

A TEXT BOOK OF  
**SIMPLIFIED ZOOLOGY**  
Volume I

M.Sc. SEMESTER - I



Paper I : Animal Structure and Function : Non-chordate  
Paper II : Animal Structure and Function : Chordate



Copyright © DnyanPath Publication, Amravati (INDIA)

No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, or stored in a database or retrieval system without the prior written permission of publishers. This edition can be exported from India only by the Publishers.

A TEXT BOOK OF  
**SIMPLIFIED ZOOLOGY**  
Volume - I

M.Sc. SEMESTER - I

The edition published in 15 August, 2021

Edition : First, September 2019  
Reprint, August 2020  
Second, November 2021

ISBN : 978-93-87278-57-8

**DnyanPath**<sup>®</sup>  
Publication  
Since 1981  
ISO 9001 : 2015



www.dnyanpath.org

Reg. Office : TFS-A, Block C, First Floor, Venus Plaza, Shegaon Naka, VMV Road,  
Amravati - 444 603 (Maharashtra)  
Our Network : Maharashtra, Delhi, Gujarat, Chhattisgarh, Telangana, Bihar  
Visit us : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)  
Contact us : [dnypathpubs@gmail.com](mailto:dnypathpubs@gmail.com)  
Phone : 09660553712, 09503217806

Printed at : Sri Gyanesh Presses, Amravati,  
Maharashtra  
Maharaja Fate Industrial, Shegaon Naka,  
VMV Road, Amravati - 444603 (Maharashtra)

Price : ₹ 350/-

# A TEXT BOOK OF SIMPLIFIED ZOOLOGY

Volume - I

M.Sc. SEMESTER - I

(As Per Saint Gadge Baba Amravati University's Syllabus)

## EDITORS -

Prof. Dr. D. S. Dabholkar  
B. A. Arts, Shi. M. K. Commerce  
and Shi. S. R. Science College,  
Warananagar

Dr. R. A. Gullfane  
S. S. S. K. B. Inam Mahavidyalaya,  
Karnaja (Lad)

Dr. P. M. Makode  
Shri. Dr. R. G. Bahadur Arts  
and Science College,  
Murliapur

## AUTHORS -

Dr. A. K. Patil  
S.P.M. Science and General Arts,  
Commerce College,  
Gadgaon

Dr. V. T. Tantarapale  
Vidya Bhairav Mahavidyalaya,  
Aneravadi

Dr. A. P. Charjan  
Shri. Dr. R. G. Bahadur Arts  
and Science College,  
Murliapur

Dr. H. V. Wanjan  
K. A. Arts, Shi. M. K. Commerce  
and Shi. S. R. Science College,  
Warananagar

Dr. A. B. Vairale  
Gadgaon Nishi Azad Arts, Commerce and  
Science College,  
Barshi Taluk

Dr. J. D. Dhote  
Shri. Shivaji Science College,  
Aneravadi

Dr. V. G. Thakare  
Government Vidyalaya, Institute  
of Science and Humanities,  
Gadgaon

Dr. D. K. Dabholkar  
G. S. Gawande Mahavidyalaya,  
Umakhol

Dr. S. M. Chobe  
G. S. Gawande Mahavidyalaya,  
Umakhol

Dr. P. S. Joshi  
Shri. Dr. R. G. Bahadur Arts  
and Science College,  
Murliapur

**DnyanPath**  
Publications  
New and Used Books  
ISO 9001 : 2015

# A TEXT BOOK OF SIMPLIFIED ZOOLOGY

Volume II

M.Sc. SEMESTER - I

Paper III : Gamete Biology  
Paper IV : Cells and Differentiation

  
DnyanPath  
Publications

Copyright © DnyanPath® Publications, Anantnag, Jammu & Kashmir

Subject of this publication may be used in whole or in part for any purpose, including reproduction, photocopying, recording, or otherwise, as stated in a declaration appearing prominently on the reverse inner cover of this publication. This edition can be reported from [www.dnyanpath.com](http://www.dnyanpath.com)

## A TEXT BOOK OF SIMPLIFIED ZOOLOGY

M.Sc. SEMESTER - I

Volume - II

This edition published on 17 August, 2021

**Edition** : First, September 2019  
Reprint, August 2020  
Second, November 2021.

**ISBN** : 978-93-87278-53-5

**DnyanPath**<sup>®</sup>  
Publication  
ISO 9001 : 2015



**Reg. Office** : FPS-A, Block C, First Floor, Venu Padu, Shegan Naka, S.M.V. Road, Anantnag - 444 903 (Maharashtra)

**Our Network** : Maharashtra, Delhi, Gujarat, Chhattisgarh, Telangana, Jharkhand

**Visit us** : [www.dnyanpath.com](http://www.dnyanpath.com)

**Contact us** : [dnyanpathpublications@gmail.com](mailto:dnyanpathpublications@gmail.com)

**Phone** : 06600257712, 066510217906

Printed at - Shri Gitanjali Printers, Anantnag  
Mahatma Pule Jankar, Shegan Naka,  
S.M.V. Road, Anantnag - 444603 (Maharashtra)

Price: ₹ 400/-

## A TEXT BOOK OF SIMPLIFIED ZOOLOGY

Volume - II

M.Sc. SEMESTER - I

(As Per Sant Gadge Baba Amravati University's Syllabus)

### EDITORS

Dr. V. T. Tantarapale  
Vidya Bharti Mahavidyalaya,  
Anantnag

Dr. A. P. Gharjan  
Shri. Dr. R. G. Rathod Arts  
and Science College,  
Murtizapur

Dr. R. S. Joshi  
Shri. Dr. R. G. Rathod Arts  
and Science College,  
Murtizapur

### AUTHORS

Prof. Dr. D. S. Dabhade  
B. A. Arts, Shri. M. K. Commerce  
and Shri. S. R. Science College,  
Washim

Dr. R. A. Gulhane  
S. S. S. K. R. Inani Mahavidyalaya,  
Karnaj (Lad)

Dr. A. K. Patil  
S.P.M. Science and Jitani Arts  
Commerce College,  
Ghatani

Dr. H. V. Wanjari  
B. A. Arts, Shri. M. K. Commerce  
and Shri. S. R. Science College,  
Washim

Dr. J. D. Dhote  
Shri. Shriyaji Science College,  
Amravati

Dr. P. M. Makode  
Shri. Dr. R. G. Rathod Arts and  
Science College,  
Murtizapur

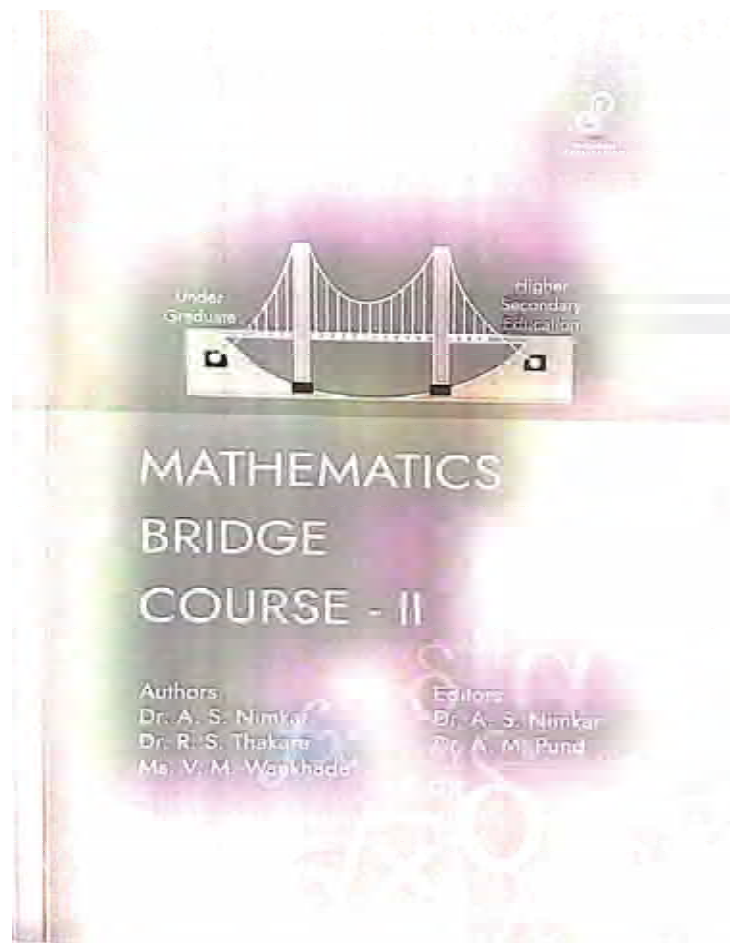
Dr. A. B. Vairale  
Gulam Nabi Azad Arts, Commerce and  
Science College,  
Bhusli Talai

Dr. V. G. Thakare  
Government Vidarbha Institute  
of Science and Humanities,  
Amravati

Dr. D. K. Dabhakar  
G. S. Gawande Mahavidyalaya,  
Umardhed

Dr. S. M. Gheda  
G. S. Gawande Mahavidyalaya,  
Umardhed

**DnyanPath**<sup>®</sup>  
Publication  
ISO 9001 : 2015



Copyright © 2022, by DnyanPath Publication, Amravati (India)

No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopy, recording, or otherwise or stored in a database or retrieval system without the prior written permission of publishers. This edition can be exported from India only by the Publishers.

## MATHEMATICS BRIDGE COURSE - II

Published by the DnyanPath Publication (India)  
The first edition published in 28<sup>th</sup> May, 2022

ISBN 13 : 978-93-94661-11-0

**DnyanPath**<sup>®</sup>  
Publication  
ISO 9001 : 2015



Reg. Office : FFS-A, Block C, First Floor, Venus Plaza, Shegaon  
Naka, VM.V. Road, Amravati - 444 603 (Maharashtra)

Our Distribution : Maharashtra, Delhi, Gujrat, Chattisgarh, Telangana,  
Bihar.

Visit us : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)  
Contact us : [dnyanpathpub@gmail.com](mailto:dnyanpathpub@gmail.com)  
Phone : 08600353712, 09503237806

Printed at Shri Gurdas Printers, Amravati.

Mahatma Fule Inskul, Shegaon Naka,  
VM.V. Road, Amravati - 444603 (Maharashtra)

₹ : 280/-

As per Sant Gadge Baba Amravati University  
Amravati Syllabus



A TEXT BOOK OF  
**ZOOLOGY**

For B.Sc., Third Year, Semester -VI  
(Molecular Biology and Biotechnology)

- AUTHORS -

Dr. Neeta S. Labhsetwar      Dr. Pravin M. Makode  
Dr. Vaibhao G. Thakare      Dr. Sandeep M. Chedre  
Dr. Narandra A. Marwar      Dr. Sagar D. Dawada

- EDITORS -

Dr. Rajeevkumar K. Gulhane      Dr. P. H. Rohankar  
Dr. Dinesh K. Dabhadkar

Copyright © DnyanPath Publication, Amravati (INDIA)

No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopy, recording, or otherwise, or stored in a database or retrieval system without the prior written permission of the publisher. This edition can be exported from India only by the Publisher.

A Text Book of Zoology for B.Sc., Third Year, Semester -VI

Published by the DnyanPath Publication (INDIA)  
The edition published in July, 2021.

