CENGAGE

Cengage EXAM CRACK Series®

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

सिविल सेवा एवं राज्य स्तरीय सेवाओं की परीक्षाओं हेतु

प्रशासनिक सेवाओं की तैयारी में उपयोगी

prep mate®

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

सिविल सेवा एवं राज्य स्तरीय सेवाओं की परीक्षाओं हेतु

CENGAGE

Australia • Brazil • India • Mexico • Singapore • United Kingdom • United States

CENGAGE

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

© 2019 Cengage Learning India Pvt. Ltd.

ALL RIGHTS RESERVED. No part of this work covered by the copyright herein may be reproduced, transmitted, stored, or used in any form or by any means graphic, electronic, or mechanical, including but not limited to photocopying, recording, scanning, digitizing, taping, Web distribution, information networks, or information storage and retrieval systems, without the prior written permission of the publisher.

For permission to use material from this text or product, submit all requests online at
www.cengage.com/permissions

Further permission questions can be emailed to
India.permission@cengage.com

ISBN-13: 978-93-86668-97-4
ISBN-10: 93-86668-97-1

Cengage Learning India Pvt. Ltd.
418, F.I.E., Patparganj
Delhi 110092

Cengage Learning is a leading provider of customized learning solutions with office locations around the globe, including Australia, Brazil, India, Mexico, Singapore, United Kingdom and United States. Locate your local office at: **www.cengage.com/global**

Cengage Learning products are represented in Canada by Nelson Education, Ltd.

For product information, visit **www.cengage.co.in**

Printed in India

विषय-सूची

प्राक्कथन *xiii*
आभार-पूर्ति *xv*
वीडियो-सूची *xvii*
पिछले वर्षों के प्रश्नों का अध्याय अनुसार विश्लेषण *xviii*

1 **जैव प्रौद्योगिकी** **1**
जैव प्रौद्योगिकी 1
जैव प्रौद्योगिकी के उपयोग 1
हरी जैव प्रौद्योगिकी (Green Biotechnology) *1*
लाल जैव प्रौद्योगिकी (Red Biotechnology) *3*
सफेद जैव प्रौद्योगिकी (White Biotechnology) *5*
नीली जैव प्रौद्योगिकी (Blue Biotechnology) *6*
पर्यावरण में जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग *6*
जैवप्रौद्योगिकी की कमियां 9
क्लोनिंग (प्रतिरूपण) (Cloning) 9
मानव प्रतिरूपण (Human Cloning) *10*
स्टेम कोशिकाएं (Stem Cells) 12
स्टेम कोशिकाओं के स्रोत *13*
स्टेम कोशिकाओं का उपयोग *14*
डीएनए फिंगरप्रिंटिंग (DNA Fingerprinting) 14
डीएनए फिंगर प्रिंटिंग के अनुप्रयोग *15*
डीएनए फिंगर प्रिंटिंग पर चिंताएं *15*
जीनचिकित्सा (Gene Therapy) *17*
जीन प्रत्यारोपित करने के लिए वेक्टर (Vector) का उपयोग *18*
जीन चिकित्सा पर चिंताएं *18*
डीएनए या तीसरी पीढ़ी के टीके (Third Generation Vaccines) 19
डीएनए टीकों के फायदे क्या हैं? *19*
डीएनए टीकों के क्या नुकसान हैं? *19*
पहली पीढ़ी के टीके *19*
दूसरी पीढ़ी के टीके *20*

आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (Genetically Modified Organisms) 20

भारत में आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों की स्थिति 21

जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति 22

बायोटेक्नोलॉजी की अंतर्विषयक निर्भरता 22

जैविक इंजीनियरिंग (Biological Engineering) 23

बायोमेमेटिक्स (Biomimetics) 23

बायोनिक्स (Bionics) 24

जैव सूचना विज्ञान (Bioinformatics) 25

अभ्यास प्रश्न 25

पिछली प्रारंभिक परीक्षा 28

2 परमाणु अनुसंधान 34
(Nuclear Research)

परमाणु विखंडन (Nuclear Fission) 33

परमाणु संलयन 34

निष्कर्ष 35

परमाणु विखंडन पर आधारित रिएक्टर का कार्यचालन 35

परमाणु ईंधन 37

परमाणु रिएक्टरों के प्रकार 38

भारत का तीन चरण परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम 38

परमाणु विखंडन की तुलना में परमाणु संलयन के लाभ 39

परमाणु संलयन अनुसंधान 40

भारत में परमाणु संलयन अनुसंधान 41

अंतर्राष्ट्रीय तापनाभिकीय प्रायोगिक संयंत्र 41

सामूहिक विनाश के हथियार (Weapons of Mass Destruction) 41

परमाणु परीक्षण 42

अभ्यास प्रश्न 43

पिछली प्रारंभिक परीक्षा 45

3 अंतरिक्ष अनुसंधान 47
(Space Research)

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन इसरो) 47

अंतरिक्ष अनुसंधान के मूल तत्व 48

उपग्रह कक्ष 48

उपग्रहों के प्रकार *53*
नौवहन प्रणाली (Navigation System) *56*
उपग्रह प्रमोचन स्टेशन *57*
उपग्रह प्रमोचन वाहन *58*
अंतरिक्ष शटल *63*
सोयुज़ अंतरिक्ष यान *64*
उपग्रहों का आकार *64*
लग्रेंज बिंदु (Lagrange Points) *65*
अंतरिक्ष में समकालीन मिशन *67*
नासा-इसरो सिंथेटिक एपर्चर रडार सैटेलाइट (NISAR) *70*
ऑर्बिटिंग कार्बन वेधशाला-2 *71*
अंतरिक्ष का अन्वेषण करने के लिए महत्वपूर्ण अंतर्राष्ट्रीय मिशन *72*
अभ्यास प्रश्न *74*
पिछली प्रारंभिक परीक्षा *77*

4 रक्षा **81**
(Defence)

रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन 81
मिसाइलें 81
एकीकृत मार्गदर्शित मिसाइल विकास कार्यक्रम *82*
आईजीएमडीपी विकास कार्यक्रम के बाहर मिसाइलें *84*
भारतीय प्रक्षेपात्र रक्षा कार्यक्रम *86*
भारतीय वायु सेना (IAF) के अधीन हवाई जहाज़ 87
लड़ाकू विमान *87*
भारत के प्रमुख जमीनी हमला करने वाले लड़ाकू विमान *88*
महत्वपूर्ण परिवहन और प्रशिक्षण विमान तथा हेलीकॉप्टर *88*
भारतीय सेना के मुख्य युद्ध टैंक 89
पनडुब्बी 89
परमाणु संचालित पनडुब्बी *90*
विमान वाहक पोत 90
वायुवाहित चेतावनी और नियंत्रण प्रणाली 91
एकीकृत इलेक्ट्रॉनिक युद्ध प्रणाली 91
स्टेल्थ तकनीक *92*
अभ्यास प्रश्न *92*
पिछली प्रारंभिक परीक्षा *94*

5 ऊर्जा के स्रोत (Source of Energy) 95

ऊर्जा का एक अच्छा स्रोत क्या है? 95
ऊर्जा के स्रोत 95
ऊर्जा के पारम्परिक स्रोत 96
जीवाश्म ईंधन *96*
थर्मल विद्युत संयंत्र का संचालन *98*
भारत में कोयला भंडार *100*
बायोमास *103*
एक बायोगैस संयंत्र का संचालन *104*
बायोगैस के लाभ *104*
पवन ऊर्जा *107*
पवन टरबाइन का संचालन *107*
ऊर्जा के गैर-पारम्परिक स्रोत 108
सौर ऊर्जा *108*
सौर कुकर का संचालन *108*
सौर पेनल *109*
सागर से ऊर्जा *110*
ज्वारीय ऊर्जा *110*
समुद्र-तरंग ऊर्जा *111*
महासागर तापीय ऊर्जा *111*
भू-तापीय ऊर्जा *112*
परमाणु उर्जा 113
ऊर्जा के स्रोत कितने लंबे समय तक रहेंगे? 113
ईंधन सेल 113
माइक्रोबियल ईंधन सेल *114*
नवीनीकरण ऊर्जा के संबंध में सरकार द्वारा क्या लक्ष्य निर्धारित किए गए हैं? 116
2022 सौर लक्ष्य प्राप्त करने में चुनौतियां *116*
नेट मीटरींग नीति *117*
उपकरणों की स्टार लेबलिंग 117
स्टार लेबलिंग के कारण उपलब्धियां *118*
ऊर्जा संरक्षण निर्माण संहिता 118
अभ्यास प्रश्न *119*
पिछली प्रारंभिक परीक्षा *122*

6 लेज़र (Laser) 125

लेज़र 125

लेज़र की विशेषताएं 125

लेज़र कैसे बनते हैं? 125

लेज़र के प्रकार 127

लेज़र के अनुप्रयोग 128

अभ्यास प्रश्न 129

पिछली प्रारंभिक परीक्षा 130

7 विद्युत चुम्बकीय विकिरण (Electromagnetic Radiation) 131

तरंगदैर्ध्य और आवृत्ति (Wavelength and Frequency) 131

विद्युत चुम्बकीय वर्णक्रम 132

विद्युत चुम्बकीय तरंगों के प्रकार 133

अभ्यास प्रश्न 137

पिछली प्रारंभिक परीक्षा 139

8 अतिचालक (Superconductors) 141

अतिचालक के प्रकार 142

अतिचालक के अनुप्रयोग 142

अतिचालक मे अनुसंधान की वर्तमान स्थिति 144

भारत में बुलेट ट्रेन परियोजना 145

अभ्यास प्रश्न 146

9 नैनो प्रौद्योगिकी (Nanotechnology) 149

नैनो सामग्री के बारे में क्या विशेष है? 149

नैनो प्रौद्योगिकी क्या कर सकती है? 150

नैनोकणों की कमियाँ 151

अभ्यास प्रश्न 151

पिछली प्रारंभिक परीक्षा 152

10 मौलिक भौतिकी में उन्नति (Advancement in Fundamental Physics) 155

गुरुत्वाकर्षण तरंगें और लीगो प्रोजेक्ट 155
गुरुत्वाकर्षण तरंगें क्या हैं? *155*
एलआईजीओ कैसे काम करता है? *156*
लीगो-भारत क्या है? *156*
लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर *157*
न्यूट्रिनो 159
प्रस्तावित परियोजना *159*
बाधा *160*
प्रतिपदार्थ *160*
अभ्यास प्रश्न *160*
पिछली प्रारंभिक परीक्षा *161*

11 सूचना प्रौद्योगिकी (Information Technology) 163

इंटरनेट (Internet) 163
आभासी निजी संजाल *163*
क्षेत्रीय नेटवर्क के प्रकार *164*
इंटरनेट प्रोटोकॉल *165*
ई-शासन (E-Governance) 165
ई-शासन में संचार प्रतिरूप *166*
डिजिटल हस्ताक्षर 167
क्रिप्टोलॉजी *167*
डिजिटल हस्ताक्षर की प्रक्रिया *168*
इलेक्ट्रॉनिक हस्ताक्षर 168
साइबर अपराध 169
मालवेयर के प्रकार *170*
डिजिटल अभिसरण 171
क्लाउड कंप्यूटिंग 172
नेट तटस्थता 173
डिजिटल भारत मिशन 174
अभ्यास प्रश्न *176*
पिछली प्रारंभिक परीक्षा *179*

12 सूचना प्रौद्योगिकी में वर्तमान प्रगति 181

(Recent Progress in Information Technology)

सुपर कंप्यूटर 181

सुपरकंप्यूटर के अनुप्रयोग 181

शीर्ष 500 की सूची 182

भारत के सुपरकंप्यूटर 182

प्रत्युष (Pratyush) 182

क्वांटम कम्प्यूटिंग 183

कृत्रिम बुद्धि (Artificial Intelligence) 183

कृत्रिम बुद्धि के जोखिम 184

संज्ञानात्मक कंप्यूटिंग (या इंटेलिजेंस ऑटोमेशन) 184

आभासी मुद्रा 185

क्रिप्टो करेंसी क्या है ? 185

डिजिटल मुद्रा और आभासी मुद्रा के बीच अंतर 186

आभासी मुद्रा के लाभ 186

आभासी मुद्रा के व्यापक उपयोग के संभावित खतरे 187

प्रारंभिक सिक्का पेशकश (आईसीओ) 188

ब्लॉक चेन प्रौद्योगिकी 189

वर्तमान प्रणाली से ब्लॉकचेन अलग कैसे है? 189

ब्लॉकचेन प्रणाली में लेनदेन कैसे दर्ज किए जाते हैं? 189

यह धोखाधड़ी के खिलाफ भरोसेमंद कैसे है? 189

ब्लॉकचेन टेक्नोलॉजी इतनी लाभदायक क्यों है? 190

ब्लॉकचेन की वर्तमान स्थिति क्या है? 190

सत्यापन कैसे किया जाता है? 190

वस्तुओं का इंटरनेट 191

यह विशाल नेटवर्क कैसे कार्य करेगा? 191

3डी प्रटिंगि 192

4डी प्रिंटिंग 192

4डी प्रिंटिंग कैसे काम करेगी? 192

चौथी औद्योगिक क्रांति 193

पहली तीन क्रांतियां कौन-सी थीं? 193

गूगल लून प्रोजेक्ट या प्रोजेक्ट लून 193

एक्विला/अकिला ड्रोन 194

स्टारलिंक 195

अभ्यास प्रश्न 196

पिछली प्रारंभिक परीक्षा 198

13 संचार प्रौद्योगिकी (Communication Technology) 201

वाई-फाई (WI-FI) 201
वाईमैक्स (WIMAX) 201
लाई-फाई (LI-FI) 202
लाई-फाई की कार्यप्रणाली 202
लाई-फाई प्रौद्योगिकी के लाभ 202
लाई-फाई की सीमा 203
लाई-फाई के अनुप्रयोग 203
नियर फील्ड कम्युनिकेशन (एनएफसी) 203
सेलुलर प्रौद्योगिकी 204
अभ्यास प्रश्न 205
पिछली प्रारंभिक परीक्षा 206

14 प्रकाश प्रणाली (Lighting Systems) 209

हलोजन प्रकाश बल्ब 209
प्रतिदीप्ति प्रकाश बल्ब 210
वाष्प लैंप 210
प्रकाश उत्सर्जक डायोड (Light Emitting Diode) 211
एलईडी के लाभ 211
एलईडी के अनुप्रयोग 211
कार्बनिक प्रकाश उत्सर्जक डायोड (Organic Light Emitting Diode) 212
अभ्यास प्रश्न 213
पिछली प्रारंभिक परीक्षा 214

15 विविध विषय (Miscellaneous) 215

रोबोटिक्स 215
बायोमेट्रिक्स 216
किसे बायोमेट्रिक्स के रूप में उपयोग किया जा सकता है? 216

बायोमेट्रिक्स प्रमाणीकरण कैसे काम करता है? *217*
बायोमेट्रिक्स प्रमाणीकरण और बायोमेट्रिक्स पहचान के बीच क्या अंतर है? *217*
कैटरपिलर ट्रेन 218
इलेक्ट्रानिक सिगरेट 219
एंटीबायोटिक प्रतिरोध 219
फिक्स्ड ड्रग संयोजन 221
क्लाउड सीडिंग 221
भारत स्टेज उत्सर्जन मानक 222
भारत में विद्युत वाहन 224
गेमिंग विकार 225
ऑक्सीटोसिन 226
किलोग्राम का नया माप 226
अभ्यास प्रश्न *227*
पिछली प्रारंभिक परीक्षा *228*
समाधान: अभ्यास प्रश्न और पिछली प्रारंभिक परीक्षा ***233***
परिष्टि I: 2017 विज्ञान में नोबेल पुरस्कार ***243***
परिष्टि II: 2018 विज्ञान में नोबेल पुरस्कार ***245***

prelim.indd 12 11/27/2018 3:37:34 PM

प्राक्कथन

आईएएस बनने का सपना अपनी आंखों में संजोए 'कई' उम्मीदवारों से आपकी मुलाकात या परिचय हुआ होगा, जो कई वर्षों से इस परीक्षा में उत्तीर्ण होने के लिए तत्पर हैं और उनकी इसके प्रति प्रतिबद्धता भी निरंतर बनी हुई है। हालांकि, 'कई' शब्द इनकी व्याख्या करने के लिए काफी नहीं होगा, क्योंकि इनकी संख्या लाखों में है। लेकिन जब हम प्रतिबद्धता की बात करते हैं, तो हम इसके अर्थ को भलीभांति समझते भी हैं और इसका आदर भी करते हैं। ये युवा पुरुष और महिलाएं इस सपने को पूरा करने के लिए अपने सारे कीमती युवा वर्षों का बलिदान करने के लिए तैयार हैं, जिसके साथ-साथ यह अपनी नींद, आराम और यहां तक कि सामान्य जीवन का त्याग करने को भी तैयार हैं और उनके इस त्याग का केवल एकमात्र लक्ष्य है—**भारतीय प्रशासनिक सेवाएं।**

अफसोस की बात यह है कि अध्ययन के अंतहीन घंटों और नींद से सराबोर नजरों के बावजूद इन उम्मीदवारों की बड़ी संख्या यह सपना पूरा करने से कोसों दूर है। जब हमने यह जानने का प्रयास किया कि '**ऐसा क्यों है**', प्रतिक्रियाएं लगभग समान थीं।

"विषय इतना विशाल था कि पढ़ने के लिए बहुत कुछ था और मैं इसे कभी पूरा नहीं कर सका।."

"मैंने बहुत कुछ पढ़ा लेकिन उसे याद नहीं रख सका।."

"मैंने पढ़ा कुछ और, लेकिन परीक्षा में पूछा कुछ और गया।."

"मैंने पढ़ना जारी रखा लेकिन पिछले वर्षों के प्रश्न पत्रों को हल करने या अभ्यास परीक्षा देने का प्रयास नहीं किया।."

"तैयारी/जानकारी प्राप्त करने के लिए कई स्रोत जैसे कि किताबें, कोचिंग क्लास और इंटरनेट का अनुसरण करना मुश्किल था; आखिर दिन में केवल 24 घंटे होते हैं।"

"मेरी अलमारी बहुत सारी किताबों से भरी हुई थी, लेकिन मैं मुश्किल से कुछ को ही पूरा कर पाया था।."

