এস এস সি বিজ্ঞান

অধ্যায়-৪: নবজীবনের সূচনা

প্রশ্ন ▶১ ছয় কন্যা সন্তানের জনক আলতা মিয়া। একটি পুত্র সন্তানের আশায় দ্বিতীয় বিয়ে করার পর এ ঘরেও দুইটি কন্যা সন্তান হয়। এ জন্য তিনি স্ত্রীদের সবসময় দোষারোপ করেন। তার বড় মেয়ে বিজলির বয়স ১৫ বছর। সে ইদানিং সব বিষয়ে কৌতূহলী এবং ঝুঁকিপূর্ণ বিষয়ে আগ্রহী। এ নিয়েও আলতা মিয়া সবসময় দুশ্চিন্তায় থাকেন।

[সকল বোর্ড ২০১৮]

ক. নিষ্ক্রিয় অঙ্গ কাকে বলে? ১

খ. প্লাটিপাস জীবন্ত জীবাশ্ম –ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিজলির আচরণের কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. স্ত্রীদের প্রতি আলতা মিয়ার এ ধরনের আচরণ সম্পূর্ণ অযৌক্তিক –বিশ্লেষণ কর। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীবদেহে এমন কতগুলো অঙ্গ দেখা যায়, যেগুলো নির্দিষ্ট জীবদেহে সক্রিয় থাকে কিন্তু সম্পর্কিত অপর জীবদেহে নিষ্ক্রিয় অবস্থায় থাকে, এ অঙ্গগুলোকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে।

খ জীবন্ত জীবাশ্ম হলো তারাই যারা সুদূর অতীতে জন্মগ্রহণ করে বর্তমানেও টিকে আছে। এ দৃষ্টিতে প্লাটিপাস একটি জীবন্ত জীবাশ্ম। কারণ এর সাথে জন্মানো অন্যান্য স্তন্যপায়ী প্রাণিগুলো বিলুপ্ত হয়ে গেছে। কিন্তু এরা আজও বেঁচে আছে। তাই প্লাটিপাসকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ উদ্দীপকে বিজলির বয়স যেহেতু ১৫ বছর সেহেতু সে বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রম করেছে। তাই সে সব বিষয়ে কৌতূহলী ও ঝুঁকিপূর্ণ বিষয়ে আগ্রহী হয়ে পড়েছে। বয়ঃসন্ধিকালে বিজলির আচরণে যে পরিবর্তন সাধিত হয় তার জন্য দায়ী বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থ, যা হরমোন নামে পরিচিত। হরমোন শরীরের ভিতরে স্বাভাবিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়। বিজলির আচরণের পরিবর্তনের জন্য দায়ী দুই ধরনের হরমোন হলো ইস্ট্রোজেন ও প্রজেস্টেরন। এসব হরমোনের প্রভাবে কণ্ঠস্বরের পরিবর্তন, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি, বিভিন্ন অঙ্গ-প্রতঙ্গের আকার বৃদ্ধিসহ বিভিন্ন প্রকার মানসিক পরিবর্তন ঘটে।

অতএব বলা যায়, উদ্দীপকে উল্লিখিত বিজলির আচরণের জন্য একমাত্র দায়ী পদার্থ হলো– হরমোন।

ঘ মানবদেহের প্রতিকোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম থাকে। এই ২৩ জোড়ার মধ্যে ২২ জোড়া একই রকম যাদেরকে বলা হয় অটোজোম। অবশিষ্ট ১ জোড়া ক্রোমোজোমকে সেক্স বা লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোজোম বলা হয়। এই ২৩ জোড়া ক্রোমোজোমের মধ্যে পুরুষের ২২ জোড়াকে XX দ্বারা ও ১ জোড়াকে XY দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। মহিলাদের ক্ষেত্রে সেক্স ক্রোমোজোম XX। যখন পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোমের X এবং স্ত্রীর সেক্স ক্রোমোজোম X এর সঙ্গে মিলিত হয় তখন কন্যা সন্তান জন্ম লাভ করে। আর যখন পুরুষের Y ক্রোমোজোম স্ত্রীর X ক্রোমোজোমের সঙ্গে মিলিত হয় তখন পুত্র সন্তান জন্ম লাভ করে।

আলতা মিয়ার স্ত্রীদের সন্তান জন্মদানের ক্ষেত্রে পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোম থেকে X ক্রোমোজোম স্ত্রীর সেক্স ক্রোমোজোমের X এর সঙ্গে মিলিত হওয়ায় তার সবগুলো কন্যা সন্তান জন্ম লাভ করেছে। এক্ষেত্রে আলতা মিয়াই দায়ী, তার স্ত্রীদের কোনো ভূমিকা নেই।

তাই বলা যায়, স্ত্রীদের প্রতি আলতা মিয়ার এ ধরনের আচরণ সম্পূর্ণ অযৌক্তিক।

প্রশ্ন ▶২ রামিসার বিজ্ঞান শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে বললেন প্রথমত: একটি প্রজাতি থেকে অপর একটি নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয় এবং দ্বিতীয়ত: প্রতিটি জীবই অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম করে যাচ্ছে। এ সম্পর্কে বিজ্ঞানীরা বিভিন্ন মতবাদ প্রদান করেন। *[রা. বো. ২০১৬]*

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১

খ. জৈব বিবর্তন বলতে কী বোঝায়? ২

গ. রামিসার শিক্ষকের প্রথমত: উল্লিখিত অংশটির বৈজ্ঞানিক মতবাদ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত দ্বিতীয়ত: বিষয়টির ডারউইনের তিনটি পর্যায় বর্ণনা করো। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছেলে-মেয়েদের ১০-১৯ বছরের সময়কালটিকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ সময়ের সাথে কোনো জীবের পরিবর্তনের ফলে যখন নতুন কোনো প্রজাতি সৃষ্টি হয় তখন তাকে বলা হয় জৈব বিবর্তন।

জৈব বিবর্তনের মতবাদ অনুসারে এক গোষ্ঠীর জীব থেকে অপর গোষ্ঠীর জীবের আবির্ভাব ঘটে থাকলে দুই গোষ্ঠীর অন্তবর্তী জীবের অস্তিত্ব থাকা উচিত। সুতরাং এই সকল সংযোগকারী জীবের উপস্থিতি জৈব বিবর্তনকে সমর্থন করে।

গ রামিসার শিক্ষকের বলা বৈজ্ঞানিক মতবাদটি হলো বিজ্ঞানী ডারউইন প্রদত্ত নতুন প্রজাতির উৎপত্তি সম্পর্কিত মতবাদ। এ মতবাদ অনুসারে, যেসব উদ্ভিদ ও প্রাণীর মধ্যে সুবিধাজনক প্রকরণ দেখা যায়, প্রকৃতি তাদের নির্বাচন করে এবং লালন করে।

সুবিধাজনক প্রকরণযুক্ত প্রাণী ও উদ্ভিদ পরিবেশের সাথে নিজেদের মানিয়ে নিতে পারে এবং অযোগ্যদের তুলনায় বেশি হারে বংশবিস্তার করতে পারে। এদের বংশধরদের মধ্যে প্রকরণগুলো উত্তরাধিকার সূত্রে যায়। এই বংশধরদের মধ্যে যাদের সুবিধাজনক প্রকরণ বেশি থাকে, প্রকৃতি আবার তাদের নির্বাচন করে। এভাবে যুগযুগান্তর ধরে নির্বাচিত করে প্রকৃতি প্রাণী ও উদ্ভিদের নতুন প্রজাতি সৃষ্টি করে।

এভাবেই যোগ্যতার ভিত্তিতে নতুন জীবনের সৃষ্টি ঘটে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত দ্বিতীয় বিষয়টি ডারউইনের মতবাদের "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" অংশকে নির্দেশ করে। জীবের জ্যামিতিক ও গাণিতিক হারে সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটায় এবং খাদ্য ও বাসস্থান সীমিত থাকায় জীবকে বেঁচে থাকার জন্য কঠিন প্রতিযোগিতার সম্মুখীন হতে হয়।

Teachingbd24.com

ডারউইন এ ধরনের সংগ্রামকে "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" বলে অভিহিত করেন। ডারউইন লক্ষ করেন যে, জীবকে তিনটি পর্যায়ে এই সংগ্রাম করতে হয়। যথা–

i. **আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম:** উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, ব্যাঙ একদিকে কীটপতঙ্গ ভক্ষণ করে, অন্যদিকে তেমনি ব্যাঙেরা সাপ কর্তৃক ভক্ষিত হয়। আবার, ময়ূর কর্তৃক ব্যাঙ ও সাপ উভয়েই ভক্ষিত হয়– এভাবে নিতান্ত জৈবিক কারণেই বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে খাদ্য-খাদক সম্পর্কযুক্ত একটি নিষ্ঠুর জীবনসংগ্রাম গড়ে ওঠে।

ii. **অন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম:** একই প্রজাতির বিভিন্ন সদস্যদের খাদ্য ও বাসস্থান একই রকমের হওয়ায়, এদের সদস্য সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে নিজেদের মধ্যেই প্রতিযোগিতা শুরু হয়। সবল প্রাণীগুলো দুর্বল প্রাণীদের প্রতিহত করে গ্রাসাচ্ছাদন করে। ফলে দুর্বল প্রাণীগুলো কিছুদিনের মধ্যেই অনাহারে মারা পড়ে।

iii. **পরিবেশের সঙ্গে সংগ্রাম:** জীবকে তার অস্তিত্ব বজায় রাখার জন্য প্রতিনিয়ত এসব প্রতিকূল পরিবেশের সাথে সংগ্রাম করতে হয়। এভাবে উত্তর ও মধ্য আমেরিকার কোয়েল পাখি প্রচণ্ড ঠাণ্ডা ও তুষারপাতের ফলেই বিলুপ্ত হয়েছে।

প্রশ্ন ▶৩ আলেয়ার বয়স ১১ বছর। তার মা তার কিছু শারীরিক ও আচরণগত পরিবর্তন লক্ষ করলেন। অন্যদিকে তার বাবা ১৬ বছরের বড় বোনকে বিয়ে দিলেন। কিছুদিন পর তার বড়বোন গর্ভবতী হলো।

[দি. বো. ২০১৭; চ. বো. ২০১৭]

ক. একটি জীবন্ত জীবাশ্মের নাম লেখো। ১

খ. টেস্টটিউব বেবি বলতে কী বোঝায়? ২

গ. আলেয়ার কী কী মানসিক পরিবর্তন হতে পারে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উল্লিখিত অবস্থায় বড় বোন কী কী সমস্যায় পড়তে পারে বলে তুমি মনে করো? যুক্তিসহ লেখো। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি জীবন্ত জীবাশ্মের নাম হলো– লিমুলাস।

খ কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে শিশুর জন্ম হলে তাকে টেস্টটিউব বেবি বলা হয়। পর্যায়ক্রমে কতকগুলো পদ্ধতি অনুসরণ করে ইনভিট্রো ফার্টিলাইজেশন ঘটিয়ে টেস্টটিউব বেবির জন্ম দেওয়া হয়। পর্যায়গুলো হলো সক্ষম দম্পত্তি থেকে ডিম্বাণু ও শুক্রাণু সংগ্রহ করে বিশেষ ব্যবস্থায় মাধ্যমের প্রাথমিক ভ্রূণ উৎপাদন, উৎপাদিত ভ্রূণকে স্ত্রীর জরায়ুতে প্রতিস্থাপন এবং প্রসূতির পরিচর্যা ও সন্তান লাভ।

গ আলেয়ার বয়স ১১ বছর হওয়ায় সে বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রম করছে। এ সময়ে তার যেসব মানসিক পরিবর্তন দেখা দিতে পারে। সেগুলো নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

অন্যের, বিশেষ করে নিকটজনের মনোযোগ, যত্ন ও ভালোবাসা পাওয়ার ইচ্ছা তীব্র হয়। আবেগ দ্বারা চালিত হওয়ার প্রবণতা দেখা দেয় এবং নানা বিষয়ে কৌতূহল সৃষ্টি হয়। এ সময়ে যৌন বিষয়ে চিন্তা-ভাবনা শুরু করে এবং বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ বাড়ে। জীবনকালে গুরুত্বপূর্ণ এ সময়ে মানসিক পরিপক্কতার পর্যায় শুরু হয়। পরনির্ভরতার মনোভাব পরিবর্তিত হয়ে আত্মনির্ভর হওয়ার চেষ্টা করে।

ঘ আলেয়ার বড় বোন অল্প বয়সে গর্ভবতী হওয়ায় তার মানসিক ও শারীরিক বিভিন্ন জটিলতা দেখা দিতে পারে।

অপরিণত বয়সে কোনো মেয়ের মা হওয়ার মতো মানসিক পরিপক্কতা ও শারীরিক পূর্ণতা থাকে না। ফলে কম বয়সী মেয়েরা গর্ভধারণ করলে নানারকম প্রতিবন্ধকতার সম্মুখীন হতে হয়। আলেয়ার বড় বোন ২০ বছর বয়সের আগে গর্ভবতী হওয়ায় তার সন্তান ধারণ এবং সন্তান জন্ম দেওয়া সম্পর্কে সঠিক ধারণা নেই। এই অপরিণত বয়সে গর্ভধারণের ফলে গর্ভাবস্থায় রক্তক্ষরণ, শরীরে পানি আসা, খুব বেশি ব্যথা, চোখে ঝাপসা দেখা, গর্ভপাত ইত্যাদি ঘটতে পারে। এসময়ে গর্ভে সন্তান আসলে সন্তানের বেড়ে ওঠার জন্য গর্ভে পর্যাপ্ত জায়গা থাকে না। ফলে কম ওজনের শিশু জন্ম নেবে। এসব শিশুর রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কম থাকে। অল্প বয়সে গর্ভধারণ করার ফলে তার মানসিক চাপ বেড়ে যাবে এবং সে অশান্তিতে ভুগবে। সুস্থভাবে কাজ কর্ম করতে না পারার ফলে পরিবারে অশান্তি নেমে আসবে। গর্ভধারণের নয় মাস পুরো সময় চিকিৎসকের পরামর্শ নিতে হয়। এ সময়ে জটিল কোনো সমস্যা দেখা দিলে বার বার চিকিৎসকের শরণাপন্ন হতে হয়। এতে চিকিৎসক ও ঔষধপত্রের বেশ অর্থের প্রয়োজন হবে। ফলে আর্থিক অস্বচ্ছলতা দেখা দেবে। এছাড়া অপরিণত বয়সে গর্ভধারণের ফলে লজ্জায় বিদ্যালয়ে যেতে চাইবে না। ফলে লেখাপড়া চালিয়ে যাওয়া তার পক্ষে অসম্ভব হয়ে পড়বে।

প্রশ্ন ▶৪ একটি ফুটবল টিমে ১০-১৯ বছরের খেলোয়াড়রা খেলা করে।

[কু. বো. ২০১৭]

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১

খ. জিনকে জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রক বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের খেলোয়াড়দের মানসিক ও আচরণিক পরিবর্তন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের খেলোয়াড়দের দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সাধারণত ছেলে-মেয়েদের ১১-১৯ বছরের সময়কালকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ জিন বংশ থেকে বংশে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য বহন করে। এসব বৈশিষ্ট্য প্রত্যেক জীবের যার যার বংশ অনুযায়ী আলাদা রকমের হয়ে থাকে। এ কারণে এক ধরনের জীবের সাথে অন্য ধরনের জীবের মিল পাওয়া যায় না। তবে নিজ নিজ বংশের জীবে বৈশিষ্ট্যের মিল থাকে। এই বৈচিত্র্য সৃষ্টি করে বলেই জিনকে জীবজগতের বৈশিষ্ট্যের নিয়ন্ত্রক বলা হয়।

গ উদ্দীপকের ফুটবল টিমের খেলোয়াড়রা বয়ঃসন্ধিকাল সময় অতিক্রম করছে। এ সময়ে তাদের মানসিক ও আচরণিক পরিবর্তনগুলো নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

বয়ঃসন্ধিকালে খেলোয়াড়দের মানসিক পরিবর্তনের মধ্যে অন্যের, বিশেষত নিকটজনের মনোযোগ, যত্ন ও ভালোবাসা পাওয়ার ইচ্ছা তীব্র হয়। এ সময়ে তাদের আবেগ দ্বারা চালিত হওয়ার প্রবণতা দেখা যায়। বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ ও তাদের সাথে সম্পর্কের বিষয়ে কৌতূহল সৃষ্টি হওয়া বয়ঃসন্ধিকালের অন্যতম লক্ষণ। এছাড়া এ সময়ে মানসিক পরিপক্কতার ও পরনির্ভরতার মনোভাব পরিবর্তিত হয়ে আত্মনির্ভর হওয়ার পর্যায় শুরু হয়। অন্যদিকে আচরণিক পরিবর্তনের মধ্যে রয়েছে তারা প্রাপ্তবয়স্কের মতো আচরণ করে। এ সময়ে তারা নিজেদেরকে বিভিন্ন আচরণের মাধ্যমে আলাদা ব্যক্তিত্ব প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে। এছাড়া প্রত্যেক বিষয়ে নিজের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে এবং দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজে প্রবৃত্ত হয়।

Teachingbd24.com

ঘ উদ্দীপকের খেলোয়াড়দের বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রমকালে দৈহিক ও মানসিক ক্ষেত্রে অনেক পরিবর্তন ঘটে। এই পরিবর্তনগুলোর সাথে স্বাস্থ্য রক্ষার বিষয় জড়িত। তাই দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে কতকগুলো পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হয়।

বয়ঃসন্ধিকালে খেলোয়াড়দের পুষ্টিকর খাবার বিশেষ করে বেশি করে শাক-সবজি খাওয়া ও পানি পান করা এবং স্বাভাবিক জীবন-যাপন করা উচিত। এ সময়ে তাদের শারীরিক ও মানসিক সমস্যা দেখা দেওয়ায় মা-বাবা ও নিকটাত্মীয়দের সাথে এসব বিষয়ে আলাপ আলোচনা বা পরামর্শ করা দরকার। শরীরের বিভিন্ন অঙ্গে বিশেষ করে প্রজনন অঙ্গের আশেপাশে চুলকানি বা কুচকিতে ঘা হতে পারে। এ থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকার পাশাপাশি ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া একান্ত প্রয়োজন।

মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার জন্য খেলোয়াড়দেরকে বয়ঃসন্ধিকালের বিভিন্ন পরিবর্তন স্বাভাবিক মেনে নিয়ে খাপ খাওয়ানোর চেষ্টা করা উচিত। এ বিষয়টি স্পষ্ট করে বুঝতে পারলে তাদের অস্বস্তি বা ভয় কমে যাবে। এসব বিষয়গুলো খোলা মনে মা-বাবা বা বড় ভাই-বোনের সাথে আলোচনা করলে সংকোচ কেটে যাবে। এছাড়া ভালো গল্পের বই পড়া, সাথীদের সাথে খেলাধূলা করলে মানসিক প্রফুল্ল বজায় থাকবে।

সুতরাং খেলোয়াড়রা বয়ঃসন্ধিকালে পুষ্টিকর খাবার গ্রহণের পাশাপাশি অভিভাবকের সহযোগিতায় নিজেদের দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে সক্ষম হবে।

প্রশ্ন ▶৫ 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। *[সি. বো. ২০১৭]*

ক. RNA কী? ১

খ. টেস্টটিউব বেবি বলতে কী বোঝায়? ২

গ. সন্তান জন্মদানের জন্য আলতাফ সাহেবের কোন ক্রোমোসোমটি দায়ী? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. কন্যা সন্তান জন্মদানের জন্য আলতাফ সাহেবের স্ত্রী কোনোভাবেই দায়ী নয়– বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক RNA হলো জীবের একসূত্র বিশিষ্ট এক ধরনের বংশগতিক বস্তু।

খ কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে যে শিশুর জন্ম হয় তাকে টেস্টটিউব বেবি বলে। পর্যায়ক্রমে কতকগুলো পদ্ধতি অনুসরণ করে ইনভিট্রো ফার্টিলাইজেশন ঘটিয়ে টেস্টটিউব বেবির জন্ম দেওয়া হয়। এগুলো হলো সক্ষম দম্পতি থেকে ডিম্বাণু ও শুক্রাণু সংগ্রহ করে বিশেষ ব্যবস্থার মাধ্যমের প্রাথমিক ভ্রূণ উৎপাদন, উৎপাদিত ভ্রূণকে স্ত্রীর জরায়ুতে প্রতিস্থাপন এবং প্রসূতির পরিচর্যা ও সন্তান লাভ।

গ সন্তান জন্ম দানের জন্য আলতাফ সাহেবের 'X' নামক সেক্স ক্রোমোজোমটি দায়ী। নিচে এ বিষয়টি ব্যাখ্যা করা হলো-

উদ্দীপক হতে দেখা যায়, আলতাফ সাহেবের স্ত্রী কন্যা সন্তানের জন্ম দেয়। এই কন্যা সন্তান জন্মদানের ক্ষেত্রে আলতাফ সাহেবের দেহে বিদ্যমান ২৩ জোড়া ক্রোমোজোমের মধ্যে XY নামক সেক্স ক্রোমোজোম জোড়টি ভূমিকা রাখে।

সাধারণত ডিম্বাণু হয় X ক্রোমোজোমবিশিষ্ট। অপর দিকে শুক্রাণু হয় X ও Y ক্রোমোজোমবিশিষ্ট। আলতাফের স্ত্রী গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন হয় X ক্রোমোজোম বিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে, তখন XX একসাথে থাকে ফলে কন্যা সন্তানের জন্ম হয়।

ঘ কন্যা সন্তান জন্মদানের ক্ষেত্রে আলতাফের স্ত্রী যে কোনোভাবে দায়ী নয় নিচে এ বিষয়টির বৈজ্ঞানিক বিশেষণ তুলে ধরা হলো–