ISBN 13 : 978-93-91231-79-5

**DnyanPath**  
PUBLICATION  
Amravati, India  
220 8901, 2015



Reg. Office : TFS-A, Block C, First Floor-Venus Plaza, Shegaon Naka,  
V.M.V. Road, Amravati - 444 603 (Maharashtra)  
Our Distribution : Maharashtra, Delhi, Gujarat, Chattisgarh, Telangana, Bihar  
Visit us : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)  
Contact us : [dnyanpathpub@gmail.com](mailto:dnyanpathpub@gmail.com)  
Phone : 08600353712, 09503237806

Printed at Shri Gurusar Printers, Amravati.  
Mahima File Sankul, Shegaon Naka,  
V.M.V. Road, Amravati - 444603 (Maharashtra)

Price : ₹ 140/-



As per Saint George Baba Ameyaji University,  
Antravati Syllabus

A TEXT BOOK OF  
**ZOOLOGY**

For B. Sc., Third Year, Semester - VI  
(Molecular Biology and Biotechnology)

- AUTHORS -

**Dr. Nagesh S. Labhsetwar**  
M.Sc., Ph.D.  
B. D. Ash, K. D. Commerce and  
D. P. Science College, Ojha,  
Dist. Yavatmal

**Dr. Pravin M. Moharale**  
M.Sc., Ph.D.  
Dr. B. D. Bahadur Ash and  
Science College, Nandgaon,  
Dist. Akola

**Dr. Mahesh S. Thakare**  
M.Sc., Ph.D., NET, JRF/NET Fellow (JRF)  
Government Vaidya Institute of Science  
and Research, Umeshgaon,  
Dist. Amravati

**Dr. Sandhya M. Ghote**  
M.Sc., Ph.D.  
Gopikashi Science College,  
Meharshi Prasad,  
Umeshgaon, Dist. Yavatmal

**Dr. Marandee A. Manekar**  
M.Sc., Ph.D., NET (JRF) SET (JRF)  
Maharaja Prasad Ash and Science College,  
Dahanu, Dist. Akola

**Dr. Sagar D. Usavalka**  
M.Sc., Ph.D.  
Indira Gandhi Kulkarni Mahavidyalaya,  
Rajapur, Dist. Akola

- EDITORS -

**Dr. Rajeshkumar J. Gulkhane**  
M.Sc., M.Phil., Ph.D.  
C. K. S. S. P. Jyoti Mahavidyalaya,  
Kamga Lad, Dist. Washin

**Dr. P. H. Rohankar**  
M.Sc., Ph.D.  
Government Vaidya Institute of  
Science and Research, Antravati  
Dist. Amravati

**Dr. Ghansh K. Dakhwar**  
M.Sc., Ph.D., JRF/NET Fellow (JRF)  
Government Science College,  
Maharshi Prasad, Umeshgaon,  
Dist. Yavatmal

**B.Sc.**

Dnyanpath Edition

**OUR TITLES**

A Text Book of Zoology  
For B.Sc. First Semester

A Text Book of Zoology  
For B.Sc. Second Semester

A Text Book of Zoology  
For B.Sc. Third Semester

A Text Book of Zoology  
For B.Sc. Fourth Semester

A Text Book of Zoology  
For B.Sc. Fifth Semester

A Text Book of Zoology  
For B.Sc. Sixth Semester

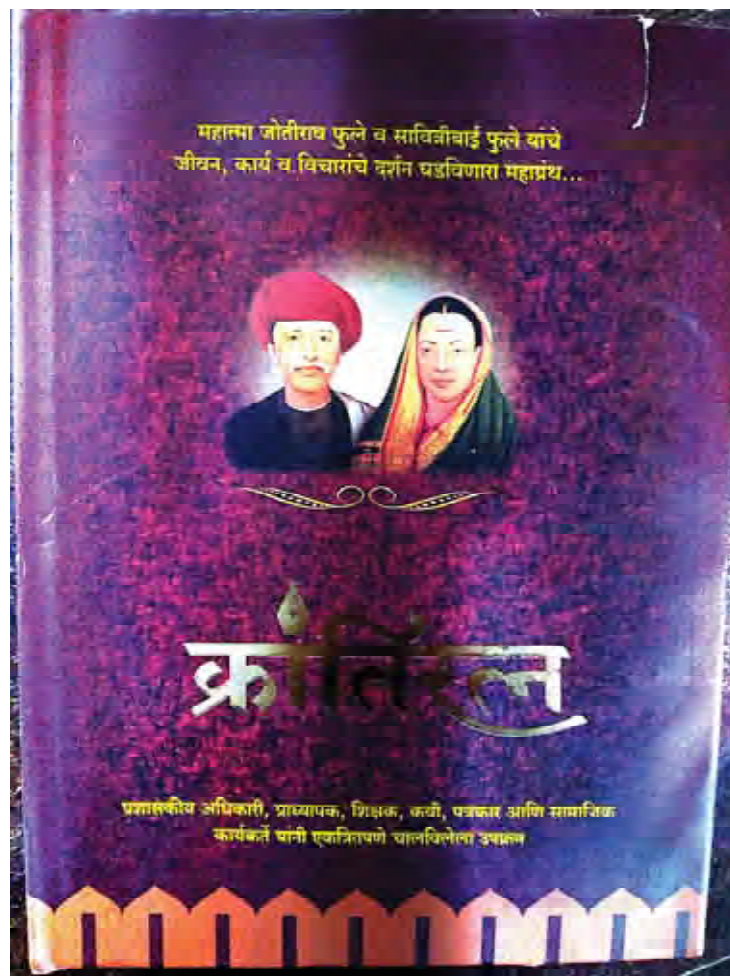


**DnyanPath**  
ISO 9001:2015

₹ - 140/-



Maharashtra - Delhi - Gujrat - Chhattisgarh - Telangana - Bihar



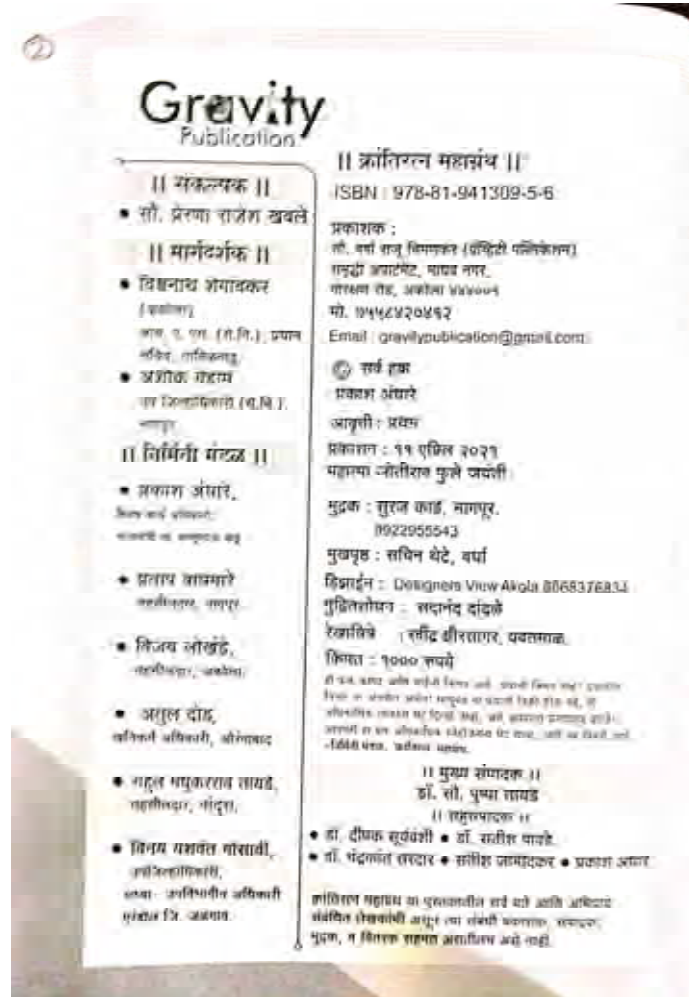
महात्मा जोतीराव फुले व सावित्रीबाई फुले यांचे  
जीवन, कार्य व विचारांचे दर्शन घडविणारा महाग्रंथ...



# क्रांतिराज

प्रजासत्ताकीय अधिकारी, प्राध्यापक, शिक्षक, कवी, पत्रकार आणि सामाजिक कार्यकर्ते यांनी एकत्रितपणे चालविलेल्या उपक्रम

Scanned with CamScanner



## Gravity Publication

### ॥ संकल्पक ॥

- सौ. प्रेरणा राजेंद्र खवले

### ॥ मार्गदर्शक ॥

- दिग्विजय शंकादकर  
(संयोजक)
- डॉ. ए. एम. (ए.वि.), प्रफा  
अविनाश, ललितकला
- अशोक शंकर  
एन डिप्लोमाकार (ए.वि.),  
नागपूर

### ॥ निर्मिती मंडळ ॥

- प्रकाश अंगारे,  
डिप्लोमा संशोधक,  
सावली व नागपूर जिल्हा
- प्रताप वासुदेव  
कवीरकर, नागपूर
- विजय लोखंडे,  
संशोधक, अकोला
- अतुल दोंड,  
संशोधक अधिकारी, अकोला
- महेश मधुकरराव सायबे,  
संशोधक, नांदेड
- विभव महावंत मोसावी,  
संशोधक अधिकारी,  
अकोला - अतिथितीय अधिकारी  
मुंबई वि. अकोला

### ॥ क्रांतिराज महाग्रंथ ॥

ISBN : 978-81-941309-5-6

प्रकाशक :  
सौ. रवी रानू किणकर (द्वितीय पत्रिकाकार)  
राष्ट्रीय अकादमी, घाणव नगर,  
महाराष्ट्र, अकोला 432004  
फोन : 09422955543  
Email : gravitypublication@gmail.com

### ॥ सर्व हक्क

प्रकाश अंगारे

आपूर्ती : प्रकाश

प्रकाशन : ११ एप्रिल २०२१

महात्मा जोतीराव फुले जयंती

मुद्रक : सुरज काई, नागपूर.

0922955543

मुखपृष्ठ : सविन थेटे, बर्धा

डिजाईन : Designers View Akola 8068378834

मुद्रितस्थान : सदानंद दांडे

रेखाचित्रे : रवींद्र शीरगाकर, घवतगाव.

किंमत : १००० रुपये

टी.डी.ए. वॉरर आणि कॉपी राईटर्स असे. अकोला (महाराष्ट्र) प्रकाश  
होवा व अकोला असेल नागपूर व अकोला (महाराष्ट्र) वॉरर असे, वॉरर  
अकोला (महाराष्ट्र) वॉरर असे, वॉरर अकोला (महाराष्ट्र) वॉरर असे,  
अकोला व वॉरर अकोला (महाराष्ट्र) वॉरर असे, वॉरर अकोला (महाराष्ट्र) वॉरर असे,  
अकोला वॉरर अकोला (महाराष्ट्र) वॉरर असे.

॥ मुख्य संपादक ॥

डॉ. सौ. पुष्पा सायबे

॥ सहायक संपादक ॥

• डॉ. दीपक सुंदरगौरी • डॉ. सतीश पावळे

• डॉ. भद्रनाथ तारदार • सतीश जगदादकर • प्रकाश अंगारे

क्रांतिराज महाग्रंथ हा पुस्तकातील सर्व वरील अधिकारी  
संशोधक लेखकांनी आणून त्या लेखी प्रकाशन, संपादन,  
मुद्रक, व शिक्केंत सादरपणे आणविलेले आहे.

