

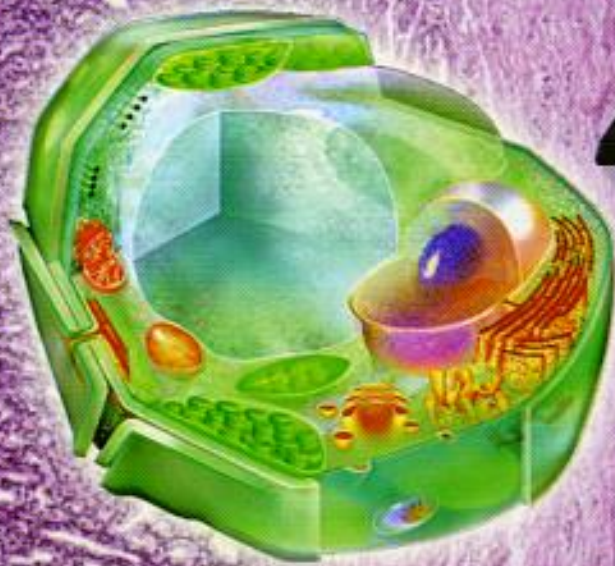
आर पी यूनीफाइड

प्रायोगिक जन्तु विज्ञान

डॉ. एस. एम. सक्सेना

डॉ. मुकेश दीक्षित

प्रथम वर्ष



राम प्रसाद एण्ड संस

प्रकाशक

राम प्रसाद एण्ड संस

बाल विहार, हमीदिया रोड, भोपाल-1

टेलीफैक्स : 0755-2533389 • फोन : 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

पंजी. कर्या. : ई. 6/10 अरेय कालोनी, भोपाल

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-95589-27-0

© सुरक्षित

मूल्य : दो सौ पच्चीस रुपये मात्र (225.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्रा. लि., भोपाल, फोन : 4224064

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन
स्नातक कक्षाओं के लिये वार्षिक पद्धति अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

प्रायोगिक जन्तु विज्ञान

बी.एस.सी. : प्रथम वर्ष

Session / सत्र	:	2017-18
Class / कक्षा	:	B.Sc. / प्रथम वर्ष
Subject / विषय	:	Zoology Practical प्रायोगिक जन्तु विज्ञान
Max. Marks / अधिकतम अंक	:	50

The practical's work will be based on theory syllabus and the candidates will be required to show the knowledge of the following-

1. Study of Museum Specimens and slides relevant to Invertebrates Studied in theory. (any 8)
2. Mounting / Squash preparation : (any 1)
 - (a) Prawn statocyst
 - (b) Pila-Ctenidium / redula / osphridium
 - (c) Earthworm- Septal nephridia
 - (d) Squash preparation onion root tip
3. Dissection : (any 1)
 - (a) Earthworm : Digestive System, Nervous System, Reproductive System.
 - (b) Prawn - Nervous system, Appendages.
 - (c) Pila : Nervous System
4. Exercise related to Frog and Chick embryology. (any 2)
5. Exercise related to cell biology (any 2)
 - (a) Stages of mitotic and meiotic cell division
 - (b) Special types of Chromosome

Distribution of Marks.

1. Dissection	08
2. Spotting	16
3. Mounting / Squash Preparation	06
4. Exercise related to Embryology	05
5. Exercise related to Cell Biology	05
6. Viva-voce	05
7. Practical Record and Collection	05
Total	<u>50</u>

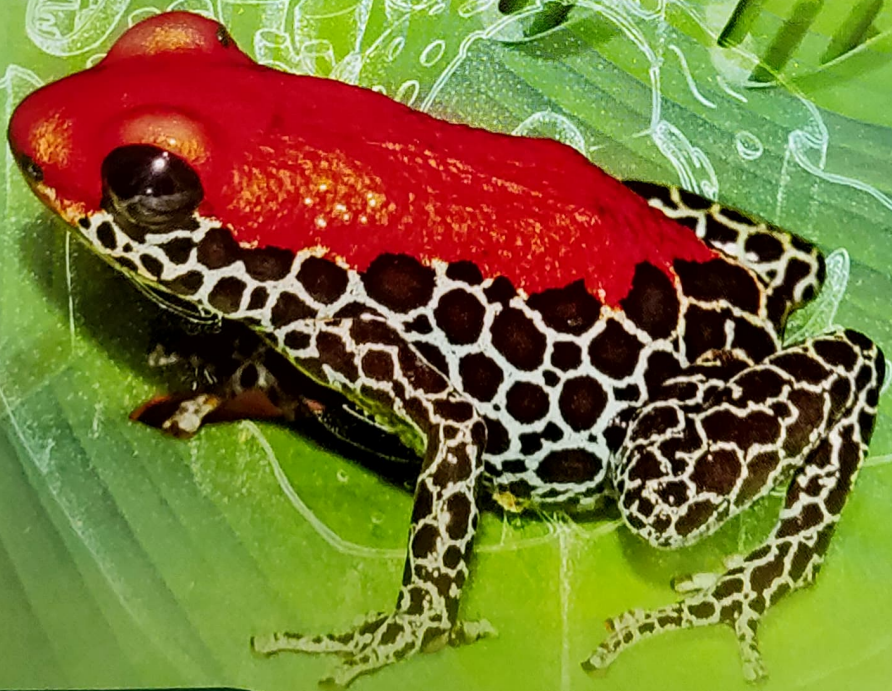
RP Unified

राष्ट्रीय शिक्षा नीति के
पाठ्यक्रमानुसार

ZOOLOGY

FIRST YEAR

Dr. S. M. SAXENA | Dr. MUKESH DIXIT



RAM PRASAD & SONS

RP Unified

ZOOLOGY

According to National Education Policy
First Year Syllabus Ist & IInd Paper

Ist Paper : Animal Diversity : Non-chordata
IInd Paper : Cell Biology, Reproductive Biology
and Developmental Biology

By

Dr. S.M. Saxena

M.Sc., Ph.D.

Ex. Head, Department of Zoology

Govt. Sarojini Naidu Girls P.G. (Auto.) College, Bhopal

Ex. Chairman, Board of Studies Zoology

Barkatullah University, BHOPAL



Dr. Mukesh Dixit

M.Sc., Ph.D., F.S.L.Sc.

Govt. Sarojini Naidu Girls P.G. (Auto.) College, Bhopal



RAM PRASAD & SONS

Preface

It is indeed a pleasure to place this **Zoology** book according to New Education Policy 2020 before the students of **First Year**. The syllabus (**Ist & IInd Paper syllabus for undergraduates**) followed here is recommended by Central Board of Studies and approved, prescribed by Department of Higher Education Govt. of Madhya Pradesh.

The present text book is written according to latest unified syllabus. In new syllabus several altogether changes have been made and accordingly the present book comprises (i) Classification of **Lower and Higher Invertebrates**, according to Parker and Harwell (7th Edition), (ii) Animal types of Phylum-Protozoa, Porifera Caelenterata. Heminthes, Annelida. Arthropoda, Mollusca and Echinodermata and Cell Biology along with chapters on Reproductive Biology and Embryology of Frog and Chick. Equal attention has been give to each unit.

At the end of each chapter different types of questions have been added which will enable the students to prepare themselves for the examinations and as well as to develop, their own capacity for thinking.

We are not a complet authority on all the new topics included in the changed syllabus, nor can one ever claim to be, therefore, we have freely consulted other standard Indian and Foreign books and works. We very humbly express our indebtness, to all those who have contributed their effects directly or indirectly in getting this book published.

Suggestions and healthy criticism for the improvement of this book would be highly appreciated and thankfully acknowledged.

— *Author's*

Publisher

Ram Prasad & Sons

Bal Vihar, Hamidia Road, BHOPAL-1

Phone : 0755-2533389, 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

Regd. Office : E 6/10, Arera Colony, BHOPAL

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrival system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-80560-17-5

©RESERVED

Price : **Four Hundred Ninety Five Rupees Only (495.00)**

Printed by : Shabd Offset Pvt. Ltd. Bhopal, Mob. 9893400201

CONTENTS

Ist Paper

<i>Chapter's</i>	<i>Pages</i>
1. Taxonomy	1
2. Phylogeny	12
3. Protozoa	18
4. Porifera	60
5. Coelenterata	90
6. Platyhelminthes	122
7. Nemertinea	148
8. Annelida	169
9. Arthropoda	208
10. Mollusca	287
11. Echinodermata	330
12. Hemichordata	362

IInd Paper

<i>Chapter's</i>	<i>Pages</i>
1. Cell Biology	1
2. Reproductive Biology	85
3. Recent Assisted Reproductive Technique	105
4. Development Biology	134
5. Embryonic Development of Chick	168

राष्ट्रीय शिक्षा नीति के पाठ्यक्रमानुसार

विज्ञान विषय के हमारे प्रकाशन प्रथम वर्ष हेतु

पर्यावरण अध्ययन

Environmental Studies

योग एवं ध्यान

Yoga & Meditation

जन्तु विज्ञान (प्रथम एवं द्वितीय प्रश्नपत्र)

Zoology (Ist & IInd Paper)

एस.एम. सक्सेना एवं मुकेश दीक्षित

S.M. Saxena & Mukesh Dixit

जन्तु विज्ञान (गौण एवं वैकल्पिक विषय)

Zoology (Minor / Optional Paper)

एस.एम. सक्सेना एवं मुकेश दीक्षित

S.M. Saxena & Mukesh Dixit

वनस्पति विज्ञान (प्रथम एवं द्वितीय प्रश्नपत्र)

Botany (Ist & IInd Paper)

निरंजन श्रोत्रिय, अर्चना श्रोत्रिय
एवं अजय कुमार भारद्वाज

Niranjan Shrotriya, Archana Shortiya
& Ajay Kumar Bhardwaj

वनस्पति विज्ञान (गौण एवं वैकल्पिक विषय)

Botany (Minor / Optional Paper)

निरंजन श्रोत्रिय, अर्चना श्रोत्रिय
एवं अजय कुमार भारद्वाज

Niranjan Shrotriya, Archana Shortiya
& Ajay Kumar Bhardwaj

रसायन (प्रथम एवं द्वितीय प्रश्नपत्र)

Chemistry (Ist & IInd Paper)

आर.सी. सारस्वत एवं डी.डी. मिश्रा

R.C. Saraswat & D.D. Mishra

रसायन (गौण एवं वैकल्पिक विषय)

Chemistry (Minor / Optional Paper)

आर.सी. सारस्वत एवं डी.डी. मिश्रा

R.C. Saraswat & D.D. Mishra



RAM PRASAD & SONS
BHOPAL - 462001

आरपी यूनीफाइड

जन्तु विज्ञान

ZOOLOGY

प्रथम वर्ष

डॉ. एस. एम. सक्सेना | डॉ. मुकेश दीक्षित



राम प्रसाद एण्ड संस

इष्टात्मनिष्ठ प्रिण्टिंग

माद्री कृत्

[ZOOLOGY]

प्राक्कृतसंस्कृतस्य चतुर्दशोऽंशः प्रथमः भागः, वि.सं.वि.
(संस्कृत-संस्कृत-संस्कृत-संस्कृत)

