

LECTURE

CONTENT

- ☑ হরমোন ও এনজাইম
- ☑ রক্ত, রক্তচাপ, কোলেস্টেরল, উচ্চরক্তচাপ, Heart Attack, Stroke

- ☑ রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা
- ☑ Biotechnology

BCS Syllabus on Disease & Healthcare and Biotechnology

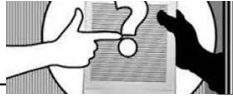
Disease and Healthcare: Dengue; Diarrhoea; Drug addiction, Vaccination, Cataract, food poisoning, X-ray; Ultrasonography; Basic concept of Cancer, AIDS and Hepatitis.

Biotechnology: Chromosome; shape, structure and chemical composition of c chromosome; nucleic acid; deoxyribonucleic acid (DNA); ribonucleic acid (RNA); protein; gene; DNA test; forensic test; genetic disorder in human beings; Biotechnology and Genetic Engineering; cloning; social effects of cloning transgenic plants and animals; Use of biotechnology in agricultural, milk products and pharmaceuticals Gene therapy; Genetically modified organism; Nanotechnology; Pharmacology; Pharmacokinetics; foods and its physiological effects.

বিগত সালের প্রশ্নাবলি

- ☐ জেনেটিক রোগ বলতে কী বোঝায়? সিকল সেল এনেমিয়া ও থ্যালাসেমিয়া জেনেটিক রোগদ্বয় সম্পর্কে বিস্তারিত লিখুন। (৪০তম বিসিএস)
 - ☐ জৈবপ্রযুক্তি ও ন্যানোপ্রযুক্তি কী? জৈব প্রযুক্তি ও ন্যানোপ্রযুক্তির প্রয়োগক্ষেত্রগুলো বর্ণনা করুন। (৪০তম বিসিএস)
 - ☐ স্টেম সেল থেরাপি কী? উদাহরণসহ চিকিৎসাবিজ্ঞানে স্টেমসেল থেরাপির অবদান আলোচনা করুন। (৪০তম বিসিএস)
 - ☐ জিন কি? জৈব প্রযুক্তি ও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মধ্যে সম্পর্ক কি? (৩৮তম বিসিএস)
 - ☐ ডি এন এ ও আর এন এ এর মধ্যে পার্থক্য লিখুন। জিন থেরাপি কি? (৩৮তম বিসিএস)
 - ☐ বাংলাদেশে GMO শস্য উৎপাদনের সুবিধা অসুবিধা আলোচনা করুন। (৩৮তম বিসিএস)
 - ☐ দুগ্ধজাত উৎপাদকের উপর জৈব প্রযুক্তির প্রভাব আলোকপাত করুন। (৩৮তম বিসিএস)
 - ☐ দুধ পাস্তুরিত করতে সাধারণভাবে কত সময়ের জন্য কত তাপ প্রয়োগ করতে হয়? (৩৮তম বিসিএস)
 - ☐ জৈব প্রযুক্তি ও ন্যানো প্রযুক্তির মধ্যে পার্থক্য কি? (৩৭তম বিসিএস)
 - ☐ DNA fingerprinting এর কর্মপদ্ধতি আলোচনা করুন। (৩৭তম বিসিএস)
 - ☐ Gene Therapy বলতে কী বোঝায়? (৩৭তম বিসিএস)
 - ☐ ডি এন এ টেস্ট এর ব্যবহার লিখুন। (৩৭তম বিসিএস)
 - ☐ Zika Virus এ আক্রান্ত মানুষের লক্ষণ, নিবারণ ও নিয়ন্ত্রণ আলোচনা করুন। (৩৭তম বিসিএস)
 - ☐ খেজুরের রসের মাধ্যমে সংক্রমণযোগ্য ভাইরাসের নাম লিখুন। (৩৫তম বিসিএস)
 - ☐ পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে অতি সম্প্রতি ও নিকট অতীতে ছড়িয়ে পড়া তিনটি ভাইরাসজনিত রোগের নাম লিখুন (৩৫তম বিসিএস)
 - ☐ নিচের উদ্দীপকটি পড়ুন এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন (৩৫তম বিসিএস)
- মিনহাজ দধি তৈরির জন্য সন্ধ্যার সময় ফুটন্ত দুধে বাসি দধির সামান্য অংশ Starter culture হিসাবে মিশ্রিত করলো। কিছু সময় পর দুধ ঠাণ্ডা হলে সারারাত ৩৭-৪০°C তাপমাত্রা Incubate করলো। পরদিন সকালে মিনহাজ লক্ষ্য করলো দুধ জমাট বাঁধেনি এবং কাঙ্ক্ষিত দধি তৈরী হয়নি।
- ক. জীব প্রযুক্তির মাধ্যমে উৎপাদিত তিনটি দুগ্ধজাত খাদ্যের নাম লিখুন।
- খ. উদ্দীপকে উল্লেখিত Starter cul-ture কী? এতে কী থাকে?
- গ. দুধ দধিতে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করুন।
- ঘ. মিনহাজের দধি তৈরিতে ব্যর্থতার কারণ কী?

- ☐ মানুষের দেহকোষে কয়টি ক্রোমোজোম থাকে? এদের মধ্যে কয়টি সেক্স ক্রোমোজোম? (৩৫তম বিসিএস)
- ☐ জিন (gene) বলতে কি বোঝায়? জেনেটিক বিশৃঙ্খলার দুটি কারণ লিখুন। (৩৫তম বিসিএস)
- ☐ DNA টেস্টের মাধ্যমে বিবাদমান দম্পতির পিতৃপরিচয় কীভাবে নিশ্চিত করা যায়? (৩৫তম বিসিএস)
- ☐ কৃষিবিজ্ঞানে GMO এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করুন। (৩৫তম বিসিএস)
- ☐ ডেঙ্গু হিমোরাজিক ফিভার এর লক্ষণসমূহ কি কি? এর চিকিৎসা উল্লেখ করুন। (৩৪তম বিসিএস)
- ☐ এল.ডি.এল ও এইচ.ডি.এল. কি? মানবদেহের এদের কাজ কি? (৩৪তম বিসিএস)
- ☐ রক্তের আর.এইচ ফ্যাক্টর কী? এটি কেন গুরুত্বপূর্ণ? (৩৪তম বিসিএস)
- ☐ মানুষের রক্তের গ্রুপ গুলো কী কী? রক্তের R_H বা রেসাস ফেক্টর কি? এটি কেন গুরুত্বপূর্ণ? (৩৩, ২৫, ২৪ ও ১৫তম বিসিএস)
- ☐ হিমোগ্লোবিন কি? এটি মানব দেহে কোন ভূমিকা পালন করে? (৩৩, ২১তম বিসিএস)
- ☐ রক্তচাপ কি systolic ও Diastolic pressure বলতে কি বুঝায়? রক্তচাপ মাপার যন্ত্রের নাম লিখুন। (৩৩, ২৫ ও ১১তম বিসিএস)
- ☐ কেমিওথেরাপি কি? ইহা কেন ব্যবহার করা হয়। (৩৩, ১০তম বিসিএস)
- ☐ ইনসুলিন (Insuline) কি এবং এটি কি কাজে লাগে? (৩৩, ২১ ও ১৫তম বিসিএস)
- ☐ Angins বলতে কী বুঝায়? Heart Aattack ও Stroke এর মধ্যে পার্থক্য কি? Coronary Angiography কি? হৃদরোগীদের চিকিৎসায় ব্যবহৃত Coronary by-pass ও 'angiography'-এর মধ্যে পার্থক্য কি? Pacemaker কি? (৩১, ৩০, ২৮, ২৩, ২১তম বিসিএস)
- ☐ ব্লাড ক্যান্সার কত প্রকার? এর চিকিৎসা সম্পর্কে লিখুন। (৩১তম বিসিএস)
- ☐ উচ্চ রক্তচাপ (Hypertension) কি? উচ্চ রক্তচাপের লক্ষণ, কারণ ও প্রভাবগুলো বর্ণনা করুন। (৩০তম বিসিএস)
- ☐ Anthrax কি? এ রোগের উৎস, বিস্তার ও প্রতিরোধ সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দিন। (৩০তম বিসিএস)
- ☐ কোলেস্টেরল কি? এলডিএল ও এইচডিএল কি? কোলেস্টেরল মানব দেহে কি ক্ষীত করে? কিভাবে কোলেস্টেরল কমানো যায়? (২৯, ২৭, ২৪, ১৩ ও ১০তম বিসিএস)
- ☐ ডিজাইনফেক্ট্যান্ট এবং এ্যান্টিসেপটিক এর মধ্যে প্রভেদ কি এবং এদের প্রয়োগস্থান কোথায়? (২৭তম বিসিএস)
- ☐ ডেঙ্গু রোগে রক্তের কণিকা ভেঙে যায়? এই রোগ কিভাবে বাহিত হয়? (২৫তম বিসিএস)
- ☐ পাকস্থলী থেকে নিঃসৃত এনজাইমগুলো কি কি (২৪তম বিসিএস)
- ☐ ক্রোমোজোম (Chromosime) ও জিন (Gene)-এর পার্থক্য কি? (২৪, ১৫তম বিসিএস)
- ☐ 'Test-tube' শিশু কি? (২৩তম BCS)
- ☐ 'জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং'-এর একটি প্রয়োগ বর্ণনা করুন। (২০তম BCS)
- ☐ পরিপাকযন্ত্রের মধ্যে হজমে সাহায্যকারী উপাদান কি কি? (১৮তম BCS)
- ☐ 'জিন ব্যাংক' বলতে কি বুঝায়? (১৩তম BCS)
- ☐ ভিটামিন 'এ'-র অভাবজনিত রোগ নিবারণে সবুজ শাকসবজি কিছু তেল দিয়ে রান্না করে খাওয়ার পরামর্শ দেয়া হয়। এখানে তেলের ভূমিকাটা কি? (১৩তম BCS)
- ☐ ক্যান্সার কোষের সঙ্গে সাধারণ সুস্থ কোষের পার্থক্য মূলত কি? (১৩তম BCS)
- ☐ ডায়রিয়া হলে যে লবণ গুড়ের শরবত খাওয়ানো হয়, তাতে লবণ ও গুড়ের (অথবা চিনির) ভূমিকা কি? (১৩তম BCS)
- ☐ কি ক্রটির জন্য বহুমূত্র রোগ হয়? (১১তম BCS)
- ☐ বাতজ্বরের লক্ষণ কি? (১১তম BCS)
- ☐ শিশুদের কখন কোন টিকা দেয়া দরকার? ক) বি. সি. জি. (যক্ষ্মারোগ), খ) হাম, গ) পোলিও। (১১তম BCS)



যেভাবে প্রশ্ন হতে পারে

১. Vaccination বলিতে কি বুঝায়? বাংলাদেশে মানবদেহের জন্য প্রচলিত Vaccine গুলি কি কি?
২. ডিজাইনফেক্ট্যান্ট এবং এ্যান্টিসেপটিক-এর মধ্যে প্রকারভেদ কি এবং এদের প্রয়োগস্থান কোথায়?
৩. জীব প্রযুক্তির মাধ্যমে উৎপাদিত তিনটি দুগ্ধজাত খাদ্যের নাম লিখুন।
৪. মানুষের দেহকোষে কয়টি ক্রোমোজোম থাকে? এদের মধ্যে কয়টি সেক্স ক্রোমোজোম?
৫. জিন (gene) বলতে কী বোঝায়? জেনেটিক বিশৃঙ্খলার দুটি কারণ লিখুন।
৬. DNA টেস্টের মাধ্যমে বিবাদমান দম্পতির পিতৃপরিচয় কীভাবে নিশ্চিত করা যায় ?
৭. নিউক্লিক অ্যাসিড কি? এর অবস্থান ও প্রকারভেদ লিখুন।
৮. RNA-এর ভৌত ও রাসায়নিক গঠন বর্ণনা করুন। RNA-এর কাজ লিখুন।
৯. ন্যানোপ্রযুক্তি (Nanotechnology) কি? এ সম্পর্কে আলোচনা করুন।

□ ইনসুলিন (Insulin) কি এবং এটি কি কাজে লাগে?

(৩৩, ২১ ও ১৫তম BCS)

অগ্ল্যাশয়ের 'আইলটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স' নামক গ্রন্থির বিটা কোষ থেকে নিঃসৃত এক প্রকার হরমোন হচ্ছে ইনসুলিন। ইনসুলিনের প্রধান কাজ হচ্ছে রক্তে গ্লুকোজের বিপাক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করা। কোনো কারণে প্রয়োজনানুপাতে ইনসুলিন নিঃসৃত না হলে গ্লুকোজের বিপাক ক্রিয়া ব্যাহত হয় ও রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বেড়ে যায়। এ অবস্থায় মূত্রের সাথে গ্লুকোজ দেহ থেকে বের হয়ে যায়। ফলে বহুমূত্র বা ডায়াবেটিস রোগ সৃষ্টি হয়। ইনসুলিন উপরোক্ত কাজ ছাড়াও শ্বেতসার, আমিষ ও চর্বি'র বিপাক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।

□ ডায়াবেটিক ও ইনসুলিন-এর মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা করুন।

(৩৮, ৩৩তম BCS)

'ডায়াবেটিস' শব্দের মূল ভাবার্থ হল শরীর থেকে কোন পদার্থ অতিরিক্ত পরিমাণে বের হয়ে যাওয়া। এটি ইনসুলিনের সার্বিক কিংবা আপেক্ষিক অভাবের ফলে সৃষ্টি এমন এক রোগ যার ফলে গ্লুকোজ কোষে ঢুকতে পারে না; রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বেড়ে যায় এবং অতিরিক্ত গ্লুকোজ মূত্র দিয়ে দেহ থেকে বের হয়ে যায়। খাদ্য নিয়ন্ত্রণ, রক্তে শর্করা কমানোর জন্য মুখে খাওয়ার ঔষধ ও ইনসুলিন ব্যবহারে এ রোগ নিয়ন্ত্রণ করা যায়। অগ্ল্যাশয়ের আইলটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স-এর বিটা কোষ থেকে নিঃসৃত হরমোনকে ইনসুলিন বলে। এটি একটি প্রোটিন জাতীয় হরমোন। এতে যথাক্রমে ২১টি ও ৩০টি অ্যামাইনো এসিড সম্বলিত দু'টি পেপটাইড শৃঙ্খল বিদ্যমান। ইনসুলিনের অভাবে বা কম নিঃসরণের ফলে রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। ইনসুলিনের প্রধান কাজ রক্তে গ্লুকোজের বিপাক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করা। এটি কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন ও স্নেহ পদার্থের বিপাকেও অংশ নেয়।

□ হরমোন কি? মানবদেহে হরমোনের কাজ লিখুন।

(৩১ ও ২৫তম BCS)

হরমোন হলো অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে নির্গত এক বিশেষ ধরনের জৈব রাসায়নিক পদার্থ, যা সরাসরি রক্তে মিশে রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমে দেহের যাবতীয় জৈব কার্যসমূহ সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রণ করে। নিচে বিভিন্ন প্রকার হরমোনের কাজ বর্ণনা করা হলো -

- গ্রোথ হরমোন : দেহ বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। এর অভাবে মানুষ বেটে হয়।
- থাইরক্সিন হরমোন : দেহের বিপাকে সহায়তা করে।
- ইনসুলিন : রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ কমায় এবং শর্করা বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে। এর অভাবে ডায়াবেটিস রোগ হয়।
- গ্রুকাগন : রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বৃদ্ধি করে।
- প্রোল্যাকটিন হরমোন : স্তন বর্ধনে এবং দুগ্ধ নিঃসরণে সহায়তা করে।
- অ্যাড্রেনালিন হরমোন : জরুরি বিপাক ক্রিয়ার সাহায্য করে। বিপদ মোকাবিলায় সহায়তা করে।
- টেস্টোস্টেরন : পুরুষের আনুষঙ্গিক যৌন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে সহায়তা করে এবং শুক্রাণু উৎপাদন করে।
- ইস্ট্রোজেন ও প্রজেষ্টেরন : স্ত্রীলোকের আনুষঙ্গিক যৌন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে সাহায্যতা করে।
- রিলাক্সিন : স্ত্রীলোকের গর্ভাবস্থায় শ্রেণিবন্ধনী শিথিল করে।

□ পাকস্থলী থেকে নিঃসৃত এনজাইমগুলো কি কি?