Scanned with CamScanner

**II अग्रजातिनाम II**

क्र.	विषय	लेखक	पान क्र.
१३	सवित्रीसोबतीची सोबतपास	डा. हरी नरके	६३
१४	सी शिवाणाचा आचरनक (जोतिषांचा वास्तव)	प्रतिभा इंगोले	६४
१५	महात्मा फुले 'सामाजिक प्रभाव' : एक आत्मचरित्र	विश्वनाथ अशोक बा. गेड्याम	६५
१६	बुधच्या सल्ल्याचा महात्मा फुले आपला कार्याची सावली	विश्वनाथ शेगांवकर आय. ए. एस. (सी. मि.)	६६
१७	महात्मा जोतीराव फुले व राष्ट्र संकल्पना	उमेश चौधरी	६७
१८	'मातंगांचा हा एक' महात्मा फुले यांचे अखंडातून दिलेले शिक्षण	डॉ. संध्याता दत्तात्रय शेडगे	६८
१९	एक १११ महात्म्यांचा	डॉ. श्रीकृष्ण राजल	६९
२०	महात्मा फुलेची सांख्यिक संकल्पना	प्रभाकर डॉ. यशवंत खडसे	७०
२१	महात्मा जोतीबा फुलेना जपिपेत असलेली विशेष प्रकृती व आजची विज्ञान	डॉ. युष्म सुभाष तावटे	७१
२२	फुले - अमेरिकांशी कलातुली	डॉ. सतीश पावडे	७२
२३	महात्मा फुले यांचे सामाजिक व शैक्षणिक कार्य	पा. डॉ. दीपक सु. सुर्वेवली	७३
२४	महात्मा जोतीराव फुले यांची आणि सोबतीची	डॉ. प्रल्हाद तुलेंकर	७४
२५	फुले यांचा जणू आणि जतिवपतीचा विज्ञान	डॉ. प्रदीप अणालाडे	७५
२६	महात्मा फुले यांचे शैक्षणिक प्रयोग आणि सामाजिक प्रयोग	पा. डॉ. राजेंद्र वाटणे	७६
२७	श्रीगुरु शिवाजी सवित्रीसोबती	पा. डॉ. राजेंद्र भुडे	७७
२८	सामाजिक परिवर्तनाचा प्रयत्नांक महात्मा जोतीराव फुले	पा. डॉ. प्रभात जळगे	७८
२९	महात्मा जोतीराव फुले यांच्या साहित्यातून नव्य शैल्याचा विकास दृष्टिकोन	डॉ. निशा शेंडे	७९
३०	विदर्भातील सामाजिक जल्लो आणि जल्लोकार	डॉ. अशोक चौधरे	८०
३१	महात्मा फुले यांचा सामाजिक अपभ्रंशपूर्ण प्रभाव	डॉ. यशवंत बा. शिवादिने	८१
३२	भारतीय समाजशास्त्रातील प्रमुख हस्त लिपि...	पा. डॉ. एच. आर. इंगळे	८२
३३	सवित्रीसोबती फुले यांची कविता	पा. डॉ. अशोक. न. पांडुरंगकर	८३

क्र.	विषय	लेखक	पान क्र.
३४	महात्मा जोतीराव फुलेंचा वैज्ञानिक दृष्टिकोन	राहुल मधुकरराव कावडे	८४
३५	जल्लो या साहित्यासोबती फुले आणि जल्लो	सी. ए. श्याम	८५
३६	शिवाण आचरन साहित्यासोबती	प्रभाकर अनिल शिंदे	८६
३७	सवित्रीसोबती फुले यांचे साहित्यप्रदर्शन	पा. प्राणेश महेश्वर कावडे	८७
३८	महात्मा फुले : सामाजिकवाद	डॉ. गोविंद महादेव गावडी	८८
३९	सामाजिकशास्त्रातील महात्मा जोतीबा फुले यांचा विचाराने प्रासंगिकता : एक प्रस्तावनात्मक अभ्यास	डॉ. लक्ष्मण का. जल्लो	८९
४०	जल्लोसोबती जोतीराव फुले यांचा सामाजिक सुधारणा विषयक दृष्टिकोन	डॉ. प्रकाश तुकाराम शिंदे	९०
४१	जल्लो-यांचे कौशल्य : महात्मा फुले	डा. डॉ. नरेश लक्ष्मण इंगळे	९१
४२	सामाजिकशास्त्रातील साहित्यासोबती	सतीश उमादेकर	९२
४३	महात्मा जोतीराव फुले शैक्षणिकविषयक विचार आणि कार्य	पा. डॉ. राजेश चमोली आडे	९३
४४	समाज जल्लोसोबती महात्मा जोतीबा फुले	डा. डॉ. विनायक वि. तावडे	९४
४५	राष्ट्रात्मक समाज व्यवस्थेविषयक शेंडे ; जोतीराव जन्म साहित्य	रमेश एन. शेंडेकर	९५
४६	सर्वज्ञ मानवभूतीचा महाप्रयोग (१)	डा. डॉ. विनायक गावडी	९६
४७	सवित्रीसोबती फुले : आधुनिक सी लिपि कवितेचा आद्य कर्माणि	डॉ. कविता उमादेकर	९७
४८	जल्लो-जल्लोसोबती : जोतीराव फुले यांचा दृष्टिकोन	डॉ. प्रदीप चव्हाण	९८
४९	महात्मा फुले यांचे शैक्षणिक विचार	पा. सवित्री के. गावडे	९९
५०	महात्मा फुले यांचा शैक्षणिक विचार	डॉ. संध्याता शिंदे	१००
५१	फुलेसोबती : सामाजिकशास्त्रातील महात्मा	डा. डॉ. दीपकराव गा. कावडे	१०१
५२	महात्मा फुले आणि गुलामगिरीतील शिक्षण	डा. डॉ. दीपकराव गा. कावडे	१०२
५३	सामाजिक प्रभाव : महात्मा जोतीबा फुले	विनायक किशोरराव भुवा	१०३
५४	शुद्धत प्रयोगकार : फुले सामाजिक शिक्षण शैक्षणिक दृष्टिकोनातून	विनायक राजाराम शिंदे	१०४
५५	महात्मा जोतीबा फुले यांचा सांख्यिक विचाराने आचरन	पा. डॉ. चर्चा जल्लोसोबती शिंदे	१०५
५६	महात्मा जोतीराव फुले आणि जल्लोसोबती	डा. डॉ. विनायक शिवाजी शिंदे	१०६















A TEXT BOOK OF  
**SIMPLIFIED ZOOLOGY**  
Volume I

M.Sc. SEMESTER - I



Paper I : Animal Structure and Function : Non chordate  
Paper II : Animal Structure and Function : Chordate



Copyright © DnyanPath Publication, Amravati (INDIA)

No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise or stored in a database or retrieval system without the prior written permission of publishers. This edition can be exported from India only by the Publishers.

A TEXT BOOK OF  
**SIMPLIFIED ZOOLOGY**  
Volume - I

M.Sc. SEMESTER - I

The edition published in 15 August, 2021

Edition : First, September 2019  
Reprint, August 2020  
Second, November 2021

ISBN : 978-93-87278-57-8

**DnyanPath**<sup>®</sup>  
Publication  
ISO 9001 : 2015



Reg. Office : FTS-A, Block C, First Floor, Venus Plaza, Shyam Naka, V.M.V. Road,  
Amravati - 444603 (Maharashtra)  
Our Network : Maharashtra, Delhi, Gujarat, Chattisgarh, Telangana, Bihar  
Web site : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)  
Contact us : [dnyanpathpub@gmail.com](mailto:dnyanpathpub@gmail.com)  
Phone : 09660353712, 092502237806

Printed at : Shri Gaurishri Printers, Amravati,  
Maitama Fair Bazar, Shyam Naka,  
V.M.V. Road, Amravati - 444603 (Maharashtra)

Price : ₹ 350/-

# A TEXT BOOK OF SIMPLIFIED ZOOLOGY

Volume - I

M.Sc. SEMESTER - I

(As Per Saint Gadge Baba Amravati University's Syllabus)

## - EDITORS -

Prof. Dr. D. S. Dalvi  
B. A. Sci. S. M. E. Commerce  
and S. S. K. R. Science College,  
Mumbai

Dr. R. A. Guhane  
S. S. K. R. Jaiin Mahavidyalaya,  
Karnis (Lil)

Dr. P. M. Mahade  
Shri. Dr. R. G. Bahad Arts  
and Science College,  
Murtizapur

## - AUTHORS -

Dr. A. K. Patil  
K.P.S. Science and Girls Arts,  
Commerce College,  
Ghatga

Dr. V. T. Tattarpale  
Vajra Bhumi Mahavidyalaya,  
Amravati

Dr. A. P. Gharjan  
Shri. Dr. R. G. Bahad Arts  
and Science College,  
Murtizapur

Dr. H. V. Wanjari  
B. A. Sci. S. M. E. Commerce  
and S. S. K. R. Science College,  
Mumbai

Dr. A. B. Vavale  
Jaiin Nani Arts, Commerce and  
Science College,  
Bardoli Taluk

Dr. J. D. Dhole  
Shri. Shivaji Science College,  
Amravati

Dr. M. D. Yashwanth  
Government Mahila Mahavidyalaya  
of Science and Humanities,  
Aurangabad

Dr. D. K. Dabhadkar  
G. S. Gawande Mahavidyalaya,  
Umakhed

Dr. S. M. Chitambar  
G. S. Gawande Mahavidyalaya,  
Umakhed

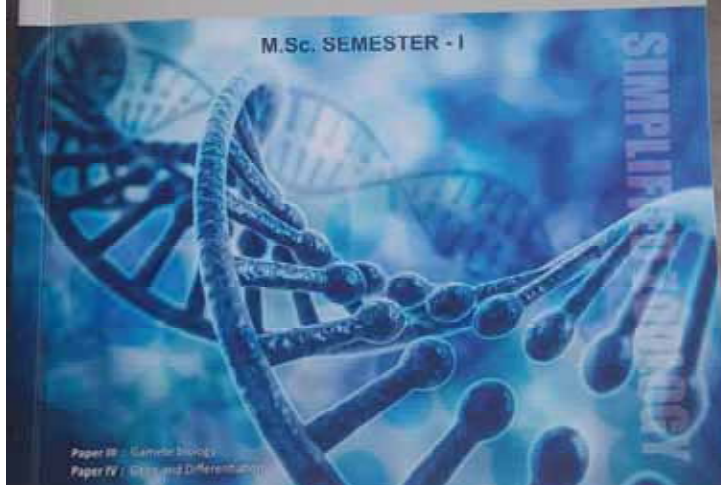
Dr. P. R. Joshi  
Shri. Dr. R. G. Bahad Arts  
and Science College,  
Murtizapur

**DnyanPath**  
Publications  
Since 1982  
ISO 9001 | 2015

# A TEXT BOOK OF SIMPLIFIED ZOOLOGY

Volume II

M.Sc. SEMESTER - I



Paper III - General Zoology  
Paper IV - Cells and Differentiation

  
DnyanPath  
Publications

Copyright © DnyanPath Publication, Amravati (M.S.)

The publisher and author accept no responsibility for any loss or damage to the contents, printed or otherwise, during the process of printing or distribution or any other cause. The publisher and author accept no responsibility for any loss or damage to the contents, printed or otherwise, during the process of printing or distribution or any other cause.