ऊपर कहे गए सभी कथनों ने हमें स्पष्ट रूप से एक चुनौतीपूर्ण समस्या पेश की, परंतु हमने इसे ना केवल हल करने का प्रयास किया, बल्कि हमने समग्र समाधान पर ध्यान केंद्रित किया, जो थे—विद्वत्ता हासिल करना और सकारात्मक परिणाम प्राप्त करना।

यह इस उद्देश्य के साथ है कि हमने—PrepMate, Cengage India के साथ मिलकर—एक व्यापक शिक्षण मॉडल विकसित किया है जो प्रिंट और डिजिटल माध्यम का संयोजन है ताकि अधिकांश उम्मीदवारों के उपर्युक्त मुद्दों को प्रभावी ढंग से संबोधित किया जा सके।

प्रिंट-डिजिटल मॉडल के बारे में

यह मॉडल यूपीएससी परीक्षा को उत्तीर्ण करने के लिए पुस्तकों की एक श्रृंखला प्रदान करता है। निम्नलिखित अनूठी विशेषताओं के कारण यह पुस्तकें अन्य उपलब्ध पुस्तकों से अलग हैं:

- हम एक वैचारिक दृष्टिकोण रखते हैं, सरल भाषा का उपयोग करते हैं, आरेखों के माध्यम से अवधारणाओं की व्याख्या करते हैं, पर्याप्त उदाहरण उद्धृत करते हैं, एक पाठक अनुकूल प्रारूप में प्रासंगिक प्रश्न पूछते हैं—यह सुनिश्चित करने के लिए कि इन पुस्तकों को समयबद्ध तरीके से पढ़ा और समेकित किया जा सके।
- हाल ही के वर्षों में यूपीएससी परीक्षाओं की प्रवृत्ति को ध्यान में रखते हुए विषय सामग्री विशेष रूप से बनाई गई है। हमने प्रत्येक अध्याय के पश्चात पिछले वर्षों के प्रश्न (समाधान के साथ) भी शामिल किए हैं।
- प्रत्येक अध्याय के अंत में अभ्यास प्रश्न दिए गए हैं जो परीक्षा की पूर्ण तैयारी करने के लिए पर्याप्त हैं।
- पुस्तक श्रृंखला में 'उत्तर कैसे लिखना है' के बारे में अतिरिक्त जानकारी भी शामिल है जिससे आपका मुख्य परीक्षा उत्तीर्ण करने के लिए दृष्टिकोण विकसित होगा। हमने प्रश्नों को हल करके उत्तर लिखने का ढंग समझाया है और 'श्रेष्ठ उत्तर प्रस्तुत करने की शैली' भी सुझाई है।
- हमने एक विशिष्ट विषय पर विद्वत्ता प्राप्त करने के लिए सभी अध्याय-सामग्री को एक पुस्तक में समाहित करने का प्रयास किया है।

आम तौर पर, एक उम्मीदवार एक पुस्तक खरीदता है, लेकिन उसे लेखकों से संपर्क करने का अवसर कभी नहीं मिलता है। हमारा मानना है कि उम्मीदवारों और लेखकों के बीच संपर्क, उम्मीदवारों के विद्वत्ता प्राप्त करने और प्रेरणा के लिए महत्वपूर्ण है। यही कारण है कि हमने आपके प्रश्नों के उत्तर देने के लिए एक एप्लीकेशन और एक वेब पोर्टल विकसित किया है जो आपको आपकी तैयारी के दौरान निरंतर समर्थन प्रदान करता है।

यह इस डिजिटल तत्व के माध्यम से है कि हम निम्नलिखित सेवाएं प्रदान करते हैं:

1. महत्वपूर्ण और कठिन विषयों पर वीडियो
2. उत्तर लेखन अभ्यास
3. दैनिक प्रारंभिक परीक्षा से संबंधित प्रश्नोत्तरी
4. साक्षात्कार की तैयारी में सहायता
5. नियमित अद्यतन
6. दैनिक सामयिकी मामले
7. मासिक सामयिकी मामलों पर पत्रिका
8. रेडियो समाचार विश्लेषण
9. शैक्षणिक वीडियो
10. पिछले वर्षों के प्रश्न पत्र और समाधान
11. नि: शुल्क अध्ययन सामग्री

आपके सपने को सफल करने की दिशा में हम आपके साथी बनने के लिए तत्पर हैं।

यदि आपका कोई विशिष्ट प्रश्न या रचनात्मक प्रतिक्रिया है, तो आप हमारे साथ info@prepmate.in पर ई-मेल के माध्यम से साझा कर सकते हैं।

PrepMate

आभार-पूर्ति

"हम जो कुछ भी पाना चाहते हैं वह हम एक साथ काम किए बिना प्राप्त नहीं कर सकते"

PrepMate द्वारा तैयार किया गया पूरा यूपीएससी मॉडल कई वर्षों का, बहुत से लोगों की लगातार उद्भावना और विचारावेश का परिणाम है। हम ईमानदारी से उनके मूल्यवान योगदान का धन्यवाद करते हैं। मैं, PrepMate Edutech का संस्थापक, शुभम सिंगला, आप सभी का इस पूरी परियोजना में मेरे साथ बने रहने के लिए आभारी हूं। रजिंदर पॉल सिंगला, निर्मल सिंगला, रमनिक जिंदल, शरत गुप्ता, सुभाष सिंगला और विजय सिंगला—आपके निरंतर समर्थन और प्रेरणा के लिए धन्यवाद।

हम मनींदर मान, सन्दीप सिंह गढ़ा को भी धन्यवाद देना चाहेंगे जिन्होंने पहली बार इस मॉडल की कल्पना करने में और फिर इस कल्पना को सहक्रियात्मक प्रिंट-डिजिटल मॉडल का प्रारूप देने में हमारी मदद की—बिना आपके हम अपने प्रतिस्पर्धात्मक आधार को विकसित करने में अक्षम रहते।

रणनीति का कार्यान्वयन अक्सर चुनौतीपूर्ण साबित हो सकता है और डिजिटल घटक का विकास हमारी कल्पना की तुलना में काफी कठिन साबित हुआ। लेकिन हमारी तकनीकी टीम हमारे सपनों को सक्षम करने और सर्वोत्तम प्रदर्शन प्रदान करने पर केंद्रित थी और उन्होंने निश्चित रूप से इसे पूरा किया। वेबसाइट और एप्लिकेशन दोनों के परीक्षण के लिए एक विशिष्ट उल्लेख के साथ, हम सुरभि मिश्रा, पार्थ और तनवीर को धन्यवाद देना चाहते हैं जिन्होंने कठिनाइयों के बावजूद धैर्यपूर्वक और प्रभावी ढंग से अपना कार्य किया।

हमारी ग्राफिक्स डिज़ाइन टीम, संदीप, सुखजिंदर और रोशनी, की सहायता के बिना हमारी वीडियो और पुस्तकें संभव नहीं हो सकतीं थीं, जिन्होंने बनाए गए ऑडियो-विज़ुअल की सर्वश्रेष्ठता को सुनिश्चित करने के लिए अंतहीन रूप से कार्य किया।

यह कहना काफी नहीं होगा कि मौजूदा विषय सामग्री का उद्गम और निरीक्षण तथा अनुपलब्ध विषय सामग्री की उत्पत्ति, इस परियोजना का कितना महत्वपूर्ण हिस्सा हैं और हमारे अध्ययन मॉडल का मूलभूत आधार हैं। विषय सामग्री योगदानकर्ताओं की हमारी टीम के बिना यह संभव नहीं था: ईशा गुप्ता, शैली जिंदल, गुरदीप कौर, सुरभि मिश्रा, शैफी गर्ग, दीपिका अरोड़ा, सुनील, भूपिंदरजीत सिंह, शांतनु, तनवीर, अनमोल, क्रिती, तान्या, साहिल, सूरज और दिलशाद, जिन्होंने उत्कृष्टता प्राप्त करने के अपने प्रयास में कोई कमी नहीं छोड़ी—आपके महत्वपूर्ण योगदानों को आभारी रूप से स्वीकार किया जाता है।

हम अपने कर्मचारियों, गीता, जितेंद्र, मनोज और पिंकी को विशेष रूप से धन्यवाद देना चाहते हैं, जिन्होंने हमें श्रमशील कार्य का निष्पादन करने में सहायता की, यानी हमारी हस्तलिखित किताबों को टाइप करना- आपके योगदान की ईमानदारी से सराहना की जाती है।

यह अत्यावश्यक है कि हम ईशा गुप्ता, शैली जिंदल, अंजुम दीवान, राजेश गोयल, शिखा शर्मा और रविंदर इंदौरा को उनकी आलोचनात्मक पर रचनात्मक प्रतिक्रिया के लिए तथा विकास प्रक्रिया के दौरान, बाद में की गई त्रुटियों की पहचान तथा सुधार करने के लिए धन्यवाद दें।

prelim.indd 15 11/27/2018 3:37:35 PM

हम इस पुस्तक को प्रकाशित करने की प्रक्रिया में Cengage India की पूरी संपादकीय टीम द्वारा पहल और समर्थन को ईमानदारी से स्वीकार करते हैं।

"अकेले हम कितना कम हासिल कर सकते हैं, साथ में कितना ज्यादा..."

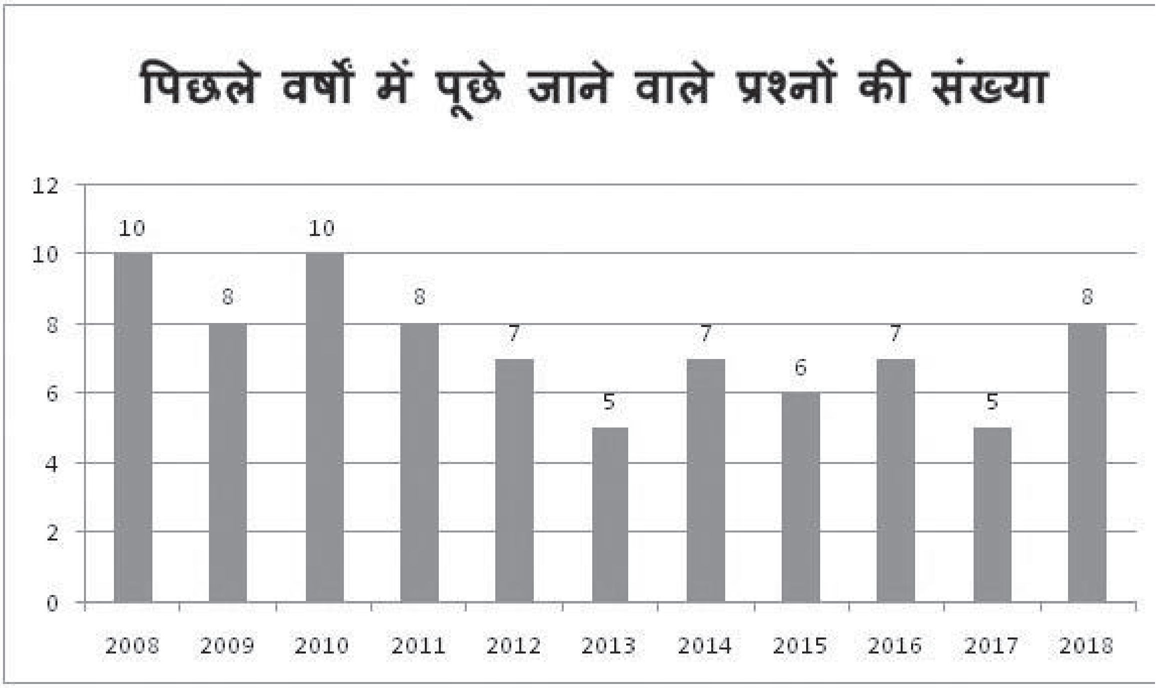
PrepMate

वीडियो-सूची

1.	सिविल सेवा परीक्षा के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी कैसे तैयार करें?	
2.	क्लोनिंग	
3.	परमाणु संलयन अनुसंधान	
4.	उपग्रह कक्षा	
5.	फ्रेकिंग	
6.	विद्युत चुम्बकीय वर्णक्रम	
7.	माइसनर प्रभाव	
8.	नैनो प्रोद्योगिकी	
9.	लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर	
10.	वस्तुओं का इंटरनेट	

पिछले वर्षों के प्रश्नों का अध्याय अनुसार विश्लेषण

अध्याय	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	कुल योग
1. जैव प्रौद्योगिकी	1	2		1	1	2	3	1	2			12
2. परमाणु अनुसंधान			1				1	1			1	4
3. अंतरिक्ष अनुसंधान	3		2	1	1			2	2	2	4	14
4. रक्षा					1					2	2	5
5. ऊर्जा के स्रोत			1	1	2	2	1	1	2	1		11
6. लेज़र								1				1
7. विद्युत चुम्बकीय विकरण							1		2	2	2	7
8. अतिचालक												
9. नैनो प्रौद्योगिकी				1	1						1	3
10. मौलिक भौतिकी में उन्नति		2		1		1	1		1			6
11. सूचना प्रौद्योगिकी में आधुनिक प्रगति	1		1					1				2
12. सूचना प्रौद्योगिकी में आधुनिक प्रगति	3		1									1
13. संचार प्रौद्योगिकी			1	1				1	1	1		5
14. प्रकाश प्रणाली		1										1
15. विविध विषय					1							1
कुल योग	**8**	**5**	**7**	**6**	**7**	**5**	**7**	**8**	**10**	**8**	**10**	**73**


पिछले वर्षों में पूछे जाने वाले प्रश्नों की संख्या
12
10
8
6
4
2
0
10
8
10
8
7
5
7
6
7
5
8
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018

अध्याय

1

जैवप्रौद्योगिकी
(BIOTECHNOLOGY)

जैवप्रौद्योगिकी

शब्द 'जैवप्रौद्योगिकी' (Biotechnology) दो शब्दों से बना है: 'जैव' और 'प्रौद्योगिकी'। 'जैव' का अर्थ है जीवन और 'प्रौद्योगिकी' का अर्थ किसी विशिष्ट उद्देश्य के लिए विज्ञान का इस्तेमाल या उपयोग करना है। इसलिए, 'जैवप्रौद्योगिकी' शब्द किसी भी जीवित जीव के किसी भी उपयोगी उद्देश्य के लिए संशोधन या उपयोग को संदर्भित करता है।

माना जाता है कि 'बायोटेक्नोलॉजी' (जैवप्रौद्योगिकी) शब्द को हंगेरियन इंजीनियर, कैरोली एरेकी द्वारा 1919 में प्रयोग किया गया था। बीसवीं सदी के अंत और इक्कीसवीं सदी की शुरुआत में, जैवप्रौद्योगिकी का विस्तार हुआ और इसमें नए विविध विज्ञानों को शामिल किया गया।

जैवप्रौद्योगिकी के उपयोग

हरी जैवप्रौद्योगिकी (Green Biotechnology)

कृषि के क्षेत्र में जैवप्रौद्योगिकी के प्रयोग को हरी जैवप्रौद्योगिकी कहा जाता है। हरी जैवप्रौद्योगिकी के तहत महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों में से एक परा उत्पत्तिमूलक (Transgenic) पौधों का विकास है।

परा उत्पत्तिमूलक (ट्रांसजेनिक) पौधे क्या हैं?

एक ट्रांसजेनिक फसल के पौधे में, एक या अधिक जीन कृत्रिम रूप से प्रवेश कराए जाते हैं, बजाय इसके कि पौधे परागण (Pollination) के माध्यम से इस तरह के जीन प्राप्त करें। प्रवेश कराया गया जीन अनुक्रम (ट्रांस्जीन) या तो किसी अन्य असंबंधित पौधे या एक पूरी तरह से अलग प्रजाति से आ सकता है। ट्रांस्जीन युक्त पौधों को अक्सर आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें (Genetically Modified Crops) कहा जाता है।

उदाहरण के लिए, बेसिलस थुरिंगिएन्सिस (*Bacillus thuringiensis* (Bt)) कपास एक ट्रांसजेनिक फसल है जिसमें Bt के 'Cry1Ac' जीन को फसल में प्रवेश कराया जाता है, ताकि फसल कीट प्रतिरोधी बन जाए। इस जीन के इस्तेमाल के बाद, कपास की फसल अपने खुद के कीटनाशक का उत्पादन शुरू करती है। Bt विशेषता कपास के पौधे को कीट से बचाती है, जिसे लोकप्रिय रूप से 'बॉलवर्म' (bollworm) के नाम से जाना जाता है।

बैसिलस थुरिंगिएन्सिस

बैसिलस थुरिंगिएन्सिस (Bt) एक मिट्टी में रहने वाला कीटाणु (बैक्टीरिया) है, जो आमतौर पर जैविक कीटनाशक के रूप में उपयोग किया जाता है। यह प्राकृतिक रूप से पतंगों और तितलियों की आंत में, पत्ती की सतहों आदि पर पाया जाता है। इसे आटा मिलों और अनाज भंडारण में उपयोग किया जाता है।

हमें ट्रांसजेनिक पौधे क्यों बनाने चाहिए?

एक पौधा प्रजनक एक फसल में जीन के संयोजन को जमा करने की कोशिश करता है ताकि इसे यथासंभव उपयोगी और अधिक उत्पादक बनाया जा सके।
वांछित जीन निम्नलिखित विशेषताएं प्रदान कर सकते हैं:

1. **फसल उत्पादन में वृद्धि :** ट्रांसजेनिक पौधे, जो उच्च पैदावार के लिए विकसित किए गए हैं, बीमारियों, सूखे आदि के प्रति सहनशील हैं। इस तरह की फसल की विशेषताओं ने फसल उत्पादन में वृद्धि की सुविधा प्रदान की है।
2. **उच्च पोषण:** उच्च पोषण गुणों वाले ट्रांसजेनिक पौधों का उत्पादन किया गया है। उदाहरण के लिए, सुनहरा चावल (Golden Rice), जो चावल की एक ट्रांसजेनिक किस्म है, जिसमें β-कैरोटीन (β-carotene) के संश्लेषण के लिए जीन होते हैं, जो डैफोडिल के पौधों से लिए जाते हैं और चावल में प्रवेश कराए जाते हैं। β-कैरोटीन विटामिन A में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रकार, सुनहरा चावल लोगों में पोषण संबंधी अंधेपन को रोकने में मदद करता है, जो विटामिन A की कमी के कारण होता है और यह प्रतिरक्षा प्रणाली (immune system) के सामान्य कामकाज के लिए भी जिम्मेदार होता है। इसे सुनहरा चावल इसलिए कहा जाता है क्योंकि चावल का दाना सफेद होने के बजाय, हल्के पीले रंग का होता है। पीला रंग β-कैरोटीन की उपस्थिति के कारण होता है।
3. **शेल्फ लाइफ में वृद्धि:** कटाई के बाद, ट्रांसजेनिक पौधे लंबे समय तक नष्ट नहीं होते, जो उत्पाद के भंडारण और ढुलाई को आसान बनाता है।
4. **पर्यावरण संबंधी लाभ:** ट्रांसजेनिक किस्म के पौधों को कीटनाशकों के कम उपभोग की आवश्यकता होती है। फलस्वरूप, खाद्य पदार्थों में कम कीटनाशक अवशेष, भूजल में कीटनाशक निक्षालन (leaching) में कमी, और कृत्रि श्रमिकों के खतरनाक उत्पादों के साथ संपर्क में कमी देखने को मिलती है।

पारंपरिक पौधा प्रजनन (traditional plant breeding) के साथ तुलना

पारंपरिक पौधा प्रजनन पौधों के कृत्रिम प्रजनन को कहा जाता है; यह प्रजनन एक ही प्रजाति के भीतर या संबंधित प्रजातियों के बीच सीमित है। वंशज पौधे में चयनात्मक या उत्परिवर्तन प्रजनन (selective or mutation breeding) के माध्यम से जीन आते हैं। उदाहरण के लिए, सोयाबीन में प्रोटीन जीन गेहूं जैसी दूसरी तरह की फसल में पारंपरिक पौधा प्रजनन का उपयोग करके स्थानांतरित नहीं किया जा सकता।

ट्रांसजेनिक तकनीक पौधा प्रजनकों को, जीवित स्रोतों की एक विस्तृत श्रृंखला में से, एक पौधे में उपयोगी जीन लाने के लिए सक्षम बनाती है। इस प्रकार, यह परंपरागत पार-परागण (cross-pollination) और चयनात्मक तकनीकों द्वारा लगाई गई सीमाओं से परे संभावनाओं का विस्तार करती है।

ट्रांसजेनिक पौधों को कैसे विकसित किया जाता है?