(২৪তম BCS)

পাকস্থলী থেকে নিঃসৃত এনজাইমগুলো হলো পেপসিন, রেনিন, অ্যামাইলেজ, ট্রিপসিন ইত্যাদি।

□ স্টেমসেল থেরাপি কী? উদাহরণসহ চিকিৎসাবিজ্ঞানে স্টেমসেল থেরাপির অবদান আলোচনা করুন।

(৪০তম বিসিএস)

স্টেমসেল থেরাপি ও অবদান : স্টেমসেল থেরাপি হচ্ছে বিশেষ কোনো রোগের প্রতিরোধ বা চিকিৎসায় স্টেমসেলের ব্যবহার। শরীরের ক্ষতিগ্রস্ত অংশগুলিকে পুনঃসৃষ্টি ও মেরামত করার জন্য স্টেমসেল থেরাপি দেওয়া হয়। বর্তমানে বিজ্ঞানীরা পরীক্ষাগারে স্টেমসেল তৈরি করছে যা দিয়ে বিভিন্ন রোগ, যেমন- লিউকেমিয়া, লিম্ফোমা ইত্যাদি-এর চিকিৎসা করছে। বোনম্যারো ট্রান্সপ্লান্টের ক্ষেত্রে স্টেমসেল থেরাপি অগ্রগণ্য ভূমিকা পালন করছে। ধারণ করা হচ্ছে, কোভিড-১৯ চিকিৎসায় স্টেমসেল থেরাপি উল্লেখযোগ্য অবদান রাখবে।

□ Vaccine কি? ভ্যাক্সিন (Vaccine) এর প্রয়োগ লিখুন।

(৩৩তম BCS)

ভ্যাক্সিন শব্দের অর্থ প্রতিরোধক। অর্থাৎ ভ্যাক্সিনের মাধ্যমে পূর্ব থেকেই রোগের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ গড়ে তোলা যায়। নির্দিষ্ট ভ্যাক্সিন নির্দিষ্ট রোগের বিরুদ্ধে কাজ করে।

প্রয়োগ: কিছু কিছু ভাইরাস এবং ব্যাকটেরিয়া দ্বারা শরীর একবার সংক্রমিত হলে শরীর স্বয়ংক্রিয়ভাবে অ্যান্টিবডি তৈরি হয়ে যায়। সেই অ্যান্টিবডি পরবর্তীতে ঐ রোগের সংক্রমণ থেকে শরীরকে রক্ষা করে। ভ্যাক্সিনের মাধ্যমে নির্দিষ্ট রোগের জীবাণু সরাসরি অথবা বিশেষভাবে প্রক্রিয়াজাত করে এমন মাত্রায় শরীরের প্রবেশ করানো হয় যাতে সেটি রোগ সৃষ্টি না করে অ্যান্টিবডি তৈরি করতে পারে। সেই অ্যান্টিবডিই পরবর্তীতে ঐ রোগ থেকে শরীরকে রক্ষা করে।

❑ **Vaccination** বলিতে কি বুঝায়? বাংলাদেশে মানবদেহের জন্য প্রচলিত **Vaccine** গুলি কি কি? (৩০তম BCS)

ভ্যাক্সিন অর্থ প্রতিরোধক। ভ্যাক্সিনের মাধ্যমে রোগের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ গড়ে তোলা যায়। ভ্যাক্সিন ব্যবহারের মাধ্যমে মানব শরীরের জন্য ভয়াবহ কয়েকটি রোগ প্রতিরোধের কার্যকর ব্যবস্থা গ্রহণই ভ্যাক্সিনেশন। রোগ প্রতিরোধের জন্য বাংলাদেশে মানুষের দেহে যেসব ভ্যাক্সিন প্রয়োগ করা হয় সেগুলো হল-

রোগ	ভ্যাক্সিন	রোগ	ভ্যাক্সিন
যক্ষা	বিসিজি	ডিপথেরিয়া, টিটেনাস, হুপিংকাশি	ডিপিটি
পোলিও	ওপিভি	টাইফয়েড	টিএবিসি
হাম	এমএমআর	জলাতঙ্ক	র্যাবিস
হেপাটাইটিস	হেপাটাইটিস ভ্যাক্সিন		

❑ **Antibiotic ও Antiseptic** কি? উদাহরণ দিন। (৩৫, ৩০, ২৮তম BCS)

এন্টিসেপটিক (Antiseptic): যে সব বস্তু জীবাণুর বিস্তার ও বৃদ্ধি সীমিত করে অসংক্রামক অবস্থায় রাখে তাদের এন্টিসেপটিক বলে। এন্টিবায়োটিক (Antibiotic): এন্টিবায়োটিক এক ধরনের রাসায়নিক পদার্থ যা অণুজীব থেকে বা রাসায়নিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে সৃষ্টি হয় এবং যা পোষকের দেহের ক্ষতি না করে জীবাণু ধ্বংস বা বংশবৃদ্ধি ব্যাহত করে।

✎ এন্টিবায়োটিক ও এন্টিসেপটিকের মধ্যে পার্থক্য-

এন্টিসেপটিক	এন্টিবায়োটিক
১। এন্টিসেপটিক হলো জীবাণু প্রতিরোধক।	১। এন্টিবায়োটিক হল জীবাণু প্রতিষেধক।
২। এটি পানির সাথে মিশিয়ে বা স্প্রে করে ব্যবহার করা হয়।	২। এটি ঔষধ হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
৩। এটি প্রাণীদেহের বাইরের আবরণে ছাড়াপ্রাণীর ব্যবহার্য সামগ্রীতেও ব্যবহার করা হয়।	৩। এটি প্রাণীদেহের অভ্যন্তরে ব্যবহার করা হয়।
৪। সংক্রমণ না হওয়া সত্ত্বেও জীবাণু প্রতিরোধের জন্য এটি প্রয়োগ।	৪। সংক্রমণ শুরু হওয়ার পর জীবাণু ধ্বংসের জন্য এটি প্রয়োগ করা হয়।
৫। উদাহরণ- ডেটল, স্যাভলন ইত্যাদি।	৫। উদাহরণ- পেনিসিলিন, এমপিসিলিন ইত্যাদি।

❑ রোগ নিরূপণে **EEG, ECG** এবং **CTScan**- এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন। (২৯ ও ২০তম BCS)

EEG (ইইজি): EEG- এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Electroencephalography। মস্তিষ্কের বৈদ্যুতিক কার্যক্রম পরীক্ষার একটি পদ্ধতি হচ্ছে EEG। এ পদ্ধতিতে ঘাড় ও মস্তিষ্কের বিভিন্ন জায়গায় তড়িৎদ্বার স্থাপনের মাধ্যমে মস্তিষ্কের বৈদ্যুতিক কার্যক্রমকে গ্রাফ আকারে রেকর্ড করা হয়। মৃগী, স্ট্রোক প্রভৃতি রোগ নিরূপণ ও চিকিৎসায় EEG ব্যবহৃত হয়।

ECG (ইসিজি): ইলেকট্রোকার্ডিওগ্রাফি (Electrocardiography) সংক্ষেপে ই. সি. জি হল হৃদযন্ত্রের স্পন্দনের ফলে সৃষ্ট বিদ্যুৎ-কম্পনের রেখাচিত্র অঙ্কনের একটি যান্ত্রিক ব্যবস্থা। এইভাবে গৃহীত রেখাচিত্রকে বলা হয় ইলেকট্রোকার্ডিওগ্রাম (E.C.G.)। হৃদযন্ত্রের সমস্তপ্রকারের কাজ কর্মই বিদ্যুৎ কম্পনের দ্বারা পরিচালিত হয়। বিভিন্ন ভালভ, যেগুলি থেকে রক্ত প্রবাহিত হয়, সেগুলি সহ হৃদযন্ত্রের প্রতিটি অঙ্গই নিজ নিজ বিদ্যুৎ-তরঙ্গের প্যাটার্ন (বিন্যাস) সৃষ্টি করে। এই বিদ্যুৎ স্পন্দনের পৃথক পৃথক রেখাকে চিহ্নতরঙ্গের যান্ত্রিক ব্যবস্থাকেই বলা হয় ইলেকট্রোকার্ডিওগ্রাফি। এ পদ্ধতিতে দেহের বিভিন্ন জায়গায় বারটি তড়িৎদ্বার স্থাপনের মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের কার্যক্রমকে গ্রাফ আকারে রেকর্ড করা হয়। বিভিন্ন ধরনের হৃদরোগ সনাক্তকরণ ও চিকিৎসায় ECG ব্যবহৃত হয়।

CTScan (সিটি স্ক্যান): এক্স-রে ব্যবহারের মাধ্যমে দেহের অভ্যন্তরস্থ কোনো অঙ্গের ত্রিমাত্রিক ইমেজ বা ছবি তৈরি করার পদ্ধতিকে সিটি স্ক্যান বলা হয়। এ পদ্ধতিতে প্রথমে এক্স-রে ব্যবহার করে দেহের অভ্যন্তরস্থ কোনো অঙ্গের অনেকগুলো দ্বিমাত্রিক ছবি তোলা হয়। পরবর্তীতে এ দ্বিমাত্রিক ছবিগুলোকে একত্রিত করে কম্পিউটারের সাহায্যে অঙ্গটির ত্রিমাত্রিক ছবি তৈরি করা হয়। মস্তিষ্ক, যকৃত, হৃৎপিণ্ড, বৃক্ক এবং দেহের অভ্যন্তরস্থ বিভিন্ন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের গঠনগত অস্বাভাবিকতা ও রোগ নির্ণয়ে সিটি স্ক্যান ব্যবহার করা হয়।

❑ **Antigen, Antibody ও Immunity কি?**

(২৮তম BCS)

অ্যান্টিবডি রক্তে উৎপন্ন প্রতিরোধক পদার্থবিশেষ। দেহে যখন কোনো রোগজীবাণু, ভাইরাস প্রভৃতি প্রবেশ করে, তখন তাদের প্রতিহত করার জন্য শ্বেত কণিকা থেকে এক প্রকার প্রোটিনজাতীয় পদার্থ উৎপন্ন হয়। একে অ্যান্টিবডি বলে। অ্যান্টিবডি যেসব প্রোটিন কণাকে ধ্বংস করে বা যে প্রোটিনের প্রবেশের ফলে দেহে অ্যান্টিবডি সৃষ্টি হয় তাদের অ্যান্টিজেন বলে। অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে দেহে প্রতিষ্ঠিত রোগজীবাণু বা অ্যান্টিজেনকে প্রতিহত করার ক্ষমতাকে ইমিউনিটি বা অনাক্রম্যতা বলে।

❑ **ভ্যাক্সিন কি? গুটি বসন্তের টিকা কিভাবে তৈরি হয়?**

(২৭তম BCS)

ভ্যাক্সিন: আমাদের দেহের জীবাণুঘটিত প্রত্যেকটি রোগ একেকটি নির্দিষ্ট জীবাণু দ্বারা সংক্রমণের কারণে হয়ে থাকে। কোনো একটি রোগের জন্য দায়ী নির্দিষ্ট জীবাণুগুলোকে বিশেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এমন মাত্রায় দুর্বল ও নিষ্ক্রিয় করে ফেলা হয় যেন উক্ত জীবাণুগুলো আমাদের শরীরে প্রবেশ করলে কোনো রোগ সৃষ্টি করতে না পারে। এ দুর্বল ও প্রক্রিয়াজাত জীবাণুগুলোকে যখন আমাদের রক্তে তথা শরীরে প্রবেশ করানো হয় তখন এটি আমাদের শরীরের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতাকে জাগ্রত করে তোলে কিন্তু কোনো রোগ সৃষ্টি করে না। এই রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা জাগ্রত হওয়ার কারণে উক্ত জীবাণুর বিরুদ্ধে এক ধরনের শক্তিশালী এন্টিবডি তৈরি হয় যা উক্ত জীবাণু ধ্বংস করতে সক্ষম। পরবর্তীতে উক্ত রোগের কোনো সক্রিয় জীবাণু যখন আমাদের শরীরে প্রবেশ করে তখন পূর্বে সৃষ্ট এ এন্টিবডিগুলো রোগ সৃষ্টিতে সক্ষম জীবাণুগুলোকে মেরে ফেলে। ফলে কোনো রোগ সৃষ্টি হয় না। এভাবে কোনো রোগের জন্য দায়ী জীবাণুগুলোকে বিশেষভাবে প্রক্রিয়াজাত করে উক্ত রোগের বিরুদ্ধে আমাদের দেহে প্রতিরোধ ব্যবস্থা গড়ে তোলাকেই ভ্যাক্সিন বলা হয়।

গুটি বসন্তের টিকা তৈরির প্রক্রিয়া: গুটি বসন্ত দ্বারা আক্রান্ত কোনো প্রাণীর দেহ থেকে প্রথমে গুটি বসন্তের জন্য দায়ী নির্দিষ্ট প্রজাতির ভাইরাস সংগ্রহ করা হয়। পরবর্তীতে সংগৃহীত এই নির্দিষ্ট প্রজাতির ভাইরাসকে বিশেষভাবে প্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে গুটি বসন্তের টিকা তৈরি করা হয়।