## A TEXT BOOK OF SIMPLIFIED ZOOLOGY

M.Sc. SEMESTER - I

Volume - II

The edition published on 15 August, 2021

Edition : First, September 2019,  
Reprint, August 2020,  
Second, November 2021

ISBN : 978-93-87278-54-5

**DnyanPath**<sup>®</sup>  
Publication  
First Edition 2015  
ISBN 9001 : 2015



**Reg. Office** : FFS-5, Block C, First Floor, Venu Plaza, Mangar Yash Vastu Road,  
Amravati - 444002 (Maharashtra)  
**Our Network** : Maharashtra, Delhi, Gujarat, Chhattisgarh, Orissa, Jharkhand  
**Visit us** : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)  
**Contact us** : [dnyanpathpub@gmail.com](mailto:dnyanpathpub@gmail.com)  
**Phone** : 08603357711, 09500257606

Printed at - Sri Gauridev Printers, Amravati,  
Mishra Park Road, Mangar Yash Vastu,  
Vastu Road, Amravati - 444002 (Maharashtra)

Price : ₹ 400/-

## A TEXT BOOK OF SIMPLIFIED ZOOLOGY

Volume - II

M.Sc. SEMESTER - I

(As Per Sant Gadge Baba Amravati University's syllabus)

### - EDITORS -

Dr. V. T. Kantarpale  
Vidya Bharti Mahavidyalaya,  
Amravati

Dr. A. P. Chavan  
Shri. Dr. R. G. Rathod Arts  
and Science College,  
Munzapur

Dr. R. S. Joshi  
Shri. Dr. R. G. Rathod Arts  
and Science College,  
Munzapur

### - AUTHORS -

Prof. Dr. D. S. Dabhade  
B. K. Arts, Shri. M. K. Commerce  
and Shri. S. R. Science College,  
Warananagar

Dr. R. A. Gujjare  
S. S. S. K. R. Inam (Mahavidyalaya),  
Karnaj (Lad)

Dr. A. K. Patil  
S.P.M. Science and Gillan Arts,  
Commerce College,  
Ghatang

Dr. H. V. Wargan  
K. A. Arts, Shri. M. E. Commerce  
and Shri. S. R. Science College,  
Warananagar

Dr. J. D. Dhote  
Shri. Shivaji Science College,  
Amravati

Dr. P. M. Makode  
Shri. Dr. R. G. Rathod Arts and  
Science College,  
Munzapur

Dr. A. M. Vairave  
Gulam Nabi Azad Arts, Commerce and  
Science College,  
Beyshi Taluk

Dr. V. G. Thakare  
Government Vidarbha Institute  
of Science and Humanities,  
Amravati

Dr. D. K. Dabhadkar  
G. S. Gowande Mahavidyalaya,  
Umardhed

Dr. S. M. Chede  
G. S. Gowande Mahavidyalaya,  
Umardhed

**DnyanPath**<sup>®</sup>  
Publication  
First Edition 2015  
ISBN 9001 : 2015

As per Sant Gadge Baba Amravati University  
Amravati Syllabus

MCO's in  
**BOTANY**

For B.Sc., First Year, Semester - I  
(Diversity and Applications of Microbes and Cryptogams)

**Authors**

- Dr. Prashant V. Anasane
- Dr. Rupali P. Shirwat
- Dr. Sanjay M. Dondhale
- Dr. Swapnil E. Mahamune
- Dr. Mangesh J. Dugawal
- Dr. Yugandhara Rajgure/Gulhane

**Editors**

- Dr. Prashant Y. Anasane
- Dr. S. V. Surve



DnyanPath  
PUBLICATION

Copyright © DnyanPath Publication, Amravati (INDIA)

No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, stored in a database or retrieval system without the prior written permission of the publisher. This edition can be exported from India only by the Publisher.

MCO's in Botany for B.Sc., First Year, Semester - I  
(It is Diversity and Applications of Microbes and Cryptogams)

Published by the DnyanPath Publication (INDIA)  
The edition published on 1 May, 2021

ISBN 13 : 978-81-952191-9-3

**DnyanPath**  
Publication  
ISO 9001 : 2015

Reg. Office : TFS-A, Block-C, First Floor, Venus Plaza, DnyanNaka,  
Y.M.V. Road, Amravati-444603 (Maharashtra)

Our Distribution : Maharashtra, Delhi, Gujarat, Chhattisgarh, Telangana, Etc.

Visit us : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)

Contact us : [dnyanpathpub@gmail.com](mailto:dnyanpathpub@gmail.com)

Phone : 08660553712, 09303237800

Printed at Shri Gurdatta Printers, Amravati.

Mahima Pule Sankul, Mogaon Naka,  
Y.M.V. Road, Amravati - 444603 (Maharashtra)

Price : ₹. 68/-



As per Sant Gadge Baba Amte's University,  
Aurangabad, Hyderabad

MCQs in

# BOTANY

For B.Sc., First Year, Semester - I

(Diversity and Applications of Microbes and Cryptogams)

- AUTHORS -

**Dr. Prashant V. Anasane**  
M.Sc., Ph.D.  
Associate Professor,  
U. S. Gaverde Mahavidyalaya,  
Dhankot (Dist. Yavatmal)

**Dr. Piyali R. Srinivas**  
M.Sc., Ph.D.  
Assistant Professor,  
Department of Botany,  
Mrs Dr. R. G. Somaiya Science  
College, Marolupur

**Dr. Sanjay M. Doothale**  
M.Sc., M.Phil., Ph.D.  
Associate Professor,  
Department of Botany, B.P. Arts  
& B. Commerce and B.E. Science College,  
Digras, Dist. Yavatmal

**Dr. Deepviji E. Mahamuni**  
M.Sc., M.Phil., Ph.D., MEd.  
Assistant Professor,  
Mrs. Yashoda Institute of Science  
and Humanities, Digras

**Dr. Mangesh J. Dagwal**  
M.Sc., M.Phil., Ph.D., MEd.  
Mild Department of Botany,  
Sant. Kadhwa, Digras, Arts, Commerce  
and Science College,  
Digras (Dist. Yavatmal)

**Dr. Yugandhara Raggaregudhanna**  
M.Sc., Ph.D.  
Assistant Professor -  
Head Department of Botany,  
U.S. Somaiya Arts, Commerce and  
Science College, Chander Bazar

- EDITORS -

**Dr. Prashant V. Anasane**  
M.Sc., Ph.D.  
U. S. Gaverde Mahavidyalaya,  
Dhankot

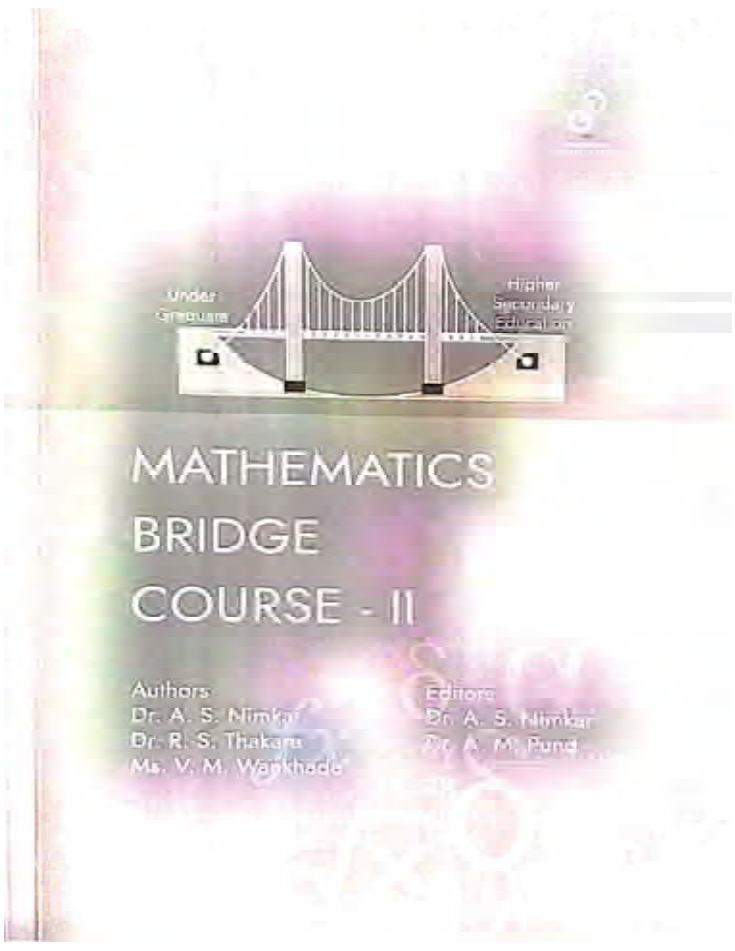
**Dr. B. V. Birva**  
M.Sc., Ph.D.  
U. S. Gaverde Mahavidyalaya,  
Dhankot







Dr. Purnali Prakash Shirvali is working in Department of Botany, Sri Dr. B. G. Redkar Arts and Science College, Murumbur, District Akola (MS) as Assistant Professor. She is teaching plant science since 2009 with specialisation in applied mycology and plant pathology. She is recipient of Maulana Abul Kalam Azad National Fellowship for her Ph. D. work. Her current field of research is related with natural products and plant diversity. She has published 17 research papers in the journals of national and international repute and also 04 job-aided articles in proceedings of various national conferences. She has attended 10 conferences and was awarded for best paper presentation in XXIII Annual Conference of IAAT, Nagpur in 2013. She was also working as editorial board member of a National Journal.



# MATHEMATICS BRIDGE COURSE - II

Authors  
Dr. A. S. Nimkar  
Dr. R. S. Thakare  
Ms. V. M. Wankhade

Editors  
Dr. A. S. Nimkar  
Dr. A. M. Pund

Copyright © 2022, by DnyanPath Publication, Amravati (India)

No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopy, recording, or otherwise or stored in a database or retrieval system without the prior written permission of publishers. This edition can be exported from India only by the Publishers.

**MATHEMATICS  
BRIDGE  
COURSE - II**

Published by the **DnyanPath Publication (India)**

The first edition published in 28<sup>th</sup> May, 2022

ISBN 13 : 978-93-94661-11-0

**DnyanPath**<sup>®</sup>  
Publications  
ISO 9001 : 2015



Reg. Office : FFS -A, Block C, First Floor, Venus Plaza, Shegaon Naka, V.M.V. Road, Amravati - 444 603 (Maharashtra)

Our Distribution : Maharashtra, Delhi, Gujrat, Chattisgarh, Telangana, Bihar.

Visit us : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)

Contact us : [dnyanpathpub@gmail.com](mailto:dnyanpathpub@gmail.com)

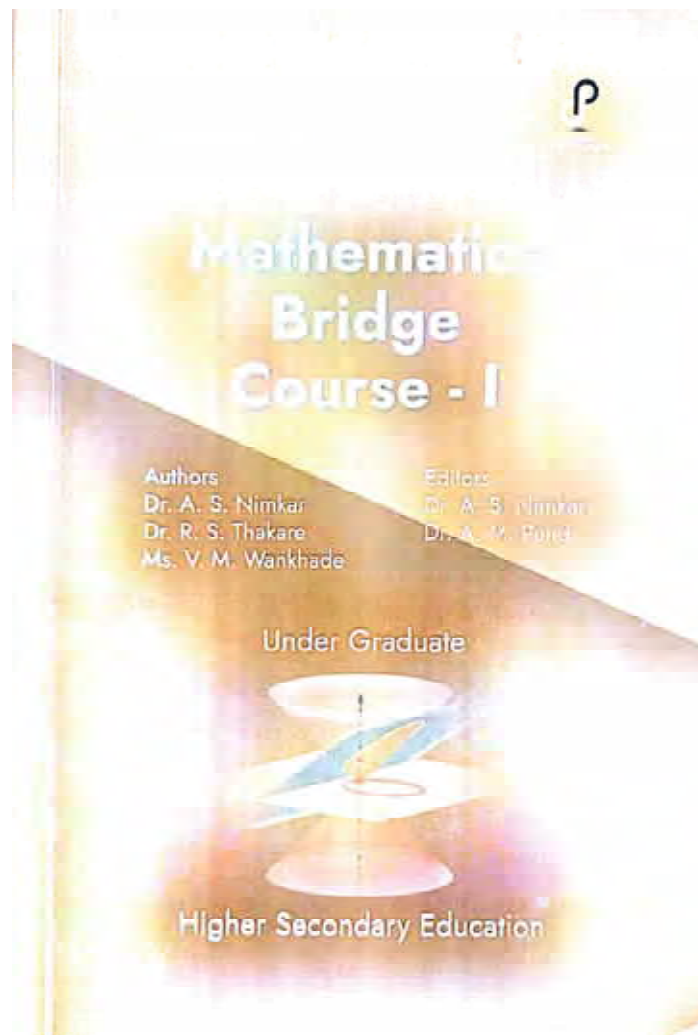
Phone : 08600353712, 09503237806

Printed at Shri Gurudev Printers, Amravati,

Mahatma Fule Sankul, Shegaon Naka,

V.M.V. Road, Amravati - 444603 (Maharashtra)

₹ : 280/-





Copyright © 2022, by DnyanPath Publication, Amravati (India)

No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopy, recording, or otherwise or stored in a database or retrieval system without the prior written permission of publishers. This edition can be exported from India only by the Publishers.