प्रकाशक

राम प्रसाद एण्ड संस

बाल विहार, हमीदिया रोड, भोपाल-1

टेलीफैक्स : 0755-2533389 • फोन : 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

पंजी. कार्या. : ई. 6/10 अरेरा कालोनी, भोपाल

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-80560-16-8

© सुरक्षित

मूल्य : तीन सौ पचास रुपये मात्र (350.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्रा. लि., भोपाल, फोन : 4224064



Department of Higher Education, Govt. of M.P.
Under Graduate Annual Pattern Syllabus
As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन
स्नातक कक्षाओं के लिये वार्षिक पद्धति अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

First Paper

Session / सत्र	:	2017-18
Class / कक्षा	:	B.Sc. / प्रथम वर्ष
Paper / प्रश्न-पत्र	:	First / प्रथम
Subject / विषय	:	Zoology / जन्तु विज्ञान
Title of Subject group / विषय समूह का शीर्षक	:	Invertebrate / अकशेरुकी
Compulsory / अनिवार्य	:	Compulsory
Max. Marks / अधिकतम अंक	:	42.5 + 7.5 = 50

Particulars / विवरण

- Unit 1.** 1. Elementary Knowledge of Zoological Nomenclature and International Code.
2. Classification of Lower Invertebrates (According to Parker and Haswell 7th edition)
(i) Protozoa (ii) Porifera (iii) Coelenterata (iv) Helminthes
3. Classification of Higher Invertebrates (According to Parker and Haswell 7th edition)
(i) Annelida (ii) Arthropoda (iii) Mollusca (iv) Echinodermata (v) Hemichordata
- Unit 2.** 1. Protozoa—Type study of Plasmodium.
2. Protozoa and Diseases.
3. Porifera—Type study of Sycon.
4. Coelenterata—Type study of Obelia.
5. Corals and Coral Reef formation.
- Unit 3.** 1. Helminthes—Type study of Liver Fluke (Fasciola hepatica).
2. Nematodes and diseases.
3. Annelida—Type study of Earthworm (Pheretima)
4. Metamerism in Annelida
5. Structure and significance of Trochophore larva.
- Unit 4.** 1. Arthropoda—Type study of Prawn (Palaemon).
2. Larval forms of Crustacea.
3. Insect as Vectors of human diseases.
4. Mollusca—Type study of Pila. (An Apple Snail).
5. Larval forms of Mollusca
- Unit 5.** 1. Echinodermata—External features and water vascular system of Star Fish.
2. Larval forms of Echinoderms.
3. Minor Phyla—Ectoprocta & Rotifera.
4. Hemichordata – Type Study fo Balanoglossus
5. Affinities of Balanoglossus

आर पी यूनीफाइड

जन्तु विज्ञान

ZOOLOGY

प्रथम वर्ष



राम प्रसाद एण्ड संस

आरपी यूनीफाउंड

जन्तु विज्ञान

[ZOOLOGY]

बी.एस-सी. प्रथम वर्ष

लेखक

डॉ. एस.एम. सक्सेना

•
डॉ. मुकेश दीक्षित

एम.एस-सी, पीएच.डी.

शासकीय बेनजीर महाविद्यालय, भोपाल



राम प्रसाद एण्ड संस

नवीन संस्करण की भूमिका

उच्च शिक्षा अनुदान आयोग, नई दिल्ली के मॉडल/आदर्श संशोधित एवं स्वीकृत नवीन पाठ्यक्रम के आधार पर, राज्य की त्रिवर्षीय स्नातक शिक्षा के अन्तर्गत, बी.एस.-सी. प्रथम वर्ष जन्तु विज्ञान विषय के छात्र-छात्राओं के लिए प्रस्तुत पुस्तक लिखी गई है। प्रस्तुत पुस्तक में दोनों प्रश्न-पत्रों की निर्धारित पाठ्य सामग्री को सम्मिलित कर बोधगम्य एवं ज्ञानवर्धक बनाया गया है।

प्रथम प्रश्न-पत्र में कोशिकी जैविकी एवं अकशेरुकी तथा द्वितीय प्रश्न-पत्र में कशेरुकी एवं भ्रूणिकी विषयों का सरल एवं सरस भाषा में आधुनिक अन्वेषणों से युक्त विस्तार से विवेचना की गई है। पाठ्यक्रम की प्रत्येक इकाई पर समान रूप से ध्यान दिया गया है।

पारिभाषिक शब्दों को भारत सरकार द्वारा प्रकाशित वृहद् पारिभाषिक शब्द संग्रह से लिया गया है, जिनके पर्याय शब्दों को अंग्रेजी में कोष्ठक में दिया गया है।

मैं अपने प्रकाशक राम प्रसाद एण्ड संस एवं परिवार के सदस्यों का आभार प्रकट करता हूँ, जिनका पुस्तक प्रकाशन के क्षेत्र में योगदान सर्वविदित है तथा कम समयावधि में पुस्तक को प्रकाशित कर आपके सम्मुख प्रस्तुत करने का श्रेय भी उनको जाता है। मैं अपनी पत्नी श्रीमती सन्तोष मोहन का आभारी हूँ, उन्होंने लेखन कार्य में प्रोत्साहित किया। इसके अतिरिक्त मैं अपनी पुत्रियों डॉ. सीमा मोहन एवं डॉ. सपना मोहन का भी आभारी हूँ जिन्होंने पुस्तक लेखन में मेरी सहायता की।

मेरा निरन्तर प्रयास है कि पुस्तक में त्रुटियाँ न हों, यदि कुछ त्रुटियाँ रह गई हों, उसके लिए मैं क्षमाप्रार्थी हूँ। पुस्तक को अधिक उपयोगी बनाने हेतु सभी प्राध्यापक साथियों से रचनात्मक सुझाव अपेक्षित हैं।

— डॉ. एस. एम. सक्सेना

प्रकाशक

राम प्रसाद एण्ड संस

82, गोल्डन होम्स, एलाइट विला के सामने,
वी.आइ.पी. क्लब के पास, पो. सड्डू, रायपुर. 492014

फ़ोन : 0771-4025399

E-mail : rpsonsraipur@gmail.com

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

ISBN: 978-93-84429-11-9

© सुरक्षित

मूल्य : छः सौ रुपये मात्र (600.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्राइवेट लिमिटेड, भोपाल (98934-00201)

NEW SYLLABUS

ZOOLOGY

PAPER-I—CELL BIOLOGY & NON-CHORDATES

- UNIT-1** The cell (Prokaryotic and Eukaryotic)
Organization of Cell: Extra-nuclear and nuclear
Plasma membrane, Mitochondria, Endoplasmic reticulum, Golgi body, Ribosome and Lysosome.
Nucleus, Chromosomes, DNA and RNA
- UNIT-2** Cell division (Mitosis and Meiosis)
An elementary idea of Cancer cells And Cell transformation.
An elementary idea of Immunity: Innate & Acquired Immunity, Lymphoid organs, Cells of Immune System, Antigen, antibody and their interactions
- UNIT-3** General characters and classification of Phylum Protozoa, Porifera, and Coelenterata up to order.
Protozoa : Type study—*Paramecium*,
Porifera : Type study—*Sycon*.
Coelenterata : Type study—*Obelia*
- UNIT-4** General characters and classification of Phylum Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida and Arthropoda up to order.
Platyhelminthes and Nematelminthes : Type Study—*Fasciola*, *Ascaris*
Annelida : Type Study—*Pheretima*.
Arthropoda : Type Study—*Palaemone*.
- UNIT-5** General characters and classification of Phylum Mollusca and Echinodermata up to order.
Mollusca : Type Study—*Pila*.
Echinodermata : Type Study—*Asterias* (Starfish).

PAPER-II—CHORDATA & EMBRYOLOGY

- UNIT-1** Classification of Hemichordata
Hemichordata : Type study—*Balanoglossus*
Classification of Chordates upto orders.
Protochordata : Type study—*Amphioxus*.
A comparative account of Petromyzon and Myxine
- UNIT-2** Fishes—Skin & Scales, migration in fishes, Parental care in fish.
Amphibia—Parental care and Neoteny.
Reptilia—Poisonous & Non-poisonous Snakes, Poison apparatus, snake venom and Extinct Reptiles

- UNIT-3** Birds—Flight Adaptation, Migration, and Perching mechanism, Discuss-Birds are glorified reptiles.
Mammals—Comparative account of Prototheria, Metatheria, Eutheria and Affinities.
Aquatic Mammals and their adaptations.
- UNIT-4** Fertilization, Gametogenesis, Structure of gamete and Types of eggs
Cleavage, Development of Frog up to formation of three germ layers
Parthenogenesis
- UNIT-5** Embryonic induction, Differentiation and Regeneration.
Development of Chick (a) up to formation of three germ layers, (b) Extra-embryonic membranes.
Placenta in mammals.

विषय-सूची

प्रथम प्रश्न-पत्र

कोशिका जैविकी एवं अकशेरुकी

1. कोशिका— प्रोकेरियोटिक एवं यूकेरियोटिक (The Cell—Prokaryotic & Eukaryotic)	1
2. कोशिका का संगठन— बाह्य: केन्द्रकीय एवं केन्द्रकीय (Organization of Cell—Extranuclear and Nuclear)	14
3. केन्द्रिका, गुणसूत्र, डी.एन.ए. एवं आर.एन.ए. (Nucleus, Chromosomes, DNA and RNA)	55
4. कोशिका विभाजन— समसूत्री एवं अर्धसूत्री (Cell Division—Mitosis & Meiosis)	77
5. कैंसर कोशिका एवं कोशिका रूपान्तरण का प्रारम्भिक ज्ञान (An Elementary Idea of Cancer Cells and Cell Transformation)	90
6. प्रतिरक्षा का प्रारम्भिक ज्ञान (An Elementary Idea of Immunity)	142
7. सामान्य लक्षण एवं संघों का वर्गीकरण—प्रोटोजोआ, पोरिफेरा तथा सोलेन्ट्रेटा (General Characters and Classification of Phylum—Protozoa, Porifera and Coelenterata)	197
8. प्रोटोजोआ— पैरामीशियम (Protozoa—Paramecium)	217
9. पोरिफेरा (Porifera)	229
10. सोलेन्ट्रेटा— ओबोलिया (Coelenterata—Obelia)	240
11. सामान्य लक्षण एवं संघों का वर्गीकरण—प्लैटिहेल्मिन्थीज, निमेटीहेल्मिन्थीज, ऐनीलीडा एवं आर्थ्रोपोडा (General Characters and Classification of Phylum—Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida and Arthropoda)	307
12. प्लैटिहेल्मिन्थीज— फैसियाला (Platyhelminthes—Fasciola)	

13. ऐस्कारिस (Ascaris)	323
14. ऐनीलीडा— फेरीटिमा पोस्थ्यूमा (Annelida—Pheretima Posthuma)	340
15. आर्थ्रोपोडा— पैलिमॉन (Arthropoda—Palaemon)	397
16. सामान्य लक्षण एवं संघों का वर्गीकरण— मोलस्का एवं इकाइनोडर्मेटा (General Characters and Classification of Phylum—Mollusca and Echinodermata)	433
17. मोलस्का (Mollusca)	456
18. इकाइनोडर्मेटा (Echinodermata)	