কন্যা সন্তানের জন্মদানে আলতাফ সাহেবের স্ত্রী এককভাবে দায়ী নয় কারণ, মানবদেহের প্রতি কোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম থাকে। এই ২৩ জোড়ার মধ্যে ২২ জোড়া একই রকম, যাদেরকে অটোজোম বলে। অবশিষ্ট ১ জোড়া ক্রোমোজোমকে সেক্স বা লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোজোম বলে।

এই ২৩ জোড়া ক্রোমোজোমের মধ্যে পুরুষের ২২ জোড়াকে XX দ্বারা ও ১ জোড়াকে XY দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। মহিলাদের ক্ষেত্রে সেক্স ক্রোমোজোম XX। যখন পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোমের X এবং স্ত্রীর সেক্স ক্রোমোজোম X এর সঙ্গে মিলিত হয় তখন কন্যা সন্তান জন্ম লাভ করে। আর যখন পুরুষের Y ক্রোমোজোম স্ত্রীর X ক্রোমোজোমের সঙ্গে মিলিত হয় তখন পুত্র সন্তান জন্ম লাভ করে।

আলতাফ সাহেবের সন্তান জন্ম দানের প্রতিক্ষেত্রে পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোম থেকে X ক্রোমোজোম, স্ত্রীর সেক্স ক্রোমোজোমের X-এর সঙ্গে মিলিত হয়েছে। এক্ষেত্রে তার স্ত্রীর কোনো ভূমিকা নেই। সন্তান-পুত্র বা কন্যা জন্মদানে আলতাফ সাহেবের সেক্স ক্রোমোজোমই দায়ী।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে এটা প্রতীয়মান হয় যে, কন্যা সন্তান জন্ম দানে এককভাবে আলতাফ সাহেবের স্ত্রী দায়ী নয়।

প্রশ্ন ▶৬ লিমন ও লিপি দুই ভাই বোন। তাদের বয়স যথাক্রমে ১২ ও ১৫ বছর। তাদের বাবা লক্ষ্য করলেন, তাদের আচরণিক ও শারীরিক কিছু পরিবর্তন ঘটেছে। তিনি চিন্তিত হলেন এবং ডাক্তারের সঙ্গে পরামর্শ করলেন। ডাক্তার বললেন, এগুলো হরমোনজনিত পরিবর্তন। *[ব. বো. ২০১৬]*

ক. অটোজোম কী? ১

খ. বয়ঃসন্ধিকাল বলতে কী বুঝায়? ২

গ. লিমন ও লিপির কী ধরনের পরিবর্তন তাদের বাবা লক্ষ্য করেছেন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ডাক্তারের মতামতের যৌক্তিক বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অটোজোম হলো মানুষের দেহে থাকা ২২ জোড়া ক্রোমোজোম যেগুলো নারী ও পুরুষে একই রকম থাকে।

খ সাধারণত ছেলেমেয়েদের ১০-১৯ বছর বয়সকে বয়ঃসন্ধিকাল বলা হয়। এসময় ছেলে-মেয়েদের বেশ কিছু শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন দেখা যায়। যেমন- এ সময় তারা প্রাপ্ত বয়স্কদের মতো আচরণ করে, প্রত্যেক বিষয়ে তাদের নিজের মতামত দিতে চায়। শারীরিক পরিবর্তনের মধ্যে ছেলেদের দাড়ি-গোঁফ গজায়, মেয়েদের দৈহিক গঠনে পরিবর্তন আসে।

গ লিমন ও লিপির বাবা তাদের আচরণিক ও শারীরিক পরিবর্তন লক্ষ করেছিল। নিচে এগুলো ব্যাখ্যা করা হলো–

আচরণগত যেসব পরিবর্তন লক্ষ করেছেন–

i. এ সময় লিমন ও লিপি প্রাপ্তবয়স্কদের মতো আচরণ করে।

ii. আচরণের মাধ্যমে তারা তাদের আলাদা ব্যক্তিত্ব হিসেবে প্রতিষ্ঠা করতে চেষ্টা করে।

iii. প্রত্যেক বিষয়ে নিজেদের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে।

iv. দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজে প্রতি তাদের ঝোঁক বৃদ্ধি পায়।

শারীরিক যেসব পরিবর্তন লক্ষ করেছেন–

i. লিমন ও লিপি দ্রুত লম্বা হয়ে উঠছে এবং দ্রুত তাদের ওজন বৃদ্ধি পাচ্ছে।

ii. শরীরে দৃঢ়তা এবং শরীরের গঠন প্রাপ্তবয়স্কদের মতো হয়ে উঠছে।

iii. লিমনের শরীরের বিভিন্ন অংশে লোম গজায়।

iv. তাদের কণ্ঠস্বর মোটা হয় এবং বুক ও কাঁধ চওড়া হয়।

v. লিপির কোমরের হাড় ও চামড়া মোটা হয়।

Teachingbd24.com

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী লিমন ও লিপি এখন বয়ঃসন্ধিকাল পার করছে। বয়ঃসন্ধিকালে ছেলে-মেয়েদের যে সকল পরিবর্তন সাধিত হয় তার জন্য দায়ী বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থ যেগুলোকে বলা হয় 'হরমোন'।

হরমোন শরীরের ভেতরে স্বাভাবিক শারীরিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়। ছেলে ও মেয়েদের শরীরের হরমোন এক রকম নয়। এ কারণে ছেলে ও মেয়েদের পরিবর্তনগুলো সম্পূর্ণ আলাদা। মেয়েদের শরীরের বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য দায়ী প্রধানত দুই ধরনের হরমোন। এ দুটোকে বলা হয় ইস্ট্রোজেন ও প্রজেস্টেরন। এসব হরমোনের প্রভাবে কণ্ঠস্বরের পরিবর্তন, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি, বিভিন্ন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের আকার বৃদ্ধিসহ অন্যান্য পরিবর্তন ঘটে।

বয়ঃসন্ধিকালে ছেলেদের শরীরের বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য দায়ী হলো- টেস্টোস্টেরন। এর প্রভাবে ছেলেদের কণ্ঠস্বর পরিবর্তন, শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন ঘটে। মুখে দাড়ি ও গোঁফ গজায়, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে এটা সুস্পষ্ট যে, ডাক্তারের মতামতটি যুক্তিযুক্ত। কেননা বয়ঃসন্ধিকালে পরিবর্তনের জন্য একমাত্র দায়ী পদার্থ হলো হরমোন, এতে কোনো সন্দেহ নেই।

প্রশ্ন ▶ ৭ রুমান নবম শ্রেণিতে পড়ে। তার শারীরিক, মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তন দেখে তার পিতামাতা তাকে বলল, "এখন তোমার জীবনে একটি গুরুত্বপূর্ণ সময়। এ সময় তোমার প্রচুর পরিমাণ পুষ্টিমানসমৃদ্ধ সুষম খাবার খাওয়া দরকার।" *[বি. বো. ২০১৭]*

ক. জৈব বিবর্তন কী? ১

খ. প্লাটিপাসকে কানেকটিং লিংক বলা হয় কেন? ২

গ. রুমানের পিতামাতা রুমানকে পুষ্টিমানসমৃদ্ধ সুষম খাবার খেতে বললেন কেন? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. রুমানের শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তন হয়। উক্তিটি মূল্যায়ন করো। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সময়ের সাথে কোনো জীবের পরিবর্তনের ফলে যখন নতুন কোনো প্রজাতি সৃষ্টি হয় তখন তাকে বলে জৈব বিবর্তন।

খ প্লাটিপাসের মধ্যে সরীসৃপ ও স্তন্যপায়ী উভয় প্রাণীর বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। এটি সরীসৃপের ন্যায় ডিম পাড়ে। অপরদিকে স্তন্যপায়ীর ন্যায় এদের দেহ লোমে ঢাকা এবং ডিম ফুটে শাবক জন্মালে শাবককে স্তন্য পান করায়। দুটি ভিন্ন পর্বের বা বৈশিষ্ট্যের প্রাণীর মধ্যে সংযোগ ঘটায় বলেই প্লাটিপাসকে কানেকটিং লিংক বলা হয়।

গ দৈহিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার জন্য রুমানের পিতামাতা রুমানকে পুষ্টিমান সমৃদ্ধ সুষম খাবার খেতে বললেন।

রুমান নবম শ্রেণির ছাত্র হওয়ায় তার বয়স ১৪-১৫ এর মতো হবে। সাধারণত ছেলে মেয়েদের ১১-১৯ বছরের সময়কালকে বলা হয় বয়ঃসন্ধিকাল। এ হিসেবে রুমান বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রম করছে। এ সময় তার শরীরের দ্রুত বৃদ্ধি ঘটে, শরীরের দৃঢ়তা আসে এবং শরীরের গঠন প্রাপ্ত বয়স্কদের মতো হয়ে ওঠে। এসব পরিবর্তনগুলো সুষ্ঠভাবে সম্পন্ন হওয়ার জন্য শরীরে পর্যাপ্ত পরিমাণ ক্যালরির প্রয়োজন। এছাড়া এ বয়সে মাঝে মাঝে রাতের বেলা ঘুমের মধ্যে বীর্যপাত ঘটে। ফলে শরীর দুর্বল থাকে। এসব কারণে এ সময় পুষ্টিকর খাবার বিশেষ করে বেশি করে শাক-সবজি ও পানি পান করা দরকার। এসব খাবার তার শরীরে বাড়তি শক্তি যোগাতে পারে, ক্ষয়পূরণ ও রোগ প্রতিরোধে সাহায্য করতে পারে। কিন্তু পুষ্টিমান কম এমন খাদ্য গ্রহণ করলে তার দেহের পরিবর্তনগুলো ঠিকমতো হবে না। ফলে সে অসুস্থ হয়ে পড়বে।

ঘ রুমান বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রম করছে। এসময় তার শরীরে বিভিন্ন শারীরিক পরিবর্তন যেমন– দ্রুত লম্বা হয়ে ওঠা, শরীরের গঠন প্রাপ্ত বয়স্কদের মতো হয়ে ওঠা, শরীরের বিভিন্ন অংশে লোম গজানো ইত্যাদি দৃশ্যমান হয়ে ওঠে। এসব শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি কিছু মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তনও মানুষের চোখে পড়ে। যেমন-

মানসিক পরিবর্তন :

i. অন্যের, বিশেষত নিকটজনের মনোযোগ, যত্ন ও ভালোবাসা পাওয়ার ইচ্ছা তীব্র হওয়া

ii. আবেগ দ্বারা চালিত হওয়ার প্রবণতা

iii. ছেলে ও মেয়েদের মধ্যে সম্পর্কের বিষয়ে কৌতূহল সৃষ্টি

iv. বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ

v. পরনির্ভরতার মনোভাব পরিবর্তিত হয়ে আত্মনির্ভর হওয়ার পর্যায় শুরু হওয়া।

আচরণগত পরিবর্তন :

i. প্রাপ্তবয়স্কদের মতো আচরণ

ii. সে যে একজন আলাদা ব্যক্তিত্ব, এ বিষয়টি বিভিন্ন আচরণের মাধ্যমে প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা

iii. প্রত্যেক বিষয়ে নিজের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা

iv. দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজে প্রবৃত্ত হওয়া।

সুতরাং উল্লিখিত উক্তিটি যথার্থ।

প্রশ্ন ▶ ৮ সৃষ্টির পর থেকে কোটি কোটি বছর ধরে জীবজগতের পরিবর্তন বা বিবর্তন ঘটেছে তার স্বপক্ষে একাধিক প্রমাণ আছে। যেমন: অঙ্গ স্থান সম্পর্কিত প্রমাণ, তুলনামূলক শারীরস্থানিক প্রমাণ, সংযোগকারী জীব সম্পর্কিত প্রমাণ-বিবর্তনের কৌশল সম্পর্কে যে সকল বিজ্ঞানী বিভিন্ন মতবাদ প্রতিষ্ঠা করেছেন তার মধ্যে ল্যামার্ক ও ডারউইন উল্লেখযোগ্য। *[সামসুল হক খান স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

ক. বাল্যকালের বয়সসীমা কত? ১

খ. অপরিণত বয়সে গর্ভধারণের স্বাস্থ্যগত সমস্যাগুলো কী কী? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিবর্তনের ১ম প্রমাণটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উল্লিখিত বিবর্তনের মতবাদ দুটির মধ্যে কোনটি অধিক গ্রহণযোগ্য? তুলনামূলক আলোচনা করে মতামত দাও। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বাল্যকালের বয়সসীমা ছয় থেকে দশ বছর।

খ অপরিণত বয়সে গর্ভধারণের ফলে গর্ভাবস্থায় রক্তক্ষরণ, শরীরে পানি আসা, খুব বেশি ব্যথা, চোখে ঝাপসা দেখা, গর্ভপাত ইত্যাদি জটিলতা দেখা দিতে পারে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত বিবর্তনের একাধিক প্রমাণের মধ্যে প্রথমটি হলো অঙ্গাসংস্থান সম্পর্কিত প্রমাণ। নিচে এ প্রমাণটি ব্যাখ্যা করা হলো–

বিভিন্ন জীবের অঙ্গপ্রত্যঙ্গের বাহ্যিক গঠনকে অঙ্গাসংস্থান বলে। এদের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের আলোচনাকে তুলনামূলক অঙ্গাসংস্থান বলে। সমসংস্থ অঙ্গ, সমবৃত্তীয় অঙ্গ ও লুপ্তপ্রায় অঙ্গের তুলনামূলক অঙ্গাসংস্থান এখানে আলোচিত হলো।

সমসংস্থ অঙ্গ: পাখির ডানা, বাদুড়ের ডানা, তিমির ফ্লিফার, সিলের অগ্রপদ, ঘোড়ার অগ্রপদ, মানুষের হাত ইত্যাদি সমসংস্থ অঙ্গ। আপাতদৃষ্টিতে এদের আকৃতিগত পার্থক্য দেখা গেলেও অভ্যন্তরীণ কাঠামো পরীক্ষা করলে দেখা যায় যে এদের অস্থিবিন্যাসের মৌলিক প্রকৃতি একই ধরনের। সমসংস্থ অঙ্গগুলো থেকে বোঝা যায় যে সংশ্লিষ্ট অঙ্গ তথা জীবগুলো উৎপত্তিগতভাবে এক, যদিও সময়ের সঙ্গে বিভিন্ন প্রাকৃতিক পরিবেশে অভিযোজিত হওয়ার ফলে বর্তমানে তাদের গঠন বিভিন্নভাবে পরিবর্তিত হয়েছে।

Teachingbd24.com

সমবৃত্তি অঙ্গ: বিভিন্ন প্রাণীর যে অঙ্গাগুলোর উৎপত্তি, বিকাশ ও গঠন ভিন্ন হলেও কার্যগতভাবে এক, তাদের সমবৃত্তি অঙ্গ বলে। একইভাবে সমবৃত্তি অঙ্গ যেমন পতঙ্গ, বাদুড়, চামচিকার ডানা ওড়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। এদের উৎপত্তি ও গঠন আলাদা হলেও একই পরিবেশের প্রভাবে তারা একই রকম কাজ করার জন্য অভিযোজিত হয়েছে। এরকম সমবৃত্তি অঙ্গাগুলোও বিবর্তন সমর্থন করে।

লুপ্তপ্রায় অঙ্গ: জীবদেহে এমন কতগুলো অঙ্গ দেখা যায়, সেগুলো নির্দিষ্ট জীবদেহে সক্রিয় থাকে কিন্তু সম্পর্কিত অপর জীবদেহে নিষ্ক্রিয় অবস্থায় থাকে, এমন অঙ্গাগুলোকে লুপ্তপ্রায় অঙ্গ বা নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে। প্রাণীদেহের মধ্যে বহু লুপ্তপ্রায় অঙ্গ পরিলক্ষিত হয়। মানুষের সিকাম এবং সিকামসংলগ্ন ক্ষুদ্র অ্যাপেন্ডিক্সটি নিষ্ক্রিয়; কিন্তু স্তন্যপায়ী যুক্ত তৃণভোজী গিনিপিগের দেহে এগুলো সক্রিয়। এ আলোচনা থেকে বলা যায় যে, লুপ্তপ্রায় অঙ্গ বহনকারী প্রাণিটি উৎপত্তি ঘটেছে এমন উদ্‌বংশীয় প্রাণী থেকে যার দেহে উক্ত অঙ্গাটি সক্রিয় ছিল।

ঘ উদ্দীপকে বিবর্তনের মতবাদ দুটি হলো ল্যামার্কের মতবাদ ও ডারউইনের মতবাদ। উদ্দীপকে মতবাদ দুটির মধ্যে ডারউইনের মতবাদটি অধিকতর গ্রহণযোগ্য। কারণগুলো নিচে তুলে ধরা হলো—

ল্যামার্কের বিবর্তনবাদে জীবের বংশবিস্তার, জীবের অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম, যোগ্যতমের জয়, এবং প্রাকৃতিক নির্বাচন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নেই। ল্যামার্কের বিবর্তনবাদে পরিবেশের প্রভাবে জীবের অঙ্গ ব্যবহারের উপর পরিবেশের প্রভাব বিশ্লেষণ করলেও পরবর্তীতে জীবগুলো পৃথিবীতে কীভাবে টিকে আছে বা ধ্বংস হওয়া সম্পর্কে সুস্পষ্ট ব্যাখ্যা নেই। আবার ল্যামার্কের মতে, সময়ের সাথে প্রজাতির পরিবর্তন হয়েছে। কিন্তু আধুনিক বিজ্ঞানীরা এটি বিশ্বাস করেন না। এছাড়া ল্যামার্ক বলেছেন, জীবের অর্জিত বৈশিষ্ট্য পরবর্তী প্রজন্মে সঞ্চারিত হয়, যার সত্যতা স্বপক্ষে বংশগতিবিদগণ কোনো প্রমাণ পাননি। কিন্তু ডারউইনের মতবাদে এসব বিষয়ের একটা সমাধান পাওয়া যায়। তাঁর মতবাদ অনুসারে জীবের বংশবৃদ্ধি ঘটেছে জ্যামিতিক হারে। জীবগুলো অস্তিত্ব রক্ষার জন্য নিজেদের মধ্যে এবং পরিবেশের সাথে সংগ্রাম করছে। তাই আদিতে উৎপন্ন অনেক জীবের অস্তিত্ব পাওয়া যায় না। এসব জীবের ফসিল এর প্রমাণ বহন করে। ল্যামার্কের বিবর্তন মতবাদে জীবের অভিযোজনের কথা থাকলেও ডারউইনের মতবাদের মতো তাতে বিশদ ব্যাখ্যা পাওয়া যায় না।

তাই ডারউইনের মতবাদের সব তথ্য বিজ্ঞানসম্মত না হলেও তা ল্যামার্কের মতবাদের চেয়ে অধিক গ্রহণযোগ্য।

প্রশ্ন ▶ ৯

[মতিঝিল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১

খ. বিবর্তন বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের পরিবর্তনটির সপক্ষে একটি প্রমাণ উপস্থাপন কর। ৩

ঘ. 'ক' প্রাকৃতিক দুর্যোগ মোকাবেলায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে- যুক্তি প্রদান কর। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছেলেমেয়েদের ১১-১৯ বছরের সময়কালটিকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ পৃথিবীর উৎপত্তি ও জীবনের উৎপত্তির ধারাবাহিক ঘটনা প্রবাহে সরলদেহী জীব থেকে জটিলদেহী জীবের উৎপত্তিকে বিবর্তন বলে। পৃথিবীর উৎপত্তির সময় এককোষী বা আদিকোষী জীবের জন্ম হয়। কালের বিবর্তনে জটিলদেহী জীবের আবির্ভাব ঘটে। এই ঘটনা প্রবাহ হলো বিবর্তন বা অভিব্যক্তি।

গ উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি হলো বির্বতন প্রক্রিয়া। উক্ত প্রক্রিয়াটিকে সমর্থন করে এরূপ একটি উদাহরণ হলো বিভিন্ন প্রাণীর সমসংস্থ অঙ্গ। নিম্নে সমসংস্থ অঙ্গের মাধ্যমে বিবর্তন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো—

পাখির ডানা, বাদুড়ের ডানা, তিমির ফ্লিপার, সিলের অগ্রপদ, ঘোড়ার অগ্রপদ মানুষের হাত ইত্যাদি হলো সমসংস্থ অঙ্গ। আপাতদৃষ্টিতে এদের পার্থক্য দেখা গেলেও অভ্যন্তরীণ কাঠামো পরীক্ষা করলে দেখা যায় যে, এদের অস্থিবিন্যাসের মৌলিক প্রকৃতি একই ধরনের অর্থাৎ হিউমেরাস, রেডিও আলনা, কার্পাল,মেটাকার্পাল, ফ্যালাঞ্জেস অস্থিগুলো উপর থেকে নিচের দিকে সজ্জিত রয়েছে। বহিরাকৃতিতে যে বৈসাদৃশ্য রয়েছে তা বিভিন্ন পরিবেশের সাথে অভিযোজিত হওয়ার জন্যই হয়েছে। পাখি ও বাদুড়ের অগ্রপদ ওড়ার জন্য, তিমির ফ্লিপার সাঁতারের জন্য, ঘোড়ার অগ্রপদ দৌড়ানোর জন্য ও মানুষের অগ্রপদ কোনো জিনিস ধরা ও বিভিন্ন সৃজনশীল কাজের জন্য পরিবর্তিত হয়েছে। এসব সমসংস্থ অঙ্গাগুলো থেকে বোঝা যায় যে, সংশ্লিষ্ট অঙ্গাগুলো তথা জীবগুলো উৎপত্তিগতভাবে এক। যদিও সময়ের সঙ্গে বিভিন্ন প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে অভিযোজিত হওয়ার ফলে বর্তমানে তাদের গঠন বিভিন্নভাবে পরিবর্তিত হয়েছে যা বিবর্তনকে সমর্থন করে।