## Mathematics Bridge Course - I

Under Graduate  
Higher Secondary Education

Published by the DnyanPath Publication (India)  
The first edition published in 1<sup>st</sup> March, 2021

ISBN 13 : 978-93-94661-10-3

**DnyanPath**  
Publication  
ISO 9001 : 2015



Visit us  
www.dnyanpath.org

Reg. Office : FFS-A, Block C, First Floor, Venus Plaza, Shagoon  
Naka, V.M.V. Road, Amravati - 444 603 (Maharashtra)

Our Distribution : Maharashtra, Delhi, Gujrat, Chattisgarh, Telangana,  
Bihar.

Visit us : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)

Contact us : [dnyanpathpub@gmail.com](mailto:dnyanpathpub@gmail.com)

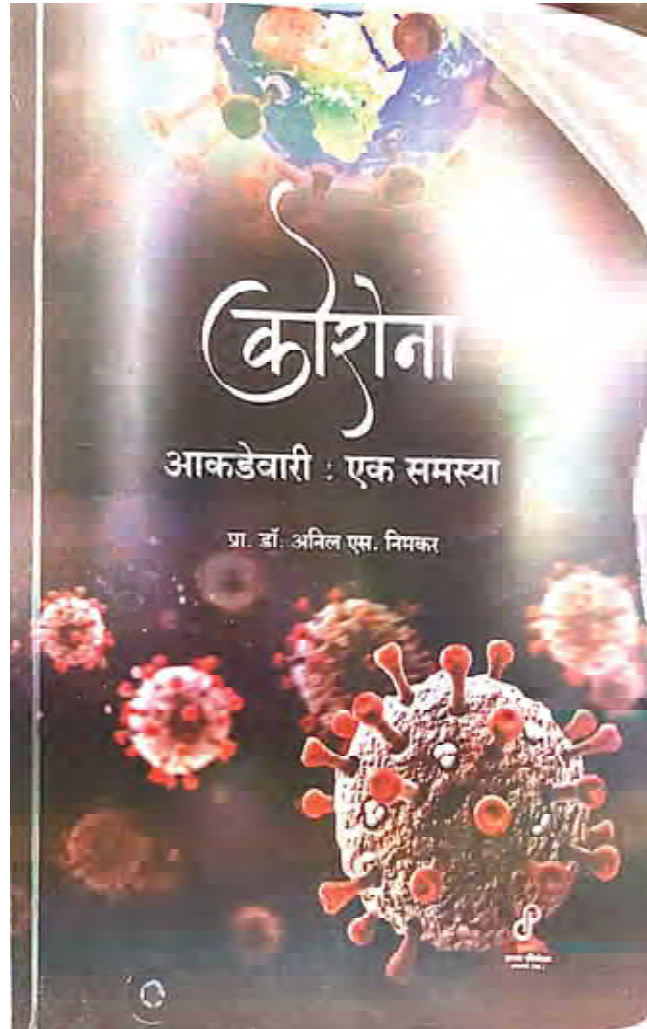
Phone : 08600353712, 09503237806

Printed at Shri Gurudea Printers, Amravati.

Mahatma Fule Sankul, Shagoon Naka,

V.M.V. Road, Amravati - 444603 (Maharashtra)

₹ : 210/-



Copyright © ज्ञानपथ पब्लिकेशन, अमरावती (महाराष्ट्र).

लेखक व प्रकाशकाच्या परवानगीशिवाय या पुस्तकातील कोणताही भाग, पुस्तकाचे नाव, शीर्षक, डिजाईन, छायाचित्रे, मांडणी, पत्रे, नकाशे व आतील कोणताही मजकूर प्रतीत किंवा आंशिक रूपाने भारताच्या कोणत्याही भाषेत फेरबदल किंवा विकृत करून, छापाव्याप्ता प्रचलन करू नये अथवा कोणत्याही नमुन्यात पुनर्मुद्रित करू नये. या प्रकाशनासंदर्भात अनधिकृत कृप्य केल्यास संबंधितांवर भारतीय कॉपीराईट अॅक्टनुसार कारवाई केल्या जाईल.

कोशिका

आकडेवारी : एक समस्या

लेखक : डॉ. अजित एस. निमकर

Published by the DnyanPath Publication (INDIA)

आवृत्ती : प्रथम

प्रकाशन : ०८ नोव्हेंबर, २०२२

ISBN 13 : 978-93-94661-18-9

ISO 9801 : 2015

ज्ञानपथ  
पब्लिकेशन



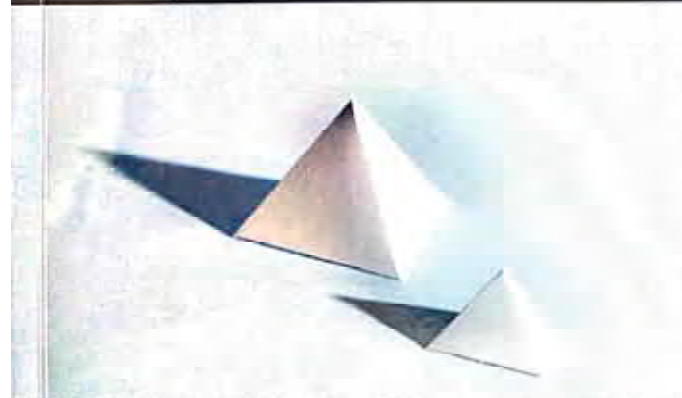
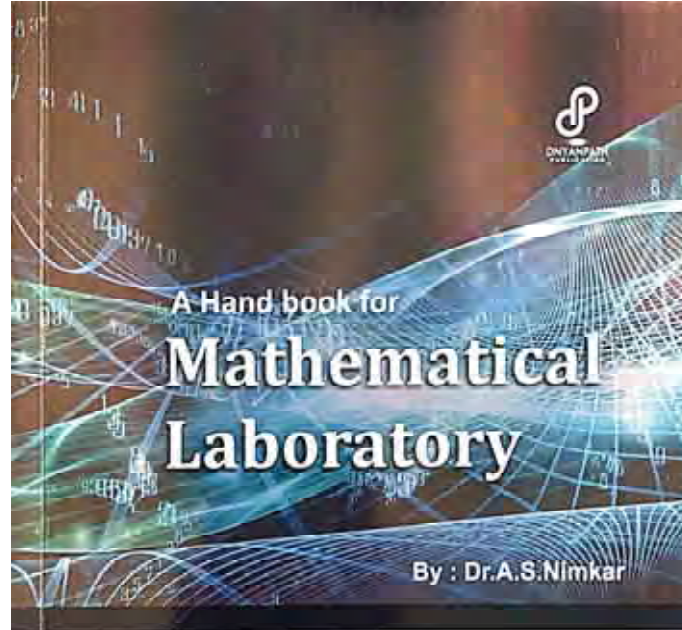
रजि. ऑफिस : एकदमलन-९, बलीक सी, पहिला पाडा, दिवस पहाडा, शेगाव तालुका, जि.म.दि. शे.ग.  
अमरावती - ४४४ ६०३  
वितरण : महाराष्ट्र, दिल्ली, गुजरात, झरीसगढ, हैदराबाद, पटना.  
ई-मेल : [dnyanpathpub@gmail.com](mailto:dnyanpathpub@gmail.com)  
वेबसाईट : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)  
संख्या : ०८९०३५३०१२, ०९५०३२३०८०६

मुद्रक -

डॉ. राजेंद्र प्रिन्टर्स, अमरावती

महाराष्ट्र पुणे संकुल, अजिंठला पठारराशेरा, शेगाव तालुका,  
अमरावती - ४४४६०३

₹ : 300/-



No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopy, recording, or otherwise or stored in a database or retrieval system without the prior written permission of publishers. This edition can be exported from India only by the Publishers.

**A Handbook for Mathematical Laboratory**

Author - Dr. A. S. Nimkar

Published by the **DnyanPath Publication (INDIA)**

The edition published in September 08, 2019

ISBN 13 : 978-81-946855-4-8

**DnyanPath**<sup>®</sup>  
ISO 9001 : 2015



Mahatma Fule Sankul, Infront of Abhiyanta Bhavan,  
Shegaon Naka, V.M.V. Road, Amravati - 444603 (Maharashtra)

Visit us : [www.dnyanpath.org](http://www.dnyanpath.org)

Contact us : [info@dnyanpath.org](mailto:info@dnyanpath.org), [dnyanpathpub@gmail.com](mailto:dnyanpathpub@gmail.com)

Phone : 08600353712, 09503237806

Printed at **Shri Gurudeo Printers, Amravati.**

Mahatma Fule Sankul, Shegaon Naka,  
V.M.V. Road, Amravati - 444603 (Maharashtra)

Price : ₹ 120 /-

## Elements of Calculus (Differential and Integral)

T. M. Karade, Maya S. Bendre, V. P. Kadam.

A. S. Nimkar, K. S. Wankhade, C. D. Wadale.

SONU NILU

Published by Anand Nikh  
5, Bada Con Layout, Gopani Road, Faridkot, Nangra

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form or by any means without the prior written permission of the publisher and authors.

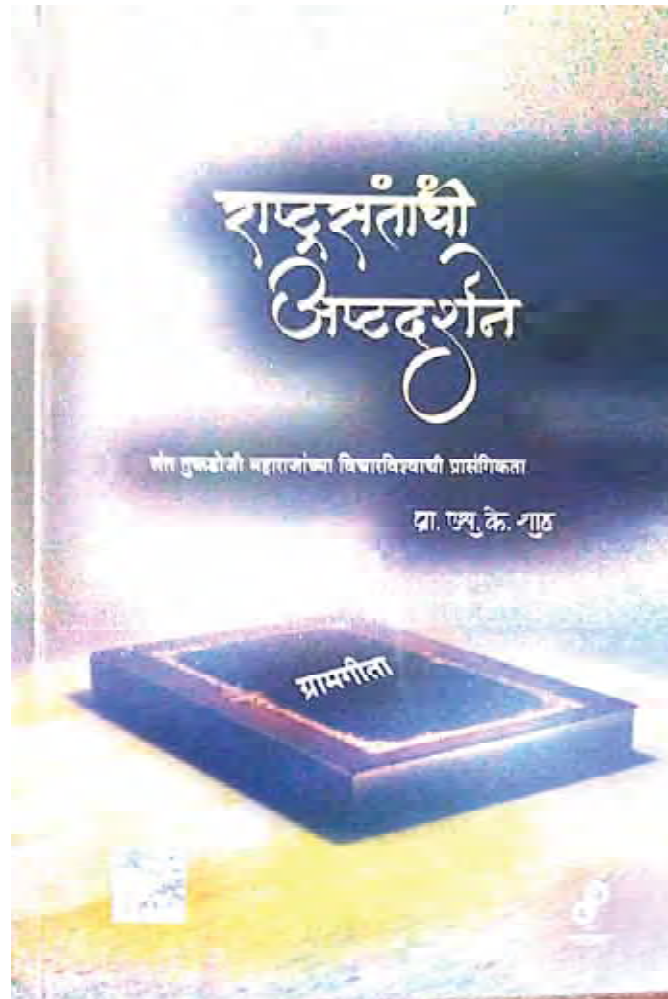
T M Karale, Arya S Beske, V P Kadam, A S Nimkar, K S Wankhede, J D Wankhede  
Elements of Calculus (Differential and Integral)

First Edition: June 2008  
Second Edition: June 2009  
Third Edition: June 2010  
Fourth Edition: July 2011  
Fifth Edition: July 2012  
Sixth Edition: June 2013  
Seventh Edition: June 2014  
Eighth Edition: June 2015  
Ninth Edition: July 2016  
Tenth Edition: July 2017  
Eleventh Edition: June 2018  
Twelfth Edition: July 2019  
Thirteenth Edition: July 2022

ISBN 978-81-88763-85-9

Price Rs 130

Printed and bound in India by  
Taj Press, New Delhi



# शाब्दसंतापी अष्टदर्शने

संत तुकडोजी महाराजांच्या विद्याविषयकी प्रामाणिकता

- लेखक -

डा. साजिद के. शाह

एम.ए.सी.एन., सेट, गेट

सहायक प्राध्यापक, सात माती विभाग, मुंबई,

सी. डी. आर. जी. एम.ए. कॉम्प्लेक्स, विनायक महाविद्यालय,

वृंदावन, दिल्ली, अखंड.