द्वितीय प्रश्न-पत्र

कशेरुकी एवं भ्रूणिकी

1. हेमिचोर्डेटा का वर्गीकरण (Classification of Hemichordates)	473
2. हेमिचोर्डेटा— बैलेनोग्लोसस (Hemichordata—Balanoglossus)	477
3. चोर्डेट्स का वर्गीकरण (Classification of Chordates)	494
4. सिफेलोचोर्डेटा— ऐम्फिऑक्सस (Cephalochordata—Amphioxus)	645
5. पैट्रोमाइजोन एवं मिक्सोइन— तुलनात्मक वर्णन (A Comparative Account of Petromyzon & Myxine)	689
6. मत्स्य (Fishes)	702
7. एम्फिबिया (Amphibia)	713
8. सरीसृप (Reptiles)	739
9. पक्षी (Birds)	754
10. स्तनी— प्रोटोथीरिया, मेटाथीरिया एवं यूथीरिया का तुलनात्मक वर्णन तथा सजातीयता (Mammalia—Comparative Account of Prototheria, Metatheria and Eutheria and Affinities)	

11. जलीय प्राणी और उनका अनुकूलन (Aquatic Mammals and their Adaptation)	767
12. निषेचन (Fertilization)	771
13. युग्मकजनन, युग्मक की संरचना एवं अण्डाणुओं के प्रकार (Gametogenesis, Structure of Gamete and Types of Eggs)	778
14. विदलन (Cleavage)	793
15. मेंढक का परिवर्धन, तीन जनन स्तरों के निर्माण तक (Development of Frog upto the Formation of Three Germ Layer)	801
16. अन्विषेकजनन (Parthenogenesis)	806
17. भ्रूणीय प्रेरण, विभेदन एवं पुनरुद्भवन (Embryonic Induction, Differentiation and Regeneration)	811
18. चूजे में तीन जनन स्तरों तक परिवर्धन (Development of Chick upto the Formation of Three Germ Layer)	838
19. बाह्य: भ्रूणीय या गर्भ झिल्लियाँ (Extra Embryonic Membranes)	849
20. स्तनियों में अपरगन्यास/प्लैसेन्टेशन (Placentation in Mammals)	856

1

कोशिका—प्रोकेरियोटिक एवं यूकेरियोटिक

[THE CELL—PROKARYOTIC & EUKARYOTIC]

परिचय (Introduction)

सभी जीवों का शरीर एक या अनेक कोशिकाओं का बना होता है।

“The living cell is the most important invention in Nature.”

कोशिका को कई विद्वान भिन्न-भिन्न तरीके से परिभाषित करते हैं। इसमें से कुछ निम्नलिखित प्रकार हैं:

(i) कोशिका जन्तुओं एवं पौधों की क्रिया तथा संरचना की इकाई है।

[Cell is the structural and functional unit of animals and plants.]

(ii) कोशिका एक सूक्ष्मतम आत्मनिर्भर जीवित इकाई है।

[Cell is the smallest living unit capable of independent existence.]

(iii) कोशिका केन्द्रक या केन्द्रक पदार्थ से युक्त जीवित पदार्थ का छोटा पिण्ड है।

[Cell is a small mass of living matter containing a nucleus and nuclear material.]

आधुनिक वैज्ञानिक निम्नलिखित परिभाषा को अधिक महत्वपूर्ण मानते हैं :

“कोशिका जैविक क्रियाओं की वह न्यूनतम इकाई है जो एक अर्ध-पारगम्य झिल्ली से सीमित होती है तथा बिना किसी जीवित तंत्र की उपस्थिति के स्वतंत्र रूप से प्रजनन की क्षमता रखती है।”

[Cell is a unit of biological activity delimited by a semi-permeable membrane and capable of self-reproduction in a medium free of other living system.]

लूवी एवं सिकेविट्ज़ (Loewy and Siekevitz) 1963 के अनुसार कोशिका की परिभाषा निम्नलिखित प्रकार है—

“कोशिका अर्धपारगम्य झिल्ली से परिवद्ध जैविक क्रिया की ऐसी इकाई जो अन्य जीवित तंत्रों से मुक्त माध्यम में प्रजनन कर सकती है।”

[Cell is the unit of biological activity surrounded by semipermeable membrane and capable of self reproduction in a medium free from other living systems.]

वास्तव में कोशिका (Cell) की परिभाषा करना अत्यन्त कठिन होता है, क्योंकि कोशिकाओं के आकार (Size), प्रकार (Shape) एवं क्रियाओं में अत्यधिक विभिन्नता होती है। जीव विज्ञान की जिस शाखा के अंतर्गत कोशिका के विभिन्न पहलुओं का अध्ययन किया जाता है, उसे कोशिका विज्ञान (Cytology) अथवा कोशिका जीव विज्ञान (Cell Biology) कहते हैं।

कोशिका समस्त जीवधारियों की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है जो चारों ओर से एक अवकलीय पारगम्य कला (Differentially permeable membrane) से घिरी रहती है। इसमें प्रायः स्व-जनन (Self-reproduction) की क्षमता होती है

आर पी यूनीफाइड

प्रायोगिक जन्तु विज्ञान

PRACTICAL ZOOLOGY

द्वितीय वर्ष

डॉ. एस. एम. सक्सेना डॉ. मुकेश दीक्षित



राम प्रसाद एण्ड संस

प्रकाशक विभाग

नादानी चतुर्थांश

[Practical Zoology]

प्रकाशक विभाग, प्रकाशक विभाग, प्रकाशक विभाग, प्रकाशक विभाग, प्रकाशक विभाग

प्रकाशक

राम प्रसाद एण्ड संस

बाल विहार, हमीदिया रोड, भोपाल-1

टेलीफैक्स : 0755-2533389 • फोन : 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

पंजी. कार्या. : ई. 6/10 अरेरा कालोनी, भोपाल

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note: Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-85589-60-7

© सुरक्षित

मूल्य : दो सौ पच्चीस रुपये मात्र (225.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्रा. लि., भोपाल, फोन : 4224064

Department of higher Education, Govt. of M.P.
Under Graduate Syllabus for B.Sc. (Bio) 3 Years
As recommended by Central Board of Studies in Zoology

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन
स्नातक कक्षाओं के लिए त्रिवर्षीय पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल प्राणीशास्त्र द्वारा अनुशंसित

सत्र (Session) : 2018-19

Class / कक्षा	:	B.Sc. IInd Year
Subject / विषय	:	Zoology Practical
Max. Mark / अधिकतम अंक	:	50

1. Dissection of commercially available species of locally available Fishes (Efforts may be done to use computer simulation technique).
2. Study of museum specimens (Vertebrates)
3. Study of specimens of evolutionary importance vis living fossil, connecting links, extinct animals, fossils : Limulus, Latimeria, Dianosaurs, Asiatic chital, Archeopteryx, Peripatus, etc.
4. Osteology : Limb bones and girdle bones of Frog, Varanus, Pigeon and Rabbit.
5. Detection of Protein, Carbohydrate and Lipid / Study of Human salivary enzyme activity in relation to pH.
6. Hematological Experiment - RBC and WBC counting / Blood grouping in blood samples / Estimation of Hemoglobin and sugar in blood samples.
7. Histological study of various endocrine glands : T.S. of Thyroid, T.S. of Pituitary gland, T.S. of Adrenal gland, T.S. of Testis, T.S. of Ovary.
8. Histological study of Digestive and Visceral organs : T.S. of Stomach, T.S. of Intestine, T.S. of Pancreas, T.S. of Liver, T.S. of Lungs and L.S. of Kidney.

Distribution of Marks

1. Dissection	08
2. spot related to evolution	05
3. Spotting (4 spot, 2 Bones, 2 Slides)	16
4. Biochemical test / Enzyme activity	05
5. Hematological Experiment	06
6. Viva-voce	05
7. Record	05
<hr/>	
Total	50

आरपी यूनीफाइट

जन्तु विज्ञान

ZOOLOGY

द्वितीय वर्ष

डॉ. एस. एम. सक्सेना | डॉ. मुकेश दीक्षित

राम प्रसाद एण्ड संस



ब्रह्मसंहिता प्रकाशक

ब्रह्मसंहिता

[15001005]

ब्रह्मसंहिता प्रकाशक प्रा. लि. भोपाल

राम प्रसाद एण्ड संस
बाल विहार, हमीदिया रोड, भोपाल-1
टेलीफैक्स : 0755-2533389 • फोन : 2744389
e-mail : rpsbhopal@gmail.com

पंजी. कार्या. : ई. 6/10 अरेरा कालोनी, भोपाल

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

I BN : 978-93-85589-08-9

© सुरक्षित

मूल्य : छः सौ रुपये मात्र (600.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्रा. लि., भोपाल, फोन : 4224064

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन स्नातक कक्षाओं के लिए त्रिवर्षीय पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल प्राणीशास्त्र द्वारा अनुशंसित

Session / सत्र	: 2018-19
Class / कक्षा	: B.Sc. 2 nd year / बी.एस-सी. द्वितीय वर्ष
Paper / प्रश्नपत्र	: First / प्रथम
Title of the paper / प्रश्नपत्र का शीर्षक	: Zoology / प्राणीशास्त्र
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक	: Vertebrates and Evolution कशेरुकी और उद्विकास
Maximum Marks / अधिकतम अंक	: 45

विवरण (Particulars)