ঘ উদ্দীপকে 'ক' দ্বারা উদ্ভিদকে বোঝানো হয়েছে। প্রাকৃতিক দুর্যোগ মোকাবেলায় উদ্ভিদের ভূমিকা অনস্বীকার্য।

পৃথিবীতে যদি প্রচুর পরিমাণে উদ্ভিদরাজি বা বনাঞ্চল থাকতো তাহলে প্রাকৃতিক দূর্যোগের পরিমাণ তুলনামূলকভাবে অনেক কম হতো। উদ্ভিদরাজি পরিবেশকে নির্মল করে, বায়ু দূষণ হ্রাস করে পৃথিবীর তাপমাত্রা ঠিক রাখতে সাহায্য করে। ফলে বায়ু দূষণ ও তাপমাত্রা বৃদ্ধি জনিত প্রাকৃতিক দূর্যোগের সম্ভাবনা কম থাকে।

বনাঞ্চল বায়ু প্রবাহের গতিরোধ করে বিপর্যয় কমায়। বন প্রাকৃতিক দূর্যোগের প্রকোপ কমায়। বন ঝড়ঝঞ্ঝা ও জলোচ্ছাসজনিত ক্ষয়ক্ষতি হ্রাস করে। সমুদ্র উপকূলবর্তী এলাকার বনাঞ্চল এ এলাকার জনগণকে প্রাকৃতিক দূযোগ থেকে রক্ষা করে। বন্যা, ঝড় ইত্যাদির তাণ্ডব থেকে বনাঞ্চল মানুষের জানমাল রক্ষা করে। বিগত দশকে সিডর, আইলাসহ অনেক দূর্যোগ থেকে সুন্দরবন বাংলাদেশের দক্ষিণ-পশ্চিম অঞ্চলকে চরম ক্ষয়ক্ষতি থেকে সুরক্ষা দিয়েছে। এ অঞ্চলে সাইক্লোন, হারিকেন প্রতিরোধে সুন্দরবন রক্ষা কবচ হিসেবে কাজ করে।

উপরের আলোচনার দ্বারা বোঝা যায়, প্রাকৃতিক দূর্যোগ মোকাবেলায় উদ্ভিদ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ১০

মাতা	পিতা
অটোসোম (AA)	অটোসোম (AA)
+	+
XX	XY
মিয়োসিস	মিয়োসিস

[মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১

খ. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে কীভাবে জনন কোষ তৈরি হয়— ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণে কাউকে দায়ী করা যায় কী? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন কর। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বাল্যকাল ও যৌবনকালের মধ্যবর্তী সময়কে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

https://teachingbd24.com

খ যেসব জীব সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করেও কোনো রকম পরিবর্তন ছাড়াই এখনো পৃথিবীতে বেঁচে আছে, অথচ তাদের সমগোত্রীয় ও সমসাময়িক জীবদের বিলুপ্তি ঘটেছে সেসব জীবদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। যেমন লিমুলাস জীবাশ্মের উদ্ভব ঘটেছিল প্রায় ৪০০ মিলিয়ন বছর পূর্বে। এর সাথের অন্যান্য আর্থ্রোপোডাগুলো বিলুপ্ত হয়ে গেছে। কিন্তু এরা আজও বেঁচে আছে। তাই এদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ পুরুষদের শুক্রাণু X ও Y এই দুই ধরনের ক্রোমোজোম বিশিষ্ট। গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি X ক্রোমোজোমবিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয় তাহলে কন্যাসন্তান হবে, কারণ তখন XX একসাথে হবে। আর গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি Y ক্রোমোজোমবিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয় তাহলে যে সন্তান হবে সেটি ছেলে সন্তান হবে, কারণ তখন 'XY' একসাথে হবে। নিচে তা দেখানো হলো—

মাতা	পিতা
অটোজোম (AA)	অটোজোম (AA)
+	+
XX	XY
↓ মিয়োসিস	↓ মিয়োসিস
(AX) (AX) (AX) (AX)	(AX) (AX) (AY) (AY)
ডিম্বাণু	শুক্রাণু

ঘ মানবদেহের প্রতি কোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম। এর মধ্যে একই রকম ২২ জোড়া থাকে। একে অটোজোম বলে। ২৩ তম ক্রোমোজোম জোড়কে সেক্স ক্রোমোজোম বা লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোজোম বলে।
এই ২৩ তম জোড়া অর্থাৎ সেক্স ক্রোমোজোম স্ত্রীর সর্বদা X ও X এবং পুরুষের একটি X ও অন্যটি Y। গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি X ক্রোমোজোমবিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয়, তাহলে কন্যাসন্তান হবে, কারণ তখন XX একসাথে হবে। আর গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি Y ক্রোমোজোমবিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয়, তাহলে যে সন্তান হবে সেটি ছেলে সন্তান হবে, কারণ তখন 'XY' একসাথে হবে।
তাই বলায় লিঙ্গ নির্ধারণে নারীর কোনো ভূমিকা নেই। বিষয়টি সম্পূর্ণ X এবং Y বহনকারী পুরুষের শুক্রাণুর সাথে ডিম্বাণুর মিলনের সম্ভাবনার উপর নির্ভরশীর। স্ত্রীর ডিম্বাণু এককভাবে কখনও কন্যা সন্তানের জন্ম দিতে পারে না। কন্যা সন্তান তখনই হবে যখন পুরুষের X ক্রোমোজোম ধারণকারী শুক্রাণুর স্ত্রীর ডিম্বাণুর সাথে মিলন ঘটে। সুতরাং সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণের ক্ষেত্রে নারী দায়ী নয় বরং পুরুষ দায়ী।

প্রশ্ন ▶ ১১ রত্নার বয়স ১৪ বছর। তার মা তার মধ্যে কিছু পরিবর্তন লক্ষ করলেন এবং তিনি রত্নাকে এ ব্যাপারে কিছু পরামর্শ দিলেন। রত্নার বড় ভাই রতনের বয়স ১৭ বছর। রতন লক্ষ করলো তারও কিছু শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন হচ্ছে। *[উদয়ন উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]*

ক. জৈব বিবর্তন কী? ১
খ. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বোঝায়? ২
গ. রতন তার মধ্যে কী কী পরিবর্তন লক্ষ করলো– ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. রত্নার মায়ের রত্নার সাথে পরামর্শের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সময়ের সাথে কোনো জীবের পরিবর্তনের ফলে যখন নতুন কোনো প্রজাতি সৃষ্টি হয় তখন তাকে জৈব বিবর্তন বলে ।

খ কতকগুলো জীব সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করেও কোনো রকম পরিবর্তন ছাড়াই এখনো পৃথিবীতে বেঁচে আছে, অথচ তাদের সমগোত্রীয় ও সমসাময়িক জীবদের বিলুপ্তি ঘটেছে। এই সকল জীবদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। লিমুলাস বা রাজকাঁকড়া, স্ফোনোডন, প্লাটিপাস ইত্যাদি প্রাণী এবং ইকুইজিটাম, নিটাম ইত্যাদি উদ্ভিদ হলো জীবন্ত জীবাশ্মের উদাহরণ। যেমন লিমুলাস জীবাশ্মের উদ্ভব ঘটেছিল প্রায় ৪০০ মিলিয়ন বছর পূর্বে। এর সাথের অন্যান্য আর্থ্রোপোডাগুলো বিলুপ্ত হয়ে গেছে। কিন্তু এরা আজও বেঁচে আছে। তাই এদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ উদ্দীপকে রতনের বয়ঃসন্ধিকাল চলছে। এ সময় তার শারীরিক পরিবর্তন গুলো দৃশ্যমান হয়ে ওঠে এবং পরিবর্তনগুলো দ্রুত হয়। এ সময় তার শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি বিভিন্ন ধরনের মানসিক পরিবর্তনও হয়। বয়ঃসন্ধিকালে বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য দায়ী হলো হরমোন।

এ সময় ছেলেদের শরীরে বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য যে হরমোন দায়ী তার নাম হলো টেস্টোস্টেরন। এ হরমোনের প্রভাবে অন্যদের মতো রতনের শারীরিক, মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তন ঘটছে। ফলে রতনের গলার স্বর ভারী হয়। মুখে দাড়ি ও গোঁফ গজায়, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি হয়। এতে তার শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি তার মানসিক পরিবর্তনও ঘটতে থাকে। এ সময় রতন কল্পনাপ্রবণ হয়, আবেগ দ্বারা চালিত হয়। পরিপাটিরূপে নিজেকে নিজে সাজিয়ে রাখে। ধীরে ধীরে কিশোর হতে প্রাপ্তবয়স্ক মানুষে পরিণত হওয়ার চেষ্টায় লিপ্ত হয়,. আর এভাবেই রতনের শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি মানসিক পরিবর্তন ঘটতে থাকে।

ঘ রত্নার বয়স ১৪ বছর। রত্নার মা রত্নার মধ্যে কিছু পরিবর্তন লক্ষ্য করলেন যা থেকে বোঝা যায় তার বয়ঃসন্ধিকাল চলছে।

বয়ঃসন্ধিকালে ছেলে মেয়েদের শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন ঘটে। হঠাৎ পরিবর্তনে তারা সবকিছু সহজভাবে গ্রহণ করতে পারে না। এ কারণে এ বয়সে ছেলেমেয়েদের জন্য বাবা মায়ের পরামর্শ ও সহযোগিতা খুব জরুরী।

রত্নার মা তার মানসিকতা বুঝে তার সাথে বন্ধুসুলভ আচরন করবেন। তা না হলে সে নিঃসঙ্গতায় ভুগবে এবং খারাপ বন্ধুদের সাহচর্য নিতে পারে। এ বয়সে হরমোনের প্রভাবে তার বিভিন্ন শারীরিক পরিবর্তন আসবে। এ পরিবর্তনের ফলে যেন রত্না মানসিকভাবে বিচলিত না হয়ে পড়ে এবং এগুলোকে সে রোগ মনে না করে এজন্য এ বিষয়ে রত্নার সাথে তার মায়ের খোলামেলা আলোচনা করতে হবে। এ বয়সে বাবা-মা সন্তানদের সাথে বেশি বেশি সময় কাটালে এবং একসাথে বসে গল্প করলে তাদের মানসিক প্রফুল্লতা বজায় থাকবে। রত্নার ক্ষেত্রেও এটি প্রযোজ্য।
তাই রত্নার মায়ের রত্নার সাথে পরামর্শ করা সম্পূর্ণরূপে যৌক্তিক এবং অত্যন্ত প্রয়োজনীয়।

প্রশ্ন ▶ ১২ রাসেলের বয়স ১৫ বছর। ইদানিং সে দ্রুত লম্বা হচ্ছে, শরীরে দৃঢ়তা আসা ও দেহের ওজন বৃদ্ধি পাচ্ছে। তার পিতা এ সকল পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা করলেন। *[ক্যান্টনমেন্ট বোর্ড জুনিয়র উচ্চ বিদ্যালয়, গাজীপুর]*

ক. সমবৃত্তি অঙ্গ কী? ১
খ. বয়ঃসন্ধিকাল বলতে কী বোঝ? ২
গ. রাসেলের এ সকল পরিবর্তন শুধু শারীরিক নয়, মানসিকও- ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. রাসেলের দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখা কতটা যুক্তিযুক্ত– বিশ্লেষণ করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিভিন্ন প্রাণীর যে অঙ্গগুলোর উৎপত্তি, বিকাশ ও গঠন ভিন্ন হলেও কার্যগতভাবে এক, তাদেরকে বলা হয় সমবৃত্তি অঙ্গ।

খ বাল্যবস্থা ও যৌবনকালের মধ্যবর্তী সময়কে বয়ঃসন্ধিকাল বলে। দশ বছর বয়সের পর একটি মেয়েকে কিশোরী এবং একটি ছেলেকে কিশোর বলা হয়। দশ বছর থেকে উনিশ বছর বয়স পর্যন্ত এই বয়ঃসন্ধিকালের বিস্তৃতি। মেয়েদের বয়ঃসন্ধিকাল শুরু হয় আট থেকে

https://teachingbd24.com

তের বছর বয়সের মধ্যে এবং ছেলের ক্ষেত্রে বয়ঃসন্ধিকাল শুরুর সময় দশ থেকে পনের বছর।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ১১(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ উদ্দীপকের আলোকে বলা যায় যে, রাসেলের বয়ঃসন্ধিকাল চলছে। এসময়ে রাসেলের দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখা অত্যন্ত জরুরী।

বয়ঃসন্ধিকালের সময়ে রাসেল দ্রুত বেড়ে ওঠে। এ বয়সে সে পড়াশোনা, খেলাধুলা, দৌড়-ঝাঁপ প্রভৃতি কিছু না কিছু নিয়ে সব সময়ই মেতে থাকে। এ কারণে তার বেশি ক্যালরি বা খাদ্যশক্তির প্রয়োজন হয়। এ সময় তার দ্রুত বর্ধনশীল শরীরের জন্য পুষ্টিমানসমৃদ্ধ সুষম খাদ্য যথাযথ পরিমাণে গ্রহণ করা দরকার। খাদ্য তার শরীরে শক্তি যোগাবে, ক্ষয়পূরণ ও রোগ প্রতিরোধ করতে সাহায্য করবে। কিন্তু পুষ্টিমান কম এমন খাদ্য গ্রহণ করলে তার দেহের বৃদ্ধি ঠিকমতো হবে না।

বয়ঃসন্ধিকালে দৈহিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার পাশাপাশি মানসিক স্বাস্থ্যও ঠিক রাখতে হবে। মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক না রাখলে রাসেল নিঃসঙ্গতায় ভুগবে এবং খারাপ বন্ধু বান্ধবের সাহচার্য নিতে পারে। পরিণতিতে সে মাদকাসক্ত হয়ে যেতে পারে।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় বয়ঃসন্ধিকালে রাসেলের দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখা অত্যন্ত যুক্তিযুক্ত।

প্রশ্ন ▶ ১৩ বিবর্তনবাদ সম্পর্কে বিজ্ঞানী ল্যামার্ক ও ডারউইন বিভিন্ন মতবাদ প্রতিষ্ঠিত করেছেন। তাদের মধ্যে জীবাশ্ম ঘটিত প্রমাণের মাধ্যমে বিভিন্ন জীবের অবলুপ্তি সম্পর্কে অনেক তথ্য জানা যায়।

[ঘাটাইল ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, টাঙ্গাইল]

ক. অটোজোম কাকে বলে? ১

খ. টেস্টটিউব বেবি বলতে কী বোঝায়? ২

গ. বিবর্তন সম্পর্কে উল্লিখিত প্রমাণটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত দুইজন বিজ্ঞানীর মধ্যে কার মতবাদ অধিক গ্রহণযোগ্য? সে সম্পর্কে তোমার মতামত ব্যক্ত কর। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অটোজোম হলো মানুষের দেহে থাকা ২২ জোড়া ক্রোমোজোম যেগুলো নারী ও পুরুষে একই রকম থাকে।

খ কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে যে শিশুর জন্ম হয় তাকে টেস্টটিউব বেবি বলে। পর্যায়ক্রমে কতকগুলো পদ্ধতি অনুসরণ করে ইনভিট্রো ফার্টিলাইজেশন ঘটিয়ে টেস্টটিউব বেবির জন্ম দেওয়া হয়। এগুলো হলো সক্ষম দম্পত্তি থেকে ডিম্বাণু ও শুক্রাণু সংগ্রহ করে বিশেষ ব্যবস্থায় মাধ্যমের প্রাথমিক ভ্রূণ উৎপাদন, উৎপাদিত ভ্রূণকে স্ত্রীর জরায়ুতে প্রতিস্থাপন এবং প্রসূতির পরিচর্যা ও সন্তান লাভ।

গ উদ্দীপকে বিবর্তন সম্পর্কে প্রমাণটি হলো জীবাশ্ম ঘটিত। নিচে প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা হলো–

ভূগর্ভের শিলাস্তরে দীর্ঘকাল চাপা পড়ে থাকা জীবের সামগ্রিক বা আংশিক প্রস্তরীভূত দেহ বা দেহছাপকে জীবাশ্ম বলে। পৃথিবীর বিভিন্ন স্তরে অবস্থিত শিলার মধ্যে এগুলো সঞ্চিত। জীবাশ্মের সাহায্যে নিঃসন্দেহে প্রমাণ করা যায় যে ধারাবাহিকভাবে বিবর্তনের মাধ্যমে এক রকম জীব থেকে অন্য রকম জীবের উৎপত্তি ঘটেছে। যেমন– লুপ্ত আর্কিওপটেরিক্স (Archaeopteryx) নামে একরকম প্রাণীর জীবাশ্ম পরীক্ষা করে দেখা গেছে যে, এদের সরীসৃপের মতো পা ও দাঁত, পাখির মতো পালকবিশিষ্ট দুটি ডানা, একটি দীর্ঘ লেজ, লেজের শেষ প্রান্তে একগুচ্ছ পালক ও চঞ্চু ছিল। এর থেকে প্রমাণিত হয় যে সরীসৃপ জাতীয় প্রাণী থেকেই বিবর্তনের মাধ্যমে পাখি জাতীয় প্রাণীর উৎপত্তি ঘটেছে।

উদ্ভিদের ক্ষেত্রে বিলুপ্ত টেরিডোস্পার্ম (Pteridosperm) নামে এক ধরনের উদ্ভিদের জীবাশ্মে ফার্ন ও ব্যক্তবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য দেখা যায়– এ কারণে ফার্ণ জাতীয় উদ্ভিদ থেকে জিমনোস্পার্ম অর্থাৎ ব্যক্তবীজী উদ্ভিদের আবির্ভাব ঘটেছে বলে মনে করা হয়।

ঘ সৃজনশীল প্রশ্ন ৮(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ১৪ ফাতেমারা ছয় বোন। তার কোন ভাই নাই। তাই তার দাদা-দাদী তার আম্মুকে নানা ধরনের কথা বলে। সে দশম শ্রেণির ছাত্রী হওয়ায় সবই বুঝতে পারে এবং তার বাবা, মাকে ডাক্তারের কাছে যাওয়ার পরামর্শ দেয়। ডাক্তার সাহেব তার মা বাবাকে সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণের বিষয়টি বুঝিয়ে বলেন।

[আঞ্জুমান আদর্শ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নেত্রকোণা]

ক. জৈব বিবর্তন কী? ১

খ. টেস্টটিউব বেবি বলতে কী বুঝায়? ২

গ. ফাতেমার বাবা মায়ের প্রতি ডাক্তারের যে বক্তব্য ছিল তা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. তুমি কি মনে কর, কন্যা সন্তান জন্মদানের জন্য ফাতেমার আম্মুই দায়ী? স্বপক্ষে তোমার যুক্তি বিশ্লেষণ কর। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সময়ের সাথে কোনো জীবের পরিবর্তনের ফলে নতুন কোনো প্রজাতি সৃষ্টি হওয়ার প্রক্রিয়াই জৈব বিবর্তন।

খ কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে যে শিশুর জন্ম হয় তাকে টেস্টটিউব বেবি বলে। পর্যায়ক্রমে কতকগুলো পদ্ধতি অনুসরণ করে ইনভিট্রো ফার্টিলাইজেশন ঘটিয়ে টেস্টটিউব বেবির জন্ম দেওয়া হয়। এগুলো হলো সক্ষম দম্পত্তি থেকে ডিম্বাণু ও শুক্রাণু সংগ্রহ করে বিশেষ ব্যবস্থায় মাধ্যমের প্রাথমিক ভ্রূণ উৎপাদন, উৎপাদিত ভ্রূণকে স্ত্রীর জরায়ুতে প্রতিস্থাপন এবং প্রসূতির পরিচর্যা ও সন্তান লাভ।

গ ডাক্তার ফাতেমার বাবা-মাকে মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণ সম্পর্কে মন্তব্য করেছেন।

নারীদের ডিম্বাণুতে ২২টি (১১ জোড়া) অটোজোমের সাথে একটি করে X ক্রোমোজোম থাকে এবং মাতৃজননকোষ থেকে মিয়োসিস পদ্ধতিতে যে চারটি ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়, তার প্রত্যেকটিতে X ক্রোমোজোম থাকে। ফলে সব ডিম্বাণু হয় X ক্রোমোজোমবিশিষ্ট। পুরুষের ক্ষেত্রে শুক্রাণু গঠনের সময় চারটি শুক্রাণুর মধ্যে দুটি শুক্রাণুর প্রতিটিতে ১১ জোড়া অটোজোমসহ X ক্রোমোজোম এবং অপর দুটি প্রতিটি ১১ জোড়া অটোজোমসহ Y ক্রোমোজোম ধারণ করে। ফলে পুরুষদের শুক্রাণু দুই ধরনের– X ও Y ক্রোমোজোমবিশিষ্ট। গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি X ক্রোমোজোমবিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয়, তাহলে কন্যা সন্তান হবে, কারণ তখন XX একসাথে হবে। আর গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি Y ক্রোমোজোম বিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয়, তাহলে যে সন্তান হবে সেটি ছেলে সন্তান হবে, কারণ তখন XY একসাথে হবে।

অর্থাৎ ফাতেমা ও তার বোনদের জন্মের ক্ষেত্রে তার মায়ের কোনো ভূমিকা নেই।

ইহাই ছিল ফাতেমার বাবা-মার প্রতি ডাক্তারের বক্তব্য।

ঘ আমি মনে করি, ছয়টি কন্যা সন্তানের জন্মদানে একক ভাবে ফাতেমার আম্মুই দায়ী নয়। মানবদেহের প্রতি কোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম থাকে। এই ২৩ জোড়ার মধ্যে ২২ জোড়া একই রকম, যাদেরকে অটোজোম বলে। অবশিষ্ট ১ জোড়া ক্রোমোজোমকে সেক্স বা লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোজোম বলে।

