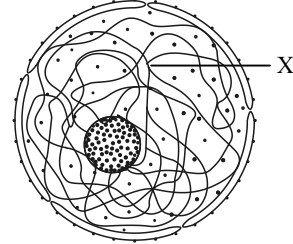
- ক. ট্রান্সজেনিক জীব কাকে বলে? ১  
 খ. দুইটি হরমোনের নাম ও এদের ব্যবহার লিখ। ২  
 গ. উদ্ভিদপকের বিশেষ প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদপকের প্রক্রিয়ায় মানব শিশুর জন্ম হলে তার উপর সামাজিক প্রভাব মূল্যায়ন করো। ৪
- ৮.▶ মস্তিষ্ক বিকৃত চল্লিশোর্ধ 'ক' নামক একজন লোক ১০ বছর পূর্বে বাড়ি ছেড়ে চলে গিয়েছিলেন। ১০ বছর পর বাড়ি ফিরে খ-কে বলল তুমি আমার সন্তান।
- ক. DNA এর পূর্ণরূপ কী? ১  
 খ. আধুনিক জীব প্রযুক্তি কী কী বিষয়ের সমন্বয়ে গঠিত তা বুঝিয়ে বলো। ২  
 গ. ক ও খ এর মধ্যে সমস্যাটি কীভাবে সমাধান করা যাবে- বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. ক-এর মস্তিষ্ক বিকৃতির জেনেটিক কারণ সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

৯.▶



- ক. মায়োপিয়া কী? ১  
 খ. ক্রোমোজোমের নন-ডিসজংশনের কারণে তিনটি রোগের নাম লিখ। ২  
 গ. "ক" কীভাবে বংশগত বৈশিষ্ট্যগুলোকে পরবর্তী বংশে সঞ্চারিত করে ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. ক ও খ পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত-উক্তিটি মূল্যায়ন করো। ৪

১০.▶



- ক. বায়োটেকনোলজি কী? ১  
 খ. জীবকোষে DNA এর অবস্থান সম্পর্কে লিখ। ২  
 গ. X- অংশটির আকৃতি ও গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উচ্চ শ্রেণির জীবকোষে X- অংশটির প্রকারভেদ আলোচনা করো। ৪
- ১১.▶ বাবা বাজার থেকে কিছু পাকা টমেটো কিনে আনলে দাদু ভাই বললেন আমাদের সময় পাকা টমেটোর চামড়া ছিল তুলতুলে নরম কিন্তু এখন তা নয়।
- ক. রিপ্ৰোডাক্টিভ ক্লোন কাকে বলে? ১  
 খ. প্লাজমিড DNA কী? বুঝিয়ে বলো। ২  
 গ. এখনকার টমেটো দাদু ভাইয়ের সময়ের টমেটো হতে আলাদা কেন? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. এখনকার টমেটো উৎপাদনের প্রযুক্তিটির চিকিৎসাক্ষেত্রে ভূমিকা আলোচনা করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	K	২	M	৩	K	৪	K	৫	N	৬	K	৭	M	৮	N	৯	M	১০	K	১১	L	১২	N	১৩	N	১৪	K	১৫	L
১৬	L	১৭	M	১৮	K	১৯	M	২০	M	২১	K	২২	N	২৩	L	২৪	L	২৫	K	২৬	K	২৭	L	২৮	M	২৯	N	৩০	K