DNYANPATH  
PUBLICATION

Scanned with CamScanner

लेखक व प्रकाशकाच्या पायावर्गीशिवाय या पुस्तकातील कोणत्या  
भाग, पुस्तकाचे नाव, शीर्षक, डिझाईन, छायाचित्रे, मांडणी, पत्रे, स्वतंत्र व  
आतील कोणताही मजकूर पूर्णतः किंवा आंशिक रूपाने आपताच्या कोणत्या  
भाषेत पेशबद्दल किंवा विकृत करून, छापाण्याचा प्रयत्न करू नये अथवा कोणत्या  
नमुन्यात पुनर्मुद्रित करू नये. या प्रकाशनासंदर्भात अनधिकृत कृत्य केल्यास  
संबंधितास भारतीय कॉपीराईट ॲक्ट नुसार कारवाई केल्या जाईल.

## शाब्दसंतापी अष्टदर्शने

लेखक - डा. साजिद के. शाह

Published by the DnyanPath Publication (INDIA)

आवृत्ति : प्रथम - १४ ऑक्टोबर, २०१९

ISBN 13 : 978-81-916885-3-1

20190817\_2949

ज्ञानपथ  
पब्लिकेशन



www.dnyanpath.in

सदरगृह - दिल्ली - गुलशान - इस्तीलागत - देवश्याद - मंडला

दुबई शाखा : आलगा फ्लोर, संजिवला भवन समोर,  
सैफा माला, अपार्टमेंट - २४४६०३

ई-मेल : dnyanpathpubs@gmail.com

वेबसाईट : www.dnyanpath.in

संपर्क : 9810024300, 0990922200

मुद्रक -

सी. मुन्देश दिवसे, अकरवली

महाला फ्लोर, संजिवला भवन समोर, सैफा माला,  
आलगा माला - २४४६०३

₹ : 110/-

Scanned with CamScanner



# अनुक्रमणिका

- राष्ट्रसंतांचे व्यक्तित्व आणि कर्तृत्व - ०१
- राष्ट्रसंतांचे साहित्यविषयक मौखिक चिंतन - १
- राष्ट्रसंतांचे कृती विषयक चिंतन: कृती संसृतीचा समर्थ आविष्कार - २०
- राष्ट्रसंतांचे आरोग्य विज्ञान सुदृढ जीवनाचा मूलमंत्र - २०
- राष्ट्रसंतांचा वैज्ञानिक दृष्टिकोन संदर्भ अत्याधुनिक युगाचा - ३४
- राष्ट्रसंतांचे धर्मनिरपेक्ष चिंतन: वैदिक शांतीचा सर्वोत्तम पर्याय - ४४
- राष्ट्रसंतांचे स्त्री सक्तीकरण विषयक विचार: उपयुक्तता आजची - ५१
- राष्ट्रसंतांचे ग्रामीणतेचे 'दर्शन': लघुदेश ग्रामीण मास्ताला - ५८
- संदर्भग्रंथ सूची - ६३



राष्ट्रसंतांचे व्यक्तित्व आणि कर्तृत्व - ०१

राष्ट्रसंतांचे साहित्यविषयक मौखिक चिंतन - १

राष्ट्रसंतांचे कृती विषयक चिंतन: कृती संसृतीचा समर्थ आविष्कार - २०

राष्ट्रसंतांचे आरोग्य विज्ञान सुदृढ जीवनाचा मूलमंत्र - २०

राष्ट्रसंतांचा वैज्ञानिक दृष्टिकोन संदर्भ अत्याधुनिक युगाचा - ३४

राष्ट्रसंतांचे धर्मनिरपेक्ष चिंतन: वैदिक शांतीचा सर्वोत्तम पर्याय - ४४

राष्ट्रसंतांचे स्त्री सक्तीकरण विषयक विचार: उपयुक्तता आजची - ५१

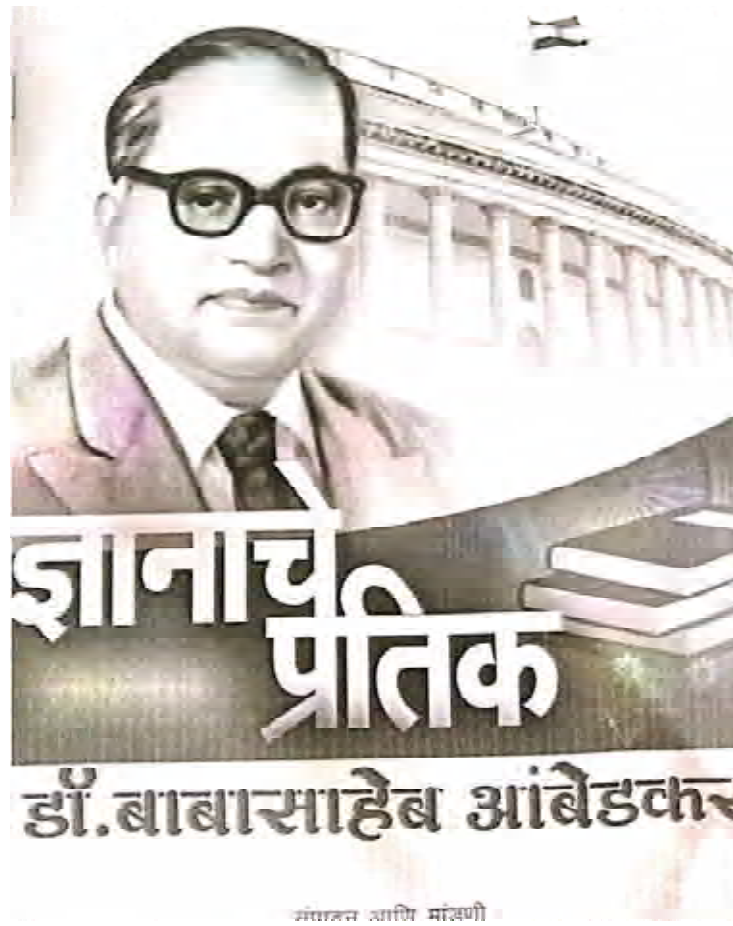
राष्ट्रसंतांचे ग्रामीणतेचे 'दर्शन': लघुदेश ग्रामीण मास्ताला - ५८

संदर्भग्रंथ सूची - ६३

ज्ञानपथ  
वैदिकशास्त्र



मुंबईपथु । अमरावती । विली । गुजरात । धरमपुर । इतरावत । पुरात



संस्मरण आणि मांडणी

Scanned with CamScanner

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या १२९ व्या जयंती वर्षाविमित्त  
स्थापित ५-५५

## ज्ञानाचे प्रतिक डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर

संपादक

प्राचार्य, डॉ. जे. बी. अंजने,  
प्रा. एही. एन. रामटेके,  
डॉ. एस. एस. साळुंके,

प्रकाशक

प्राचार्य, सरदार वल्लभाभाई पटेल कला व विज्ञान महाविद्यालय, वेरुणूर

Scanned with CamScanner







क्यादे ती संशुद्धता घराबी समुद्रुती आहे. प्रता त्यांचे विचार होत. म्हणून त्यांनी समाजसुधारणेच्या बदलत्या विचार मांडलेले आहे. ज्यासाठी दृष्टीगोचर प्रयत्न सुरु चालले करू होते. टांगलेले दलिताना त्यांचे जिविताने व साने, जिविताने आणि आत्मजापच देण्यासाठी ही बाबासाहेब अंबेडकर जाहाच्या किनाडीची विचारावेताला परंतु तीचालीक तंजणे करण करणाल. एक नवे मानव मुबतीचे तत्परतन बाबासाहेबांच्या स्थाने विज्ञानात बदलात प्रस्थाप आहे.

**शिक्षण हे समाजपरिवर्तनाचे प्रभावी शस्त्र:**

शिक्षणाने समाजसाला आपले बदोल्प व दुष्कांची जाणीव होते. समाजातील बदलून समाजाला स्वत्वाचा जाणीव घ्यावी यासाठी डॉ. बाबासाहेब अंबेडकरांनी शिक्षणाचे महत्त्व समाजात विषय केले. शिक्षण हे जाणिवीचे रूध आहे. ते जो भाऊ कोण जो समान जाणवतावा सुदगुल्या शिक्षण साकार नाही. जसे ते समाज कोणाचा तसेच जो फक्त शिवाणापासून अंधित आहे, त्याचा आघाडीने समत. प्राथमिक शिक्षण हे सर्वे शिक्षणात यत्न आहे. म्हणून हे शिक्षण अतिशय दर्जादार व गुणवत्तेचे असावे. असे ह्यांचे मत मात होते. प्राथमिक शिक्षणाचे उच्च असे असते पाहिजे की, मुळात किंवा मुळाची उच्चत माळेने उच्चत झाली की, तो किंवा तो पूर्णपणे सुशिक्षित, माहितीपूरा व गुणवत्ता काळ काळाने त्जो पडतो. शासनाने यासाठी तसा द्यायला हवे. त्याचे म्हणणे होते की, समाजाच्या सर्वे स्तरापर्यंत शिक्षण नेते पाहिजे. शिक्षण यत्न झाल्याने समाजातील बांधिलक्यांचे समाजत ही व्यक्तीला घांगते आणि वाईट यातील फरक समजायला लागतो. प्रजा, शीत आणि काणा हे गुण प्रत्येकाच्या अंगी आणण्यासाठी शिक्षणाची गरज त्यांना प्रतिपादन केलेली आहे. माळेने मुळात केवळ काराखणी सिक्कू नवे, तर मुळाची जसे सुसंस्कृत व गुणवत्तात्मक बनवावी. समाजाहिताचे या ज्ञानघानत मुळांनी आपली सामाजिक जातिवर्गीची कर्तव्यी करण व समाजाचे पार पाडलेले असे शिक्षण गरजेचे. सोळा म्हणजे उदार सामाजिक व कर्तव्यवत्ता जाणीव बनविणारे करवावे आहेत. याचे मान या प्रक्रियेत आम घेणाऱ्यांनी ध्यानी घ्यावे.

शिक्षणापासून अंधित राहिलेलेच समाजातील बदलून घेण्यासाठी डॉ. बाबासाहेब अंबेडकर जती जाणवता समुद्रुताना सोसायती. जो द्यायला १९५६ साली काळा, त्यांचे मुबुद्धेय तिकुने नसते व औरंगाबादला एमिडि महाविद्यालय सुरु केले. एमिडि व समाजातील हेतु समाजात ही शिक्षण होत, जसे ते सातीत. त्यांच्या वैधानिक उपकरणातून आम समाजा- बाबा साहेब शिक्षण ऐक्य वाईट पडलात. एमिडि व नवे तर त्यांच्या वैधानिक उपकरणात सारे गुणवत्ता शिक्षण आणो आणो घडित बाबा शिक्षणाच्या वाईट जालत जातेत आहे व. बाबासाहेब अंबेडकरांनी समाजाला शिक्षणाचा वास्तविकता हे गुणवत्ता सांगिते आहे. डॉ. बाबासाहेब अंबेडकरा हे बदलणाऱ्या समुद्रुतलेपणे होते. भारतीय न्यायशास्त्र, वास्तवशास्त्र, पंचांगशास्त्र, तत्त्वज्ञ आणि समाजसुधारक होते. त्यांनी प्रसित बौद्ध फलकालीन वेराण दिली आणि जाणुधुधु (दुजिता) लोकविकसक होण्यात सामाजिक वेदसात नष्ट करणाऱ्याची फलकालीन उभारली, लल्ल- लल्लोलीक आणि समाजसुधारका इकराचे समर्थन केले. ते विदितवासीत जाणाल समुद्रुत, उच्चतर भारताचे पहिले कायदासमी, भारतीय संविधानचे सिल्लकार आणि भारतीय बौद्ध धर्माचे मुद्रुतवर्गीयक होते. अशा सर्वे शब्दांत त्यांचा जीव काता वेईत.