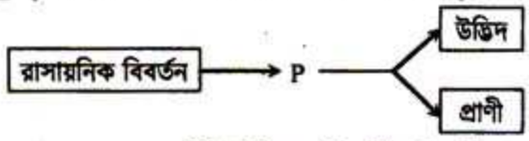
https://teachingbd24.com

এই ২৩ জোড়া ক্রোমোজোমের মধ্যে পুরুষের ২২ জোড়াকে XX দ্বারা ও ১ জোড়াকে XY দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। মহিলাদের ক্ষেত্রে সেক্স ক্রোমোজোম XX। যখন পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোমের X এবং স্ত্রীর সেক্স ক্রোমোজোম X এর সঙ্গে মিলিত হয় তখন কন্যা সন্তান জন্ম লাভ করে। আর যখন পুরুষের Y ক্রোমোজোম স্ত্রীর X ক্রোমোজোমের সঙ্গে মিলিত হয় তখন পুত্র সন্তান জন্ম লাভ করে।

ফাতেমার পিতা-মাতার সন্তান জন্মদানের প্রতি ক্ষেত্রে পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোম থেকে X ক্রোমোজোম স্ত্রীর সেক্স ক্রোমোজোমের X-এর সঙ্গে মিলিত হওয়াতে ফাতেমার পিতা-মাতার ৬টি কন্যা সন্তান জন্ম লাভ করেছে। এক্ষেত্রে তার আম্মুর কোনো ভূমিকা নেই। সন্তান-পুত্র বা কন্যা জন্মদানে পিতার সেক্স ক্রোমোজোমই দায়ী।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে এটা প্রতীয়মান হয় যে, ছয়টি কন্যা সন্তান জন্ম দিয়ে এককভাবে ফাতেমার আম্মুই দায়ী নয়।

প্রশ্ন ▶ ১৫ পৃথিবীতে জীবদের উৎপত্তির রেখাচিত্র নিম্নরূপ:



[বীণাপাণি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, গোপালগঞ্জ]

ক. জিন কী? ১

খ. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বোঝ? ২

গ. উদ্দীপকের P এর আলোকে জীবনের উদ্ভব ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. P সম্পর্কিত প্রধান দুটি মতবাদের মধ্যে কোনটি অধিকতর গ্রহণযোগ্য? তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীবের সব দৃশ্যমান ও অদৃশ্যমান লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী এককের নাম জিন।

খ কতকগুলো জীব সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করেও কোনো রকম পরিবর্তন ছাড়াই এখনো পৃথিবীতে বেঁচে আছে, অথচ তাদের সমগোত্রীয় ও সমসাময়িক জীবদের বিলুপ্তি ঘটেছে। এই সকল জীবদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। লিমুলাস বা রাজকাঁকড়া, স্ফোনোডন, প্লাটিপাস ইত্যাদি প্রাণী এবং ইকুইজিটাম, নিটাম ইত্যাদি উদ্ভিদ হলো জীবন্ত জীবাশ্মের উদাহরণ। যেমন লিমুলাস জীবাশ্মের উদ্ভব ঘটেছিল প্রায় ৪০০ মিলিয়ন বছর পূর্বে। এর সাথের অন্যান্য আর্থ্রোপোডাগুলো বিলুপ্ত হয়ে গেছে। কিন্তু এরা আজও বেঁচে আছে। তাই এদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ উদ্দীপকের P চিহ্নিত অংশটি হলো জৈব বিবর্তন। জৈব বিবর্তন আলোকে জীবনের উদ্ভব প্রক্রিয়া নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড সহযোগে সৃষ্টি হয় নিউক্লিওপ্রোটিন। এই নিউক্লিওপ্রোটিন থেকেই সৃষ্টি হয় প্রোটোভাইরাস এবং তা থেকে সৃষ্টি হয় ভাইরাস। ভাইরাস এমন একটা অবস্থা নির্দেশ করে যা জীব ও জড়ের মধ্যবর্তী অবস্থা। এরপর উদ্ভব হয় ব্যাকটেরিয়া এবং আরও পরে সৃষ্টি হয় প্রোটোজোয়া। ব্যাকটেরিয়ার নিউক্লিয়াস আদি প্রকৃতির, তাই এদের আদি কোষ বলা হয়। পরে প্রোটোজোয়ানদের দেহে দেখা যায় সুগঠিত নিউক্লিয়াস। কিছু এককোষী জীবদেহে সৃষ্টি হয় ক্লোরোফিল, ফলে একদিকে যেমন খাদ্য সংশ্লেষ সম্ভব হয় তেমনি পরিবেশে অক্সিজেনের সৃষ্টি হয়। তখন সবাত শ্বসনকারী জীবদের সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকে। উদ্ভব হয় এককোষী থেকে বহুকোষী জীব। এরপর একদিকে উদ্ভিদ ও অপরদিকে প্রাণী- দুটি ধারায় জীব অভিব্যক্তিক বিবর্তন শুরু হয়।

ঘ সৃজনশীল প্রশ্ন ৮(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ১৬ রহিমার বিজ্ঞান শিক্ষক শ্রেণীকক্ষে বললেন, প্রথমত: একটি প্রজাতি থেকে অপর একটি নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয় এবং দ্বিতীয়ত: প্রতিটি জীবই অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম করে যাচ্ছে। এ সম্পর্কে বিজ্ঞানীরা বিভিন্ন মতবাদ প্রদান করেন।

[রাজশাহী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ছেলেনাবাদ]

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১

খ. তড়িৎ মুদ্রণ বলতে কী বোঝায়? ২

গ. রহিমার শিক্ষকের প্রথমতঃ উল্লিখিত অংশটি বৈজ্ঞানিক মতবাদ ব্যাখ্যা করে। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত দ্বিতীয়তঃ বিষয়টির ডারউইনের তিনটি পর্যায় বর্ণনা করো। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছেলেমেয়েদের ১১-১৯ বছরের সময়কালটিকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, ব্লক, মডেল ইত্যাদি তৈরি করাকে তড়িৎ মুদ্রণ বলে। তড়িৎ মুদ্রণের জন্য প্রথমে লেখাটি সাধারণ টাইপে কম্পোজ করে মোমের ওপর ছাপ নেওয়া হয়। এর উপরে কিছু গ্রাফাইট গুঁড়ো ছড়িয়ে একে তড়িৎ পরিবাহী করা হয়। এরপর কপার সালফেট দ্রবণে এটি ক্যাথোড পাত হিসেবে ডুবানো হয় এবং একটি তামার পাতকে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এখন দ্রবণের মধ্যে তড়িৎপ্রবাহ চালালে মোমের ছাঁচের ওপর তামার প্রলেপ পড়বে। প্রলেপ খানিকটা পুরু হলে ছাঁচ হতে ছাড়িয়ে নিয়ে ছাপার কাজে ব্যবহার করা হয়।

গ রহিমার শিক্ষকের বলা বৈজ্ঞানিক মতবাদটি হলো বিজ্ঞানী ডারউইন প্রদত্ত নতুন প্রজাতির উৎপত্তি সম্পর্কিত মতবাদ। এ মতবাদ অনুসারে, যেসব উদ্ভিদ ও প্রাণীর মধ্যে সুবিধাজনক প্রকরণ দেখা যায়, প্রকৃতি তাদের নির্বাচন করে এবং লালন করে।

সুবিধাজনক প্রকরণযুক্ত প্রাণী ও উদ্ভিদ পরিবেশের সাথে নিজেদের মানিয়ে নিতে পারে এবং অযোগ্যদের তুলনায় বেশি হারে বংশবিস্তার করতে পারে। এদের বংশধরদের মধ্যে প্রকরণগুলো উত্তরাধিকার সূত্রে যায়। এই বংশধরদের মধ্যে যাদের সুবিধাজনক প্রকরণ বেশি থাকে, প্রকৃতি আবার তাদের নির্বাচন করে। এভাবে যুগযুগান্তর ধরে নির্বাচিত করে প্রকৃতি প্রাণী ও উদ্ভিদের নতুন প্রজাতি সৃষ্টি করে।

এভাবেই যোগ্যতার ভিত্তিতে নতুন জীবনের সৃষ্টি ঘটে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত দ্বিতীয় বিষয়টি ডারউইনের মতবাদের "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" অংশকে নির্দেশ করে। জীবের জ্যামিতিক ও গাণিতিক হারে সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটায় এবং খাদ্য ও বাসস্থান সীমিত থাকায় জীবকে বেঁচে থাকার জন্য কঠিন প্রতিযোগিতার সম্মুখীন হতে হয়।

ডারউইন এ ধরনের সংগ্রামকে "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" বলে অভিহিত করেন। ডারউইন লক্ষ করেন যে, জীবকে তিনটি পর্যায়ে এই সংগ্রাম করতে হয়। যথা–

i. **আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম:** উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, ব্যাঙ একদিকে কীটপতঙ্গ ভক্ষণ করে, অন্যদিকে তেমনি ব্যাঙেরা সাপ কর্তৃক ভক্ষিত হয়। আবার, ময়ূর কর্তৃক ব্যাঙ ও সাপ উভয়েই ভক্ষিত হয়– এভাবে নিতান্ত জৈবিক কারণেই বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে খাদ্য-খাদক সম্পর্কযুক্ত একটি নিষ্ঠুর জীবনসংগ্রাম গড়ে ওঠে।

ii. **অন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম:** একই প্রজাতির বিভিন্ন সদস্যদের খাদ্য ও বাসস্থান একই রকমের হওয়ায়, এদের সদস্য সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে নিজেদের মধ্যেই প্রতিযোগিতা শুরু হয়। সবল প্রাণীগুলো দুর্বল প্রাণীদের প্রতিহত করে গ্রাসাচ্ছাদন করে। ফলে দুর্বল প্রাণীগুলো কিছুদিনের মধ্যেই অনাহারে মারা পড়ে।

iii. **পরিবেশের সঙ্গে সংগ্রাম:** জীবকে তার অস্তিত্ব বজায় রাখার জন্য প্রতিনিয়ত এসব প্রতিকূল পরিবেশের সাথে সংগ্রাম করতে হয়। এভাবে উত্তর ও মধ্য আমেরিকার কোয়েল পাখি প্রচণ্ড ঠাণ্ডা ও তুষারপাতের ফলেই বিলুপ্ত হয়েছে।

Teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶১৭ গ্রামঞ্চলে কন্যা সন্তান হলে এখনও মাকেই দোষারোপ করা হয়। এর কারণ অজ্ঞতা ও কুসংস্কার। কন্যা সন্তান জন্ম দানে মা নয় বরং বাবাই দায়ী। *[সাঁড়া মাড়োয়ারী মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, পাবনা]*

ক. কোষ কাকে বলে? ১
খ. পৃথিবীতে ভাইরাস সৃষ্টি হয় কীভাবে? ২
গ. উদ্দীপকের অজ্ঞতা ও কুসংস্কারের কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের শেষ উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোষ হচ্ছে জীব দেহের গঠন ও কাজের একক।

খ আনুমানিক ২৬০ কোটি বছর পূর্বে পৃথিবী অত্যন্ত উত্তপ্ত ছিল। বায়ুমণ্ডলে প্রচুর CH_4, NH_3 H_2S, N_2, CO_2 এবং জলীয় বাষ্প ছিল। বজ্রপাতের ফলে ও অতি বেগুনী রশ্মির প্রভাবে এই পদার্থগুলো মিলে তৈরি হয় অ্যামাইনো এসিড ও নিউক্লিক এসিড। তবে অ্যামাইনো এসিড এবং নিউক্লিক এসিড মিলিত হয়ে নিউক্লিওপ্রোটিন অণুর সৃষ্টি হয়। ধারণা করা হয় এই নিউক্লিওপ্রোটিন থেকেই সৃষ্টি হয় প্রোটোভাইরাস এবং তা থেকে সৃষ্টি হয় ভাইরাস।

গ অজ্ঞতা ও কুসংস্কারের ফলে গ্রামাঞ্চলে কন্যা সন্তানের জন্য এখনও মাকে দায়ী করা হয়। এ অজ্ঞতা ও কুসংস্কারের প্রধান কারণ হলো অশিক্ষা ও নারীদের প্রতি অবজ্ঞা। গ্রাম্য এলাকায় পুরুষতান্ত্রিক সমাজে সর্বদাই নারীদের প্রতি দোষ চাপিয়ে দেওয়ার প্রবনতা দেখা যায়। অশিক্ষার কারণে সমাজের মানুষ বুঝতে পারে না যে কন্যা সন্তান জন্মদানে নারীরা দায়ী নয়। আবার নারী যদি শিক্ষিত না হয় তাহলে সে যে কন্যা সন্তানের জন্মদানের জন্য দায়ী নয় তা নিজেও বুঝতে পারে না এবং অন্যদেরকে বুঝাতেও পারে না। আবার যেহেতু নারীরাই সন্তান গর্ভধারণ করে তাই অশিক্ষিত ও কুসংস্কারাচ্ছন্ন মানুষ মনে করে কন্যা সন্তান জন্মদানে নারীরই ভূমিকা থাকতে পারে।।

ঘ উদ্দীপক হতে দেখা যায় মানবদেহের প্রতি কোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম। এর মধ্যে ২২ জোড়া একই রকম— একে অটোজোম বলে। ২৩তম ক্রোমোজোম জোড়কে সেক্স ক্রোমোজোম বা লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোজোম বলে।
এই ২৩ তম জোড়া অর্থাৎ সেক্স ক্রোমোজোম স্ত্রীর সর্বদা X ও X এবং পুরুষের একটি X ও অন্যটি Y। গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি X ক্রোমোজোমবিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয়, তাহলে কন্যাসন্তান হবে, কারণ তখন XX একসাথে হবে। আর গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি Y ক্রোমোজোমবিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয়, তাহলে যে সন্তান হবে সেটি ছেলে সন্তান হবে, কারণ তখন 'XY' একসাথে হবে।
তাই বলা যায় লিঙ্গ নির্ধারণে নারীর কোনো ভূমিকা নেই। বিষয়টি সম্পূর্ণ X এবং Y বহনকারী পুরুষের শুক্রাণুর সাথে ডিম্বাণুর মিলনের সম্ভাবনার উপর নির্ভরশীল। স্ত্রীর ডিম্বাণু এককভাবে কখনও কন্যা সন্তানের জন্ম দিতে পারে না। কন্যা সন্তান তখনই হবে যখন পুরুষের X ক্রোমোজোম ধারণকারী শুক্রাণুর স্ত্রীর ডিম্বাণুর সাথে মিলন ঘটে। সুতরাং সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণের ক্ষেত্রে মা দায়ী নয় বরং বাবাই দায়ী।

প্রশ্ন ▶১৮

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সৈয়দপুর, নীলফামারী]

ক. টেস্টটিউব বেবি কী? ১
খ. "অনটোজেনি রিপিটস্ ফাইলোজেনি" বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকের দেখানো প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে দেখানো প্রক্রিয়াটির স্বপক্ষে যেকোনো একটি প্রমাণ উপস্থাপন কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে শিশুর জন্ম হলে তাকে টেস্টটিউব বেবি বলা হয়।

খ প্রতিটি জীব তার ভ্রূণের ক্রম পরিণতিকালে অতি অল্প সময়ের জন্য হলেও উদবংশীয় জীব তথা পূর্ব পুরুষের বিবর্তনের ইতিহাসের পুনরাবৃত্তি ঘটায়। হেকেল কর্তৃক বর্ণিত এ নিয়মকেই "অনটোজেনি রিপিটস ফাইলোজেনি" বলা হয়।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ১৫(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ সৃজনশীল প্রশ্ন ৯(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶১৯ জামান বিবর্তন অধ্যায়টি ভালো বুঝতে না পেরে তার বাবার কাছে যায়। বাবা সমসংস্থ অঙ্গের মাধ্যমে বিবর্তন সম্পর্কিত প্রমাণটি বুঝিয়ে দিলেন। এরপর জামান তার বাবার কাছে বিবর্তনের মতবাদ সম্পর্কে জানতে চাইলে তিনি ল্যামার্কের মতবাদ ও ডারউইনের মতবাদ বিস্তারিত ব্যাখ্যা করেন। *[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সৈয়দপুর, নীলফামারী]*

ক. রাফেজ কী? ১
খ. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বোঝায়? ২
গ. বাবা কীভাবে বিবর্তন সম্পর্কিত উল্লিখিত প্রমাণটি ব্যাখ্যা করলেন। ৩
ঘ. বাবার বুঝিয়ে দেওয়া মতবাদ দুটির মধ্যে কোনটি অধিকতর গ্রহণযোগ্য? তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রাফেজ হলো সেলুলোজ নির্মিত দীর্ঘ তন্তুময় অংশ, যা প্রধানত উদ্ভিদ থেকে পাওয়া যায়।

খ যেসব জীব সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করেও কোনো রকম পরিবর্তন ছাড়াই এখনো পৃথিবীতে বেঁচে আছে, অথচ তাদের সমগোত্রীয় ও সমসাময়িক জীবদের বিলুপ্তি ঘটেছে। সেসব জীবদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। যেমন লিমুলাস জীবাশ্মের উদ্ভব ঘটেছিল প্রায় ৪০০ মিলিয়ন বছর পূর্বে। এর সাথের অন্যান্য আর্থ্রোপোডাগুলো বিলুপ্ত হয়ে গেছে। কিন্তু এরা আজও বেঁচে আছে। তাই এদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ৯(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ সৃজনশীল প্রশ্ন ৮(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶২০ মিসেস রতনা সন্তান ধারণে অক্ষম হওয়ায় বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের কাছে গেলেন। ডাক্তার এই সমস্যা সমাধানের জন্য একটি বিশেষ পদ্ধতিতে তার ডিম্বাণুর পরিস্ফুটন ঘটান। অন্যদিকে মিসেস রতনার চাচাতো বোন রিতা পুত্র সন্তানের আশায় এখন পাঁচ কন্যা সন্তানের জননী। *[লক্ষীপুর আদর্শ সামাদ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]*

ক. নিউক্লিওপ্রোটিন কাকে বলে? ১
খ. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বুঝায়? ২
গ. মিসেস রতনার ক্ষেত্রে ডাক্তার কোন বিশেষ পদ্ধতি অবলম্বন করলেন? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. রিতার বার বার একই রকমের সন্তান হওয়ার বিষয়টি বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিকোন থেকে বিশ্লেষণ কর। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড সহযোগে গঠিত যৌগকে নিউক্লিওপ্রোটিন বলে।

https://teachingbd24.com

খ কতকগুলো জীব সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করেও কোনো রকম পরিবর্তন ছাড়াই এখনো পৃথিবীতে বেঁচে আছে, অথচ তাদের সমগোত্রীয় ও সমসাময়িক জীবদের বিলুপ্তি ঘটেছে। এই সকল জীবদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। লিমুলাস বা রাজকাঁকড়া, স্ফোনোডন, প্লাটিপাস ইত্যাদি প্রাণী এবং ইকুইজিটাম, নিটাম ইত্যাদি উদ্ভিদ হলো জীবন্ত জীবাশ্মের উদাহরণ। যেমন লিমুলাস জীবাশ্মের উদ্ভব ঘটেছিল প্রায় ৪০০ মিলিয়ন বছর পূর্বে। এর সাথের অন্যান্য আর্থ্রোপোডাগুলো বিলুপ্ত হয়ে গেছে। কিন্তু এরা আজও বেঁচে আছে। তাই এদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ মিসেস রতনার ব্যাপারে ডাক্তার টেস্টটিউব বেবি জন্মদানের পদ্ধতি অবলম্বন করেন। এ পদ্ধতিতে যে সকল নারী সন্তান ধারণে অক্ষম সে সকল নারীদের জন্য কৃত্রিমভাবে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রী লোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে শিশুর জন্মদান করা হয়।

মিসেস রতনা যেহেতু সন্তান ধারণে অক্ষম ছিল তাই ডাক্তার মিসেস রতনা ও তার স্বামীর কাছ থেকে ডিম্বাণু ও শুক্রাণু সংগ্রহ করে এবং বিশেষ ধরনের পালন মাধ্যমে এদের মিলন ঘটান। এরপর পালন মাধ্যমে প্রাথমিক ভ্রূণ উৎপাদিত হলে তা রতনার জরায়ুতে প্রতিপালন করেন। এরপর তার গর্ভে ভ্রূণ বড় হয় এবং সন্তান লাভ করে।

ঘ মানবদেহের প্রতি কোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম থাকে। এই ২৩ জোড়ার মধ্যে ২২ জোড়া একই রকম। এদেরকে অটোজোম বলে। অবশিষ্ট ১ জোড়া ক্রোমোজোমকে সেক্স বা লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোজোম বলে। পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোম জোড়াকে XY দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। মহিলাদের ক্ষেত্রে সেক্স ক্রোমোজোম XX। যখন পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোমের X এবং স্ত্রীর সেক্স ক্রোমোজোম X এর সঙ্গে মিলিত হয় তখন কন্যা সন্তান জন্ম লাভ করে। আর যখন পুরুষের Y ক্রোমোজোম স্ত্রীর X ক্রোমোজোমের সঙ্গে মিলিত হয় তখন পুত্র সন্তান জন্ম লাভ করে। মিলনের সময় তার X ক্রোমোজোম বিশিষ্ট ডিম্বাণুর সাথে স্বামীর X ক্রোমোজোম শুক্রাণুর মিলন ঘটে। ফলে কন্যা সন্তান হয় কারণ তখন 'XX' একীভূত- হয়। এভাবে রিতার পাঁচটি কন্যা সন্তান জন্ম লাভ করেছে। এক্ষেত্রে রিতার কোন ভূমিকা নেই। সন্তান-পুত্র বা কন্যা জন্মদানে পিতার সেক্স ক্রোমোজোমই দায়ী।

