



# Saurashtra University

Re – Accredited Grade 'B' by NAAC  
(CGPA 2.93)

Upadhyay, Raksha H., 2009 વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઇન્ટરકેશન (CAD) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પધ્ધતિની અસરકારકતા, thesis PhD, Saurashtra University

<http://etheses.saurashtrauniversity.edu/id/eprint/5>

Copyright and moral rights for this thesis are retained by the author

A copy can be downloaded for personal non-commercial research or study, without prior permission or charge.

This thesis cannot be reproduced or quoted extensively from without first obtaining permission in writing from the Author.

The content must not be changed in any way or sold commercially in any format or medium without the formal permission of the Author

When referring to this work, full bibliographic details including the author, title, awarding institution and date of the thesis must be given.

Saurashtra University Theses Service  
<http://etheses.saurashtrauniversity.edu>  
repository@sauuni.ernet.in

Ph.D Thesis :

Effectiveness of Computer Aided Instruction (CAI), Work Card

and Team Teaching in Science and Technology

Raksha H. Upadhyay

November, 2009

**વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર  
એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI), વર્કકાર્ડ અને જૂથ  
અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા**

**Effectiveness of Computer Aided Instruction  
(CAI) , Work Card and Team Teaching in  
Science and Technology**

5|| MHS

**રક્ષા એચ. ઉપાધ્યાય**

એમ.એસસી., ભાવનગર યુનિવર્સિટી, ૨૦૦૨

એમ.એડ્., સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, ૨૦૦૬

ડોક્ટર ઓફ ફિલોસોફી (શિક્ષણ)ની

ઉપાધિ માટેના નિયમો અન્વયે સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટીમાં

રજૂ કરવામાં આવેલ

**મહાનિબંધ**

શ્રીમતી જે. જે. કુંડલિયા ગ્રેજ્યુએટ ટીચર્સ કોલેજ, રાજકોટ

(સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી)

રાજકોટ

નવેમ્બર, ૨૦૦૯

**STATEMENT UNDER UNIVERSITY  
Ph.D. RULES ORDI.Ph.D.7**

I here by declare that

- (a) The research work embodied in this thesis on "Effectiveness of Computer Aided Instruction (CAI), Work Card and Team Teaching in Science and Technology". Submitted for Ph.D. degree has not been submitted for any other degree of this or any other university on any previous occasion.
- (b) To the best of my knowledge no work of this type has been reported on the above subject. Since I have discovered new relation of facts, this work can be considered to be contributory to the advancement of knowledge on psychology and education; and
- (c) All the work presented in the thesis is original and wherever references have been made to the work of others it has been clearly indicated as such and the sources of information included in the bibliography.

Counter signed by the  
Guiding Teacher

Signature of the  
Research Student

Date :

Date :

## **CERTIFICATE OF APPROVAL**

This thesis directed and supervised by candidate's guide, has been accepted by Smt. J.J. Kundaliya Graduate Teacher's College, Saurashtra University, Rajkot. In fulfilment of the requirements of the Degree of

### **DOCTOR OF PHILOSOPHY**

Title : **Effectiveness of Computer Aided Instruction (CAI), Work Card and Team Teaching in Science and Technology**

વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર  
એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI), વર્કકાર્ડ અને  
જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા

Candidate : **RAKSHA H. UPADHYAY**

Guide :  
**Dr. K. V. Rathod**  
Professor  
Smt. J.J. Kundaliya Graduate  
Teachers' College  
Rajkot

Head :  
**Dr. K. M. Donga**  
Principal  
Smt. J.J. Kundaliya Graduate  
Teachers' College  
Rajkot

Date :

Date :

## ઋણ સ્વીકાર

સંશોધન એ સહિયારું સર્જન છે. તે માત્ર એક જ વ્યક્તિથી પૂર્ણ થઈ શકતું નથી. અનેક વ્યક્તિઓના સાથ સહકારથી સંશોધન કાર્ય દીપી ઉઠે છે. ગુરુજનો, અધ્યાપકગણ, વિષય નિષ્ણાંતો, વિદ્યાર્થીઓ, શૈક્ષણિક સંસ્થાઓ અને પ્રયોજકના સહિયારા પુરુષાર્થથી સંશોધન શક્ય બને છે. આ બધાનો સહકાર ખૂબ જ મહત્વનો છે.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં અભ્યાસની એક નવી દિશા બતાવી તે દિશામાં આગળ વધવા સતત પ્રેરણા અને સ્નેહભર્યા માર્ગદર્શન દ્વારા મારા પ્રયત્નને એક ઉમદા સંશોધન કાર્ય તરફ લઈ જનાર મારા માર્ગદર્શકશ્રી ડૉ. કે.વી. રાઠોડનો આ સંશોધન કાર્યને શરૂઆતથી અંત સુધી પૂર્ણ કરવામાં ખરો યશ છે. હું આ પળે તેમને આદર વંદન કરી અંતઃકરણ પૂર્વક ઋણ સ્વીકાર કરતાં ધન્યતાની લાગણી અનુભવું છું.

પ્રસ્તુત સંશોધન કાર્યમાં પોતાના જ્ઞાનનો લાભ આપનાર શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવનના ભૂતપૂર્વ અધ્યક્ષ ડૉ. ડી.એ. ઉચાટ સાહેબ, વર્તમાન અધ્યક્ષ ડૉ. એચ.ઓ. જોષી સાહેબ, ડૉ. એન.એસ. દોંગા સાહેબ, ડૉ. એ.ડી. અંબાસણા અને ડૉ. એમ.એસ. મોલિયા સાહેબનો આભાર માનું છું.

પ્રસ્તુત સંશોધન કાર્યને મૂર્ત સ્વરૂપ આપવા માટે પ્રયોગમાં લેવાયેલી શાળાઓ શ્રી માસૂમ વિદ્યાલયના આચાર્યશ્રી શૈલેષભાઈ વોરા અને શ્રી પંચશીલ વિદ્યાલયના આચાર્યશ્રી મનસુખભાઈ, બંને શાળાના શિક્ષકો અને પ્રયોગમાં સામેલ વહાલાં વિદ્યાર્થીઓનો પણ સહર્ષ આભાર માનું છું. સતત ઉપયોગી થવાની ભાવનાવાળા મારા સહૃદયી મિત્રો પ્રત્યે હું પ્રેમની લાગણી વ્યક્ત કરું છું.

પ્રસ્તુત સંશોધન કાર્યમાં મદદરૂપ થનાર તમામ તજજ્ઞશ્રીઓનો પણ આ તકે હૃદયપૂર્વક આભાર માનું છું.

મારા સંશોધન કાર્યમાં સતત પ્રોત્સાહન આપનાર મારા માતા-પિતા અને પરિવારનો આભાર માનું છું. તેમજ મારા આ સંશોધન કાર્યમાં ડગલેને પગલે મને હૂંફ અને પ્રોત્સાહન પૂરું પાડનારા મારા પતિ હિમાંશુ અને મારી મિત્ર જયશ્રીનો કાર્યની સફળતામાં ફાળો રહ્યો છે. તેમના પ્રત્યે હૃદયની લાગણી વ્યક્ત કરું છું. આ સંશોધન કાર્યમાં આંકડાકીય ગણતરી કરી પૃથક્કરણ અને અર્થઘટનમાં મદદરૂપ થનારા મારા મિત્ર વિજય પ્રત્યે હૃદયની લાગણી વ્યક્ત કરું છું. આ ઉપરાંત કમ્પ્યુટર સંબંધી કાર્યને સરળ બનાવવામાં મદદરૂપ થનાર ધર્મેશ દુધાત્રાનો આભાર માનું છું.

અંતે જેમના થકી આ સંશોધન સમયસર અને સ્વચ્છ રીતે શબ્દદેહે આકાર પામ્યું તેવા શ્રી રાજુભાઈ જોષીનો હું આભાર માનું છું.

જેમના તરફથી પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ સહકાર, ઉત્સાહ, ઉમંગ, પ્રેરણા મળ્યા છે તેવા નામી—અનામી સર્વેનો આભાર માનું છું.

નવેમ્બર, ૨૦૦૮

રાજકોટ

રક્ષા એચ. ઉપાધ્યાય

## અનુક્રમણિકા

પ્રકરણ ક્રમાંક	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
❖	નામાભિધાન પૃષ્ઠ	I
❖	એકરાર નામું	II
❖	સ્વીકૃતિ પ્રમાણપત્ર	III
❖	ઋણ સ્વીકાર	IV
❖	સારણી સૂચિ	XIII
<b>૧.</b>	<b>સંશોધન સમસ્યાનો પરિચય</b>	<b>૧-૧૧</b>
	૧.૦ પ્રસ્તાવના	૧
	૧.૧ સમસ્યાકથન	૧
	૧.૨ અભ્યાસના હેતુઓ	૨
	૧.૩ શબ્દોની વ્યવહારુ વ્યાખ્યાઓ	૨
	૧.૪ અભ્યાસની ઉત્કલ્પનાઓ	૩
	૧.૫ અભ્યાસમાં સમાવિષ્ટ ચલો	૬
	૧.૬ ચલો વચ્ચેના સંબંધો	૮
	૧.૭ સંશોધનનું ક્ષેત્ર	૮
	૧.૮ સંશોધનનો પ્રકાર	૮
	૧.૯ અભ્યાસનું મહત્ત્વ	૯
	૧.૧૦ અભ્યાસની ક્ષેત્રમર્યાદાઓ	૯
	૧.૧૧ અભ્યાસની કાર્યરૂપરેખા	૧૦
	૧.૧૨ હવે પછીનાં પ્રકરણોનું આયોજન	૧૧
<b>૨.</b>	<b>સંબંધિત સાહિત્યની સમીક્ષા</b>	<b>૧૨-૪૮</b>
	૨.૦ પ્રસ્તાવના	૧૨
	૨.૧ સૈદ્ધાંતિક આધારો	૧૨
	૨.૧.૧ ઈન્ફર્મેશન ટેકનોલોજી	૧૨
	૨.૧.૨ શિક્ષણક્ષેત્રે કમ્પ્યુટરનો વિનિયોગ	૧૩
	૨.૧.૩ કમ્પ્યુટર આધારિત અધ્યયન	૧૪
	૨.૧.૪ કમ્પ્યુટર આસિસ્ટેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન / કમ્પ્યુટર એઈડેડ લર્નિંગ (CAI / CAL)	૧૫

પ્રકરણ ક્રમાંક	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
	૨.૧.૫ કમ્પ્યુટર મેનેજડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CMI)	૧૬
	૨.૧.૬ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈવેલ્યુશન (CAE) અને કમ્પ્યુટર મેનેજડ ઈવેલ્યુશન (CME)	૧૬
	૨.૧.૭ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શનના ફાયદાઓ	૧૭
૨.૨	સ્વ-અધ્યયન સાહિત્ય	૧૮
	૨.૨.૧ સ્વ-અધ્યયન સાહિત્યનું મહત્ત્વ	૧૮
	૨.૨.૨ સ્વ-અધ્યયન સાહિત્યના પ્રકારો	૧૮
	૨.૨.૩ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય	૧૯
	૨.૨.૩.૧ અર્થ	૧૯
	૨.૨.૩.૨ લાક્ષણિકતા	૧૯
	૨.૨.૩.૩ વર્કકાર્ડ રચનાના સોપાનો	૨૦
	૨.૨.૩.૪ ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો	૨૧
	૨.૨.૩.૫ વર્કકાર્ડ સામગ્રી	૨૧
	૨.૨.૩.૬ મહત્ત્વ	૨૧
૨.૩	જૂથ અધ્યાપન	૨૨
૨.૪	વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ	૨૩
	૨.૪.૧ અર્થ	૨૩
	૨.૪.૨ ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો	૨૩
	૨.૪.૩ મહત્ત્વ	૨૪
૨.૫	વ્યવહારુ આધારો	૨૪
૨.૬	કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોનો સારાંશ	૩૮
૨.૭	વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોનો સારાંશ	૪૨
૨.૮	જૂથ અધ્યાપન પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોનો સારાંશ	૪૫
૨.૯	પુરોગામી સંશોધનોની લાક્ષણિકતાઓનું વિશ્લેષણ	૪૬
	૨.૯.૧ કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ સંબંધિત સંશોધનો	૪૬
	૨.૯.૨ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય સંબંધિત સંશોધનો	૪૭
	૨.૯.૩ જૂથ અધ્યાપન સંબંધિત સંશોધનો	૪૭
૨.૧૦	પ્રસ્તુત સંશોધનની વિશેષતા	૪૭



પ્રકરણ ક્રમાંક	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૩.	સંશોધન યોજના અને તેના આધારો	૪૯-૬૯
૩.૦	પ્રસ્તાવના	૪૯
૩.૧	વ્યાપવિશ્વ	૪૯
૩.૨	નમૂના પસંદગી	૪૯
૩.૩	સંશોધન પદ્ધતિ	૫૨
૩.૩.૧	પ્રાયોગિક સંશોધનની લાક્ષણિકતાઓ	૫૩
૩.૩.૨	પ્રયોગ યોજનાની પ્રમાણભૂતતા	૫૪
૩.૩.૩	CAI પ્રત્યેના અભિપ્રાયો	૫૮
૩.૩.૪	પ્રાયોગિક સંશોધનની યોજનાઓ	૫૯
૩.૩.૫	પ્રસ્તુત અભ્યાસની પ્રાયોગિક યોજના	૫૯
૩.૪	કાર્યક્રમની માવજત	૬૧
૩.૫	ઉપકરણ સંરચના	૬૧
૩.૫.૧	વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી	૬૧
૩.૬	પ્રયોગનું અમલીકરણ	૬૧
૩.૭	પ્રયોગ દરમ્યાન લેવાયેલ કાળજી	૬૬
૩.૮	ઉપકરણ સંચાલન અને માહિતીનું એકત્રીકરણ	૬૮
૩.૯	ઉપકરણ પરનાં પ્રતિચારોનું ગુણાંકન	૬૮
૩.૧૦	પ્રાપ્ત માહિતી	૬૮
૩.૧૧	માહિતીની પૃથક્કરણ પ્રવિધિ	૬૯
૪.	શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનો વિકાસ તથા વર્ગખંડમાં વિનિયોગ	૭૦-૯૩
૪.૦	પ્રસ્તાવના	૭૦
૪.૧	વિષયવસ્તુની પસંદગી	૭૦
૪.૨	કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમનું નિર્માણ	૭૧
૪.૩	વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના	૮૩
૪.૪	જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ માટેનું આયોજન	૮૯
૪.૫	વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ માટેના પાઠ આયોજન	૯૨
૪.૫.૧	પાઠ આયોજનના ઘટકો	૯૨
૪.૫.૨	પાઠ આયોજનનું સામાન્ય સ્વરૂપ	૯૩

પ્રકરણ ક્રમાંક	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૫.	<b>વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીની સંરચના</b>	
	<b>અને પ્રમાણિકરણ</b>	<b>૯૪-૧૦૫</b>
૫.૦	પ્રાસ્તાવિક	૯૪
૫.૧	સિદ્ધિ કસોટી સંરચનાના સોપાનો	૯૪
	સોપાન-૧ કસોટી માટે પૂર્વાભ્યાસ	૯૪
	સોપાન-૨ પ્રારંભિક કસોટીની રચના	૯૫
	સોપાન-૩ તજજ્ઞીય અભિપ્રાય	૯૭
	સોપાન-૪ પ્રારંભિક કસોટીની અજમાયશ	
	અને કલમ પૃથક્કરણ	૯૮
	સોપાન-૫ કસોટીના અંતિમ સ્વરૂપની રચના	૧૦૧
	સોપાન-૬ અંતિમ કસોટીની અજમાયશ	૧૦૨
	સોપાન-૭ કસોટીની તકનીકી બાબતો	
	(કસોટીનું યથાર્થીકરણ)	૧૦૩
૫.૨	સિદ્ધિ કસોટી પરનાં પ્રાપ્તાંકોની લાક્ષણિકતાઓ	૧૦૪
૬.	<b>માહિતીની રજૂઆત, પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન</b>	<b>૧૦૬-૧૨૩</b>
૬.૦	પ્રાસ્તાવિક	૧૦૬
૬.૧	માહિતીની રજૂઆત	૧૦૬
૬.૨	માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન	૧૦૭
	૬.૨.૧ પ્રયોગ દરમ્યાન કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૦૭
	૬.૨.૧.૧ CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૦૭
	૬.૨.૧.૨ વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૦૮

પ્રકરણ ક્રમાંક	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૬.૨.૧.૩	જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૦૯
૬.૨.૧.૪	કુમારોના સંદર્ભમાં અધ્યાપન પદ્ધતિઓ પ્રત્યેના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ	૧૧૦
૬.૨.૧.૫	કુમારોના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત	૧૧૧
૬.૨.૨	પ્રયોગ દરમિયાન કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૨
૬.૨.૨.૧	CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૨
૬.૨.૨.૨	વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૩
૬.૨.૨.૩	જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૪
૬.૨.૨.૪	કન્યાઓના સંદર્ભમાં અધ્યાપન પદ્ધતિઓ પ્રત્યેના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ	૧૧૫
૬.૨.૨.૫	કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત	૧૧૬
૬.૨.૩	પ્રયોગ દરમિયાન કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૭

પ્રકરણ ક્રમાંક	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૬.૨.૩.૧	CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૭
૬.૨.૩.૨	વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૮
૬.૨.૩.૩	જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૯
૬.૨.૩.૪	કુમારો અને કન્યાઓના સંદર્ભમાં અધ્યાપન પદ્ધતિઓ પ્રત્યેના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ	૧૨૦
૬.૨.૩.૫	કુમારો અને કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત	૧૨૧
<b>૭.</b>	<b>સારાંશ, તારણો, ફલિતાર્થો અને ભલામણો</b>	<b>૧૨૪-૧૩૪</b>
૭.૦	પ્રાસ્તાવિક	૧૨૪
૭.૧	અભ્યાસનો સારાંશ	૧૨૪
૭.૨	ઉત્કલ્પનાના સંદર્ભમાં અર્થઘટન	૧૨૪
૭.૩	સંશોધનના તારણો	૧૨૯
૭.૪	સંશોધનની અન્ય નીપજો	૧૩૨
૭.૪.૧	કમ્પ્યુટર એઈડેડ (CAI) કાર્યક્રમ	૧૩૨
૭.૪.૨	વર્કકાર્ડ	૧૩૨
૭.૪.૩	વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી	૧૩૨
૭.૫	પ્રાપ્ત પરિણામોની ચર્ચા	૧૩૨
૭.૬	સંશોધનના ફલિતાર્થો	૧૩૩
૭.૭	ભાવિ સંશોધનો અંગેની ભલામણો	૧૩૪

પ્રકરણ ક્રમાંક	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
સંદર્ભસૂચિ		૧૩૫-૧૩૯
પરિશિષ્ટ		૧૪૦-૨૯૨
૧.	કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમની સી.ડી.	૧૪૦
૨.	વર્કકાર્ડ સાહિત્ય	૧૪૧
૩.	સ્ટોરી બોર્ડ	૧૮૯
૪.	કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમના તજજ્ઞીય અભિપ્રાયો	૨૪૦
૫.	સ્વાધ્યાય પોથી	૨૪૬
૬.	કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ અધ્યાપન માર્ગદર્શિકા	૨૫૨
૭.	જૂથ અધ્યાપન સાહિત્ય	૨૫૯
૮.	વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ માટેના પાઠ આયોજનો	૨૬૪
૯.	વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી	૨૮૪
૧૦.	ગુણાંકન યાવી	૨૮૭
૧૧.	વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી પર વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલા પ્રાપ્તિાંકો	૨૯૧

## સારણી સૂચિ

સારણી ક્રમાંક	શીર્ષક	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૨.૧	કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન (CAI) કાર્યક્રમ પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોની સંયોજનાત્મક સમીક્ષા	૨૫
૨.૨	વર્કકાર્ડ પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોની સંયોજનાત્મક સમીક્ષા	૩૧
૨.૩	જૂથ અધ્યાપન પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોની સંયોજનાત્મક સમીક્ષા	૩૬
૩.૧	પ્રયોગ માટે પસંદ થયેલો નમૂનો	૫૨
૩.૨	ચાર જૂથ, યાદચ્છિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના	૬૦
૩.૩	કુમારો પર પ્રયોગના અમલીકરણનું સમયપત્રક	૬૩
૩.૪	કન્યાઓ પર પ્રયોગના પુનરાવર્તન માટેનું સમયપત્રક	૬૫
૪.૧	વિષયવસ્તુ પસંદગી માટેના તજજ્ઞોની યાદી	૭૦
૪.૨	CAI કાર્યક્રમ માટેના તજજ્ઞોની યાદી	૮૨
૪.૩	વર્કકાર્ડ માટેના તજજ્ઞોની યાદી	૮૬
૪.૪	ટીમટીચિંગના શિક્ષકોની યાદી	૯૦
૪.૫	વિષયવસ્તુમાં સમાવિષ્ટ સંકલ્પનાઓ, પ્રક્રિયાઓ, સમુદાયો તેમજ વિભાગોની યાદી	૯૧
૫.૧	પ્રારંભિક વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિ કસોટીની બ્લ્યુપ્રિન્ટ	૯૬
૫.૨	તજજ્ઞીય અભિપ્રાય માટે નિષ્ણાંતોની યાદી	૯૭
૫.૩	કસોટી કલમોનું સરળતા મૂલ્ય અને તારવણી મૂલ્ય	૯૯
૫.૪	વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિ કસોટીનું પૂર્વ આયોજન	૧૦૨
૫.૫	નમૂનાની પસંદિત શાળાની વિગત	૧૦૩
૫.૬	સમગ્ર કસોટીનું આંકડાકીય મૂલ્ય	૧૦૫
૬.૧	CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૦૭
૬.૨	વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૦૮
૬.૩	જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૦૯
૬.૪	કુમારોના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ	૧૧૦

સારણી ક્રમાંક	શીર્ષક	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૬.૫	કુમારોના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત	૧૧૧
૬.૬	CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૨
૬.૭	વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૩
૬.૮	જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૪
૬.૯	કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ	૧૧૫
૬.૧૦	કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત	૧૧૬
૬.૧૧	CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૭
૬.૧૨	વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૮
૬.૧૩	જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય	૧૧૯
૬.૧૪	કુમારો અને કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ	૧૨૦
૬.૧૫	કુમારો અને કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત	૧૨૧
૬.૧૬	કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અંગે કુમારો અને કન્યાઓએ દર્શાવેલ અભિપ્રાયોની આવૃત્તિઓ અને $\chi^2$ મૂલ્ય	૧૨૨

## પ્રકરણ – ૧ સંશોધન સમસ્યાનો પરિચય

### ૧.૦ પ્રસ્તાવના

આજના યુગમાં ઝડપી વસ્તીવધારો અને જ્ઞાન-માહિતીના વિસ્ફોટ તથા વિજ્ઞાન ટેકનોલોજી ક્ષેત્રે પરિવર્તનોના પરિણામ સ્વરૂપ અતિ ઝડપથી પરિવર્તન પામતા સમાજ સાથે કદમ મિલાવવા શિક્ષણમાં ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ અત્યંત આવશ્યક બની રહે છે. પ્રાચીન સમયથી આપણા વર્ગખંડોમાં જોઈએ તો વર્ગમાં શિક્ષકનું જ પ્રભુત્વ જોવા મળે છે. વિદ્યાર્થીઓ મોટે ભાગે નિષ્ક્રિય જ રહે છે, મૂક શ્રોતા બનીને જ બેસી રહે છે. શિક્ષણની પ્રક્રિયામાં વિદ્યાર્થી જેટલો સક્રિય રહે તેટલું અધ્યયન તેજસ્વી અને અસરકારક બને છે અને વિદ્યાર્થીની આંતરિક શક્તિ વિકસે છે. સ્વ-અધ્યયનની જુદી-જુદી પ્રયુક્તિઓ વિદ્યાર્થીઓમાં રહેલા વૈયક્તિક તફાવતોને ધ્યાનમાં રાખીને સ્વ-ગતિએ આગળ વધવાની પ્રેરણા પૂરી પાડે છે. આ ઉપરાંત પર્યાવરણનો મહત્તમ લાભ ઉઠાવીને શિક્ષણકાર્યમાં વૈજ્ઞાનિકતા લાવવી જોઈએ. પ્રગતિશીલ શાળાના શિક્ષક મિત્રો સાથે મળીને આ માટે વિવિધ વ્યવસ્થાતંત્ર ગોઠવવા જોઈએ અને તદનુરૂપ શિક્ષણકાર્ય કરવું જોઈએ. અત્રે ઉલ્લેખનીય છે કે, ટીમ ટીચિંગ એ અસરકારક શિક્ષણકાર્ય પૂર્વેની એક વ્યવસ્થા છે.