ट्रांसजेनिक पौधे ऐसे पौधे होते हैं जिन्हें आनुवंशिक रूप से परिवर्तित किया जाता है, एक ऐसा प्रजनन दृष्टिकोण जो, वांछित विशेषताओं वाले पौधों को बनाने के लिए, पुनः संयोजक (recombinant) डीएनए तकनीक का उपयोग करता है। आनुवंशिक अभियांत्रिकी (Genetic Engineering) वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा वैज्ञानिक एक जीव के जीनोम (कोशिका में मौजूद जेनेटिक सामग्री या जीन का पूरा सेट) को संशोधित करते हैं। आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों के निर्माण के लिए पुनः संयोजक डीएनए तकनीक की आवश्यकता होती है।

यह तकनीक एक प्रकार के जीव में विशिष्ट विशेषताओं से संबंधित जीन की पहचान करने और उन्हें पृथक करने के साधन प्रदान करती है, और उन जीनों को अलग जीव में ले जाने के लिए भी साधन प्रदान करती है, जिसमें भी इन जीनों से संबंधित विशेषताएं उत्पन्न होंगी। यह शक्तिशाली तकनीक पौधा प्रजनकों को जीन के नए संयोजन वाले अधिक उपयोगी और उत्पादक फसल तथा पशु की किस्मों को उत्पन्न करने में सक्षम बनाती है।

दूसरे शब्दों में, ट्रांसजेनिक पौधों को पुनः संयोजक डीएनए या जेनेटिक इंजीनियरिंग के माध्यम से प्राप्त किया जाता है। पुनः संयोजक डीएनए तकनीक एक ऐसी तकनीक है जिसके माध्यम से मेजबान जीव में वांछित गुण उत्पन्न करने के लिए, किसी और जीव के जीन को मेजबान जीव में प्रवेश कराया जाता है। इस तरह का विदेशी जीन एक ऐसे जीव से भी प्राप्त किया जा सकता है जो मेजबान जीव से असंबंधित है।

लाल जैवप्रौद्योगिकी (RED BIOTECHNOLOGY)

चिकित्सा के क्षेत्र में जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग लाल जैवप्रौद्योगिकी कहलाता है। निम्नलिखित चिकित्सा प्रक्रियाओं में लाल जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग किया जाता है:

1. **जीन थेरेपी (Gene therapy):** यह लाल जैवप्रौद्योगिकी का एक उपविभाग है, जो किसी व्यक्ति के आनुवंशिक संरचना से संबंधित बीमारियों और अन्य बीमारियों के निदान और उपचार से संबंधित है। आधुनिक जैविक विज्ञान हृदय या कैंसर से जुड़ी बीमारियों में आनुवंशिक संरचना की महत्वपूर्ण भूमिका मानता है। जीन थेरेपी में उपचार दोषपूर्ण जीनों के जोड़-तोड़ या प्रतिस्थापन द्वारा किया जाता है। इसमें लुप्त जीनों का सम्मिलन भी शामिल हो सकता है।

2. **फार्माकोजीनोमिक्स (Pharmacogenomics):** यह क्षेत्र जेनेटिक्स और औषधियों (pharmaceuticals) का संयोजन है। फार्माकोजीनोमिक्स इस तथ्य का विश्लेषण करता है कि कैसे आनुवंशिक संरचना दवाओं के प्रति व्यक्ति की प्रतिक्रिया को प्रभावित करती है। यह रोगियों की आनुवंशिक विविधता के दवा प्रतिक्रिया पर प्रभाव से संबंधित है, जैसे कि जीन अभिव्यक्ति के कारण एक दवा की प्रभावकारिता में क्या फर्क आता है?

   फार्माकोजीनोमिक्स दवाओं को तैयार करने और उनके उत्पादन में नई संभावनाएं प्रदान करता है और इसमें भी के उन्हें प्रत्येक व्यक्ति और उनकी आनुवंशिक संरचना के हिसाब से कैसे अनुकूल बनाया जा सकता है। विशेष रूप से, फार्माकोजीनोमिक्स के परिणामस्वरूप आनुवांशिक संरचना के अनुकूल दवाओं का विकास, विभिन्न व्यक्तियों के लिए सटीक खुराक आदि शामिल हैं।

3. **आनुवंशिक परीक्षण या आनुवंशिक स्क्रीनिंग (Genetic Screening):** आनुवंशिक परीक्षण उस आनुवंशिक भेद्यता के निदान पर विचार करने के लिए सहायता करता है जो विरासत में मिले जन्मजात रोग का कारण बनता है, और इसका उपयोग बच्चे के माता-पिता (आनुवंशिक मां और पिता) या सामान्य रूप से, एक व्यक्ति के वंश को निर्धारित करने के लिए भी किया जा सकता है।

आनुवंशिक परीक्षण, व्यापक रूप से, आनुवंशिक बीमारियों की संभावित उपस्थिति के लिए जैव-रासायनिक परीक्षण या वंशागत विकारों से जुड़े परिवर्तन, या आनुवंशिक विकारों के विकास के जोखिम से जुड़े जीन के उत्परिवर्ती **(mutant)** रूप के विश्लेषण तथा उपचार में मदद करता है। चूंकि आनुवंशिक परीक्षण खुलासे मनोवैज्ञानिक समस्याओं का कारण बन सकते हैं, आनुवंशिक परीक्षण अक्सर आनुवंशिक परामर्श के साथ होता है।

4. **औषध प्रशासन:** जैवप्रौद्योगिकी ने औषधियों की खोज और निर्माण में योगदान दिया है, साथ ही औषधियां जो जैवप्रौद्योगिकी के उत्पाद हैं, जिन्हें बायोफर्मास्यूटिक्स कहा जाता है।

   बायोफर्मास्यूटिक्स दवा के भौतिक/रासायनिक गुणों, दवा की सही मात्रा और दवा प्रशासन के तरीके के अवशोषण दर पर प्रभाव की जांच करता है। इस प्रकार, बायोफर्मास्यूटिक्स के क्षेत्र ने औषधियों के चिकित्सकीय प्रभाव को बढ़ाने में मदद की है।

   जैवप्रौद्योगिकी ने फार्माकोकेनेटिक्स (**pharmacokinetics**) के क्षेत्र में भी मदद की है। फार्माकोकेनेटिक्स वर्णित करता है कि शरीर एक औषधि के साथ क्या कर सकता है, यह औषधि के शरीर के अंदर जाने, उसके माध्यम से गुजरने और बाहर आने तक की गतिविधियों को संदर्भित करता है - औषधि अवशोषण से उत्सर्जन तक के समय का सिलसिला।

5. **वायरोथेरेपी (Virotherapy):** यह एक चिकित्सा उपचार है जो विषाणु (virus) को उपचारात्मक एजेंटों में परिवर्तित करने के लिए जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग करता है। बीमारियों के इलाज के लिए विषाणुओं को आनुवंशिक रूप से संशोधित किया जाता है। वायरोथेरेपी की तीन मुख्य शाखाएं हैं: एंटी-कैंसर ऑनक्लिटिक वायरस, जीन थेरेपी के लिए वायरल वैक्टर और वायरल इम्यूनोथेरेपी।

क्या जैव प्रौद्योगिकी डेंगू और चिकनगुनिया को नियंत्रित कर सकती है?

जालना, महाराष्ट्र में ट्रांसजेनिक एडीस इजिप्ती (*Aedes Aegypti*) किस्म विकसित करने के लिए परीक्षण चल रहे हैं जो डेंगू और चिकनगुनिया को नियंत्रित करने में मदद करेंगे।

यह नई किस्म रोग को कम कैसे करेगी?

एडीज इजिप्ती वेक्टर मच्छर अन्य बीमारियों के साथ-साथ डेंगू और चिकनगुनिया फैलाने के लिए ज़िम्मेदार, को उन्नत जैव प्रौद्योगिकी के माध्यम से स्वयं-सीमित होने के लिए परिवर्तित किया जाता है-दूसरे शब्दों में, आनुवंशिक रूप से संशोधित किया जाता है ताकि उनकी संतान मर जाए।

यह क्यों निश्चित है कि आनुवंशिक मच्छर काम करेंगे?

'फ्रेंडली एडीज' (संशोधित एडीज इजिप्ती) को पहले से ही ऑक्सिटेक (ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय की शोध इकाई) द्वारा ट्रेडमार्क किया गया है। ये आनुवंशिक पुरुष मच्छर हैं जिनमें उन्नत आनुवंशिकी (genetics) के माध्यम से स्वयं-सीमित जीन प्रत्यारोपित किए गए हैं। एक जंगली मादा के साथ मिलन करने की नर की प्राकृतिक वृत्ति पर निर्भर करते हुए, OX513A स्ट्रेन (strain) संतान को आनुवंशिक रूप में मिलता है, जिससे वयस्क मच्छर बनने के लिए परिपक्व होने से पहले लार्वा मर जाता है।

सफेद जैवप्रौद्योगिकी (White Biotechnology)

उद्योग में जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग सफेद जैवप्रौद्योगिकी कहलाता है। यह औद्योगिक प्रक्रियाओं को सुधारने और नए औद्योगिक उत्पादों को बनाने में मदद करती है।
सफेद जैवप्रौद्योगिकी के उपयोग निम्नलिखित हैं:

1. जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग ऐसे सूक्ष्मजीवों को विकसित करने के लिए किया जाता है जो जैविक पदार्थ की किण्वन (fermentation) की दर में वृद्धि कर सकते हैं ताकि इसे शराब, एसिड और जैव भार (biomass) में बदला जा सके।
2. इसका उपयोग कुंओं से तेल निकालने में बढ़ोतरी के लिए किया जाता है। आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव घने हाइड्रोकार्बन का उपभोग करके तेल की सतह के तनाव को काफी हद तक कम कर सकते हैं और इसके कारण तेल निकालने में सुविधा मिलती है।
3. इसका उपयोग ऐसे सूक्ष्मजीवों को पैदा करने के लिए किया जाता है जो खराब होने वाले उत्पादों के लिए संरक्षक के रूप में कार्य कर सकते हैं।
4. यह जैव ईंधन (biofuels) का उत्पादन करने के लिए प्रयोग किया जाता है जो ऊर्जा का नवीकरणीय (renewable) स्रोत है।

प्राकृतिक संसाधनों के निष्कर्षण के लिए जैविक प्रक्रियाओं का उपयोग

प्राकृतिक संसाधनों के निष्कर्षण के लिए निम्नलिखित जैविक प्रक्रियाओं का उपयोग किया जा सकता है:

1. **जैव अवशोषण (Biosorption):** यह कुछ प्रकार के निष्क्रिय, मृत, सूक्ष्मजीवी जैव भार की एक विशेषता है जो बहुत पतले जलीय घोल में से भी भारी धातुओं को संगठित कर संक्रेन्द्रित कर देते हैं।
2. **बायोमाइनिंग (Biomining):** यह जीव जंतुओं की सहायता से अयस्कों (ores) से वांछित खनिजों के निष्कर्षण के लिए एक पद्धति है।

बायोमाइनिंग सूक्ष्म जीवों (माइक्रोबियल माइनिंग) या पौधों (फाइटोमाइनिंग) के माध्यम से की जा सकती है।

सूक्ष्मजीवों का उपयोग खनिजों के निक्षालन के लिए किया जाता है, बजाय अत्यधिक गर्मी या जहरीले रसायनों के पारंपरिक तरीकों के इस्तेमाल के जिनका पर्यावरण पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है।

फाइटोमाइनिंग एक ऐसी पद्धति है जिसमें पौधों की मदद से खनन किया जाता है। उदाहरण के लिए, कुछ पौधे अपनी जड़ों के माध्यम से तांबे के यौगिकों को अवशोषित करते हैं। फलस्वरूप, तांबे के यौगिक उनकी जड़ों में संकेंद्रित रहते हैं। पौधे को जला कर ऐसी राख बनाई जा सकती है

नीली जैवप्रौद्योगिकी (Blue Biotechnology)

नीली जैवप्रौद्योगिकी ऊर्जा के नए स्रोत उत्पन्न करने, नई दवाओं को विकसित करने, उपयोगी संसाधन निकालने या समुद्री जीवों की नई किस्में विकसित करने के लिए जलीय पर्यावरण (समुद्री जीवों समेत) से संबंधित है।

नीली जैवप्रौद्योगिकी के उपयोग

जलाशयों (water bodies) को साफ करने वाले सूक्ष्मजीव विकसित करने के लिए जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग किया जा सकता है।

उदाहरण के लिए, जमीन के साथ-साथ जलाशयों के ऊपर भी तेल फैल सकता है। जलाशयों पर तेल फैलना अधिक खतरनाक होता है क्योंकि तेल की परत सूरज की रोशनी को पानी में प्रवेश करने से रोकती है, जिससे प्रकाश-संश्लेषण (photosynthesis) में कमी आती है। फलस्वरूप, जलाशयों में ऑक्सीजन की उपलब्धता कम हो जाती है, जिससे समुद्री जानवरों की मौत होती है।

आयल ज़ैपर (oil zapper) पांच प्रकार के बैक्टीरिया का मिश्रण है जो कच्चे तेल में मौजूद हाइड्रोकार्बन यौगिकों को खाता है। तेल रिफाइनरियों द्वारा उत्पन्न खतरनाक हाइड्रोकार्बन कचरे को तेल के कीचड़ (Oil Sludge) के रूप में जाना जाता है।

आयल ज़ैपर हाइड्रोकार्बन को कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) और H_2O (जल) में परिवर्तित करता है। आयल ज़ैपिंग कीटाणु को गतिहीन करके पॉलिथीन बैग में बंद कर दिया जाता है। तेल ज़ैपर का शेल्फ जीवन तीन महीने होता है। फैले हुए तेल को खत्म करने के लिए तेल ज़ैपर का उपयोग किया जाता है।

जैवप्रौद्योगिकी वांछनीय विशेषताओं वाले ट्रांसजेनिक जलीय जीव बना सकती है। ट्रांसजेनिक जलीय जीव वे हैं जिनमें एक विदेशी जीन का प्रत्यारोपण कराया जाता है ताकि वे वांछित विशेषता उत्पन्न कर सकें।

पर्यावरण में जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग

जैवोपचारण (Bioremediation)

यह जीव जंतुओं की सहायता से पर्यावरण की सफाई को संदर्भित करता है। जीव जंतु का परिसर सूक्ष्मजीवों से लेकर पौधों की विभिन्न प्रजातियों तक है। उदाहरण के लिए, कीटाणु जैविक अपशिष्ट के अपघटन (decomposition) में मदद करते हैं और कुछ पौधों की प्रजातियां जैसे कि सरसों सेलेनियम जैसे जहरीले तत्वों के अवशोषण में मदद करती हैं।

जैवोपचारण आमतौर पर अधिक समय अवधि लेता है। हालांकि, जैवोपचारण प्रदूषक और आवश्यक पोषक तत्वों के बीच प्रभावी रूप से भेदभाव करता है।

जैवोपचारण की तकनीकें निम्नलिखित हैं:

यथास्थान जैवोपचारण तकनीकें (In situ bioremediation techniques): यह यथास्थान अपशिष्ट के प्रशोधन (treatment) को संदर्भित करता है। ये तकनीकें न केवल अवशोषित ईंधन अवशेषों के अवक्रमण (degradation) में सहायता करती हैं, बल्कि अस्थिर जैविक (organic) यौगिकों के अवक्रमण में भी सहायता करती हैं। मूल स्थान पर जैवोपचारण तकनीकों में बायोस्पार्जिंग (biosparging), बायोवेंटिंग (bioventing), बायोऑग्मेंटेशन (bioaugmentation) और बायोकल्चर (bioculture) शामिल हैं।

1. **बायोस्पार्जिंग:** यह एक यथास्थान उपचार तकनीक है जो संतृप्त (saturated) क्षेत्र में जैविक घटकों को बायोडिग्रेड करने के लिए स्वदेशी सूक्ष्मजीवों का उपयोग करती है। बायोस्पार्जिंग में, स्वदेशी सूक्ष्मजीवों की अपघटन गतिविधि को बढ़ाने के लिए वायु (या ऑक्सीजन) और पोषक तत्वों को उच्च दबाव से संतृप्त क्षेत्र में प्रत्यारोपण कराया जाता है।

2. **बायोवेंटिंग:** यह एक यथास्थान उपचार तकनीक है जो असंतृप्त क्षेत्र में मिट्टी में अवशोषित जैविक घटकों को बायोडिग्रेड करने के लिए सूक्ष्मजीवों का उपयोग करती है। बायोवेन्टिंग असंतृप्त क्षेत्र में कम दबाव पर हवा (या ऑक्सीजन) प्रवाह को प्रवृत करके और यदि आवश्यक हो, पोषक तत्व को प्रवेश कराकर स्वदेशी कीटाणुओं की गतिविधि को बढ़ाता है और मिट्टी में हाइड्रोकार्बन के यथास्थान अपघटन में सहायता करता है। परंपरागत बायोवेंटिंग प्रणाली में, ऑक्सीजन को बिजली के ब्लोअर द्वारा उपसतह (subsurface) कुओं तक पहुंचाया जाता है।

संतृप्त क्षेत्र में हवा और पोषक तत्वों को उच्च दबाव पर प्रवेश कराए जाने की आवश्यकता होती है और असंतृप्त क्षेत्र में हवा और पोषक तत्वों को कम दबाव पर प्रवेश कराये जाने की आवश्यकता होती है।