❑ **ডিজাইনফেক্ট্যান্ট এবং অ্যান্টিসেপটিক-এর মধ্যে প্রকারভেদ কি এবং এদের প্রয়োগস্থান কোথায়?**

(২৭তম BCS)

ডিজাইনফেক্ট্যান্ট (Disinfectant) ও অ্যান্টিসেপটিকের (Antiseptic) মধ্যকার পার্থক্য নিচে তুলে ধরা হলো :

- ডিজাইনফেক্ট্যান্ট দ্বারা কোনো বস্তুকে প্রায় সম্পূর্ণরূপে জীবাণুমুক্ত করা যায়। এর দ্বারা জীবাণু ধ্বংসের হার শতকরা ৯৯.৯৯ ভাগ। অপরদিকে, অ্যান্টিসেপটিক দেহে জীবাণু সংক্রমণের (infection) সম্ভাবনা বহুলাংশে কমিয়ে দেয় কিন্তু দেহকে সম্পূর্ণরূপে জীবাণুমুক্ত করতে পারে না।
- ডিজাইনফেক্ট্যান্ট শরীরের জীবন্ত কোষ ও টিস্যুতে প্রয়োগ করা যায় না। কারণ এটি জীবদেহের জন্য খুবই ক্ষতিকর। কিন্তু অ্যান্টিসেপটিক তুলনামূলকভাবে কম ক্ষতিকর হওয়ায় এটি শরীরের যে কোনো অংশে প্রয়োগ করা যায়।
- আয়োডিন দ্রবণ, তুঁতে, ওজোন ও ক্লোরিন গ্যাস ইত্যাদি হলো ডিজাইনফেক্ট্যান্ট-এর উদাহরণ। অপরদিকে, ৭০% ইথানল দ্রবণ, ৩% হাইড্রোজেন পার-অক্সাইড দ্রবণ ইত্যাদি হলো অ্যান্টিসেপটিকের উদাহরণ।

➤ **প্রয়োগস্থান-**

ডিজাইনফেক্ট্যান্ট: যে কোনো প্রাণহীন বস্তুতে প্রয়োগ করা হয়।

অ্যান্টিসেপটিক: মানবদেহের ত্বকে অথবা যে কোন প্রাণীদেহের ত্বকে প্রয়োগ করা যায়।

❑ **পেনিসিলিন কি এবং কে আবিষ্কার করেন?**

(১৫তম BCS)

পেনিসিলিন একটি এন্টিবায়োটিক ঔষধ। এটি সাধারণত *Penicillium notatum* বা *Penicillium chrysogenum* নামক ছত্রাক থেকে উৎপাদন করা হয়। স্কটিশ জীবাণুবিদ অ্যালেকজান্ডার ফ্লেমিং ১৯২৯ সালে এটা আবিষ্কার করেন।

- ☑ এন্টিসেপটিক ☑ এন্টিবায়োটিক ☑ পেনিসিলিন ☑ প্লাস্টিক সার্জারি ☑ আলট্রাসোনোগ্রাফি



☐ টিকা (Vaccine) কি?

টিকা প্রকৃতপক্ষে বিশেষ ধরনের রোগ প্রতিরোধকারী জীবাণু। এগুলো কোন প্রাণীর দেহে নির্দিষ্ট পরিমাণে ঢুকিয়ে দিলে তা দেহের মধ্যে বিশিষ্ট রোগের প্রতিরোধকারী, প্রোটিন (এন্টিবডি) সৃষ্টি হয়, যা ঐ রোগের আক্রমণ থেকে দেহকে রক্ষা করে। সাধারণত ব্যাকটেরিয়া ভাইরাস, ইত্যাদি থেকে বিভিন্ন রোগের টিকা তৈরি করা হয়। হাম, পোলিও, যক্ষ্মা, বসন্তপ্রভৃতি রোগের টিকা দেওয়া অত্যন্ত জরুরি।

☐ EPI কি?

EPI এর পূর্ণরূপ Expanded Programme on Immunization. ভ্যাক্সিন প্রয়োগের মাধ্যমে এটি মারাত্মক রোগ থেকে বিশ্বের সকল শিশুকে রক্ষার জন্য বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থার বিশ্বব্যাপি এই কর্মকান্ড পরিচালনা করছে। এই ৬টি রোগ হলো- ডিপথেরিয়া, হাম, হুপিংকাশি, ধনুস্টংকার, পোলিও ও যক্ষ্মা।

☐ শিশুদের মারাত্মক রোগের হাত থেকে রক্ষার জন্য কখন টিকা দিতে হয়?

শিশুদের মোট ৬টি মারাত্মক রোগের টিকা জন্মের পর এক বছরের মধ্যে দিতে হয়।

রোগের নাম	টিকার নাম	সময়
ডিপথেরিয়া	ডিপিটি টিকা	জন্মের দেড়মাস থেকে এক বছর বয়সের মধ্যে
হুপিং কাশি	ডিপিটি টিকা	এক মাস অন্তর অন্তর মোট তিনটি ডোজ
ধনুস্টংকার		
পোলিও	ওরাল পোলিও ভ্যাক্সিন (OPV)	জন্মের পর দেড় মাস থেকে এক বছর বয়সের মধ্যে এক মাস অন্তর অন্তর তিন বার খাওয়াতে হবে।
হাম	এমএমআর	৯ মাস পূর্ণ হলে এক ডোজ।
যক্ষ্মা	বিসিজি	জন্মের পর ১ বছরের মধ্যে যে কোন সময় এই টিকা দিতে হয়।

☐ X-ray কি? চিকিৎসা বিজ্ঞানে X-ray- এর গুরুত্ব কি?

এক্স-রে (X-ray) : দ্রুতগতিসম্পন্ন ইলেকট্রন কোনো ধাতব পদার্থের উপর পতিত হলে ধাতব পদার্থ হতে উচ্চ ভেদন ক্ষমতা সম্পন্ন যে বিকিরণ নির্গত হয় তাই। এক্স-রে-বা রঞ্জন রশ্মি। ১৮৯৫ সালে বিখ্যাত জার্মান বিজ্ঞানী উইলিয়াম রন্টজেন এক্স-রে আবিষ্কার করেন।

চিকিৎসাবিজ্ঞানে X-ray- এর গুরুত্ব: আধুনিক চিকিৎসাবিজ্ঞানে এক্স-রে-এর ব্যবহার রোগ নির্ণয়ে ও চিকিৎসায় বিরাট পরিবর্তন ঘটিয়েছে। চিকিৎসাবিজ্ঞানে এক্স-রে-এর গুরুত্ব নিচে উল্লেখ করা হলো-

১. দাঁতের গোড়ায় ঘা, হাঁড় ভাঙার সমস্যা নির্ণয়ে ও অস্ত্রোপচারের পূর্বে ও পরে এক্স-রে-এর ব্যবহার অপরিহার্য।
২. শরীরের কোনো অংশের হাঁড় স্থানচ্যুত হলে, হাড় ভেঙ্গে গেলে বা শরীরের কোনো অংশে অবস্থিত কোনো বস্তুপ্রবেশ করলে এক্স-রে-এর দ্বারা তানির্ণয় করা যায়।
৩. আলসার, ক্যান্সার, টিউমার, যক্ষ্মা, কিডনির পাথর প্রভৃতি রোগ নির্ণয় এবং রোগের সঠিক চিকিৎসায় এক্স-রে ব্যবহার করা হয়।

☐ এমআরআই (MRI) কি? এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন।

এমআরআই: এমআরআই ইংরেজি MagneticResonanceImagine-এর সংক্ষিপ্তরূপ। এটি ব্যথাহীন এবং নিরাপদ রোগ নির্ণয় পদ্ধতি। এ যন্ত্রে শক্তিশালী চৌম্বকক্ষেত্র এবং রেডিও তরঙ্গ ব্যবহার করে শরীরের কোনো স্থানের বা অঙ্গের বিস্তৃত প্রতিবিম্ব গঠন করা হয়।

MRI-এর কার্যপ্রণালী: এই যন্ত্রে এক্সরে বা অন্য কোনো ধরনের বিকিরণ ব্যবহার করা হয় না। শরীরে যে অংশের এমআরআই স্ক্যান করা হয় সেখান থেকে প্রাপ্ত সংকেতকে একটি কম্পিউটারের সাহায্যে পরিবর্তিত করে সেই অংশের অত্যন্ত স্পষ্ট প্রতিবিম্ব গঠন করা হয়। প্রত্যেকটি প্রতিবিম্ব শরীরের কোনো স্থানের এক একটি ফালি বা স্লাইসের মতো কাজ করে। এভাবে অনেকগুলো প্রতিবিম্ব তৈরি করা হয়, যেগুলো শরীরের ঐ অংশের সকল বৈশিষ্ট্যকে ফুটিয়ে তুলে।

চিকিৎসা বিজ্ঞানে MRI এর ব্যবহার: এমআরআই হলো ব্যথাহীন এক নিরাপদ রোগ নির্ণয় পদ্ধতি। নিম্নে এর ব্যবহার উল্লেখ করা হলো-

পায়ের গোড়ালির মচকানো এবং পিঠের ব্যথায় এমআরআই ব্যবহার করে জখমের বা আঘাতের তীব্রতা নিরূপণ করা হয়।

ব্রেন এবং মেরুদণ্ডের (spinalcord) বিস্তৃতি প্রতিবিম্ব তৈরির জন্য এ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

□ এনডোসকপি (Endoscopy) কি? কার্যপ্রণালী বর্ণনা করুন।

অপটিক্যাল ফাইবার সাহায্যে শরীরের ভেতরে আলোক উৎস প্রবেশ করিয়ে গ্যাস্ট্রো ইনটেস্টিনাল ট্র্যাক্টে সরাসরি পর্যবেক্ষণকে এনডোসকপি বলে। ফাইব্রোটিক এডোসকপি ব্যবহারের মাধ্যমে আলোক উৎসের অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনকে কাজে লাগিয়ে পাকস্থলীর ঘা পর্যবেক্ষণ করা হয়। এক্স-রে রিপোর্ট সন্দেহজনক হলে। গ্যাস্ট্রিক আলসার, পেপটিক আলসার, ডিউডেনাম আলসার, ক্যান্সার কোষ, অবাস্তিত বস্তু অপসারণের পরীক্ষা প্রভৃতি ক্ষেত্রে এনডোসকপি করা হয়।

Endoscopy কার্যপ্রণালী: এনডোসকপি যন্ত্রে দুটি নল থাকে, এদের একটির মধ্যে দিয়ে বাইরে থেকে রোগীর শরীরের নির্দিষ্ট অঙ্গে আলো প্রেরণ করা হয়। আলোক তন্তু ভেতরের দেয়ালে আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের মাধ্যমে উজ্জ্বল আলোরোগীর দেহ গহ্বরে প্রবেশ করে। এ আলোরোগাক্রান্ত বা ক্ষতিগ্রস্ত অঙ্গকে আলোকিত করে। দ্বিতীয় আলোক তন্তু নলের ভেতর দিয়ে আলোর প্রতিফলিত অংশ একইভাবে ফিরে আসে। প্রতিফলিত আলো অভিনেত্র লেন্সের মাধ্যমে চিকিৎসকের চোখে প্রবেশ করে। ফলে চিকিৎসক পরীক্ষণীয় অঙ্গের অভ্যন্তরে কী ঘটছে হচ্ছে তা দেখতে পারেন।

অ্যান্টিবায়োটিক

শরীরে বিভিন্ন ইনফেকশনের চিকিৎসার জন্য যে ঔষধ ব্যবহার করা হবে তা হলো অ্যান্টিবায়োটিক। ইনফেকশন সাধারণত ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস, ছত্রাক এবং অন্যান্য আরো কিছু জীবাণু দিয়ে হয়ে থাকে। অ্যান্টিবায়োটিক ঔষধ সাধারণত ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে ব্যবহার করা হয়। সাধারণত ছত্রাক জাতীয় উদ্ভিদের জীবাণু থেকে অ্যান্টিবায়োটিক প্রস্তুত করা হয়। যেমন- পেনিসিলিন, ক্লোরোমাইসিন, টেপটোমাইসিন প্রভৃতি অ্যান্টিবায়োটিক ঔষধ হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

১৯২৯ খ্রিস্টাব্দে স্যার আলেকজান্ডার ফ্লেমিং সর্বপ্রথম পেনিসিলিন নামক অ্যান্টিবায়োটিক আবিষ্কার করেন। এন্টিবায়োটিক ব্যবহার করলে জীবাণুর কোষ প্রাচীর গঠিত হয় না। তাই অভিশ্রবণ প্রক্রিয়ার জীবাণু দেহে পর্যন্ত পানির অণু প্রবেশ ঘটে এবং জীবাণুর দেহে ভেঙ্গে যায়। এইভাবে এন্টিবায়োটিক জীবাণুকে ধ্বংস করে।

উৎস:ক. প্রাকৃতিক- সাধারণত অন্য কোন ব্যাকটেরিয়া ছত্রাক কিংবা গাছপালা থেকে সংগ্রহ করা হয়। যেমন- পেনিসিলিন।

খ. কৃত্রিম- রাসায়নিক প্রক্রিয়ার তৈরি করা হয়।

অ্যান্টিবায়োটিক রেজিস্ট্যান্স: অ্যান্টিবায়োটিক মানব কল্যাণ ও চিকিৎসা বিজ্ঞানে আশীর্বাদ স্বরূপ। কিন্তু কিছু ক্ষেত্রে অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহার সতর্কতার অভাবে নির্দিষ্ট কিছু অ্যান্টিবায়োটিকের কার্যকারিতা নষ্ট হয়ে যায়। ফলে ঐ ঔষধ আর সেই রোগে কাজ করে না।

✎ কারণগুলো নিম্নরূপ-

১. যে কোন ভাইরাস জনিত রোগের ক্ষেত্রে অ্যান্টিবায়োটিকের ভুল ব্যবহার।
২. যদি প্রয়োগের মাত্রা কম হয় অথবা প্রয়োজনের চেয়ে কম সময় ব্যবহার করা হয়।
৩. যদি অপ্রয়োজনে বেশি ব্যবহার করা হয়।

আমাদের দেশে সাধারণত জ্ঞানের অভাবে রোগী সামান্য প্রয়োজনে অ্যান্টিবায়োটিক খাওয়া শুরু করে এবং রোগের লক্ষণ কমে যাবার পর ঔষধ বন্ধ করে দেয়। এতে করে অনেক চমৎকার অ্যান্টিবায়োটিক এখন আর আমাদের দেশে কাজ করছে না।