પ્રયોજક પ્રાણીશાસ્ત્રના અનુસ્નાતક છે. ઉપરાંત જૂથ અધ્યયન, વર્કકાર્ડ અને કમ્પ્યુટર વિષયક રસ તેમજ પાયાના કૌશલ્યોથી જ્ઞાત હોવાથી ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણી વર્ગીકરણ' એકમના અધ્યાપન માટે સ્વ-અધ્યયન સાહિત્યની પ્રયુક્તિઓ તરીકે વર્કકાર્ડ અને કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના તેમજ જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવા પ્રસ્તુત અભ્યાસ હાથ ધર્યો હતો.

### ૧.૧ સમસ્યા કથન

પ્રસ્તુત અભ્યાસની સમસ્યાને આ પ્રમાણે શબ્દબદ્ધ કરવામાં આવી હતી.

**વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI),  
વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા**

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના એકમ 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણીવર્ગીકરણ' પસંદ કરવામાં આવ્યા હતા. જેના આધારે સ્વ-અધ્યયન પ્રયુક્તિ તરીકે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય તૈયાર કરેલ અને CAI કાર્યક્રમ MS-Office XP ના PowerPoint Presentation Graphic Package માં તેમજ જૂથ અધ્યાપન કાર્યક્રમ તૈયાર કરવામાં આવ્યો હતો. જેની અસરકારકતા કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ પર તપાસવામાં આવી હતી.



## ૧.૨ અભ્યાસના હેતુઓ

પ્રસ્તુત અભ્યાસના હેતુઓ આ પ્રમાણેના હતા.

૧. ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયનાં પસંદિત એકમોનાં અધ્યાપન માટે CAI કાર્યક્રમની સંરચના કરવી.
૨. ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયનાં પસંદિત એકમોનાં અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડની રચના કરવી.
૩. ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયનાં પસંદિત એકમોનાં અધ્યાપન માટે જૂથ અધ્યાપન કાર્યક્રમની રચના કરવી.
૪. ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયનાં પસંદિત એકમોનાં અધ્યાપન માટે ગુજરાતી ભાષામાં પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટીની સંરચના કરવી.
૫. ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયનાં પસંદિત એકમોની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં CAI, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતાની તુલના કરવી.

## ૧.૩ શબ્દની વ્યવહારુ વ્યાખ્યાઓ

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વપરાયેલાં કેટલાક વિશિષ્ટ શબ્દો જે અર્થમાં પ્રયોજવામાં આવ્યા હતા તે આ પ્રમાણે હતા.

૧. **કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ.** ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણી વર્ગીકરણ' એકમોનાં અધ્યાપન માટે આ એકમોનું CAI કાર્યક્રમમાં રૂપાંતર કરવામાં આવ્યું. આ માટે MS-Office ના Power-Point Presentation Graphic Package માં તૈયાર કરવામાં આવ્યો હતો. આ કાર્યક્રમના ભાગરૂપે વિદ્યાર્થીઓ માટે અભ્યાસપત્રકો તૈયાર કરવામાં આવ્યા હતા. આજ રીતે ઈલેક્ટ્રોનિક મીડિયા અને પ્રિન્ટ મીડિયા સ્વરૂપે તૈયાર થયેલ કાર્યક્રમ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ હતો.

૨. **વર્કકાર્ડ.** સ્વ-અધ્યયનની એક પ્રયુક્તિ માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય તૈયાર કરવામાં આવ્યું હતું. આ સાહિત્ય લેખિત સ્વરૂપનું હતું. વિદ્યાર્થીઓ શિક્ષકની મદદ વગર આપમેળે સ્વગતિએ અધ્યયન કરી શકે એ બાબતને ધ્યાનમાં રાખી આ સાહિત્યની રચના કરવામાં આવી હતી. આ સાહિત્યની રચના કરવા માટે સૌ પ્રથમ પસંદિત એકમને નાના-નાના પેટાએકમમાં વહેંચી દેવામાં આવ્યો હતો. ત્યારબાદ પ્રત્યેક પેટાએકમ માટે એક વર્કકાર્ડની રચના કરવામાં આવી હતી. પ્રત્યેક વર્કકાર્ડની શરૂઆતમાં અભ્યાસના હેતુઓ વિદ્યાર્થીઓમાં અપેક્ષિત વર્તન-પરિવર્તનના સ્વરૂપે સ્પષ્ટ કરેલા હતા. મધ્યભાગમાં પેટાએકમની જરૂરી ઉદાહરણ સાથે સમજૂતી આપેલી હતી અને અંતમાં જે-તે પેટાએકમના સંદર્ભમાં સ્વ-મૂલ્યાંકનના પ્રશ્નો વિવિધ સ્વરૂપે આપવામાં આવ્યા હતા. વિદ્યાર્થીની કક્ષાને ધ્યાનમાં રાખી તમામ રજૂઆત સરળ ભાષામાં કરવામાં આવી હતી.

૩. જૂથ અધ્યાપન. વિવિધ અને પૂરક શક્તિ ધરાવતી વ્યક્તિઓનો સમાન હેતુ સિદ્ધ ધરવા અંગેનો સભાન સંઘ એટલે ટીમ. ટીમ-સંઘનો આ અર્થ ટીમટીચિંગને આ રીતે શબ્દબદ્ધ કરી શકે. 'વિવિધ અને પૂરક શક્તિ ધરાવતા શાળાના કર્મચારીઓનું સમાન શૈક્ષણિક હેતુ સિદ્ધ કરવા માટેનું સભાન સંગઠન એટલે જૂથ અધ્યાપન. જૂથ અધ્યાપન એ વિદ્યાર્થીઓના, શિક્ષકો અને શાળાનાં મહત્તમ સહકારી ઉપયોગ સાથેની એક વ્યવસ્થા છે.

#### ૧.૪ અભ્યાસની ઉત્કલ્પનાઓ

પ્રયોજકે ભૂતકાળના સંશોધનો, સૈદ્ધાંતિક તથ્યો અને સંબંધિત સાહિત્યના અભ્યાસના આધારે સંશોધનકાર્યને અંતે પ્રાપ્ત થનારા પરિણામો અંગે અગાઉથી અંદાજ બાંધ્યો હતો. જેને આધારે સંશોધનની ઉત્કલ્પનાઓ રચી હતી. પ્રસ્તુત સંશોધન અભ્યાસની ઉત્કલ્પનાઓ આ પ્રમાણેની હતી.

#### ● શૂન્ય ઉત્કલ્પના

પ્રસ્તુત અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓ આ પ્રમાણે હતી.

૧. પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૨. પ્રયોગને અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૩. પ્રયોગને અંતે જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૪. પ્રયોગનાં અંતે CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના અમલીકરણ બાદના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરના કુમારોના શૈક્ષણિક પ્રાપ્તિાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૫. પ્રયોગનાં અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.





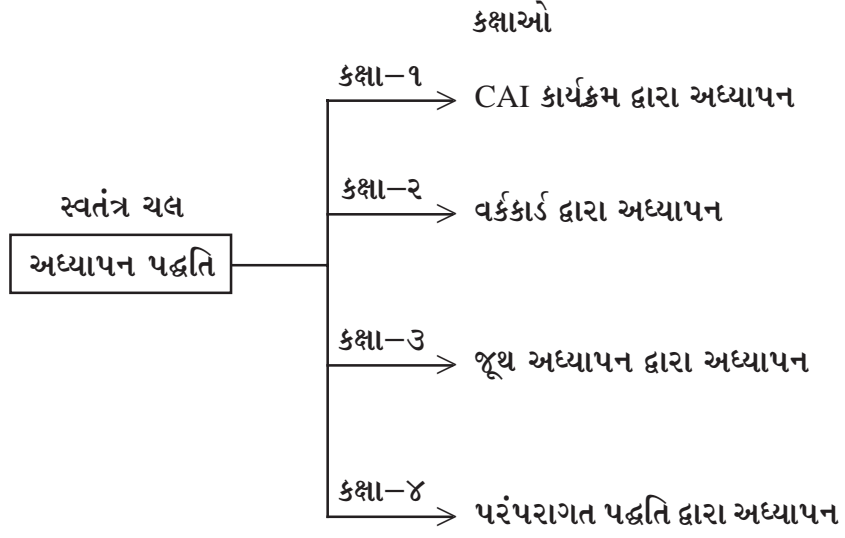
૧૯. પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૨૦. પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૨૧. પ્રયોગને અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.

#### ૧.૫ અભ્યાસમાં સમાવિષ્ટ ચલો

પ્રાયોગિક કે કારણ તુલનાત્મક અભ્યાસોમાં ચલોના પરસ્પર સંબંધ તપાસવામાં આવે છે એટલે કે કોઈ એક ચલની અન્ય ચલ પર શી અસર થાય છે તે જાણવામાં આવે છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સમાવિષ્ટ ચલોની વિગત આ પ્રમાણે છે.

**૧. સ્વતંત્ર ચલ.** સ્વતંત્ર ચલ એ એવો ચલ છે કે જે લાગુ પાડવાથી કે તેમાં ફેરફાર કરવાથી અન્ય ચલ પર તેની શી અસર થાય છે તે જાણી શકાય છે.

પ્રસ્તુત સંશોધન અભ્યાસમાં સ્વતંત્ર ચલ તરીકે અધ્યાપન પદ્ધતિ હતી. જેની ચાર કક્ષાઓ હતી.



૨. **પરતંત્ર ચલ.** સ્વતંત્ર ચલની અસર જે ચલ પર થાય છે તે ચલને પરતંત્ર ચલ કહે છે. અધ્યાપન પદ્ધતિઓની અસર વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર ચકાસવાની હતી. આથી શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરતંત્ર ચલ હતો.

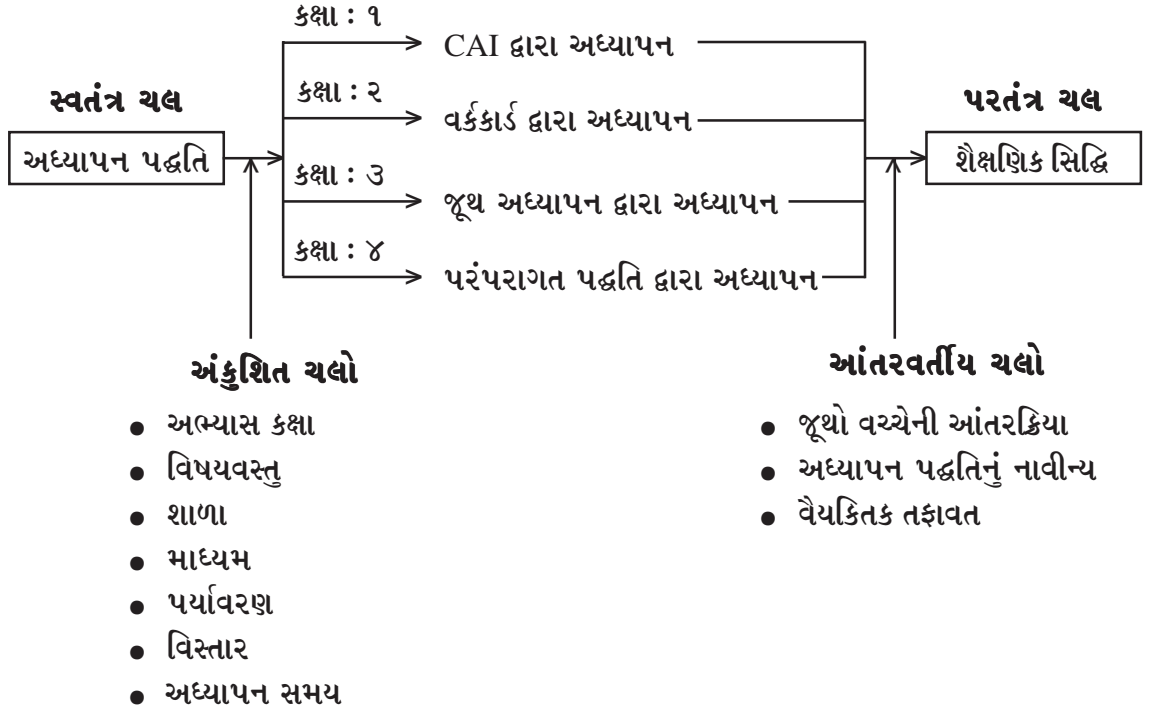
૩. **અંકુશિત ચલ.** સંશોધન દરમ્યાન પરતંત્ર ચલ પર સ્વતંત્ર ચલ ઉપરાંત અન્ય પરિબલોની અસર પણ થતી હોય છે. પ્રયોજક આવા ચલો કે પરિબલો પર નિયંત્રણ રાખે છે. આવા ચલો અંકુશિત ચલો તરીકે ઓળખાય છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં (૧) અભ્યાસ કક્ષા, (૨) વિષયવસ્તુ, (૩) શાળા, (૪) માધ્યમ, (૫) પર્યાવરણ, (૬) વિસ્તાર અને (૭) અધ્યાપન સમય એ અંકુશિત ચલો હતા.

૪. **આંતરવર્તીય ચલ.** પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા અન્ય ચલો કે જેને નિયંત્રિત કરવા મુશ્કેલ હોય આવા ચલોની અસર પ્રત્યક્ષ જોઈ શકાતી નથી. પરંતુ માત્ર ધારણા કરી શકાય છે તેવા ચલોને આંતરવર્તીય ચલો કહે છે.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં આંતરવર્તીય ચલો આ પ્રમાણેના હતા.

૧. પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક અને નિયંત્રિત જૂથનાં પાત્રો વચ્ચેની આંતરક્રિયા.
૨. આંતર વૈચકિતક તફાવતો (જેવા કે બુદ્ધિ કક્ષા, વાચન ટેવ, અભ્યાસમાં રુચિ, ટ્યુશન સહાય, કુટુંબનું શૈક્ષણિક પર્યાવરણ વગેરે.)
૩. અધ્યાપન પદ્ધતિ CAI, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનનું નાવીન્ય.

## ૧.૬ ચલો વચ્ચેના સંબંધો



## ૧.૭ સંશોધનનું ક્ષેત્ર

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયનાં વિષયવસ્તુનાં અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરી કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનનો ઉપયોગ કરેલ હતો.

પ્રયોગ માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને જૂથ અધ્યાપન કાર્યક્રમ તૈયાર કરવામાં આવેલ હતા. આ દૃષ્ટિએ પ્રસ્તુત અભ્યાસ શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી અને અધ્યયન-અધ્યાપન ક્ષેત્રને સ્પર્શતો હતો.

## ૧.૮ સંશોધનનો પ્રકાર

સંશોધનના મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારો પાડવામાં આવે છે. જેમાં મૂળગત, વ્યાવહારિક અને ક્રિયાત્મક સંશોધનનો સમાવેશ થાય છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસ સૈદ્ધાંતિક જ્ઞાનના વ્યાવહારિક ઉપયોગ પર આધારિત છે. આથી આ અભ્યાસ માટે સંશોધનનો પ્રકાર વ્યાવહારિક સંશોધન ગણાવી શકાય. પ્રયોજકે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ તેમજ જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા ચકાસવાના સંદર્ભમાં આ વ્યાવહારિક સંશોધન હાથ ધરેલ હતું. ઉપરાંત માહિતી પ્રાપ્તિ અને પૃથક્કરણની દૃષ્ટિએ સંખ્યાત્મક સંશોધન હતું.

### ૧.૯ અભ્યાસનું મહત્ત્વ

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમ પર કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનની રચના કરી હતી. આ અભ્યાસનું મહત્ત્વ આ પ્રમાણે ગણાવી શકાય.

૧. કમ્પ્યુટર ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ અધ્યાપન દરમિયાન સરળતાથી અને અસરકારક શી રીતે થાય તે માટે શિક્ષકોને માર્ગદર્શન મળી રહેશે.
૨. શૈક્ષણિક ટેકનોલોજીના ઉપયોગ દ્વારા રોજિંદા શિક્ષણમાં નાવીન્ય લાવી શકાય. અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયા રસપ્રદ બનાવી શકાશે.
૩. CAI કાર્યક્રમ અને વર્કકાર્ડ ની અધ્યાપન સામગ્રી વિકસાવવા માંગતા પ્રયોજકો અને શિક્ષકોને પ્રસ્તુત અભ્યાસ માર્ગદર્શનરૂપ બની શકશે.
૪. પસંદિત એકમો ખૂબ જ માહિતી પ્રધાન અને વિષયવસ્તુના બંધારણની દૃષ્ટિએ જટિલ છે. તેને સમજવા માટે વિવિધ ચિત્રોની જરૂર પડે. આવી દૃશ્ય શૈક્ષણિક સામગ્રી સરળતાથી પ્રાપ્ય નથી. જ્યાં સુધી વિદ્યાર્થી રસપ્રદ રીતે નિહાળે નહીં ત્યાં સુધી તેની સમજ અધૂરી રહેવાની. માટે આ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ દ્વારા શિક્ષણકાર્ય કરવાથી વિદ્યાર્થીઓની સમજ વધારવા ઉપયોગી બની શકશે.
૫. પ્રસ્તુત સંશોધનના તારણોને ધ્યાનમાં લઈ ભાવિ પ્રયોજકો તે અંગે અન્ય સંશોધનો હાથ ધરી શકશે.
૬. પ્રાયોગિક સંશોધન શી રીતે હાથ ધરી શકાય તે અંગે શિક્ષકો અને ભાવિ પ્રયોજકોને વાકેફ કરી શકાશે.

### ૧.૧૦ અભ્યાસની ક્ષેત્રમર્યાદાઓ

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રાપ્ય સમય, શક્તિ, સવલતો અને નાણાંને ધ્યાનમાં રાખી જે-જે બાબતોને મર્યાદિત બનાવવામાં આવી હતી તે આ પ્રમાણેની છે.

૧. અભ્યાસ માત્ર રાજકોટ શહેરની માધ્યમિક શાળાઓના ધોરણ નવના વિદ્યાર્થીઓ પર હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો. આથી, પ્રસ્તુત અભ્યાસનાં પરિણામો ગ્રામ્ય વિસ્તારના વિદ્યાર્થીઓને સર્વાંશે લાગુ પાડી શકાશે નહીં.
૨. અભ્યાસમાં અધ્યાપનનું માધ્યમ ગુજરાતી ભાષા હતું. પ્રયોજકે ગુજરાતી માધ્યમમાં જ ઉપકરણોની સંરચના કરેલ હતી.



૩. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રાયોગિક યોજનાનો અમલ સહેતુક શાળાઓમાંથી પસંદ કરેલા નાના જૂથો પર કરવામાં આવ્યો હતો.
૪. પ્રસ્તુત અભ્યાસ ધોરણ નવના વિદ્યાર્થીઓને જ લાગુ પાડવામાં આવ્યો હતો.
૫. અધ્યયન-અધ્યાપન સામગ્રી માટે ચાર માધ્યમોનો જ ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. જે નીચે પ્રમાણે છે.
  ૧. CAI કાર્યક્રમ
  ૨. વર્કકાર્ડ
  ૩. જૂથ અધ્યાપન
  ૪. વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ
૬. સમગ્ર સંશોધન કાર્ય માટે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના નીચેના એકમો પસંદ કરવામાં આવેલ હતા.
  ૧. પ્રાણીપેશીઓ
  ૨. વનસ્પતિ વર્ગીકરણ
  ૩. પ્રાણી વર્ગીકરણ

ઉપરોક્ત એકમ પૂરતું જ આ સંશોધન કાર્ય મર્યાદિત છે.

### ૧.૧૧ અભ્યાસની કાર્યરૂપરેખા

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો હેતુ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવાનો હતો. આ માટે નીચે મુજબના સોપાનો અનુસરવામાં આવ્યા હતા.

૧. ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના એકમોની પસંદગી.
૨. તજજ્ઞો, વિષય નિષ્ણાંત અને વિદ્યાર્થીઓના સહકાર દ્વારા કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન કાર્યક્રમની સંરચના કરવી.
૩. પસંદિત એકમોના સંદર્ભની વિષયવસ્તુને ધ્યાનમાં રાખીને તાસ આયોજન તૈયાર કરવું.
૪. શૈક્ષણિક સિદ્ધિના માપન માટે ૫૦ ગુણની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટીની સંરચના કરવી.
૫. CAI કાર્યક્રમ વિશે વિદ્યાર્થીઓની પ્રતિક્રિયા જાણવી.
૬. બંને પ્રયોગોમાં સમાવિષ્ટ ચાર-ચાર જૂથોના પાત્રોનું પરતંત્ર ચલના સંદર્ભમાં ગુણાંકન કરવું.
૭. અંકશાસ્ત્રીય પ્રયુક્ત તરીકે ટી-કસોટી અને કાઈ-વર્ગ કસોટીનો ઉપયોગ કરીને બંને પ્રયોગના સંદર્ભમાં પૃથક્કરણ કરવું.