3. **बायोऑग्मेंटेशन:** इस तकनीक में, दूषित स्थल पर जैविक अपशिष्ट पर अवक्रमण को पूरा करने के लिए सूक्ष्मजीवों को दूसरी जगह से लाया जाता है। उदाहरण के लिए, तेल ज़ैपर (पहले समझाया गया)।

4. **बायोकल्चर:** यह सेप्टिक टैंक में अपशिष्ट अवक्रमण में सहायता करने और जैविक सामग्री के कारण निर्मिति दुर्गंध को खत्म करने के लिए एक जीवाण्विक सूत्र (bacterial formulation) है। बायोकल्चर कीटाणुओं के मिश्रण के उपयोग को संदर्भित करता है जो सामूहिक रूप से वसा, तेल, प्रोटीन, स्टार्च और कार्बोहाइड्रेट के अवक्रमण के लिए एंजाइम उत्पन्न करता है। बायोकल्चर विशेष रूप से मल उपचार के लिए उपयोग किया जाता है।

बाह्य-स्थान जैवोपचारण तकनीकें (Ex Situ bioremediation techniques)

मूल स्थान के बाहर जैवोपचारण किसी अन्य स्थान पर प्रशोधन के लिए दूषित सामग्री के स्थानांतरण को संदर्भित करता है। मूल स्थान के बाहर जैवोपचारण तकनीकों में भूकृषि (land farming) और बायोपाइल (biopile) शामिल हैं।

1. **भूकृषि:** इस तकनीक में, प्रदूषित मिट्टी तैयार की गई भूमि पर फैलाई जाती है। जैविक अपशिष्ट के अवक्रमण के लिए सूक्ष्मजीवों के विकास को प्रोत्साहित करने के लिए समय-समय पर मिट्टी की खुदाई की जाती है।

2. **बायोपाइल:** इस तकनीक में भूकृषि और वानस्पतिक खाद (कंपोस्ट) का उपयोग किया जाता है। प्रदूषित मिट्टी (खुदाई की सामग्री) एक तैयार की गई भूमि पर फैला दी जाती है, जो कंपोस्ट पाइल में बदल जाती है और प्रशोधन के लिए समावृत की जाती है।

   जैव-अवक्रमण को बढ़ाने के लिए नमी, गर्मी, पोषक तत्व, ऑक्सीजन और pH को नियंत्रित किया जाता है। मिट्टी से हवा और पोषक तत्वों को गुजारने के लिए एक सिंचाई/पोषक तत्व प्रणाली का उपयोग किया जाता है। मिट्टी के ढेर 20 फीट तक ऊंचे हो सकते हैं।

उन्हें अपवाह और वाष्पीकरण से बचाने और सौर ताप को बढ़ावा देने के लिए प्लास्टिक से ढका जा सकता है।

प्रशोधन का समय आम तौर पर तीन से छह महीने होता है, जिसके बाद खुदाई की सामग्री या तो अपने मूल स्थान पर लौटा दी जाती है या इसका निपटारा कर दिया जाता है।

प्रशोधन क्षेत्र आम तौर पर एक अभेद्य परत के साथ ढका हुआ या निहित होता है ताकि अदूषित मिट्टी में प्रदूषणकारी तत्वों के निक्षालन को रोका जा सके।

जैवोपचारण की तकनीकें (Bioremediation Techniques)

1. **फाइटोरेमिडिएशन (Phytoremediation):** इसका तात्पर्य मिट्टी और जल से दूषित पदार्थों को हटाने के लिए पौधों के उपयोग से है। उदाहरण के लिए, नीम के पौधे का उपयोग फाइटोरेमिडिएशन के लिए किया जाता है क्योंकि यह जहरीले तत्वों को अवशोषित करता है और हानिकारक सूक्ष्मजीवों के विकास को कम करता है।
2. **फाइटोएक्सट्रैक्शन (Phytoextraction):** यह फाइटोरेमिडिएशन की एक उप-प्रक्रिया है जिसमें पौधे मिट्टी या जल से खतरनाक तत्वों या यौगिकों को हटाते हैं। इन तत्वों में भारी धातु (धातु जिनका घनत्व ज्यादा होता है),जो अपेक्षाकृत कम सांद्रता पर जीवों के लिए जहरीले होते हैं, शामिल हैं।
3. **माइकोरेमिडिएशन (Mycoremediation):** इसमें एक क्षेत्र को विसंदूषित करने के लिए माईसेलिया (mycelia) जैसे कवक (fungus) का उपयोग शामिल है। मायक्रोरिजा (Mycorrhiza) एक और प्रकार का कवक है जिसका उपयोग जैवोपचारण के लिए किया जाता है। कृषि में इसके अन्य महत्वपूर्ण उपयोग भी हैं। 'मायकोर' - 'रिजा' का शाब्दिक अर्थ है 'कवक' - 'जड़'। यह पौधों की जड़ों के साथ पारस्परिक रूप से लाभप्रद संबंध में मौजूद रहता है। ये कवक पौधे की जड़ों पर विकसित होती है और मिट्टी में दूर तक फैली हुई होती है। उसके बाद, ये कवक जड़ों की प्रणाली के विस्तार के रूप में कार्य करती हैं और वास्तव में जड़ों की तुलना में पोषक तत्व और जल अवशोषण में अधिक प्रभावी होती हैं। मायक्रोरिजा मिट्टी में मौजूद रोगजनकों (pathogens) और जहरीले पदार्थों के खिलाफ पौधों की रक्षा भी करती है।

   कवक पुनर्नवीकरण की सुविधा भी प्रदान करती है और विक्षुब्ध खनित भूमि को दोबारा से उपजाऊ बनाने में सहायता करती है।

संश्लेषित जीवविज्ञान (Synthetic Biology) क्या है?

यह एक उभरता हुआ विज्ञान है जिसके माध्यम से नए जीवन रूप प्रयोगशालाओं में बनाए जाते हैं और मौजूदा जीवन रूप जैसे बैक्टीरिया और अन्य सूक्ष्म जीवों को बदल दिया जाता है ताकि वे विशिष्ट प्रोटीन या रासायनिक रूप से उपयोगी उत्पाद बना सकें।

संश्लेषित जीवविज्ञान के संभावित लाभ

संश्लेषित जीवविज्ञान से दवाओं, टीकों, ईंधन घटकों और अन्य रसायनों का उत्पादन किया जा सकता है। सूक्ष्मजीवों का निर्माण सेंसर (sensor) के रूप में कार्य करने के लिए भी किया गया है जो विट्रो (जीवित जीव के बाहर) या विवो (जीवित जीव के अंदर) में विषैले पदार्थ का पता लगा सकते हैं।

जैवप्रौद्योगिकी की कमियां

1. जैवप्रौद्योगिकी को सामूहिक विनाश के हथियारों (Weapons of Mass Destruction) का विकास करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। सामूहिक विनाश के जैविक हथियार सस्ते और निर्माण करने में आसान हैं। यह हथियार केवल जीव-जंतुओं पर विनाशकारी प्रभाव डालते हैं और बुनियादी ढांचे को प्रभावित नहीं करते।
2. जैवप्रौद्योगिकी कुछ विलुप्त जीवों को वापस ला सकती है जो अप्रत्याशित और हानिकारक परिणामों का कारण बन सकते हैं। उदाहरण के लिए, चेचक (smallpox) के विषाणु को पुन: उत्पन्न किया जा सकता है और लोगों को संक्रमित करने के लिए पर्यावरण में छोड़ा जा सकता है।
3. जैवप्रौद्योगिकी का जैव विविधता (biodiversity) पर नकारात्मक प्रभाव हो सकता है। वर्तमान में, कुछ पौधे और पशुओं की प्रजातियां अनुसंधान का केंद्र हैं जिससे अन्य प्रजातियों के बारे में अज्ञानता बढ़ रही है। कुछ प्रजातियों पर ध्यान उनके विकास को बढ़ावा दे सकता है और शेष प्रजातियों पर नकारात्मक प्रभाव (यहां तक कि विलुप्त होने की संभावना) भी हो सकता है।
4. जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग टर्मिनेटर जीन के साथ पौधों की किस्मों को विकसित करने के लिए किया जाता है। आनुवंशिक रूप से संशोधित फसल में टर्मिनेटर जीन फसल के बीज की प्रजनन क्षमता समाप्त कर देता है। इसलिए, किसान को फिर से फसल के अगले मौसम में बीज खरीदने की आवश्यकता पड़ती है। बीज की बिक्री बढ़ाने के लिए बहुराष्ट्रीय कंपनियों (एमएनसी) द्वारा कुछ फसल बीज की किस्मों में टर्मिनेटर जीन विशेषता को शामिल करने का अभ्यास अपनाया जाता है। इसके अलावा, यह टर्मिनेटर विशेषता स्थानीय किस्मों के साथ पार-परागण कर सकती है और कृषि की निरंतरता को प्रभावित कर सकती है।

क्लोनिंग (प्रतिरूपण) (CLONING)

यह अलैंगिक प्रजनन (asexual reproduction) की एक प्रक्रिया है जिसमें संतान या वंशज एकल माता-पिता दाता, जिसने आनुवंशिक पदार्थ का योगदान दिया है, का समान प्रतिरूप होता है। क्लोनिंग संभव है क्योंकि प्रत्येक कोशिका (cell) जीव की आनुवंशिक जानकारी से लैस होती है; यह जानकारी पूर्ण जीव को विकसित करने के लिए उपयोग की जा सकती है।

इसके विपरीत, यौन प्रजनन (sexual reproduction) में संतान को माता-पिता दोनों से समान मात्रा में आनुवंशिक सामग्री प्राप्त होती है।

पशुओं में क्लोनिंग पशुओं का प्रतिरूप बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है। सबसे पहली, सफलतापूर्वक क्लोन पशु, रोस्लिन प्रौद्योगिकी संस्थान, स्कॉटलैंड में वर्ष 1997 में डॉली नामक एक भेड़ थी। तब से, बड़ी संख्या में जानवरों की क्लोनिंग की गई है।

पशु क्लोनिंग में भारत की उपलब्धियां निम्नलिखित हैं:

1. **समरूपा (Samrupa):** 2009 में, समरूपा नामक दुनिया का पहला क्लोन भैंस का बछड़ा हरियाणा के करनाल में राष्ट्रीय डेरी अनुसन्धान संसथान (National Dairy Research Institute, एनडीआरआई) द्वारा विकसित किया गया था। लेकिन डॉली के विपरीत, 13 साल पूर्व पहला क्लोन स्तनपायी (mammal), जो सात साल तक जिंदा रहा था, समरूपा पैदा होने के पांच दिन बाद फेफड़ों में संक्रमण के कारण मर गई।

2. **गरिमा (Garima):** हरियाणा के करनाल में एनडीआरआई में यह दुनिया की दूसरी क्लोन भैंस थी। यह 2009 में विकसित की गई थी और दो साल से अधिक समय तक जीवित रही। 2011 में दिल के दौरे के कारण इसकी मृत्यु हो गई।
3. **सीआईआरबी गौरव (Cirb Gaurav):** 2016 में, हिसार, हरियाणा में भैंस पर अनुसंधान के लिए केंद्रीय संस्थान (Central Institute for Research on Buffaloes, सीआईआरबी) के वैज्ञानिकों ने भैंस का क्लोन तैयार किया तथा बछड़े को 'सीआईआरबी गौरव' नाम दिया।

मानव प्रतिरूपण (Human Cloning)

मानव, मानव कोशिका या मानव ऊतक (tissue) की आनुवंशिक रूप से समान प्रतिलिपि बनाने की प्रक्रिया को मानव क्लोनिंग कहा जाता है।

क्लोनिंग की प्रक्रिया

मानव क्लोनिंग दैहिक कोशिका (Somatic cell) (प्रजनन कोशिकाओं के दो प्रकार-शुक्राणु और अण्डाणु के अलावा शरीर में कोई भी कोशिका) के कोशिका केंद्रक (cell nucleus) का स्थानांतरण एक ईन्यूक्लिएटिड (enucleated) अंडे (जिसका कोशिका केंद्रक बाहर निकाल दिया गया हो) में करके किया जाता है।

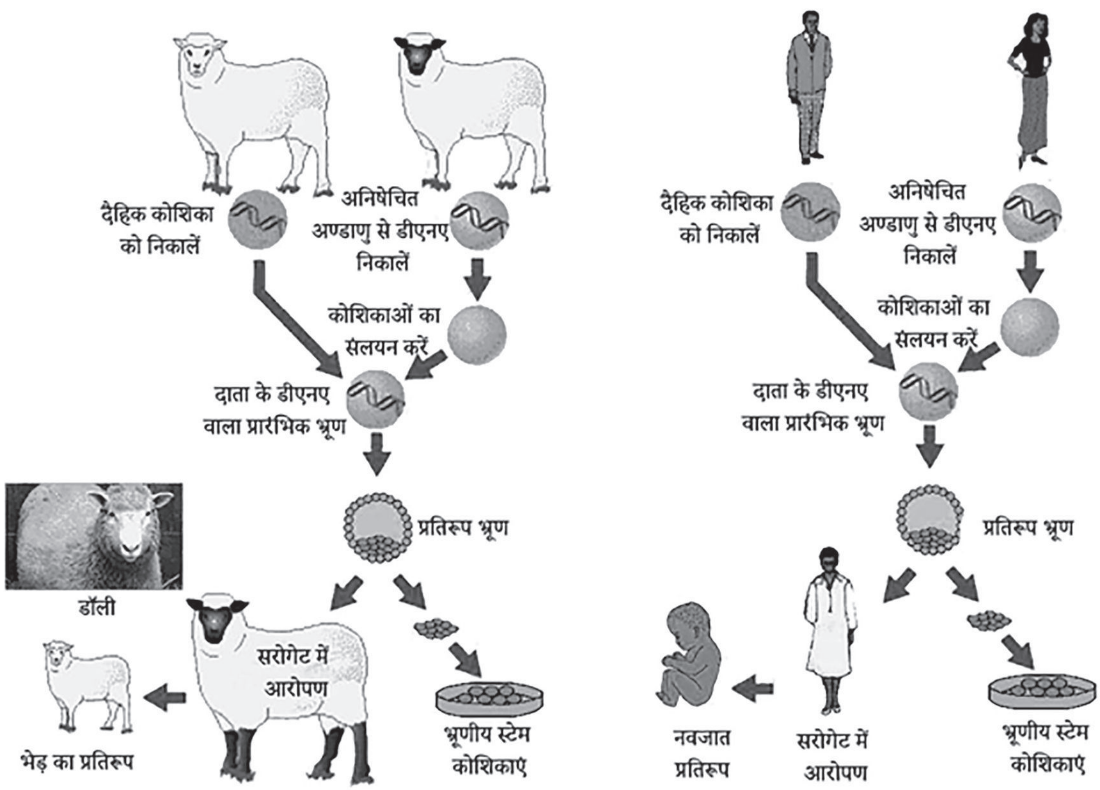
उसके बाद प्राप्त अंडे को बिजली के झटके देकर और रसायनों द्वारा उत्तेजित किया जाता है, ताकि अंडे का विभाजन शुरू हो। एक सप्ताह के भीतर, यह एकल कोशिका लगभग 150 अविशेषीकृत कोशिकाओं के द्रव्यमान (mass) में बदल जाती है।

विकास के इस चरण को 'ब्लास्टोसिस्ट' कहा जाता है। भ्रूण विकास की प्रक्रिया को पूरा करने के लिए ब्लास्टोसिस्ट एक सरोगेट मां के गर्भाशय में प्रत्यारोपित कर दिया जाता है।

क्लोनिंग दो प्रकार के होते हैं: प्रजननीय और उपचारात्मक। दोनों के बीच का अंतर नीचे सूचीबद्ध है:

1. प्रजननीय क्लोनिंग में, नव निर्मित भ्रूण को गर्भाशय में रखा जाता है, जहां यह एक व्यक्ति के रूप में विकसित हो सकता है। प्रजननीय क्लोनिंग एक मौजूदा जीव के आनुवंशिक प्रतिरूप का उत्पादन है। मानव क्लोन एक मौजूदा व्यक्ति की आनुवंशिक प्रतिलिपि होता है।
2. उपचारात्मक क्लोनिंग में मानव भ्रूण की प्रतिकृति (replication) शामिल है ताकि उनसे चिकित्सा उपयोगों के लिए स्टेम कोशिकाओं (Stem cells) को निकाला जा सके।

उपचारात्मक क्लोनिंग में, एक भ्रूण को समान तरीके से बनाया जाता है, लेकिन परिणामी 'प्रतिरूप' कोशिकाएं प्रयोगशाला में संग्रहित होती हैं; वे मादा के गर्भाशय में प्रत्यारोपित नहीं की जाती। हम बाद में इस अध्याय में स्टेम कोशिकाओं के बारे में जानेंगे।



प्रजननीय मानव क्लोनिंग की कमियाँ

प्रजननीय मानव क्लोनिंग का विरोध विभिन्न नैतिक आधारों पर किया जाता है।

1. यह मानव जीवन के लिए समाज के सम्मान को कमजोर कर सकता है। ऐसा हो सकता है कि क्लोनिंग को दूसरे दर्जे की जाति या दास के रूप में माना जाए।
2. यह शादी और परिवार जैसे सामाजिक संस्थानों को प्रभावित कर सकता है। एकल माता-पिता प्रजननीय क्लोनिंग करवा सकते हैं। इसके अलावा, प्रजननीय क्लोनिंग से पैदा होने वाले बच्चों को परिवार में नीचा माना जा सकता है। एक आदमी का क्लोन बेटा उसका हमशक्ल होगा। यह बहुत ही जटिल पारिवारिक संबंधों का कारण बन सकता है। इस प्रकार, परिवार जैसी सामाजिक संस्था प्रभावित हो सकती है।
3. प्रजननीय क्लोनिंग (Reproductive Cloning) वैश्विक सुरक्षा के प्रति चिंता पैदा कर सकती है। राष्ट्र या यहां तक कि आतंकवादी संगठन क्लोन सेना बना सकते हैं।
4. प्रजननीय क्लोन में वांछनीय विशेषताएं प्रत्यरोपण पर जोर दिया जा सकता है। यह 'डिजाइनर बेबी' की अवधारणा को बढ़ावा दे सकता है, जिन बच्चों को आनुवंशिक रूप से वांछनीय विशेषताओं को प्रदर्शित करने के लिए बनाया गया है।
5. क्लोनिंग पर शोध करने के लिए भ्रूण पर काम करने की आवश्यकता है। इसका विरोध किया जाता है क्योंकि कुछ धार्मिक संगठनों के अनुसार, जीवन गर्भधारण से शुरू हो जाता है।

प्रजननीय क्लोनिंग सरोगेसी (Surrogacy) से कैसे अलग है?