- इकाई 1**
1. रज्जुकियों की उत्पत्ति, रज्जुकियों का गण स्तर तक वर्गीकरण (पारकर एवं हेसवेल के नवीन संस्करण अनुसार) (Origin of Chordates, Classification of phylum Chordate upto orders according to Parker and Haswell [Latest edition]).
 2. यूरोकोर्डेटा—हर्डमानिया का अध्ययन (Urochordata—Type study of Herdmania)
 3. सैफेलोकोर्डेटा—एम्फीऑक्सस का अध्ययन, एम्फीऑक्सस की सजातीयता (Cephalochordata—Type study of Amphioxus, Affinities of Amphioxus)
 4. पेट्रोमाइजॉन एवं मिक्सीन की तुलना (Comparison between Petromyzon and Myxine.)
- इकाई 2**
1. अध्यावरण का तुलनात्मक विवरण (Comparative account of integuments.)
 2. कशेरुकी में पादस्थियाँ तथा मेखला का तुलनात्मक विवरण (उभयचर, सरीसृप, पक्षी एवं स्तनियों में) (Comparative account of limb bones and girdles of vertebrates [Amphibia, Reptiles, Birds and Mammals].)
 3. पाचन तंत्र का तुलनात्मक विवरण (उभयचर, सरीसृप, पक्षी एवं स्तनियों में) (Comparative account of digestive system [Amphibia, Reptiles, Birds and Mammals].)
 4. श्वसन तंत्र का तुलनात्मक विवरण (उभयचर, सरीसृप, पक्षी एवं स्तनियों में) (Comparative account of respiratory system [Amphibia, Reptiles, Birds and Mammals].)
- इकाई 3**
1. हृदय एवं एओर्टिक आर्चेस का तुलनात्मक विवरण (Comparative account aortic arches and heart.)
 2. मस्तिष्क का तुलनात्मक विवरण (Comparative account of brain)
 3. मूत्रजनन तंत्र का तुलनात्मक विवरण (Comparative account of Urinogenital system.)
 4. स्तनी में जरायु विन्यास (Placentation in mammals.)
- इकाई 4**
1. जीवन की उत्पत्ति—आधुनिक संकल्पना (Origin of life—Modern concepts only.)
 2. लेमार्कवाद, डार्विनवाद (Lamarckism, Darwinism.)
 3. आधुनिक संश्लेषण सिद्धान्त—विभिन्नताएँ, उत्परिवर्तन, पृथक्करण एवं जातीय उद्भवन (Modern synthetic theories—Variations, Mutation, Isolation & Speciation.)
 4. अनुकूलन एवं अनुहरण (Adaptation and Mimicry.)
 5. माइक्रो, मेक्रो एवं मेगा उद्विकास (Micro, macro evolution and mega evolution.)
- इकाई 5**
1. जीवाश्म, जीवाश्म बनने की विधियाँ, जीवाश्म के आयु का निर्धारण (Fossils, methods of fossilization, determination of age of fossils.)
 2. विलुप्त प्राणियों का अध्ययन—डाइनोसॉर्स एवं आर्कियोप्टेरिक्स (Study of extinct forms—Dinosaurs and Archaeopteryx.)
 3. जन्तु भौगोलिक वितरण (Zoogeographical distribution.)
 4. मानव का उद्विकास (Evolution of man.)
 5. भूगर्भीय समय—तालिका और इन्सूलर जन्तु-जगत (Geological time scale, and Insular fauna.)

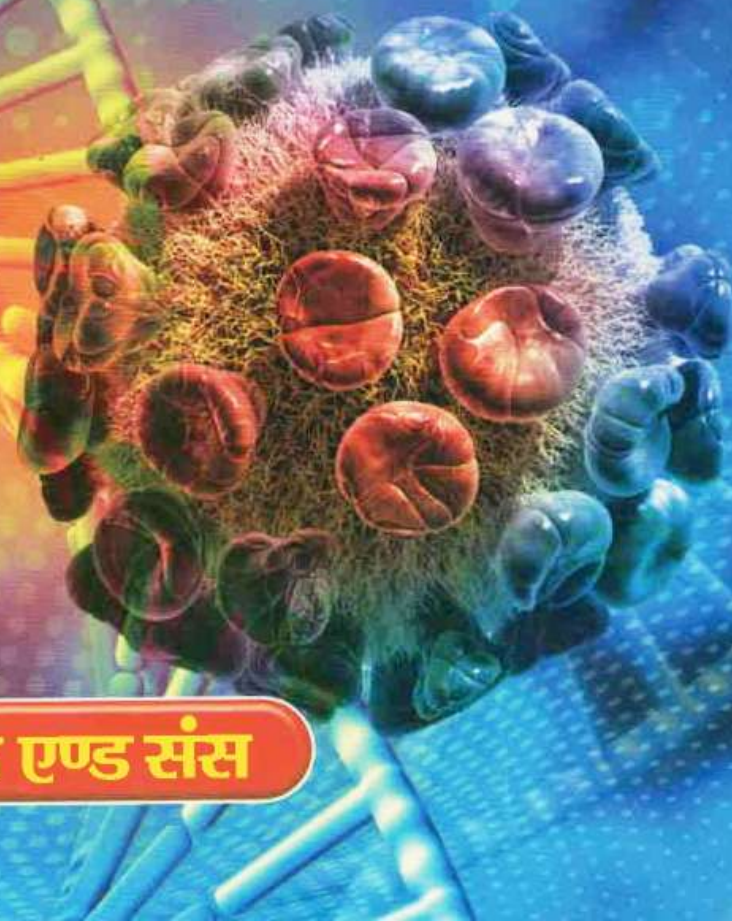
आर पी यूनीफाइड

जन्तु विज्ञान

ZOOLOGY

तृतीय वर्ष

डॉ. एस. एम. सक्सेना • डॉ. मुकेश दीक्षित



राम प्रसाद एण्ड संस

उद्देश्यपूर्ण शिक्षा

आदर्श कृष्ण

[ZOOLOGY]

मानवशास्त्रात्मक जलवायु विज्ञान

राम प्रसाद एण्ड संस .
बाल विहार, हमीदिया रोड, भोपाल-1
टेलीफैक्स : 0755-2533389 • फोन : 2744389
e-mail : rpsbhopal@gmail.com

विद्यार्थीसंख्या : 100-1000

पुस्तक की कीमत : 450.00

पंजी. कार्या. : ई. 6/10 अरेरा कालोनी, भोपाल

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-80560-38-0

© सुरक्षित

मूल्य : चार सौ पचास रुपये मात्र (450.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्रा. लि., भोपाल, फोन : 4224064

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
Under Graduate Syllabus for B.sc (Bio) 3 Year
As recommended by Central Board of Studies in Zoology

Session : 2019-20

Class	:	B.Sc. III year
Paper	:	I
Subject	:	Zoology
Title of Paper	:	Genetics
Max. Marks	:	42 ½

Unit -I Heredity and Genetic Material

1. Mendel's laws of heredity.
2. Variations- sources and types.
3. Structure, molecular organization and function of DNA and RNA and types of RNA
4. DNA replication in Prokaryotes.
5. Nucleosome (Solenoid model)

Unit -II Gene Expression

1. Genetic Code
2. Transcription in Prokaryotes
3. Translation in Prokaryotes
4. Gene expression: Regulation of protein synthesis and Lac operon model.
5. Split gene, overlapping gene, pseudo gene

Unit -III Linkage and Chromosomal aberration

1. Linkage and crossing over- Types and significance
2. Sex determination- Chromosomal and genetic balance theory.
3. Sex linked inheritance (Haemophilia, colour blindness)
4. Structural and numerical changes in chromosomes
5. Mutation- Types and Mutagens

Unit -IV Human Genetics

1. Human Karyotype
2. Human Genome Project
3. Multiple allele and inheritance of blood group
4. Autosomal and Sex Chromosome Syndromes in human
5. Genetic diseases in human- Sickle cell anaemia, Albinism and Thalassemia

Unit -V Genetic Engineering

1. Recombinant DNA technology and Gene Cloning
2. Polymerase chain reaction.
3. Blotting- Southern and Northern
4. DNA finger printing
5. Gene therapy

RP Unified

ZOOLOGY

FIRST YEAR

Dr. S. M. SAXENA | Dr. MUKESH DIXIT



RAM PRASAD & SONS

RP Unified

ZOOLOGY

According to New Unified First Year Syllabus
Ist & IInd Paper

With Best Compliments from
RAM PRASAD & SONS

by

Dr. S.M. Saxena

M.Sc., Ph.D.

Ex. Head, Department of Zoology
Autonomous Nutan Girls P.G. College, BHOPAL
Ex. Chairman Board of Studies Zoology
Barkatullah University, BHOPAL



Dr. Mukesh Dixit

M.Sc., Ph.D., F.S.L.Sc.

Govt. Benazeer Science & Commerce College, BHOPAL



RAM PRASAD & SONS

Publisher

Ram Prasad & Sons

Bal Vihar, Hamidia Road, BHOPAL-1

Tele Fax : 0755-2533389 • Phone : 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

Regd. Office : E 6/10 Arera Colony, **BHOPAL**

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-80560-17-5

© RESERVED

Price : Four Hundred Fifty Rupees Only (450.00)

Printed at : Shabd Offset Pvt. Ltd., Bhopal, Ph. 4224064

Contents

2022/11/13

Chapter's

Pages

First Paper

1. Elementary Knowledge of Zoological Nomenclature and, International Code	1
2. Classification of Lower Invertebrates	7
3. Classification of Higher Invertebrates	83
4. Protozoa— Type Study of Plasmodium	174
5. Protozoa and Diseases	188
6. Porifera— Type Study of Sycon	196
7. Coelenterata— Type Study of Obelia	210
8. Corals and Corals Reef Formation	222
9. Helminthes— Type Study of Liver Fluke (<i>Fasciola hepatica</i>)	226
10. Nematodes and Diseases	242
11. Annelida— Type Study fo Earthworm	250
12. Coelom and Metamerism in Annelida	279
13. Structure and Significance of Trochophore Larva	288
14. Arthropoda—Type Study of Prawn (<i>Palaemon</i>)	290
15. Larval Forms in Crustacea	321
16. Different Types of Mouth Parts in Insects	325
17. Insect as Vectors of Human Diseases	328
18. Mollusca— Type Study of Pila (An Apple Snail)	333
19. Echinodermata— External Features and Water Vascular System of Star Fish	35
20. Life History of Star Fish	38
21. Larval forms of Echinoderms	38
22. Hemichordata—Type Study of <i>Balanoglossus</i> and its Affinities	38

EDMI NOTE 5 PRO
DUAL CAMERA

First Paper

Session	: 2019-20
Class	: B.Sc. / I st Year
Paper	: First
Subject	: Zoology
Title of Subject group	: Invertebrate
Max. Marks	: 40

Particulars

- Unit 1.** 1. Elementary Knowledge of Zoological Nomenclature and International Code.
2. Classification of Lower Invertebrates. (According to Parker and Haswell 7th edition) (i) Protozoa (ii) Porifera (iii) Coelenterata (iv) Platyhelminthes (v) Nematohelminthes
3. Classification of Higher Invertebrates (According to Parker and Haswell 7th edition) (i) Annelida (ii) Arthropoda (iii) Mollusca (iv) Echinodermata (v) Hemichordata
- Unit 2.** 1. **Protozoa** : Type study of *Plasmodium*.
2. Protozoa and Diseases.
3. **Porifera** : Type study of *Sycon*.
4. **Coelenterata** : Type study of *Obelia*.
5. Corals and Coral Reef formation.
- Unit 3.** 1. **Helminthes** : Type study of *Fasciola hepatica*.
2. Pathogenic symptoms of Nematodes and diseases.
3. **Annelida** : Type study of Earthworm (*Pheretima*).
4. Coelom and Metamerism in Annelida.
5. Structure and significance of Trochophore larva.
- Unit 4.** 1. **Arthropoda** : Type study of Prawn (*Palaemon*).
2. Larval forms of Crustacea.
3. Different types of mouth parts in insects.
4. Insects as Vectors of human diseases.
5. **Mollusca** : Type study of *Pila* (An Apple Snail).
- Unit 5.** 1. **Echinodermata** : External features and water vascular system of Star Fish (*Asterias*).
2. Life history of Star fish.
3. Larval forms of Echinoderms.
4. **Hemichordata** : Type study of *Balanoglossus*
5. Affinities of *Balanoglossus*.