૮. પૃથક્કરણ દ્વારા પ્રાપ્ત અંકશાસ્ત્રીય મૂલ્યો પરથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી કરવી. ત્યાર બાદ ઉચિત અર્થઘટનો કરવા અને તેના પરથી તારણો અને ઉચિત ફલિતાર્થો તૈયાર કરવા.
૯. પ્રયોગના હેતુઓને અનુરૂપ શાળાઓની પસંદગી અને 'ચાર જૂથ યાદચ્છિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના' અંતર્ગત પ્રયોગોનું અમલીકરણ કરવું.

### ૧.૧૨ હવે પછીનાં પ્રકરણોનું આયોજન

પ્રસ્તુત સંશોધન અહેવાલને પ્રયોજકે કુલ સાત પ્રકરણોમાં વિભાજિત કરેલ છે. સંબંધિત સાહિત્યની સમીક્ષા એ અહેવાલનું બીજું પ્રકરણ છે. જેમાં સમસ્યાના કાર્યક્ષેત્રને અનુરૂપ સૈદ્ધાંતિક બાબતો તથા પૂર્વે થયેલા સંશોધનોની માહિતી આપેલી છે. પ્રકરણ ત્રણમાં સમગ્ર સંશોધન કાર્ય યોજનાની સમજૂતી આપવામાં આવેલી છે. પ્રકરણ ચારમાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને જૂથ અધ્યાપનની વિગતો રજૂ કરેલી છે. પ્રકરણ પાંચમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીની સંરચના અને પ્રમાણીકરણ રજૂ કરેલ છે. પ્રકરણ છઠ્ઠામાં પ્રાપ્ત માહિતીની રજૂઆત, પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન રજૂ કરેલા છે. અહેવાલના છેલ્લા પ્રકરણ સાતમાં સમગ્ર અભ્યાસનો સારાંશ, તારણો, ફલિતાર્થો અને ભાવિ સંશોધનો માટેની ભલામણોનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે.

## પ્રકરણ – ૨ સંબંધિત સાહિત્યની સમીક્ષા

### ૨.૦ પ્રસ્તાવના

સંશોધન શરૂ કરતા પહેલા સંશોધન સમસ્યાનું સ્પષ્ટીકરણ મેળવવું સંશોધક માટે જરૂરી છે. આ માટે સંબંધિત સાહિત્યનો ઊંડાણપૂર્વક અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો હતો. સંદર્ભ પુસ્તકો, સામયિકો, લઘુશોધ નિબંધો, મહાનિબંધો, વગેરેનો અભ્યાસ કરવાથી સંશોધક સમસ્યાના વિષયવસ્તુની અને સૈદ્ધાંતિક માળખાની માહિતી પ્રાપ્ત કરી શકે છે. આથી સંશોધકે પોતાના અભ્યાસના હેતુઓને અનુરૂપ સંબંધિત સાહિત્યની સમીક્ષા કરવી જરૂરી બને છે. પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં અભ્યાસના સૈદ્ધાંતિક અને વ્યવહારુ આધારો વિગતે રજૂ કરવામાં આવ્યા છે.

### ૨.૧ સૈદ્ધાંતિક આધારો

પ્રયોજકે અહીં CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિના અધ્યયન-અધ્યાપન કાર્યક્રમની સૈદ્ધાંતિક ભૂમિકા વિશે વિગતે રજૂઆત કરી છે.

૨.૧.૧ ઈન્ફોર્મેશન ટેકનોલોજી. ઈન્ફોર્મેશન ટેકનોલોજી એ ચોક્કસ પર્યાવરણમાં ઈચ્છિત પ્રકારની માહિતીનું એકત્રીકરણ, સંગ્રહ, હસ્તોપયોજન, સંસ્કરણ અને પ્રત્યાયનનું આધુનિક વિજ્ઞાન છે. ઈન્ફોર્મેશન ટેકનોલોજી એ પ્રત્યાયન ટેકનોલોજી અને કમ્પ્યુટર ટેકનોલોજીના સંકલનથી પ્રાપ્ત થયેલ માઈક્રો ઈલેક્ટ્રોનિક્સ આધારિત ટેકનોલોજી છે.

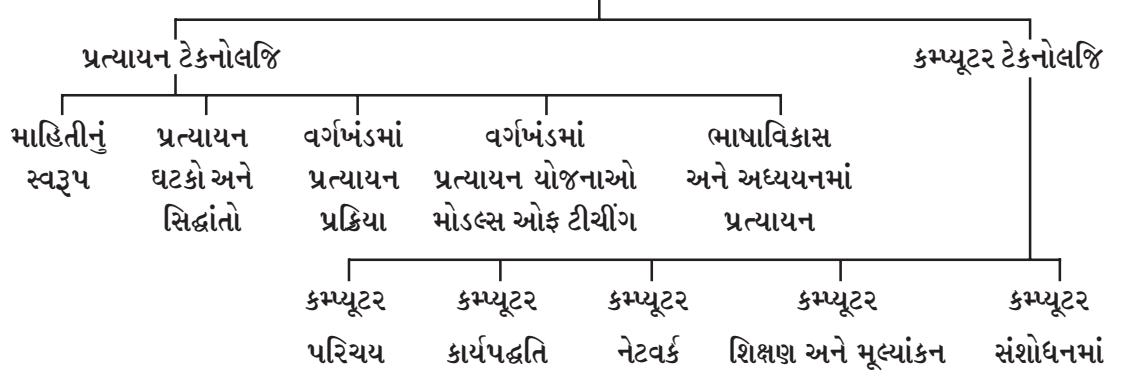
સનસનવાલ (૨૦૦૦) ઈન્ફોર્મેશન ટેકનોલોજીની વ્યાખ્યા આ પ્રમાણે આપે છે.

"Information Technology can be defined as the use of hardware and software for efficient management of information, that is storage, retrieval processing, communication, diffusion and sharing of information for social, economical and cultural upliftment."

ઈન્ફોર્મેશન ટેકનોલોજી એ બહુવિદ્યાકીય વિદ્યાશાખા બની ચૂકી છે. આથી તેમાં અભ્યાસો અને તે અભ્યાસોનાં પરિણામોના ઉપયોગનો વ્યાપ ઘણો મોટો છે. અર્થાત્ ઈન્ફોર્મેશન ટેકનોલોજીના ક્ષેત્રને મર્યાદિત રાખી શકાય તેમ નથી.

ઈન્ફોર્મેશન ટેકનોલોજીનાં શિક્ષણમાં ક્યાં અને કઈ રીતે ઉપયોગ થઈ શકે તે મહત્વનો પ્રશ્ન છે. શિક્ષણનાં સંદર્ભમાં માહિતી ટેકનોલોજી વિદ્યાશાખાને આ રીતે વિશ્લેષિત કરી શકાય :

## શિક્ષણમાં ઈ-કોર્મેશન ટેકનોલોજી



**૨.૧.૨ શિક્ષણક્ષેત્રે કમ્પ્યુટરનો વિનિયોગ.** હેતુઓ, અધ્યાપન અને મૂલ્યાંકન શિક્ષણ પ્રક્રિયાનાં મુખ્ય ત્રણ પરિમાણો છે. હેતુઓને ધ્યાનમાં રાખી અધ્યાપન અને મૂલ્યાંકન પ્રક્રિયાઓ હાથ ધરવામાં આવે છે. પશ્ચિમનાં દેશોમાં શિક્ષણમાં કમ્પ્યુટરનાં ઉપયોગનો પ્રારંભ ૧૯૬૦ના દાયકામાં શરૂ થયો. જ્યારે ૧૯૭૦ના દાયકામાં માઈક્રો કમ્પ્યુટરના આગમનથી પ્રાથમિક શાળાથી માંડી યુનિવર્સિટી કક્ષાએ કમ્પ્યુટરના ઉપયોગનો વ્યાપ વધ્યો.

અધ્યાપનમાં કમ્પ્યુટરનો ઉપયોગ વિષયવસ્તુ / માહિતી રજૂ કરવા અથવા શિક્ષકની ભૂમિકા તરીકે થાય છે. જેમાં કસોટીઓ દ્વારા અધ્યેતાઓની સમજની ચકાસણી થાય છે. કમ્પ્યુટર શિક્ષકની ભૂમિકામાં હોય તો તેવા પ્રોગ્રામમાં મૂલ્યાંકન તેનો એક અગત્યનો ઘટક બની રહે છે. કમ્પ્યુટર પ્રશ્ન પૂછે છે, અધ્યેતા તેનો ઉત્તર આપે છે. આ ઉત્તરની તરત જ ચકાસણી થઈ જાય છે અને ઉત્તરનાં ખરાં-ખોટાંપણાની જાણ સાથે યોગ્ય પ્રતિપોષણ પણ મળતું રહે છે. ખોટા ઉત્તરના સંદર્ભમાં કમ્પ્યુટર ક્યાં, કેવી ભૂલ થઈ છે તે તો દર્શાવે છે અને સાથે સાથે એના માટે શું કરવું તેનું પણ સૂચન આપે છે. જ્યાં સુધી અધ્યેતા પ્રભુત્વ પ્રાપ્ત ન કરે ત્યાં સુધી કમ્પ્યુટર તેની સાથે આંતરક્રિયા કરે છે. આમ, ઉપચારાત્મક મૂલ્યાંકન તેનું જમા પાસું છે.

કમ્પ્યુટરનો અધ્યાપનમાં ઉપયોગ કરવાનાં ઘણા લાભો છે.

૧. તે જૂથમાં કે વ્યક્તિગત એક-એક સાથે આંતરક્રિયા કરે છે. વિદ્યાર્થીએ આપેલા ઉત્તરનાં પ્રકાર પ્રમાણે તે વિવિધ રીતે પ્રતિક્રિયાઓ આપે છે.
૨. અધ્યેતાઓ પોતાની ક્ષમતા પ્રમાણે પોતાની ઝડપે અભ્યાસમાં આગળ વધે છે.
૩. કમ્પ્યુટર ખાસ કરીને એવા વિષયોનાં અધ્યાપન માટે ઉપયોગી છે કે જ્યાં દઢીકરણ મહત્ત્વનું હોય છે.
૪. આ પ્રકારનાં ઉપયોગથી શિક્ષકનો બોજ હળવો થાય છે. આથી તે અધ્યેતાઓ પર વ્યક્તિગત રીતે વધુ ધ્યાન આપી શકે છે.

૫. કમ્પ્યૂટર્સનો ઉપયોગ નિદાનાત્મક મૂલ્યાંકન માટે શ્રેષ્ઠ રીતે થઈ શકે છે.
૬. અધ્યેતાની ક્યાશો દૂર કરવાનાં ઉપાયો પણ કમ્પ્યૂટર બતાવે છે.
૭. કમ્પ્યૂટર્સનો એક મહત્ત્વનો ફાયદો એ છે કે જેઓ પોતાના મિત્રો કરતાં અભ્યાસમાં ધીમા છે અને જેમને પોતાનો ઉત્તર જાહેરમાં ખોટો પડશે એવી શંકા છે, તેમના પરનું માનસિક તાણ પણ કમ્પ્યૂટર ઓછું કરે છે. કારણ કે કમ્પ્યૂટર અંગત અને ખાનગી રીતે અધ્યેતા સાથે આંતરક્રિયા કરે છે.
૮. આ ઉપરાંત ઝડપી પુનરાવર્તન માટે કમ્પ્યૂટર્સ ખૂબ જ ઉપયોગી બને છે.  
કમ્પ્યૂટર્સના ઉપયોગની કેટલીક મર્યાદાઓ પણ છે.
૧. દિનપ્રતિદિન કમ્પ્યૂટર્સ સસ્તા થતા જાય છે. પરંતુ તેમનો જાળવણી ખર્ચ, સજજતા માટેનો ખર્ચ થોડો વધુ થાય છે.
૨. અધ્યાપનમાં તેના ઉપયોગથી માનવીય આંતરક્રિયામાં પાસાની અવગણના થાય છે.
૩. સૌથી મહત્ત્વની મર્યાદા સીધા જ ઉપયોગમાં લઈ શકાય તેવા સોફ્ટવેર્સની અપ્રાપ્યતા અને વિકાસ નિર્માણની છે.
૪. તૈયાર ટ્યુટોરીયલ પેકેજ ઉપયોગકર્તાની બધી જ શૈક્ષણિક મનોવૈજ્ઞાનિક જરૂરિયાતો અને અપેક્ષાઓ ભાગ્યે જ સંતોષે છે.
૫. આ પ્રકારના સોફ્ટવેર નિર્માણની પ્રક્રિયા ઘણી ખર્ચાળ, સમયનો ભોગ માંગી લેતી અને ટેકનિકલ કૌશલ્ય અને જ્ઞાનની અપેક્ષા રાખે છે.

**૨.૧.૩ કમ્પ્યૂટર આધારિત અધ્યયન (Computer Based Instruction) (CBI).** વિશાળ જથ્થામાં માહિતીનો સંગ્રહ કરવાની, તાર્કિક ગણતરીઓ કરવાની અને માહિતીની પુનઃ પ્રાપ્તિની ક્ષમતાઓને લીધે કમ્પ્યૂટરનો વર્ગખંડમાં વ્યક્તિગત રીતે, નાના જૂથમાં અને દૂરવર્તી શિક્ષણમાં ઉપયોગ કરી શકાય છે. તે અધ્યેતાને માહિતી પૂરી પાડે છે, શીખવાડે છે, પ્રતિચાર માંગે છે, પ્રતિપોષણ આપે છે. પરિણામની જાણ કરે છે અને તેના આગળના અભ્યાસને જરૂરિયાત પ્રમાણે ગોઠવે છે.

કમ્પ્યૂટર આધારિત અધ્યાપન (CBI), નાના જૂથ (વર્ગખંડ), વ્યક્તિગત (individual) કે દૂરવર્તી શિક્ષણ (Distance Education) માટે થઈ શકે છે. કમ્પ્યૂટર આધારિત અધ્યાપન (CBI) એટલે એક યા બીજા સ્વરૂપે કમ્પ્યૂટરનાં ઉપયોગ દ્વારા અધ્યાપનની ભૂમિકા નિભાવવી.

કમ્પ્યૂટર આધારિત અધ્યાપન કાર્યક્રમમાં કમ્પ્યૂટરની ભૂમિકા અલગ-અલગ પ્રકારની હોય છે.

કમ્પ્યુટર આધારિત અધ્યાપન (CBI) નાં વિવિધ સ્વરૂપો છે અને તેઓ વિવિધ રીતે ઓળખાય છે.

૧. કમ્પ્યુટર ઉપયોગ શિક્ષક તરીકે થતો હોય તે કમ્પ્યુટર આસિસ્ટેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) તરીકે ઓળખાય છે તેમજ કમ્પ્યુટર બેઈઝડ ટ્રેનિંગ (CBI) તરીકે પણ ઓળખાય છે.
૨. કમ્પ્યુટરનો ઉપયોગ વર્ગખંડમાં શૈક્ષણિક સાધન તરીકે કરવામાં આવે તો તે CAI / CAL, કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન / લર્નિંગ તરીકે ઓળખાય છે.
૩. કમ્પ્યુટરનો ઉપયોગ વ્યવસ્થાપક તરીકે કરવામાં આવે તો તે કમ્પ્યુટર મેનેજડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CMI) તરીકે ઓળખાય છે. કમ્પ્યુટરનો ઉપયોગ મૂલ્યાંકન કરવા અને પરીક્ષા લેવા માટે કરવામાં આવે તો તે CAE / CME કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈવેલ્યુશન / કમ્પ્યુટર મેનેજડ એકઝામિનેશન તરીકે ઓળખાય છે.

**૨.૧.૪ કમ્પ્યુટર આસિસ્ટેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન / કમ્પ્યુટર એઈડેડ લર્નિંગ (CAI / CAL).** યુ.કે.માં કમ્પ્યુટર બેઈઝડ ઈન્સ્ટ્રક્શનને કમ્પ્યુટર એઈડેડ લર્નિંગ (CAL) તરીકે અને યુ.એસ.એ.માં તેને કમ્પ્યુટર આસિસ્ટેડ ઈન્સ્ટ્રક્શનથી ઓળખાય છે. કમ્પ્યુટરનો ઉપયોગ વિવિધ રીતે વિવિધ હેતુઓ માટે થાય છે. કમ્પ્યુટર 'એઈડેડ', 'આસિસ્ટેડ' અને 'બેઈઝડ' સંકલ્પના એકબીજાના વિકલ્પે વપરાય છે. તેને 'કમ્પ્યુટર મેનેજડ ઈન્સ્ટ્રક્શન' થી કે 'કમ્પ્યુટર બેઈઝડ ટ્રેનિંગ' થી પણ ઓળખાય છે.

પૂર્ણ સ્વરૂપે વિકસાવેલા CAI (કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યાપન) માં કમ્પ્યુટર શિક્ષકનું સ્થાન લે છે. તે અધ્યેતાને માહિતી પૂરી પાડે છે, દટીકરણ કરાવે છે, મહાવરો આપે છે અને પુનરાવર્તન પણ કરાવે છે. સાથોસાથ પરીક્ષણ કરી નિદાન કરે છે. ઉપચારકાર્યની જવાબદારી પણ નિભાવે છે. અધ્યાપનનું સ્વરૂપ અભિક્રમિત અધ્યયનનું હોય છે. તેનો અભિગમ રૈખિક કે પ્રશાખા સ્વરૂપ હોઈ શકે. હાલમાં કમ્પ્યુટર દ્વારા થતા અધ્યાપનની એક જ મર્યાદા છે કે તેમાં પ્રશ્નો વરણી પ્રકારનાં હોય છે. પૂર્તિ પ્રકારના મુક્ત સર્જનાત્મક પ્રતિયારોને સ્થાન નથી.

કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યાપન કાર્યક્રમ / સોફ્ટવેર તૈયાર કરવા સારા પ્રોગ્રામિંગ કૌશલ્યની જરૂર પડે છે. જે વ્યવસાયિક પ્રોગ્રામરો પાસે જ હોય છે. આ પ્રકારનાં સોફ્ટવેર તૈયાર કરવા સમય, શક્તિ અને નાણાંનો સારો એવો ખર્ચ થાય છે. એક વ્યક્તિ આ પ્રકારનો સોફ્ટવેર ભાગ્યે જ બનાવી શકે. આવા સોફ્ટવેર બનાવતા જૂથમાં પ્રોગ્રામિંગ કૌશલ્ય ધરાવતા પ્રોગ્રામર, વિષયવસ્તુ પર પ્રભુત્વ ધરાવતા તજજ્ઞ – શિક્ષક અને અધ્યયન – અધ્યાપન, શૈક્ષણિક અને મનોવૈજ્ઞાનિક આધારોની સૂઝ ધરાવતાં તજજ્ઞ તેમજ પ્રત્યાયન કૌશલ્યની જાણકારી ધરાવતાં તજજ્ઞનો સમાવેશ થાય છે. આ પ્રકારના સોફ્ટવેર તૈયાર કરવાની પ્રક્રિયા અતિ જટિલ છે.

કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન / સહાયિત અધ્યાપન કાર્યક્રમ / સોફ્ટવેર તૈયાર કરવામાં વિષયવસ્તુ / માહિતી સીધેસીધી ક્રમિક અને તાર્કિક રીતે રજૂ કરવામાં આવે છે. આ સ્વરૂપમાં વર્ગખંડમાં ચોક-બોર્ડ અને કથન કૌશલ્યની મદદથી શિક્ષક વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી જે રીતે ભણાવે છે, લગભગ તે જ સ્વરૂપે કમ્પ્યુટર દ્વારા

માહિતી રજૂ કરવામાં આવે છે. અધ્યેતાઓની સમજણની ચકાસણી થાય તેવો આગ્રહ હોતો નથી. વિષયવસ્તુની અસરકારક રજૂઆત માટે સારા પ્રેઝન્ટેશન સોફ્ટવેરનો ઉપયોગ થાય છે.

સીધા સ્વરૂપમાં સોફ્ટવેર તૈયાર કરવો સરળ છે. તેમાં પ્રોગ્રામિંગ કૌશલ્યોની અનિવાર્યતા નથી. એપ્લિકેશન ટૂલ્સનો ઉપયોગ કરી શકતી કોઈપણ વ્યક્તિ આવો સોફ્ટવેર તૈયાર કરી શકે છે. તે તૈયાર કરવામાં સમય અને શક્તિ ખર્ચવા પડે છે. પણ આર્થિક રીતે ઓછા ખર્ચાળ છે અને વર્ગખંડ અધ્યાપન માટે વધુ ઉચિત છે. જરૂરિયાતો પ્રમાણે વિકસાવેલા આવા સોફ્ટવેરને 'ટેઈલર મેઈડ સોફ્ટવેર' કહે છે. આ પ્રકારનાં કાર્યક્રમમાં કમ્પ્યુટર પ્રત્યાયનનાં સાધન તરીકે વપરાય છે.

**૨.૧.૫ કમ્પ્યુટર મેનેજડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CMI).** આ કાર્યક્રમમાં કમ્પ્યુટર મેનેજર કે વ્યવસ્થાપકની ભૂમિકા ભજવે છે. તે અધ્યેતાઓને સૂચના આપે છે. અધ્યેતા પ્રથમ હેતુઓ નિશ્ચિત કરે છે. ત્યાર બાદ કમ્પ્યુટર.....

૧. શીખવાના વિવિધ સ્ત્રોતો કયા છે તે બતાવે છે.
૨. કયા પાના પરથી કયાં પાના સુધીનો અભ્યાસ કરવાનો છે તે જણાવે છે.
૩. શું શું કરવાનું છે તે સૂચવે છે.
૪. અભ્યાસને અંતે કસોટી આપે છે.
૫. પ્રતિચારોને મૂલવે છે.
૬. પ્રતિપોષણ આપે છે.

કમ્પ્યુટર મેનેજડ ઈન્સ્ટ્રક્શન એ કમ્પ્યુટર આસિસ્ટેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શનને મળતું આવે છે. આમ અધ્યાપનમાં કમ્પ્યુટરનો વિનિયોગ લગભગ એકસરખી રીતે થાય છે.