1. **प्रक्रिया:** क्लोनिंग के मामले में, एक दैहिक कोशिका दाता (donor) से लिया जाता है और भ्रूण (embryo) बनाने के लिए इसका उपयोग किया जाता है। यह बच्चा एक अकेले बाप या मां से पैदा होता है और केवल उसका डीएनए लेता है।

   इन विट्रो निषेचन (In Vitro Fertilization, आईवीएफ) या टेस्ट ट्यूब बेबी में, एक शुक्राणु द्वारा निषेचित अंडा (जिससे एक युग्मनज (zygote) बनता है) गर्भाशय में स्थानांतरित किया जाता है। यह सामान्य गर्भधारण की तरह संतान बनाता है। बच्चा अपने माता-पिता दोनों के डीएनए अपनाता है।

2. **संतान की विशिष्टता:** जैविक रूप से, आईवीएफ द्वारा निर्मित बच्चा एक अद्वितीय इंसान है (जब तक कि उसका जुड़वां न हो), जबकि एक क्लोन बच्चा आनुवांशिक रूप से अपने माता-पिता के समान होता है।

3. **जीवनकाल:** पशु क्लोनिंग के कई मामलों में कम जीवनकाल के बारे में जानकारी सामने आई है। आईवीएफ से पैदा हुई संतान सामान्य जीवन जीती है।

4. **नैतिक मुद्दे:** आईवीएफ के साथ नैतिक मुद्दों पर प्रजननीय क्लोनिंग जितने सवाल नहीं है। आईवीएफ और प्रजननीय क्लोनिंग दोनों बांझ जोड़ों और समान लिंग जोड़ों को माता-पिता बनने में सहायता करते हैं।

   इसकी वजह से आईवीएफ के व्यावसायीकरण और 'अनुबंध माताओं (Contract mothers)' की अवधारणा उत्पन्न हुई है।

स्टेम कोशिकाएं (STEM CELLS)

स्टेम कोशिकाएं शरीर की अन्य कोशिकाओं के लिए कच्चे माल के समान हैं। उन्हें कच्चा माल माना जाता है, क्योंकि विशेष कार्यों वाली सभी अन्य कोशिकाएं इन कोशिकाओं से उत्पन्न होती हैं।

दूसरे शब्दों में, स्टेम कोशिकाएं वे सभी विशेष कार्यों वाली कोशिकाएं हैं जो अभी तक परिपक्व, विशेष कोशिकाओं में विकसित नहीं हुई हैं।

इन कोशिकाओं में विभिन्न, विशेष शारीरिक कोशिकाओं में विकसित होने की क्षमता है।

स्टेम कोशिकाओं में निम्नलिखित दो महत्वपूर्ण गुण हैं:

1. **स्वयं-नवीनीकरण की क्षमता:** कोशिका विभाजन के कई चक्रों से गुजरते हुए एक ही अवस्था में रहने की स्टेम कोशिकाओं की क्षमता को स्वयं-नवीनीकरण कहा जाता है।

   शरीर या प्रयोगशाला में सही परिस्थितियों में, स्टेम कोशिकाएं अनुजात कोशिकाओं (daughter cells) को बनाने के लिए विभाजित होती हैं।

   ये अनुजात कोशिकाएं या तो नई स्टेम कोशिकाएं बनती हैं (स्वयं नवीनीकरण) या अधिक विशिष्ट कार्य वाली विशेष कोशिकाएं (विशिष्टीकरण) बन जाती हैं। शरीर में किसी अन्य कोशिका में नई प्रकार की कोशिका उत्पन्न करने की प्राकृतिक क्षमता नहीं है।

2. **विशेषज्ञता प्राप्त करने की क्षमता:** स्टेम कोशिकाओं में विशेष प्रकार की कोशिकाओं में परिवर्तित होने की क्षमता होती है। उनके पास रक्त कोशिकाओं, मस्तिष्क कोशिकाओं, हृदय की मांसपेशियों या हड्डी आदि जैसी विभिन्न शारीरिक कोशिकाओं में विशेषज्ञता प्राप्त करने की क्षमता होती है।

स्टेम कोशिकाओं के स्रोत

स्टेम कोशिकाएं निम्नलिखित विभिन्न स्रोतों से प्राप्त की जाती हैं:

1. **भ्रूणीय (Embryonic) स्टेम कोशिकाएं:** ये स्टेम कोशिकाएं भ्रूण से आती हैं, गर्भधारण के तीन से पांच दिन बाद। इस स्तर पर, भ्रूण को ब्लास्टोसिस्ट कहा जाता है और इसमें लगभग 150 कोशिकाएं होती हैं।

   ये स्टेम कोशिकाएं प्लुरिपोटेंट (pluripotent) स्टेम कोशिकाएं हैं, जिसका अर्थ है कि वे अधिक स्टेम कोशिकाओं में विभाजित हो सकती हैं तथा शरीर में किसी भी प्रकार की कोशिका बना सकती हैं। इस प्रकार, इन स्टेम कोशिकाओं का उपयोग रोगग्रस्त ऊतकों और अंगों को पुनर्जीवित या उनकी मरम्मत के लिए किया जा सकता है।

2. **वयस्क (Adult) स्टेम कोशिकाएं:** ये स्टेम कोशिकाएं अधिकांश वयस्क ऊतकों जैसे अस्थि मज्जा (bone marrow) या वसा में छोटी संख्या में पाई जाती हैं। भ्रूणीय स्टेम कोशिकाओं की तुलना में, वयस्क स्टेम कोशिकाओं में शरीर की विभिन्न कोशिकाओं में विशेषज्ञता प्राप्त करने की सीमित क्षमता होती है।

उदाहरण के लिए, अस्थि मज्जा स्टेम कोशिकाएं हड्डी या हृदय की मांसपेशी कोशिकाओं को बनाने में सक्षम हो सकती हैं, लेकिन तंत्रिका (nerve) कोशिकाएं नहीं बना सकती है। वयस्क स्टेम कोशिकाओं के उपयोग से जुड़े शोध में लोगों में इसकी उपयोगिता और सुरक्षा का परीक्षण चल रहा है। उदाहरण के लिए, वर्तमान में वयस्क स्टेम कोशिकाओं का तंत्रिका संबंधी (neurological) या हृदय रोग वाले लोगों में परीक्षण किया जा रहा है।

वैज्ञानिकों ने आनुवंशिक पुनरुत्पादन (genetic reprogramming) का उपयोग करके सामान्य वयस्क कोशिकाओं को स्टेम कोशिकाओं में सफलतापूर्वक परिवर्तित किया। वयस्क कोशिकाओं में जीन को परिवर्तित करके, शोधकर्ता कोशिकाओं को भ्रूण स्टेम कोशिकाओं के समान कार्य करने के लिए पुनरुत्पादित कर सकते हैं। इन स्टेम कोशिकाओं को प्रेरित प्लुरिपोटेंट स्टेम कोशिका (induced pluripotent stem cells) कहा जाता है।

हालांकि, शोधकर्ताओं को अभी तक पता नहीं है कि क्या यह पुनरुत्पादित कोशिकाएं मनुष्यों में प्रतिकूल प्रभाव डाल सकती हैं।

3. **नवजात (perinatal) स्टेम कोशिकाएं:** नवजात समय से संबंधित है, आम तौर पर जन्म से पहले और बाद में, आमतौर पर कुछ हफ्ते। शोधकर्ताओं ने नाभिरज्जु (umbilical cord) रक्त के अलावा भ्रूण अवरण द्रव (amniotic fluid) में स्टेम कोशिकाओं की खोज की है। इन स्टेम कोशिकाओं में विशेषज्ञता प्राप्त करने की क्षमता होती है। भ्रूण अवरण द्रव स्टेम कोशिकाओं की क्षमता को समझने के लिए परीक्षण किए जा रहे हैं।

टोटिपोटेंट, प्लुरिपोटेंट और मल्टीपोटेंट कोशिकाएं

टोटिपोटेंट (Totipotent) कोशिकाओं को भ्रूणीय या अपरा संबंधी (placental) कोशिकाओं के साथ शरीर में सभी कोशिका प्रकारों में विशेषीकृत किया जा सकता है। निषेचन के बाद पहले दो कोशिका विभाजनों के भीतर भ्रूण कोशिकाएं एकमात्र कोशिकाएं हैं, जो टोटिपोटेंट हैं।

प्लुरिपोटेंट (Pluripotent) कोशिकाओं को सभी कोशिका प्रकारों में विशेषीकृत किया जा सकता है जो शरीर को बनाते हैं; भ्रूणीय स्टेम कोशिकाओं को प्लुरिपोटेंट माना जाता है।

मल्टीपोटेंट (Multipotent) कोशिकाओं को एक से अधिक कोशिका के प्रकार में विकसित किया जा सकता है, लेकिन विशेषीकृत होने की उनकी क्षमता प्लुरिपोटेंट कोशिकाओं की तुलना में अधिक सीमित है। वयस्क स्टेम कोशिकाओं और नाभिरज्जु रक्त स्टेम कोशिकाओं को मल्टीपोटेंट माना जाता है।

स्टेम कोशिकाओं का उपयोग

स्टेम कोशिकाओं के निम्नलिखित अनुप्रयोग हैं:

1. **बीमारियों के बारे में समझ में वृद्धि:** स्टेम कोशिकाओं को विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं में परिपक्व होता हुआ देखकर, शोधकर्ता और डॉक्टर बेहतर ढंग से समझ सकते हैं कि रोग और विकार कैसे विकसित होते हैं।
2. **रोगग्रस्त कोशिकाओं को प्रतिस्थापित करने के लिए स्वस्थ कोशिकाओं को उत्पन्न करना (पुनर्योजी चिकित्सा/ Regenerative Medicine):** स्टेम कोशिकाओं को विशिष्ट कोशिकाएं बनने के लिए निर्देशित किया जा सकता है जिनका प्रयोग लोगों में रोगग्रस्त या क्षतिग्रस्त ऊतकों को पुनर्जीवित और मरम्मत करने के लिए किया जा सकता है। स्टेम सेल उपचार से लाभ प्राप्त करने वाले लोगों में रीढ़ की हड्डी की चोटों, मधुमेह, पार्किंसंस रोग, अल्जाइमर रोग, हृदय रोग, जलन, कैंसर और ऑस्टियो-आर्थराइटिस वाले शामिल हैं।
3. **सुरक्षा और प्रभावशीलता के लिए नई दवाओं का परीक्षण करना:** लोगों में नई दवाओं का उपयोग करने से पहले, कुछ प्रकार की स्टेम कोशिकाएं अन्वेषण दवाओं (investigational drugs) की सुरक्षा और गुणवत्ता का परीक्षण करने के लिए उपयोगी होती हैं। नई दवाओं के परीक्षण के लिए, कोशिकाओं को उन कोशिकाओं के गुणों को प्राप्त करने के लिए प्रोग्राम किया जाता है जिन पर परीक्षण किया जाना है। उदाहरण के लिए, तंत्रिका रोगों के लिए नई दवा का परीक्षण करने के लिए तंत्रिका कोशिकाओं को उत्पन्न किया जा सकता है। परीक्षण दिखा सकता है कि क्या नई दवा कोशिकाओं पर कोई प्रभाव डालती है।

स्टेम कोशिकाओं के उपयोग से जुड़े नैतिक मुद्दे

भ्रूणीय स्टेम कोशिकाएं भ्रूण के बनने के शुरुआती चरण में प्राप्त की जाती हैं - यह कोशिकाओं का एक समूह है जिसका निर्माण तब होता है जब एक महिला के अण्डाणु को पुरुष के शुक्राणु के साथ निषेचित किया जाता है। इस प्रकार, कुछ धर्मावलंबियों द्वारा स्टेम कोशिकाओं को प्राप्त करने के लिए भ्रूण के उपयोग का विरोध किया जाता है जो मानते हैं कि निषेचन के तुरंत बाद जीवन शुरू हो जाता है।

वयस्क स्टेम कोशिकाओं के उपयोग के साथ समस्याएं

वयस्क स्टेम कोशिकाओं में विशेषज्ञता प्राप्त करने की सीमित क्षमता होती है, जो बीमारियों के इलाज के लिए वयस्क स्टेम कोशिकाओं के उपयोग को सीमित कर देता है।

वयस्क स्टेम कोशिकाओं में विषाक्त पदार्थों या प्रतिकृति (replication) के दौरान कोशिकाओं द्वारा अधिग्रहित त्रुटियों से असामान्यताएं होने की संभावना अधिक होती है।

डीएनए फिंगरप्रिंटिंग (DNA FINGERPRINTING)

डीएनए फिंगर प्रिंटिंग किसी विशेष व्यक्ति की आनुवंशिक जानकारी के पूर्ण या आंशिक संरचना की पहचान करने को संदर्भित करती है। यह वास्तव में एक डीएनए आधारित पहचान प्रणाली है जो व्यक्तियों या जीवों के बीच आनुवंशिक असमानताओं पर निर्भर करती है। रक्त (blood), लार (saliva), वीर्य (semen), योनिक उपस्नेहन (vaginal lubrication) या व्यक्तिगत वस्तुओं से अन्य उचित द्रव या ऊतक का नमूना डीएन एफिंगर प्रिंटिंग के लिए उपयोग किया जा सकता है।

अंगुली के छाप (fingerprint) की तरह, प्रत्येक इंसान के पास अद्‌वितीय डीएनए होता है; फिंगरप्रिंट को शल्यक्रिया द्‌वारा बदला जा सकता है, जबकि डीएनए को बदला नहीं जा सकता है। डीएनए फिंगरप्रिंटिंग को डीएनए विश्लेषण (DNA analysis) या डीएनए प्रोफाइलिंग (DNA profiling) भी कहा जाता है।

डीएनए क्या है?

डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (Deoxyribonucleic acid, DNA) वह आनुवंशिक सामग्री है जो आमतौर पर मनुष्यों के साथ-साथ जानवरों और पौधों की सभी जीवित कोशिकाओं में पाई जाती है। इसमें वंशानुगत डेटा शामिल होता है जो माता-पिता से बच्चों में आता है और जो प्रत्येक व्यक्ति के लिए अद्‌वितीय होता है (जुड़वां बच्चों को छोड़कर)। यह डीएनए प्रोफाइलिंग को एक विश्वसनीय और अद्‌वितीय व्यक्तिगत पहचान उपकरण बनाता है।

डीएनए फिंगर प्रिंटिंग के अनुप्रयोग

1. **अपराधियों की पहचान:** एक अपराध स्थल से प्राप्त बाल, शारीरिक तरल पदार्थ, त्वचा, आदि के डीएनए विश्लेषण वास्तविक अपराधियों की पहचान करने के लिए प्रयोग किए जाते हैं।
2. **मृत शरीर पर दावा:** डीएनए फिंगर प्रिंटिंग का उपयोग अपरिचित मृतशरीर की पहचान के लिए किया जाता है।
3. **पितृत्व:** पितृत्व को डीएनए विश्लेषण के द्‌वारा निश्चितता के साथ स्थापित किया जा सकता है।
4. **प्रभावी दवाएं:** दवाएं विकसित की जा सकती हैं जो एक विशेष अनुवांशिक स्वभाव के लिए अधिक प्रभावी होती हैं।
5. **आनुवंशिक संवेदनशीलता (vulnerability) का उपचार:** आनुवंशिक संवेदनशीलता को पहले से पहचाना जा सकता है और इसे रोका जा सकता है। उदाहरण के लिए, यदि किसी व्यक्ति में उच्चरक्तचाप (hypertension) के प्रति आनुवंशिक प्रवृत्ति है, तो उच्चरक्तचाप को रोकने के लिए निवारक कदम उठाए जा सकते हैं।
6. **वन्यजीवनप्रबंधन:** जितना ज्यादा पौधों और पशुओं की आबादी की आनुवंशिक बनावट को समझा जाएगा, उतनी ही बेहतर संरक्षण और प्रबंधन योजना तैयार की जा सकेगी।

डीएनए फिंगर प्रिंटिंग पर चिंताएं

1. जीन पूल (gene pool) के बारे में जानकारी डिजाइनर बच्चों के प्रति प्राथमिकता का कारण बन सकती हैऔर उन जीनों को अनदेखा कर सकती है जिनमें अवांछित विशेषताएं हैं, इस प्रकार आनुवंशिक विविधता कम हो सकती हैं।
2. व्यक्तियों की आनुवंशिक गोपनीयता का उल्लंघन किया जा सकता है। इसके कई अप्रत्यक्ष प्रभाव हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, एक विशेष आनुवंशिक भेद्‌यता वाले व्यक्ति को सामाजिक रूप से तुच्छ समझा जा सकता है।

3. आनुवंशिक जानकारी का व्यवसायिक उद्देश्यों के लिए दुरुपयोग किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, चिकित्सा संस्थान डीएनए विश्लेषण के आधार पर चिकित्सा पैकेज पेश करना शुरू कर सकते हैं।
4. आनुवंशिक जानकारी का उपयोग बड़े पैमाने पर विनाश के हथियार बनाने के लिए किया जा सकता है जो किसी विशेष समुदाय की जातीय सफाई को बढ़ावा दे सकता है।

डीएनए आधारित प्रौद्योगिकी (उपयोग और विनियमन) विधेयक, 2017

दो साल के अंतराल के बाद, भारत के कानून आयोग ने विधेयक (bill) का एक संशोधित मसौदा (draft) जारी किया जिसे अब 'डीएनए आधारित प्रौद्योगिकी (उपयोग और विनियमन) विधेयक, 2017' कहा जाता है, जिसमें कुछ महत्वपूर्ण बदलाव हुए हैं।

नए कानून का उद्देश्य

प्रस्तावित कानून डीएनए परीक्षण के लिए नियामक संस्थानों और मानकों को स्थापित करना चाहता है और ऐसे परीक्षण करने के लिए अधिकृत सभी प्रयोगशालाओं की गतिविधियों की निगरानी करना चाहता है।

विधेयक का प्रस्ताव क्या है?