✎ পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া:

১. সাধারণ পার্শ্বপ্রতিক্রিয়াগুলোর মধ্যে দেখা যায় অনেকের ডায়রিয়া বা কোষ্ঠকাঠিন্য হতে পারে। এছাড়া বমি ভাব বা বমি হতে পারে।

২. বেশি অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহার করলে রোগীর অন্য জীবাণু দ্বারা আক্রান্ত হবার সম্ভাবনা বেড়ে যায়।

৩. অনেকের নির্দিষ্ট অ্যান্টিবায়োটিক এলার্জি থাকে। তাদের ক্ষেত্রে শরীর ফুলে যাওয়া, শ্বাসকষ্ট, চুলকানি, জ্বর, শরীরে চাকা চাকা দাগ। এসব হতে পারে। একবার এরকম হলে পরবর্তীতে আর সেই অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহার করা উচিত নয়।

প্লাস্টিক সার্জারি

প্লাস্টিক সার্জারি এক ধরনের শল্য-চিকিৎসা। এই চিকিৎসার ফলে জন্মগত বা কোনো দুর্ঘটনায় বিকৃত অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের বাইরের চেহারা শোধরাতে পারা যায়। মুখে বসন্তের দাগ বা অন্য কোথাও কাটা, পোড়া, এইসব খুঁত স্বচ্ছন্দে প্লাস্টিক সার্জারি করে দূর করতে পারা যায়। দেহের সৌন্দর্য বৃদ্ধির জন্য যে প্লাস্টিক সার্জারী করা হয় তাকে প্রসাধনিক শল্য চিকিৎসা (cosmeticsurgery অথবা beautysurgery) বলা হয়। মুখে বসন্তের দাগ বা কোচকানো চামড়া এ সবই দূর করা যেতে পারে। মেয়েরা ইচ্ছে মতো তাঁদের বকের আকার শুধরে নিতে পারেন। চোখের পাতা, চোঁট, নাক সব কিছুই প্লাস্টিক সার্জারির সাহায্যে মেরামত করে ফেলা যায়। যে জায়গাটা মেরামত করার দরকার ঠিক সেই আকারের চামড়া শরীরের অন্য এক জায়গায় থেকে কেটে এনে বসিয়ে দেওয়া হয়। এর জন্য দু'স্তরের মাত্র চামড়া নেওয়া হয় যাতে করে তাদের কোষ চটপট বেড়ে উঠে আক্রান্ত জায়গাটা বেমানম সারিয়ে তুলতে পারে।

আকুপাংচার

আকুপাংচার রোগের এক রকম চিকিৎসা। Acus ও Puncture শব্দ দুটি থেকে আকুপাংচার (Acupuncture) কথাটি এসেছে। Acus শব্দের অর্থ সুই এবং Puncture শব্দের অর্থ ফোটানো। সুতরাং আকুপাংচার (Acupuncture) শব্দের আক্ষরিক অর্থ সুই ফুটানো। রোগ নিরাময়ে স্টেইনলেস স্টিলের সুইয়ের প্রয়োগ প্রণালীই হল আকুপাংচার। আকুপাংচার বা সুই ফুটিয়েরোগের চিকিৎসা চীনের মানুষের হাজার হাজার বছরের গবেষণার ফল। তবে প্রাচীন ভারতবর্ষেও এরকম ধরনের চিকিৎসার প্রচলন ছিল বলে ধারণা করা হয়। আমাদের দেশে কোন ক্ষতে লোহা পুড়ে লাগিয়ে দেয়া, কবিরাজের 'গুল' দেয়া, সুই গরম করে কান ফুটো করা। উল্লেখ দেয়া সম্ভবত আকুপাংচারেরই আদিম রূপ। তবে আধুনিক আকুপাংচার চিকিৎসার রূপকার হল চীন। চীনরাই হাজার হাজার বছর সাধনা করে এই আকুপাংচার পদ্ধতিকে বিকশিত করেছেন এবং পরিণত করেছেন আধুনিক চিকিৎসা পদ্ধতিতে। এই চিকিৎসাপ্রথমে পাথরের সুই, এর পর বাঁশের সুই ব্যবহৃত হত। বর্তমানে স্টেইনলেস স্টিলের সুই ব্যবহার করা হয়। চীনের মানুষ হাজার হাজার বছর ধরে পর্যবেক্ষণ করেন যে, মানুষের দেহের বিশেষ কতগুলো জায়গায় সুই ফুটালে বিভিন্ন কষ্টের লাঘব হয়। এগুলো হল ফুসফুস, বৃহদন্ত্র, পাকস্থলী, প্লীহা, হৃদপিণ্ড, ক্ষুদ্রান্ত্র, মূত্রথলি কিডনী বা বৃক্ক, পিত্তথলি ও যকৃত।

আল্ট্রাসোনোগ্রাফি

আল্ট্রাসোনোগ্রাফি হল ব্যথাহীন এমন একটি টেকনিক যা শব্দ ও তার প্রতিধ্বনি ব্যবহার করে অণুস্থ অঙ্গকে পর্যবেক্ষণ করে ও তার অবস্থান নির্ণয় করে। শরীরের যে অংশ পরীক্ষা করা হবে তার উপর প্রথমে খনিজ তেলের মতো পিচ্ছিল কারক মাখা হয়। তারপর শব্দ তরঙ্গ নিঃসরণ করে এবং প্রতিধ্বনি গ্রহণ করে এমন একটি মাইক্রোস্কোপ জাতীয় মেশিন শরীরের চামড়ার উপর দিয়ে নাড়াচড়া করা হয়। একটি অসমিনোস্কোপ বা কম্পিউটার শব্দ তরঙ্গকে ছবিতে রূপান্তরিত করে যা টেলিভিশনের পর্দায় দেখা যায়। কিডনি ও অ্যাবডোমেনের রোগ নির্ণয়ে এটি ব্যবহৃত হয়। এছাড়া গর্ভস্থ সন্তান ছেলে না মেয়ে তা জানার কাজেও এটি ব্যবহৃত হয়।

❑ মানবদেহে কিডনীর কাজ কি?

(৩৩তম BCS)

➤ মানবদেহে কিডনীর কাজ-

১. রক্ত হতে নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ অপসারণ করে।
২. দেহে পানির স্থিতিবস্থা বজায় রাখে এবং রক্ত ও রক্তরসের পরিমাণ বজায় রাখে।
৩. অক্ষারের সমতা রক্ষা করে।
৪. বিভিন্ন প্রতিবিষ ও ঔষধ দেহ থেকে বের করে।
৫. রক্তের চাপ ও আয়তন ঠিক রাখে।

❑ অতি পরিচিত পাঁচটি পানিবাহিত রোগের নাম লিখুন?

(৩৩তম BCS)

পানির মাধ্যমে যেসব রোগের সংক্রমণ ঘটে সেগুলো পানিবাহিত রোগ। আমাদের অতিপরিচিত পাঁচটি পানিবাহিত রোগ হল- কলেরা, টাইফয়েড, ডায়রিয়া, আমাশয়, জন্ডিস।

❑ Test-tube শিশু কি?

(২৩তম BCS)

নারী গর্ভের বাইরে পুরুষের শুক্রাণুর সাথে নারীর ডিম্বাণুর মিলন ঘটানো বা নিষিক্ত করে ঐ ভ্রূণকে উপযুক্ত যত্ন ও সুরক্ষার মাধ্যমে মানব শিশুতে পরিণত করা হলে, সেই বর্ধিত শিশুকে বলা হয় টেস্টটিউব শিশু। উক্ত প্রক্রিয়ায় টেস্টটিউবটি কাজ করে নারীগর্ভের ফ্যালোপিয়ান টিউবের মত। নিষিক্ত করার পর মাতৃগর্ভে ভ্রূণটি প্রতিষ্ঠা করানো হয়। নয় মাস ধরে মাতৃগর্ভের ঐ ভ্রূণ বড় হওয়ার পর পরিপুষ্ট মানব শিশু জন্ম গ্রহণ করে। ১৯৭৮ সালে মিসেস ব্রাউন নামক এক ভদ্রমহিলা পৃথিবীর সর্বপ্রথম টেস্টটিউব শিশুটি প্রসব করেন। শিশুটি ছিল মেয়ে। তার নাম লুইস ব্রাউন। পদ্ধতিটির নিখুঁত প্রয়োগিক কৃতিত্বের অধিকারী হলেন ডঃ প্যাট্রিক স্টেপটো এবং রবার্ট এডওয়ার্ড।

❑ মানবদেহে শিরার মধ্যে বিশুদ্ধ পানি প্রবেশ করানো বিপজ্জনক কেন?

(২৩তম ইঙ্গ)

এক মানবদেহের শিরার মধ্যে থাকে রক্ত, যার ঘনত্ব বিশুদ্ধ পানির ঘনত্বের চেয়ে বেশি। শিরার মধ্যে বিশুদ্ধ পানি প্রবেশ করালে রক্তের ঘনত্ব কমে যায়। ফলে কোষে অক্সিজেন সরবরাহ ব্যাহত হয় এবং পানি প্রবেশের ফলে কোষ নষ্ট হয়ে যায়। সেজন্য মানবদেহের শিরায় বিশুদ্ধ পানি প্রবেশ করানো উচিত নয়।

❑ মানবদেহে কিডনীর কাজ কি?

(১৩তম BCS)

কিডনি মানবদেহে রক্তের ছাঁকনি হিসেবে কাজ করে থাকে। কিডনি রক্ত থেকে দেহের প্রয়োজনীয় উপাদান রেখে দূষিত ও অপ্রয়োজনীয় অংশ প্রশ্রাবের মাধ্যমে বের করে দেয়। সাধারণ প্রশ্রাবে দেহের ক্ষতিকর পদার্থ ইউরিন হিসেবে বের করে।

❑ পেটে গ্যাস হলে কার্বন ট্যাবলেট সেবণ করতে বলা হয় কেন?

(২৩তম BCS)

পেটে গ্যাস হলে যদি কার্বন ট্যাবলেট সেবন করা হয় তাহলে ট্যাবলেট গ্যাসকে পানি ও কার্বন ডাই অক্সাইডে রূপান্তরিত করে। নিঃশ্বাসের সাথে কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাস বের হয়ে যায় বলে রোগী আরাম বোধ করে।

❑ পাকস্থলীতে যে এসিড হয় এটি কি?

(২১তম BCS)

পাকস্থলীতে যে এসিড হয় তা হলো হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl)। হাইড্রোক্লোরিক এসিড পাকস্থলীতে উপস্থিতি থেকে নিষ্ক্রিয় পোসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে। হাইড্রোক্লোরিক এসিড শর্করা পরিপাকে সাহায্য করে।

❑ জীব বিবর্তনে মানুষ যে প্রজাতি তার নাম কি? এ নামের অর্থ কি?

(১৩তম BCS)

মানুষ প্রজাতির বৈজ্ঞানিক নাম হোমো সেপিয়েন্স। এ নামের মাধ্যমে মানুষকে একটি বিশেষ এবং সবপ্রজাতি থেকে আলাদা প্রজাতি হিসেবে বোঝানো হয়েছে।

❑ চোখের ছানি অপারেশনে কি করা হয়?

(১১তম BCS)

চোখে ছানি পড়া হল চক্ষুলেন্স ঘোলাটে হয়ে যাওয়া এটি ডায়াবেটিস, কোন আঘাত বা সংক্রমণের দ্বারা হতে পারে, বয়স বৃদ্ধির সাথে সাথে ছানি পড়ার সম্ভাবনা বাড়তে পারে। চোখে অস্ত্রোপচার করে রোগক্রান্ত লেন্সকে কন্ট্রাক্ট লেন্স দ্বারা প্রতিস্থাপন করে এই রোগের চিকিৎসা করা হয়। চিকিৎসা না করলে এক সময় চোখ ফুলে গিয়ে চক্ষু গোলক নষ্ট হয়ে যেতে পারে।

❑ স্বাস্থ্য কি? বাংলাদেশে স্বাস্থ্য পরিচর্যার পর্যায়গুলো কি কি?

বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) দেওয়া সংজ্ঞানুসারে “স্বাস্থ্য হচ্ছে শারীরিক, মানসিক, সামাজিক ও আত্মিকভাবে সম্পূর্ণ ভালো থাকা কেবল রোগ বা অক্ষমতা থেকে মুক্তি নয়।”

➤ বাংলাদেশে স্বাস্থ্য পরিচর্যার পর্যায় গুলো হলো-

- i) প্রাথমিক স্বাস্থ্যকেন্দ্র: ইউনিয়ন সাব সেক্টর ও উপজেলা স্বাস্থ্য কেন্দ্র।
- ii) মাধ্যমিক বা সেকেন্ডারি স্বাস্থ্যকেন্দ্র: জেলা হাসপাতালসমূহ।
- iii) চূড়ান্ত বা টারসিয়ারি স্বাস্থ্যকেন্দ্র: মেডিকেল কলেজ হাসপাতালসমূহ, বিশেষায়িত হাসপাতালসমূহ।

❑ প্রাথমিক স্বাস্থ্য সেবা কি? প্রাথমিক স্বাস্থ্য সেবার বিষয়সমূহ কি কি?

প্রাথমিক স্বাস্থ্য সেবা ও বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা WHO এর মতে প্রাথমিক স্বাস্থ্যসেবা হচ্ছে অত্যাবশ্যকীয় স্বাস্থ্য সেবা যা বিজ্ঞানসম্মত ও সামাজিক ভাবে গৃহীত, যা ব্যক্তি এবং পরিবারের সক্রিয় অংশগ্রহণের মাধ্যমে হতে পারে।

➤ প্রাথমিক স্বাস্থ্য সেবার বিষয়সমূহ-

- i) রোগ প্রতিরোধ ও নিয়ন্ত্রণ বিষয়ে স্বাস্থ্য শিক্ষা।
- ii) খাদ্য ও পুষ্টির উন্নয়ন।
- iii) পর্যাপ্ত বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ ও পয়ঃনিষ্কাশন ব্যবস্থা।
- iv) পরিবার পরিকল্পনাসহ মা ও শিশু স্বাস্থ্য পরিচর্যা।
- v) সংক্রামক ব্যাধি প্রতিরোধ টিকা প্রদান।
- vi) সাধারণ রোগগুলোর সঠিক চিকিৎসা।
- vii) প্রয়োজনীয় ওষুধের ব্যবস্থা করা।

❑ ছোঁয়াচে রোগ ও সংক্রামক রোগ কাকে বলে?