**जातिरंधाचा विषयक सिद्धांत:**

जोमडिया विद्वानांच्यातून १९६६ साली डॉ. ए.ए. सोहनविद्वाने जती समाजसुधारक विषयक भरितवादात जती वेगवेगळी शीमरात जांबेडकरांचा वेगळीने जती आदारीत जती. त्यांचे उमत, किंवात आणि कायदेविकला या विषयात उभारवतात तिले ताल संकेतक हे काळ २५ वर्षांचे होते. अंबेडकरांनी या आधारात लोप पुनितक जातिरंधाचा विषयक जातीत सिद्धांत सांडले. पर्म आणि ज्ञान तसा मानवधर्म आले, तर निकटवर्ती हीत. यासाठीचे ते उभार होलात. बंदिस्त केलेली, मोडवलात वर्म म्हणजे जत. जातिरंधा मगूवे विधीन केले हे ही जांबेडकरांचा मान्य सधने. अंबेडकरांच्या मतानुसार, समुने जातीत कायदा जाणित सती त हे क- रावता सधने. समुद्रुती विद्वाने सर्व जातिरंधात परिणतात होला. समुद्रुता

मद्रासे उपविभागात असलेल्या कायदाद्वारा नियमित करणारे. त्यांना तत्कालच आणि पारंपरिक अधिकाऱांक फक्त करत दिले जाणेसाठी. 1940 च्या एडिक्ट ऑफ गव्हर्नर इन्डिअन प्रोव्हिडेंट अंतर्गत जाहीर विधानाच्या तर्फीत काँग्रेसीयनरच्या मुलाखती नुसार अक्टोबरातील '40 च्या शतकातील पेशवरीतील विजयाच्या दिवशीही केले. अक्टोबरातील कायदा संकल्पनेची विविधता कालांतराने अतिशय प्रचलित वला. कायदा ही बलविशाली- बला अडवणूक नाही आणि जैतवीर्य वला ही कौशल्याची अडवणूक नाही. व्यक्तीचे बळ जल अर्थीय तयार करते. कुठ कुठानीच्या अडवणे नको तर, जन्मानुसार किंवा अर्ध-वडीलसक्या राजकीय स्थानानुसार करते. हा जन्मावर आधारित पापपागत सिद्धांत हाजरी वर्षांचाच पालत आलेला होता. या परंपरेच्या जात्यात बहुजन समाज विद्यमानविद्या विस्तार जात होता. चाही जालीय बाबासाहेबांना हाजरी होती. भारतात निर्माण झालेल्या जातीसंस्थेच्या या सिद्धांतात समजातून टोप्याचे बळ केले. डॉ. बाबासाहेब अंबेडकर आपल्या जाहीरीय विमुक्तता (Ambedkar's caste) या ग्रंथात म्हणतात, जातीभेदाचा धर्मीय कवडीचा मुद्दा संबंध नाही. ही वषा अमृत तिथा उगम मला माहीतही नाही आणि माझ्या अत्यात्मिक भुकेच्या शक्तीसाठी तो माहीत करत द्यावा चाही मला चाही गरजही वाटली नाही. परंतु हे मला मला समजते की, ही प्रथम अध्यात्मच्या व शब्दाच्या दोषांच्याही अकस्युद्वारा अत्यंत घातक आहे. वर्ण आणि अश्वम या अशा संस्था आहेत की, जातीपर्येची त्यांचे कसतेच सावरसुतक नाही. डॉ. बाबासाहेब अंबेडकरांचे आपल्या देशातील जातीप्रथेच्या उत्पत्तीला घेऊन मद्रा अध्येयन झालेले होते.

**अस्पृश्यतेच्या विरुद्ध संघर्ष:**

बाबासाहेब अंबेडकरांनी अस्पृश्यतेचे दाहक यदके जन्मलाच अनुभवाचे होते. जन्म-प्रथमा अस्पृश्यतेचा अनुभव त्यांना आलेला होता. बाबासाहेबांनी सार्वजनिक अर्थी अर्थीय अस्पृश्यतेच्या विरुद्ध संघर्ष करत सुरु केले. डॉ. बाबासाहेब अंबेडकर आपल्या अमरीता बला या वषात म्हणतात, ज्याप्रमाणे पणत्याचा पैक समुद्राच्या पणत्यात हाकला असताना त्याच साय हात, तसा भाषणक्षया तो वेळक समाजात राहिला म्हणून त्याचा साय हांडू कळत नाही. त्याचे जीवन स्वतंत्र असते. त्याचा जन्म समाजाच्या सेवेकरीता मरून स्वअन्वतीकरता आहे. या एकाच कल्पनामुळे सुधारलेल्या सध्यात एका मानसाला दुसऱ्या भाषणाला अत्यंत नुकत करत देवत वेत नाही. ज्या धर्मीय उत्पत्तीला वाधान्य नाही, तो धर्म मला जायच हांडू वागत नाही.

**महाडचा सत्याग्रह:**

बाबासाहेबांनी महाड येथील चवदार तळ्याचा सत्याग्रह करून अस्पृश्यतेविरुद्ध आपली लढाई जाणवलीच प्रखर केली होती. इ.स. 1930 च्या सुमारास त्यांनी अस्पृश्यताविरुद्ध जातून घळकळ सुरु करण्याचा निर्णय घेतला. त्यांनी विण्याच्या पाण्यासाठी व हिंदू देवळांमध्ये प्रवेशासाठी घळकळी व आघे काढण्यास सुरुवात केली. संपूर्ण देशात बहुसंख्य ठिकाणी अस्पृश्यांना सार्वजनिक पाणवट्यावर पाणी भरण्याचा किंवा विण्याचा अधिकार नव्हता.

4 ऑगस्ट 1923 रोजी ब्रह्मणेतर पक्षाचे नेते सी.के. बोले यांनी मुंबई प्रांताच्या विधिमंडळात एक ठराव पास करून घेतला. त्यानुसार सार्वजनिक शिक्तीत बांधलेली किंवा शासकीय निष्ठांनुसार बनविलेल्या अश्यांनी प्रशासित केली सार्वजनिक शाळा, न्यायमंडले, कायदालये आणि अशाच्या व कां अश्यांमध्ये प्रवेशाची दिवशी, विविध व धर्माद्वारा जाण करण्यास परिषदेने अस्पृश्य इथील परवानगी दिली आहेच काळातुआ महादरत नगरपालिकेने आपल्या तळ्यातील काढण जाके अस्पृश्यांना सुने केण्याची जाहीर केले परतु स्पृश्यांनी अस्पृश्यांना तळ्यातून पाणी काढू दिले नाही. त्यामुळेच भाषणाला त्याचा हक्क



त्यांनी शैल निसे नीजल गुणवत्ती बळिकताय बसवतले अद्वैत शैला घेऊनल्या ह्या; तरीय शैलीय विकाराय करण्यारुही राज्य समजतायुवा विद्वत त्यांनी बायल. धार्मिक समजताय अधिकाय. निळण्यारुही जमराजत घातय करीत अंकायु मंडिरल, पुण्यारुही पळी मंडिरल. नाशिक येथील बाळाराम मंडिरल बाबासाहेबांनी योय तान्यारु बाय ज. बाबासाहेब आंबेडकर समजु शीडित. शोधित व दलितारु प्रसिध्दीय न्हणूय लेखन्या विन्हीडे मंतरनेय परिघाल ह्यार दलित.

**समारोप:**

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर नीरवयंतली थी. बर्निक न्हणलत. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर योणे नीजल हे शैलायकती इतिहास बाहे लल जीवताय अनेक पळू उजगून घातकाये झाल्यास, स्वातंत्र्यपूर्व भारताच्या अनेक घडामोडींची पिविरता करपी लगेत. बाबासाहेबांचे शैलाय परिपूर्ण असे विकसित झाले, ल्हणुके ल्याता शीनयय अरोप लल ह्याणे लगेत. इतकें भारताच्या राज्यघटनेत अल्पसंख्ये हितसंरक्षण करण्यारु हेतुने त्यांनी इंडियन राउंडेबल कॉन्फरन्सास भागण्यय द्यार केळ्या. इ.स. 1950 चळ इतकायल शैलीय डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर दलितारु राजकीय मेते घनते होते. इ.स. 1932 रोजी ब्रिटिश मंत्रिमंडळाने पुणे क्यार मंजूर करुन घेतला. त्यावर मंत्रिमंडळाने शिन्वयमेतेय केले मजुरांय, कायलारांय इतक व अधिकाय मिळवून देण्यारुही इ.स. 1936 मध्ये त्यांनी स्वतंत्र मजूर पक्षाची स्थापना केली. बहिन्वृत हितकारिणी समेथी स्थापना, दलित शिक्षणसंस्थेची स्थापना, पीपलस एज्युकेशन सोसायटीची स्थापना करुन शिस्ताराची ह्यारे घुली केले. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर स्त्रीमुक्तीचे पक्के समर्थक होते. त्यांच्यावर लयागत गौतम बुद्धांच्या शिकतणुकीया आणि महाना ज्योतिया कुर्लेच्या काशीया प्रभाव होता. ते स्त्री शिक्षणाचे पुरस्कर्ते होते. स्वतंत्र भारताचे घडिने कायदामंथी असलेल्या बाबासाहेब आंबेडकरांच्या भारतीय संविधानात लिहण्य करल होत. एवढे सूचम निरीक्षाय असण्यारु हाणि कोणावरुही उन्थाय न करत शारीय समज इतक. अधिकाय हेन्याय बाबासाहेबांच्या असारल्य बुद्धीची प्रचिती संविधानाच्या कायदायल, तरतुडीयल

येतेय. त्यांचल आजीवन लय शारकी इतकायल शैलीय बुद्धिनेय शैल करुन लयातयय मळवून न्हणून लयण्यारु अधिन्वत लयण्यारुशैली बाबासाहेब करुनलयायतयतील लयण्यारुयय नाशिकले बरोबर जळत होते. त्यांचे बहामाजिक बार्थ बुद्धा विविधांथी स्थापनाय अल्ले.

**संदर्भसंघ सूची:**

- 1) डॉ कुंवार घडारा, दलित ललितय बार्थ विचार आणि दिश, नेनल्य-वनिवेयल्य, औरंगाबाद, प्रथमावृत्ती २००4 पृष्ठ क्रमांक - २२
- 2) डॉ. आंबेडकर भीमराय रामजी, जातिभेद निर्मूलन, संपादक- सूर्यकांत त्रयत, मित्रिद प्रकाशन, वर्धा, प्रथमावृत्ती २०१८, पृष्ठ क्रमांक- 1०9
- 3) डॉ. आंबेडकर भीमराय रामजी, यनीतर काय, जनरल-मित्रिद प्रकाशन, वर्धा, द्वितीय आवृत्ती- डिसेंबर २०१4 पृष्ठ क्रमांक -२०
- 4) संपादक मडळ-डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर नीरवयय, शैलीय व संस्कृती मूलमंडळ, म्हराण्य राज्य, प्रथमावृत्ती 1993, पृष्ठ क्रमांक - ८
- 5) तनीव - पृष्ठ क्रमांक ६०१





**○ समाजशास्त्र**

ISBN 13 : 978-93-88193-82-3  
आवृत्ति : प्रथम, जुलै २०१८

© स्वल्पशाकं पुप आणि पायोनिअर प्रकाशन, अमरावती.