প্রশ্ন ▶ ২১ লিমন ও লিপি দুই ভাই বোন। তাদের বয়স যথাক্রমে ১২ ও ১৫ বছর। তাদের বাবা লক্ষ করলো, তাদের আচরণিক ও শারীরিক কিছু পরিবর্তন ঘটেছে। সে চিন্তিত হলো এবং ডাক্তারের সঙ্গে পরামর্শ করলো। ডাক্তার বলল, এগুলি হরমোনজনিত পরিবর্তন।

[কক্সবাজার সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

ক. অটোজম কী? ১

খ. বয়ঃসন্ধিকাল বলতে কী বুঝায়? ২

গ. লিমন ও লিপির কী ধরনের পরিবর্তন তাদের বাবা লক্ষ করেছেন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. ডাক্তারের মতামতের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অটোজোম হলো মানুষের দেহে থাকা ২২ জোড়া ক্রোমোজোম যেগুলো নারী ও পুরুষে একই রকম থাকে।

খ ছেলেমেয়েদের ১০-১৯ বছর বয়সকে বয়ঃসন্ধিকাল বলা হয়। এসময় বেশ কিছু শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন দেখা যায়। যেমন- এ সময় তারা প্রাপ্ত বয়স্কদের মতো আচরণ করে, প্রত্যেক বিষয়ে তাদের নিজের মতামত দিতে চায়। শারীরিক পরিবর্তনের মধ্যে ছেলেদের দাড়ি-গোঁফ গজায়, মেয়েদের দৈহিক গঠনে পরিবর্তন আসে।

গ লিমন ও লিপির বাবা তাদের আচরণিক ও শারীরিক পরিবর্তন লক্ষ করেছিল। নিচে এগুলো ব্যাখ্যা করা হলো—

আচরণগত যেসব পরিবর্তন লক্ষ করেছেন—

i. এ সময় লিমন ও লিপি প্রাপ্তবয়স্কদের মতো আচরণ করে।

ii. আচরণের মাধ্যমে তারা তাদের আলাদা ব্যক্তিত্ব হিসেবে প্রতিষ্ঠা করতে চেষ্টা করে।

iii. প্রত্যেক বিষয়ে নিজেদের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে।

iv. দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজের প্রতি তাদের ঝোঁক বৃদ্ধি পায়।

শারীরিক যেসব পরিবর্তন লক্ষ করেছেন—

i. লিমন ও লিপি দ্রুত লম্বা হয়ে উঠছে এবং দ্রুত তাদের ওজন বৃদ্ধি পাচ্ছে।

ii. শরীরে দৃঢ়তা এবং শরীরের গঠন প্রাপ্তবয়স্কদের মতো হয়ে উঠছে।

iii. লিমনের শরীরের বিভিন্ন অংশে লোম গজায়।

iv. তাদের কণ্ঠস্বর মোটা হয় এবং বুক ও কাঁধ চওড়া হয়।

v. লিপির কোমরের হাড় ও চামড়া মোটা হয়।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী লিমন ও লিপি এখন বয়ঃসন্ধিকাল পার করছে। বয়ঃসন্ধিকালে ছেলে-মেয়েদের যে সকল পরিবর্তন সাধিত হয় তার জন্য দায়ী বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থ যেগুলোকে বলা হয় 'হরমোন'।

হরমোন শরীরের ভেতরে স্বাভাবিক শারীরিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়। ছেলে ও মেয়েদের শরীরের হরমোন এক রকম নয়। এ কারণে ছেলে ও মেয়েদের পরিবর্তনগুলো সম্পূর্ণ আলাদা। মেয়েদের শরীরের বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য দায়ী প্রধানত দুই ধরনের হরমোন। এ দুটোকে বলা হয় ইস্ট্রোজেন ও প্রজেস্টেরন। এসব হরমোনের প্রভাবে কণ্ঠস্বরের পরিবর্তন, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি, বিভিন্ন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের আকার বৃদ্ধিসহ অন্যান্য পরিবর্তন ঘটে। বয়ঃসন্ধিকালে ছেলেদের শরীরের বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য দায়ী হলো– টেস্টোস্টেরন। এর প্রভাবে ছেলেদের কণ্ঠস্বর পরিবর্তন, শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন ঘটে। মুখে দাড়ি ও গোঁফ গজায়, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে এটা সুস্পষ্ট যে, ডাক্তারের মতামতটি যুক্তিযুক্ত। কেননা বয়ঃসন্ধিকালে পরিবর্তনের জন্য একমাত্র দায়ী পদার্থ হলো হরমোন, এতে কোনো সন্দেহ নেই।

প্রশ্ন ▶ ২২ 'Y' এমন একটি প্রক্রিয়া যার ফলে প্রোটোভাইরাস থেকে বহুকোষী জীবের সৃষ্টি হচ্ছে? *[ছাতক সিমেন্ট ফ্যাক্টরী উচ্চ বিদ্যালয়, সুনামগঞ্জ]*

ক. ল্যামার্কিজম কী? ১

খ. মিসিং লিংক বলতে কী বুঝ? ২

গ. 'Y' প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'Y' প্রক্রিয়াটি সম্পর্কে তোমার যুক্তি উপস্থাপন কর। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নতুন জীবের উৎপত্তি সম্পর্কিত বিজ্ঞানী ল্যামার্কের প্রদানকৃত তত্ত্বই হলো ল্যামার্কিজম।

খ বিবর্তনের ইতিহাসে ধারাবাহিকতার ছেদ ঘটিয়ে কিছু জীবের সন্ধান পাওয়া যায়নি। এরকম খোঁজ না পাওয়া জীবদের মিসিং লিংক বলা হয়। জীবাশ্ম আবিষ্কারের মাধ্যমে ঐ সমস্ত মিসিং লিংকের সন্ধান পাওয়ায় আজকাল বিবর্তনের ধারাবাহিক ইতিহাসের অনেক সমস্যার সমাধান করা সম্ভব হয়েছে।

গ উদ্দীপকে Y প্রক্রিয়াটি হলো জৈব বিবর্তনের।

প্রোটিন ও নিউক্লিক অ্যাসিড সহযোগে নিউক্লিওপ্রোটিন সৃষ্টি হয় । এই নিউক্লিওপ্রোটিন থেকেই সৃষ্টি হয় প্রোটোভাইরাস এবং তা থেকে সৃষ্টি হয় ভাইরাস। ভাইরাস জীব ও জড়ের মধ্যবর্তী অবস্থাকে নির্দেশ করে। এরপর উদ্ভব হয় ব্যাকটেরিয়া এবং আরও পরে সৃষ্টি হয় প্রোটোজোয়া।

https://teachingbd24.com

ব্যাকটেরিয়ার নিউক্লিয়াস আদি প্রকৃতির, তাই এদের আদি কোষ বলা হয়। পরে প্রোটোজোয়ানদের দেহে সুগঠিত নিউক্লিয়াস সৃষ্টি হয়। কিছু এককোষী জীবদেহে সৃষ্টি হলো ক্লোরোফিল, ফলে একদিকে যেমন খাদ্য সংশ্লেষ সম্ভব হয় তেমনি পরিবেশে অক্সিজেনের সৃষ্টি হয়। তখন সবাত শ্বসনকারী জীবের সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকে। এককোষী থেকে বহুকোষী জীবের উদ্ভব হয়। এরপর একদিকে উদ্ভিদ ও অপরদিকে প্রাণী এ দুটি ধারায় জীবের অভিব্যক্তিক বিবর্তন শুরু হয়।

ঘ উদ্দীপকে Y প্রক্রিয়াটি হলো বিবর্তনের প্রক্রিয়া। জীবের বিবর্তনের স্বপক্ষে বেশকিছু যুক্তি বা প্রমাণ রয়েছে। এগুলোর মধ্যে সমসংস্থ অঙ্গাভিত্তিক প্রমাণটি নিচে উপস্থাপন করা হলো–

পাখির ডানা, বাদুড়ের ডানা, তিমির ফ্লিপার, সিলের অগ্রপদ, ঘোড়ার অগ্রপদ, মানুষের হাত ইত্যাদি সমসংস্থ অঙ্গ। আপাতদৃষ্টিতে এদের আকৃতিগত পার্থক্য দেখা গেলেও অভ্যন্তরীণ কাঠামো পরীক্ষা করলে দেখা যায় যে, এদের অস্থিবিন্যাসের মৌলিক প্রকৃতি একই ধরনের। অর্থাৎ হিউমেরাস, রেডিও-আলনা, কার্পাল, মেটাকার্পাল, ফ্যালাঞ্জেস অস্থিগুলো ওপর থেকে নিচের দিকে পরপর সজ্জিত রয়েছে। বহিরাকৃতিতে যে বৈসাদৃশ্য রয়েছে তা বিভিন্ন পরিবেশের সাথে অভিযোজিত হওয়ার জন্যই ঘটেছে। পাখি ও বাদুড়ের অগ্রপদ ওড়ার জন্য, তিমির ফ্লিপার সাঁতারের জন্য, ঘোড়ার অগ্রপদ দৌড়ানোর জন্য ও মানুষের অগ্রপদ কোনো জিনিস ধরা ও অন্যান্য সৃজনশীল কাজের জন্য পরিবর্তিত হয়েছে। সমসংস্থ অঙ্গগুলো থেকে বোঝা যায় যে, সংশ্লিষ্ট অঙ্গ তথা জীবগুলো উৎপত্তিগতভাবে এক। যদিও সময়ের সঙ্গে বিভিন্ন প্রাকৃতিক পরিবেশে অভিযোজিত হওয়ার ফলে বর্তমানে তাদের গঠন বিভিন্নভাবে পরিবর্তিত হয়েছে। তাই বিবর্তনবিদগণ মনে করেন যে, সমসংস্থ অঙ্গবিশিষ্ট জীবগুলোর উৎপত্তি, একই পূর্বপুরুষ হতে ঘটেছে এই তথ্য জৈব বিবর্তনকে সমর্থন করে।

প্রশ্ন ▶ ২৩ সুমন নবম শ্রেণির ছাত্র। তার শারীরিক, মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তন দেখে তার পিতামাতা তাকে বলল, "এখন তোমার জীবনে একটি গুরুত্বপূর্ণ সময়। এ সময় তোমার প্রচুর পরিমাণ পুষ্টিমান সমৃদ্ধ সুষম খাবার খাওয়া প্রয়োজন।"

[দি বাডস্ রেসিডেনসিয়্যাল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, শ্রীমঙ্গল, মৌলভীবাজার]

ক. অটোজোম কী? ১

খ. টেস্টটিউব বেবি বলতে কী বোঝায়? ২

গ. সুমনের পিতামাতা সুমনকে পুষ্টিমান সমৃদ্ধ সুষম খাবার খেতে বললেন কেন? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. সুমনের শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তন হয়-উক্তিটি মূল্যায়ন কর। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অটোজোম হলো মানুষের দেহে থাকা ২২ জোড়া ক্রোমোজোম যেগুলো নারী ও পুরুষে একই রকম থাকে।

খ কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে যে শিশুর জন্ম হয় তাকে টেস্টটিউব বেবি বলে। পর্যায়ক্রমে কতকগুলো পদ্ধতি অনুসরণ করে ইনভিট্রো ফার্টিলাইজেশন ঘটিয়ে টেস্টটিউব বেবির জন্ম দেওয়া হয়। এগুলো হলো সক্ষম দম্পতি থেকে ডিম্বাণু ও শুক্রাণু সংগ্রহ করে বিশেষ ব্যবস্থার মাধ্যমের প্রাথমিক ভ্রূণ উৎপাদন, উৎপাদিত ভ্রূণকে স্ত্রীর জরায়ুতে প্রতিস্থাপন এবং প্রসূতির পরিচর্যা ও সন্তান লাভ।

গ দৈহিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার জন্য সুমনের পিতামাতা সুমনকে পুষ্টিমান সমৃদ্ধ সুষম খাবার খেতে বললেন।

সুমন নবম শ্রেণির ছাত্র হওয়ায় তার বয়স ১৪-১৫ এর মতো হবে। সাধারণত ছেলে মেয়েদের ১১-১৯ বছরের সময়কালকে বলা হয় বয়ঃসন্ধিকাল। এ হিসেবে সুমন বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রম করছে। এ সময় তার শরীরের দ্রুত বৃদ্ধি ঘটে, শরীরের দৃঢ়তা আসে এবং শরীরের গঠন প্রাপ্ত বয়স্কদের মতো হয়ে ওঠে। এসব পরিবর্তনগুলো সুষ্ঠভাবে সম্পন্ন হওয়ার জন্য শরীরে পর্যাপ্ত পরিমাণ ক্যালরির প্রয়োজন। এছাড়া এ বয়সে মাঝে মাঝে রাতের বেলা ঘুমের মধ্যে বীর্যপাত ঘটে। ফলে শরীর দূর্বল থাকে। এসব কারণে এ সময় পুষ্টিকর খাবার বিশেষ করে বেশি করে শাক-সবজি ও পানি পান করা দরকার। এসব খাবার তার শরীরে বাড়তি শক্তি যোগাতে পারে, ক্ষয়পূরণ ও রোগ প্রতিরোধে সাহায্য করতে পারে। কিন্তু পুষ্টিমান কম এমন খাদ্য গ্রহণ করলে তার দেহের পরিবর্তনগুলো ঠিকমতো হবে না। ফলে সে অসুস্থ হয়ে পড়বে।

ঘ সুমন বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রম করছে। এসময় তার শরীরে বিভিন্ন শারীরিক পরিবর্তন যেমন- দ্রুত লম্বা হয়ে ওঠা, শরীরের গঠন প্রাপ্ত বয়স্কদের মতো হয়ে ওঠা, শরীরের বিভিন্ন অংশে লোম গজানো ইত্যাদি দৃশ্যমান হয়ে ওঠে। এসব শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি কিছু মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তনও মানুষের চোখে পড়ে। যেমন–

মানসিক পরিবর্তন :

i. অন্যের, বিশেষত নিকটজনের মনোযোগ, যত্ন ও ভালোবাসা পাওয়ার ইচ্ছা তীব্র হওয়া
ii. আবেগ দ্বারা চালিত হওয়ার প্রবণতা
iii. ছেলে ও মেয়েদের মধ্যে সম্পর্কের বিষয়ে কৌতুহল সৃষ্টি
iv. বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ
v. পরনির্ভরতার মনোভাব পরিবর্তিত হয়ে আত্মনির্ভর হওয়ার পর্যায় শুরু হওয়া।

আচরণগত পরিবর্তন :

i. প্রাপ্তবয়স্কদের মতো আচরণ
ii. সে যে একজন আলাদা ব্যক্তিত্ব, এ বষয়টি বিভিন্ন আচরণের মাধ্যমে প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা
iii. প্রত্যেক বিষয়ে নিজের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা
iv. দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজে প্রবৃত্ত হওয়া।

সুতরাং উল্লিখিত উক্তিটি যথার্থ।

প্রশ্ন ▶ ২৪ কাশেমের দুইটি কন্যা সন্তান। তার স্ত্রী পুনরায় গর্ভবতী হয়েছেন। কাশেমের মার এবার পুত্রসন্তানের খুব ইচ্ছা। তিনি বিভিন্ন ফকির ও কবিরাজের কাছ থেকে পানিপড়া এনে কাশেমের স্ত্রীকে খাওয়াচ্ছেন। সেই সাথে গলায় ও হাতে তাবিজ বেঁধে দিয়েছেন এবং একটি কবজ তার বালিশের নিচে রেখেছেন।

[মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, যশোর]

ক. টেস্টটিউব বেবি কাকে বলে? ১

খ. বয়ঃসন্ধিকালে ছেলেদের দাড়ি-গোঁফ ওঠে কিন্তু মেয়েদের এইরূপ দেখা যায় না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. কাশেমের স্ত্রীর দ্বিতীয় সন্তানটি জন্মগ্রহণ করার ক্রোমোজোমের প্রবাহচিত্র অঙ্কন করে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. "একটি নির্দিষ্ট ক্রোমোজোমই কাশেমের মার ইচ্ছা পূরণ করতে পারে।" উক্তিরি যথার্থতা প্রবাহচিত্রসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

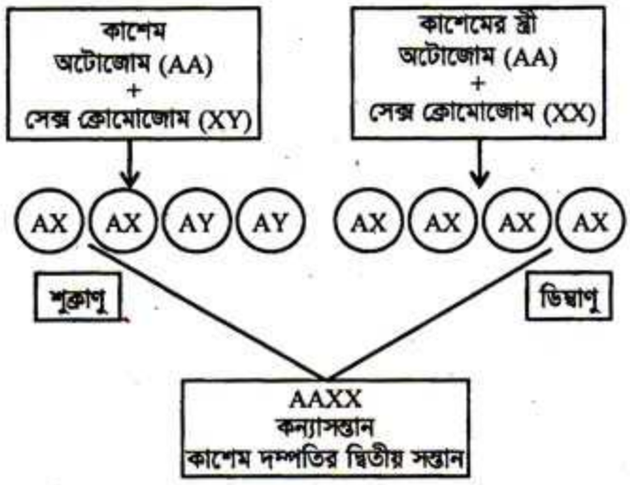
২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে শিশুর জন্ম হলে তাকে টেস্টটিউব বেবি বলা হয়।

খ বয়ঃসন্ধিকালে ছেলেদের দাঁড়ি-গোফ গজায়। ছেলেদের শরীরে টেস্টোস্টেরন নামক এক প্রকার হরমোন থাকে। এ হরমোনের প্রভাবে তাদের মুখে দাঁড়ি-গোফ গজায়। কিন্তু মেয়েদের টেস্টোস্টেরন নামক হরমোন না থাকায় মেয়েদের এইরূপ দেখা যায় না।

https://teachingbd24.com

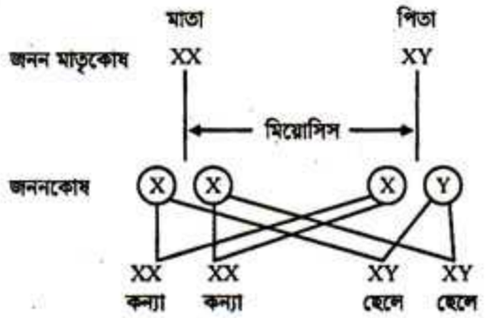
গ কাশেমের স্ত্রীর দ্বিতীয় সন্তানটি মেয়ে।



সন্তান জন্মদানের জন্য স্ত্রীদেহের ডিম্বাণুর সাথে শুক্রাণুর মিলনের প্রয়োজন। কাশেমের স্ত্রীর দেহকোষে ডিপ্লয়েড অবস্থায় XX এবং কাশেমের দেহে XY সেক্সক্রোমোজোম থাকে। ডিম্বাণু সৃষ্টির পর চারটি ডিম্বাণু হয় X ক্রোমোজোম বিশিষ্ট। কিন্তু শুক্রাণু হয় দুটি X ও দুটি Y ক্রোমোজোম বিশিষ্ট। X শুক্রাণুর সাথে X ডিম্বাণুর মিলন হওয়ায় কাশেমের স্ত্রীর দ্বিতীয় সন্তানটি মেয়ে।

ঘ কাশেমের মার ইচ্ছা হলো তার পুত্রবধুর যেন পুত্রসন্তান হয়। কাশেমের মার ইচ্ছা পূরণ করতে পারে Y নামক ক্রোমোজোম।

কোনো জীবের লিঙ্গ নির্ধারণ বিশেষ একজোড়া ক্রোমোজোম দ্বারা ঘটে। এ ক্রোমোজোমগুলোকে সেক্স ক্রোমোজোম বলে। এদেরকে X ও Y ক্রোমোজোম নামে আখ্যায়িত করা হয়। মানবদেহের প্রত্যেকটি কোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম থাকে। একজোড়া লিঙ্গ নির্ধারণকারী ক্রোমোজোম ছাড়া বাকি ক্রোমোজোমগুলোকে অটোজোম বলে। মহিলাদের দেহকোষে ডিপ্লয়েড অবস্থায় XX এবং পুরুষদের XY সেক্স ক্রোমোজোম থাকে। মহিলাদের মাতৃ জননকোষ থেকে মিয়োসিস পদ্ধতিতে যে চারটি ডিম্বাণু সৃষ্টি হয় তার প্রত্যেকটিতে X ক্রোমোজোম থাকে। ফলে সব ডিম্বাণু হয় X। পুরুষের ক্ষেত্রে শুক্রাণু গঠনের সময় চারটি শুক্রাণুর মধ্যে দুটি শুক্রাণুর প্রতিটিতে ১১ জোড়া অটোজোমসহ X ক্রোমোজোম এবং অপর দুটির প্রতিটিতে ১১ জোড়া অটোজোমসহ Y ক্রোমোজোম থাকে। ফলে পুরুষদের শুক্রাণু দুই ধরনের X ও Y। গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি X ক্রোমোজোম বিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয় তাহলে সন্তানটি হবে কন্যা (XX)। আর গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি Y ক্রোমোজোম বিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয় তাহলে সন্তানটি হবে ছেলে (XY)



প্রশ্ন ▶২৫ ১৫ বছর বয়সে রিক্তার বিয়ে হয়। অতঃপর সে গর্ভধারণ করে। ফলে সে বেশ শারীরিক ও মানসিক সমস্যার সম্মুখীন হয় এবং ডাক্তারের শরণাপন্ন হয়। ডাক্তার তার কাছে মাসিক বন্ধ হওয়া, মাথা ঘোরা, বার বার প্রস্রাব হওয়া, বমি হওয়া সম্পর্কে জানতে চায়।