एकीकृत पाठ्यक्रमानुसार

विज्ञान विषय के हमारे प्रकाशन
प्रथम वर्ष हेतु

उद्यमिता विकास

रसायन

(प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय प्रश्न-पत्र)

Chemistry

(Ist, Ind & IIIrd, Paper)

प्रायोगिक रसायन

बी. के. अग्रवाल एवं अमय पाठक

आर. सी. सारस्वत, एवं डी. डी. मिश्रा

R.C. Saraswat, & D.D. Mishra

रश्मि जैन, उषा सोनी, संध्या पिम्पलापुरे

एवं अलोक सहाय

एस. एम. सक्सेना एवं मुकेश दीक्षित

जन्तु विज्ञान

(प्रथम एवं द्वितीय प्रश्न-पत्र)

Zoology (Ist & Ind Paper)

प्रायोगिक जन्तु विज्ञान

S.M. Saxena & Mukesh Dixit

वनस्पति विज्ञान

(प्रथम एवं द्वितीय प्रश्न-पत्र)

Botany (Ist & Ind Paper)

प्रायोगिक वनस्पति विज्ञान

निरंजन श्रोत्रिय, अर्चना श्रोत्रिय

एवं अजय कुमार भारद्वाज

Niranjan Shrotriya, Archana Shrotriya

& Ajay Kumar Bhardwaj



RAM PRASAD & SONS

BHOPAL - 462001

RP Unified

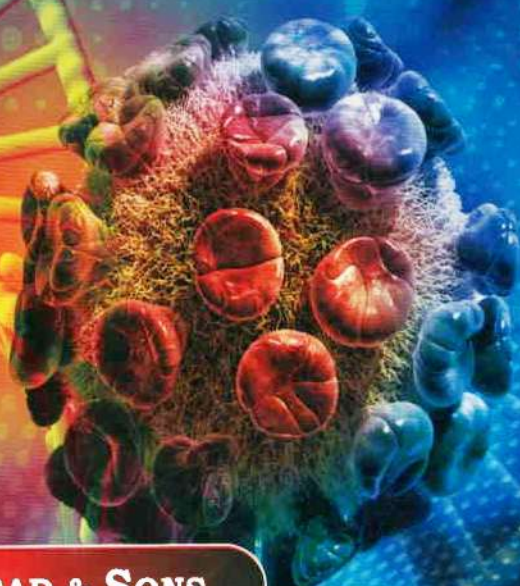
ZOOLOGY

THIRD YEAR

Dr. S.M. Saxena • Dr. Mukesh Dixit



RAM PRASAD & SONS



RP United

ZOOLOGY

According to New United Third Year Syllabus
1st & 2nd Paper

Publisher

Ram Prasad & Sons

Bal Vihar, Hamidia Road, BHOPAL-1

Tele Fax : 0755-2533389 • Phone : 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

Regd. Office : E 6/10 Arera Colony, BHOPAL

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-85589-74-4

© RESERVED

Price : Five Hundred Fifty Rupees Only (550.00)

Printed at : Shabd Offset Pvt. Ltd., Bhopal, Ph. 4224064

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
Under Graduate Syllabus for B.Sc. (Bio) 3 Year
As recommended by Central Board of Studies Zoology
Session : 2019-20

Class	: B.Sc. III rd Year
Paper	: First
Subject	: Zoology
Title of Paper	: Genetics
Max. Marks	: 42½

Unit I Heredity and Genetic Material

1. Mendel's laws of heredity.
2. Variations- sources and types.
3. Structure, molecular organization and function of DNA and RNA and types of RNA
4. DNA replication in Prokaryotes.
5. Nucleosome (Solenoid model)

Unit II Gene Expression

1. Genetic Code
2. Transcription in Prokaryotes
3. Translation in Prokaryotes
4. Gene expression: Regulation of protein synthesis and Lac operon model.
5. Split gene, overlapping gene, pseudo gene

Unit III Linkage and Chromosomal aberration

1. Linkage and crossing over- Types and significance
2. Sex determination- Chromosomal and genetic balance theory.
3. Sex linked inheritance (Haemophilia, colour blindness)
4. Structural and numerical changes in chromosomes
5. Mutation- Types and Mutagens

Unit IV Human Genetics

1. Human Karyotype
2. Human Genome Project
3. Multiple allele and inheritance of blood group
4. Autosomal and Sex Chromosome Syndromes in human
5. Genetic diseases in human- Sickle cell anaemia, Albinism and Thalassaemia

Unit V Genetic Engineering

1. Recombinant DNA technology and Gene Cloning
2. Polymerase chain reaction.
3. Blotting- Southern and Northern
4. DNA finger printing
5. Gene therapy

आर पी यूनीफाइड

जन्तु विज्ञान

ZOOLOGY

प्रथम वर्ष



राम प्रसाद एण्ड संस

आरपी यूनीफाइट

जन्तु विज्ञान

[ZOOLOGY]

बी.एस-सी. प्रथम वर्ष

लेखक

डॉ. एस.एम. सक्सेना

•
डॉ. मुकेश दीक्षित

एम.एस-सी, पीएच.डी.

शासकीय वेनजीर महाविद्यालय, भोपाल

वर्ष 2019-20 से प्रस्तावित नवीन पाठ्यक्रमानुसार



राम प्रसाद एण्ड संस

NEW SYLLABUS

ZOOLOGY

PAPER-I—CELL BIOLOGY & NON-CHORDATES

- UNIT-1** The cell (Prokaryotic and Eukaryotic)
Organization of Cell: Extra-nuclear and nuclear
Plasma membrane, Mitochondria, Endoplasmic reticulum, Golgi body, Ribosome and Lysosome.
Nucleus, Chromosomes, DNA and RNA
- UNIT-2** Cell division (Mitosis and Meiosis)
An elementary idea of Cancer cells And Cell transformation.
An elementary idea of Immunity: Innate & Acquired Immunity, Lymphoid organs, Cells of Immune System, Antigen, antibody and their interactions
- UNIT-3** General characters and classification of Phylum Protozoa, Porifera, and Coelenterata up to order.
Protozoa : Type study—*Paramecium*,
Porifera : Type study—*Sycon*.
Coelenterata : Type study—*Obelia*
- UNIT-4** General characters and classification of Phylum Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida and Arthropoda up to order.
Platyhelminthes and Nematelminthes : Type Study—*Fasciola*, *Ascaris*
Annelida : Type Study—*Pheretima*.
Arthropoda : Type Study—*Palaemone*.
- UNIT-5** General characters and classification of Phylum Mollusca and Echinodermata up to order.
Mollusca : Type Study—*Pila*.
Echinodermata : Type Study—*Asterias* (Starfish).

PAPER-II—CHORDATA & EMBRYOLOGY

- UNIT-1** Classification of Hemichordata
Hemichordata : Type study—*Balanoglossus*
Classification of Chordates upto orders.
Protochordata : Type study—*Amphioxus*.
A comparative account of Protochordates and Myxine
- UNIT-2** Fishes—Skin & Scales, respiration in Fishes, Parental care in Fish.
Amphibia—Parental care and Neoteny.
Reptiles—Processes & Non-processes Scales, Parental care, snake venoms and Extinct Reptiles

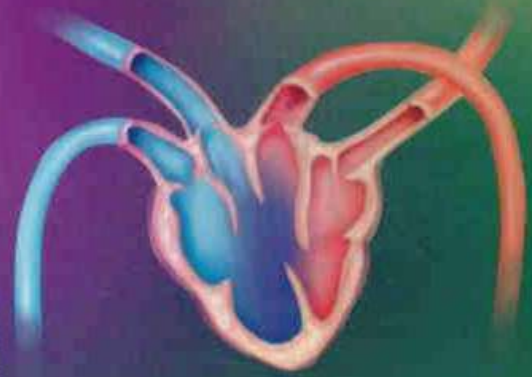
आर पी यूनीफाइड

जन्तु विज्ञान

ZOOLOGY

डॉ. एस. एम. सक्सेना | डॉ. मुकेश दीक्षित

द्वितीय वर्ष



राम प्रसाद एण्ड संस

शब्द ऑफसेट प्रा. लि.

राष्ट्रीय शब्द

(SCIENCE)

भाषाशास्त्रज्ञों द्वारा लिखित एक शैक्षिक किताब है

शब्द ऑफसेट प्रा. लि. : राय-सदर भोपाल

राम प्रसाद एण्ड संस
बाल विहार, हमीदिया रोड, भोपाल-1
टेलीफैक्स : 0755-2533389 • फोन : 2744389
e-mail : rpsbhopal@gmail.com

पंजी. कार्या. : ई. 6/10 अरेरा कालोनी, भोपाल

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-85589-08-9

© सुरक्षित

मूल्य : छः सौ रुपये मात्र (600.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्रा. लि., भोपाल, फोन : 4224064

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन स्नातक कक्षाओं के लिए त्रिवर्षीय पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल प्राणीशास्त्र द्वारा अनुशासित

Session / सत्र	: 2020-21
Class / कक्षा	: B.Sc. 2 nd year / बी.एस.सी. द्वितीय वर्ष
Paper / प्रश्नपत्र	: First / प्रथम
Subject / विषय	: Zoology / प्राणीशास्त्र
Title of Paper / प्रश्न-पत्र का शीर्षक	: Vertebrates and Evolution / कशेरुकी और उद्विकास
Maximum Marks / अधिकतम अंक	: 40

विवरण (Particulars)