**૨.૧.૬ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈવેલ્યુશન (CAE) અને કમ્પ્યુટર મેનેજડ ઈવેલ્યુશન (CME).** કમ્પ્યુટર દ્વારા પરીક્ષણ અને મૂલ્યાંકનની પ્રક્રિયા હાથ ધરાય છે. CAE પ્રકારનો કાર્યક્રમ ત્રણ હેતુઓ પાર પાડે છે.

૧. પ્રશ્નબેંક અને પ્રશ્નોની પુનઃપ્રાપ્તિ (Question Bank and Retrieval)
૨. ગુણાંકન અને પ્રાપ્તિઓનું પૃથક્કરણ (Scoring and Analysis of Scores)
૩. જ્ઞાન સ્ત્રોતનું નિર્માણ (Creating knowledge Base)

કમ્પ્યુટર એઈડેડ કે મેનેજડ ઈવેલ્યુશન (CAE / CME) અધ્યેતાઓના અધ્યાપનનું મૂલ્યાંકન કરે છે. મૂલ્યાંકનના વિવિધ તબક્કાઓ છે. જેમાં અધ્યાપનીય હેતુઓના નિર્માણથી શરૂ કરી પરિણામની જાણ સુધીની પ્રક્રિયાનો સમાવેશ થાય છે. CME નાં સોપાનો આ પ્રમાણે છે.

૧. વિષયના બધા જ એકમોનાં હેતુઓનું નિર્ધારણ
૨. કસોટી કલમોનું આલેખન
૩. વિષયનાં વિષયાંગો, પ્રશ્ન પ્રકાર, ગુણ, સમય, કક્ષા વગેરે અનુસાર વર્ગીકરણ
૪. ત્રિપરિમાણિય સારણીનું નિર્માણ
૫. પ્રશ્નપત્રનું પરિરૂપ પ્રમાણે નિર્માણ
૬. કસોટીનું અમલીકરણ
૭. પ્રતિચારોનું ગુણાંકન
૮. અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ – Cut off point નક્કી કરવો
૯. વ્યક્તિગત અને જૂથ અનુસાર સિદ્ધિનું મૂલ્યાંકન
૧૦. પરિણામની જાણ

કમ્પ્યુટર ટેકનોલજી સાથે અધ્યયન સેવાઓ અને અન્ય ટેકનોલજીના સંયોજનથી ગમે ત્યાં, ગમે ત્યારે ઉચ્ચ મૂલ્યોવાળું સંકલિત અધ્યયન સ્થાન લે છે જેને ઈલેક્ટ્રોનિક લર્નિંગ કે e-learning થી ઓળખાય છે. તે વિવિધ સ્ત્રોતો, આંતર પ્રવૃત્તિઓ, ક્ષમતાઓનાં વિકાસ માટેની સહાય અને સુઆયોજિત અધ્યયન પ્રવૃત્તિઓ છે. આ એક એવું પદ્ધતિશાસ્ત્ર છે કે જેમાં વિવિધ ટેકનોલજીનાં ઉપયોગથી અધ્યયન પ્રક્રિયાને બળવત્તર બનાવવામાં આવે છે. ટૂંકમાં કમ્પ્યુટર આધારિત કોઈપણ પ્રકારની શીખવા-શીખવવાની પ્રક્રિયાનો ઈ-લર્નિંગમાં સમાવેશ થાય છે.

**૨.૧.૭ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શનના ફાયદાઓ.** અધ્યયન-અધ્યાપનની અન્ય પ્રયુક્તિઓ કરતાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની વિશેષતાઓ આ મુજબ વર્ણવી શકાય.

૧. વિદ્યાર્થી સ્વ-અધ્યયન સ્વ-ગતિથી કરી શકે છે કે સહકારથી નાના જૂથમાં શીખી શકે છે.
૨. કમ્પ્યુટર દ્વારા અધ્યયન-અધ્યાપન દરમિયાન અધ્યેતાને સતત પ્રતિચાર મળતો હોવાથી શિક્ષણકાર્ય જીવંત બને છે.
૩. પોતે આપેલા પ્રતિચારોને અનુરૂપ પ્રતિપોષણ તાત્કાલિક મેળવી શકે છે.
૪. અધ્યયનના તબક્કાઓ સમયાનુસાર ગોઠવી શકાય છે.
૫. વિદ્યાર્થી પોતાની જાતે પોતાની રીતે અધ્યયન કરી શકે છે.
૬. મલ્ટીમીડિયા પ્રેઝન્ટેશન દ્વારા વિવિધ અપ્રત્યક્ષ અનુભવો પૂરા પાડી શકાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ Microsoft Office XP નાં MS PowerPoint Presentation Application Tool દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવ્યો છે. આ ટેઈલર મેઈડ પ્રોગ્રામમાં લખાણ (Text), ચિત્રો (Picture) અને વીડિયો ક્લિપ્સ (Video Clipings) નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. વળી વિવિધ અભ્યાસના વિભાગોને અને સતત મૂલ્યાંકન સ્વરૂપ વિદ્યાર્થીઓની સમજણની



ચકાસણી કરતી કસોટીઓનું પણ આયોજન કરવામાં આવ્યું છે. વિદ્યાર્થીઓની સક્રિયતા વધારવા માટે તેઓને છાપેલા સ્વાધ્યાય પત્ર પણ આપવામાં આવ્યા છે. આમ, પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન અને કમ્પ્યુટર આસિસ્ટેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમોનું ઉચિત સંયોજન કરવામાં આવ્યું છે.

## ૨.૨ સ્વ-અધ્યયન સાહિત્ય

સ્વ અધ્યયન સાહિત્ય એટલે "The presentation of contents is such that one can understand without the help of teacher is called self instruction."

મેડમ મોન્ટેસરીના શબ્દોમાં જોઈએ તો, "Self education is the best educational method by which the child learns in his own way and at his own rate."

ઉપરોક્ત વ્યાખ્યાઓ પરથી તારવી શકાય કે સ્વ-અધ્યયન એ વિદ્યાર્થીની શિક્ષકની ગેરહાજરીમાં પોતાની અનુકૂળતાએ અભ્યાસ કરવા માટે તૈયાર કરેલું સાહિત્ય છે. તેમાં વિષયવસ્તુની રજૂઆત નાના-નાના મુદ્દાઓમાં, ઉદાહરણ સાથે અને સરળભાષામાં કરવામાં આવે છે. વિદ્યાર્થીઓના વૈયક્તિક તફાવતોના સંદર્ભે અધ્યયન માટે આ પદ્ધતિનું મહત્ત્વ આજે ઘણું જોવા મળે છે.

**૨.૨.૧ સ્વ અધ્યયન સાહિત્યનું મહત્ત્વ.** વર્તમાન સમયમાં અનેક શાળાઓમાં સ્વ અધ્યયન સાહિત્ય દ્વારા વિદ્યાર્થીઓને શિક્ષણ આપવામાં આવે છે. તે તેના આ મુજબના મહત્ત્વનો સ્વીકાર દર્શાવે છે.

૧. તે પ્રત્યક્ષ શિક્ષણ અને પાઠ્યપુસ્તક એમ બેવડી ભૂમિકા પૂરી પાડે છે.
૨. વિદ્યાર્થીને અભ્યાસ પ્રત્યે અભિમુખ કરે છે.
૩. વિદ્યાર્થીને પોતાની પ્રગતિનો ખ્યાલ તાત્કાલિક આપે છે. પરિણામે સ્વપ્રતિપુષ્ટિ પૂરી પાડે છે.
૪. અધ્યયન વસ્તુ ચોક્કસ ક્રમમાં ગોઠવાયેલ હોવાથી બોધાત્મક સંરચનામાં અધ્યાપિત વસ્તુ વધારે સ્થિરતા પ્રાપ્ત કરે છે.
૫. અધ્યયન વસ્તુનું અધ્યયન શરૂ કરતાં પહેલાં તેનું અધ્યયન કેમ કરવું તેનું વિદ્યાર્થીને શરૂઆતમાં જ માર્ગદર્શન મળતું હોવાથી વિદ્યાર્થી વિના અવરોધે આગળ વધી શકે છે.
૬. અધ્યેતાને પોતાની ઝડપે અને પોતાની અનુકૂળતાએ અધ્યયન કરવાની તક આપે છે.
૭. તેજસ્વી વિદ્યાર્થીઓને પોતાની શક્તિઓનો મહત્તમ ઉપયોગ કરવાની તક હોય છે.

**૨.૨.૨ સ્વ-અધ્યયન સાહિત્યના પ્રકારો.** સ્વ-અધ્યયન સાહિત્યની ઘણી પ્રયુક્તિઓ છે. તે પૈકીની કેટલીક આ પ્રમાણે છે. (૧) અભિક્રમિત અધ્યયન, (૨) સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ, (૩) વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ, (૪) સરળ અધ્યયન પદ્ધતિ અને (૫) મોડ્યુલ.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના કરી તેની અજમાયશ કરવામાં આવેલી હતી.

**૨.૨.૩ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય.** સ્વ-અધ્યયન સામગ્રી તરીકે વર્કકાર્ડનો ઉપયોગ પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં કરવામાં આવ્યો છે. વર્કકાર્ડનો અર્થ, લાક્ષણિકતા, સોપાન, ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો અને મહત્ત્વ આ મુજબ છે.

**૨.૨.૩.૧ અર્થ.** ડન રીટા અને ડન કેનેજના મત પ્રમાણે, "A curriculum work card is a single unit or topic initially out lined by the teacher and selected from a predetermined course of study it is expanded or restricted for, use based on the teacher's diagnosis of each child's academic strengths, weakness and learning style."

ડેરેક રોવેન્ડ્રીના મત પ્રમાણે, "Each work card would represent the minimum amount of material a learner might usefully tackle at a single study session. This motion is useful both to learners in scheduling their learner sessions and to the developers of moderials in planning their teaching."

ઉપરોક્ત વ્યાખ્યાઓને આધારે કહી શકાય કે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય એટલે પસંદિત એકમ માટે વિદ્યાર્થીની કક્ષાને ધ્યાનમાં રાખીને તદ્દન સરળ ભાષામાં તૈયાર કરેલ સાહિત્ય. આ પ્રકારના સાહિત્યની સંરચના કરવા માટે સૌપ્રથમ કોઈ પણ એકમને નાના-નાના મુદ્દાઓમાં વહેંચવામાં આવે છે. ત્યારબાદ પ્રત્યેક મુદ્દા માટે એક એ રીતે વર્કકાર્ડ તૈયાર થાય છે. પ્રત્યેક વર્કકાર્ડની શરૂઆતમાં અધ્યયનની નીપજ રૂપે હેતુઓની જાણ કરવામાં આવે છે. ત્યાર બાદ જે-તે એકમની ઉદાહરણો સહિત સરળ સમજૂતી આપવામાં આવે છે. અંતમાં વિદ્યાર્થીની પ્રવૃત્તિ ચકાસવા માટે સ્વ મૂલ્યાંકનના પ્રશ્નો આપવામાં આવે છે.

વર્કકાર્ડ એ અભ્યાસનું સ્વયં બંધાયેલું માળખું છે કે જે વિદ્યાર્થીઓને નીચે મુજબ સ્પષ્ટ નિર્દેશ કરે છે.

૧. વિદ્યાર્થીઓને શું શીખવાની જરૂર છે.
૨. જે શીખવાની જરૂર હોય તે પુસ્તકો, સામયિકો કે ઉપકરણો દ્વારા શીખી શકે છે.
૩. તે જેના વડે શીખ્યો છે તેનો સર્જનાત્મક રીતે ઉપયોગ કરી શકે અને પરિણામે તેની શક્તિ દઢ બને.
૪. પોતે જે શીખ્યું છે કે સર્જન કર્યું છે તેના વિશે અન્ય વ્યક્તિ સાથે ચર્ચા કરી શકે.

શૈક્ષણિક શબ્દકોષ પ્રમાણે તે એવું સાહિત્ય છે કે જેમાં રહેલી માહિતી એવી રીતે તૈયાર કરવામાં આવી હોય છે કે જેથી વિદ્યાર્થી સ્વતંત્ર રીતે કાર્ય કરી શકે.

**૨.૩.૩.૨ લાક્ષણિકતા.** વર્કકાર્ડની લાક્ષણિકતા આ મુજબ છે.

- વિદ્યાર્થીની કક્ષા પ્રમાણે સરળ ભાષામાં તૈયાર થયેલું સાહિત્ય છે.
- પ્રત્યેક મુદ્દા માટે એક વર્કકાર્ડ હોય છે.

- વિષયવસ્તુનો હેતુ સ્પષ્ટ કરવામાં આવે છે.
- વિષયવસ્તુને અંતે સરળ ભાષામાં પ્રશ્નો આપેલા હોય છે.
- પ્રશ્નોના જવાબ પ્રશ્નપત્રની અંદર પ્રશ્નની નીચે અથવા અન્ય ઉત્તરપોથીમાં આપવાના હોય છે.
- સ્વ-અધ્યયન સાહિત્ય હોવાથી શિક્ષક જરૂર પડે તો જ માર્ગદર્શન આપે છે.

**૨.૨.૩.૩ વર્કકાર્ડ રચનાના સોપાન.** વર્કકાર્ડ રચનાના સોપાનો આ રીતે દર્શાવી શકાય.

**સોપાન-૧ વિષયવસ્તુની પસંદગી.** વર્કકાર્ડ માટે જે તે વિષય માટે જે એકમોનું શિક્ષણકાર્ય કરવાનું હોય છે તેના ચોક્કસ એકમો પસંદ કરવા એ અગત્યની બાબત છે. વિદ્યાર્થીઓની કક્ષાને ધ્યાનમાં રાખીને આ પસંદગી કરવામાં આવે છે.

**સોપાન-૨ વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ.** પસંદ કરાયેલા એકમોને નાના નાના મુદ્દાઓમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે. વિષયવસ્તુને ખૂબ જ સરળ રીતે વિદ્યાર્થીઓ સમજી શકે તેવી ભાષામાં નાના નાના મુદ્દાઓમાં વહેંચવામાં આવે છે. જરૂર જણાય ત્યાં આકૃતિ દ્વારા પણ વિષયવસ્તુ વધુ સ્પષ્ટ કરી શકાય છે. આમ એકમની સમગ્ર વિષયવસ્તુ વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ વર્કકાર્ડમાં સરળ ભાષામાં રજૂ કરવામાં આવે છે. ત્યારબાદ વિદ્યાર્થી આ વિષયવસ્તુ બરાબર સમજ્યો છે કે નહીં તે જાણવા માટે તેની નીચે મૂલ્યાંકન માટે નાના નાના પ્રશ્નો મૂકવામાં આવે છે. દરેક પ્રશ્નના જવાબ શીખેલી વિષયવસ્તુને આધારે આપી શકે તેવા પ્રશ્નો હોવા જોઈએ. ઓછા શબ્દોમાં જવાબ આપી શકે તે માટે અનાત્મલક્ષી અને લઘુજવાબી પ્રશ્નોનો આધાર લેવો. જવાબ લખવા માટે અલગ જવાબપત્ર આપવાની વ્યવસ્થા વિચારી લેવી. પ્રશ્નોની સંખ્યા એટલી રાખવી કે જેથી વિષય વસ્તુ પૂરા પ્રમાણમાં આવરી શકાય.

**સોપાન-૩ તજજ્ઞોના અભિપ્રાય.** તૈયાર થયેલું વર્કકાર્ડ વિષયવસ્તુ શિક્ષણના નિષ્ણાંતોના અભિપ્રાય માટે મોકલવું. અનુકૂળતા હોય તો તજજ્ઞોની રૂબરૂ મુલાકાતથી ઘણી બાબતો વધુ સ્પષ્ટ થઈ શકે છે. તજજ્ઞોમાં અનુભવી શિક્ષકો, અધ્યાપકો અને આચાર્યોનો સમાવેશ કરવો. તજજ્ઞ વિષયવસ્તુનો નિષ્ણાંત હોય તે જરૂરી છે. તજજ્ઞોના અભિપ્રાયના આધારે વર્કકાર્ડનું સ્વરૂપ, તેમાં વપરાયેલી ભાષા, વિષયવસ્તુનું પ્રમાણ અને પ્રશ્નોના મૂલ્યાંકન વિભાગમાં જરૂરી ફેરફારો કરવ અને નાના સમૂહને પૂર્વપ્રાથમિક અજમાયશ માટે આપવું.

**સોપાન-૪ પૂર્વપ્રાથમિક અજમાયશ.** વિદ્યાર્થીઓના નાના જૂથને અજમાયશ માટે વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય કરવું. કુમારો અને કન્યાઓ બંનેનો સમાવેશ કરવો. વિદ્યાર્થીઓ વર્કકાર્ડનો ઉપયોગ કઈ રીતે કરે તેની સ્પષ્ટ સૂચના આપવી. વર્કકાર્ડનો ઉપયોગ કરીને શિક્ષણકાર્ય થાય તો તેમાં ઉપયોગ કરતી વખતે કઈ મુશ્કેલીઓ પડે છે તેનો ખ્યાલ આવે છે અને દરેક વર્કકાર્ડ દીઠ કેટલો સમય જોઈએ તે નક્કી કરી શકાય છે. આના આધારે વર્કકાર્ડનું અંતિમ સ્વરૂપ તૈયાર કરવામાં આવે છે.

**સોપાન-૫ અંતિમ સ્વરૂપની રચના.** તજજ્ઞોના અભિપ્રાય અને પૂર્વપ્રાથમિક અજમાયશના આધારે વર્કકાર્ડનું અંતિમ સ્વરૂપ તૈયાર કરવામાં આવે છે. તેમાં મુખ્ય ત્રણ ભાગ હોય છે. સૂચના, વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ અને મૂલ્યાંકન. મૂલ્યાંકન દ્વારા વિદ્યાર્થીને સમગ્ર એકમની વિષયવસ્તુ સમજવામાં ક્યાં તકલીફ પડે તે જાણી શકાય છે. શુદ્ધ જોડણીમાં વિદ્યાર્થીઓ માટે અંતિમ સ્વરૂપ તૈયાર કરીને પછી ઉપયોગ માટે આપી શકાય છે. વળી આખો એકમ શીખવવા માટે કેટલા વર્કકાર્ડ તૈયાર કરવા પડશે તેનો ખ્યાલ આવે છે. બની શકે તો વર્કકાર્ડની સંખ્યા પૂરતા પ્રમાણમાં રાખવી.

**૨.૨.૩.૪ ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો.** વર્કકાર્ડ સંરચનામાં નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી.

૧. વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓની સંખ્યા પૂરતી નક્કી કરવી.
૨. વિષયવસ્તુ પાઠ્યપુસ્તક આધારિત તૈયાર કરવું.
૩. એક વર્કકાર્ડ પૂરું કરવા માટે કેટલો સમય લાગશે તે નક્કી કરી લેવો.
૪. વર્કકાર્ડ શરૂ કરતાં પહેલાં સૂચનાઓ સ્પષ્ટ રીતે સમજાવવી.
૫. વિષય શિક્ષકે પોતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન કરવું.
૬. ભાષાની જોડણી શુદ્ધ હોવી જોઈએ.
૭. વર્કકાર્ડની ભાષા સરળ રાખવી જેથી વિદ્યાર્થીઓ સહેલાઈથી સમજી શકે.
૮. વર્કકાર્ડની વિષયવસ્તુ અંગેના પ્રશ્નોની સંખ્યા દરેક વિષયવસ્તુ આવરી લેવાય તેટલી રાખવી.
૯. જવાબ કઈ રીતે આપવાનો છે તેની સ્પષ્ટતા કરવી.
૧૦. એક વર્કકાર્ડનું અધ્યાપન પૂરું થયા પછી જ બીજું વર્કકાર્ડ વાપરવું.

**૨.૨.૩.૫ વર્કકાર્ડ સામગ્રી.** વર્કકાર્ડ સામગ્રી વર્ગખંડમાં વિદ્યાર્થીઓને શિક્ષણપૂરક બનવી જોઈએ. તેના દ્વારા અધ્યાપન કરાવવાનું કૌશલ્ય શિક્ષકમાં હોવું જોઈએ. વર્કકાર્ડ સામગ્રી સારી રીતે છપાયેલી હોવી જોઈએ. વિદ્યાર્થી સરળ રીતે વિષયવસ્તુ સમજી શકે તેવી ગોઠવણ તેમાં હોવી જોઈએ. દરેક વર્કકાર્ડને અલગ અલગ નંબર આપીને પછી ક્રમ પ્રમાણે વર્કકાર્ડ સામગ્રીનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. પ્રશ્નોના જવાબ સ્પષ્ટ રીતે આપી શકે તેની વ્યવસ્થા કરવી જોઈએ.

**૨.૨.૩.૬ મહત્ત્વ.** વિદ્યાર્થીને વર્કકાર્ડ સામગ્રી પોતાની મેળે અધ્યયન કરવામાં ખૂબ જ ઉપયોગી થયેલી છે. તેનું મહત્ત્વ દર્શાવતા મુદ્દાઓ આ પ્રમાણે આપી શકાય.

૧. વિદ્યાર્થી પોતાની મેળે અધ્યયન કરી શકે છે.
૨. જરૂર પડે ત્યારે જ શિક્ષકનું માર્ગદર્શન મેળવી પોતાની ગતિથી આગળ વધી શકે છે.
૩. શિક્ષકની અવેજીમાં વિદ્યાર્થી જાતે ભણી શકે છે.
૪. કુરસદના સમયમાં પણ વિદ્યાર્થી વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યયન કરી શકે છે.

૫. પોતાને ઘેર રહીને પણ વર્કકાર્ડનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.
૬. સ્વમૂલ્યાંકન દ્વારા વિદ્યાર્થી પોતાની જાતે મૂલ્યાંકન કરી ભૂલો સુધારી શકે છે.
૭. વર્કકાર્ડમાં આપેલી પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રયોગો વિદ્યાર્થી પોતાની મેળે કરી શકે છે.
૮. પોતાની મેળે કાર્ય કર્યાનો વિદ્યાર્થીને આનંદ આવે છે.
૯. નવું વર્કકાર્ડ શરૂ કરતાં પહેલા કયા મુદ્દા નબળા રહી ગયા છે તેનો વિદ્યાર્થીને ખ્યાલ આવે છે. આથી સ્વસુધારણા થઈ શકે છે.