ছোঁয়াচে রোগ: রোগীর সংস্পর্শে এলে যে সব রোগ আক্রমণ করে তাদের কে ছোঁয়াচে রোগ বলে।

যেমন- যক্ষ্মা, চর্ম রোগ

সংক্রামক রোগ: বায়ু, পানি, ইত্যাদি বাহিত রোগজীবাণু মানবদেহে যে রোগের সূচনা করে তাকে সংক্রামক রোগ বলে।

যেমন- কলেরা, বসন্ত ইত্যাদি

❑ ফাস্ট এইড বক্স কি?

প্রাথমিক চিকিৎসার উপযোগি সরঞ্জাম সম্বলিত বক্স হলো ফাস্ট এইড বক্স। বক্সে কিছু প্রয়োজনীয় ওষুধ, এন্টিবায়োটিক, এন্টিসেপটিক, তুলা, ব্যান্ডেজ, কাঁচি, ছুরি ইত্যাদি থাকে।

□ জেনেটিক রোগ বলতে কী বোঝায়? সিকল সেল এনেমিয়া ও থ্যালাসেমিয়া জেনেটিক রোগদ্বয় সম্পর্কে বিস্তারিত লিখুন। (৪০তম বিসিএস)

জেনেটিক রোগ : জিনগত কারণে সৃষ্ট রোগকে জেনেটিক রোগ বলে। অন্য কথায়, জিন বিশৃঙ্খলার জন্য সৃষ্ট রোগই জেনেটিক রোগ।

সিকল সেল এনেমিয়া : এটি একটি বংশগত ব্যাধি যেখানে লাল রক্তকোষ একটি কাস্টে বা অর্ধচন্দ্রাকারে বিকৃত হয়।

এটির লক্ষণসমূহ : জন্ডিস ও চোখের ফ্যাকাশে ভাব, ক্লান্তি, ডাক্তিলিটিস, শরীরের যেকোনো অংশে একাধিক স্থানে তীব্র ব্যথা ইত্যাদি।

এটির কারণসমূহ : জিনগত ত্রুটি, পিতা-মাতা উভয়ই বা পিতা কিংবা মাতা যেকোনো একজনের জিনগত ত্রুটির জন্য সন্তানের দেহে এ রোগের আবির্ভাব ঘটে।

থালাসেমিয়া : এটি রক্তে আলফা চেইন ও বিটা চেইনে পরিবর্তনজনিত জিনগত রোগ। এ রোগ রক্তে বিশৃঙ্খলা তৈরি করে। এ রোগের কারণে রক্তে অক্সিজেন সরবরাহ বিঘ্নিত হয়। এটি মূলত রক্ত স্বল্পতাজনিত রোগ।

পূর্বপুরুষ থেকে আসা এ রোগের লক্ষণ সমূহ : অবসাদ, শারীরিক দুর্বলতা, শ্বাসকষ্ট, মুখমণ্ডলের পাপুরতা ইত্যাদি।

□ জৈবপ্রযুক্তি ও ন্যানোপ্রযুক্তি কী? জৈব প্রযুক্তি ও ন্যানোপ্রযুক্তির প্রয়োগ ক্ষেত্রগুলো বর্ণনা করুন। (৪০তম বিসিএস)

জৈব প্রযুক্তি ও এর প্রয়োগ : জৈব প্রযুক্তি হলো মানুষের পক্ষে কার্যকরী উৎপাদনের জন্য সজীব জীবজগতের ব্যবহার। জীবদের বিভিন্ন প্রকৌশলের মাধ্যমে কাজে লাগিয়ে মানুষের উন্নত জীবন যাপনের প্রয়োজনীয় উপাদান সংগ্রহের প্রযুক্তি হলো জৈব প্রযুক্তি। জীবদের মডিফাই, পরিবর্তন, পরিবর্ধন, সংকরায়ন করে অধিকতর উন্নত জীব সৃষ্টি বা তাদের মাধ্যমে মানুষের প্রয়োজনীয় দ্রব্য উৎপাদন করা হয় জৈব প্রযুক্তির মাধ্যমে। জৈব প্রযুক্তির মূলে রয়েছে ডিএনএ ট্রান্সপ্লান্ট মেথড। ডিএনএ-কে বিভিন্নভাবে নিয়ন্ত্রণ করে এক জীব থেকে অন্য জীব স্থানান্তর করে প্রয়োজনীয় উপাদান সংগ্রহ করা যায় এ নীতিকে কাজে লাগিয়ে জৈব প্রযুক্তি কাজ করে।

ন্যানো প্রযুক্তি ও এর প্রয়োগ : ন্যানো একটি মাপার একক। এটি এক মিটারের এক বিলিয়ন ভাগের এক ভাগ নির্দেশ করে। রিচার্ড ফাইনম্যানকে ন্যানো প্রযুক্তির জনক বলা হয়। যে প্রযুক্তি বা টেকনোলজি ব্যবহার করে কোনো অণু বা পরমাণুকে ন্যানো পার্টিকেলরূপে রূপায়িত করা হয় সেই প্রযুক্তিকে ন্যানো প্রযুক্তি বলা হয়। ন্যানো প্রযুক্তি পদার্থকে আণবিক পর্যায়ে পরিবর্তন ও নিয়ন্ত্রণ করার বিদ্যা। এটি মূলত ক্ষুদ্র জিনিস দিয়ে বড় জিনিস তৈরির প্রযুক্তি। এর মাধ্যমে অণু-পরমাণুকে ভেঙে কিংবা ইচ্ছেমতো জোড়া লাগিয়ে অনেক কিছু করার সম্ভাবনার দ্বার খুলে যায়। ন্যানো টেকনোলজির কারণে নতুন নতুন দ্রব্য এর সূচনা ঘটছে এবং ব্যবসায়িক সুযোগের দ্বার উন্মোচন হচ্ছে।

□ জিন কি? জৈব প্রযুক্তি ও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মধ্যে সম্পর্ক কি? (৩৮তম বিসিএস)

জিন ক্রোমোজোমে অবস্থিত DNA অণুর সুনির্দিষ্ট কার্যকর সংকেত আবদ্ধ করে এবং প্রোটিন হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে বৈশিষ্ট্য বিকাশ ঘটায়। অন্যভাবে, জিন ক্রোমোজোমের একটি অংশ যা একটি কর্মক্ষম পলিপেপটাইড শিকল গঠনের উপযুক্ত বার্তা বহন করে। এটি ক্রোমোজোমের লোকাসে অবস্থিত DNA অণুর সুনির্দিষ্ট সিকুয়েন্স বা জিনের একটি নির্দিষ্ট কার্যকর সংকেত আবদ্ধ করে এবং প্রোটিন হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটায়।

▲ জৈব প্রযুক্তি ও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর মধ্যে সম্পর্ক :

জীববিজ্ঞানের যে শাখায় মানুষের প্রয়োজনীয় ও ব্যবসায়িক দিক দিয়ে লাভজনক বস্তু উৎপাদনে কোনো জীব অথবা জীবদেহাংশ অথবা কোনো জৈবনিক প্রক্রিয়ার ব্যবহার ও সেই সম্পর্কে বিচার-বিশ্লেষণ করা হয়, সেই শাখাকে জৈবপ্রযুক্তি বা বায়োটেকনোলজি বলা হয়। অর্থাৎ, বিজ্ঞানের এই শাখায় ভেষজ ও অন্যান্য শিল্পে বিভিন্ন জৈবনিক প্রক্রিয়ার প্রয়োগ ও সম্ভাবনা এবং বিভিন্ন জীবের ভূমিকা সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়। জীবপ্রযুক্তিবিদ্যার ব্যাপ্তি বিশাল। কেঁচো, কাঁকড়া প্রভৃতি থেকে খাদ্য হিসেবে ব্যবহার্য প্রোটিন সংগ্রহ, বিভিন্ন ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করে জৈব গ্যাস উৎপাদন, দূষিত জিন স্থানান্তরিত করে ওই জিনজাত পদার্থের ব্যবসায়িক গুরুত্বপূর্ণ পণ্য উৎপাদন; যেমন- ইনসুলিন, হ্রোথ হরমোন, অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদন প্রভৃতি এর অন্তর্ভুক্ত।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর বাংলা হলো 'জিনতত্ত্ব প্রকৌশল'। যে বিশেষ টেকনোলজি ও ইঞ্জিনিয়ারিং ব্যবহার করে জীবের বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করা হয়, তাকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জেনেটিক মডিফিকেশন বলে। অন্যভাবে বলা যায়, যে বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে কোনো প্রাচীন জিনোমকে নিজের সুবিধা অনুযায়ী সাজিয়ে নেয়া বা মডিফাই করা যায় তাকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জেনেটিক মডিফিকেশন বলে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হলো বায়োটেকনোলজি বা জৈব প্রযুক্তির একটি অংশ।

□ ডিএনএ ও আরএনএ এর মধ্যে পার্থক্য লিখুন। জিন থেরাপি কি?

(৩৮তম বিসিএস)

ডিএনএ ও আরএনএ-এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

বিষয়	DNA	RNA
গঠন	দ্বিসূত্রক	একসূত্রক
অবস্থান	প্রধানত ক্রোমোসোমে থাকে	কোষের সর্বত্র থাকে
পেটেন্ট সুগার	ডি-অক্সিরাইবোজ সুগার	রাইবোজ সুগার
নাইট্রোজেন বেস	অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন, থাইমিন	অ্যাডিনিন, গুয়ানিন সাইটোসিন ও ইউরাসিল
স্থায়িত্ব	চিরস্থায়ী	ক্ষণস্থায়ী
প্রকারভেদ	কোনো প্রকারভেদ নেই	প্রধানত চার প্রকার : tRNA, rRNA, mRNA, gRNA
প্রতিপালনের ক্ষমতা	প্রতিলিপনে সক্ষম	প্রতিলিপনে সক্ষম নয়।
কাজ	বংশগতির বৈশিষ্ট্য বহন করে।	প্রোটিন সংশ্লেষে সাহায্য করে।

জিন থেরাপি : জিন থেরাপি হলো বিভিন্ন জটিল রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত একটি চিকিৎসা পদ্ধতি, যেখানে রোগের চিকিৎসায় ওষুধ বা ড্রাগস-এর পরিবর্তে বিভিন্ন ধরনের জিন ব্যবহার করা হয়। রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি ব্যবহার করে গবেষণাগারে প্রস্তুতকৃত সুস্থ জিনের দ্বারা ত্রুটিপূর্ণ জিন প্রতিস্থাপন করার প্রক্রিয়াকে জিন থেরাপি বলে। জিন থেরাপিতে মূলত একটি সুস্থ জিনকে রোগের জন্য দায়ী ত্রুটিপূর্ণ জিনের স্থলে স্থাপন করা হয়। দায়ী জিনতে অপসারণ করা হয় না।

□ বাংলাদেশে GMO শস্য উৎপাদনের সুবিধা অসুবিধা আলোচনা করুন।

(৩৮তম বিসিএস)

GMO-এর পূর্ণরূপ হলো- Genetically Modified Organism. রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির মাধ্যমে DNA-এর কার্যকর অংশ ব্যাকটেরিয়া থেকে মানুষে, উদ্ভিদ থেকে প্রাণীতে, প্রাণী থেকে উদ্ভিদে স্থানান্তর করে নতুন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন যে জীব উদ্ভাবন করা হয়েছে, তাকেই GMO বলে।

বাংলাদেশ দক্ষিণ এশিয়ার ক্ষুদ্রতম একটি দেশ কিন্তু জনসংখ্যায় বিশ্বে অষ্টম বৃহত্তম দেশ। এই বিপুল সংখ্যক জনগোষ্ঠীর খাদ্যের চাহিদা মেটানোর জন্য GMO শস্য উৎপাদন খুবই গুরুত্বপূর্ণ। নিম্নে বাংলাদেশে GMO শস্য উৎপাদনের সুবিধা-অসুবিধা আলোচনা করা হলো :

▲ সুবিধা :

- GMO শস্য উন্নত বৈশিষ্ট্যের অধিকারী হয়, কারণ এতে ভোক্তার চাহিদার কথা বিবেচনা করে নতুন বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটানো হয়।
- GMO-এর মাধ্যমে উৎপাদন খরচ এবং উৎপাদনের সময় কমিয়ে আনা সম্ভব।
- GMO উদ্ভিদের ক্ষেত্রে মূল বিবেচ্য বিষয় হলো উন্নত শস্য উৎপাদন। এর জন্য সাধারণত পোকা-মাকড় ও ভাইরাসের বিরুদ্ধে উদ্ভিদের প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করা হয়, যার ফলে অধিক শস্য উৎপাদন সম্ভব।
- উদ্ভিদের জিনোমে Bt জিন প্রবেশ করালে সেই উদ্ভিদ পাতা, ফুল ও ফল ভক্ষণকারী পোকা-মাকড় দমন করে। ফলে এই ধরনের উদ্ভিদের ক্ষেত্রে রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার কমিয়ে আনা সম্ভব।
- GMO-এর মাধ্যমে শস্যের মাঝে বিভিন্ন ভিটামিন ও মিনারেলের জিন প্রবেশ করানো সম্ভব, যা অপুষ্টি দূর করতে সহায়ক হবে।

▲ অসুবিধা : একই জমিতে বারবার GMO বা হাইব্রিড জাতের চাষে ফসলে কীটপতঙ্গ ও রোগ-ব্যাদির প্রকোপ বৃদ্ধি পেয়েছে। রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের উপর অতি-নির্ভরশীলতা মাটির গুণাগুণ নষ্ট হওয়ার প্রবণতা আরও বৃদ্ধি করেছে। এই সমস্যা সমাধানের জন্য নানারকম বিতর্ক শুরু হয়েছে। বায়োটেক বা জৈবপ্রযুক্তির সমর্থকরা জিএম অর্থাৎ বংশানুপাতিক বা কৌশলগত ধারায় পরিবর্তিতসমৃদ্ধ, উচ্চফলনের ও দ্রুতবর্ধনশীল শস্যের আবাদে উৎসাহিত করেছে। পরিবেশবিদরা এই ফসলকে 'ফ্রাঙ্কেনস্টাইন' (মোহরাক্ষিত বা সিলমারা) খাদ্যের রেসিপি অর্থাৎ প্রস্তুতপ্রণালী হিসেবে আখ্যায়িত করে জিএম প্রযুক্তি প্রাকৃতিক বিপর্যয় ডেকে আনতে পারে বলে আশঙ্কা করেছে। আমাদের দেশে ইতোমধ্যে উদ্ভিদ ও প্রাণীর বিভিন্ন প্রজাতির বিলুপ্তি শুরু হয়েছে। বেশ কয়েকটি বিলুপ্তির পথে। বনও অনেকাংশে উজাড় হয়ে গেছে। এটা বন্ধ না হলে চলতি শতাব্দী পূর্ণ হওয়ার আগেই বেশিরভাগ প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটবে। বিলুপ্তপ্রায় প্রজাতির অনেকগুলোই খাদ্য ও ঔষধ সরবরাহ করে। এই বিলুপ্তির ফলে প্রতিবেশ নষ্ট হবে।

□ একটি দুর্ঘটনায় মৃতদেহ বিকৃত হওয়ার কারণে আত্মীয়-স্বজনেরা আপনজনদের সনাক্তকরণে ব্যর্থ হন। কর্তৃপক্ষ বিশেষ পদ্ধতির মাধ্যমে মৃতদেহ সনাক্তকরণের ব্যবস্থা করেন। (৩৬তম BCS)

ক. Genetherapy বলতে কী বোঝায়?