[বরিশাল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১
খ. বয়ঃসন্ধিকালে আচরণগত কী কী পরিবর্তন হয়? ২
গ. রিক্তার গর্ভপাত হওয়ার সম্ভাবনা আছে- তোমার স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৩
ঘ. রিক্তা গর্ভধারণের ফলে কী কী সমস্যার সম্মুখীন হন? ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছেলেমেয়েদের দশ থেকে উনিশ বছরের সময়কালকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ বয়ঃসন্ধিকালে আচরণের নিম্নোক্ত পরিবর্তনগুলো লক্ষ করা যায়:

i. প্রাপ্তবয়স্কদের মতো আচরণ করে।
ii. সে যে একজন আলাদা ব্যক্তিত্ব, এ বিষয়টি বিভিন্ন আচরণের মাধ্যমে প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে।
iii. প্রত্যেক বিষয়ে নিজের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে।
iv. দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজে প্রবৃত্ত হয়।

গ উদ্দীপকের আলোকে বলা যায়, রিক্তার অল্প বয়সে বিয়ে করায় তার গর্ভধারণটি অপরিণত বয়সে ঘটেছে। তাই রিক্তার গর্ভপাতের সম্ভাবনা রয়েছে। নিম্নে এর স্বপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন করা হলো–

একটি মেয়ের গর্ভে যখন সন্তান আসে, তখন প্রথম অবস্থায় জরায়ুতে বৃদ্ধি ঘটে। ভ্রূণের বৃদ্ধি অবস্থায় যদি স্বতঃস্ফূর্তভাবে জরায়ু থেকে ভ্রূণ বের হয়ে যায় তখন গর্ভপাত ঘটে। অপরিণত বয়সে গর্ভধারণের ফলে সন্তানের বেড়ে ওঠার জন্য গর্ভে পর্যাপ্ত জায়গা থাকে না। ফলে এ অবস্থায় গর্ভপাতের সম্ভাবনা বেশি থাকে। আবার অপরিণত বয়সে গর্ভ ধারণের ফলে মাতৃগর্ভে সন্তানের প্রয়োজনীয় পুষ্টির যোগান দিতে গিয়ে মা অপুষ্টিজনিত স্বাস্থ্য ঝুঁকিতে ভোগে। ফলে অপুষ্টিজনিত সমস্যায় গর্ভপাতের সম্ভাবনা বাড়ে।

উপর্যুক্ত কারণসমূহের আলোকে বলা যায়, রিক্তার গর্ভপাতের সম্ভাবনা আছে।

ঘ রিক্তা অল্প বয়সে গর্ভধারণ করে। অপরিণত বয়সে গর্ভধারণের ফলে গর্ভাবস্থায় রক্তক্ষরণ, শরীরে পানি আসা, খুব বেশি ব্যথা, চোখে ঝাপসা দেখা, গর্ভপাত ইত্যাদি ঘটতে পারে। এতে মা ও সন্তানের মৃত্যুঝুঁকিও রয়েছে। এছাড়া অপরিণত বয়সে গর্ভে সন্তান আসার কারণে সন্তান বেড়ে ওঠার জন্য গর্ভে পর্যাপ্ত জায়গা পাবে না। ফলে কম ওজনের শিশু জন্ম নিবে। এ ধরনের শিশুর রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কম থাকে এবং শিশু স্বাস্থ্যবান ও সফল মানুষ হিসেবে বেড়ে উঠতে পারে না। বিদ্যালয়ে পড়ার সময় যদি কোনো মেয়ে গর্ভধারণ করে, তবে সে লজ্জায় আর বিদ্যালয়ে যায় না। তার মানসিক চাপ বেড়ে যায় এবং সে অশান্তিতে ভোগে। শারীরিক দিক থেকেও সে চলাফেরা করতে সমস্যায় পড়ে। এসব কারণে সে পড়াশোনা ছেড়ে দেয়। অপরিণত বয়সে গর্ভধারণের কারণে সে সুস্থভাবে অন্যান্য কাজকর্ম করতে পারবে না। অসুস্থ হয়ে পড়ার কারণে তার পরিবারে অশান্তি দেখা দিতে পারে। গর্ভধারণের নয় মাসের পুরো সময়জুড়ে চিকিৎসকের পরামর্শ নিতে হয়। এছাড়া কোনো জটিল স্বাস্থ্যগত সমস্যা দেখা দিলে বারে বারে চিকিৎসকের কাছে যেতে হয়। চিকিৎসক ও ঔষধপত্রের জন্য বেশ অর্থের প্রয়োজন হয়। গর্ভবতী মায়ের জন্য অতিরিক্ত পুষ্টিকর খাদ্যেরও ব্যবস্থা করতে হয়। এতেও বেশি অর্থের প্রয়োজন হয়। এর ফলে আর্থিক সমস্যাও দেখা দেয়।

প্রশ্ন ▶২৬ একটি ক্রিকেট টিমে ১০-১৯ বছরের খেলোয়াড়রা খেলা করে।

[বরগুনা জিলা স্কুল]

ক. RNA কী? ১
খ. টেস্ট টিউব বেবি বলতে কী বুঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের খেলোয়াড়দের মানসিক ও আচরণিক পরিবর্তন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের খেলোয়াড়দের দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

https://teachingbd24.com

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক RNA হলো জীবের একসূত্র বিশিষ্ট এক ধরনের বংশগতিক বস্তু।

খ কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে যে শিশুর জন্ম হয় তাকে টেস্টটিউব বেবি বলে। পর্যায়ক্রমে কতকগুলো পদ্ধতি অনুসরণ করে ইনভিট্রো ফার্টিলাইজেশন ঘটিয়ে টেস্টটিউব বেবির জন্ম দেওয়া হয়। এগুলো হলো সক্ষম দম্পতি থেকে ডিম্বাণু ও শুক্রাণু সংগ্রহ করে বিশেষ ব্যবস্থার মাধ্যমের প্রাথমিক ভ্রূণ উৎপাদন, উৎপাদিত ভ্রূণকে স্ত্রীর জরায়ুতে প্রতিস্থাপন এবং প্রসূতির পরিচর্যা ও সন্তান লাভ।

গ উদ্দীপকের ক্রিকেট টিমের খেলোয়াড়রা বয়ঃসন্ধিকাল সময় অতিক্রম করছে। এ সময়ে তাদের মানসিক ও আচরণিক পরিবর্তনগুলো নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

বয়ঃসন্ধিকালে খেলোয়াড়দের মানসিক পরিবর্তনের মধ্যে অন্যের, বিশেষত নিকটজনের মনোযোগ, যত্ন ও ভালোবাসা পাওয়ার ইচ্ছা তীব্র হয়। এ সময়ে তাদের আবেগ দ্বারা চালিত হওয়ার প্রবণতা দেখা যায়। বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ ও তাদের সাথে সম্পর্কের বিষয়ে কৌতূহল সৃষ্টি হওয়া বয়ঃসন্ধিকালের অন্যতম লক্ষণ। এছাড়া এ সময়ে মানসিক পরিপক্কতার ও পরনির্ভরতার মনোভাব পরিবর্তিত হয়ে আত্মনির্ভর হওয়ার পর্যায় শুরু হয়। অন্যদিকে আচরনিক পরিবর্তনের মধ্যে রয়েছে তারা প্রাপ্তবয়স্কের মতো আচরণ করে। এ সময়ে তারা নিজেদেরকে বিভিন্ন আচরণের মাধ্যমে আলাদা ব্যক্তিত্ব প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে। এছাড়া প্রত্যেক বিষয়ে নিজের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে এবং দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজে প্রবৃত্ত হয়।

ঘ উদ্দীপকের খেলোয়াড়দের বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রমকালে দৈহিক ও মানসিক ক্ষেত্রে অনেক পরিবর্তন ঘটে। এই পরিবর্তনগুলোর সাথে স্বাস্থ্য রক্ষার বিষয় জড়িত। তাই দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে কতকগুলো পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হয়।

বয়ঃসন্ধিকালে খেলোয়াড়দের পুষ্টিকর খাবার বিশেষ করে বেশি করে শাক-সবজি খাওয়া ও পানি পান করা এবং স্বাভাবিক জীবন যাপন করা উচিত। এ সময়ে তাদের শারীরিক ও মানসিক সমস্যা দেখা দেওয়ায় মা-বাবা ও নিকটাত্মীয়দের সাথে এসব বিষয়ে আলাপ আলোচনা বা পরামর্শ করা দরকার। শরীরের বিভিন্ন অঙ্গে বিশেষ করে প্রজনন অঙ্গের আশেপাশে চুলকানি বা কুচকিতে ঘা হতে পারে। এ থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকার পাশাপাশি ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া একান্ত প্রয়োজন।

মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার জন্য খেলোয়াড়দেরকে বয়ঃসন্ধিকালের বিভিন্ন পরিবর্তন স্বাভাবিক মেনে নিয়ে খাপ খাওয়ানোর চেষ্টা করা উচিত। এ বিষয়টি স্পষ্ট করে বুঝতে পারলে তাদের অস্বস্তি বা ভয় কমে যাবে। এসব বিষয়গুলো খোলা মনে মা-বাবা বা বড় ভাই-বোনের সাথে আলোচনা করলে সংকোচ কেটে যাবে। এছাড়া ভালো গল্পের বই পড়া, সাথীদের সাথে খেলাধূলা করলে মানসিক প্রফুল্লতা বজায় থাকবে। সুতরাং খেলোয়াড়রা বয়ঃসন্ধিকালে পুষ্টিকর খাবার গ্রহণের পাশাপাশি অভিভাবকের সহযোগিতায় নিজেদের দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে সক্ষম হবে।

প্রশ্ন ▶ ২৭

রাসায়নিক বিবর্তন → D → উদ্ভিদ, প্রাণী

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. অটোজোম কী? ১

খ. বয়ঃসন্ধিকালে ছেলে মেয়েদের আচরণের পরিবর্তন হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের D-এর আলোকে জীবনের উদ্ভব ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. D সমর্থিত প্রধান দুটি মতবাদের মধ্যে কোনটি অধিকতর গ্রহণযোগ্য? তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অটোজোম হলো মানুষের দেহে থাকা ২২ জোড়া ক্রোমোজোম যেগুলো নারী ও পুরুষে একই রকম থাকে।

খ বয়ঃসন্ধিকালে ছেলে মেয়েদের আচরণের যে পরিবর্তন ঘটে তার জন্য দায়ী হরমোন নামক রাসায়নিক পদার্থ যা অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয়। হরমোন শরীরের ভিতরে স্বাভাবিক শারীরিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়। মেয়েদের আচরণগত পরিবর্তনের জন্য দায়ী ইস্ট্রোজেন ও প্রজেস্টেরন নামক দুটি হরমোন। আর ছেলেদের আচরণগত পরিবর্তনের জন্য দায়ী হরমোনের নাম হলো টেস্টোস্টেরণ। এসকল হরমোন নিঃসরণের কারণেই বয়ঃসন্ধিকালে ছেলে মেয়েদের আচরণের পরিবর্তন হয়।

গ উদ্দীপকে D দ্বারা জৈব বিবর্তন বোঝানো হয়েছে। জৈব বিবর্তনের আলোকে জীবনের উদ্ভব নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড সহযোগে সৃষ্টি হয় নিউক্লিওপ্রোটিন। এই নিউক্লিওপ্রোটিন থেকেই সৃষ্টি হয় প্রোটোভাইরাস এবং তা থেকে সৃষ্টি হয় ভাইরাস। ভাইরাস এমন একটা অবস্থা নির্দেশ করে যা জীব ও জড়ের মধ্যবর্তী অবস্থা। এরপর উদ্ভব হয় ব্যাকটেরিয়া এবং আরও পরে সৃষ্টি হয় প্রোটোজোয়া। ব্যাকটেরিয়ার নিউক্লিয়াস আদি প্রকৃতির, তাই এদের আদি কোষ বলা হয়। পরে প্রোটোজোয়ানদের দেহে দেখা যায় সুগঠিত নিউক্লিয়াস। কিছু এককোষী জীবদেহে সৃষ্টি হয় ক্লোরোফিল, ফলে একদিকে যেমন খাদ্য সংশ্লেষ সম্ভব হয় তেমনি পরিবেশে অক্সিজেনের সৃষ্টি হয়। তখন সবাত শ্বসনকারী জীবদের সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকে। উদ্ভব হয় এককোষী থেকে বহুকোষী জীব। এরপর একদিকে উদ্ভিদ ও অপরদিকে প্রাণী- দুটি ধারায় জীব অভিব্যক্তিক বিবর্তন শুরু হয়।

ঘ উদ্দীপকে D হলো জৈব বিবর্তন। জৈব বিবর্তন সমর্থিত দুটি মতবাদ হলো ল্যামার্কের মতবাদ ও ডারউইনের মতবাদ। এ মতবাদ দুটির মধ্যে ডারউইনের মতবাদটি অধিকতর গ্রহণযোগ্য। কারণগুলো নিম্নে তুলে ধরা হলো :

ল্যামার্কের বিবর্তনবাদে জীবের বংশবিস্তার, জীবের অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম, যোগ্যতমের জয়, এবং প্রাকৃতিক নির্বাচন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নেই। ল্যামার্কের বিবর্তনবাদ পরিবেশের প্রভাবে জীবের অঙ্গ ব্যবহারের উপর পরিবেশের প্রভাব বিশ্লেষণ করলেও পরবর্তীতে জীবগুলো পৃথিবীতে কীভাবে টিকে আছে বা ধ্বংস হওয়া সম্পর্কে সুস্পষ্ট ব্যাখ্যা নেই। আবার ল্যামার্কের মতে, সময়ের সাথে প্রজাতির পরিবর্তন হয়েছে। কিন্তু আধুনিক বিজ্ঞানীরা এটি বিশ্বাস করেন না। এছাড়া ল্যামার্ক বলেছেন, জীবের অর্জিত বৈশিষ্ট্য পরবর্তী প্রজন্মে সঞ্চারিত হয়, যার সত্যতার স্বপক্ষে বংশগতিবিদগণ কোনো প্রমাণ পাননি। কিন্তু ডারউইনের মতবাদে এসব বিষয়ের একটা সমাধান পাওয়া যায়। তাঁর মতবাদ অনুসারে জীবের বংশবৃদ্ধি ঘটেছে জ্যামিতিক হারে। জীবগুলো অস্তিত্ব রক্ষার জন্য নিজেদের মধ্যে এবং পরিবেশের সাথে সংগ্রাম

https://teachingbd24.com

করছে। তাই আদিতে উৎপন্ন অনেক জীবের অস্তিত্ব পাওয়া যায় না। এসব জীবের ফসিল এর প্রমাণ বহন করে। ল্যামার্কের বিবর্তন মতবাদে জীবের অভিযোজনের কথা থাকলেও ডারউইনের মতবাদের মতো তাতে বিশদ ব্যাখ্যা পাওয়া যায় না।

ডারউইনের মতবাদের সব বিজ্ঞানসম্মত না হলেও তা ল্যামার্কের মতবাদের চেয়ে অধিক গ্রহণযোগ্য বলে মনে করি।

প্রশ্ন ▶ ২৮ সদ্য এসএসসি পাশ করা ১৬ বছর বয়সী সেলিনাকে বিয়ে দেওয়ার জন্য তার পরিবার তোড়জোড় শুরু করলেন। বিষয়টি সেলিনার একজন শিক্ষিকা জানতে পেরে তার মাকে বাল্য বিবাহের কুফল বুঝিয়ে বললেন এবং বিয়ে দিতে না করলেন। *[রাজার ঝাঁন্তে উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]*

ক. সুষম খাদ্য কাকে বলে? ১
খ. জৈব বিবর্তন বলতে কী বোঝ? ২
গ. সেলিনার শিক্ষিকা তার মাকে কী বুঝিয়েছেন? ৩
ঘ. এ অবস্থায় পরিবারের অন্যান্য সদস্যদের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সুষম খাদ্য হলো বিভিন্ন খাদ্যবস্তুর এমন সমাহার যার মধ্যে খাদ্য উপাদানের সবগুলোই পরিমাণমতো থাকে এবং যা থেকে স্বাভাবিক কাজকর্মের জন্য উপযুক্ত পরিমাণ ক্যালরি পাওয়া যায়।

খ যে ধীর, অবিরাম ও গতিশীল পরিবর্তন দ্বারা কোনো সরল আদি জীব হতে জটিল ও উন্নত প্রজাতির বা জীবের উদ্ভব ঘটে তাকে বিবর্তন বলে। জীব সৃষ্টির মূলে রয়েছে বিবর্তন। সময়ের সাথে কোনো জীবের পরিবর্তনের ফলে যখন নতুন কোনো প্রজাতি সৃষ্টি হয় তখন তাকে বলে জৈব বিবর্তন।।

গ উদ্দীপকের সেলিনার শিক্ষিকা তার মাকে অপরিণত বয়সে বিবাহ ও গর্ভধারণজনিত সমস্যা সম্পর্কে বুঝিয়ে বলেছেন। অপরিণত বয়সে একটি মেয়ের মা হওয়ার মতো মানসিক পরিপক্বতা ও শারীরিক পূর্ণতা থাকে না। ফলে সে মানসিক ও শারীরিক জটিলতায় ভোগে। অপরিণত বয়সে গর্ভধারণের ফলে গর্ভাবস্থায় রক্তক্ষরণ, শরীরে পানি আসা, খুব বেশি ব্যথা, চোখে ঝাপসা দেখা, গর্ভপাত ইত্যাদি হয়। তাছাড়া সন্তান ও মায়ের মৃত্যুর ঝুঁকিও থাকে। সন্তানের বৃদ্ধিজনিত সমস্যা দেখা যায়, অনেক সময় সন্তান প্রতিবন্ধী হয়। বিদ্যালয়ে পড়ার সময় যদি কোনো মেয়ে গর্ভধারণ করে তবে সে লজ্জায় বিদ্যালয়ে যায় না। অপরিণত বয়সে গর্ভধারণ করার ফলে মেয়েরা সুস্থভাবে অন্যান্য কাজকর্ম করতে পারে না। এতে পরিবারে অশান্তি নেমে আসে।

সুতরাং সেলিনা যদি ১৬ বছর বয়সে বিয়ে করে তাহলে তার এসব সমস্যা দেখা দিতে পারে। তাই সেলিনার মাকে তার শিক্ষিকা বাল্যবিবাহের কুফল সম্পর্কে বুঝিয়ে বলেন।

ঘ উদ্দীপকের সেলিনার শিক্ষিকা তার মাকে বাল্যবিবাহের কুফল তুলে ধরে বিয়ে ভেঙ্গে দেওয়ার পরামর্শ দেন। এ অবস্থায় সেলিনার পরিবারের সকলের উচিত সেলিনার পাশে দাঁড়ানো।

সেলিনার বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রম করার কারণে এ সময়ে কোনোভাবে তাকে বিয়ের বন্ধনে আবদ্ধ করা যাবে না। একটি কিশোরী যদি গর্ভধারণ করে তবে তা কেবল তার নিজের জন্য নয় বরং শিশুর জন্যও ক্ষতিকর হতে পারে। অপরিণত বয়সী কিশোরী গর্ভধারণ করলে তার স্বাস্থ্য ঝুঁকি, শারীরিক ও মানসিক সমস্যা, শিক্ষাগত সমস্যা, পারিবারিক অশান্তি এবং অর্থনৈতিক সমস্যা দেখা দেয়।

সেলিনার পরিবারের সকলের উচিত এই বিষয়গুলো উপলব্ধি করা এবং সেলিনার বাবাকে বুঝিয়ে বলা। বয়ঃসন্ধিকালে সেলিনার শারীরিক ও মানসিক বৃদ্ধি ঘটে এবং ভবিষ্যৎ প্রজন্ম সৃষ্টির জন্য সে তৈরি হতে থাকে। এ অবস্থায় গর্ভধারণ সেলিনার জন্য খুবই ঝুঁকিপূর্ণ হবে।

সুতরাং উপর্যুক্ত আলোচনা হতে একথা স্পষ্ট সেলিনার পরিবারের সকলের উচিত বাল্যবিবাহ রোধ করা।

প্রশ্ন ▶ ২৯ রাইসার বিজ্ঞান শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে বললেন, প্রথমত: একটি প্রজাতি থেকে অপর একটি নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয় এবং দ্বিতীয়ত: প্রতিটি জীবই অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম করে যাচ্ছে। এ সম্পর্কে বিজ্ঞানীরা বিভিন্ন মতবাদ প্রদান করেন। *[আমতলী সরকারি একে হাই স্কুল, বরগুনা]*

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১
খ. জৈব বিবর্তন বলতে কী বুঝায়? ২
গ. রাইসার শিক্ষকের প্রথমতঃ উল্লিখিত অংশটির বৈজ্ঞানিক মতবাদ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত দ্বিতীয়তঃ বিষয়টির ডারউইনের তিনটি পর্যায় বর্ণনা কর। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছেলেমেয়েদের ১১-১৯ বছরের সময়কালটিকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ যে ধীর, অবিরাম ও গতিশীল পরিবর্তন দ্বারা কোনো সরল আদি জীব হতে জটিল ও উন্নত প্রজাতির বা জীবের উদ্ভব ঘটে তাকে বিবর্তন বলে। জীব সৃষ্টির মূলে রয়েছে বিবর্তন। সময়ের সাথে কোনো জীবের পরিবর্তনের ফলে যখন নতুন কোনো প্রজাতি সৃষ্টি হয় তখন তাকে বলে জৈব বিবর্তন।