लेखक व प्रकाशकाच्या परामर्शीनियाम या युग्मव्यक्तीय कोणत्याही बंधन, पुस्तकाचे नाव, शीर्षक, डिझाईन, छाप्यांचे, मांडणी, पत्रे, नकाशे व आतील कोणासाठी यातून पूर्ण किंवा अंशिक रूपाने पातळाच्या कोटेशनसाठी भारतात देऊन देण्यात येऊ शकते. या प्रकाशनासंदर्भात अधिकृत कृत्य कोटेशन संबंधितांका भारतीय कॉपीराईट अँड नुक्स कानूनानुसार देण्यात येईल.

प्रकाशक :

**पायोनिअर प्रकाशन**

संपादन मध्य, शेणैस बसक,  
वि.एम.वि. रोड, अमरावती - ४२११११  
फोन : १५०३२३७८०६, ८६००३५३७५२  
Email : pioneerpublication@gmail.com

मुद्रक :

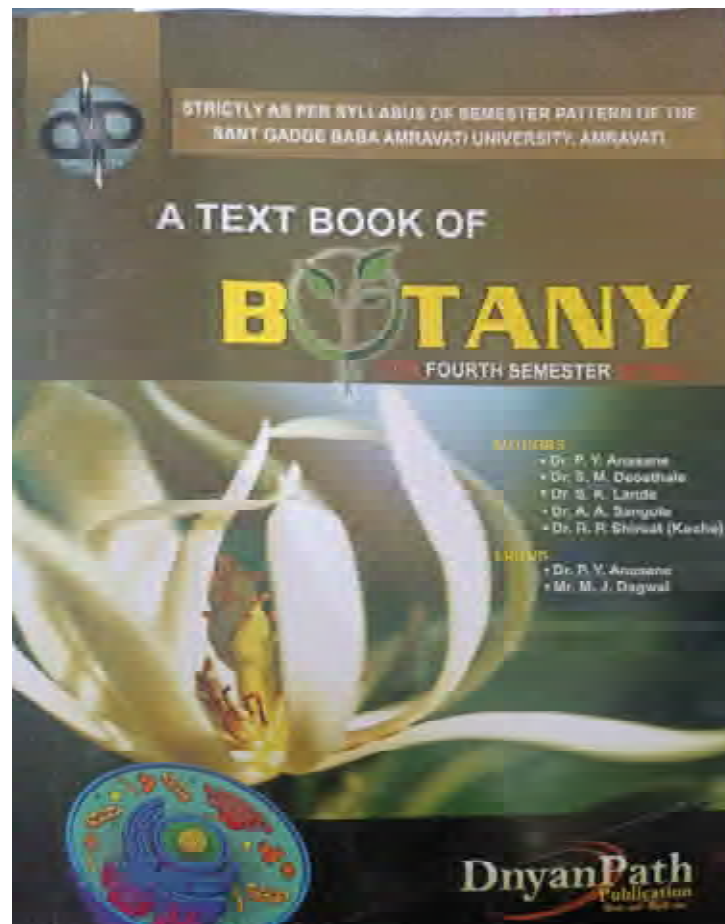
**श्री. गुरुदेव प्रिन्टर्स**

बहादावा पुत्रे संकुल, अंधारवाड येथील समोर,  
वि.एम.वि. रोड, शेणैस बसक, अमरावती.  
फोन : १५६६६५६६२०, १५२२४२००८३

मूल्य : ६०/-

● Skylark Group of Authors ●

- अध्यक्ष** - प्रा. प्रविण राजरा (अपराधी)  
(M.A. History, Sociology, B.Ed., M.Ed., PhD Reg.)
- उपाध्यक्ष** - डॉ. गणेश खंडारे (महाराष्ट्र)  
(M.A. English, SET, NET, JRF, PhD., D.Lit. (Hon))
- सचिव** - प्रा. हार्दिक गटकर (अपराधी)  
(M.A. English, M.Phil., SET, NET)
- कोषाध्यक्ष** - प्रा. अनिल साठे (अजयंत मुंबई)  
(M.A. Political Science, B.Ed., SET)
- प्रकाशक** - श्री. सचिन सुकलकर (अपराधी)  
(B.E. Mechanical)  
श्री. सुनिल सुकलकर (अपराधी)  
(M.E. Electrical)
- सदस्य** - डॉ. ज्योती टोमणे (अपराधी)  
(M.A. Economics, B.Ed., M.Phil., PhD)  
प्रा. राजकुमार खंडारे (मुंबई)  
(M.A. Sociology, NET)  
डॉ. दिनेश राजरा (अपराधी)  
(M.A. Marathi, PhD)  
डॉ. मनोज सपकाळ (राज्य खंडारे)  
(M.A. Geography, M.Phil., B.Ed., NET, PhD Reg.)  
प्रा. प्रविण उमले (अपराधी)  
(M.A. English, M.Phil., B.Ed., NET, PhD Reg.)  
प्रा. वैजनाथ धरुण (अपराधी)  
(M.A. History, Political Science, SET)  
डॉ. शरद वाघोळे (महाराष्ट्र)  
(M.A. Marathi, PhD)



A TEXT BOOK OF

# BOTANY

FOR FOURTH SEMESTER OF B.Sc.

(As per Sant Gadge Baba Amravati University's new syllabus)

- AUTHORS -

**Dr. P. Y. Anasane**

M.Sc., Ph.D.  
G. S. Gawande Mahavidyalaya, Umakhed,  
Dist. Yavatmal

**Dr. S. M. Desasthale**

M.Sc., M. Phil., Ph.D.  
B. D. Arts, N. B. Commerce and B.P. Science College,  
Digra, Dist. Yavatmal

**Dr. S. K. Londe**

M.Sc., B.Ed., Ph.D.  
Late Pandikrao Gawai Arts and Science Mahavidyalaya,  
Shirpur (Jain), Dist. Washim

**Dr. A. A. Sangole**

M.Sc., Ph.D.  
Shri. R. L. T. College of Science,  
Civil line, Akola

**Dr. R. P. Shirsat**

M.Sc., Ph.D.  
Shri. Dr. R. G. Rathod Arts and Science College,  
Mortanapur Dist. Akola

- EDITOR -

**Dr. P. Y. Anasane**

M.Sc., Ph.D.  
G. S. Gawande Mahavidyalaya, Umakhed,  
Dist. Yavatmal

**Mr. M. J. Dagwal**

M.Sc., M. Phil., NET  
Smt. Radhabai Sarda Arts, Commerce and Science  
College, Anjanpur Wari, Dist. Amravati



A TEXT BOOK OF  
**BOTANY**

**B.Sc.**  
SEMESTER-IV

Thiruvananthapuram Edition



**SPECIAL FEATURES**

- Strictly as per syllabus of semester pattern of the SCS Amalakkudi University, Amalakkudi.
- Written by highly experienced authors.
- Chapters written in easy language.
- Simple diagrams.
- Exercise Questions at the end of each unit.

**OUR OTHER TITLES**

Text Book of Botany for First Semester of B.Sc.

Text Book of Botany for Second Semester of B.Sc.

Text Book of Botany for Third Semester of B.Sc.

Text Book of Botany for Fifth Semester of B.Sc.

Text Book of Botany for Six Semesters of B.Sc.

Handbook of Practical Botany for B.Sc. Part-I

Handbook of Practical Botany for B.Sc. Part-II

Handbook of Practical Botany for B.Sc. Part-III

**DnyanPath**  
Publications

Post Office Box No. 10, District of Arzhavala, Ernakulam, Sheshadri Hills,  
V. A. V. Road, Aruvakkal - 444651. Phone: www.dnyanpath.com  
E-mail: info@dnyanpath.com | dnyanpath@gmail.com



CHAPTER

**5**

GENETICS

**Linkage**

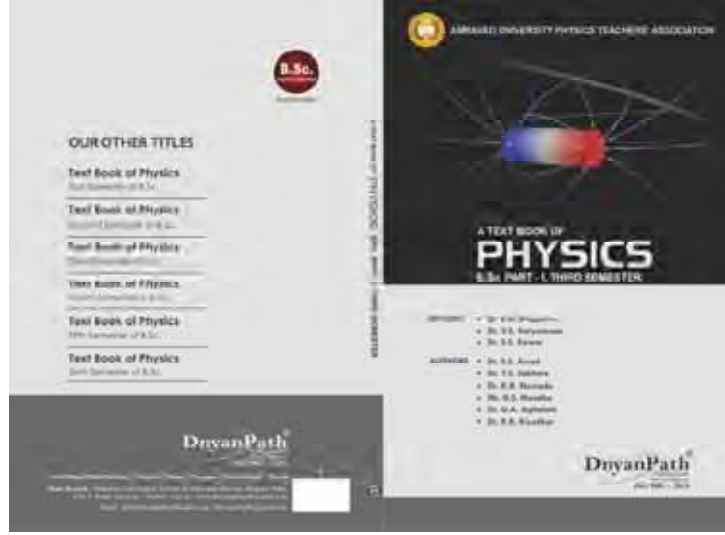
**C**oncept of Linkage : When two or more characters of parents are transmitted to the off-springs of few generations such as  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  etc. without any recombination, they are called as the **linked** characters and the phenomenon is called as **linkage**. Thus, this is a deviation from the Mendelian principle of independent assortment. Mendel's law of independent assortment is applicable to the genes that are situated on separate chromosomes. When genes for different characters are located in the same chromosome, they are tied to one another and are said to be linked. They are inherited together by the offspring and will not be assorted independently. Thus, the tendency of two or more genes of the same chromosome to remain together in the process of inheritance is called linkage. Further, the genes situated closely on same chromosome have tendency to inherit together, these genes form a linkage group. It was suggested that, human female has 23 linkage groups while human males have 24 linkage groups.

Some of the common definitions of linkage are stated here. First, linkage is a process when two genes locating on same chromosome tends to inherit and stay together. Second, it is tendency of two or more genes stay together during inheritance. Third, the co-existence of two or more genes on same chromosome and their inheritance in a group is called as linkage.

**Bateson and Punnett (1906)**, while working with sweet pea (*Lathyrus sativus*) observed that flower colour and pollen shape tend to remain together and do not assort independently.

When two different varieties of sweet pea—one having red flowers and round pollen grains and other having blue flower and long pollen grain, were crossed, the  $F_2$  plants were blue flowered with long pollen (blue long characters were respectively dominant over red and round characters). When these blue long (heterozygous) hybrids were crossed with double recessive red and round (homozygous) individual (test cross), they failed to produce expected 1:1:1:1 ratio in  $F_2$  generation. These actually produced following four combinations in the ratio of 7:3:3:1. 7 (7 blue long : 1 blue round : 1 red long : 7 red round)





**Amravati University Physics Teachers' Association**

**A Textbook of Physics, B. Sc. Part - I, Semester - I**

**PHYSICS**

**Semester - I**

**Authors**

- Dr. A. U. Belpayee
- Dr. P. A. Nagpure
- Dr. S. S. Avasth

**Co-authors**

- Dr. V.D. Kapse
- Dr. V.S. Kalyanwar
- Dr. S. S. Kulkarni

**As Per Sant Gadge Baba Amravati University's Syllabus (under CBCS)**

- A Text Book of Physics B.Sc. Part - I, Semester - I
- A Text Book of Physics B.Sc. Part - I, Semester - II
- A Text Book of Physics B.Sc. Part - II, Semester - III
- A Text Book of Physics B.Sc. Part - II, Semester - IV
- A Text Book of Physics B.Sc. Part - III, Semester - V
- A Text Book of Physics B.Sc. Part - III, Semester - VI

**Semester wise Practical books also available**

**AUPTA** A Textbook of Physics, B. Sc. Part - I, Semester - I

**DnyanPath**  
www.dnyanpath.com

**ISBN 978-81-931131-1-1**

**A Leading National Books Publishing House In India**

**www.dnyanpath.com** © 2010 DnyanPath