### ૨.૩ જૂથ અધ્યાપન

જૂથ અધ્યાપન એ એક પ્રકારનું શૈક્ષણિક સંગઠન છે. તેમાં કાર્ય કરતા શિક્ષકોની સંખ્યા-ટીમ વિવિધ બાબતો પર આધાર રાખે છે. આ બાબતોમાં વર્ગસંખ્યા, વિષયવસ્તુ ઘનિષ્ટતા, વિષયવસ્તુને લગતી નિષ્પત્તિઓ, વિષયવસ્તુ સ્વરૂપ, વિદ્યાર્થી જરૂરિયાતો... વગેરે બાબતોને ગણાવી શકાય. આવી કેટલીક બાબતોનો ખ્યાલ રાખીને તૈયાર થયેલ ટીમ જ જૂથ અધ્યાપનનો પ્રાણ છે. જૂથ અધ્યાપનને સફળતા બક્ષે છે.

જૂથ અધ્યયન કરનાર શિક્ષકો પ્રયોગ પહેલાં સાથે બેસીને શૈક્ષણિક કાર્યનું આયોજન કરે છે અને તે પ્રમાણે અસરકારક સંગઠન વ્યક્ત થાય તે રીતે પ્રક્રિયા કરે છે.

વોરવીકે જૂથ અધ્યાપનને આ રીતે વ્યાખ્યાયિત કરેલ છે. "પોતાના વિદ્યાર્થીઓની જરૂરિયાતો અને શાળાની સવલતોને અનુરૂપ કોઈ કાર્યયોજનાના નિર્માણ માટે શિક્ષકોનાં દષ્ટિ, રસ અને નિષ્ણાંતીકરણનો વ્યક્તિગત રીતે અમલ જેમાં થાય છે તેવી એક પ્રકારની વ્યવસ્થા એટલે જૂથ અધ્યાપન."<sup>૧</sup>

જૂથ અધ્યાપન એટલે .....

- શૈક્ષણિક સંગઠન.
- શાળાના કર્મચારીઓ (શિક્ષકો અને અન્ય) નું શૈક્ષણિક સંગઠન.
- શાળાના કર્મચારીઓનાં વ્યક્તિગત દષ્ટિ, રસ અને નિષ્ણાંતીકરણ સાથેનું શૈક્ષણિક સંગઠન.
- શાળાની ઉપલબ્ધ સગવડતાઓનો મહત્તમ લાભ ઉઠાવતું શાળાના કર્મચારીઓનાં વ્યક્તિગત દષ્ટિ, રસ અને નિષ્ણાંતીકરણ સાથેનું શૈક્ષણિક સંગઠન.
- વિદ્યાર્થીઓની જરૂરિયાતો સંતોષવા માટેનું નિશ્ચિત શૈક્ષણિક હેતુ માટે કાર્ય કરતું, શાળાની ઉપલબ્ધ સગવડતાઓનો મહત્તમ લાભ ઉઠાવતું, શાળાના કર્મચારીઓનાં વ્યક્તિગત દષ્ટિ, રસ અને નિષ્ણાંતીકરણ સાથેનું શૈક્ષણિક સંગઠન.

<sup>૧</sup> પટેલ, દવે, જોષી, શાહ, લિખિયા, શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી. બી.એસ. શાહ પ્રકાશન, પૃ. ૧૮૫-૧૮૭.

ભારતમાં જૂથ અધ્યાપનના પ્રયોગો ઓછા થયાં છે. જૂથ અધ્યાપનનું આયોજન કરનાર જે રીતે વિચારે— સંગઠન પાછળનો હેતુ નક્કી કરે તે પ્રમાણે તેને વર્ગીકૃત કરી શકાય. જેમાં .....

૧. શિક્ષક—પ્રશિક્ષણ કૌશલ્ય કેન્દ્રિત આયોજન
૨. વિષયવસ્તુ કેન્દ્રિત આયોજન
૩. વિષયવસ્તુ અને પ્રશિક્ષણ કૌશલ્ય કેન્દ્રિત આયોજન

## ૨.૪ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ

વ્યાખ્યાન પદ્ધતિનો અર્થ, ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો અને મહત્ત્વ આ મુજબ છે.

**૨.૪.૧ અર્થ.** વિષયવસ્તુને વ્યાખ્યાન સ્વરૂપે રજૂ કરવાની પદ્ધતિ એટલે વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ.<sup>૨</sup> અહીં શિક્ષક વિષયવસ્તુને મગજમાં યાદ રાખી વર્ગમાં તેની રજૂઆત કરે છે. આ સૌથી જૂની, ચીલાચાલુ પદ્ધતિ છે. તેને પ્રવચન પદ્ધતિ કે કથન પદ્ધતિ પણ કહે છે. જેમ્સના મત પ્રમાણે "વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ એક શિક્ષણશાસ્ત્રીય પદ્ધતિ છે. જેમાં કાળજીપૂર્વક આયોજિત કરેલું ભાષણ — વ્યાખ્યાન ઔપચારિક રીતે રજૂ કરવામાં આવે છે."

**૨.૪.૨ ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો.** વ્યાખ્યાન પદ્ધતિને અસરકારક બનાવવા માટે ધ્યાનમાં રાખવી જોઈતી બાબતો નીચે પ્રમાણે છે.

૧. વિષયવસ્તુની રજૂઆત મુદ્દાસર કરવી.
૨. આ પદ્ધતિ સાથે પ્રશ્નોત્તરી સમયાન્તરે થતી રહે તે જોવું.
૩. આ પદ્ધતિના અમલ વખતે વિદ્યાર્થીઓને નોંધ કરવા કહેવું.
૪. પ્રવચન દરમિયાન ઉદાહરણો, પ્રસંગો અપાય તેમજ હાસ્ય તત્ત્વ દાખલ કરવું.
૫. વ્યાખ્યાન સાથે શક્ય હોય તો વિષયાંગ અનુરૂપ શૈક્ષણિક સાધનોનો ઉપયોગ કરવો.
૬. વ્યાખ્યાન સાથે શક્ય હોય તો ચાર્ટ્સ, મોડેલ રજૂ કરવા.
૭. ભાષાશુદ્ધિ, યોગ્ય રજૂઆત, સચોટ, ધારદાર અને અસરકારક વ્યાખ્યાન રજૂ થાય તો આ પદ્ધતિ સફળ બની રહે.
૮. પ્રવચન સ્પષ્ટ અવાજમાં, બધા વિદ્યાર્થીઓ સમજી શકે તેવી સરળ ભાષામાં ઘૈર્યપૂર્વક આપવું.
૯. ભારે ભભકાભર્યા શબ્દોનો ઉપયોગ ટાળવો જોઈએ.

**૨.૪.૩ મહત્ત્વ.** વ્યાખ્યાન પદ્ધતિનું મહત્ત્વ આ રીતે દર્શાવી શકાય.

૧. કેટલાક વિષયાંગો સ્પષ્ટ રીતે સમજાવી શકાય છે.
૨. શિક્ષક પોતાની રીતે કાર્ય કરી શકે છે અને શિક્ષક માટે પ્રવચન કરવું સરળ છે.

<sup>૨</sup> અવધેશ ઝા, ઘેટીયા, વિજ્ઞાન અભિનવ અધ્યાપન. નિરવ પ્રકાશન, પૃ. ૧૦૪-૧૫૬.

૩. પ્રવચનની સાથે સાધનોના ઉપયોગથી વર્ગકાર્ય જીવંત બને છે.
૪. વિષયવસ્તુની તર્કબદ્ધ અને ક્રમિક રજૂઆત કરી શકાય છે.
૫. પ્રશ્નોત્તરીની તક હોવાથી વિદ્યાર્થીઓને સંતોષ થાય છે.
૬. એક સાથે મોટા વર્ગને આવરી લઈ શકાય છે.
૭. ટૂંકા સમયમાં ઘણું કહી શકાય છે તેથી સમયનો બચાવ થાય છે.
૮. વિષયવસ્તુને ટૂંકમાં પણ મુદ્દાસર રીતે રજૂ કરી શકાય છે.
૯. વિદ્યાર્થી પક્ષેથી શિસ્તના પ્રશ્નો ઊભા થતા નથી.
૧૦. નિષ્ણાત અને વિદ્વાન વ્યક્તિઓનો એક સાથે અનેક વિદ્યાર્થીઓ લાભ લઈ શકે છે.
૧૧. શિક્ષણ અસરકારક, રસપ્રદ અને જીવંત બને છે.
૧૨. વિદ્યાર્થીઓને શ્રવણ અનુભવની તાલીમ મળે છે.
૧૩. આ પદ્ધતિથી ટૂંક સમયમાં, ઓછા શ્રમ દ્વારા અસરકારક શિક્ષણકાર્ય કરી શકાય છે.

## ૨.૫ વ્યવહારુ આધારો

પ્રસ્તુત સંશોધન કાર્ય કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા ચકાસવા માટે હાથ ધરવામાં આવ્યું હતું. આ માટે સંબંધિત સાહિત્યના વ્યવહારુ આધારોની સમીક્ષા માટે સંશોધકે મુખ્યત્વે 'સર્વે ઓફ રિસર્ચ ઈન એજ્યુકેશન' નાં પાંચમાં ભાગનો તથા અન્ય સ્ત્રોતનો આધાર લીધો હતો. જેમાંથી કમ્પ્યુટર આધારિત કાર્યક્રમો, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનનાં સંશોધનોનો અભ્યાસ હાથ ધરેલો. આ માટે સંશોધકે પોતાની સમસ્યા સાથે સંબંધિત પીએચ.ડી. કક્ષાએ તેમજ એમ.એડ્. કક્ષાએ થયેલા સંશોધનો, સંદર્ભ પુસ્તકો, સંશોધન સંચય, સામયિકો વગેરેનો અભ્યાસ કરી સૈદ્ધાંતિક તેમજ માળખાકીય બાબતોનું માર્ગદર્શન મેળવ્યું હતું. પૂર્વે થયેલા સંશોધનોની સમીક્ષાના વિશ્લેષણ માટે પ્રાપ્ત સંશોધનોને ત્રણ વિભાગોમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા.

૧. કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન પર થયેલા સંશોધનો
૨. વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પર થયેલા સંશોધનો
૩. જૂથ અધ્યાપન પર થયેલા સંશોધનો

આ ત્રણેય વિભાગોમાંના સંશોધનોની માહિતી સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી તેમજ અન્ય યુનિવર્સિટીમાં થયેલા સંશોધનોમાંથી મેળવવામાં આવી હતી. આ માહિતીમાં ૧૯૯૧ થી ૨૦૦૮ સુધીના સંશોધનોનો અભ્યાસ કરવામાં આવેલો હતો. માહિતી તરીકે સંશોધકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસ કક્ષા, હેતુઓ, શ્રેણી, વિષય, એકમ, પ્રાયોગિક યોજના, નમૂનો, સ્વતંત્ર ચલ, પૃથક્કરણ પદ્ધતિ અને પરિણામને ધ્યાનમાં લીધા હતા. કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન પર થયેલા સંશોધનોની આ પ્રકારની માહિતી સારણી ૨.૧ માં દર્શાવેલ છે. વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પર થયેલા સંશોધનોની માહિતી સારણી ૨.૨ માં દર્શાવેલ છે. જ્યારે જૂથ અધ્યાપન પર થયેલા સંશોધનોની માહિતી સારણી ૨.૩ માં દર્શાવેલ છે.



સારણી ૨.૧

કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન (CAI) કાર્યક્રમ પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોની સંયોજનાત્મક સમીક્ષા

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧	આર.ડી. સીંગ, એસ.બી. અહુવાલીયા અને એસ.કે. વર્મા ૧૯૮૧ પ્રોજેક્ટ વર્ક	ગણિતના અધ્યાપનમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની પરંપરાગત અધ્યાપન પદ્ધતિના સંદર્ભમાં અસરકારકતા ચકાસવી	ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષા	ગણિત	પસંદિત એકમો	આવયવિક યોજના	૨૨૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	વિચરણ પૃથક્કરણ ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ દ્વારા કરાયેલ અધ્યાપન વધુ અસરકારક હતું.</li> <li>પ્રાપ્ત સિદ્ધિ પર જાતીયતાની અસર જોવા મળતી ન હતી.</li> </ul>
૨	પી. જયામણી ૧૯૮૧ એમ.ફિલ. (શિક્ષણ)	કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન કાર્યમાં અનુરૂપણ પ્રતિમાનની અસરકારકતા ચકાસવી	૧૧	ભૌતિક વિજ્ઞાન	પસંદિત એકમો	બે જૂથો પૂર્વકસોટી ઉત્તરકસોટી યોજના	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>પ્રાયોગિક જૂથના સરેરાશાંકો નિયંત્રિત જૂથના સરેરાશાંકો કરતા ઊંચા હતા.</li> <li>શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર જાતીયતાની અને અધ્યાપન માધ્યમની સાર્થક અસર ન હતી.</li> </ul>
૩	એ.એસ.વી. રોઝ ૧૯૮૨ પીએચ.ડી.	નિમ્ન સિદ્ધિ ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓના સંદર્ભમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન સોફ્ટવેરની અસરકારકતા ચકાસવી	૯	ગણિત	પસંદિત એકમો	આવયવિક યોજના	૯૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી કાઈવર્ગ કસોટી દ્વિમાર્ગીય વિચરણ પૃથક્કરણ	<ul style="list-style-type: none"> <li>નિમ્ન સિદ્ધિ ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓ માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન વધુ અસરકારક હતું.</li> <li>બુદ્ધિકક્ષા, અભ્યાસ ટેવ અને ગણિત પ્રત્યેના વલણને સિદ્ધિ સાથે હકારાત્મક સંબંધ હતો.</li> </ul>

સારણી ૨.૧ ચાલુ .....



સારણી ૨.૧ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૪	એલ.એચ. કારીઆ ૨૦૦૧ પીએચ.ડી.	સ્વઅધ્યયન પ્રયુક્તિ તરીકે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયનની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	ગણિત	ગણ પરિચય	ત્રણ જૂથ યાદરિછક પાત્રો માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૦૮	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ</li> <li>અભિક્રમિત અધ્યયન</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	સહવિચરણ પૃથક્કરણ	<ul style="list-style-type: none"> <li>કુમારો માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન અને પરંપરાગત અધ્યાપન સમાન રીતે અસરકારક હતા.</li> <li>કન્યાઓ માટે પરંપરાગત અધ્યાપન પદ્ધતિ, કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ કરતા વધારે અસરકારક રહી હતી.</li> </ul>
૫	એ. આર. ખીરવાડકર ૨૦૦૧ પીએચ.ડી.	રસાયણ વિજ્ઞાનના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૧૧	રસાયણ વિજ્ઞાન	ત્રણ પસંદિત એકમો	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૭૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ વધુ અસરકારક હતો.</li> <li>શિક્ષકો અને વિદ્યાર્થીઓનું કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન પ્રત્યેનું વલણ હકારાત્મક હતું.</li> <li>કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન અધ્યાપન સમય ઘટાડવામાં સહાયક હતું.</li> </ul>

સારણી ૨.૧ ચાલુ .....

સારણી ૨.૧ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૬	બી.જી. ડાંગર ૨૦૦૩ એમ.એડ.	પ્રાથમિક શાળા કક્ષાએ અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૭	અંગ્રેજી	Sassa Rana	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૧૨	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>પ્રાથમિક કક્ષાએ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન રીતે અસરકારક હતા.</li> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પ્રત્યે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો હકારાત્મક હતા.</li> </ul>
૭	હિરાણી ટી. આર. ૨૦૦૩ એમ.એડ.	માધ્યમિક શાળા કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	વિજ્ઞાન	જૈવિક ક્રિયાઓ	ચાર જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૬૧	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી કાઈવર્ગ કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>માધ્યમિક કક્ષાએ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ દ્વારા થયેલ અધ્યાપન પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા થયેલ અધ્યાપન કરતા વધારે અસરકારક હતું.</li> </ul>
૮	છગ એસ. પી. ૨૦૦૪ એમ.એડ.	પ્રાથમિક શાળા કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૭	વિજ્ઞાન	પુષ્પ અને ફળ	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૬૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	કાઈવર્ગ કસોટી મેનવિટની યુ-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પરંપરાગત પદ્ધતિ કરતા વધારે અસરકારક રહ્યો હતો.</li> </ul>

સારણી ૨.૧ ચાલુ .....

સારણી ૨.૧ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૯	અંબાસણા એ. ડી. ૨૦૦૪ પ્રોજેક્ટ વર્ક	ધોરણ આઠના વિજ્ઞાન વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	વિજ્ઞાન	દબાણ	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૬૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	મેનવીટની યુ કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અને પીયર જૂથ મલ્ટિમીડિયા પ્રોજેક્ટ સમાન અસરકારક હતા.</li> </ul>
૧૦	ડઢાણિયા ડી.એમ. ૨૦૦૪ એમ.એડ્.	માધ્યમિક શાળા કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	વિજ્ઞાન	દબાણ	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૬૧	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	કાઈવર્ગ કસોટી મેનવીટની યુ કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા.</li> </ul>
૧૧	બદિયાણી આઈ.એમ. ૨૦૦૫ એમ.એડ્.	અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે CALL કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	અંગ્રેજી	ક્રિયાપદ	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૭૧	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	એનોવો કસોટી ટકી કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>CALL દ્વારા કરવામાં આવતું શિક્ષણકાર્ય ઊંચું હતું.</li> </ul>

સારણી ૨.૧ ચાલુ .....

સારણી ૨.૧ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧૨	દેવે પી.સી. ૨૦૦૫ પીએચ.ડી.	નામાનાં મૂળતત્ત્વો વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયનની અસરકારકતા ચકાસવી	૧૧	નામાના મૂળતત્ત્વો	આમનોંધ	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૨૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> </ul>	સહવિચરણ પૃથક્કરણ કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કુમારો અને કન્યાઓ માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કરતાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ વધુ અસરકારક હતી.</li> </ul>
૧૩	વ્યાસ એમ. વાય. ૨૦૦૫ એમ.એડ્.	વિજ્ઞાન વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયનની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	વિજ્ઞાન	સૂક્ષ્મજીવો	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૫૮	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી કસોટી કાઈવર્ગ કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા.</li> </ul>
૧૪	ગરચર એલ.આર. ૨૦૦૬ એમ.એડ્.	સમાજવિદ્યા વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયનની અસરકારકતા ચકાસવી	૬	સમાજવિદ્યા	સૌર પરિવાર	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૫૨	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતા વધુ અસરકારક હતા.</li> </ul>

સારણી ૨.૧ ચાલુ .....

સારણી ૨.૧ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧૫	સોલંકી એચ. એમ. ૨૦૦૬ એમ.એડ.	પ્રાથમિક શાળા કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૭	વિજ્ઞાન	એસિડ, બેઈઝ અને ક્ષાર	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૮૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	સહવિચરણ પૃથક્કરણ	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા.</li> </ul>
૧૬	ઉપાધ્યાય આર.એચ. ૨૦૦૬ એમ.એડ.	માધ્યમિક શાળા કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી	પ્રાણી વર્ગીકરણ	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૧૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી કાર્ષવર્ગ કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પરંપરાગત પદ્ધતિ કરતા વધારે અસરકારક રહ્યો હતો.</li> </ul>
૧૭	ચાવડા જે.વી. ૨૦૦૭ એમ.એડ.	અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	અંગ્રેજી	Nouns	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૦૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પરંપરાગત પદ્ધતિ કરતા વધારે અસરકારક રહ્યો હતો.</li> </ul>
૧૮	મહેતા એચ. ૨૦૦૭ એમ.એડ.	અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	અંગ્રેજી	Adjectives	બે જૂથ માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૦૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ</li> <li>પરંપરાગત પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પરંપરાગત પદ્ધતિ કરતા વધારે અસરકારક રહ્યો હતો.</li> </ul>

**સારણી ૨.૨**  
**વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોની સંયોજનાત્મક સમીક્ષા**

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧	ભાનુભાઈ પટેલ ૧૯૯૩ પીએચ.ડી.	ગણિતના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૧૧	ગણિત	પસંદિત એકમો	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૭૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા કરાયેલ અધ્યાપન વધુ અસરકારક હતું.</li> </ul>
૨	માલા કુંડલિયા ૧૯૯૬ એમ.એડ.	વિજ્ઞાનના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ અને અભિક્રમિત અધ્યયનની અસરકારકતા ચકાસવી	૧૧	જીવ વિજ્ઞાન	કોષ વિભાજન	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૫૨	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>અભિક્રમિત અધ્યયન પદ્ધતિ</li> </ul>	સહવિચરણ પૃથક્કરણ	<ul style="list-style-type: none"> <li>મુખ્ય તેમજ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે કુમારો અને કન્યાઓમાં બંને પદ્ધતિ સમાન અસરકારક જોવા મળેલ.</li> </ul>
૩	ઈલાકુમારી ઝાલા ૧૯૯૭ એમ.એડ.	આંકડાશાસ્ત્રના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડની સંરચના કરવી	૧૦	ગણિત	આંકડા-શાસ્ત્ર	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૭૪	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ દ્વારા અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા થતું અધ્યાપન કુમારો અને કન્યાઓમાં સમાન અસરકારક હતું.</li> </ul>

સારણી ૨.૨ ચાલુ .....

સારણી ૨.૨ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૪	કીર્તિ ડેડાણિયા ૧૯૯૮ એમ.એડ્.	ગણિતના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૧૦	ગણિત	ત્રિકોણ-મિતિ	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, પૂર્વોત્તર કસોટી યોજના	૧૯૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી સહવિચરણ પૃથક્કરણ	<ul style="list-style-type: none"> <li>કુમારોમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતી.</li> <li>કન્યાઓમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિની તુલનામાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય વધુ અસરકારક હતી.</li> </ul>
૫	તૃપ્તિ સુરાણી ૧૯૯૯ એમ.એડ્.	ગણિતના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૯	ગણિત	ગણ ક્રિયાઓ	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૯૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કુમારો માટે બન્ને પદ્ધતિઓ સમાન અસરકારક હતી.</li> <li>કન્યાઓમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિની તુલનામાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય વધુ અસરકારક હતી.</li> </ul>
૬	રમેશ સખિયા ૨૦૦૧ એમ.એડ્.	અંગ્રેજી વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૮ થી ૧૨	અંગ્રેજી	Active and Passive Voice	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૨૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કુમારોમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય વધુ અસરકારક હતું.</li> <li>ઉચ્ચ સિદ્ધિ અને મધ્યમ સિદ્ધિ ધરાવતી કન્યાઓમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિની તુલનામાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય વધુ અસરકારક હતું.</li> <li>નિમ્ન સિદ્ધિ ધરાવતી કન્યાઓમાં બન્ને પદ્ધતિઓ સમાન અસરકારક હતી.</li> </ul>

સારણી ૨.૨ ચાલુ .....