গ রাইসার শিক্ষকের বলা বৈজ্ঞানিক মতবাদটি হলো বিজ্ঞানী ডারউইন প্রদত্ত নতুন প্রজাতির উৎপত্তি সম্পর্কিত মতবাদ। এ মতবাদ অনুসারে, যেসব উদ্ভিদ ও প্রাণীর মধ্যে সুবিধাজনক প্রকরণ দেখা যায়, প্রকৃতি তাদের নির্বাচন করে এবং লালন করে।

সুবিধাজনক প্রকরণযুক্ত প্রাণী ও উদ্ভিদ পরিবেশের সাথে নিজেদের মানিয়ে নিতে পারে এবং অযোগ্যদের তুলনায় বেশি হারে বংশবিস্তার করতে পারে। এদের বংশধরদের মধ্যে প্রকরণগুলো উত্তরাধিকার সূত্রে যায়। এই বংশধরদের মধ্যে যাদের সুবিধাজনক প্রকরণ বেশি থাকে, প্রকৃতি আবার তাদের নির্বাচন করে। এভাবে যুগ যায়। এই বংশধরদের মধ্যে যাদের সুবিধাজনক প্রকরণ বেশি থাকে, প্রকৃতি আবার তাদের নির্বাচন করে। এভাবে যুগযুগান্তর ধরে নির্বাচিত করে প্রকৃতি প্রাণী ও উদ্ভিদের নতুন প্রজাতি সৃষ্টি করে।

এভাবেই যোগ্যতার ভিত্তিতে নতুন জীবনের সৃষ্টি ঘটে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত দ্বিতীয় বিষয়টি ডারউইনের মতবাদের "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" অংশকে নির্দেশ করে। জীবের জ্যামিতিক ও গাণিতিক হারে সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটায় এবং খাদ্য ও বাসস্থান সীমিত থাকায় জীবকে বেঁচে থাকার জন্য কঠিন প্রতিযোগিতার সম্মুখীন হতে হয়।

ডারউইন এ ধরনের সংগ্রামকে "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" বলে অভিহিত করেন। ডারউইন লক্ষ করেন যে, জীবকে তিনটি পর্যায়ে এই সংগ্রাম করতে হয়। যথা—

i. **আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম:** উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, ব্যাঙ একদিকে কীটপতঙ্গ ভক্ষণ করে, অন্যদিকে তেমনি ব্যাঙেরা সাপ কর্তৃক ভক্ষিত হয়। আবার, ময়ূর কর্তৃক ব্যাঙ ও সাপ উভয়েই ভক্ষিত হয়— এভাবে নিতান্ত জৈবিক কারণেই বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে খাদ্য-খাদক সম্পর্কযুক্ত একটি নিষ্ঠুর জীবনসংগ্রাম গড়ে ওঠে।

ii. **অন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম:** একই প্রজাতির বিভিন্ন সদস্যদের খাদ্য ও বাসস্থান একই রকমের হওয়ায়, এদের সদস্য সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে নিজেদের মধ্যেই প্রতিযোগিতা শুরু হয়। সবল প্রাণীগুলো দুর্বল প্রাণীদের প্রতিহত করে গ্রাসাচ্ছাদন করে। ফলে দুর্বল প্রাণীগুলো কিছুদিনের মধ্যেই অনাহারে মারা পড়ে।

iii. **পরিবেশের সঙ্গে সংগ্রাম:** জীবকে তার অস্তিত্ব বজায় রাখার জন্য প্রতিনিয়ত এসব প্রতিকূল পরিবেশের সাথে সংগ্রাম করতে হয়। এভাবে উত্তর ও মধ্য আমেরিকার কোয়েল পাখি প্রচণ্ড ঠাণ্ডা ও তুষারপাতের ফলেই বিলুপ্ত হয়েছে।

Teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶ ৩০ একটি ফুটবল টিমে ১০-১৯ বছরের খেলোয়াড়রা খেলা করে। *[হাজী আছাফ আলী হাই স্কুল, ঢাকা]*

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১

খ. জিনকে জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রক বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের খেলোয়ারদের মানসিক ও আচরণিক পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের খেলোয়ারদের দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপগুলো বিশ্লেষণ কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সাধারণত ছেলেমেয়েদের ১১-১৯ বছরের সময়কালকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ জিন বংশ থেকে বংশে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য বহন করে। এসব বৈশিষ্ট্য প্রত্যেক জীবের যার যার বংশ অনুযায়ী আলাদা রকমের হয়ে থাকে। এ কারণে এক ধরনের জীবের সাথে অন্য ধরনের জীবের মিল পাওয়া যায় না। তবে নিজ নিজ বংশের জীবে বৈশিষ্ট্যের মিল থাকে। এই বৈচিত্র্য সৃষ্টি করে বলেই জিনকে জীবজগতের বৈশিষ্ট্যের নিয়ন্ত্রক বলা হয়।

গ উদ্দীপকের ফুটবল টিমের খেলোয়াড়রা বয়ঃসন্ধিকাল সময় অতিক্রম করছে। এ সময়ে তাদের মানসিক ও আচরণিক পরিবর্তনগুলো নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

বয়ঃসন্ধিকালে খেলোয়াড়দের মানসিক পরিবর্তনের মধ্যে অন্যের, বিশেষত নিকটজনের মনোযোগ, যত্ন ও ভালোবাসা পাওয়ার ইচ্ছা তীব্র হয়। এ সময়ে তাদের আবেগ দ্বারা চালিত হওয়ার প্রবণতা দেখা যায়। বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ ও তাদের সাথে সম্পর্কের বিষয়ে কৌতূহল সৃষ্টি হওয়া বয়ঃসন্ধিকালের অন্যতম লক্ষণ। এছাড়া এ সময়ে মানসিক পরিপক্কতার ও পরনির্ভরতার মনোভাব পরিবর্তিত হয়ে আত্মনির্ভর হওয়ার পর্যায় শুরু হয়। অন্যদিকে আচরনিক পরিবর্তনের মধ্যে রয়েছে তারা প্রাপ্তবয়স্কের মতো আচরণ করে। এ সময়ে তারা নিজেদেরকে বিভিন্ন আচরণের মাধ্যমে আলাদা ব্যক্তিত্ব প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে। এছাড়া প্রত্যেক বিষয়ে নিজের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে এবং দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজে প্রবৃত্ত হয়।

ঘ উদ্দীপকের খেলোয়াড়দের বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রমকালে দৈহিক ও মানসিক ক্ষেত্রে অনেক পরিবর্তন ঘটে। এই পরিবর্তনগুলোর সাথে স্বাস্থ্য রক্ষার বিষয় জড়িত। তাই দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে কতকগুলো পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হয়।

বয়ঃসন্ধিকালে খেলোয়াড়দের পুষ্টিকর খাবার বিশেষ করে বেশি করে শাক-সবজি খাওয়া ও পানি পান করা এবং স্বাভাবিক জীবন যাপন করা উচিত। এ সময়ে তাদের শারীরিক ও মানসিক সমস্যা দেখা দেওয়ায় মা-বাবা ও নিকটাত্মীয়দের সাথে এসব বিষয়ে আলাপ আলোচনা বা পরামর্শ করা দরকার। শরীরের বিভিন্ন অঙ্গো বিশেষ করে প্রজনন অঙ্গোর আশেপাশে চুলকানি বা কুচকিতে ঘা হতে পারে। এ থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকার পাশাপাশি ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া একান্ত প্রয়োজন।

মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার জন্য খেলোয়াড়দেরকে বয়ঃসন্ধিকালের বিভিন্ন পরিবর্তন স্বাভাবিক মেনে নিয়ে খাপ খাওয়ানোর চেষ্টা করা উচিত। এ বিষয়টি স্পষ্ট করে বুঝতে পারলে তাদের অস্বস্তি বা ভয় কমে যাবে। এসব বিষয়গুলো খোলা মনে মা-বাবা বা বড় ভাই-বোনের সাথে আলোচনা করলে সংকোচ কেটে যাবে। এছাড়া ভালো গল্পের বই পড়া, সাথীদের সাথে খেলাধূলা করলে মানসিক প্রফুল্লতা বজায় থাকবে। সুতরাং উক্ত খেলোয়াড়রা বয়ঃসন্ধিকালে পুষ্টিকর খাবার গ্রহণের পাশাপাশি অভিভাবকের সহযোগিতায় নিজেদের দৈহিক ও মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে সক্ষম হবে।

প্রশ্ন ▶ ৩১ বিজ্ঞান শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের বললেন:

প্রথমত: প্রতিটি জীবই অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম করে যাচ্ছে।

দ্বিতীয়ত: একটি প্রজাতি থেকে অপর একটি নতুন প্রজাতি সৃষ্টি হয়। *[মোহাম্মদপুর সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]*

ক. অটোজোম কী? ১

খ. প্লাটিপাস জীবন্ত জীবাশ্ম– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে দ্বিতীয়ত: অংশটি বৈজ্ঞানিক মতবাদ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত প্রথমত: বিষয়টির ডারউইনের তিনটি পর্যায় বিশ্লেষণ কর। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অটোজোম হলো মানুষের দেহে থাকা ২২ জোড়া ক্রোমোজোম, যেগুলো নারী ও পুরুষে একই রকম থাকে।

খ কতগুলো জীব সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করেও কোনোরকম পরিবর্তন ছাড়াই এখনো পৃথিবীতে বেঁচে আছে, অথচ তাদের সমগোত্রীয় এবং সমসাময়িক জীবের বিলুপ্তি ঘটেছে। এই সকল জীবদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। প্লাটিপাস নামক স্তন্যপায়ী প্রাণীর সমগোত্রীয় এবং সমসাময়িক জীবের বিলুপ্তি হয়ে গিয়েছে। কিন্তু এরা আজও বেঁচে আছে। তাই প্লাটিপাসকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ দ্বিতীয় মতবাদটি হলো বিজ্ঞানী ডারউইন প্রদত্ত নতুন প্রজাতির উৎপত্তি সম্পর্কিত মতবাদ। এ মতবাদ অনুসারে, যেসব উদ্ভিদ ও প্রাণীর মধ্যে সুবিধাজনক প্রকরণ দেখা যায়, প্রকৃতি তাদের নির্বাচন করে এবং লালন করে।

সুবিধাজনক প্রকরণযুক্ত প্রাণী ও উদ্ভিদ পরিবেশের সাথে নিজেদের মানিয়ে নিতে পারে এবং অযোগ্যদের তুলনায় বেশি হারে বংশবিস্তার করতে পারে। এদের বংশধরদের মধ্যে প্রকরণগুলো উত্তরাধিকার সূত্রে যায়। এই বংশধরদের মধ্যে যাদের সুবিধাজনক প্রকরণ বেশি থাকে, প্রকৃতি আবার তাদের নির্বাচন করে। এভাবে যুগযুগান্তর ধরে নির্বাচিত করে প্রকৃতি প্রাণী ও উদ্ভিদের নতুন প্রজাতি সৃষ্টি করে।

এভাবেই যোগ্যতার ভিত্তিতে নতুন জীবনের সৃষ্টি ঘটে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত প্রথমত: বিষয়টি ডারউইনের মতবাদের "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" অংশকে নির্দেশ করে। জীবের জ্যামিতিক ও গাণিতিক হারে সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটায় এবং খাদ্য ও বাসস্থান সীমিত থাকায় জীবকে বেঁচে থাকার জন্য কঠিন প্রতিযোগিতার সম্মুখীন হতে হয়।

ডারউইন এ ধরনের সংগ্রামকে "অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" বলে অভিহিত করেন। ডারউইন লক্ষ করেন যে, জীবকে তিনটি পর্যায়ে এই সংগ্রাম করতে হয়। যথা–

i. **আন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম:** উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, ব্যাঙ একদিকে কীটপতঙ্গ ভক্ষণ করে, অন্যদিকে তেমনি ব্যাঙেরা সাপ কর্তৃক ভক্ষিত হয়। আবার, ময়ূর কর্তৃক ব্যাঙ ও সাপ উভয়েই ভক্ষিত হয়– এভাবে নিতান্ত জৈবিক কারণেই বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে খাদ্য-খাদক সম্পর্কযুক্ত একটি নিষ্ঠুর জীবনসংগ্রাম গড়ে ওঠে।

ii. **অন্তঃপ্রজাতিক সংগ্রাম:** একই প্রজাতির বিভিন্ন সদস্যদের খাদ্য ও বাসস্থান একই রকমের হওয়ায়, এদের সদস্য সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে নিজেদের মধ্যেই প্রতিযোগিতা শুরু হয়। সবল প্রাণীগুলো দুর্বল প্রাণীদের প্রতিহত করে গ্রাসাচ্ছাদন করে। ফলে দুর্বল প্রাণীগুলো কিছুদিনের মধ্যেই অনাহারে মারা পড়ে।

iii. **পরিবেশের সঙ্গে সংগ্রাম:** জীবকে তার অস্তিত্ব বজায় রাখার জন্য প্রতিনিয়ত এসব প্রতিকূল পরিবেশের সাথে সংগ্রাম করতে হয়। এভাবে উত্তর ও মধ্য আমেরিকার কোয়েল পাখি প্রচণ্ড ঠাণ্ডা ও তুষারপাতের ফলেই বিলুপ্ত হয়েছে।

https://teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶ ৩২ লিমন ও লিপি দুই ভাই বোন। তাদের বয়স যথাক্রমে ১২ ও ১৫ বছর। তাদের বাবা লক্ষ্য করলেন, তাদের আচরণিক ও শারীরিক কিছু পরিবর্তন ঘটেছে। তিনি চিন্তিত হলেন এবং ডাক্তারের সঙ্গে পরামর্শ করলেন। ডাক্তার বললেন, এগুলো হরমোনজনিত পরিবর্তন। *[মিশন বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী]*

ক. অটোজোম কী? ১

খ. বয়ঃসন্ধিকাল বলতে কী বুঝায়? ২

গ. লিমন ও লিপির কী ধরনের পরিবর্তন তাদের বাবা লক্ষ্য করেছেন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ডাক্তারের মতামতের যৌক্তিক বিশ্লেষণ করো। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অটোজোম হলো মানুষের দেহে থাকা ২২ জোড়া ক্রোমোজোম যেগুলো নারী ও পুরুষে একই রকম থাকে।

খ ছেলেমেয়েদের ১১-১৯ বছর বয়সকে বয়ঃসন্ধিকাল বলা হয়। এসময় বেশ কিছু শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন দেখা যায়। যেমন- এ সময় তারা প্রাপ্ত বয়স্কদের মতো আচরণ করে, প্রত্যেক বিষয়ে তাদের নিজের মতামত দিতে চায়। শারীরিক পরিবর্তনের মধ্যে ছেলেদের দাড়ি-গোঁফ গজায়, মেয়েদের দৈহিক গঠনে পরিবর্তন আসে।

গ লিমন ও লিপির বাবা তাদের আচরণিক, শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন লক্ষ করেছিল। নিচে এগুলো ব্যাখ্যা করা হলো—

আচরণগত যেসব পরিবর্তন লক্ষ করে—

i. এ সময় লিমন ও লিপি প্রাপ্তবয়স্কদের মতো আচরণ করে।

ii. আচরণের মাধ্যমে তারা তাদের আলাদা ব্যক্তিত্ব হিসেবে প্রতিষ্ঠা করতে চেষ্টা করে।

iii. প্রত্যেক বিষয়ে নিজেদের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে।

iv. দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজে প্রতি তাদের ঝোঁক বৃদ্ধি পায়।

শারীরিক যেসব পরিবর্তন লক্ষ করে—

i. লিমন ও লিপি দ্রুত লম্বা হয়ে উঠছে এবং দ্রুত তাদের ওজন বৃদ্ধি পাচ্ছে।

ii. শরীরে দৃঢ়তা এবং শরীরের গঠন প্রাপ্তবয়স্কদের মতো হয়ে উঠছে।

iii. লিমনের শরীরের বিভিন্ন অংশে লোম গজায়।

iv. তাদের কণ্ঠস্বর মোটা হয় এবং বুক ও কাঁধ চওড়া হয়।

v. লিপির কোমরের হাড় ও চামড়া মোটা হয়।

মানসিক যেসব পরিবর্তন লক্ষ করে—

i. বাবা-মার মনোযোগ, যত্ন ও ভালোবাসা পাওয়ার তীব্র ইচ্ছা প্রকাশ করে।

ii. আবেগ দ্বারা চালিত হওয়ার প্রবণতা দেখা দেয়।

iii. তাদের মাঝে ছেলে ও মেয়েদের মধ্যে সম্পর্কের বিষয়ে কৌতূহল সৃষ্টি হয়।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী লিমন ও লিপি এখন বয়ঃসন্ধিকাল পার করছে। বয়ঃসন্ধিকালে ছেলে-মেয়েদের যে সকল পরিবর্তন সাধিত হয় তার জন্য দায়ী বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থ যেগুলোকে বলা হয় 'হরমোন'।

হরমোন শরীরের ভেতরে স্বাভাবিক শারীরিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়। ছেলে ও মেয়েদের শরীরের হরমোন এক রকম নয়। এ কারণে ছেলে ও মেয়েদের পরিবর্তনগুলো সম্পূর্ণ আলাদা। মেয়েদের শরীরের বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য দায়ী প্রধানত দুই ধরনের হরমোন। এ দুটোকে বলা হয় ইস্ট্রোজেন ও প্রজেস্টেরন। এসব হরমোনের প্রভাবে কণ্ঠস্বরের পরিবর্তন, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি, বিভিন্ন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের আকার বৃদ্ধিসহ অন্যান্য পরিবর্তন ঘটে।

বয়ঃসন্ধিকালে ছেলেদের শরীরের বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য দায়ী হলো- টেস্টোস্টেরন। এর প্রভাবে ছেলেদের কণ্ঠস্বর পরিবর্তন, শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন ঘটে। মুখে দাড়ি ও গোঁফ গজায়, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি হয়। উপরোক্ত আলোচনা থেকে এটা সুস্পষ্ট যে, ডাক্তারের মতামতটি যুক্তিযুক্ত। কেননা বয়ঃসন্ধিকালে পরিবর্তনের জন্য একমাত্র দায়ী পদার্থ হলো হরমোন, এতে কোনো সন্দেহ নেই।

প্রশ্ন ▶ ৩৩ তাহসিনের বয়স ১৩/১৪। সে লক্ষ করল ইদানিং খুব দ্রুত তার শরীর বৃদ্ধি পাচ্ছে। তার গলার স্বর পরিবর্তন হয়ে যাচ্ছে। সে বড়দের মতো ঝুঁকিপূর্ণ কাজ করতে চায় এবং পরিবারের সে কোনো বিষয়ে তার মত প্রকাশ করতে চায়। *[সরকারি জুবিলী উচ্চ বিদ্যালয়, সুনামগঞ্জ]*

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১

খ. তাহসিনের হঠাৎ লম্বা হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. তাহসিনের দেহের পরিবর্তন গুলো ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. তাহসিনের মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার জন্য বাবা মা এর করণীয় কাজগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছেলেমেয়েদের ১১-১৯ বছরের সময়কালটিকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ উদ্দীপকে উল্লিখিত তাহসিনের হঠাৎ লম্বা হওয়ার কারণ বয়সন্ধিঃকাল। অর্থাৎ এ সময়ে বালক বালিকার শরীর যথাক্রমে পুরুষ ও নারীর শরীরে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়া শুরু হয়। তখন শারীরিক বিভিন্ন পরিবর্তন ঘটে। তার মধ্যে আকস্মিক বেড়ে উঠা অন্যতম। তাই তাহসিন হঠাৎ লম্বা হতে থাকে।

গ উদ্দীপকে তাহসিনের বয়ঃসন্ধিকাল চলছে। এ সময় তার শারীরিক পরিবর্তন গুলো দৃশ্যমান হয়ে ওঠে এবং পরিবর্তনগুলো দ্রুত হয়। এ সময় তার শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি বিভিন্ন ধরনের মানসিক পরিবর্তনও হয়। বয়ঃসন্ধিকালে বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য দায়ী হলো হরমোন।

এ সময় ছেলেদের শরীরে বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য যে হরমোন দায়ী তার নাম হলো টেস্টোস্টেরন। এ হরমোনের প্রভাবে অন্যদের মতো তাহসিনের শারীরিক, মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তন ঘটছে। ফলে তাহসিনের গলার স্বর ভারী হয়। মুখে দাড়ি ও গোঁফ গজায়, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি হয়। এতে তার শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি তার মানসিক পরিবর্তনও ঘটতে থাকে। এ সময় তাহসিন কল্পনাপ্রবণ হয়, আবেগ দ্বারা চালিত হয়। পরিপাটিরূপে নিজেকে নিজে সাজিয়ে রাখে। ধীরে ধীরে কিশোর হতে প্রাপ্তবয়স্ক মানুষে পরিণত হওয়ার চেষ্টায় লিপ্ত হয়, আর এভাবেই তাহসিনের শারীরিক পরিবর্তনের পাশাপাশি মানসিক পরিবর্তন ঘটতে থাকে।

ঘ তাহসিনের বয়ঃসন্ধিকাল চলছে। বয়ঃসন্ধিকালে ছেলেমেয়েদের মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার জন্য এসময় বাবা-মার নিম্নলিখিত পদক্ষেপ গ্রহণ করা উচিত—

বয়ঃসন্ধিকালের পরিবর্তনের সময়ে অনেকে একা থাকতে পছন্দ করে। অনেকে অস্বাভাবিক আচরণ করতে পারে। বয়ঃসন্ধিকালে শারীরিক পরিবর্তনের সাথে ছেলেমেয়েদের আবেগিক পরিবর্তন ঘটে। এ বয়সে তাদের যে মানসিক পরিবর্তন ঘটে, পরিবারের অন্যান্য সদস্যদের সে পরিবর্তনের বিষয়গুলো মনে রেখে তাদের সাথে বন্ধুসুলভ ও সহানুভূতিশীল আচরণ করতে হবে। তাদেরকে মানসিক দিকসহ অন্যান্য সকল ব্যাপারে সহযোগিতা প্রদান করতে হবে এবং সাহস জোগাতে হবে। তাদের সাথে বাবা-মায়ের খোলাখুলি আলাপ-আলোচনা করে সংকোচ দূর করতে হবে