यह विधेयक दो नए संस्थान-डीएनए प्रोफाइलिंग बोर्ड और डीएनए डाटा बैंक की स्थापना करना चाहता है।

डीएनए प्रोफाइलिंग बोर्ड

नियामक प्राधिकरण बोर्ड में 11 सदस्य होंगे। यह डीएनए प्रयोगशालाओं को मान्यता प्रदान करेगा और उनके कार्यकलाप के लिए दिशानिर्देश, मानकों और प्रक्रियाओं को निर्धारित करेगा।

इसे डीएनए परीक्षण से संबंधित गोपनीय मुद्दों सहित नैतिक और मानवाधिकारों पर सिफारिशें करने का अधिकार भी होगा।

डीएनए डाटा बैंक

एक या एक से अधिक राज्यों के लिए आवश्यकतानुसार, क्षेत्रीय डेटा बैंकों के साथ डीएन एप्रोफाइल का एक राष्ट्रीय डेटा बैंक स्थापित करने का प्रस्ताव है।

राष्ट्रीय डाटा बैंक हैदराबाद में स्थापित होने की संभावना है क्योंकि डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और डायग्नोस्टिक्स सेंटर, प्रमुख डीएनए प्रयोगशाला, वहां स्थित है।

सभी क्षेत्रीय डीएनए डेटा बैंकों को राष्ट्रीय बैंक के साथ अपनी जानकारी साझा करना अनिवार्य किया जाएगा।

डीएनए परीक्षण और विश्लेषण करने के लिए कुछ डीएनए प्रोफाइलिंग बोर्ड मान्यता प्राप्त प्रयोगशालाओं कोअधिकृत किया जाएगा। ये एकमात्र ऐसे स्थान हैं जहां डीएनए नमूने, एक अपराधस्थल से उठाए गए, उदाहरण के लिए, रक्त के दाग, विश्लेषण के लिए संदर्भित किए जा सकते हैं।

1.indd 16 11/16/2018 1:11:11 PM

विश्लेषण द्वारा प्राप्त डेटा निकटतम क्षेत्रीय डीएनए डेटा बैंक के साथ साझा किया जाना होगा जो इसे संचित करेगा और इसे राष्ट्रीय डेटा बैंक के साथ साझा करेगा।

डेटा बैंक डाटा बेस के पांच सेट बनाकर रखेंगे - अपराध स्थल से, संदिग्धों से या अभियोगाधीनों और अपराधियों से, लापता व्यक्तियों से और अज्ञात लाशों से उठाए गए डीएनए नमूने शामिल होंगे।

अन्यप्रावधान

विधेयक में एक नया प्रावधान किया गया है जो किसी गिरफ्तार व्यक्ति से, उसकी सहमति के बिना, किसी भी 'शारीरिक पदार्थ' (डीएनए परीक्षण के प्रयोजन के लिए) के संग्रह को स्पष्ट रूप से प्रतिबंधित करता है, सिवाय इसके जब व्यक्ति को कुछ विशिष्ट अपराधों के लिए गिरफ्तार किया जाता है। हालांकि, यदि सहमति 'बिना किसी कारण के इनकार कर दी गई है' और एक मजिस्ट्रेटडी एनए परीक्षण की आवश्यकता से संतुष्ट है, तो वह गिरफ्तार व्यक्ति को नमूना देने का आदेश दे सकता है।

डाटा के दुरुपयोग पर तीन साल तक की जेल की अवधि और ₹1 लाख तक जुर्माना भरना पड़ सकता है।

विधेयक के खिलाफ आपत्तियां

हालांकि कम ही सही, एक गलत मेल उत्पन्न होने की संभावना है। यदि डीएनए परिणाम को अंतिम सबूत के रूप में लिया जाता है, तो किसी ऐसे व्यक्ति को कोई सहारा उपलब्ध नहीं होगा जिसके डीएनए को गलत मिला दिया जाएगा।

गोपनीयता से जुड़े सवालों पर अधिक बल दिया जाता है। किसके के डीएनए को एकत्र किया जा सकता है और किस परिस्थिति में, क्या व्यक्ति की सहमति आवश्यक है, कौन डेटाबेस तक पहुंच सकते हैं, किसी व्यक्ति की पहचान करने के अलावा डीएनए जानकारी का उपयोग किस लिए किया जा सकता है और किन परिस्थितियों में एक रिकॉर्ड हटाया जा सकता है।

यह इंगित किया गया है कि वंशावली या किसी बीमारी के प्रति संवेदनशीलता या अन्य आनुवंशिक लक्षण जैसी जानकारी का दुरुपयोग किया जा सकता है।

यह भी तर्क दिया गया है कि डीएनए परीक्षणों से दोष सिद्धि दर में सुधार नहीं हुआ है, उन देशों में जहां उनका पहले से इसका पालन किया जा रहा है।

जीनचिकित्सा (GENE THERAPY)

जीन चिकित्सा एक ऐसी चिकित्सा तकनीक है जो बीमारी का इलाज या रोकथाम करने के लिए जीन हेरफेर का उपयोग करती है। जीन चिकित्सा अनुसंधान निम्नलिखित दृष्टिकोणों पर केंद्रित है:

- रोग के लिए ज़िम्मेदार जीन को एक स्वस्थ जीन के साथ बदलना।
- अनुचित रूप से काम कर रहे एक जीन को निष्क्रिय करना।
- एक बीमारी से लड़ने में मदद करने के लिए शरीर में एक नया जीन प्रत्यारोपित करना।

भविष्य में, यह तकनीक डॉक्टरों को दवाओं या सर्जरी का उपयोग करने के बजाए, एक रोगी की कोशिकाओं में जीन हेरफेर करके विकार का इलाज करने में सक्षम बना सकती है। जीन चिकित्सा कई बीमारियों (वंशागत विकार, कुछ प्रकार के कैंसर और कुछ विषाणु जनित संक्रमण सहित) के लिए एक उपचार विकल्प है।

जीन प्रत्यारोपित करने के लिए वेक्टर (Vector) का उपयोग

आमतौर पर, एक जीन जिसे सीधे कोशिका में जाता है, वह स्वयं काम नहीं करता। इस के बजाए, एक वाहक जिसे वेक्टर कहा जाता है, आनुवंशिक रूप से जीन पहुंचाने के लिए इंजीनियर किया जाता है। अक्सर रेट्रोवायरस (retrovirus) जैसे कुछ विषाणु वैक्टर के रूप में उपयोग किए जाते हैं, क्योंकि वे कोशिका को संक्रमित करके उस में नया जीन पहुंचा देते हैं। वायरस को संशोधित किया जाता है ताकि लोगों में प्रत्यारोपित करने पर वे बीमारी का कारण न बन जाएं।

वेक्टर को सुई द्वारा शरीर में एक विशिष्ट ऊतक में सीधे प्रवेश कराया जा सकता है या नसों के द्वारा प्रवेश कराया जा सकता है,जहां इसे अलग-अलग कोशिकाओं द्वारा लिया जाता है। वैकल्पिक रूप से, रोगी की कोशिकाओं का एक नमूना निकाला जा सकता है और एक प्रयोगशाला में वेक्टर के संपर्क में लाया जा सकता है। वेक्टर युक्त कोशिकाओं को फिर रोगी में वापस प्रवेश करा दिया जाता है। यदि उपचार सफल होता है, तो वेक्टर द्वारा पहुंचाया गया नया जीन एक कार्यशील प्रोटीन बना देगा।

जीन चिकित्सा पर चिंताएं

1. **उपचार की अल्पकालिक प्रकृति:** इससे पहले कि जीन चिकित्सा एक बीमारी के लिए स्थायी इलाज बने, लक्षित कोशिकाओं में पेश चिकित्सीय डीएनए कार्यात्मक रहना चाहिए और चिकित्सीय डीएनए युक्त कोशिकाओं को स्थिर होना चाहिए। जीनोम में चिकित्सकीय डीएनए को एकीकृत करने में समस्याएं और कई कोशिकाओं की तेजी से विभाजित होने की प्रकृति इसे दीर्घकालिक लाभ प्राप्त करने से रोकती है। जीन चिकित्सा से गुजरने वाले मरीजों को अक्सर कई उपचार की आवश्यकता होती है।
2. **प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया:** एक विदेशी वस्तु के हमारे शरीर में प्रवेश करने की संख्या के आधार पर, प्रतिरक्षा प्रणाली हमलावर पर हमला करने के लिए प्रेरित होती है। फलस्वरूप, जीन चिकित्सा हमारी प्रतिरक्षा प्रणाली की प्रतिक्रिया को सक्रिय कर सकती है। यहां तक कि हमारी प्रतिरक्षा प्रणाली भी जीन चिकित्सा की प्रभावशीलता को कम कर देती है।
3. **बहु-जीन विकार:** हृदय रोग, उच्च रक्तचाप, अल्जाइमर रोग, गठिया और मधुमेह जैसी कुछ आम तौर पर होने वाली बीमारियां कई जीनों में भिन्नता से प्रभावित होती हैं, जो जीन चिकित्सा के उपयोग को जटिल बनाती हैं।

   वर्तमान में, तकनीक खतरनाक मानी जाती है। यह अभी तक सुरक्षित और प्रभावी साबित नहीं हुई है। जीन चिकित्सा का वर्तमान में केवल उन बीमारियों के इलाज के लिए परीक्षण किया जा रहा है जिनका कोई अन्य इलाज नहीं है।

डीएनए या तीसरी पीढ़ी के टीके (THIRD GENERATION VACCINES)

डीएनए टीकों को तीसरी पीढ़ी के टीके भी कहा जाता है। ये टीके बैक्टीरिया डीएनए के एक छोटे, गोलाकार टुकड़े से बने होते हैं (जिसे प्लास्मिड कहा जाता है), जिसे आनुवंशिक रूप से रोगजनक (pathogen) से एक या दो विशिष्ट प्रोटीन (एंटीजन) का उत्पादन करने के लिए इंजीनियर किया जाता है।

डीएनए टीके में, बैक्टीरिया डीएनए का एक टुकड़ा (प्लास्मिड) जिस पर एंटीजन होता है, सीधे हमारे शरीर में दिया जाता है और हमारा शरीर डीएनए को हमारे आनुवंशिक तंत्र में अवशोषित कर लेता है। तब हमारा शरीर एंटीजन ले जाने वाले प्लास्मिड के उत्पादन को दोहराता है। हमारे स्वयं के डीएनए द्वारा एंटीजन का यह उत्पादन हमारी प्रतिरक्षा प्रणाली को सक्रिय करता है। किसी भी टीके की तरह, प्रतिरक्षा प्रणाली भविष्य में जीवाणु या विषाणु को पहचान लेगी-उम्मीद है कि फिर वह बीमारी को रोकेगी।

डीएनए टीकों के फायदे क्या हैं?

1. विकास के लिए कम समय अवधि की आवश्यकता: बैक्टीरिया या विषाणु आधारित टीकों की तुलना में, जीन-आधारित टीकों में आसानी से त्वरित परिवर्तन लाया जा सकता है। ऐसे परिवर्तन बैक्टीरिया या विषाणु के उपभेदों से निपटने के लिए महत्वपूर्ण हैं जो लगातार उत्परिवर्तित होते हैं।
2. डीएनए टीके अपवाहन और भंडारण करने में आसान हैं: डीएनए एक बहुत ही स्थिर अणु (molecule) है और इसे कम तापमान पर संग्रहीत करने की आवश्यकता नहीं होती, जिससे पारंपरिक टीकों की तुलना में परिवहन और भंडारण सस्ता और आसान हो जाता है।
3. टीका बनाने वाले लोगों के लिए कम जोखिम: परंपरागत टीके संक्रामक बैक्टीरिया या विषाणु से बनते हैं। इस प्रकार, टीके बनाने वाले लोगों के लिए जोखिम (भले ही कम) होता है, जबकि डीएनए टीकों का निर्माण कम जोखिम भरा होता है।

डीएनए टीकों के क्या नुकसान हैं?

अब तक, मनुष्यों में उपयोग के लिए किसी भी डीएनए टीके को लाइसेंस प्राप्त नहीं हुआ है। हालांकि, कुछ डीएनए टीके अब नैदानिक परीक्षणों में हैं, लेकिन किसी को भी उपयोग के लिए लाइसेंस प्राप्त नहीं है।

पहली पीढ़ी के टीके

इन टीकों में संक्रामक जीव होते हैं, या तो हल्के या मृत रूप में। पहली पीढ़ी के टीके आज भी व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं।

जिंदा और हल्के/दुर्बल रूप दोनों एंटीबॉडी (humoral) और सेलुलर (cellular) प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न करते हैं। उदाहरण के लिए, मौखिक पोलियो विषाणु टीका हल्के रूप में पोलियो विषाणु का उपयोग करता है। जब हम टीका लेते हैं, तो हमारा शरीर ऐसे प्रतिक्रिया करता है जैसे कि यह वास्तविक विषाणु से प्रभावित हो। फलस्वरूप, हमारी प्रतिरक्षा प्रणाली सक्रिय हो जाती है और टी-किलर (T-killer) कोशिकाएं पोलियो विषाणु पर हमला करती हैं। इसके

बाद, जब पोलियो विषाणु का कोई वास्तविक हमला होता है, तो हमारा प्रतिरक्षा तंत्र पहले से ही इस तरह के हमले को संभालने के लिए विकसित हो चुका होता है।

इन टीकों के साथ एकमात्र समस्या यह है कि इन टीकों में वास्तविक रोगजनक खतरनाक रूप ले सकता है।

मृत रोगजनक टीके एंटीबॉडी प्रतिक्रिया उत्पन्न करते हैं, लेकिन वे सेलुलर प्रतिक्रियाएं उत्पन्न नहीं करते (कोई टी-किलर प्रतिक्रिया नहीं)। बीमारी के आधार पर, एंटीबॉडी उत्पादन संक्रमण से बचने के लिए पर्याप्त हो सकता है या नहीं भी हो सकता। मारे गए रोगजनक टीके का उपयोग करने का लाभ यह है कि टीके से संक्रमण की कोई संभावना नहीं है।

टी-किलर कोशिकाएं टी-लिम्फोसाइट्स (सफेद रक्त कोशिका का एक प्रकार) हैं; ये कोशिकाएं अन्य कोशिकाओं को मारती हैं जो संक्रमित (विशेष रूप से विषाणु के साथ) होती हैं, या कोशिकाएं जो अन्य तरीकों से क्षतिग्रस्त होती हैं।

दूसरी पीढ़ी के टीके

रोगजनक के खतरनाक रूप में वापस आने के जोखिम को कम करने के लिए दूसरी पीढ़ी के टीके बनाए गए थे।

इन टीकों में संपूर्ण जीव नहीं होता है, बल्कि इसमें केवल उप-भाग होते हैं। उप-भागों में वे विषैले पदार्थ शामिल हो सकते हैं जो शरीर को संक्रमित करने के लिए रोगजनक द्वारा उपयोग किए जाते हैं। दूसरी पीढ़ी के टीके के लिए एक महत्वपूर्ण उदाहरण डीटीपी टीका है। दूसरी पीढ़ी के टीके एंटीबॉडी प्रतिक्रिया उत्पन्न कर सकते हैं, लेकिन टी-किलर प्रतिक्रिया नहीं।

आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS)

आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (Genetically Modified Organisms, जीएमओ) वे जीव हैं जिनकी आनुवंशिक संरचना आनुवंशिक इंजीनियरिंग तकनीकों का उपयोग करके कुछ विशिष्ट विशेषता प्रदान करने के लिए बदल दी गई है। जीएमओ में पौधे, जानवर और यहां तक कि सूक्ष्मजीव भी शामिल हो सकते हैं।

आनुवंशिक संशोधन से विभिन्न लाभ हो सकते हैं। जानवरों में जीएमओ अनुसंधान आरम्भिक अवस्था में है। हालांकि, इसे पौधों में कुछ सफलता मिली है। कई आनुवंशिक रूप से संशोधित पौधों की किस्में विकसित की गई हैं।

कुछ आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें निम्नलिखित है:

1. **गोल्डन राइस (सुनहरा चावल):** हमने पहले ही इस पर चर्चा की है। वर्तमान में, सुनहरे चावल के बारे में शोध चल रहा है। यह अभी तक व्यावसायिक रूप से उगाया नहीं जाता।
2. **Bt कपास:** हमने पहले से ही चर्चा की है कि Bt कपास एक ट्रांसजेनिक फसल है जिसमें फसल कीट प्रतिरोधी बनाने के लिए बैसिलस थुरिंगिएन्सिस के 'Cry1AC' जीन को प्रत्यारोपित किया जाता है। इस जीन को प्रत्यारोपित करने के बाद, कपास की फसल अपने कीटनाशक का उत्पादन शुरू करती है। Bt विशेषता कपास के पौधे को 'बॉल वर्म' नामक कीट से बचाने के काम आती है।
3. **Bt बैंगन और Bt सरसों:** Bt कपास की तर्ज पर Bt बैंगन और Bt सरसों का विकास किया गया है। ये फसलें प्रकृति में ट्रांसजेनिक हैं जिसमें फसल कीट प्रतिरोधी बनाने के लिए बैसिलस थुरिंगिएन्सिस का' Cry1AC' जीन प्रत्यारोपित किया जाता है।

भारत में आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों की स्थिति

वर्तमान में, Bt बैंगन और Bt सरसों जैसे खाद्य, आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) फसलों की वाणिज्यिक खेती को निम्नलिखित कारणों से अनुमति नहीं है:

1. वर्तमान में, मानव स्वास्थ्य पर Bt खाद्य फसलों के प्रभाव को समझने के लिए किया जा रहा अनुसंधान पर्याप्त नहीं है। ऐसी किस्मों के नियमित सेवन की वजह से स्वास्थ्य पर दीर्घकालिक प्रभाव हो सकता है।
2. Bt विशेषता वाली खाद्य फसल स्थानीय खरपतवार (weeds) के साथ पार परागण कर सकती है। इस तरह स्थानीय खरपतवार सुपर खरपतवार बन सकते हैं जिसके बाद उनके उन्मूलन के लिए बड़ी मात्रा में कीटनाशकों की आवश्यकता होती है।
3. इसके अलावा, जीएम फसलों की खेती के लिए कुछ समूहों से एक मजबूत विरोध है। किसान समूह जीएम फसलों की खेती का विरोध करते हैं, क्योंकि जीएम फसलों की बिक्री को बढ़ावा देने से गैर-जीएम फसलों की बिक्री में बाधा आती है। ग्रीनपीस (Greenpeace) जैसे गैर सरकारी संगठन जीएम फसलों की खेती का विरोध करते हैं।

दूसरी तरफ, गैर-खाद्य Bt फसल की वाणिज्यिक खेती की अनुमति है। उदाहरण के लिए, Bt कपास की फसल भारत के कई स्थानों पर उगाई जाती है।

जीएम सरसों (डीएमएच-11)

सरसों एक स्वपरागण फसल है। इसलिए, सरसों का संकर (hybrid) विकसित करना मुश्किल है। दूसरे शब्दों में, सरसों की फसल का पार-परागण करना मुश्किल है। वर्ष 2016 में, दिल्ली विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने भारतीय सरसों (वरुण) और पूर्वी यूरोपीय सरसों का पार-परागण करने के लिए आनुवंशिक रूप से संशोधित किया। इन आनुवंशिक रूप से संशोधित सरसों की किस्मों का पार-परागण करने के बाद, विकसित सरसों की नई किस्म का नाम धारा सरसों हाइब्रिड (डीएमएच)-11 रखा गया था।

शोधकर्ताओं ने निम्नलिखित के लिए अनुमति मांगी है:

1. व्यावसायिक रूप से डीएमएच-11 की खेती के लिए और
2. भारतीय और पूर्वी-यूरोपीय जीएम फसलों का उपयोग करके नए संकर विकसित करने के लिए।

डीएमएच-11 के लाभ

1. डीएमएच-11 की पैदावार पारंपरिक सरसों से लगभग 30% अधिक है।
2. यह खाद्य सरसों के तेल उत्पादन को बढ़ावा देने में मदद करता है, इस प्रकार खाद्य तेल के लिए भारी आयात ख़र्च को कम करेगा।
3. जीएम सरसों तृणनाशक (herbicides) के लिए प्रतिरोधी है।

जीएम सरसों (डीएजीएम) सरसों पर सरकार के विचार

हमारी सरकार ने शोधकर्ताओं को जीएम सरसों को विकसित करने के लिए आवश्यक अनुमति दी है। जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (Genetic Engineering Appraisal Committee, जीईएसी) आनुवंशिक रूप से इंजीनियर जीवों और उत्पादों पर शोध के लिए अनुमति देने के लिए जिम्मेदार सरकारी एजेंसी है।

जीएम सरसों पर सुप्रीम कोर्ट के विचार

सुप्रीम कोर्ट ने जीएम सरसों को विकसित करने की अनुमति पर रोक लगा दी है। यह मानता है कि जीएम सरसों के लिए स्वीकृति लोगों से परामर्श किए बिना दी गई है। इसके अलावा, यह मानता है कि इस मामले में नागरिकों को सम्मति से इनकार करना अधिक गंभीर है क्योंकि भारत में कोई लेबलिंग व्यवस्था मौजूद नहीं है। उचित लेबलिंग के बिना, नागरिकों को यह नहीं पता होगा कि वे जीएम सरसों से बने भोजन का उपभोग कर रहे हैं या नहीं।

जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति

जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (Genetic Engineering Appraisal Committee, जीईएसी) का गठन पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, 1986 के तहत किया गया था और यह पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (Ministry of Environment, Forest and Climate Change, एमओईएफसीसी) के तहत कार्य करती है। यह जीएम फसलों की खेती के लिए अनुमोदन देती है।

जीईएसी के कामकाज में निम्नलिखित कमियां हैं:

1. जीईएसी एक स्वायत्त निकाय नहीं है क्योंकि यह एमओईएफसीसी के तहत काम करती है। इस प्रकार, आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों के लिए अनुमोदन देते समय, जीईएसी एमओईएफसीसी से दबाव में आ सकती है।
2. इसके अलावा, जीईएसी के पास स्वतंत्र शोध क्षमता नहीं है। यह बहुराष्ट्रीय कंपनियों (MNCs), जो आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों की खेती के लिए अनुमोदन मांगती हैं, द्वारा प्रस्तुत अनुसंधान रिपोर्ट के आधार पर अनुमोदन देती है।

जैवप्रौद्योगिकी नियामक प्राधिकरण (Biotechnology Regulatory Authority of India, बीआरएआई) की स्थापना की जरूरत है जो एक स्वायत्त निकाय होगी। इसके अलावा, बीआरएआई के पास विशेष जीएम फसल के लिए बहुराष्ट्रीय कंपनियों द्वारा किए गए दावे को सत्यापित करने के लिए स्वतंत्र अनुसंधान सुविधाएं होंगी। ये शोध सुविधाएं स्वास्थ्य और पर्यावरण पर जीएम फसलों के दीर्घकालिक प्रभाव का आकलन करने में भी सक्षम होंगी।

बायोटेक्नोलॉजी की अंतर्विषयक निर्भरता

जैवप्रौद्योगिकी डेटा के संचय, उसके संगठन और विश्लेषण के लिए कई विषयों और तकनीकों पर निर्भर है। इनमें से कुछ विषयों का उल्लेख नीचे दिया गया है:

जैविक इंजीनियरिंग (Biological Engineering)

जैविक इंजीनियरिंग एक अंतर्विषयक क्षेत्र है जो जैविक प्रणालियों का विश्लेषण करने और मानव-निर्मित मशीनों, संरचनाओं, प्रक्रियाओं और यंत्रीकरण के साथ जैविक प्रणालियों से संबंधित समस्याओं को हल करने के लिए इंजीनियरिंग सिद्धांतों के उपयोग पर केंद्रित है।

कई मामलों में, वर्तमान में उपलब्ध जानकारी जैविक प्रक्रियाओं के इंजीनियरिंग डिजाइन का समर्थन करने के लिए अपर्याप्त है। इसलिए, जीवविज्ञान और इसके संभावित अनुप्रयोगों का अधिक मौलिक ज्ञान जैविक इंजीनियरिंग के केंद्र में रहता है।

जैविक इंजिनियरिंग के उदाहरणों में शामिल हैं:

- कृत्रिम कूल्हे, घुटने और अन्य जोड़े।
- पराध्वनि (ultrasound), एमआरआई (MRI) और अन्य चिकित्सीय इमेजिंग तकनीकें।
- रासायनिक और दवा निर्माण के लिए इंजीनियर जीवों का उपयोग करना।

बायोमेमेटिक्स (Biomimetics)

बायोमेमेटिक्स, जिसे बायोमेमिकरी (biomimicry) के रूप में भी जाना जाता है, नई सामग्री, उपकरणों और प्रणालियों को बनाने के लिए प्रकृति से ली गई अवधारणाओं और सिद्धांतों का उपयोग तथा कार्यान्वयन है।

मानव निर्मित उत्पादों में प्रकृति में पाए गए तरीकों और प्रणालियों का यह अनुकूलन वांछनीय है, क्योंकि जीव जंतुओं ने प्राकृतिक चयन के माध्यम से भूगर्भीय समय पर अच्छी तरह से अनुकूलित संरचनाओं और सामग्रियों का विकास किया है। इसके अलावा, मनुष्यों ने अपने अस्तित्व में समस्याओं के जवाब के लिए प्रकृति की तरफ देखा है। प्रकृति ने इंजीनियरिंग समस्याओं को हल किया है जैसे स्वयं चिकित्सा क्षमताएं, पर्यावरणीय जोखिम सहनशीलता और प्रतिरोध, सौर ऊर्जा का उपयोग आदि।

बायोमेमेटिक्स का एक सरल उदाहरण बर फलों (Bur fruits) की तर्ज पर वेल्क्रो टेप (Velcro tape) विकसित करने के लिए प्रेरणा है।

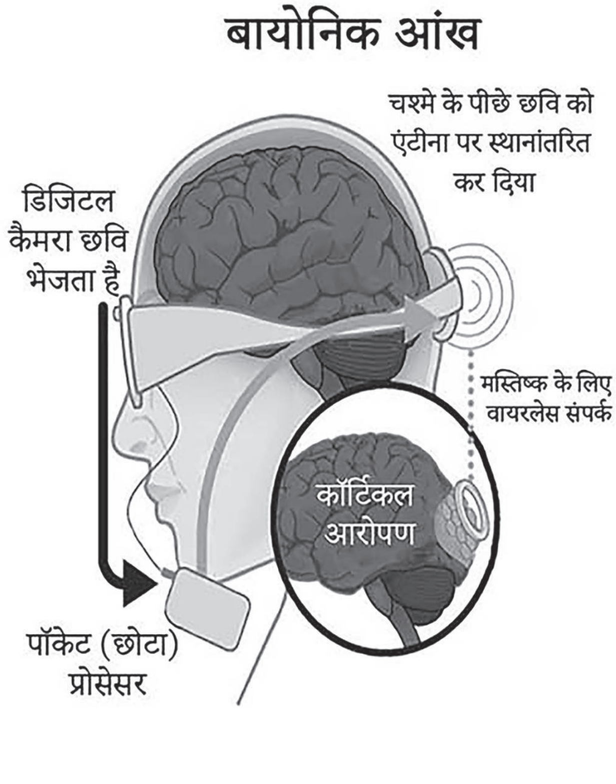
बायोनिक्स (Bionics)

बायोनिक्स अलग-अलग लोगों के लिए अलग चीजों का अर्थ हो सकता है। यह इंजीनियरिंग पर जीवविज्ञान के सिद्धांतों के इस्तेमाल के लिए एक शब्द के रूप में जाना जाता था। अब यह अंगों को इंजीनियर करने की एक विधि का वर्णन करने के लिए अधिक उपयोग किया जाता है, जो रोगग्रस्त या गैर-कार्यात्मक मानव अंगों को प्रतिस्थापित कर सकता है। भविष्य में, यह उन मशीनों को डिजाइन करने का एक तरीका भी हो सकता है जो जैविक व्यवहार की नकल कर सकते हैं। इस प्रकार, शब्द बायोनिक्स बायोमेमेटिक्स से संबंधित है। बायोनिक्स बायोइंजिनियरिंग (या बायोटेक्नोलॉजी) से अलग है, जो वास्तविक जीवित जीवों के उपयोग पर आधारित है।

पारंपरिक विधि के तहत, लकड़ी के पैर या काँच की आँख जैसे अच्छी तरह से जुड़ने वाले अंगों को उन लोगों के लिए बनाया गया था जो पैर या आंखें खो चुके थे। बायोनिक तकनीक अच्छी तरह से जुड़ने वाले कृत्रिम अंग बनाने तक ही सीमित नहीं है। शब्द 'बायोनिक' में पद 'बायो' कृत्रिम आंखों या अंगों जैसे पैरों या बाहों को संदर्भित करता है जो सामान्य अंगों जैसे कार्यों को पूरा कर सकते हैं।

बायोनिक आंख का उदाहरण: बायोनिक आंख एक कृत्रिम उपकरण है जिसे दृष्टि बहाल करने के लिए विकसित किया गया है। यंत्र में, अन्य चीजों के अलावा, एक छोटा वीडियो कैमरा, चश्मे की एक जोड़ी पर लगा हुआ एक ट्रांसमीटर और मस्तिष्क में एक प्रत्यारोपण होता है जो ट्रांसमीटर और मस्तिष्क के बीच एक बेतार सम्पर्क के रूप में काम करता है।

यह नया शल्यक्रिया द्वारा प्रत्यारोपित सहायक उपकरण उन रोगियों के लिए एक विकल्प प्रदान करता है जिन्होंने अपनी दृष्टि खो दी है, जिसके लिए कोई अनुमोदित उपचार नहीं है।



जैव सूचना विज्ञान (Bioinformatics)

जीवविज्ञान से डेटा की हालिया बाढ़ और इसके संगठन की आवश्यकता ने जैव सूचना विज्ञान के एक नए क्षेत्र को, जो जीवविज्ञान और कंप्यूटर विज्ञान के तत्वों को जोड़ती है, जन्म दिया है। मानव शरीर में तीन अरब से अधिक नाइट्रोजन के जोड़ों द्वारा उत्पन्न डेटा के बारे में सोचें, जो एक व्यक्ति में जीन अनुक्रमों के लिए ज़िम्मेदार है!

जैव सूचना विज्ञान जैविक प्रक्रियाओं और प्रणालियों की संकल्पना के साथ शुरू होता है और फिर बड़े पैमाने पर इन प्रक्रियाओं तथा प्रणालियों से जुड़ी जानकारी को समझने और व्यवस्थित करने के लिए 'सूचना विज्ञान' तकनीकों (व्यावहारिक गणित, कंप्यूटर विज्ञान और सांख्यिकी जैसे विषयों से प्राप्त) को लागू करता है।

अभ्यास प्रश्न

1. परा उत्पत्तिमूलक (transgenic) फसलों से निम्नलिखित में से कौन-से लाभ प्राप्त किए जा सकते है?
   1. निधानी आयु में वृद्धि
   2. उच्च फसल उत्पादन
   3. उच्च पौष्टिक गुण

   नीचे दिए गए कोड का उपयोग कर सही उत्तर का चयन करें:

   (a) केवल 1 (b) केवल 2 और 3
   (c) केवल 1 और 3 (d) 1, 2 और 3

2. 'जीन परीक्षण' के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:
   1. जीन परीक्षण का उपयोग किसी व्यक्ति के वंश को निर्धारित करने के लिए किया जा सकता है।
   2. जीन परीक्षण आनुवंशिक विकारों को रोकने में मदद कर सकता है।

   ऊपर दिए गए कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

   (a) केवल 1 (b) केवल 2
   (c) 1 और 2 दोनों
   (d) न तो 1 और न ही 2

3. किसी बच्चे का पितृत्व निर्धारित करने के लिए निम्न में से कौन-सी तकनीक का उपयोग किया जा सकता है?
   (a) प्रोटीन विश्लेषण
   (b) क्रोमोसोम गिनती
   (c) डीएनए का मात्रात्मक विश्लेषण
   (d) डीएनए फिंगरप्रिंटिंग

4. औद्योगिक प्रक्रियाओं को और अधिक कुशल बनाने के लिए जैवप्रौद्योगिकी के उपयोग को __________ कहा जाता है:
   (a) हरी जैवप्रौद्योगिकी
   (b) नीली जैवप्रौद्योगिकी
   (c) सफेद जैवप्रौद्योगिकी
   (d) लाल जैवप्रौद्योगिकी

5. स्टेम कोशिकाओं के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:
   1. हमारे दैनिक जीवन में, स्टेम कोशिकाएं नियमित रूप से हमारे शरीर के ऊतकों से मृत कोशिकाओं को प्रतिस्थापित करती हैं।

2. स्टेम कोशिकाएं अपक्षयी रोगों (degenerative diseases) की घटना को समझने में मदद करती हैं।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

6. पारंपरिक पौधा प्रजनन के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. अंतर प्रजाति के बीच पारंपरिक पौधा प्रजनन नहीं किया जा सकता।
2. पारंपरिक पौधा प्रजनन पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी के माध्यम से किया जाता है।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

7. 'सीआईआरबी गौरव' शब्द का इस्तेमाल किस संदर्भ में किया जाता है:

(a) एक क्लोन बंदर संतान

(b) पहली क्लोन मानव संतान

(c) एक क्लोन भैंस संतान

(d) पहली क्लोन भेड़ संतान

8. निम्नलिखित जैवोपचारण तकनीकों में से कौन-सी मूल स्थान के बाहर की जाती है:

1. बायोऑग्मेंटेशन
2. बायोपाइल
3. भूकृषि

नीचे दिए गए कोड का उपयोग कर सही उत्तर का चयन करें:

(a) केवल 1 और 2 (b) केवल 2 और 3

(c) केवल 3 (d) 1, 2 और 3

9. सुनहरे चावल के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. चावल का सुनहरा पीला रंग चावल में उच्च प्रोटीन की उपस्थिति के कारण होता है।
2. प्रोटीन की कमी को खत्म करने के लिए सुनहरे चावल में प्रोटीन जोड़ा होता है।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

10. क्लोनिंग के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. दुनिया की पहली क्लोन जानवर डॉली, एक भेड़ थी।
2. मानव प्रतिरूपण का पहला मामला जर्मनी में 2004 में दर्ज किया गया था।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

11. डीएनए विश्लेषण के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:
   1. डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एक व्यक्ति के पितृत्व और बलात्कार के मामलों के अपराधियों की पहचान स्थापित करने के लिए एक महत्वपूर्ण परीक्षण बन गया है।
   2. सूखा रक्त और वीर्य डीएनए विश्लेषण के लिए पर्याप्त हैं।

   ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

   (a) केवल 1
   (b) केवल 2
   (c) 1 और 2 दोनों
   (d) न तो 1 और न ही 2

12. 'वायरोथेरेपी' शब्द का अर्थ है
   (a) एक विषाणु जिसका उपयोग ल्यूकेमिया के इलाज के लिए किया जाता है
   (b) विदेशी विषाणु को मारने के लिए एक चिकित्सा उपचार जो किसी बीमारी का कारण बन सकता है
   (c) एक चिकित्सा उपचार जो विषाणु को चिकित्सीय एजेंटों में परिवर्तित करता है
   (d) एक चिकित्सा उपचार जिसका उपयोग किसी आनुवंशिक विकार को ठीक करने के लिए किया जाता है

13. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:
   1. यदि वैज्ञानिक आइंस्टीन के बालों के डीएनए का पता लगा सकते और निकाल सकते, तो एक और आइंस्टीन क्लोनिंग द्वारा बनाया जा सकता है।
   2. विकास के शुरुआती चरण में एक भ्रूण के कोशिका से निकाला गया डीएनए डीन्यूक्लिएटिड(denucleated)अण्डाणु में स्थानांतरित किया जा सकता है, जो बदले में एक समान संतान को जन्म देने के लिए एक सरोगेट मां के गर्भाशय में प्रत्यारोपित किया जा सकता है।

   ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

   (a) केवल 1
   (b) केवल 2
   (c) 1 और 2 दोनों
   (d) न तो 1 और न ही 2

14. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:
   1. फाइटोमाइनिंग एक ऐसी पद्धति है जिसमें पौधों की मदद से खनन किया जाता है।
   2. जैव अवशोषण एक ऐसी पद्धति है जिसमें जीवित जीवों की सहायता से अयस्कों से वांछित खनिजों का निष्कर्षण किया जाता है।

   ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

   (a) केवल 1
   (b) केवल 2
   (c) 1 और 2 दोनों
   (d) न तो 1 और न ही 2

15. स्टेम कोशिका उपचार (एससीटी) निम्नलिखित बीमारियों में से किसके उपचार के लिए उपयोगी नहीं है?
   (a) गुर्दे से संबंधित बीमारियां
   (b) उच्च रक्तचाप
   (c) यकृत क्षति
   (d) दृष्टि विकार

16. 'बायोमेमेटिक्स' शब्द को कभी-कभी समाचार में किस लिए संदर्भित किया जाता है:

(a) नई सामग्री उपकरणों और प्रणालियों को बनाने के लिए प्रकृति से ली गई अवधारणाओं का कार्यान्वयन।

(b) कृत्रिम शरीर के अंगों को बनाने के लिए पृथ्वी के दुर्लभ धातुओं का उपयोग जो वास्तविक अंगों की तरह काम कर सकते हैं।

(c) भौतिक उपकरणों की सटीक प्रतिकृति बनाने के लिए प्रतिरूपण तकनीक का कार्यान्वयन।

(d) एक आरामदायक जीवन के लिए दैनिक जीवन में जैवप्रौद्योगिकी सिद्धांतों का उपयोग।

17. स्टेम कोशिका शोध में नवीनतम विकास के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. ब्लास्टोसिस्ट चरण में भ्रूण मानव स्टेम कोशिकाओं का एकमात्र स्रोत है।
2. स्टेम कोशिकाओं को ब्लास्टोसिस्ट के विनाश के बिना व्युत्पन्न किया जा सकता है।
3. स्टेम कोशिकाएं स्वचालित रूप से खुद को पुन: उत्पन्न कर सकती हैं।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1 और 2 (b) 1, 2 और 3