સારણી ૨.૨ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૭	વિક્રમ પટેલ ૨૦૦૧ એમ.એડ્.	સંસ્કૃત વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૯	સંસ્કૃત	સંધિ	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, પૂર્વોત્તર કસોટી યોજના	૧૨૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા થતું શિક્ષણ કાર્ય સમાન અસરકારક હતા.</li> </ul>
૮	અલ્કા પંડ્યા ૨૦૦૨ એમ.એડ્.	અંગ્રેજી વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૮ થી ૧૨	અંગ્રેજી	Direct - Indirect Speech	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૬૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કુમારો અને કન્યાઓ બન્નેમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ અને વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વિષય પરત્વેના વલણના સંદર્ભમાં સમાન અસરકારક હતી.</li> </ul>
૯	દીપક વાઢેળ ૨૦૦૨ એમ.એડ્.	સંસ્કૃત વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૮ થી ૧૨	સંસ્કૃત	અલંકાર	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૬૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કુમારો અને કન્યાઓ બન્નેમાં વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતા વધુ અસરકારક હતી.</li> </ul>

સારણી ૨.૨ ચાલુ .....



સારણી ૨.૨ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧૦	રાઠોડ એસ. એસ. ૨૦૦૩ એમ.એડ્.	વાણિજ્ય ગણિતના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૧૧	વાણિજ્ય ગણિત	ક્રમચય સંચય	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૨૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કન્યાઓ માટે વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતી.</li> <li>કુમારો માટે વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય વધુ અસરકારક હતું.</li> </ul>
૧૧	આચાર્ય એમ.ડી. ૨૦૦૫ પીએચ.ડી.	અંગ્રેજીના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૯	અંગ્રેજી	-	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૪૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી એફ-કસોટી કાઈવર્ગ કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતાં.</li> </ul>
૧૨	દવે પી.સી. ૨૦૦૫ પીએચ.ડી.	નામાનાં મૂળતત્ત્વોના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૧૧	નામાના મૂળતત્ત્વો	આમનોંધ	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૨૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAI</li> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	સહવિચરણ પૃથક્કરણ કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કુમારો તેમજ કન્યાઓ માટે વર્કકાર્ડ કરતા વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ અસરકારક હતી.</li> </ul>
૧૩	સભિયા આર. બી. ૨૦૦૬ પીએચ.ડી.	અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૯	અંગ્રેજી	વ્યાકરણ	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૨૮૪	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>અભિક્રમિત અધ્યયન</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કુમારો માટે વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વધુ અસરકારક હતી.</li> </ul>

સારણી ૨.૨ ચાલુ .....

સારણી ૨.૨ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧૪	રાઠોડ ડી.કે. ૨૦૦૬ પીએચ.ડી.	સંસ્કૃત વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૮	સંસ્કૃત	પદ્ય	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૨૨૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> <li>ચિત્ર સામગ્રી</li> <li>ધ્વનિ મુદ્રિત સામગ્રી</li> </ul>	ટી-કસોટી વિચરણ પૃથક્કરણ	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા અધ્યાપનથી કન્યાઓ અને કુમારોમાં સંસ્કૃત સિદ્ધિ ઊંચી જોવા મળી હતી.</li> </ul>
૧૫	વેકરીયા એ.બી. ૨૦૦૬ એમ.એડ્.	નામાના મૂળતત્ત્વો વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવી	૧૧	નામાનાં મૂળતત્ત્વો	અનામત અને જોગવાઈ	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૨૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>વર્કકાર્ડ સાહિત્ય</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> <li>અભિક્રમિત અધ્યયન</li> </ul>	ટી-કસોટી એફ-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>કન્યાઓ માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય કરતાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ વધુ અસરકારક હતી.</li> <li>કુમારો માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતી.</li> </ul>

**સારણી ૨.૩**  
**જૂથ અધ્યાપન પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોની સંયોજનાત્મક સમીક્ષા**

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧	ઝાલા એસ.બી. ૧૯૯૨ એમ.એડ.	સમાજવિદ્યા વિષયના અધ્યાપન માટે જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસવી	૯	સમાજવિદ્યા	૧. મોગલ યુગની સિદ્ધિઓ અને વારસો ૨. ખેતી, ખનીજ અને ઉદ્યોગ ૩. સહકાર પ્રવૃત્તિ અને જાહેર મિલકત	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૦૦	<ul style="list-style-type: none"> <li>જૂથ અધ્યાપન</li> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ</li> </ul>	ટી-કસોટી	<ul style="list-style-type: none"> <li>વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં જૂથ અધ્યાપન દ્વારા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ ઊંચી જોવા મળી હતી.</li> </ul>
૨	Raheel Dhattiwala 2006 Project Work	IIM graduates team up to de-stress students	Primary to High School	Psycho-logy	Stress	-	-	-	-	School systems need to address issues that deal with a students' psychology, apart from scholastic per formance.

સારણી ૨.૩ ચાલુ .....

સારણી ૨.૩ ચાલુ .....

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	ઉત્તુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથક્કરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૩	Sunilkumar Maheshwari 2007 Project Work	To help faculty members research staff and doctoral students to speedely share their research findings	IIM	Manag- ement	-	-	2000	-	-	Team teaching develoed self image of members, prior experiences, Informal process and mutual learning.
૪	George town university 2008 Project work	Work with local educators to develop & curriculum for English language teachers in Gujarati languages schools	8, 9, 10	English	-	-	AMA (And. Mana- gement Asso- ciation) students	-	-	Team Teaching Method was effective.
૫	Swroop Sampat 2008 Project Work	To teach about life skills with the help of team teaching	Primary	English	Life skills	-	30	-	-	Team Teaching Method was effective.

## ૨.૬ કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ પર થયેલા પુરોગામી સંશોધનોનો સારાંશ

એમ.એડ્. કક્ષાએ થયેલ સંબંધિત સંશોધનોનો સારાંશ અત્રે રજૂ કરેલ છે.

**આર.ડી. સીંગ, એસ.બી. આહુવાલીયા અને એસ.કે. વર્મા (૧૯૯૧)<sup>૩</sup>** એ પ્રોજેક્ટ વર્ક હાથ ધરેલ. આ માટે ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાના ૨૨૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે લેવામાં આવ્યા હતા. ઉપકરણમાં ઉત્તરકસોટીનો ઉપયોગ કરી પ્રયોગ હાથ ધરાયેલ હતો. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ વિચરણ પૃથક્કરણ અને ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ દ્વારા કરાયેલ અધ્યાપન વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વધુ અસરકારક હતું.

**પી. જ્યામણી (૧૯૯૧)<sup>૪</sup>** એ ધોરણ અગિયારના વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે ઉપયોગ કરીને તેમના પર પ્રયોગ હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યાપન વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વધુ અસરકારક હતું.

**રોઝ (૧૯૯૨)<sup>૫</sup>** એ ધોરણ નવના ગણિત વિષયમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન સોફ્ટવેરની અસરકારકતા ચકાસવા ૯૬ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી, કાઈવર્ગ કસોટી અને દ્વિ-માર્ગીય વિચરણ પૃથક્કરણ દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં નિમ્ન સિદ્ધિ ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓ માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન વધુ અસરકારક હતું.

**કારીઆ (૨૦૦૧)<sup>૬</sup>** એ ગણિત વિષયમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા ૧૦૮ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. અહીં સહવિચરણ પૃથક્કરણ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરેલ હતો. જેમાં કુમારો માટે CAI કાર્યક્રમ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા. જ્યારે કન્યાઓ માટે વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ વધુ અસરકારક પુરવાર થઈ હતી.

<sup>૩</sup> આર.ડી. સીંગ, આહુવાલીયા અને એસ.કે. વર્મા, ગણિત વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા. પ્રોજેક્ટ વર્ક, યુનિવર્સિટી, ૧૯૯૧.

<sup>૪</sup> પી. જ્યામણી, ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાના ભૌતિક વિજ્ઞાનના વિષયમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા. એમ.ફિલ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, યુનિવર્સિટી, ૧૯૯૧.

<sup>૫</sup> એ.એસ.વી. રોઝ, ધોરણ નવના ગણિત વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૧૯૯૨.

<sup>૬</sup> એલ.એચ. કારીઆ, ધોરણ આઠના ગણિત વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૧.

**ખીરવાડકર (૨૦૦૧)**<sup>૭</sup> એ ધોરણ અગિયારના રસાયણ વિજ્ઞાનના ૭૦ વિદ્યાર્થીઓને પસંદ કરી CAI કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસી હતી. જેમાં પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરેલ હતું. શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં CAI કાર્યક્રમ વધુ અસરકારક રહ્યો હતો.

**ડાંગર (૨૦૦૩)**<sup>૮</sup> એ ધોરણ સાતના અંગ્રેજી વિષયમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા ૧૧૨ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરી પ્રયોગ હાથ ધરેલ હતો. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં પ્રાથમિક કક્ષાએ કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન અસરકારક રહ્યા હતાં. કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ પ્રત્યે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો હકારાત્મક રહ્યા હતા.

**હિરાણી (૨૦૦૩)**<sup>૯</sup> એ ધોરણ નવના વિજ્ઞાન વિષયમાં "જૈવિક ક્રિયાઓ" એકમ પર કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની સંરચના કરી અસરકારકતા ચકાસવા ૬૧ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી અને કાઈવર્ગ કસોટી દ્વારા થયેલ હતું. જેમાં પરંપરાગત પદ્ધતિ વધુ અસરકારક હતી.

**છગ (૨૦૦૪)**<sup>૧૦</sup> એ ધોરણ સાતના વિજ્ઞાન વિષયના 'પુષ્પ અને ફળ' એકમ માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા ૬૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. ઉપકરણ તરીકે ઉત્તરકસોટી પસંદ કરેલ હતી. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ કાઈવર્ગ કસોટી અને મેનવિટની U-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ વધારે અસરકારક રહ્યો હતો.

**અંબાસણા (૨૦૦૪)**<sup>૧૧</sup> એ ધોરણ આઠના વિજ્ઞાન વિષયના અધ્યાપન માટે સ્વતંત્ર અંગત કમ્પ્યુટર દ્વારા અને પીયર જૂથ મલ્ટિમીડિયા પ્રોજેક્ટ દ્વારા અધ્યયનની અસરકારકતા ચકાસી હતી. આ સંશોધનમાં સ્વતંત્ર અંગત કમ્પ્યુટર અને પીયર જૂથ મલ્ટિમીડિયા પ્રોજેક્ટની અધ્યયન પર સમાન અસર જોવા મળી હતી. એટલે કે આ બંને પદ્ધતિમાંથી કોઈપણ પદ્ધતિનો ઉપયોગ શિક્ષક અધ્યયન-અધ્યાપન કાર્યમાં કરી શકે.

<sup>૭</sup> એ.આર. ખીરવાડકર, ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાના રસાયણ વિજ્ઞાન વિષયનાં અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. મહાનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૧.

<sup>૮</sup> બી.જી ડાંગર, પ્રાથમિક શાળાના અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૩.

<sup>૯</sup> ટી.આર. હિરાણી, માધ્યમિક શાળાકક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયના "જૈવિક ક્રિયાઓ" એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૩.

<sup>૧૦</sup> એસ.પી. છગ, ધોરણ સાતના વિજ્ઞાન વિષયના 'પુષ્પ અને ફળ' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૪.

<sup>૧૧</sup> એ.ડી. અંબાસણા, ધોરણ આઠના વિજ્ઞાન વિષયના "દબાણ" એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ અને પીયર જૂથ મલ્ટિમીડિયા પ્રોજેક્ટની અસરકારકતા. પ્રોજેક્ટ વર્ક, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, ૨૦૦૪.

**ડહાણિયા (૨૦૦૪)**<sup>૧૨</sup> એ ધોરણ આઠના વિજ્ઞાન વિષયના 'દબાણ' એકમ માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા ૬૧ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. ઉપકરણ તરીકે ઉત્તરકસોટી પસંદ કરેલ હતી. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ કાઈવર્ગ કસોટી અને મેનવિટની U-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા.

**બદિયાણી (૨૦૦૫)**<sup>૧૩</sup> એ ધોરણ આઠના અંગ્રેજી વિષયના વ્યાકરણ વિભાગના "ક્રિયાપદ" માટે CALL કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા માટે ૧૭૧ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ અનુવા કસોટીને ટકી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં CALL દ્વારા કરવામાં આવતું શિક્ષણકાર્ય ઊંચું હતું.

**દવે (૨૦૦૫)**<sup>૧૪</sup> એ ધોરણ અગિયારના નામાના મૂળતત્ત્વોમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા માટે ૧૨૬ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ સહવિચરણ પૃથક્કરણ કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં કુમારો અને કન્યાઓ માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ કરતાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ વધુ અસરકારક રહી હતી.

**વ્યાસ (૨૦૦૫)**<sup>૧૫</sup> એ ધોરણ આઠના વિજ્ઞાન વિષયના 'સૂક્ષ્મજીવો' એકમ માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા ૫૮ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. જેમાં પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી અને કાઈવર્ગ કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલું હતું. કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા.

**ગરચર (૨૦૦૬)**<sup>૧૬</sup> એ ધોરણ છના સમાજવિદ્યા વિષયના "સૌર પરિવાર" એકમ માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા બાવન વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરી પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરેલ હતું. જેમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન પદ્ધતિ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વધુ અસરકારક હતી.

<sup>૧૨</sup> ડી.એમ. ડહાણિયા, ધોરણ આઠના વિજ્ઞાન વિષયના 'દબાણ' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૪.

<sup>૧૩</sup> આઈ.એમ. બદિયાણી, ધોરણ આઠના અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે CALL કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૫.

<sup>૧૪</sup> પી.સી. દવે, નામાના મૂળતત્ત્વો વિષયના "આમનોંધ" એકમના સંદર્ભમાં વર્કકાર્ડ (WC) અને કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAL) પ્રયુક્તિની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૫.

<sup>૧૫</sup> એમ.વાય. વ્યાસ, વિજ્ઞાન વિષયના 'સૂક્ષ્મજીવો' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૫.

<sup>૧૬</sup> એલ.આર. ગરચર, સમાજવિદ્યાના "સૌર પરિવાર" એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૬.

**સોલંકી (૨૦૦૬)<sup>૧૭</sup>** એ ધોરણ સાતના વિજ્ઞાન વિષયના 'એસિડ, બેઈઝ અને ક્ષાર' એકમ માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા ૯૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે લીધેલ હતા. જેમાં પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ સહવિચરણ દ્વારા થયેલ હતું. જેમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા.

**ઉપાધ્યાય (૨૦૦૬)<sup>૧૮</sup>** એ ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષય માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા ૧૧૬ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. ઉપકરણ તરીકે ઉત્તરકસોટી પસંદ કરેલ હતી. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી અને કાર્થવર્ગ કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પરંપરાગત પદ્ધતિ કરતાં વધારે અસરકારક રહ્યો હતો.

**ચાવડા (૨૦૦૭)<sup>૧૯</sup>** એ અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા ધોરણ નવના ૧૦૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પરંપરાગત પદ્ધતિ કરતાં વધુ અસરકારક રહ્યો હતો.

**મહેતા (૨૦૦૭)<sup>૨૦</sup>** એ અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવા વ્યાકરણનો "Adjectives" એકમ પસંદ કરી ધોરણ નવના ૧૦૦ વિદ્યાર્થીઓને પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વધુ અસરકારક પૂરવાર થયો હતો.

<sup>૧૭</sup> એચ.એમ. સોલંકી, ધોરણ સાતના વિજ્ઞાન વિષયના 'એસિડ, બેઈઝ અને ક્ષાર' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૬.

<sup>૧૮</sup> આર.એચ. ઉપાધ્યાય, ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના 'પ્રાણિ વર્ગીકરણ' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAI) ની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૬.

<sup>૧૯</sup> જે.વી. ચાવડા, ધોરણ નવના અંગ્રેજી વિષયના વ્યાકરણમાં 'Nouns' ના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAI) ની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૭.

<sup>૨૦</sup> હર્ષદ મહેતા, ધોરણ નવના અંગ્રેજી વિષયના વ્યાકરણમાં 'Adjectives' ના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAI) ની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૭.



## ૨.૭ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પર થયેલાં પુરોગામી સંશોધનોનો સારાંશ

વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પર થયેલાં પુરોગામી સંશોધનોનો સારાંશ અત્રે રજૂ કરેલ છે. જેમાં સંશોધકે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય આધારિત ૧૫ સંશોધનોનો અભ્યાસ કરેલ હતો.

**ભાનુભાઈ (૧૯૯૩)<sup>૨૧</sup>** એ ગણિત વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા ધોરણ અગિયારના ૭૦ વિદ્યાર્થીઓને પસંદ કર્યા હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા કરાયેલ અધ્યાપન વધુ અસરકારક હતું.

**કુંડલિયા (૧૯૯૬)<sup>૨૨</sup>** એ ધોરણ અગિયારના જીવવિજ્ઞાન વિષયના 'કોષ વિભાજન' એકમ માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા માટે બાવન વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કર્યા હતા. જેમાં પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ સહવિચરણ પૃથક્કરણ કસોટી દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક જોવા મળેલ હતા.

**ઝાલા (૧૯૯૭)<sup>૨૩</sup>** એ ધોરણ દસના ગણિત વિષયના 'આંકડાશાસ્ત્ર' એકમ માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા માટે ૧૭૪ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે લીધેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં કુમારો અને કન્યાઓ બંને માટે વર્કકાર્ડ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા.

**ડેડાણિયા (૧૯૯૮)<sup>૨૪</sup>** એ વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા માટે ધોરણ દસના ગણિત વિષયના 'ત્રિકોણમિતિ' એકમ માટે ૧૯૬ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે લીધેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી અને સહવિચરણ પૃથક્કરણ કસોટી દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં કુમારોમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા. જ્યારે કન્યાઓમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિની તુલનામાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય વધુ અસરકારક હતું.

<sup>૨૧</sup> ભાનુભાઈ પટેલ, ધોરણ અગિયારના ગણિત વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૧૯૯૩.

<sup>૨૨</sup> માલા કુંડલિયા, ધોરણ અગિયારના જીવવિજ્ઞાન વિષયના 'કોષ વિભાજન' એકમના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને અભિક્રમિત અધ્યયનની અસરકારકતા. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૧૯૯૬.

<sup>૨૩</sup> ઈલાકુમારી ઝાલા, ધોરણ દસના ગણિત વિષયના 'આંકડાશાસ્ત્ર' એકમના સંદર્ભમાં સ્વઅધ્યયન પ્રયુક્તિ તરીકે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૧૯૯૭.

<sup>૨૪</sup> કીર્તિ ડેડાણિયા, ધોરણ દસના ગણિત વિષયના 'ત્રિકોણમિતિ' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૧૯૯૮.

**સુરાણી (૧૯૯૯)**<sup>૨૫</sup> એ ધોરણ નવના ગણિત વિષયના 'ગણક્રિયાઓ' એકમ માટે ૧૯૬ વિદ્યાર્થીઓનો નમૂનો લઈ વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસી હતી. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં કુમારો માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતી. જ્યારે કન્યાઓમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પદ્ધતિ વધુ અસરકારક સાબિત થયેલ હતી.

**સખિયા (૨૦૦૧)**<sup>૨૬</sup> એ અંગ્રેજી વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા ધોરણ આઠ થી બારના ૧૨૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં કુમારોમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પદ્ધતિ વધુ અસરકારક રહી હતી.

**પટેલ (૨૦૦૧)**<sup>૨૭</sup> એ સંસ્કૃત વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા ધોરણ ૮ થી ૧૨ ના ૧૨૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા થતું શિક્ષણ કાર્ય સમાન અસરકારક હતું.

**પંડ્યા (૨૦૦૨)**<sup>૨૮</sup> એ અંગ્રેજી વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા ધોરણ ૮ થી ૧૨ના ૬૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીના પૃથક્કરણ માટે ટી-કસોટીનો ઉપયોગ કરેલ હતો. જેમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ અને વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પદ્ધતિ સમાન અસરકારક રહ્યા હતા.

<sup>૨૫</sup> તૃપ્તિ સુરાણી, ધોરણ નવના ગણિત વિષયના 'ગણક્રિયાઓ' એકમના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૧૯૯૯.

<sup>૨૬</sup> રમેશ સખિયા, ધોરણ આઠ થી બારના અંગ્રેજી વિષયના 'Active and Passive Voice' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૧.

<sup>૨૭</sup> વિક્રમ પટેલ, ધોરણ નવના સંસ્કૃત વિષયના 'સંધિ' એકમના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૧.

<sup>૨૮</sup> અલ્કા પંડ્યા, ધોરણ આઠ થી બારના અંગ્રેજી વિષયના 'Direct Indirect Speech' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૨.

**વાઢેળ (૨૦૦૨)**<sup>૨૯</sup> એ સંસ્કૃત વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે 'અલંકાર' એકમ પસંદ કરી ધોરણ ૮ થી ૧૨ ના ૬૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે લીધેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પદ્ધતિ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વધુ અસરકારક રહી હતી.

**રાઢોડ (૨૦૦૩)**<sup>૩૦</sup> એ વાણિજ્ય ગણિતના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા 'ક્રમચય સંચય' એકમ પસંદ કરી ધોરણ અગિયારના ૧૨૬ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. અંકશાસ્ત્રીય પ્રયુક્તિઓ તરીકે ટી-કસોટીનો ઉપયોગ કરેલ હતો. જેમાં કન્યાઓ માટે વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક રહી હતી. જ્યારે કુમારો માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પદ્ધતિ વધુ અસરકારક રહી હતી.

**આચાર્ય (૨૦૦૫)**<sup>૩૧</sup> એ અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા ધોરણ નવના ૧૪૬ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. અંકશાસ્ત્રીય પ્રયુક્તિઓ તરીકે ટી-કસોટી, એફ-કસોટી અને કાઈવર્ગ કસોટીનો ઉપયોગ થયેલ હતો. જેમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતા.

**દવે (૨૦૦૫)**<sup>૩૨</sup> એ નામાના મૂળતત્ત્વોના અધ્યાપન માટે 'આમનોંધ' એકમ પસંદ કરી ધોરણ અગિયારના ૧૨૬ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ સહવિચરણ પૃથક્કરણ કસોટી દ્વારા થયેલ હતું. જેમાં કુમારો તેમજ કન્યાઓ માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય કરતાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ વધુ અસરકારક સાબિત થયેલ હતી.