সুতরাং বলা যায়, তাহসিনের সাথে বন্ধুত্বসুলভ আচরণের মাধ্যমে তাহসিনের মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে তার বাবা মা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখতে পারবেন।

Teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶ ৩৪ রুমানা ১০ম শ্রেণিতে পড়ে; তার বয়স ১৪ বছর। তারা ৪ বোন। এ নিয়ে তাদের পরিবারে মাঝে মাঝেই অশান্তি সৃষ্টি হয়।

[সেন্ট আলফ্রেডস হাই স্কুল, বাকেরগঞ্জ, বরিশাল]

ক. জৈব বিবর্তনের সংজ্ঞা দাও। ১

খ. প্লাটিপাসকে কানেক্টিং লিংক বলা হয় কেন? ২

গ. কন্যা সন্তান জন্মের জন্য রুমানার মা নয় বাবাই দায়ী কথাটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. রুমানার বয়সী কিশোর কিশোরীদের কী কী মানসিক ও আচরণগত পরিবর্তন হয়– বলে তুমি মনে কর তা ব্যাখ্যা করো। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সময়ের সাথে কোনো জীবের পরিবর্তনের ফলে যখন নতুন কোনো প্রজাতি সৃষ্টি হয় তখন তাকে বলে জৈব বিবর্তন।

খ প্লাটিপাসের মধ্যে সরীসৃপ ও স্তন্যপায়ী উভয় প্রাণীর বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। এটি সরীসৃপের ন্যায় ডিম পাড়ে। অপরদিকে স্তন্যপায়ীর ন্যায় এদের দেহ লোমে ঢাকা এবং ডিম ফুটে শাবক জন্মালে শাবককে স্তন্য পান করায়। দুটি ভিন্ন পর্বের বা বৈশিষ্ট্যের প্রাণীর মধ্যে সংযোগ ঘটায় বলেই প্লাটিপাসকে কানেকটিং লিংক বলা হয়।

গ মানবদেহের প্রতি কোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম থাকে। এর মধ্যে ২২ জোড়া একই রকম– একে অটোজোম বলে। ২৩তম ক্রোমোজোম জোড়কে সেক্স ক্রোমোজোম বা লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোজোম বলে।
এই ২৩ তম জোড়া অর্থাৎ সেক্স ক্রোমোজোম স্ত্রীর সর্বদা X ও X এবং পুরুষের একটি X ও অন্যটি Y। গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি X ক্রোমোজোমবিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয়, তাহলে কন্যাসন্তান হবে, কারণ তখন XX একসাথে হবে। আর গর্ভধারণকালে ডিম্বাণুর মিলন যদি Y ক্রোমোজোমবিশিষ্ট শুক্রাণুর সাথে হয়, তাহলে যে সন্তান হবে সেটি ছেলে সন্তান হবে, কারণ তখন 'XY' একসাথে হবে।
তাই বলায় লিঙ্গ নির্ধারণে নারীর কোনো ভূমিকা নেই। বিষয়টি সম্পূর্ণ X এবং Y বহনকারী পুরুষের শুক্রাণুর সাথে ডিম্বাণুর মিলনের সম্ভাবনার উপর নির্ভরশীল। স্ত্রীর ডিম্বাণু এককভাবে কখনও কন্যা সন্তানের জন্ম দিতে পারে না। কন্যা সন্তান তখনই হবে যখন পুরুষের X ক্রোমোজোম ধারণকারী শুক্রাণুর স্ত্রীর ডিম্বাণুর সাথে মিলন ঘটে। সুতরাং সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণের ক্ষেত্রে রুমানার মা কোন ভাবেই দায়ী নয়।

ঘ উদ্দীপকে রুমানা বয়ঃসন্ধিকাল অতিক্রম করছে। এ সময়ে তার মানসিক ও আচরণিক পরিবর্তনগুলো নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–
বয়ঃসন্ধিকালে রুমানার মানসিক পরিবর্তনের মধ্যে অন্যের, বিশেষত নিকটজনের মনোযোগ, যত্ন ও ভালোবাসা পাওয়ার ইচ্ছা তীব্র হয়। এ সময়ে তার আবেগ দ্বারা চালিত হওয়ার প্রবণতা দেখা যায়। বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ ও তাদের সাথে সম্পর্কের বিষয়ে কৌতুহল সৃষ্টি হওয়া বয়ঃসন্ধিকালের অন্যতম লক্ষণ। এছাড়া এ সময়ে মানসিক পরিপক্কতার ও পরনির্ভরতার মনোভাব পরিবর্তিত হয়ে আত্মনির্ভর হওয়ার পর্যায় শুরু হয়। অন্যদিকে আচরনিক পরিবর্তনের মধ্যে রয়েছে সে প্রাপ্তবয়স্কের মতো আচরণ করে। এ সময়ে সে নিজেকে বিভিন্ন আচরণের মাধ্যমে আলাদা ব্যক্তিত্ব হিসেবে প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে। এছাড়া প্রত্যেক বিষয়ে নিজের মতামত প্রতিষ্ঠা করার চেষ্টা করে এবং দুঃসাহসিক ও ঝুঁকিপূর্ণ কাজে প্রবৃত্ত হয়।

প্রশ্ন ▶ ৩৫ মিসেস সালমা সন্তান ধারণে অক্ষম হওয়ায় বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের কাছে গেলেন। ডাক্তার এ সমস্যা সমাধানের জন্য একটি বিশেষ পদ্ধতিতে তার ডিম্বাণুর পরিস্ফুটন ঘটান। অন্যদিকে মিসেস সালমার চাচাত বোন মিতা পুত্র সন্তানের আশায় এখন পাঁচ সন্তানের জননী।

[কুড়য়া সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]

ক. টেস্ট টিউব বেবি কী? ১

খ. অটোসোম ও সেক্স ক্রোমোজোমের পার্থক্য কী? ২

গ. মিসেস সালমার ক্ষেত্রে ডাক্তার কোন বিশেষ পদ্ধতি অবলম্বন করলেন? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. মিতার একই রকম সন্তান হওয়ার বিষয়টিকে বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিকোণ থেকে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে শিশুর জন্ম হলে তাকে টেস্টটিউব বেবি বলা হয়।

খ অটোজোম ও সেক্স ক্রোমোজমের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

অটোজোম	সেক্স ক্রোমোজম
i. যাবতীয় বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রিত হয় অটোজোম দ্বারা।	i. লিঙ্গ নির্ধারিত হয় সেক্স ক্রোমোজোম দ্বারা।
ii. একটি জীবের সকলের ক্ষেত্রেই অটোজোম একই ধরনের।	ii. একটি জীবের নারী ও পুরুষের ক্ষেত্রে সেক্স ক্রোমোজোমের ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়।

গ মিসেস সালমার ব্যাপারে ডাক্তার টেস্টটিউব বেবি জন্মদানের পদ্ধতি অবলম্বন করেন। এ পদ্ধতিতে যে সকল নারী সন্তান ধারণে অক্ষম সে সকল নারীদের জন্য কৃত্রিমভাবে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রী লোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে শিশুর জন্মদান করা হয়।
মিসেস সালমা যেহেতু সন্তান ধারণে অক্ষম ছিল তাই ডাক্তার সালমা ও তার স্বামীর কাছ থেকে ডিম্বাণু ও শুক্রাণু সংগ্রহ করে এবং বিশেষ ধরনের পালন মাধ্যমে এদের মিলন ঘটান। এরপর পালন মাধ্যমে প্রাথমিক ভ্রূণ উৎপাদিত হলে তা সালমার জরায়ুতে প্রতিপালন করেন। এরপর তার গর্ভে সন্তান ভ্রূণ বড় হয় এবং সন্তান লাভ করে।

ঘ মানবদেহের প্রতি কোষে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম থাকে। এই ২৩ জোড়ার মধ্যে ২২ জোড়া একই রকম। এদেরকে অটোজোম বলে। অবশিষ্ট ১ জোড়া ক্রোমোজোমকে সেক্স বা লিঙ্গ নির্ধারক ক্রোমোজোম বলে।
পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোম জোড়াকে XY দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। মহিলাদের ক্ষেত্রে সেক্স ক্রোমোজোম XX। যখন পুরুষের সেক্স ক্রোমোজোমের X এবং স্ত্রীর সেক্স ক্রোমোজোম X এর সঙ্গে মিলিত হয় তখন কন্যা সন্তান জন্ম লাভ করে। আর যখন পুরুষের Y ক্রোমোজোম স্ত্রীর X ক্রোমোজোমের সঙ্গে মিলিত হয় তখন পুত্র সন্তান জন্ম লাভ করে।
মিলনের সময় তার X ক্রোমোজোম বিশিষ্ট ডিম্বাণুর সাথে স্বামীর X ক্রোমোজোম শুক্রাণুর মিলন ঘটে। ফলে কন্যা সন্তান হয় কারণ তখন 'XX' একীভূত হয়। এভাবে মিতার ৫টি কন্যা সন্তান জন্ম লাভ করেছে। এক্ষেত্রে মিতার কোনো ভূমিকা নেই। সন্তান-পুত্র বা কন্যা জন্মদানে পিতার সেক্স ক্রোমোজোমই দায়ী।

প্রশ্ন ▶ ৩৬ উর্মির বিজ্ঞান শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে বললেন প্রথমত: একটি থেকে অপর একটি নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয় এবং দ্বিতীয়ত: প্রতিটি জীবই অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম করে যাচ্ছে। এ সম্পর্কে বিজ্ঞানীরা বিভিন্ন মতবাদ প্রদান করেন। *[হাজীগঞ্জ পাইলট বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]*

ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১

খ. জৈব বিবর্তন বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উর্মির শিক্ষকের প্রথমতঃ উল্লিখিত অংশটির বৈজ্ঞানিক মতবাদ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বর্ণিত দ্বিতীয়তঃ বিষয়টির ডারউইনের তিনটি পর্যায় বর্ণনা কর। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছেলেমেয়েদের ১০-১৯ বছরের সময়কালটিকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ যে ধীর, অবিরাম ও গতিশীল পরিবর্তন দ্বারা কোনো সরল আদি জীব হতে জটিল ও উন্নত প্রজাতির বা জীবের উদ্ভব ঘটে তাকে বিবর্তন বলে। জীব সৃষ্টির মূলে রয়েছে বিবর্তন। সময়ের সাথে কোনো জীবের পরিবর্তনের ফলে যখন নতুন কোনো প্রজাতি সৃষ্টি হয় তখন তাকে বলে জৈব বিবর্তন।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ২৯(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ সৃজনশীল প্রশ্ন ২৯(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

https://teachingbd24.com

প্রশ্ন ▶ ৩৭ রহিমের বয়স ১৪ বছর। ইদানিং তার দেহে অনেক পরিবর্তন লক্ষ করা যাচ্ছে। যেমন, দ্রুত লম্বা হওয়া, ওজন বৃদ্ধি হওয়া, শরীরে দৃঢ়তা আসা ও দাড়ি গোঁফ ওঠা ইত্যাদি। *[লালমনিরহাট সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

ক. টেস্টটিউব বেবি কাকে বলে? ১

খ. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বুঝায়? ২

গ. রহিমের উল্লিখিত পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার জন্য এসময় তার বাবা-মার কী কী পদক্ষেপ গ্রহন করা উচিৎ? ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কৃত্রিম উপায়ে দেহের বাইরে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে প্রাথমিক ভ্রূণ সৃষ্টি করে তাকে স্ত্রীলোকের জরায়ুতে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে শিশুর জন্ম হলে তাকে টেস্টটিউব বেবি বলা হয়।

খ কতকগুলো জীব সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করেও কোনো রকম পরিবর্তন ছাড়াই এখনো পৃথিবীতে বেঁচে আছে, অথচ তাদের সমগোত্রীয় ও সমসাময়িক জীবদের বিলুপ্তি ঘটেছে। এই সকল জীবদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। লিমুলাস বা রাজকাঁকড়া, স্ফেনোডন, প্লাটিপাস ইত্যাদি প্রাণী এবং ইকুইজিটাম, নিটাম ইত্যাদি উদ্ভিদ হলো জীবন্ত জীবাশ্মের উদাহরণ। যেমন লিমুলাস জীবাশ্মের উদ্ভব ঘটেছিল প্রায় ৪০০ মিলিয়ন বছর পূর্বে। এর সাথের অন্যান্য আর্থ্রোপোডাগুলো বিলুপ্ত হয়ে গেছে। কিন্তু এরা আজও বেঁচে আছে। তাই এদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ রহিমের উল্লিখিত পরিবর্তনগুলো বয়ঃসন্ধিকাল নির্দেশ করে। এই পরিবর্তনের কারণ নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো–

বয়ঃসন্ধিকালে যেসব পরিবর্তন ঘটে তার জন্য দায়ী বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থ যেগুলোকে বলা হয় হরমোন। হরমোন শরীরের ভিতরে স্বাভাবিক শারীরিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়। ছেলে ও মেয়েদের শরীরে এ হরমোন এক রকম নয়। এ কারণে এদের শরীর ও মনে যে পরিবর্তন হয় তাও আলাদা। বয়ঃসন্ধিকালে ছেলেদের শরীরে বিভিন্ন পরিবর্তনের জন্য যে হরমোন দায়ী তার নাম হলো টেস্টোস্টেরন। এ হরমোনের প্রভাবে তাদের মাঝে শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তন ঘটে। ছেলেদের গলার স্বর ভারী হয়। মুখে দাড়ি ও গোঁফ গজায়, দ্রুত দৈহিক বৃদ্ধি হয়।

ঘ রহিমের বয়ঃসন্ধিকাল চলছে। বয়ঃসন্ধিকালে ছেলেমেয়েদের মানসিক স্বাস্থ্য ঠিক রাখার জন্য এসময় বাবা-মার নিম্নলিখিত পদক্ষেপ গ্রহণ করা উচিত–

বয়ঃসন্ধিকালের পরিবর্তনের সময়ে অনেকে একা থাকতে পছন্দ করে। অনেকে অস্বাভাবিক আচরণ করতে পারে। বয়ঃসন্ধিকালে শারীরিক পরিবর্তনের সাথে ছেলেমেয়েদের আবেগিক পরিবর্তন ঘটে। এ বয়সে তাদের যে মানসিক পরিবর্তন ঘটে, পরিবারের অন্যান্য সদস্যদের সে পরিবর্তনের বিষয়গুলো মনে রেখে তাদের সাথে বন্ধুসুলভ ও সহানুভূতিশীল আচরণ করতে হবে। তাদেরকে মানসিক দিকসহ অন্যান্য সকল ব্যাপারে সহযোগিতা প্রদান করতে হবে এবং সাহস জোগাতে হবে। তাদের সাথে বাবা-মায়ের খোলাখুলি আলাপ-আলোচনা করে সংকোচ দূর করতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৩৮ ফিলোসোফিক জুওলজিক বইতে ল্যামার্ক অভিব্যক্তির উপর বিশ্লেষণী তত্ত্ব প্রতিষ্ঠিত করেন। আধুনিক বিজ্ঞানীরা ল্যামার্কের মতবাদ গ্রহণ করেননি। পরবর্তীতে বিজ্ঞানী চালর্স ডারউইনের বিবর্তন স্বীকৃতি লাভ করে। *[নায়ক স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]*

ক. অভিব্যক্তি কী? ১

খ. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকে প্রথম বিজ্ঞানীর বিবর্তনবাদ তত্ত্বের বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে দ্বিতীয় বিজ্ঞানীর প্রকৃতিতে সংঘটিত বিষয়গুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পৃথিবীর উৎপত্তি ও জীবনের উৎপত্তির ঘটনাপ্রবাহই হলো অভিব্যক্তি।

খ যেসব জীব সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করেও কোনো রকম পরিবর্তন ছাড়াই এখনও পৃথিবীতে বেঁচে আছে অথচ তাদের সমগোত্রীয় ও সমসাময়িক জীবদের বিলুপ্তি ঘটেছে। এই সকল জীবদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। লিমুলাস বা রাজকাঁকড়া, স্ফেনোডন, প্লাটিপাস ইত্যাদি প্রাণী এবং ইকুইজিটাম, নিটাম ইত্যাদি উদ্ভিদ হলো জীবন্ত জীবাশ্মের উদাহরণ।

গ উদ্দীপকে প্রথম বিজ্ঞানীর বিবর্তনবাদ বলতে ল্যামার্কের বিবর্তনবাদ বোঝানো হয়েছে। নিচে ল্যামার্কের বিবর্তনবাদ তত্ত্বের বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করা হলো–

১. ব্যবহার ও অব্যবহারের সূত্র : ল্যামার্কের মতে, জীবের প্রয়োজনে জীবদেহে কোনো নতুন অঙ্গের উৎপত্তি অথবা কোনো পুরনো অঙ্গের অবলুপ্তি ঘটতে পারে। তাঁর মতে, যদি কোনো জীবের কোনো অঙ্গ ধারাবাহিকভাবে ক্রমাগত ব্যবহৃত হয়, তবে সেই অঙ্গ পরিবেশের প্রয়োজনীয়তার জন্য ধীরে ধীরে সবল ও সুগঠিত হবে। অন্যদিকে, জীবের কোনো অঙ্গ পরিবেশের অপ্রয়োজনীয় হলে ঐ অঙ্গের আর ব্যবহার থাকে না। সুতরাং ক্রমাগত অব্যবহারের ফলে অঙ্গটি নিষ্ক্রিয় অঙ্গে পরিণত হবে এবং অবশেষে অবলুপ্ত হয়ে যাবে। ল্যামার্কের মতে, অঙ্গের ব্যবহার ও অব্যবহার জীবদেহে পরিবর্তন সূচিত করে, যা জীবের বংশপরম্পরায় অর্জিত বৈশিষ্ট্য।

২. পরিবেশের প্রভাব : সদা পরিবর্তনশীল পরিবেশে জীব নিজেকে উপযুক্তভাবে মানিয়ে নেয়ার জন্য সব সময় চেষ্টা করে। এটি জীবের একটি সহজাত প্রবৃত্তি। স্বাভাবিকভাবে পরিবর্তনশীল পরিবেশে নিজেকে অভিযোজিত করতে জীবদেহে নানা রকমের পরিবর্তন দেখা যায়। ল্যামার্কের মতে, পরিবেশের পরিবর্তন ঘটলে জীবের স্বভাব এবং দৈহিক পরিবর্তন ঘটে।

৩. অর্জিত বৈশিষ্ট্যের বংশানুসরণ ও নতুন প্রজাতির উৎপত্তি : ল্যামার্কের মতে, কোনো জীবের জীবনকালে যে সকল বৈশিষ্ট্য অর্জিত হয়, সেই সমস্ত বৈশিষ্ট্য এক প্রজন্ম থেকে অন্য প্রজন্মে সঞ্চারিত হয় অর্থাৎ অর্জিত বৈশিষ্ট্যের বংশানুসরণ ঘটে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত দ্বিতীয় বিজ্ঞানী অর্থাৎ ডারউইনের দৃষ্টিতে প্রকৃতিতে সংঘটিত তত্ত্বগুলো নিচে দেওয়া হলো–

i. **অত্যধিক হারে বংশবৃদ্ধি:** ডারইউনের মতে, অত্যধিক হারে বংশবৃদ্ধি করাই জীবের সহজাত বৈশিষ্ট্য।

ii. **সীমিত খাদ্য ও বাসস্থান:** ভূপৃষ্ঠের আয়তন সীমিত হওয়ায় জীবের বাসস্থান এবং খাদ্যও সীমিত।

iii. **অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম:** জীবের অত্যধিক হারে সংখ্যা বৃদ্ধি এবং খাদ্য ও বাসস্থান সীমিত থাকায় জীবকে বেঁচে থাকার জন্য কঠিন প্রতিযোগিতার সম্মুখীন হতে হয়। ডারউইন এ ধরনের সংগ্রামকে অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম" বলে অভিহিত করেছেন।

iv. **প্রকরণ বা জীবদেহে পরিবর্তন:** ডারউইনের মতে, পৃথিবীতে দুটি জীব অবিকল একই ধরনের হয় না। এদের কিছু না কিছু পার্থক্য থাকে। জীব দুটির মধ্যে যে পার্থক্য থাকে, তাকে প্রকরণ বা পরিবৃত্তি বলে।

v. **যোগ্যতমের জয়:** ডারউইনের মতে, যেসব প্রকরণ জীবের জীবন সংগ্রামের পক্ষে সহায়ক এবং পরিবেশের সঙ্গে অভিযোজনমূলক, তারাই কেবল বেঁচে থাকবে, অন্যরা কালক্রমে পৃথিবী থেকে অবলুপ্ত হবে।

vi. **প্রাকৃতিক নির্বাচন:** অনুকূল প্রকরণ সমন্বিত জীবেরা প্রকৃতির দ্বারা নির্বাচিত হলে বেশি সংখ্যায় বেঁচে থাকে এবং অত্যধিক হারে বংশবৃদ্ধি করে। অন্যান্য জীব ধীরে ধীরে অবলুপ্ত হয়।

vii. **নতুন প্রজাতির উৎপত্তি:** সুবিধাজনক প্রকরণযুক্ত জীবেরা নিজেদেরকে পরিবেশের সাথে মানিয়ে নিতে পারে এবং অযোগ্যদের তুলনায় বেশি হারে বংশবিস্তারের মাধ্যমে নতুন প্রজাতির উৎপত্তি ঘটে।

https://teachingbd24.com