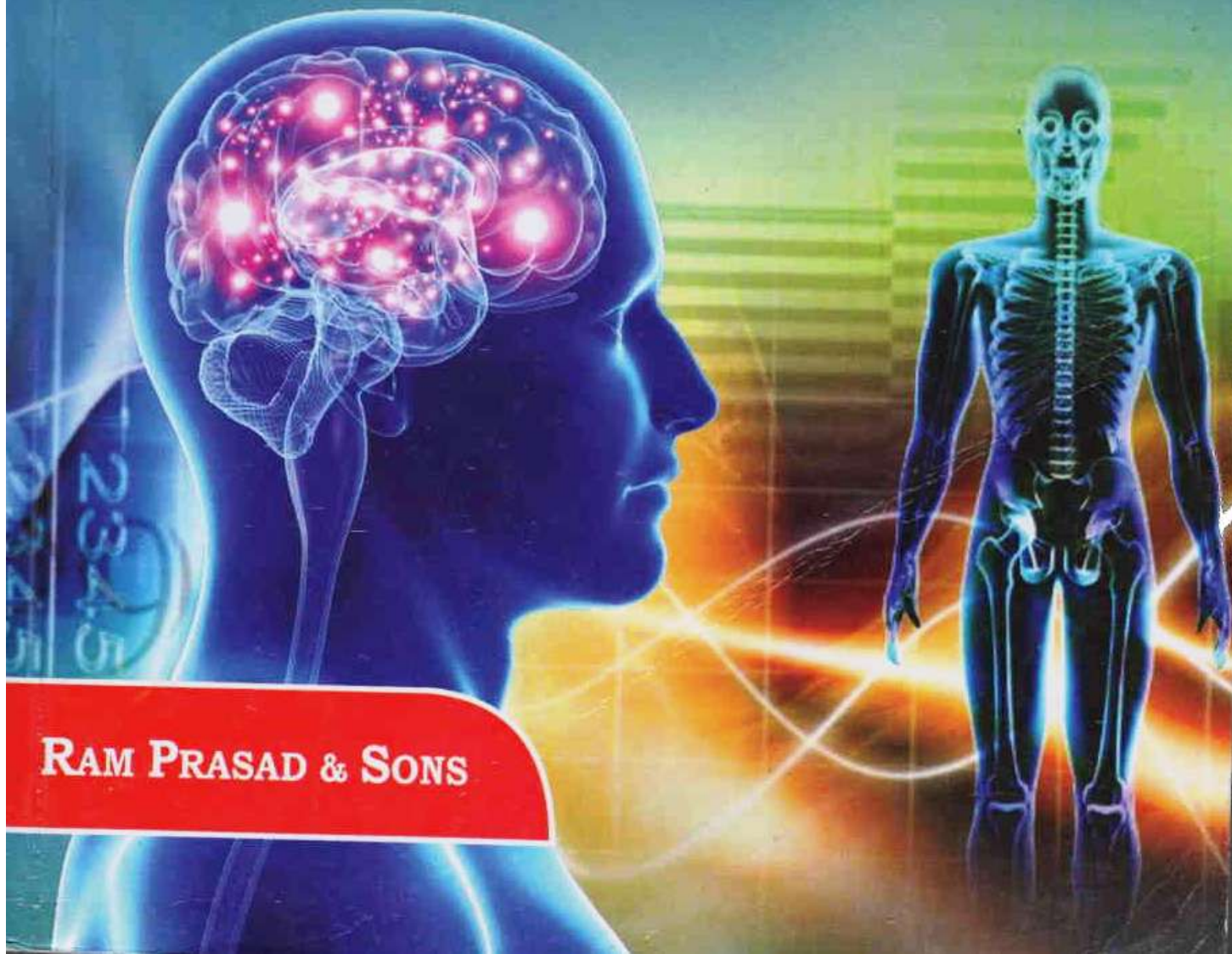
- इकाई 1**
1. रज्जुकियों की उत्पत्ति, रज्जुकियों का गण स्तर तक वर्गीकरण (पारकर एवं हेसवेल के नवीन संस्करण अनुसार) (Origin of Chordates, Classification of phylum Chordate upto orders according to Parker and Haswell [Latest edition]).
 2. यूरोकोर्डेटा—हर्डमानिया का अध्ययन (Urochordata—Type study of Herdmania)
 3. सैफैलोकोर्डेटा—एम्फीऑक्सस का अध्ययन, एम्फीऑक्सस की सजातीयता (Cephalochordata—Type study of Amphioxus, Affinities of Amphioxus)
 4. पेट्रोमाइजॉन एवं मिक्सीन की तुलना (Comparison between Petromyzon and Myxine.)
- इकाई 2**
1. कशेरुकी में अध्यावरण का तुलनात्मक विवरण एवं उनके व्युत्पन्न (Comparative account of integuments and its derivatives of Vertebrates.)
 2. कशेरुकी में पादअस्थियाँ तथा मेखला का तुलनात्मक विवरण (Comparative account of limbs and girdles of vertebrates.)
 3. कशेरुकी में पाचन तंत्र का तुलनात्मक विवरण (Comparative account of digestive system vertebrates.)
 4. कशेरुकी में श्वसन तंत्र का तुलनात्मक विवरण (Comparative account of respiratory system of vertebrates.)
- इकाई 3**
1. कशेरुकी में हृदय एवं एओर्टिक आर्चेस का तुलनात्मक विवरण (Comparative account of aortic arches and heart of vertebrates.)
 2. कशेरुकी में मस्तिष्क का तुलनात्मक विवरण (Comparative account of brain of vertebrates.)
 3. कशेरुकी में मूत्रजनन तंत्र का तुलनात्मक विवरण (Comparative account of Urinogenital system of vertebrates.)
 4. स्तनधारियों के संवेदी अंग (आँख एवं कान) (Sense organs [eye & ear] of mammals.)
 5. स्तनी में जरायु विन्यास (Placentation in mammals.)
- इकाई 4**
1. जीवन की उत्पत्ति—आधुनिक संकल्पना (Origin of life—Modern concepts only.)
 2. लेमार्कवाद, डार्विनवाद, डीवेरीज (Lamarckism, Darwinism De Vries.)
 3. आधुनिक संश्लेषण सिद्धान्त (विकासवाद) (Modern synthetic theories of evolution.)
 4. अनुकूलन एवं अनुहरण (Adaptation and Mimicry.)
 5. माइक्रो, मेक्रो एवं मेगा उद्विकास (Micro, macro and mega evolution.)
- इकाई 5**
1. जीवाश्म, जीवाश्म बनने की विधियाँ, जीवाश्म के आयु का निर्धारण (Fossils, methods of fossilization, determination of age of fossils.)
 2. विलुप्त प्राणियों का अध्ययन—डाइनोसॉर्स एवं आर्कियोप्टेरिक्स (Study of extinct forms—Dinosaurs and Archaeopteryx.)
 3. जन्तु भौगोलिक वितरण (Zoogeographical distribution.)
 4. मानव का उद्विकास (Evolution of man.)
 5. भूगर्भीय समय-तालिका और इन्सूलर जन्तु-जागत (Geological time scale and Insular fauna.)

RP Unified

ZOOLOGY

SECOND YEAR

Dr. S. M. SAXENA | Dr. MUKESH DIXIT



RAM PRASAD & SONS

RP United

ZOOLOGY

According to New Unified Second Year Syllabus
For & Under Paper

Publisher

Ram Prasad & Sons

Bal Vihar, Hamidia Road, BHOPAL-1

Tele Fax : 0755-2533389 • Phone : 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

Regd. Office : E 6/10 Arera Colony, BHOPAL

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-85589-55-3

© RESERVED



Price : Six Hundred Seventy Five Rupees Only (675 00)

Printed at : Shabd Offset Pvt. Ltd., Bhopal, Ph. 4224064

INDEX

1ST PAPER

1. Origin of Chordates & Classification	1
2. Urochordata : Herdmania	147
3. Cephalochordata : Amphioxus	174
4. Comparison Between Petromyzon & Myxine	213
5. Comparative Account of Integuments and their Derivatives in Vertebrates	221
6. Comparative Account of Girdles and Limb, Bones of Vertebrates	251
7. Comparative Account of Digestive System	274
8. Comparative Account of Respiratory System	304
9. Comparative Account of Heart & Aortic Arches	321
10. Comparative Account of Brain	354
11. Comparative Account of Urinogenital System	374
12. Sensory Organs of Mammals (Eye & Ear)	403
13. Placentation in Mammals	414
14. Origin of Life - Modern Concepts	425
15. Lamarckism and Darwinism, De Vries	437
16. Modern Synthetic Theories : Evolutionism	448
17. Adaptation and Mimicry	455
18. Micro, Macro and Mega Evolution	473
19. Fossils, Methods of Fossilization, Determination of Age of Fossils	480
20. Study of Extinct Forms : Dinosaur and Archaeopteryx	591
21. Zoo-geographical Distribution	503
22. Evolution of Man	515
23. Geological Time Scale and Insular Fauna	529

Department of Higher Education Govt. of M.P.
Under Graduate Syllabus for B.Sc. (Bio) 3 Years
As recommended by Central Board of Studies Zoology

Session	: 2020-21
Class	: B.Sc. 2 nd year
Paper	: First
Title of the paper	: Zoology
Title of Subject Group	: Vertebrates and Evolution
Maximum Marks	: 42½

Particulars

- Unit 1**
1. Origin of Chordates, Classification of phylum Chordate upto orders according to Parker and Haswell [Latest edition].
 2. Urochordata—Type study of Herdmania
 3. Cephalochordata—Type study of Amphioxus, Affinities of Amphioxus
 4. Comparison between Petromyzon and Myxine.
- Unit 2**
1. Comparative account of integuments and their derivatives in Vertebrates.
 2. Comparative account of limb bones and girdles of vertebrates [Amphibia, Reptiles, Birds and Mammals].
 3. Comparative account of digestive system [Amphibia, Reptiles, Birds and Mammals].
 4. Comparative account of respiratory system [Amphibia, Reptiles, Birds and Mammals].
- Unit 3**
1. Comparative account aortic arches and heart.
 2. Comparative account of brain
 3. Comparative account of Urinogenital system.
 4. Sensory Organs of Mammals (Eye & Ear).
 5. Placentation in mammals.
- Unit 4**
1. Origin of life—Modern concepts only.
 2. Lamarkism, Darwinism, De Vries.
 3. Modern synthetic theories : (Evolutionism)
 4. Adaptation and Mimicry.
 5. Micro, macro evolution and mega evolution.
- Unit 5**
1. Fossils, methods of fossilization, determination of age of fossils.
 2. Study of extinct forms—Dinosaurs and Archaeopteryx.
 3. Zoogeographical distribution.
 4. Evolution of man.
 5. Geological time scale and Insular fauna.

AS PER THE SYLLABUS
NATIONAL EDUCATION POLICY

RP Unified

ZOOLOGY

CELL BIOLOGY, REPRODUCTIVE BIOLOGY
& DEVELOPMENT BIOLOGY

FIRST YEAR : MINOR

Dr. S. M. SAXENA | Dr. MUKESH DIXIT



RAM PRASAD & SONS

MINOR

RP Unified

ZOOLOGY

According to National Education Policy
First Year Syllabus

Cell Biology, Reproductive Biology
and Developmental Biology

Publisher

Ram Prasad & Sons

Bal Vihar, Hamidia Road, BHOPAL-1

Phone : 0755-2533389, 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

Regd. Office : E 6/10, Arera Colony, BHOPAL

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-85589-90-4

©RESERVED

Price : One Hundred Seventy Five Rupees Only (175.00)

Printed by : Shabd Offset Pvt. Ltd. Bhopal, Mob. 9893400201

PART A : INTRODUCTION

Program : Certificate Course	Class : B.Sc.	Year : 1 Year	Session : 2021-2022
-------------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------------

Subject : ZOOLOGY

1	Course Code	SI-ZOOL2T
2	Course Title	Cell Biology, Reproductive Biology and Development Biology (Paper II)
3	Course Type	Core Course
4	Pre-requisite (if any)	To study this course a student must have had the subject Biology in 12th Class.
5	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>Upon completion of the course students should be able to :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Develop deeper understanding of what life is and how it functions at cellular level 2. Understand the nature and basic concepts of Cell biology, Reproductive and Developmental biology. 3. Understand structure and functions of cell membrane and cellular organelles. 4. Understand the importance of latest reproductive trends, reproductive techniques to be applied for human welfare. 5. Understand the general patterns and sequential developmental stages during embryogenesis; and understand how the developmental processes lead to establishment of body plan of multi-cellular organisms. 6. Understand about the evolutionary development of various animals.
6	Credit Value	Theory 6
7	Total Marks	Max. Marks : 25 + 75 Min. Passing Marks : 33

PART B : CONTENT OF THE COURSE

Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week) : 2 hours per week L-T-P