খ. ডি.এন.এ, টেস্ট-এর ব্যবহার লিখুন।

গ. উদ্দীপকে কর্তৃপক্ষের গৃহীত ব্যবস্থা কীভাবে সম্পন্ন হবে তা ব্যাখ্যা করুন।

ঘ. উল্লিখিত প্রযুক্তির সুফল ব্যাখ্যা করুন।

ক. Genetherapy বলতে কী বোঝায়?

জিন থেরাপি হলো একটি পরীক্ষামূলক চিকিৎসার কৌশল, যেখানে বিভিন্ন রোগের চিকিৎসায় (যেমন- হৃদরোগ, ডায়াবেটিস, আরথ্রাইটিস ইত্যাদি) রিকম্বিনেন্ট ডি.এন.এ প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় ত্রুটিপূর্ণ কোনো জিনকে গবেষণাগারে প্রস্তুত সুস্থ জিনের দ্বারা প্রতিস্থাপন করা হয়। এতে শরীর সঠিক। এনজাইম বা প্রোটিন উৎপাদনে সক্ষম হয়। আধুনিক চিকিৎসা শাস্ত্রের সর্বশেষ সংযোজন হলো জিন থেরাপি।

খ. ডি.এন.এ, টেস্ট-এর ব্যবহার লিখুন। (৩৭তম বিসিএস)

DNA এর বৈশিষ্ট্য দ্বারা ব্যক্তি চিহ্নিত করতে ব্যবহৃত একটি কৌশলকে DNA টেস্ট বলে।

i) বংশ পরিচয় জানার জন্য DNA টেস্ট করা হয়।

ii) অপরাধের তদন্তে ব্যবহৃত হয়।

iii) জেনেটিক রোগ নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়।

iv) সাধারণ একজন ব্যক্তির পূর্বপুরুষগণ বা মানুষের মধ্য জৈব সম্পর্ক নির্ধারণ করতে ব্যবহৃত হয়।

গ. উদ্দীপকে কর্তৃপক্ষের গৃহীত ব্যবস্থা কীভাবে সম্পন্ন হবে তা ব্যাখ্যা করুন।

উদ্দীপকের কর্তৃপক্ষে ডি.এন.এ টেস্ট নামক পদ্ধতির মাধ্যমে দুর্ঘটনায় বিকৃত মৃতদেহ সনাক্তকরণে সফল হন। কোনো মৃত মানুষের দেহ থেকে ডিএনএ সংগ্রহ করে ঐ মৃত মানুষটির একটি ডিএনএ ফিঙ্গারপ্রিন্ট তৈরির মাধ্যমে কাজটি সম্পন্ন করা যায়। উদ্দীপকের কর্তৃপক্ষকে কাজটি সম্পন্ন করতে হলে কতিপয় পর্যায়ক্রমিক পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে। যেমন-

ডিএনএ সংগ্রহ: দুর্ঘটনাস্থল থেকে মৃত ব্যক্তির রক্ত, চুল, শুক্রস ইত্যাদি হতে ডিএনএ সংগ্রহ করতে হবে।

ডিএনএ খন্ডীকরণ: সংগৃহীত ডিএনএ-কে রেফ্রিজারেশন এভেনিউক্লিয়েজের সঙ্গে মেশাতে হবে। এর ফলে সমস্ত ডিএনএ ছোট বড় টুকরাতে ভেঙে যাবে।

ডিএনএ খন্ডে পৃথকীকরণ: জেল ইলেক্ট্রোফোরেসিস পদ্ধতিতে ডিএনএ খন্ডগুলোকে একটি নাইট্রোসেলুলোজ পর্দায় তুলে নিতে হবে।

ডিএনএ ফিঙ্গারপ্রিন্ট গঠন: নাইট্রোসেলুলোজ পর্দার ওপর একটি এক্স-রে ফিল্ম রাখলে ডিএনএ খন্ডের অবস্থান অনুযায়ী এক্স-রে ফিল্মের উপর কালো পট্টির মত দাগ পড়বে। এই দাগগুলো ডিএনএ ফিঙ্গারপ্রিন্ট বিশ্লেষণে কাজে লাগবে।

ঘ. উল্লিখিত প্রযুক্তির সুফল ব্যাখ্যা করুন।

উল্লিখিত প্রযুক্তি হলো- ডিএনএ টেস্ট। বিভিন্ন ক্ষেত্রে প্রযুক্তিটির সুফল অনেক। যেমন-

i) আগুন পোড়া মরদেহ শনাক্ত: অনেক সময় আগুন পোড়া নিহতদের অনেকের মরদেহ এতটাই পুড়ে যায় যে, স্বাভাবিকভাবে তাদের শনাক্ত করা সম্ভব হয় না। এক্ষেত্রে ডিএনএ টেস্টের মাধ্যমে তাদের আসল পরিচয় শনাক্ত করা সম্ভব হয়।

ii) ভবন ধসে নিহতদের শনাক্ত: অনেক সময়বহুল ভবন ধসে নিহত ব্যক্তিদের মুখ-মণ্ডল বিকৃত হয়ে যায়। ফলে তাদের আসল পরিচয় শনাক্ত করা সম্ভব হয়েওঠে না। এক্ষেত্রেও ডিএনএ টেস্টের মাধ্যমে নিহত ব্যক্তিদের আসল পরিচয় শনাক্ত করা সম্ভব।

iii) অপরাধী শনাক্ত: কোনো অপরাধমূলক কাজে যখন একাধিক সন্দেহভাজন লোক ধরা পড়ে, তখন প্রকৃত অপরাধীকে শনাক্ত করতে এই প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়।

iv) পিতৃত্ব নির্ণয়: অনেক সময় পিতৃত্ব ও মাতৃত্ব নিয়ে বিবাদ দেখা যায়। এমন বিতর্কিত সমস্যা সমাধানে এ প্রযুক্তি বিশদভাবে কাজে লাগে।

v) লুপ্তপ্রায়প্রাণীদের বংশ বৃদ্ধির জন্য জিনগত মিল রয়েছে এমন প্রজাতি খুঁজতে যেসব প্রাণী পৃথিবী থেকে লুপ্ত হতে চলেছে, অর্থাৎ পুনরায়প্রাণীগুলোকে এই পৃথিবীতে বাঁচিয়ে রাখতে হলে এদের বংশ বৃদ্ধির হার বাড়াতে হবে, এর জন্য দরকার ওদের জিনগত সম্পর্কযুক্ত প্রাণীদের সাথে মূল মিলন এ প্রযুক্তির সাহায্যে ওইসব জীবদের কাছাকাছি আত্মীয়দের খোঁজ মেলে, যার ফলে প্রাণীদের পূর্বপুরুষ সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়। এছাড়া একই গোষ্ঠাকে অবস্থিত প্রাণীদের শ্রেণিকরণ করতেও এ প্রযুক্তি কাজে লাগে।

□ নিচের উদ্দীপকটি পড়ুন এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন

(৩৫তম BCS)

মিনহাজ দধি তৈরির জন্য সন্ধ্যার সময় ফুটন্ত দুধে বাসি দধির সামান্য অংশ starterculture হিসাবে মিশ্রিত করলো। কিছু সময় পর দুধ ঠান্ডা হলে সারারাতই $37-80^{\circ}\text{C}$ তাপমাত্রায় Incubate করলো। পরদিন সকালে মিনহাজ লক্ষ্য করলো দুধ জমাট বাঁধেনি এবং কাজিত দধি তৈরি হয়নি।

ক. জীব প্রযুক্তির মাধ্যমে উৎপাদিত তিনটি দুধজাত খাদ্যের নাম লিখুন।

দুধ থেকে বিভিন্ন প্রযুক্তির মাধ্যমে দুধজাত দ্রব্যাদি তৈরি করা হয়। যেমন- দুধ থেকে মাখন, পনির, দই ইত্যাদি খাদ্যসামগ্রী প্রস্তুত করা হয়। দুধজাত খাদ্যসামগ্রী তৈরির জন্য জীব প্রযুক্তির দ্বারা নানা রকমের ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার হচ্ছে।

১. মাখন: মাখন তৈরি ও মাখনে বিশেষ সুগন্ধ ও স্বাদ সৃষ্টি করা হয় Streptococcus Lactous এবং কিছু সুগন্ধ সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া থেকে উৎপন্ন এনজাইমের দ্বারা।
২. পনির: পনির তৈরিতে Streptococcuslactobacillus ব্যাকটেরিয়া কিংবা ছত্রাক প্রয়োগ করা হয়। এতে পনিরের স্বাদ, বর্ণ ও গন্ধের তারতম্য ঘটে। পৃথিবীর সুস্বাদ পনির উৎপাদনের জন্য ইতালি, ফ্রান্স, নেদারল্যান্ড ও যুক্তরাজ্য বিখ্যাত। এই উৎকৃষ্ট মানের পনির উৎপাদন সম্ভব হয়েছে জীব প্রযুক্তির দ্বারা।
৩. দই: দুধে ল্যাকটোজ নামক শর্করা থাকায় তা থেকে দই বা দইজাতীয় খাদ্যদ্রব্য lactobacillus ব্যাকটেরিয়া প্রয়োগ করে উৎপাদন করা যায়।

খ. উদ্দীপককে উল্লেখিত starterculture কী? এতে কী থাকে?

উদ্দীপকে উল্লেখিত starterculture হলো বাসি দই। এতে ব্যাকটেরিয়া থাকে। দুধে ল্যাকটোজ নামক শর্করা থাকে। ব্যাকটেরিয়ার ক্রিয়ায় দুধের ননী জমে দই তৈরি হয়। স্টার্টার কালচার এর উপর দই এর গুণাগুণ নির্ভর করে।

গ. মিনহাজের দধি তৈরিতে ব্যর্থতার কারণ কী?

দই সঠিকভাবে পাত্রে জমানোর ক্ষেত্রে তাপমাত্রা একটি বড় বিষয়। এটি খুব গরম হলেও সমস্যা, আবার খুব ঠান্ডা হলেও দই জমে না। সাধারণভাবে কক্ষ তাপমাত্রায় ($23-26^{\circ}\text{C}$) উষ্ণ পরিবেশ দই তৈরির জন্য উপযোগি। দই তৈরির জন্য দুধ না ফুটিয়ে 80°C তাপমাত্রায় দুধ ঘন করে বাসি দই মিশিয়ে ভালভাবে নেড়ে এরপর তা জমাটবদ্ধ হওয়ার জন্য কক্ষ তাপমাত্রায় ৬-৭ ঘন্টা রেখে দিতে হবে। মিনহাজ দুধ ঠান্ডা হলে সারারাত $37-80^{\circ}\text{C}$ তাপমাত্রায় Incubate করলো যা দুধ জমাট বাঁধার ক্ষেত্রে অত্যধিক উষ্ণ। সেজন্য মিনহাজ দধি তৈরিতে ব্যর্থ হলো।

ঘ. দুধ দধিতে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করুন।

দই তৈরির উপাদান হলো দুধ, বাসি দই, মিষ্টি করার প্রয়োজনীয় চিনি। প্রথমে চিনিকে একটি পাত্রে নিয়ে পানি দিয়ে গলিয়ে ক্যারামেল তৈরি করতে হবে। এবার অন্য একটি পাত্রে দুধ নিয়ে চুলায় মাঝারি আঁচে গরম করতে হবে। দুধ না ফুটিয়ে 80°C তাপমাত্রায় দুধ ঘন করতে হবে এবং ক্যারামেল মিশিয়ে দিতে হবে। এরপর একটি পাত্রে ঢেলে (সম্ভব হলে মাটির পাত্রে) নিতে হবে। এবার চা চামচের মাথায় করে সিকি চামচ বাসি দই দুধের মাঝে ভালো করে মেশাতে হবে। এরপর পাত্রটি কক্ষ তাপমাত্রায় ($23-26^{\circ}\text{C}$) উষ্ণ জায়গায় রেখে দিলে ৬/৭ ঘন্টা পর দুধ জমে দই হবে।

❑ মানুষের দেহকোষে কয়টি ক্রোমোজোম থাকে? এদের মধ্যে কয়টি সেক্স ক্রোমোজোম? (৩৫তম BCS)

নিউক্লিয়াসের ভিতরে অবস্থিত নিউক্লিয় প্রোটিনে গঠিত যে সব তন্তুর মাধ্যমে জীবের যাবতীয় বৈশিষ্ট্য বংশ পরম্পরায় সঞ্চারিত হয় তাকে ক্রোমোজোম বলে। মানুষের দেহকোষে মোট ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম থাকে। এর মধ্যে ২২ জোড়া অটোসোম এবং ১ জোড়া সেক্স ক্রোমোজোম।

❑ জিন (gene) বলতে কী বোঝায়? জেনেটিক বিশৃঙ্খলার দুটি কারণ লিখুন। (৩৫তম BCS)

জিন ক্রোমোজোমে অবস্থিত DNA অণুর সুনির্দিষ্ট কার্যকর সংকেত আবদ্ধ করে এবং প্রোটিন হিসাবে আত্মপ্রকাশ করে বৈশিষ্ট্য বিকাশ ঘটায়। অন্যভাবে, জিনক্রোমোজোমের একটি অংশ যা একটি কর্মক্ষম পলিপেপটাইড শিকল গঠনের উপযুক্ত বার্তা বহন করে। এটি ক্রোমোসোমের লোকাসে অবস্থিত DNA অণুর সুনির্দিষ্ট সিকুয়েন্স বা জীনের একটি নির্দিষ্ট কার্যকর সংকেত আবদ্ধ করে এবং প্রোটিন হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে বৈশিষ্ট্য বিকাশ ঘটায়।

➤ **জেনেটিক বিশৃঙ্খলার প্রধান দুটি কারণ:** জিন অথবা ক্রোমোজোমের অস্বাভাবিকতার জন্য যে সমস্তরোগের সৃষ্টি হয় তাকে জেনেটিক বিশৃঙ্খলা বলে।