**સખિયા (૨૦૦૬)**<sup>૩૩</sup> એ અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા ધોરણ નવના ૨૮૪ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી દ્વારા થયેલ હતું. જેમાં વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વધુ અસરકારક સાબિત થયેલ હતી.

<sup>૨૯</sup> ટીપક વાઢેળ, ધોરણ આઠ થી બારના સંસ્કૃત વિષયના 'અલંકાર' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૨.

<sup>૩૦</sup> એસ.એસ. રાઢોડ, વાણિજ્ય ગણિતના અધ્યાપન માટે 'ક્રમચય સંચય' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૩.

<sup>૩૧</sup> એમ.ડી. આચાર્ય, ધોરણ નવના અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૫.

<sup>૩૨</sup> પી.સી. દવે, નામાના મૂળતત્ત્વો વિષયના 'આમનોંધ' એકમના સંદર્ભમાં વર્કકાર્ડ (WC) અને કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAI) પ્રયુક્તિઓની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૫.

<sup>૩૩</sup> આર.બી. સખિયા, અંગ્રેજી વિષયના વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૬.

**રાહોડ (૨૦૦૬)**<sup>૩૪</sup> એ સંસ્કૃત વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા ધોરણ આઠના ૨૨૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ કરવા માટે ટી-કસોટી અને વિચરણ પૃથક્કરણ કસોટીનો ઉપયોગ થયેલ હતો. જેમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા અધ્યાપનથી કન્યાઓ અને કુમારોમાં સંસ્કૃત સિદ્ધિ ઊંચી જોવા મળી હતી.

**વેકરિયા (૨૦૦૬)**<sup>૩૫</sup> એ નામાનાં મૂળતત્ત્વો વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા ચકાસવા ધોરણ અગિયારના 'અનામત અને જોગવાઈ' એકમને પસંદ કરેલ હતો. જેમાં ૧૨૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી અને એફ-કસોટી દ્વારા કરવામાં આવેલ હતું. જેમાં કન્યાઓ માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય કરતાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ વધુ અસરકારક રહી હતી. જ્યારે કુમારો માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક રહ્યા હતા.

## ૨.૮ જૂથ અધ્યાપન પર થયેલાં પુરોગામી સંશોધનોનો સારાંશ

**ઝાલા (૧૯૯૨)**<sup>૩૬</sup> એ સમાજવિદ્યા વિષયના અધ્યાપન માટે જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસવા માટે ધોરણ નવના ૧૦૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ કરવા માટે ટી-કસોટીનો ઉપયોગ કરેલ હતો. જેમાં જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ ઊંચી જોવા મળી હતી.

**ધરીવાલ (૨૦૦૬)**<sup>૩૭</sup> એ જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા ચકાસવા પ્રાથમિક શાળાથી લઈને હાઈસ્કૂલના વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે લીધા હતા. બાળકોનાં મનોવિજ્ઞાન અને શાળાકીય બાબતોમાં જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ જરૂરી સાબિત થયેલ હતી.

**મહેશ્વરી (૨૦૦૭)**<sup>૩૮</sup> એ જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા ચકાસવા માટે IIM ના ૨૦૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. આ સંશોધનને અંતે સાબિત થયું કે જૂથ અધ્યાપન દ્વારા વિદ્યાર્થીઓમાં સ્વઓળખ, સ્વ-અનુભવ તેમજ આત્મવિશ્વાસ કેળવી શકાયો હતો.

<sup>૩૪</sup> ડી.કે. રાહોડ, ચિત્ર સામગ્રી, ગાન પદ્ધતિ અને વર્કકાર્ડની સંસ્કૃતિ વિષયમાં સિદ્ધિ અને સંસ્કૃત વિષય પરત્વેના વલણ પરની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૬.

<sup>૩૫</sup> એ.બી. વેકરિયા, નામાના મૂળતત્ત્વો વિષયના 'અનામત અને જોગવાઈ' એકમના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને અભિક્રમિત અધ્યયનની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૨૦૦૬.

<sup>૩૬</sup> એસ.બી. ઝાલા, ધોરણ નવના સમાજવિદ્યા વિષયના અધ્યાપન માટે જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ, ૧૯૯૨.

<sup>૩૭</sup> Raheel Dhattiwala, IIM graduates team up to destress students. Times of India, Ahmedabad, 2006.

<sup>૩૮</sup> Sunilkumar Maheswari, Dynamics of team teaching and research in a management school. Project work, published research paper, Indian Institute of management, Ahmedabad, 2007.

**સંપત (૨૦૦૮)**<sup>૩૯</sup> એ જીવન કૌશલ્યો માટે જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા ચકાસવા પ્રાથમિક શાળાના ૨૦૦ વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા. અંકશાસ્ત્રીય પ્રયુક્તિ તરીકે ટી-કસોટી લીધેલ હતી. જેમાં જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ વધુ અસરકારક સાબિત થયેલ હતી.

**જયોર્જ ટાઉન યુનિવર્સિટી (૨૦૦૮)**<sup>૪૦</sup> એ જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસવા માટે અંગ્રેજી વિષયના શિક્ષણવિદોની ટીમ બનાવી અમદાવાદ મેનેજમેન્ટ એસોસિએશન (AMA) ના વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરેલ હતા.

## ૨.૯ પુરોગામી સંશોધનોની લાક્ષણિકતાઓનું વિશ્લેષણ

સંશોધકે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમના ૧૮ સંશોધનો, વર્કકાર્ડ સહાયિત અધ્યાપન પદ્ધતિના ૧૫ સંશોધનો અને જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિના ૦૫ સંશોધનો મળી કુલ ૩૮ સંશોધનોનો અભ્યાસ કર્યો હતો. જેમાં એમ.એડ્. કક્ષાના ૨૨ અને પીએચ.ડી. કક્ષાના ૦૯ સંશોધન તેમજ ૦૬ પ્રોજેક્ટ વર્ક અને ૦૧ એમ.ફિલ.ના સંશોધનનો સમાવેશ થયેલ હતો. આ સંશોધનોની લાક્ષણિકતાઓ આ પ્રમાણે છે.

**૨.૯.૧ કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ સંબંધિત સંશોધનો.** પુરોગામી સંશોધનોમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ વાપરીને થયેલા સંશોધનોની સંખ્યા ૧૮ હતી. જેમાં એમ.એડ્. કક્ષાના ૧૧ સંશોધનો, પીએચ.ડી. કક્ષાના ૦૪ સંશોધનો, એમ.ફિલ. કક્ષાનું ૦૧ સંશોધન તેમજ પ્રોજેક્ટ વર્કમાં ૦૨ સંશોધન એમ કુલ ૧૭ સંશોધનોનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો.

ડાંગર (૨૦૦૩), હિરાણી (૨૦૦૩), છગ (૨૦૦૪), ડઢાણિયા (૨૦૦૪), બદિયાણી (૨૦૦૫), વ્યાસ (૨૦૦૫), ગરચર (૨૦૦૬), સોલંકી (૨૦૦૬), ઉપાધ્યાય (૨૦૦૬), યાવડા (૨૦૦૭), મહેતા (૨૦૦૭) ના સંશોધનો એમ.એડ્. કક્ષાના કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ સંબંધિત હતા.

રોઝ (૧૯૯૨), કારીઆ (૨૦૦૧), ખીરવાડકર (૨૦૦૧), દવે (૨૦૦૫) ના સંશોધનો પીએચ.ડી. કક્ષાના કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ સંબંધિત હતા.

સીંગ, આહુવાલિયા, વર્મા (૧૯૯૧), અંબાસણા (૨૦૦૪) નું સંશોધન પ્રોજેક્ટ વર્કના સંદર્ભમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ સંબંધિત હતું. જ્યારે જ્યામણી (૧૯૯૧) નું સંશોધન એમ.ફિલ. કક્ષાનું કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ સંબંધિત હતું.

<sup>૩૯</sup> Swaroop Sampat, **Effectiveness of team teaching about life skills**. Unique educational programme, GCERT, Gandhinagar, 2008.

<sup>૪૦</sup> Georgetown University, **Effectiveness of team teaching about English language fellow programme**. Project work, Published research paper, Georgetown University, 2008.

**૨.૯.૨ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય સંબંધિત સંશોધનો.** પુરોગામી સંશોધનોમાં વર્કકાર્ડ સાહિત્ય વાપરીને થયેલા સંશોધનોની સંખ્યા ૧૫ હતી. જેમાં એમ.એડ્. કક્ષાના ૧૦ સંશોધનો અને પીએચ.ડી. કક્ષાના ૦૫ સંશોધનો એમ કુલ મળીને ૧૫ સંશોધનોનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો.

કુંડલિયા (૧૯૯૬), ઝાલા (૧૯૯૭), ડેડાણિયા (૧૯૯૨), સુરાણી (૧૯૯૯), સખિયા (૨૦૦૧), પટેલ (૨૦૦૧), પંડ્યા (૨૦૦૨), વાઢેળ (૨૦૦૨), રાઠોડ (૨૦૦૩), વેકરીયા (૨૦૦૬) ના સંશોધનો એમ.એડ્. કક્ષાના વર્કકાર્ડ સાહિત્ય સંબંધિત હતા.

પટેલ (૧૯૯૩), આચાર્ય (૨૦૦૫), દવે (૨૦૦૫), સખિયા (૨૦૦૬), રાઠોડ (૨૦૦૬) ના સંશોધનો પીએચ.ડી. કક્ષાના વર્કકાર્ડ સાહિત્ય સંબંધિત હતા. જેમાં સૌથી વધુ પાત્રોની સંખ્યા રાઠોડ (૨૦૦૬) એ ૨૨૦ ની લીધેલ હતી. જ્યારે સૌથી ઓછા પાત્રો કુંડલિયા (૧૯૯૬) એ ૫૨ ની સંખ્યા લીધેલ હતી.

**૨.૯.૩ જૂથ અધ્યાપન સંબંધિત સંશોધનો.** પુરોગામી સંશોધનોમાં જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ વાપરીને થયેલ સંશોધનોની સંખ્યા ૦૫ હતી. જેમાં એમ.એડ્. કક્ષાનું ૦૧ સંશોધન હતું. જ્યારે ૦૪ સંશોધનો પ્રોજેક્ટ વર્ક આધારિત હતા.

ઝાલા (૧૯૯૨) નું સંશોધન એમ.એડ્. કક્ષાનું જૂથ અધ્યાપન સંબંધિત હતું. જેમાં પૃથક્કરણ પદ્ધતિ તરીકે ટી-કસોટી લેવામાં આવી હતી.

ધરીવાલ (૨૦૦૬), મહેશ્વરી (૨૦૦૭), સંપત (૨૦૦૮), જ્યોર્જ યુનિવર્સિટી (૨૦૦૮) ના સંશોધન પ્રોજેક્ટ વર્ક આધારિત જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ મુજબના હતા.

## ૨.૧૦ પ્રસ્તુત સંશોધનની વિશેષતા

સંશોધકે પોતાની સમસ્યાને અનુરૂપ કુલ ૩૮ જેટલા સંશોધનો પસંદ કરી અભ્યાસ કર્યો હતો. તેમના સંદર્ભે પ્રસ્તુત સંશોધન નીચેની બાબતોમાં અલગ પડે છે.

સમીક્ષા માટે પસંદ થયેલ ૩૮ સંશોધનોમાંથી ૨૨ સંશોધનો એમ.એડ્. કક્ષાના, ૦૯ સંશોધનો પીએચ.ડી. કક્ષાના, ૦૬ સંશોધનો પ્રોજેક્ટ વર્ક કક્ષાના અને ૦૧ સંશોધન એમ.ફિલ. કક્ષાનું હતું. જેમાંથી ૦૭ એમ.એડ્. કક્ષાના સંશોધન વિજ્ઞાન વિષય પર થયેલ હતા. જ્યારે ૦૧ પીએચ.ડી. કક્ષાનું સંશોધન વિજ્ઞાન વિષય પર થયેલ હતું. જ્યારે પ્રસ્તુત સંશોધન વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના ત્રણ એકમ પસંદ કરી હાથ ધરાયેલ હતું.

સને ૨૦૦૪ થી માધ્યમિક શાળાના ધોરણ નવનાં નવા અભ્યાસક્રમનાં પાઠ્યપુસ્તકો અમલમાં આવ્યાં હતાં. નવા પાઠ્યપુસ્તક પરનું વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયમાં પ્રસ્તુત સંશોધન બીજું છે.

પ્રસ્તુત સંશોધન કાર્ય અંતર્ગત ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ તૈયાર કરવામાં આવ્યો હતો. આમ, પ્રસ્તુત સંશોધન વિજ્ઞાન શિક્ષણ, એજ્યુકેશનલ ટેકનોલોજી તેમજ ICT નાં ક્ષેત્રને સ્પર્શે છે.

પૂર્વેના અભ્યાસોના વર્કકાર્ડ સાહિત્ય આધારિત સંશોધનોમાં ચિત્રો મૂકવામાં આવેલ ન હતા. સંશોધકે પ્રસ્તુત સંશોધનમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીના પસંદિત એકમોને અનુરૂપ ચિત્રો પણ મૂકેલાં હતા.

એમ.એડ્. કક્ષાએ માત્ર એક જ સંશોધન જૂથ અધ્યાપન આધારિત થયેલ હતું. સંશોધકે પ્રસ્તુત સંશોધનમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષય માટે જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને સંશોધન કાર્ય હાથ ધરેલ હતું.

કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ સાહિત્ય, જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ એમ ચાર પ્રકારની પદ્ધતિઓ એક સાથે વાપરવામાં આવી હોય તેવું પૂર્વે એક પણ સંશોધન થયેલ ન હતું. પ્રસ્તુત સંશોધન આ ચારેય પદ્ધતિનો ઉપયોગ થયેલ પ્રથમ સંશોધન છે.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં વાપરવામાં આવેલાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ સાહિત્ય, જૂથ અધ્યાપન કાર્યક્રમ અને વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની સિદ્ધિ કસોટીની સંશોધકે રચના કરેલ હતી.

આમ અગાઉના સંશોધન કરતાં પ્રસ્તુત સંશોધન આગવી વિશેષતા ધરાવે છે.

હવે પછીના પ્રકરણમાં સંશોધન યોજના અને તેની આધારશિલાઓની વિગતે રજૂઆત કરવામાં આવેલ છે.



## પ્રકરણ – ૩ સંશોધન યોજના અને તેના આધારો

### ૩.૦ પ્રસ્તાવના

ઘોરણ નવનાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણી વર્ગીકરણ' એકમો માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા પરંપરાગત શિક્ષણ પદ્ધતિની સાપેક્ષમાં ચકાસવા માટે પ્રસ્તુત અભ્યાસ હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો. આ અભ્યાસ સંબંધિત મહત્ત્વની બાબતો જેવી કે સમષ્ટિ, નમૂના પસંદગી, અભ્યાસની કાર્યરૂપરેખા, અભ્યાસની લાક્ષણિકતાઓ અને યથાર્થતાની ચર્ચા પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં કરવામાં આવી છે.

### ૩.૧ વ્યાપવિશ્વ

પ્રયોગ માટેનો નમૂનો જે સમૂહમાંથી પસંદ કરવામાં આવે છે તે મૂળભૂત પાત્રોના સમૂહને વ્યાપવિશ્વ કહે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસનું વ્યાપવિશ્વ વર્ષ ૨૦૦૮-૨૦૦૯માં રાજકોટ શહેરની ગુજરાતી માધ્યમની માધ્યમિક શાળાઓમાં અભ્યાસ કરતા ઘોરણ નવનાં વિદ્યાર્થીઓ પૂરતું સીમિત હતું.

### ૩.૨ નમૂના પસંદગી

સમષ્ટિમાંથી પ્રયોગ માટે પસંદ કરેલા પાત્રોનું પ્રતિનિધિત્વ કરતું જૂથ એટલે નમૂનો.

નમૂના પસંદગી રીતનો અને નમૂનાના કદનો આધાર અભ્યાસના ચલ, મેળવવા ધારેલ પરિણામની ચોકસાઈ, વ્યાપવિશ્વની વિશાળતા, વિષમતા, અનિયંત્રિત ચલોની સંખ્યા, માહિતી પૃથક્કરણની પદ્ધતિ તેમજ અભ્યાસની પદ્ધતિ પર રહેલો છે. પસંદ કરેલો નમૂનો સમગ્ર વ્યાપવિશ્વનું પ્રતિનિધિત્વ કરવા ઉપરાંત પૂર્વગ્રહ રહિત હોવો જોઈએ. નમૂના પસંદગીથી સમય, શક્તિ અને શ્રમની બચત થતાં તે ત્રણેયનો વધુ સારો ઉપયોગ કરી શકાય છે. પરિણામે સારા અંકુશો રાખી ઊંડાણપૂર્વક વિશદ્ અભ્યાસ થઈ શકે છે.

પ્રાયોગિક સંશોધનમાં વર્ણનાત્મક સંશોધનની તુલનામાં નાનો નમૂનો પસંદ કરી પ્રયોગ કરવામાં આવે છે. આથી પ્રાયોગિક સંશોધનમાં વ્યાપવિશ્વનું સંપૂર્ણ પ્રતિનિધિત્વ કરતો હોય તેવો નમૂનો મેળવવો મુશ્કેલ છે. તે જ રીતે સર્વેક્ષણ પ્રકારના સંશોધનમાં મોટો નમૂનો પ્રાપ્ત થાય છે. જ્યારે પ્રાયોગિક સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલનો લાંબા સમય સુધી અમલ કરવાનો છે. તેથી સંશોધક નમૂનાનાં પાત્રો સાથે લાંબા સમય સુધી કાર્ય કરતો હોય સર્વેક્ષણ કે અન્ય પ્રકારના સંશોધનની તુલનામાં નમૂનો નાનો પસંદ કરે છે. દેસાઈએ નમૂના પસંદગીની વિવિધ રીતો આ પ્રમાણે દર્શાવી છે.



**અ. સંભાવ્ય નમૂના પદ્ધતિઓ**

૧. આકસ્મિક નમૂનો
૨. સ્તરીકૃત નમૂનો
૩. યોજનાબદ્ધ નમૂનો
૪. ઝૂમખાં નમૂનો

**બ. નિર્ણયાત્મક નમૂના પદ્ધતિઓ**

૫. આનુસંગિક નમૂનો
૬. સહેતુક નમૂનો
૭. નિયત હિસ્સાનો નમૂનો

**ક. નમૂના પસંદગીની અન્ય પદ્ધતિઓ**

૮. જોડકાં નમૂનો
૯. બેવડો નમૂનો
૧૦. ક્રમશઃ નમૂનો
૧૧. બહુ સોપાની નમૂનો

પ્રસ્તુત સંશોધનના સંદર્ભમાં નમૂના પસંદગી નીચે પ્રમાણે કરવામાં આવી હતી.

**૩.૨.૧ શાળા પસંદગી.** પ્રયોગ કાર્યમાં અનુકૂળતા રહે તે માટે તેમજ પ્રયોગના અનુસંધાને શાળાના સંચાલકો, આચાર્યો, શિક્ષકો તથા વિદ્યાર્થીઓનો સહકાર મળી રહે તે માટે સ્થાનિક એટલે કે રાજકોટ શહેરની બે માધ્યમિક શાળાઓ પસંદ કરવામાં આવી હતી. આમ સહેતુક નમૂના પસંદગીને અનુરૂપ જ્યાં વધુ સહકાર મળી રહે તેવી શાળાઓ પસંદ કરવામાં આવી હતી. આ શાળાઓ નીચે મુજબ હતી.

૧. શ્રી માસુમ વિદ્યાલય, રાજકોટ
૨. શ્રી પંચશીલ વિદ્યાલય, રાજકોટ

**૩.૨.૨ જૂથ પસંદગી.** પ્રસ્તુત સંશોધનમાં ઉપરોક્ત શાળાઓની પસંદગી થયા બાદ પ્રયોગનો અમલ કરવા માટે જૂથોની પસંદગી કરવામાં આવી હતી. પ્રયોગ-૧ અને પ્રયોગ-૨ માટેના આ જૂથોની પસંદગી નીચે મુજબ કરવામાં આવી હતી.

**પ્રયોગ-૧ના અમલીકરણ માટેનો નમૂનો.** પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગ-૧ના અમલીકરણ માટે શાળા, વિદ્યાર્થીઓ અને પ્રયોગની અનુકૂળતા તેમજ વ્યવસ્થાપનને ધ્યાનમાં લઈ રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી માસુમ વિદ્યાલય પસંદ કરવામાં આવેલી હતી. આ શાળામાં ધોરણ નવના ગુજરાતી માધ્યમના કુલ પાંચ વર્ગો હતા. તે પૈકી ચિટ્ટી બનાવી બે વર્ગો પસંદ કર્યા હતા. જેમાં કુમારોની કુલ સંખ્યા ૧૦૦ હતી.

બધા જ વિદ્યાર્થીઓના નામની ચિટ્ટી બનાવી એક મોટા વાસણમાં રાખવામાં આવી. તેમાંથી એક એક ચિટ્ટી ઉપાડીને જુદા જુદા ચાર વાસણમાં એક પછી એક ચિટ્ટી નાખવામાં આવી હતી. આ રીતે દરેક વાસણમાં વિદ્યાર્થીઓના નામવાળી ૨૫-૨૫ ચિટ્ટીઓ થઈ હતી. આ ૨૫ વિદ્યાર્થીઓનું એક જૂથ એમ ચાર જૂથ બનાવવામાં આવ્યા હતા. ચારેય જૂથને કઈ પદ્ધતિથી અધ્યયન-અધ્યાપન કરાવવું તે નક્કી કરવા માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ લખેલ ચિટ્ટી બનાવવામાં આવી હતી. આ ચિટ્ટીઓ ઉપાડી દરેક જૂથની અધ્યયન-અધ્યાપન પદ્ધતિ નક્કી કરવામાં આવી હતી. જે જૂથને કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનથી અધ્યયન-અધ્યાપન કરાવવાનું હતું તે જૂથને "પ્રાયોગિક જૂથ" અને જે જૂથને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અધ્યાપન કરાવવાનું હતું તે જૂથને "નિયંત્રિત જૂથ" નામ આપવામાં આવ્યું હતું.