(c) केवल 1 (d) केवल 3

18. 'जैविक इंजीनियरिंग' के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. यह एक अंतर्विषयक क्षेत्र है जो जैविक प्रणालियों का विश्लेषण करने और जैविक प्रणालियों से संबंधित समस्याओं को हल करने के लिए इंजीनियरिंग सिद्धांतों के उपयोग पर केंद्रित है।
2. जीवविज्ञान और इसके संभावित अनुप्रयोगों का और अधिक मौलिक ज्ञान जैविक इंजीनियरिंग के लिए पूर्व-आवश्यकताएं हैं।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

पिछली प्रारंभिक परीक्षा

1. Mon 863 मक्का की एक किस्म है। यह निम्नलिखित किस एक कारण से समाचारों में थी? **(2010)**

(a) यह जननिक परिवर्तित बौनी किस्म है जिसमें सूखे को सहन करने की प्रतिरोधी क्षमता है।

(b) यह जननिक परिवर्तित किस्म है जिसमें नाशी जीव प्रतिरोधी क्षमता है।

(c) यह जननिक परिवर्तित किस्म है जिसमें साधारण मक्का फसल की तुलना में दस गुना अधिक प्रोटीन पाई जाती है।

(d) यह जननिक परिवर्तित किस्म है जिसका इस्तेमाल मात्र जैव ईंधन के उत्पादन में किया जाता है।

2. जननिक परिवर्तित "सुनहरा चावल (गोल्डन राइस)" मानव की पोषण आवश्कताओं की पूर्ति के लिए इंजीनियरित किए गए हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा एक कथन

सुनहरे चावल की विशेषता को सबसे अच्छी तरह वर्णित करता है? **(2010)**

(a) उसके दानों का ऐसी जीनों से प्रबलीकरण किया गया है जिससे कि वह दूसरी उच्च पैदावार किस्मों की तुलना में प्रति एकड़ तीन गुना अधिक पैदावार देते हैं

(b) उसके दानों में प्रो विटामिन A पाया जाता है जिसका अंतग्रर्हण करने पर यह मानव शरीर में विटामिन A में परिवर्तित हो जाता है

(c) उसके परिवर्तित जीन सभी नौ आवश्यक एमीनो अम्लों के संश्लेषण के कारक हैं

(d) उसके परिवर्तित जीन दानों में विटामिन D प्रबलीकरण के कारक हैं

3. बैंगन की आनुवंशिक अभियांत्रिकी से उसकी एक नई किस्म Bt-बैंगन विकसित की गई है। इसका लक्ष्य **(2011)**

(a) इसे नाशकजीव सह बनाना है

(b) इसे अधिक स्वादिष्ट और पौष्टिक बनाना है

(c) इसे जलाभाव-सह बनाना है

(d) इसकी निधानी आयु बढ़ाना है

4. भारत में Bt बैंगन के प्रवेशन पर लोगों के विरोध के कारण क्या हैं? **(2012)**

1. Bt बैंगन की रचना इसके जीनोम में मृदा कवक के जीन को प्रवेश कराकर की गई है।
2. Bt बैंगन के बीज टर्मिनेटर बीज है जिसके कारण किसानों को प्रत्येक मौसम के पहले बीज कंपनियों से बीज खरीदना पड़ता है।
3. एक आशंका है कि Bt बैंगन के उपभोग का स्वास्थ पर विपरीत प्रभाव पड़ सकता है।
4. यह भी चिन्ता है कि Bt बैंगन के प्रवेशन से जैव विविधता पर विपरीत प्रभाव पड़ सकता है।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1, 2, 3 (b) केवल 2 और 3

(c) केवल 3 और 4 (d) 1, 2, 3 और 4

5. अक्सर सुर्खियों में रहने वाली 'स्टेम कोशिकाओ' के संदर्भ में, निम्नलिखित में कौन-सा/से कथन सही है/हैं? **(2012)**

1. स्टेम कोशिकाएँ केवल स्तनपायी जीवों से ही प्राप्त की जा सकती हैं।
2. स्टेम कोशिकाएँ नई औषधियों को परखने के लिए प्रयोग की जा सकती हैं।
3. स्टेम कोशिकाएँ चिकित्सा थेरेपी के लिए प्रयोग की जा सकती हैं।

निम्नलिखित कूटों के आधार पर सही उत्तर चुनिएः

(a) केवल 1 और 2 (b) केवल 2 और 3

(c) केवल 3 (d) 1, 2 और 3

6. पीड़को को प्रतिरोध के अतिरिक्त, वे कौन-सी सम्भावनाएँ है जिनके लिए आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित पादपो का निर्माण किया गया है? **(2012)**

1. सूखा सहन करने के लिए उन्हें सक्षम बनाना
2. उत्पाद में पोषकीय मान बढ़ाना
3. अन्तरिक्ष यानों और स्टेशनों में उन्हें उगने और प्रकाश-संश्लेषण करने के लिए सक्षम बनाना
4. उनकी शेल्फ लाइफ बढ़ाना

निम्नलिखित कूटों के आधार पर सही उत्तर चुनिएः

(a) केवल 1 और 2
(b) केवल 3 और 4
(c) केवल 1, 2 और 4
(d) 1, 2, 3 और 4

7. पुनर्योगज DNA प्रौद्योगिकी (अनुवांशिक इंजीनियरी) जीनों को स्थानान्तरित होने देता है **(2013)**

1. पौधों की विभिन्न जातियों में
2. जन्तुओं से पौधों में
3. सूक्ष्मजीवों से उच्चतर जीवों में

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए:

(a) केवल 1 (b) केवल 2 और 3
(c) केवल 1 और 3 (d) 1, 2 और 3

8. कवकमूलीय (माइक्रोराइज़ल) जैवप्रौद्योगिकी को निम्नीकृत स्थलों के पुनर्वासन में उपयोग में लाया गया है, क्योंकि कवकमूल के द्वारा पौधों में **(2013)**

1. सूखे का प्रतिरोध करने एवं अवशोषण क्षेत्र बढ़ाने की क्षमता
2. pH की अतिसीमाओं को सहन करने की क्षमता आजाती है
3. रोगग्रस्तता से प्रतिरोध की क्षमता आ जाती है

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए।

(a) केवल 1 (b) केवल 2 और 3
(c) केवल 1 और 3 (d) 1, 2, और 3

9. निम्नलिखित तकनीकों/परिघटनाओं पर विचार कीजिए: **(2014)**

1. फल वाले पादपों में मुकुलन और रोपण
2. कोशिका द्रव्यी नर बंध्यता
3. जीन नीरवता

उपर्युक्त में से कौन-सा/से ट्रांसजेनिक फसलों को बनाने में प्रयुक्त होता है/होते हैं?

(a) केवल 1 (b) 2 और 3
(c) 1 और 3 (d) कोई नहीं

10. जेनेटिक इंजीनियरिंग अनुमोदित समिति का गठन निम्नलिखित में से किसके अधीन किया गया है? **(2015)**

(a) खाद्य सुरक्षा एवं मानक अधिनियम, 2006
(b) माल के भौगोलिक उपदर्शन (रजिस्ट्रीकरण और संरक्षण) अधिनियम [जियोग्राफिकल इंडिकेशंस ऑफ गुड्स (रजिस्ट्रेशन ऐंड प्रोटेक्शन) ऐक्ट], 1999
(c) पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986
(d) वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम, 1972

11. कायिक कोशिका न्यूक्लीयर अंतरण प्रौद्योगिकी (सिमैंटिकसेल न्यूक्लियर ट्रांसफर टेक्नोलॉजी) का अनुप्रयोग क्या है? **(2017)**

(a) जैव-डिम्भ नाशी का उत्पादन
(b) जैव-निम्नीकरणीय प्लास्टिक का निर्माण
(c) जंतुओं की जननीय क्लोनिंग
(d) रोग मुक्त जीवों का उत्पादन

12. भारत में कृषि के संदर्भ में प्रायः समाचारों में आने वाले 'जीनोम अनुक्रमण (जीनोम सिक्वेंसिंग)' की तकनीक का आसन्न में भविष्य में किस प्रकार उपयोग किया जा सकता है? **(2017)**

1. विभिन्न फ़सली पौधों में रोग प्रतिरोध और सुखा सहिष्णुता के लिए आनुवंशिक सूचकों का अभिज्ञान करने के लिए

जीनोम अनुक्रमण का उपयोग किया जा सकता है|

2. यह तकनीक फ़सली पौधों की नई किस्मों को विकसित करने में लगने वाले आवश्यक समय को घटाने में मदद करती है|
3. इसका प्रयोग फसलों में पोषी-रोगाणु संबंधों को समझने के लिए किया जा सकता है|

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए:

(a) केवल 1 (b) केवल 2 और 3
(c) केवल 1 और 3 (d) 1, 2 और 3

13. भारत में विकसित आनुवंशिकतः रूपांतरित सरसों (जेनेटिकली मॉडिफाइड सरसों/GM सरसों) के सन्दर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए: **(2018)**

1. GM सरसों में मृदा जीवाणु के जीन होते हैं जो पादप को अनेक किस्मों के पीड़कों के विरुद्ध पीड़क प्रतिरोध का गुण देते हैं।
2. GM सरसों में वे जीन होते हैं जो पादप में पारपरागण और संकरण को सुकर बनाते हैं।
3. GM सरसों का विकास IARI और पंजाब कृषि विश्वविद्यालय द्वारा संयुक्त रूप से किया गया है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1 और 3 (b) केवल 2
(c) केवल 2 और 3 (d) 1, 2 और 3

उत्तर कुंजी ☑

अभ्यास प्रश्न

1. (d) **2.** (c) **3.** (d) **4.** (c) **5.** (c) **6.** (d) **7.** (c) **8.** (b) **9.** (d) **10.** (a)
11. (c) **12.** (c) **13.** (b) **14.** (a) **15.** (b) **16.** (a) **17.** (d) **18.** (c)

पिछली प्रारंभिक परीक्षा

1. (b) **2.** (b) **3.** (a) **4.** (c) **5.** (b) **6.** (c) **7.** (d) **8.** (d) **9.** (b) **10.** (c)
11. (c) **12.** (d) **13.** (b)

अभ्यास प्रश्नों व पिछले प्रारंभिक परीक्षा प्रश्नों के समाधान

1 to 15.indd 232 15-11-2018 13:53:40

अध्याय 1

अभ्यास प्रश्न

2. (c) कथन 1 सही है: जीन परीक्षण या आनुवंशिक वंशावली में डीएनए विविधता की परीक्षा शामिल होती है जो इस बारे में सुराग प्रदान करती है कि किसी व्यक्ति के पूर्वज कौन हैं।

कथन 2 सही है: आनुवंशिक परीक्षण एक प्रकार का चिकित्सा परीक्षण है जो जीन में परिवर्तन की पहचान करता है। आनुवंशिक परीक्षण के नतीजे एक संदिग्ध आनुवंशिक स्थिति की पुष्टि या निषेध कर सकते हैं, या किसी व्यक्ति के किसी प्रकार के आनुवंशिक विकार को विकसित करने या आगे बढ़ाने की संभावना को निर्धारित करने में मदद कर सकते हैं।

5. (c) कथन 1 सही है: स्टेम कोशिकाएं क्षतिग्रस्त ऊतकों ,जैसे त्वचा, रक्त या आंत की अस्तर, की मरम्मत, और ऊतकों के प्रतिस्थापन और पुनरुत्थान के लिए ज़िम्मेदार हैं।

कथन 2 सही है: भ्रूण स्टेम कोशिकाओं में प्लुरिपोटेंट (pluripotent) होने की विशेषता होती है, यानी उनके पास विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं में विभाजित होने की क्षमता होती है। अपक्षयी रोगों से संबंधित विशिष्ट प्रकार की कोशिकाओं को अलग करके, रोगों का अध्ययन किया जा सकता है और शायद भविष्य में इन्हें ठीक भी किया जा सके।

6. (d) कथन 1 गलत है: पारंपरिक पौधा प्रजनन, पशु प्रजनन के विपरीत, अंतर-प्रजातियों में किया जा सकता है।

कथन 2 गलत है: पारंपरिक पौधे प्रजनन में ग्राफ्टिंग (कलम बांधने का काम), प्राकृतिक परागण इत्यादि जैसी तकनीकें शामिल हैं। उत्पत्तिमूलक या आनुवंशिक रूप से संशोधित किस्मों को बनाने के लिए पुनः संयोजक डीएनए तकनीक का उपयोग किया जाता है।

8. (b) बायोपाइल और भूकृषि मूल स्थान के बाहर जैवोपचारण तकनीकें हैं।

बायोऑग्मेंटेशन, मिट्टी और जल में संकटजनक दूषित पदार्थों को साफ करने के लिए मुख्य रूप से सूक्ष्मजीवों से युक्त, यथास्थान जैव उपचार है।

9. (d) कथन 1 गलत है: 'सुनहरा चावल' का पीला रंग β-कैरोटीन (प्रो-विटामिन ए) और जैन्थोफिल (xanthophylls) (पीले रंग के रंगद्रव्य) की उपस्थिति के कारण है।

कथन 2 गलत है: सुनहरा चावल β-कैरोटीन (प्रो-विटामिन ए) में समृद्ध है जो विटामिन ए की कमी को कम करने में प्रभावी है। यह प्रोटीन द्वारा समृद्ध नहीं है।

13. (b) कथन 1 गलत है: बाल में ज्यादातर प्रोटीन होता है, न कि कोशिकीय सामग्री; इसलिए इसमें कोई भी मानव जीनोमिक डीएनए नहीं होगा।

कथन 2 सही है: यह प्रक्रिया प्रतिरूपण में उपयोग की जाती है।

14. (a) कथन 2 गलत है: जैव अवशोषण कुछ प्रकार के निष्क्रिय, मृत, सूक्ष्मजीवी जैव भार की एक विशेषता है जो बहुत पतले जलीय घोल में से भी भारी धातुओं को संक्रेन्द्रित कर देता है।

15. (b) उच्च रक्तचाप विशेष क्षतिग्रस्त कोशिका या ऊतक से संबंधित नहीं है। यह एक शरीर की समग्र कार्यप्रणाली से संबंधित चिकित्सा स्थिति है।

17. (d) कथन 1 गलत है: स्टेम कोशिकाओं को शरीर की कोशिकाओं (अस्थि मज्जा, एडीपोज ऊतक, रक्त, आदि) और अन्य स्रोतों जैसे नाभिरज्जु (Umbilical Cord) से भी प्राप्त किया जा सकता है।

कथन 2 गलत है: स्टेम सेल ब्लैस्टोसाइट से प्राप्त किए जा सकते हैं, केवल गर्भ से भ्रूण को

हटाकर और कोशिकाओं को ले कर जो बढ़ते भ्रूण के ऊतकों को बनाने के लिए नियत थे।

पिछली प्रारंभिक परीक्षा

1. (b) MON 863 मक्के की आनुवंशिक रूप से संशोधित किस्म है जो कीट प्रतिरोधी है। परीक्षा में किस्म के बारे में पूछा गया था क्योंकि यह उस समय विकसित की गई थी।

4. (c) कथन 1 और 2 गलत हैं।

कथन 3 सही है: Bt विषैला गुण कुछ कीड़ों के खिलाफ काम करता है जिनमें क्षारीय (alkaline) pH पाचन तंत्र होता है। मनुष्यों जैसे उच्च स्तनधारियों के पाचन तंत्रों में भी इसी तरह के प्रभाव का डर है।

कथन 4 सही है: यह डर है कि स्थानीय खरपतवार के साथ Bt जीन के पार परागण से सुपर खरपतवार की एक नई किस्म पैदा हो सकती है जो कि खरपतवार नाशक प्रतिरोधी होगी।

5. (b) कथन 1 गलत है: स्टेम कोशिकाओं को पौधों और जानवरों दोनों से लिया जा सकता है।

6. (c) कथन 3 गलत है: जीएम पौधों को अंतरिक्ष यान और अंतरिक्ष स्टेशनों में बढ़ने और प्रकाश-संश्लेषण करने के लिए संशोधित नहीं किया गया है। अंतरिक्ष में गैसों की पूर्ण अनुपस्थिति है, जो प्रकाश-संश्लेषण करने के लिए प्राथमिक आवश्यकताएं हैं।

7. (d) कथन 1 सही है: आनुवंशिक अभियांत्रिकी ने विभिन्न पौधों की प्रजातियों में जीन के हस्तांतरण को सक्षम किया है जैसे सुनहरे चावल में डैफोडिल पौधे के जीन।

कथन 2 और 3 सही हैं: विभिन्न फसलों को कीट प्रतिरोधी बनाने के लिए बेसिलस थुरिंगिएन्सिस के Bt जीन को उनमें स्थानांतरित किया जाता है। यह दोनों, जानवरों से पौधों और निचले जीवों से उच्च जीवों में जीन हस्तांतरण को दर्शाता है।

9. (b) कथन 1 गलत है: पौधों में बडिंग (मुकुलन) और ग्राफ्टिंग (रोपण) प्रजनन के पारंपरिक तरीके हैं और ट्रांसजेनिक फसलों को बनाने के लिए उपयोग नहीं किए जाते।

13. (b) कथन 1 गलत है: अधिकांश GM फसलों के विपरीत, GM सरसों में मृदा जीवाणु के जीन नहीं होते हैं। यह पूर्वी यूरोपीय सरसों के साथ भारतीय सरसों के पार परागण द्वारा उत्पादित किया जाता है।

कथन 3 गलत है: GM सरसों को दिल्ली विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं द्वारा तैयार किया गया है।

अध्याय 2

अभ्यास प्रश्न

4. (c) कथन 2 गलत है: बराबर मात्रा में, पारंपरिक ईंधन की तुलना में यूरेनियम ऊर्जा की घातीय (exponential) मात्रा का उत्पादन करता है, प्रदूषण की बहुत कम मात्रा के साथ।

कथन 1 और 3 सही हैं: विखंडन अभिक्रिया के उपोत्पाद प्रकृति में रेडियोधर्मी हैं। यदि सही तरीके से इसका निपटारा नहीं किया जाता है, तो इस तरह के अपशिष्ट जीव-जंतुओं के लिए एक गंभीर खतरा बन सकते हैं।

5. (b) सरीन गैस बड़े पैमाने पर विनाश का एक रासायनिक हथियार है जो तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करती है।

6. (c) कथन 3 गलत है: कल्पक्कम मिनी एक तीसरी पीढ़ी का स्वदेशीय विकसित परमाणु रिएक्टर है।

7. (c) कथन 1 सही है: परमाणु संलयन में दो छोटे द्रव्यमानों का संलयन होता है। हालांकि अभिक्रिया शुरू करने के लिए प्रारंभिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है, परंतु इससे उत्सर्जित ऊर्जा परमाणु विखंडन अभिक्रिया से निकली