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Cell Biology	
	1.1 Concept of Prokaryotic and Eukaryotic Cells, difference between Prokaryotic and Eukaryotic Cells	13
	1.2 Structure and functions of Plasma membrane	
	1.3 Structure and functions of Golgi body, Mitochondria, Endoplasmic reticulum, Ribosome and Lysosome	
	1.4 Structure and functions of Nucleus	
	1.5 Structure and functions of Chromosome and special type of Chromosomes- Lampbrush and Polytene chromosome	
	1.6 Cell cycle, Mitotic and Meiotic cell division and their significance.	
	Keywords/Tags: Prokaryote, Eukaryote, Cell organelles, Chromosomes, Cell Cycle	
II	Reproductive Biology	
	1.1 Structure of Male reproductive system of Lepus	13
	1.2 Structure of Female reproductive system of Lepus	
	1.3 Histology of Testis, and Ovary of Lepus	
	1.4 Gametogenesis - Spermatogenesis and oogenesis, difference between spermatogenesis and oogenesis	

राष्ट्रीय शिक्षा नीति के
पाठ्यक्रमानुसार

आर पी यूनीफाइड

जन्तु विज्ञान

कोशिका विज्ञान, प्रजनन विज्ञान
एवं परितर्धन जैविकी

CELL BIOLOGY, REPRODUCTIVE BIOLOGY & DEVELOPMENT BIOLOGY

प्रथम वर्ष : गौण विषय

डॉ. एस. एम. सक्सेना ■ डॉ. मुकेश दीक्षित

राम प्रसाद एण्ड संस

प्रकाशक

दृष्टांतानिष्ठ विज्ञान

नादवी ज्ञान

ZOOLOGY

कौशलिका विज्ञान के मादवी ज्ञान, नादवी ज्ञानिका (Cell Biology, Developmental Biology & Evolutionary Biology)

मादवी ज्ञान के मादवी ज्ञान, नादवी ज्ञानिका

प्रकाशक

राम प्रसाद एण्ड संस

बाल विहार, हमीदिया रोड, भोपाल-1

टेलीफैक्स : 0755-2533389 • फोन : 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

पंजी. कार्या. : ई. 6/10 अरेर कालोनी, भोपाल

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-85589-81-2

© सुरक्षित

मूल्य : एक सौ पच्चीस रुपये मात्र (125.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्रा. लि., भोपाल, मो.: 9893400201

भाग ए - परिचय

कार्यक्रम : प्रमाण-पत्र	कक्षा : बी.एस.सी.	वर्ष : प्रथम वर्ष	वर्ष : 2021-22
विषय - प्राणी शास्त्र			
1.	कोर्स कोड	SI - ZOOL2T	
2.	कोर्स शीर्षक	कोशिका विज्ञान, प्रजनन विज्ञान एवं परिवर्धन जैविकी (प्रश्न-पत्र 2)	
3.	कोर्स टाइप (कोर विषय/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल..)	कोर कोर्स	
4.	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र ने 12वीं में जीव विज्ञान विषय का अध्ययन किया हो।	
5.	कोर्स अधिगम उपलब्धि (लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>पाठ्यक्रम पूरा होने पर छात्रों को सक्षम होना चाहिए :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. जीवन क्या है और कोशिकीय स्तर पर कैसे कार्य करता है की समझ विकसित होगी। 2. कोशिका विज्ञान, प्रजनन और परिवर्धन जैविकी की प्रकृति और आधारभूत अवधारणाओं को ज्ञान। 3. कोशिका झिल्ली और कोशिकांग की संरचना तथा कार्यों की समझ। 4. मानव कल्याण के लिये लागू की जाने वाली नवीनतम प्रजनन तकनीकों के महत्व की समझ। 5. भ्रूण के विकास का सामान्य अध्ययन एवं क्रमिक विकास के विभिन्न चरणों का ज्ञान, साथ ही किस तरह बहुकोशिकीय जीव में विकासात्मक प्रक्रियाएं होती हैं के ज्ञान का विकास। 6. विभिन्न जन्तुओं के विकासवादी विकास की समझ। 	
6.	क्रेडिट मान	4	
7.	कुल अंक	अधिकतम अंक 25+75 न्यूनतम उत्तीर्णांक : 33	

भाग बी - कोर्स की सामग्री

व्याख्यान की कुल संख्या ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में) : L-T-P. 02 घंटे प्रति सप्ताह

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I	कोशिका विज्ञान	13
	1.1 प्रोकेरियोटिक एवं यूकेरियोटिक कोशिकाओं की अवधारणा, प्रोकेरियोटिक एवं यूकेरियोटिक कोशिकाओं में अन्तर	
	1.2 प्लाज्मा झिल्ली की संरचना एवं कार्य	
	1.3 गालगीकाय, माइटोकान्ड्रिया, एन्डोप्लाज्मिक रेटीकुलम, राइबोसोम तथा लाइसोसोम की संरचना और कार्य	

आर पी यूनीफाइड

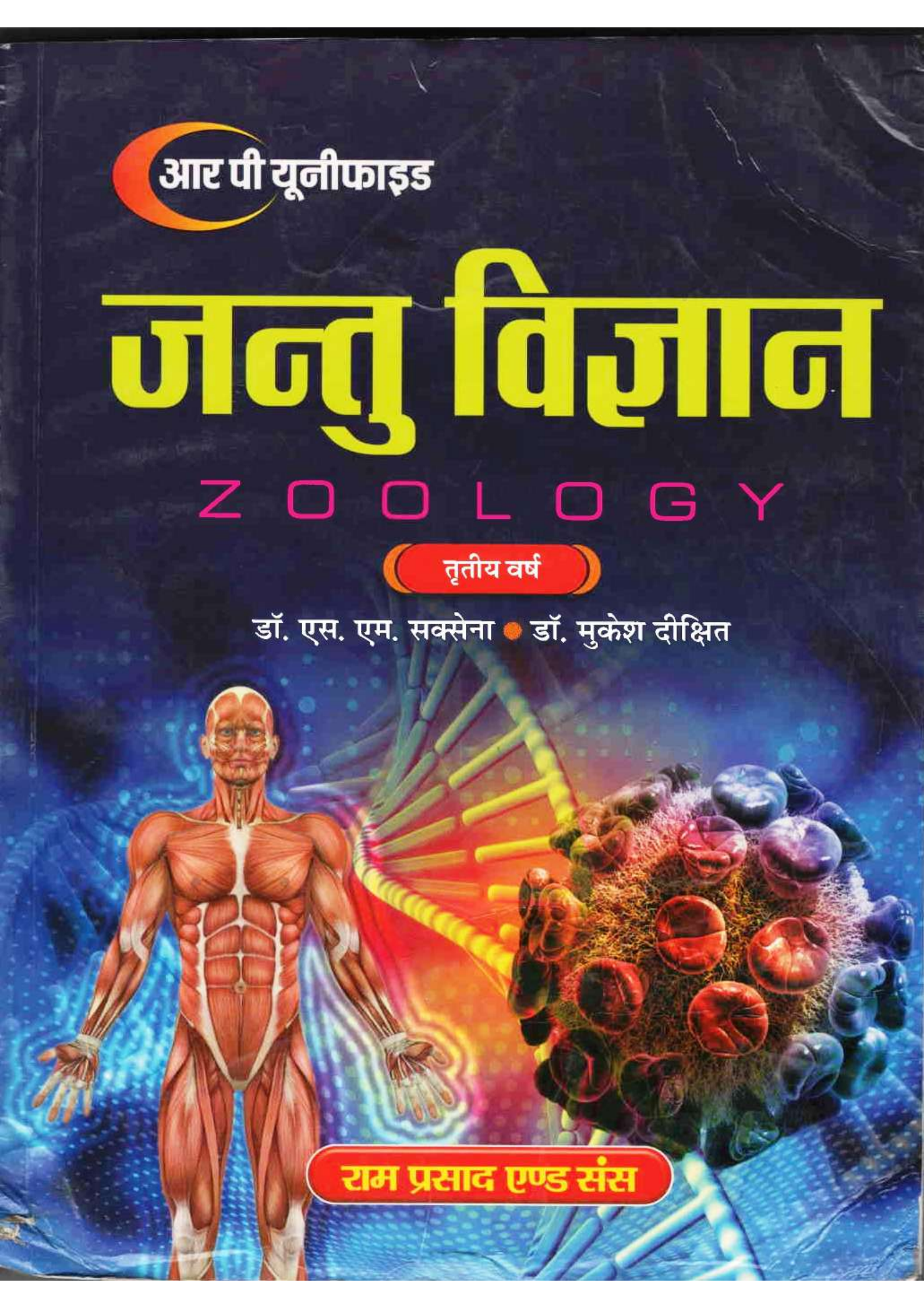
जन्तु विज्ञान

Z O O L O G Y

तृतीय वर्ष

डॉ. एस. एम. सक्सेना • डॉ. मुकेश दीक्षित

राम प्रसाद एण्ड संस



राम प्रसाद एण्ड संस

बाल विहार, हमीदिया रोड, भोपाल-1

टेलीफैक्स : 0755-2533389 • फ़ोन : 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

पंजी. कार्या. : ई. 6/10 अरेरा कालोनी, भोपाल

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-80560-38-0

© सुरक्षित

मूल्य : पाँच सौ पच्चीस रुपये मात्र (525.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्रा. लि., भोपाल, फोन : 9893400201

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
Under Graduate Syllabus for B.sc (Bio) 3 Year
As recommended by Central Board of Studies in Zoology

Session : 2021-22

Class	:	B.Sc. III year
Paper	:	I.
Subject	:	Zoology
Title of Paper	:	Genetics
Max. Marks	:	40

Unit -I Heredity and Genetic Material

1. Mendel's laws of heredity.
2. Variations- sources and types.
3. Structure, molecular organization and function of DNA and RNA and types of RNA
4. DNA replication in Prokaryotes.
5. Nucleosome (Solenoid model)

Unit -II Gene Expression

1. Genetic Code
2. Transcription in Prokaryotes
3. Translation in Prokaryotes
4. Gene expression: Regulation of protein synthesis and Lac operon model.
5. Split gene, overlapping gene, pseudo gene

Unit -III Linkage and Chromosomal aberration

1. Linkage and crossing over- Types and significance
2. Sex determination- Chromosomal and genetic balance theory.
3. Sex linked inheritance (Haemophilia, colour blindness)
4. Structural and numerical changes in chromosomes
5. Mutation- Types and Mutagens

Unit -IV Human Genetics

1. Human Karyotype
2. Human Genome Project
3. Multiple allele and inheritance of blood group
4. Autosomal and Sex Chromosome Syndromes in human
5. Genetic diseases in human- Sickle cell anaemia, Albinism and Thalassaemia

Unit -V Genetic Engineering

1. Recombinant DNA technology and Gene Cloning
2. Polymerase chain reaction.
3. Blotting- Southern and Northern
4. DNA finger printing
5. Gene therapy and Genetic Counseling