১. পয়েন্ট মিউটেশন বা জিনের ভিতর পরিবর্তন ;

২. ক্রোমোজোম সংখ্যার হ্রাস বা বৃদ্ধি অথবা কোনো অংশের হ্রাস-বৃদ্ধি।

❑ **DNA টেস্টের মাধ্যমে বিবাদমান দম্পতির পিতৃপরিচয় কীভাবে নিশ্চিত করা যায় ?** (৩৫তম BCS)

যখন কোনো সন্তানের পিতৃত্ব মাতৃত্ব নিয়ে বিবাদমান দম্পতির মধ্যে বিরোধ সৃষ্টি হয়, অর্থাৎ একাধিক ব্যক্তি যখন কোন সন্তানের পিতৃত্ব-মাতৃত্ব দাবি করে, তখন ডিএনএ টেস্ট দ্বারা এ ধরনের বিবাদ নিষ্পত্তি করা যায়। ডিএনএ টেস্ট করার জন্য পিতা, মাতা ও সন্তানের মুখগহ্বর থেকে কটন বাড-এর মতো বিশেষ এক ধরনের ব্যবহার দ্বারা মুখের ঝিল্লির (মিউকাস) পর্দা নেওয়া হয়। গবেষণাগারে নানা ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা উক্ত ঝিল্লি থেকে পিতা, মাতা ও সন্তানের ডিএনএ-র একটি চিহ্ন (প্রোফাইল) প্রস্তুত করা হয়। এরপর সন্তানের ডিএনএ-এর চিহ্নের সাথে পিতামাতার ডিএনএ চিহ্নের সাথে মিলানো হয়। যদি প্রত্যেকের সাথে প্রায় ৫০% মিল পাওয়া যায়, তাহলে তাদের সেই সন্তানের জৈব পিতামাতা (Biological Parents) অর্থাৎ প্রকৃত পিতামাতা হিসেবে গণ্য করা হয়।

❑ **কৃষিবিজ্ঞানে GMO- এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করুন।** (৩৫তম BCS)

জিএমও হলো জেনেটিক্যালি মডিফাইড অর্গানিজম। কৃত্রিমভাবে কোন জেনেটিক ইনফরমেশন, অর্গানিজমে ঢুকিয়ে জিএমও তৈরি করা হয়। কোন একটি অর্গানিজমে কাক্সিকৃত বৈশিষ্ট্যের নিউক্লিওটাইড সিকুয়েন্স অর্থাৎ অ্যালিয়েন ডিএনএ পরীক্ষাগারে কৃত্রিমভাবে ঢুকিয়ে অর্গানিজমকে জেনেটিক্যালি মেনিপুলেট করে কাক্সিকৃত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন করা হয়। এটিই জিএমও। আশির দশক থেকে ফসলের উৎপাদন বৃদ্ধি, রোগ ও পোকামাকড়প্রতিরোধী জাত উদ্ভাবন, ফসলের গুণাগুণ ও স্বাদের পরিবর্তন ইত্যাদির কারণে জিএমও ব্যবহৃত হয়ে আসছে। সয়াবিন, টমেটো, আলু, ভুট্টা, তুলা ও ধান এর জিএমও সারা বিশ্বে প্রচুর পরিমাণে উৎপাদিত হচ্ছে। এটি বিশ্বে খাদ্য উৎপাদন বহুগুণে বাড়িয়েছে এবং বাংলাদেশের মত দেশগুলোতে খাদ্যে স্বয়ংসম্পূর্ণ হতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছে। তবে মানব স্বাস্থ্যের উপর জিএমও খাদ্যের প্রভাব পরিলক্ষিত হচ্ছে। গবেষণায় বেরিয়ে আসছে ক্ষতিকর দিকগুলো। জিএমও ফসলের অন্য জীব থেকে ঢোকানো জেনেটিক ইনফরমেশন মানুষ হজম করতে পারে না, কখনও কখনও রক্তের মাধ্যমে সাধারণ ডিএনএ এর সাথে মিশে যেতে পারে। এর ফলে ক্যান্সারের ঝুঁকি খুব বেড়ে যেতে পারে সেক্ষেত্রে ক্রোমোজোমে প্রভাব পড়তে পারে এবং সেক্ষেত্রে ইনফার্মিটি দেখা দিতে পারে মানবদেহে ফুড এলার্জি তৈরি হতে পারে বা মানবদেহে ভয়ংকর কোন রোগ তৈরি করতে পারে। জিএমও শস্যের তেজস্ক্রিয়তা যে জমিতে প্রয়োগ করা হবে সেখানে অন্য কোন ফসলের বীজ উৎপাদন নাও হতে পারে। জিএমও ফসলের বীজের জন্য এমনিতেই আমাদের বিদেশি কোম্পানিগুলোর উপর নির্ভর হতে হবে। আবার কৃষক জমির ফসল হতে বীজ তৈরি করতে না পারলে বাংলাদেশের সিড ইন্ডাস্ট্রিগুলো ধীরে ধীরে ধ্বংস হয়ে যাবে। আমাদের জমি ও কৃষি তার শস্যমান হারাবে। ইতোমধ্যে বিটি বেগুনসহ একাধিক ফসল কৃষকদের মাঝে ক্ষতিকর প্রভাব ফেলেছে। জিএমও ফসলের প্রবর্তন আমাদের ভারসাম্যহীন ইকোসিস্টেম তৈরি করবে। কাজেই কেবল খাদ্য উৎপাদন বৃদ্ধিই নয়, মানসম্মত খাদ্য ও জনস্বাস্থ্য নিশ্চিতকরণে সরকারের সুদূরপ্রসারী পদক্ষেপ নিতে হবে।

❑ **ক্রোমোজোম (Chromosome) ও জীন (Gene)-এর পার্থক্য কি?** (২৪ ও ১৫তম BCS)

ক্রোমোজোম

জীন

কোষের নিউক্লিয়াসের মধ্যে লম্বাসুতার মত কতগুলো বস্তু দেখা যায় এইগুলোকে ক্রোমোজোম বলে।	জীন হচ্ছে ক্রোমোজোমের এমন ক্ষুদ্র অংশ যা মিউটেশন, পুনর্বিন্যাস ও শারীরবৃত্তিমূলক কাজের একটি অঞ্চল ও অবিভাজ্য একক
ক্রোমোজোমের অবস্থান কোষের নিউক্লিয়াসে	ক্রোমোজোমের একটি নির্দিষ্ট লোকাস (locus) বা সাইটে (site) জীনের অবস্থান
সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুযায়ী ক্রোমোজোম চার প্রকার। যথা: মেটাসেন্ট্রিক, সাবমেটাসেন্ট্রিক, অ্যাক্রোসেন্ট্রিক, ও টেলোসেন্ট্রিক	জীন তিনটি উপ একক নিয়ে গঠিত। যথা:- সিস্ট্রন, মিউটন, রিকন
ক্রোমোজোম হলো বংশগতির ধারক ও বাহক।	জীন হলো ক্রোমোজোমে অবস্থিত বংশগতির বৈশিষ্ট্যের একক

- ❑ ক্রোমোজোম কি? ক্রোমোজোম কোষের কোথায় অবস্থান করে? (২২তম BCS)
- ক্রোমোজোম হচ্ছে জীবকোষের বংশবৃদ্ধির একক যা জীব বহন করে। ক্রোমোজোমের দ্বারা ছেলে বা মেয়ে হওয়া নির্ধারিত হয়। ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান হচ্ছে DNA কোষের কেন্দ্রবিন্দুতে অবস্থিত নিউক্লিয়াসে ক্রোমোজোম থাকে।
- ❑ “জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং” কি? এর একটি প্রয়োগ আলোচনা করুন। (৩৮তম, ২০তম BCS)
- জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং: এক কোষ থেকে কোন সুনির্দিষ্ট জীন দিয়ে অন্য কোষে স্থাপন ও কর্মক্ষম করার ক্ষমতাকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়।
- প্রয়োগ- জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর প্রয়োগ হচ্ছে ক্লোনিং। ক্লোনিং পদ্ধতিতে হুবহু একই বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত প্রাণীর জন্মদান করা যায়। ১৯৯৭ সালে ফিন ডারসেট ভেড়ির ওলান থেকে সংগৃহীত কোষের নিউক্লিয়াস অন্য জাতের একটি ভেড়ির ডিম্বকোষে প্রতিস্থাপিত করে হুবহু একই রকম একটি ফিনডারসেট ভেড়ির বাচ্চা জন্মাতে সক্ষম হন। এর নাম রাখা হয় ডলি। এর আগে ভ্রূণ কোষ থেকে প্রাণী জন্ম দেয়া হলেও এই প্রথম একটি পরিণত দেহকোষ থেকে নকল প্রাণী জন্ম সম্ভব হয়েছে।
- ❑ পরিপাকযন্ত্রের মধ্যে হজমে সাহায্যকারী উপাদান কি কি? (১৮তম BCS)
- মুখবিবর থেকে পায়ুপথ পর্যন্ত বিস্তৃত অনিয়মিত যে নালি বিদ্যমান তা-ই পরিপাকযন্ত্র। পরিপাকযন্ত্রে বিভিন্ন অংশ/ধাপ থেকে বিভিন্ন খাদ্যোপাদান হজমের জন্য বিভিন্ন হজমকারক এনজাইম বা উপাদান নিঃসরিত হয়ে থাকে। যেমন- মুখবিবরের লালগ্রাছি থেকে নিঃসৃত হয় টায়ালিন, পাকস্থলী থেকে নিঃসৃত হয় পেপসিন, রেনিন ও লাইপেজ এবং অগ্নাশয় থেকে নিঃসৃত হয় ট্রিপসিন, লাইপেজ ও অ্যামাইলেজ।
- ❑ জিন ব্যাংক বলতে কি বুঝায়? (১৩তম BCS)
- জিন ব্যাংক এক ধরনের বিশেষ ব্যাংক। এতে বংশগতির ধারা বহনকারী জিন (gene) পরিবেশে সংরক্ষণ করে রাখা হয় এবং প্রয়োজন অনুযায়ী প্রজননকাজে ব্যবহার করা হয়।

☒ DNA

☒ RNA

☒ DNA Test

☒ Forensic Test

☒ Nanotechnology ☒ Pharmacology

☒ Genetically modified organism

STUDENT



STUDY

Biotechnology

☐ ক্লোনিং কি?

পরিণত প্রাণীর দেহকোষের নিউক্লিয়াস ডিম্বকোষে প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে হুবহু একই বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত প্রাণী জন্মান প্রক্রিয়াকে ক্লোনিং বলে। স্কটল্যান্ডের বিজ্ঞানী ড. ইয়ান উইলমুট ১৯৯৭ সালে ক্লোনিং পদ্ধতির মাধ্যমে একটি ভেড়া জন্ম দেন। এটির নাম ছিল ডলি।

☐ নিষেক কি?

যে প্রক্রিয়ায় দুটি জনন কোষ অর্থাৎ শুক্রাণু ও ডিম্বাণু মিলিত হয়ে ডিম্বাণুকে সক্রিয় করে তোলে এবং পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণীর হ্যাপ্লপয়েড সংখ্যক ক্রোমোজোমের মিলনের ফলে প্রাণীর দেহকোষ ডিপ্লয়েড ক্রোমোজোম সংখ্যা পুনঃ প্রতিষ্ঠিত হয়, তাকে নিষেক বলে।

☐ ক্রোমোজোম কি? এর কাজ লিখুন।

ক্রোমোজোম: নিউক্লিয়াসের ভেতরে অবস্থিত নিউক্লিওপ্রোটিন-এ গঠিত যেসব তন্তুর মাধ্যমে জীবের যাবতীয় বৈশিষ্ট্য বংশ পরম্পরায় সংগঠিত হয়, তাকে ক্রোমোজোম বলে। গ্রিক শব্দ Chroma (অর্থ রং) এবং soma (অর্থ দেহ) এর সমন্বয়ে chromosome শব্দটি তৈরি। ১৮৭৫ খ্রিষ্টাব্দে স্ট্রাসবুর্গার সর্বপ্রথম ক্রোমোজোম আবিষ্কার করেন।

↘ ক্রোমোজোমের কাজ-

- DNA তথা জিন অণু ধারণ করে।
- প্রজাতির বৈশিষ্ট্যকে বংশ পরম্পরায় বহন করে।
- DNA-র মাধ্যমে প্রোটিন সংশ্লেষণ করে কোষের যাবতীয় জৈব রাসায়নিক ও শারীরবৃত্তিক কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে।
- বিভিন্ন কারণে ক্রোমোজোমের সংখ্যা ও গঠন যে পরিবর্তন ঘটে তা বিবর্তনের মূল উপাদান হিসেবে কাজ করে।

☐ নিউক্লিক অ্যাসিড কি? এর অবস্থান ও প্রকারভেদ লিখুন।

নিউক্লিক অ্যাসিড: যে বায়োপলিমার অণুসমূহ বংশগতির ধারা সংরক্ষণে এবং কোষস্থ প্রোটিন ও এনজাইম সংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশ প্রদান করে থাকে তাদেরকে নিউক্লিক অ্যাসিড বলে।

অবস্থান: নিউক্লিয়াসের ক্রোমোজোম ছাড়াও সাইটোপ্লাজমে এবং কিছু কিছু অঙ্গাণুতে নিউক্লিক অ্যাসিড থাকে। নিউক্লিক অ্যাসিড দুই প্রকার। যথা-

- ডি-অক্সিরাইবো নিউক্লিক অ্যাসিড (DNA) এবং
- রাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড (RNA)।

☐ DNA (Deoxyribonucleic Acid) কি? এর কাজ উল্লেখ করুন।

(৩৮-তম বিসিএস)

DNA ক্রোমোজোমের একমাত্র স্থায়ী রাসায়নিক পদার্থ এবং বংশগতি বৈশিষ্ট্যের বাহক। ১৮৬৮ সালে Miescher প্রথম DNA আবিষ্কার করেন। তিনি একে নিউক্লিন (nuclein) অ্যাক্সা দিয়েছিলেন। DNA-র গঠন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা পাওয়া যায় ওয়াটসন ও ক্রিক (James Watson) & Francis Crick, 1953-এর আবিষ্কারের মধ্য দিয়ে।

↘ DNA এর কাজ/ জৈবিক গুরুত্ব:

- DNA বংশগতি বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক।
- DNA জীবদেহের সকল বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে।
- DNA প্রোটিন সংশ্লেষণ করে।
- DNA প্রতিক্রিয়া সৃষ্টির মাধ্যমে জীবের জাতিসত্তা অটুট রাখে।
- DNA জীবের সকল বিপাকীয় কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে।
- DNA প্রজাতি শনাক্তকরণে ভূমিকা রাখে।

❑ DNA -এর ভৌত ধর্ম ও রাসায়নিক গঠন বর্ণনা করুন।

DNA-এর ভৌত ধর্ম: DNA-র আণবিক ওজন ১০ থেকে ১০০ এর মধ্যে। ১০০°C তাপমাত্রায় DNA অণু ভেঙ্গে দুটি অণু গঠন করে। অতিবেগুনী (বা আলট্রা ভায়োলেট, UV) আলোকরশ্মি শোষণের ক্ষমতা অত্যন্ত বেশি।

DNA-র রাসায়নিক গঠন: DNA গঠিত হয় পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট ডি-অক্সিরাইবোজ শর্করা, অজৈব ফসফেট এবং অ্যাডেনিন (Adenine), গুয়ানিন (Guanine), সাইটোসিন (Cytosine) ও থাইমিন (Thymine) নামক নাইট্রোজেনযুক্ত বেস দিয়ে। অ্যাডেনিন ও গুয়ানিনকে বলা হয় পিউরিন (Purine) এবং সাইটোসিন ও থাইমিনকে বলে পাইরিমিডিন (Pyrimidine)। এক অণু ডি-অক্সিরাইবোজ শর্করা, এক অণু নিউক্লিওসাইডের সঙ্গে এক অণু অজৈব ফসফেট সংযুক্ত হয়ে এক অণু নিউক্লিওটাইড গঠন করে। দুটি নিউক্লিওটাইড একসাথে যুক্ত হয়ে ডাইনিউক্লিওটাইড, তিনটি যুক্ত হয়ে ট্রাইনিউক্লিওটাইড এবং ততোধিক যুক্ত হয়ে পলিনিউক্লিওটাইড গঠন করে।

❑ জিন কি? জিনের কাজ উল্লেখ করুন।

(৩৮তম বিসিএস)

জিন: একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য বা লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী পলিনিউক্লিওটাইড চেইনের অংশ বিশেষ হলো জিন।

▲ জিনের কাজ-

- জিন হলো বংশগতির ধারক ও বাহক।
- কোষ বিভাজনের সময় জিন বা DNA তার নির্ভুল অনুলিখন কার্য সম্পন্ন করে।
- প্রোটিন সংশ্লেষণসহ অন্যান্য কাজের জন্য RNA সংশ্লেষণ করে।
- জিন জাইগেট থেকে পূর্ণাঙ্গ জীবের রূপান্তর প্রক্রিয়ার নিয়ন্ত্রণ করে।
- জিন প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে কোষের সকল জৈবিক কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে থাকে।
- জিন কোষে সকল প্রকার জৈবিক সংকেত প্রেরণ করে।
- জিনের গঠন কাঠামো সাধারণত স্থায়ী হয়। তবে বিশেষ কারণে Mutation ঘটে থাকে।

❑ ডিএনএ (DNA) টেস্ট কি?

ডিএনএ টেস্ট হলো একটি অত্যাধুনিক শনাক্তকরণ পদ্ধতি। যাতে কোষের মধ্যে অবস্থিত ডিএনএ এর মাধ্যমে কোনো মানুষকে সঠিকভাবে শনাক্ত করা যায়। বিজ্ঞানীরা পরীক্ষা করে জেনেছেন যে মানুষের ডিএনএ এর মধ্যে এমন কিছু নিউক্লিওটাইড রিপিট থাকে যা নির্দিষ্ট মাতা এবং পিতার সঙ্গে কেবল তাদের সন্তানেরাই ভাগ করে নেয়। উল্লেখ্য, সহোদর যমজ ছাড়া প্রত্যেক মানুষেরই ডিএনএ সজ্জা আলাদা।

❑ জৈব প্রযুক্তি (Biotechnology) কাকে বলে?

(৩৭তম বিসিএস)

মানবকল্যাণে জীবের প্রযুক্তিগত ব্যবহারের কলাকৌশলকে জৈবপ্রযুক্তি বা বায়োটেকনোলজি বলে। আমেরিকার National Science Foundation প্রদত্ত সংজ্ঞা অনুযায়ী-কল্যাণের উদ্দেশ্যে জীবজ প্রতিনিধিদের, যেমন-অণুজীব বা কোষীয় উপাদানের নিয়ন্ত্রিত ব্যবহারকে জৈবপ্রযুক্তি বলা হয়। ১৯১৯ খ্রিষ্টাব্দে হাঙ্গেরিয়। প্রকৌশলী কার্ল এরেকি (Karl Ereky) সর্বপ্রথম Biotechnology শব্দটি প্রবর্তন করেন।

❑ ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ কি? এ সম্পর্কে বর্ণনা দিন।

জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে জিনের স্থানান্তর ঘটিয়ে যে সব উদ্ভিদ সৃষ্টি করা হয় সেগুলোকে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বলে। এ প্রক্রিয়ায় রিকমিনেন্ট DNA কৌশল প্রয়োগ করে উৎপন্ন জীবকে হয় কোনো বাহকের মাধ্যমে নয়তো মাইক্রোইন্জেকশনের মাধ্যমে উদ্ভিদের প্রোটোপ্লাস্টে প্রবেশ করানো হয়। বর্তমান সময় পর্যন্ত প্রায় ৬০টি উচ্চতর উদ্ভিদ প্রজাতিতে এ প্রক্রিয়ার সফল প্রয়োগ করা হয়েছে। এর মধ্যে রয়েছে তামাক, টমেটো, আলু, মিষ্টি আলু, লেটুস, সূর্যমুখী, বাঁধাকপি তুলা, সয়াবিন, মটর, শসা, গাজর, মূলা, পেঁপে, আঙ্গুর কুমড়া, গোলাপ, আপেল, নাশপাতি, নিম, ধান, গম, রাই, ভুট্টা প্রভৃতি।

ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ ও অর্থকরী ফসলকে আগাছানাশক, পতঙ্গ, ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়ার ও ছত্রাক প্রতিরোধী করে উৎপাদন করা হচ্ছে। অনেক উদ্ভিদকে উষ্ণতা, শৈত্য, লবণাক্ততা, ভারী ধাতু, ফাইটোহরমোন, নাইট্রোজেন প্রভৃতি মোকাবিলায় সক্ষম করে তোলা হয়েছে। পাকা টমেটোর ত্বক নরম হয়ে যাওয়া প্রতিরোধে কিংবা দেরিতে পাকানো অথবা সুক্রোজের পরিমাণ বাড়িয়ে ষ্টার্চের পরিমাণ কমিয়ে টমেটো উৎপাদন ট্রান্সজেনিক প্রক্রিয়ারই সুফল। আলুতে ২০-৪০% ষ্টার্চ বাড়ানোও সম্ভব হয়েছে এ প্রক্রিয়ায়।

❑ ট্রান্সজেনিক প্রাণী কি?

রিকমিনেন্ট DNA কৌশল প্রয়োগ করে উৎপন্ন জিনকে মাইক্রোইন্জেকশনের মাধ্যমে প্রাণীর ডিম্বাণুর প্রোনিউক্লিয়াইয়ে প্রবেশ করানো হয়। পরে সে ডিম্বাণু কোনো স্ত্রী প্রাণীর দেহে স্থাপন করা হয়। ভ্রূণের সমগ্র পরিস্ফুটন কালে সে জিনকে আবার নিয়ন্ত্রণ করা হয়। এভাবে উদ্ভাবিত প্রাণীকে ট্রান্সজেনিক প্রাণী বলে।

❑ কৃষি উন্নয়নে জৈবপ্রযুক্তির গুরুত্ব উল্লেখ করুন।

৷ কৃষি উন্নয়নে জৈবপ্রযুক্তির গুরুত্ব আলোচনা করা হলো:

১. উদ্ভিদকোষ, কলা ও অঙ্গের কালচার।
২. রোগ-পতঙ্গ-বালাইনাশক প্রতিরোধী উদ্ভিদ উৎপাদন।
৩. সালোকসংশ্লেষণে বেশি সক্ষম, নাইট্রোজেন স্থায়ীকরণ ক্ষমতাসম্পন্ন ও উন্নত সঞ্চয়ী প্রোটিন ধারণ ক্ষমতাসম্পন্ন উদ্ভিদ উৎপাদন।
৪. যৌন জননে অক্ষম উদ্ভিদ-প্রজাতির মধ্যে দৈহিক সংকরায়ণের মাধ্যমে প্রত্যাশিত বুনো গুণকে কৃষিজ শস্য উদ্ভিদে স্থানান্তর।
৫. বেশি মাংস ও দুধ উৎপাদনকারী, দীর্ঘজীবী, সবল ও সুস্থ গবাদিপশু উদ্ভাবন।
৬. জৈব প্রযুক্তির সাহায্যে উৎপন্ন গবাদিপশুর দুধ, রক্ত ও মূত্র থেকে ওষুধ উৎপাদন।

□ ওষুধ শিল্পে জৈব প্রযুক্তির ব্যবহার উল্লেখ করুন।

৷ ওষুধ শিল্পে জৈবপ্রযুক্তির ব্যবহার আলোচনা করা হলো:

১. ব্যাকটেরিয়ার মাধ্যমে সংশ্লেষিত ইনসুলিন ও ইন্টারফেরনসহ বিভিন্ন হরমোন উৎপাদন।
২. বিভিন্ন মারাত্মক রোগের প্রতিষেধক এবং রোগ-ব্যাধি সনাক্তকরণের জন্য অ্যান্টিবডি উৎপাদন।
৩. মানুষের বৃদ্ধি হরমোন উৎপাদন।
৪. রক্ত, বীর্যরস, মূত্র, অশ্রু, লাল ইত্যাদির DNA বা অ্যান্টিবডি থেকে খুনি সনাক্তকরণ।
৫. হৃদপিণ্ডে, মস্তিষ্কে ও ফুসফুসে রক্ত জমাট প্রতিরোধক উপাদান উৎপাদন।

□ দুগ্ধজাত দ্রব্য তৈরিতে জৈবপ্রযুক্তির গুরুত্ব উল্লেখ করুন।

(৩৮-তম বিসিএস)

দুধ থেকে দই, ছানা, পনির ইত্যাদি তৈরি করা হচ্ছে বহু বছর আগে থেকেই। আইসক্রীম, ঘি, দুগ্ধশর্করা, চকলেট ইত্যাদি তৈরিতেও দুধ ব্যবহৃত হয়। তখন থেকেই বিভিন্ন গ্রামীণ পদ্ধতি চালু থাকলেও প্রকৃত কারণটি জানা ছিল না। পরবর্তীতে গবেষণায় জানা যায় যে, বিভিন্ন ব্যাকটেরিয়া এ জন্য দায়ী। ইতোমধ্যেই দুগ্ধজাত দ্রব্যের বিভিন্ন ব্যবসায়িক ব্যাকটেরিয়ার কিছু নিজস্ব স্ট্রেন পৃথক করে নিয়েছেন, যার ফলে বিভিন্ন দোকানের দই, পনির ইত্যাদির স্বাদ ও গন্ধ ভিন্নতর। এ কারণেই ক্রেতা সাধারণ বিভিন্ন দ্রব্যের জন্য বিভিন্ন দোকানের প্রতি আকৃষ্ট হচ্ছেন। সঠিক জৈবপ্রযুক্তি প্রয়োগ এনে দিচ্ছে ব্যবসায়িক সাফল্য, তৈরি হচ্ছে উত্তম পণ্য। বর্তমানে দুগ্ধজাত দ্রব্যের ব্যবসা থেকে একদিকে সরকার পাচ্ছে লাখ লাখ টাকার ভ্যাট, অপর দিকে হাজার হাজার লোক এ শিল্পে কর্মরত আছেন। দই, মিষ্টি, পনির এগুলো বিদেশেও রপ্তানি হচ্ছে।

দুধে বিভিন্ন প্রকার এনজাইম আছে। দুধ থেকে এসব এনজাইম আহরণ করে প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যবহার করা হয়। এর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো লাইপেজ, প্রোটিনেজ, ল্যাক্টোপারঅক্সিডেজ, অ্যাসিড ফসফ্যাটেজ, লাইসোজাইম ইত্যাদি।

□ ফার্মাকোলজি (Pharmacology) কি?

ফার্মাকোলজি শব্দটি এসেছে গ্রিক শব্দ pharmacon থেকে। যার আভিধানিক অর্থ 'বিষ' এবং Logos যার অর্থ বিজ্ঞান। ফার্মাকোলজি ফার্মেসি ও চিকিৎসা বিজ্ঞানের একটি বিশেষ শাখা যার মূল আলোচ্য বিষয় হলো দেহের উপর ওষুধের ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া। সুতরাং ফার্মাকোলজি হলো দেহে বাহ্যিকভাবে প্রবেশকৃত রাসায়নিক পদার্থের সাথে দেহের ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া যা স্বাভাবিক বা অস্বাভাবিক প্রাণরাসায়নিক প্রক্রিয়াকে প্রভাবিত করে।

□ ফার্মাকোলজির প্রধান শাখা কয়টি ও কি কি?

ফার্মাকোলজির প্রধান শাখা হলো ২টি।

যথা- i. Pharmacokinetics; এবং ii. Pharmacodynamics

□ Pharmacokinetics কি?

যখন ওষুধ আমাদের দেহে প্রবেশ করে তখন দেহ সরাসরি তার উপর কাজ করতে শুরু করে। ওষুধের শোষণ, বন্টন, বিপাক এবং নিষ্কাশন নিয়েই হলো Pharmacokinetics.

□ ফরেনসিক মেডিসিন কি?

দেওয়ানি ও ফৌজদারি মামলার সমাধানের জন্য মেডিক্যাল সাক্ষ্য-প্রমাণ কিংবা চিকিৎসকের মতামতের প্রয়োজন হয়। এই সংক্রান্ত চিকিৎসাবিজ্ঞানের বিশেষ শাখাটি ফরেনসিক মেডিসিন নামে পরিচিত। লাশের ময়না তদন্ত, পচে-গলে যাওয়া লাশ সনাক্তকরণ, অস্থির বয়স, প্রকৃতি প্রভৃতি নির্ণয়, পোশাক কিংবা দেহে লেগে থাকা রক্তের গ্রুপ পরীক্ষা, দেহবিশেষ থেকে বের করা গুলির অংশবিশেষ পরীক্ষা প্রভৃতি ক্ষেত্রে ফরেনসিক মেডিসিন বিশেষজ্ঞ চিকিৎসকগণ মতামত দিয়ে থাকেন।