RP Unified

राष्ट्रीय शिक्षा नीति
पाठ्यक्रमानुसार

ZOOLOGY

FIRST YEAR

Dr. S. M. SAXENA ■ Dr. MUKESH DIXIT



RAM PRASAD & SONS

RP United

ZOOLOGY

According to National Education Policy
First Year Syllabus I & II Paper

1st Paper : Animal Diversity : Non-vertebrates
2nd Paper : Cell Biology, Reproductive Biology
and Developmental Biology

Publisher

Ram Prasad & Sons

Bal Vihar, Hamidia Road, BHOPAL-1

Phone : 0755-2533389, 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

Regd. Office : E 6/10, Arera Colony, BHOPAL

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-80560-17-5



©RESERVED

Price : Four Hundred Ninety Five Rupees Only (495.00)

Off-set Pvt. Ltd. Bhopal, Mob. 9893400201

PART A: INTRODUCTION

Program : Certificate Course	Class : B.Sc.	Year : I Year	Session : 2021-2022
------------------------------	---------------	---------------	---------------------

Subject : ZOOLOGY

1	Course Code	S1-ZOOLIT
2.	Course Title	Animal Diversity : Non-Chordata (Paper 1)
3.	Course Type	Core Course
4.	Pre-requisite (if any)	To study this course a student must have had the subject Biology in 12th Class.
5.	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>Upon completion of the course will students should be able to :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Learn about the importance of systemic, taxonomy and phylogeny to get a concrete idea of evolution of non-chordate phyla. 2. Understand the various morphological, anatomical structures and functions of animals of different phyla. 3. Get the knowledge about economic, ecological and medical significance of various animals in human welfare. 4. Understand the important parasites and their control measures.
6.	Credit Value	Theory 6
7.	Total Marks	Max. Marks : 25 + 75 Min. Passing Marks : 33

PART B : CONTENT OF THE COURSE

Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week) : 2 hours per week L-T-P

S. No.	Topics	No. of Lectures
I.	Taxonomy, Phylogeny and Protozoa	11
	1. Taxonomy	
	1.1 Elementary knowledge of Zoological Nomenclature and International Code	
	1.2 Classification of Animal Kingdom upto Phylum of acoelomate and coelomate non-chordates according to Parker and Haswell 7th edition	
	2. Phylogeny	
	2.1 Definition and Examples	
	3. Protozoa	
	3.1 Phylum Protozoa: General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples	
	3.2 Structure, life history and pathogenicity of malarial parasite (<i>Plasmodium vivax</i>)	
	3.3 Protozoa and disease	
	Keywords/Tags: ICZN, Classification, Protozoa, Plasmodium	
II.	Porifera, Coelenterata	11
	1. Porifera	
	1.1 Phylum Porifera : General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples	
	1.2 Type study of Sycon	
	1.3 Canal system of Sponges	
	2. Coelenterata	
	2.1 Phylum Coelenterata: General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples	

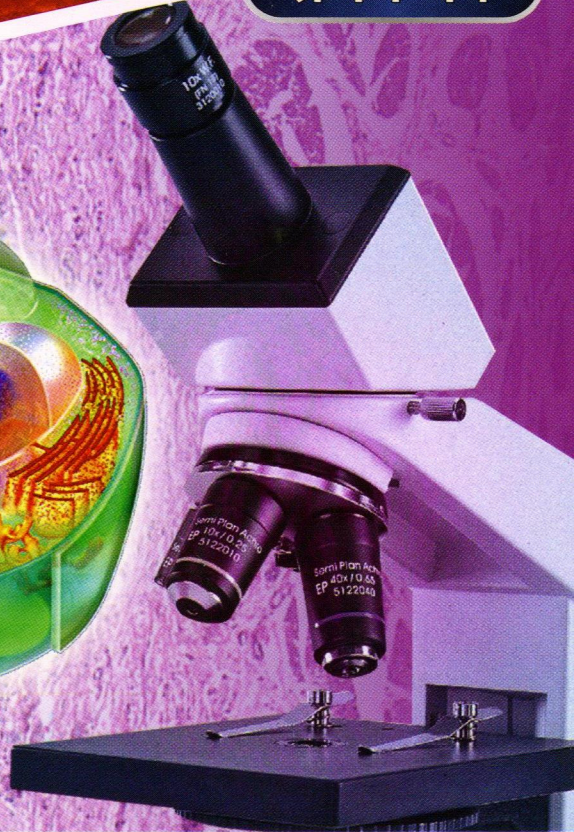
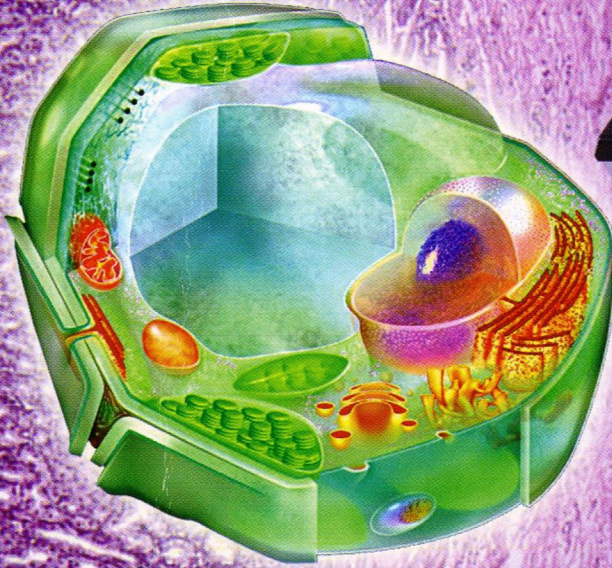
आरपी यूनीफाइड

राष्ट्रीय शिक्षा नीति के
प्राथमिक अनुसर

प्रायोगिक जन्तु विज्ञान

डॉ. एस. एम. सक्सेना
डॉ. मुकेश दीक्षित

प्रथम वर्ष



राम प्रसाद एण्ड संस

आरपी यूनीफाइड

प्रायोगिक जन्तु विज्ञान

Practical Zoology

राष्ट्रीय शिक्षा नीति प्रथम वर्ष पाठ्यक्रमानुसार

लेखक

डॉ. एस. एम. सक्सेना

एम.एस-सी, पीएच.डी.

पूर्व विभागाध्यक्ष, जन्तु विज्ञान विभाग

शासकीय सरोजिनी नायडू कन्या (स्वशासी) स्नातकोत्तर महाविद्यालय, भोपाल

प्रोफेसर एवं पूर्व अध्यक्ष, जन्तु विज्ञान अध्ययन मण्डल

बरकतउल्लाह विश्वविद्यालय, भोपाल

एवं

डॉ. मुकेश दीक्षित

एम.एस-सी, पीएच.डी., एफ.एस.एल.एससी.

शासकीय सरोजिनी नायडू कन्या (स्वशासी) स्नातकोत्तर महाविद्यालय, भोपाल



राम प्रसाद एण्ड संस

राष्ट्रीय शिक्षा नीति के
पाठ्यक्रमानुसार
विज्ञान विषय के हमारे प्रकाशन
प्रथम वर्ष हेतु

पर्यावरण अध्ययन

Environmental Studies

योग एवं ध्यान

Yoga & Meditation

जन्तु विज्ञान (प्रथम एवं द्वितीय प्रश्नपत्र)

Zoology (Ist & IInd Paper)

जन्तु विज्ञान (गौण एवं वैकल्पिक विषय)

Zoology (Minor / Optional Paper)

वनस्पति विज्ञान (प्रथम एवं द्वितीय प्रश्नपत्र)

Botany (Ist & IInd Paper)

वनस्पति विज्ञान (गौण एवं वैकल्पिक विषय)

Botany (Minor / Optional Paper)

रसायन (प्रथम एवं द्वितीय प्रश्नपत्र)

Chemistry (Ist & IInd Paper)

रसायन (गौण एवं वैकल्पिक विषय)

Chemistry (Minor / Optional Paper)

एस.एम. सक्सेना एवं मुकेश दीक्षित

S.M. Saxena & Mukesh Dixit

एस.एम. सक्सेना एवं मुकेश दीक्षित

S.M. Saxena & Mukesh Dixit

निरंजन श्रोत्रिय, अर्चना श्रोत्रिय
एवं अजय कुमार भारद्वाज

Niranjan Shrotriya, Archana Shortiya
& Ajay Kumar Bhardwaj

निरंजन श्रोत्रिय, अर्चना श्रोत्रिय
एवं अजय कुमार भारद्वाज

Niranjan Shrotriya, Archana Shortiya
& Ajay Kumar Bhardwaj

आर.सी. सारस्वत एवं डी.डी. मिश्रा

R.C. Saraswat & D.D. Mishra

आर.सी. सारस्वत एवं डी.डी. मिश्रा

R.C. Saraswat & D.D. Mishra



राम प्रसाद एण्ड संस
भोपाल-462 001

राष्ट्रीय शिक्षा नीति
के पाठ्यक्रमानुसार

आरपी यूनीफाइड

जन्तु विज्ञान

ZOOLOGY

प्रथम वर्ष

डॉ. एस. एम. सक्सेना | डॉ. मुकेश दीक्षित



राम प्रसाद एण्ड संस

आरपी यूनीफाइड

जन्तु विज्ञान ZOOLOGY

राष्ट्रीय शिक्षा नीति, बी.एस-सी. प्रथम वर्ष पाठ्यक्रमानुसार

प्रथम प्रश्न-पत्र : जन्तु विविधता : अकशेरुकी
द्वितीय प्रश्न-पत्र : कोशिका विज्ञान, प्रजनन विज्ञान एवं परिवर्धन जैविकी

लेखक

डॉ. एस.एम. सक्सेना

एम.एस-सी., पीएच.डी.

पूर्व विभागाध्यक्ष, जन्तु विज्ञान विभाग

शासकीय सरोजनी नायडू कन्या स्नातकोत्तर (स्वशासी) महाविद्यालय, भोपाल

पूर्व अध्यक्ष, जन्तु विज्ञान अध्ययन मण्डल

बरकतउल्लाह विश्वविद्यालय, भोपाल

डॉ. मुकेश दीक्षित

एम.एस-सी., पीएच.डी., एफ.एस.एल.एल.सी.

शासकीय सरोजनी नायडू कन्या स्नातकोत्तर (स्वशासी) महाविद्यालय, भोपाल



राम प्रसाद एण्ड संस

प्रकाशक

राम प्रसाद एण्ड संस

बाल विहार, हमीदिया रोड, भोपाल-1

टेलीफैक्स : 0755-2533389 • फोन : 2744389

e-mail : rpsbhopal@gmail.com

पंजी. कार्या. : ई. 6/10 अरेरा कालोनी, भोपाल

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilming and recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher. Breach of this condition is liable for legal action.

Note : Due care and diligence has been taken while editing and printing the book, neither the author nor the publisher of the book hold any responsibility for any mistake that may have inadvertently crept in.

ISBN : 978-93-80560-16-8

© सुरक्षित

मूल्य : चार सौ रुपये मात्र (400.00)

मुद्रक : शब्द ऑफसेट प्रा. लि., भोपाल, मो.: 9893400201