શ્રી પંચશીલ વિદ્યાલયમાં પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરવામાં આવ્યું હતું. આ શાળામાં ધોરણ નવનાં ત્રણ વર્ગો હતા. જે પૈકી ચિટ્ટી બનાવી બે વર્ગ પસંદ કર્યા હતા. જેમાં કન્યાઓની કુલ સંખ્યા ૧૦૦ હતી. બધી વિદ્યાર્થીનીઓના નામની ચિટ્ટી બનાવી એક મોટા વાસણમાં રાખવામાં આવી. તેમાંથી એક એક ચિટ્ટી ઉપાડીને જુદા જુદા ચાર વાસણમાં એક પછી એક ચિટ્ટી નાખવામાં આવી હતી. આ રીતે દરેક વાસણમાં વિદ્યાર્થીનીઓના નામવાળી ૨૫-૨૫ ચિટ્ટીઓ થઈ હતી. આ ૨૫ વિદ્યાર્થીનીઓનું એક જૂથ એમ ચાર જૂથ બનાવવામાં આવ્યા હતા. ચારેય જૂથને કઈ પદ્ધતિથી અધ્યયન-અધ્યાપન કરાવવું તે નક્કી કરવા માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ લખેલ ચિટ્ટી બનાવવામાં આવી હતી. આ ચિટ્ટીઓ ઉપાડી દરેક જૂથની અધ્યયન-અધ્યાપન પદ્ધતિ નક્કી કરવામાં આવી હતી. જે જૂથને કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનથી અધ્યયન-અધ્યાપન કરાવવાનું હતું તે જૂથને "પ્રાયોગિક જૂથ" અને જે જૂથને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અધ્યાપન કરાવવાનું હતું તે જૂથને "નિયંત્રિત જૂથ" નામ આપવામાં આવ્યું હતું.

**સારણી ૩.૧**  
**પ્રયોગ માટે પસંદ થયેલો નમૂનો**

ક્રમ	શાળાનું નામ	જાતીયતા	જૂથ	વિદ્યાર્થીની સંખ્યા
૧	શ્રી માસુમ વિદ્યાલય, રાજકોટ	કુમાર	૧. પ્રાયોગિક જૂથ • CAI કાર્યક્રમ • વર્કકાર્ડ • જૂથ અધ્યાપન ૨. નિયંત્રિત જૂથ • વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ	૨૫ ૨૫ ૨૫ ૨૫
				૧૦૦
૨	શ્રી પંચશીલ વિદ્યાલય, રાજકોટ	કન્યા	૧. પ્રાયોગિક જૂથ • CAI કાર્યક્રમ • વર્કકાર્ડ • જૂથ અધ્યાપન ૨. નિયંત્રિત જૂથ • વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ	૨૫ ૨૫ ૨૫ ૨૫
				૧૦૦

સારણી ૩.૧ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે પ્રસ્તુત સંશોધનમાં સંખ્યા અનુક્રમે ૧૦૦ અને ૧૦૦ હતી. સહેતુક શાળા પસંદગી અને યાદચ્છિક પાત્ર પસંદગી પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી નમૂનો પસંદ કરવામાં આવ્યો હતો.

### ૩.૩ સંશોધન પદ્ધતિ

સંશોધન પદ્ધતિ એ સંશોધન પ્રક્રિયાનો એક આવશ્યક ભાગ છે. સંશોધન પદ્ધતિની મદદથી સંશોધન કાર્યમાં સરળતા રહે છે.

ડી.એ. ઉચાટ (૨૦૦૦)<sup>૧</sup> ના મતે સંશોધન સમસ્યાનું ચોક્કસાઈપૂર્વક સ્પષ્ટીકરણ થઈ ગયા બાદ સંશોધક અભ્યાસના હેતુઓને અનુરૂપ માહિતી મેળવવાના સંદર્ભે વિશિષ્ટ કાર્યો કરે છે. તેને સંશોધન પદ્ધતિ કહેવામાં આવે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા વ્યાખ્યાન પદ્ધતિની સાપેક્ષમાં તપાસવામાં આવી હતી. આ ચકાસણી વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં કરવામાં આવી હતી. આમ, પ્રસ્તુત સંશોધનની સંશોધન પદ્ધતિ પ્રાયોગિક સંશોધન પદ્ધતિ હતી.

પ્રાયોગિક સંશોધન પદ્ધતિએ ચોક્કસ માળખું ધરાવતી તાર્કિક અને પદ્ધતિસરની પ્રક્રિયા છે. જેમાં સંશોધક ખાસ પરિસ્થિતિ રચે છે. જે હેઠળ નિર્ધારિત સમય સુધી નિયંત્રિત અને નિયમિત રીતે કોઈ સ્પષ્ટ કાર્યક્રમ કે માવજત લાગુ પડે છે. કાર્યક્રમના અમલ બાદ તેની અસર તપાસે છે.

<sup>૧</sup> ડી.એ. ઉચાટ, સંશોધનની વિશિષ્ટ પદ્ધતિઓ. રાજકોટ : 'શાંત', ૩-ટાગોર નગર, અમીન માર્ગ પાસે, ૨૦૦૦, પૃ.૧૦.

પ્રાયોગિક સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલનો અમલ થતો હોય ત્યારે અન્ય ચલની અસર પરતંત્ર ચલ પર ન થાય તેની કાળજી લેવામાં આવે છે. સ્વતંત્ર ચલના અમલ વખતે અંકુશિત ચલો ઉપર નિયંત્રણ રાખીને પરતંત્ર ચલનું માપન કરવામાં આવે છે.

**૩.૩.૧ પ્રાયોગિક સંશોધનની લાક્ષણિકતાઓ.** પ્રાયોગિક સંશોધન યોજનામાં સ્વતંત્ર ચલના અમલ દરમિયાન પરતંત્ર ચલ પર સ્વતંત્ર ચલ સિવાયના અન્ય ચલોની અસર ન થાય તે માટે ખાસ પ્રકારની કાળજી રાખવામાં આવે છે. આ કાળજી એ પ્રાયોગિક સંશોધનની લાક્ષણિકતાઓ છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રાયોગિક યોજનાની લાક્ષણિકતાઓ આ મુજબ છે.

૧. ચલોનું નિયંત્રણ / અન્ય ચલો પર અંકુશ
૨. સ્વતંત્ર ચલનો અમલ
૩. પરતંત્ર ચલનું માપન
૪. પ્રયોગનું પુનરાવર્તન

**૧. અન્ય ચલો પર અંકુશ.** પ્રયોગ દરમિયાન પરતંત્ર ચલ પર સ્વતંત્ર ચલ સિવાયના અન્ય ચલોની અસર થાય છે. જેથી અભ્યાસનાં પરિણામો દૂષિત થવાનો ભય રહે છે. તેથી પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતાં અન્ય ચલોને ઓળખી સંશોધક તેના પર વિવિધ પદ્ધતિઓ દ્વારા અંકુશ મેળવવાનો પ્રયત્ન કરે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સ્વતંત્ર ચલની અસરના માપન માટે પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતાં ચલોમાંથી અહીં દર્શાવેલ ચલોને અંકુશિત કરવામાં આવ્યા હતા.

(૧) વિષય, (૨) એકમ, (૩) શ્રેણી, (૪) માધ્યમ, (૫) તાસનો સમય અને (૬) પ્રયોગકાર્યનો સમયગાળો.

**૨. સ્વતંત્ર ચલનો અમલ.** પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં અધ્યાપન પદ્ધતિ એ સ્વતંત્ર ચલ હતો. સ્વતંત્ર ચલનો અમલ એટલે નમૂનાના પાત્રો પર સ્વતંત્ર ચલની ભિન્ન કક્ષાઓ લાગુ પાડવી.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સ્વતંત્ર ચલની કક્ષાઓ તરીકે ચાર અધ્યાપન પદ્ધતિઓનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો.

- |             |   |                                     |
|-------------|---|-------------------------------------|
| સ્વતંત્ર ચલ | { | ૧. CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન     |
|             |   | ૨. વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા અધ્યાપન |
|             |   | ૩. જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન       |
|             |   | ૪. વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન  |

૩. **પરતંત્ર ચલનું માપન.** પ્રાયોગિક સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલની અસરકારકતા ચકાસવા સ્વતંત્ર ચલના અમલ કર્યા બાદ પરતંત્ર ચલનું માપન કરવામાં આવે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં અધ્યાપન પદ્ધતિઓનો અલગ અલગ જૂથ પર અમલ કરી તેની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની સિદ્ધિ પર થયેલ અસર માપવાની હતી. શૈક્ષણિક સિદ્ધિની માહિતી મેળવવા માટે પ્રત્યેક જૂથને પ્રયોગને અંતે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી આપવામાં આવી હતી. આ સિદ્ધિ ૫૦ ગુણની હતી. આમ, અભ્યાસમાં પરતંત્ર ચલ એ વિદ્યાર્થીઓએ સિદ્ધિ કસોટી પર મેળવેલાં પ્રાપ્તિઓ હતા.

૪. **પ્રયોગનું પુનરાવર્તન.** સંશોધક પ્રયોગ હાથ ધરે છે ત્યારે કેટલીક વાર તે તેના એક પ્રયોગને આધારે આખરી પરિણામ તારવે છે. પરંતુ આ અનુમાનની યથાર્થતા શંકાસ્પદ બને છે. આથી મળેલા પરિણામોની સચોટતા (વિશ્વસનીયતા) વધે એ માટે પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરવામાં આવે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે કુમારો પર કરેલ પ્રયોગના સ્વરૂપ જેવું જ પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કન્યાઓ પર હાથ ધરેલ હતું. પ્રયોગના પુનરાવર્તન દરમિયાન અમલ, અવલોકન અને વ્યવસ્થાપન જેવી બાબતો ધ્યાનમાં રાખવામાં આવેલ.

૩.૩.૨ **પ્રયોગ યોજનાની પ્રમાણભૂતતા.** પ્રયોગના પ્રાપ્ત પરિણામોને તેની પ્રમાણભૂતતા દ્વારા ચકાસવામાં આવે છે. કેમ્પેબલ અને સ્ટેનલી (૧૯૬૫) એ પ્રાયોગિક યોજનાની બે પ્રકારની પ્રમાણભૂતતા સૂચવી છે.

(૧) આંતરિક પ્રમાણભૂતતા (૨) બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા.

સંશોધકે પોતાના અભ્યાસની પ્રમાણભૂતતા આ મુજબના મુદ્દાઓના સંદર્ભમાં ચકાસી હતી.

**૧. આંતરિક પ્રમાણભૂતતા**

- સમકાલીન બનાવો કે ઈતિહાસ
- પરિવપકવન
- પૂર્વકસોટી
- માપન સાધનોની મંદતા
- અંકશાસ્ત્રીય પરાગતી
- પાત્ર પસંદગીમાં તફાવત
- પ્રયોગપાત્રમાં ઘટાડો
- ચલોની પારસ્પરિક આંતરક્રિયા
- સ્થિરતા

**૨. બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા**

- પૂર્વકસોટી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા
- પાત્ર પસંદગી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા
- પ્રયોગવિધિઓની પારસ્પરિક પ્રતિક્રિયાઓ
- પ્રયોગવિધિઓનો અવરોધ

**૧. આંતરિક પ્રમાણભૂતતા.** પ્રાયોગિક સંશોધન દ્વારા મળતા પરિણામો ખરેખર સ્વતંત્ર ચલની અસરને કારણે ઉદભવ્યા નથી તેની ચકાસણી કરવી એટલે આંતરિક પ્રમાણભૂતતા. સંશોધકે પ્રસ્તુત અભ્યાસની આંતરિક પ્રમાણભૂતતા નીચેની બાબતોના સંદર્ભમાં ચકાસી હતી.

**અ. સમકાલીન બનાવો કે ઈતિહાસ.** પ્રયોગ ચાલતો હોય તે દરમિયાન સ્વતંત્ર ચલની સાથે સાથે કોઈ વિશિષ્ટ બનાવો જેવા કે ઋતુ ફેરફાર, યુદ્ધના સમાચાર, કુદરતી આફતો, હડતાલો વગેરે ઉદ્ભવે તો તે પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતાં હોય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગ માટે સંશોધક દ્વારા ચાર જૂથોનો ઉપયોગ થયેલો હતો. પ્રયોગનો અમલ ચાર જૂથ પર એક જ સમયે કરેલો હતો. તેથી જૂથો પર સમકાલીન ઘટનાઓની અસર સમાન થઈ હશે.

**બ. પરિપક્વન.** પ્રયોગનો સમયગાળો જો લાંબો હોય તો તે દરમિયાન પ્રયોગતાત્રોની ઉંમરમાં વધારો થાય છે અને તેમને વધુ અનુભવો મળવાથી તેમની પરિપક્વતા વધે છે. આથી બુદ્ધિ, વલણો, અભિયોગ્યતાઓ, રસો અને વ્યક્તિત્વના કેટલાક અંશો લાંબા સમયગાળામાં પરિવર્તન પામે છે. પરિપક્વનમાં થતા ફેરફારની અસર પરતંત્ર ચલ પર થાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો સમયગાળો પંદર દિવસનો હતો. સામાન્ય રીતે ટૂંકાગાળામાં આ પ્રકારના ફેરફાર જોવા મળે નહીં. તેમજ ચારેય જૂથના પાત્રો સમન વયકક્ષાના હોવાથી પરિપક્વનની અસર દરેક જૂથને સમાન થાય.

**ક. પૂર્વકસોટી.** જો પ્રયોગના અમલ પૂર્વે પૂર્વકસોટી આપવામાં આવે તો પૂર્વકસોટીની પ્રક્રિયા અને તેનું વિષયવસ્તુ બંને પ્રયોગપાત્રને ઉત્તરકસોટી આપવાનો અનુભવ પૂરો પાડે છે. તેથી પૂર્વકસોટીના અનુભવની અસર ઉત્તરકસોટીના પ્રાપ્તકો પર થાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પૂર્વકસોટી તરીકે ધોરણ આઠના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પ્રિલીમિનરી પરીક્ષાનાં ગુણને ધ્યાનમાં લીધા હતા. તેથી પૂર્વકસોટીની અનિચ્છનીય અસર દૂર કરી શકાય હતી.

**ડ. માપન સાધનોમાં મંદતા.** પ્રયોગ દરમિયાન માપન સાધનોમાં કે અવલોકન પદ્ધતિમાં ઉદ્ભવતા ફેરફારની અસર પરિણામ પર થતી હોય છે. મનોવૈજ્ઞાનિક અવલોકનોમાં અવલોકનકારનો અનુભવ જેમ વધે તેમ તેનું કામ સુધરે છે, પરંતુ સાથે તેને કંટાળો આવે તેમ તેનું કામ ઉતરતી કક્ષાનું થાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગપાત્રોની શૈક્ષણિક સિદ્ધિનું માપન માત્ર પ્રયોગને અંતે લેવામાં આવેલ શિક્ષક નિર્મિત ઉત્તરકસોટી દ્વારા જ કરવામાં આવેલું હતું. તેથી આ પરિબળ પર નિયંત્રણ લાવી શકાયું હતું.

**ઈ. અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિ.** અભ્યાસ માટેના જૂથોને કોઈ ચલના સંદર્ભમાં છેડા પરના પ્રાપ્તાંકોને આધારે પસંદ કરવામાં આવે ત્યારે પ્રથમ વખતના છેડા પરના પ્રાપ્તાંકોની બીજી વખતના માપન સમયે સામાન્ય સરાસરી તરફ ઢળવાની વૃત્તિને અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિ કહે છે. જે પરિણામને દૂષિણ કરે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં જૂથોને જેમના તેમ લીધેલા હતા. તેથી અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિની અસર થવાનો સંભવ ન હતો.

**ફ. પાત્રો પસંદગીમાં તફાવત.** પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથ જો શરૂઆતથી જ પરતંત્ર ચલ તથા પરતંત્ર ચલ સાથે સંબંધિત અગત્યના ચલોના સંદર્ભમાં સાર્થક રીતે જુદા પડતા હોય તો તેની અસર પરતંત્ર ચલ પર થાય છે. જેથી અંતિમ કસોટીમાં ભેદ આવે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ચારેય જૂથો યાદચ્છિકરણથી પાડવામાં આવ્યાં હતાં અને પ્રિલિમિનરી પરીક્ષાના ગુણાંકના આધારે જૂથો સમાન બનાવવામાં આવ્યાં હતાં.

**જી. પ્રયોગ પાત્રમાં ઘટાડો.** પ્રયોગ દરમિયાન પ્રાયોગિક જૂથ કે નિયંત્રિત જૂથમાંથી પાત્રોમાં ઘટાડો થાય ત્યારે તે પરિણામો પર અસર કરે છે. પ્રાયોગિક જૂથમાંથી સૌથી ઓછા ગુણ લાવનાર પાત્રો વચ્ચેથી દૂર થાય તો પરિણામ આપમેળે સુધરે છે. અને વિશિષ્ટ પ્રકારના પાત્રો ઘટે ત્યારે સ્વતંત્ર ચલને બદલે આ ઘટનાને કારણે પરિણામમાં ફેર પડે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં કુમારો પરના પ્રયોગ દરમિયાન ચારેય જૂથો પૈકી દરેક જૂથમાં પાત્રોની સંખ્યા સમગ્ર પ્રયોગ અને ઉત્તરકસોટી દરેક સમયે અચળ જળવાય રહી હતી. જ્યારે કન્યાઓ પરના પ્રયોગ દરમિયાન પણ ચારેય જૂથો પૈકી દરેક જૂથમાં પાત્રોની સંખ્યા સમગ્ર પ્રયોગ અને ઉત્તરકસોટી દરેક સમયે અચળ જળવાય રહી હતી.

**એચ. ચલોની પારસ્પરિક આંતરક્રિયા.** પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથના પાત્રો પરતંત્ર ચલના સંદર્ભમાં સમાન હોય પરંતુ પાત્રોમાં અન્ય ચલોના સંદર્ભમાં તફાવતો હોય તો ચલોની આંતરક્રિયાની અસર ઉત્તરકસોટીના પ્રાપ્તાંકો પર થાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ચારેય જૂથો યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરેલા હતા. તેથી આ પરિબળ પર નિયંત્રણ લાવી શકાયું હતું.

**આઈ. સ્થિરતા.** પ્રથમ પ્રયોગનું પરિણામ કેટલું વિશ્વસનીય છે તે કહેવું મુશ્કેલ હોય છે. એટલે કે પ્રાપ્ત પરિણામ આવવાની શક્યતા એકવાર હોય પરંતુ બીજીવાર તેવું પરિણામ ન પણ આવે. આ બાબત આંતરિક પ્રમાણભૂતતા જોખમાવે છે.

સંશોધકે પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં કુમારો પર કરેલા પ્રયોગ જેવા જ સ્વરૂપનું પુનરાવર્તન કન્યાઓ પર કરી પરિણામને વધુ વિશ્વસનીય બનાવવાનો પ્રયત્ન કરેલો હતો.

૨. **બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા.** સ્વતંત્ર ચલની અસર નમૂના ઉપરાંત વ્યાપવિશ્વને કેટલા પ્રમાણમાં લાગુ પાડી શકાય ? કયા ચલને અનુલક્ષીને લાગુ પાડી શકાય ? કયા સંજોગોમાં લાગુ પાડી શકાય ? તે ચકાસવું તેને બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા કહે છે.

**અ. પૂર્વકસોટી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા.** પૂર્વકસોટી આપવાનો અનુભવ ઘણીવાર પ્રયોગપાત્રોને લગાડવામાં આવતી માવજત પ્રત્યે સજાગ બનાવે છે. આથી આ પ્રકારના પ્રયોગને અંતે પ્રાપ્ત થતાં પરિણામો પૂર્વકસોટી લીધી ન હોય તેવા પાત્રોને લાગુ ન પાડી શકાય.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પૂર્વકસોટી તરીકે પ્રયોગ પાત્રોએ ધોરણ આઠની પ્રિલિમિનરી પરીક્ષાના મેળવેલ કુલ ગુણ લીધા હતા. જેથી પૂર્વકસોટી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયાનો પ્રશ્ન ઉદ્ભવેલ ન હતો.

**બ. પાત્ર પસંદગી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચે આંતરક્રિયા.** અભ્યાસ માટે પસંદ થયેલા પાત્રો જો વ્યાપવિશ્વનું પ્રતિનિધિત્વ ધરાવતા ન હોય તો પ્રયોગને અંતે મળતા પરિણામો સમગ્ર વ્યાપવિશ્વને લાગુ ન પાડી શકાય.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સંશોધકે જૂથો યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરેલા હતા. પરંતુ શાળા સહેતુક પસંદ કરાયેલી હતી. તેટલા પ્રમાણમાં મર્યાદા રહેલી હતી.

**ક. પ્રયોગવિધિઓની પારસ્પરિક પ્રતિક્રિયાઓ.** કેટલીક પ્રયોગ યોજનાઓ સામાન્ય કરતા જુદી હોય છે. તેના જુદાપણાને કારણે પાત્રો તેના તરફ સવિશેષ ધ્યાન આપે છે. આથી પરિણામોની વ્યાપકતા મર્યાદિત બને છે.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી ભિન્ન એવી કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પદ્ધતિનો અમલ થયો હતો. તેથી ભિન્નતાને કારણે વિદ્યાર્થીઓને તેમના તરફ વધુ ધ્યાન આપેલ હતું. આથી પ્રયોગવિધિઓ પર પૂરો અંકુશ મેળવી શકાયો હતો.

**ડ. પ્રયોગવિધિઓનો અવરોધ.** જ્યારે એકના એક પાત્રો પર વારાફરતી માવજતો ( $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ) લગાડવામાં આવે ત્યારે પ્રથમ માવજત ( $X_1$ ) ની અસર બીજી માવજત ( $X_2$ ) પર થતી હોય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ચાર ભિન્ન અધ્યાપન પદ્ધતિઓ વડે અભ્યાસ કરાવવાનો હતો. ચાર ભિન્ન અધ્યાપન પદ્ધતિઓ કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન, વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા સ્વ-અધ્યયન, જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ માટે ચાર ભિન્ન જૂથોની રચના કરેલી. આ માટે ચાર જૂથ ૨૫-૨૫ની સંખ્યામાં રચવામાં આવ્યાં હતાં. તેથી પ્રયોગવિધિઓનો અવરોધ થયો ન હતો.



૩.૩.૩ CAI પ્રત્યેના અભિપ્રાયો. કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ પ્રત્યે વિદ્યાર્થીઓની પ્રતિક્રિયાઓ જાણવા તેઓના અભિપ્રાયો લેવાના હતા. આ માટે અંબાસણા (૨૦૦૨) એ વિકસાવેલી અભિપ્રાયાવલિનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. જેનો નમૂનો નીચે મુજબ હતો.

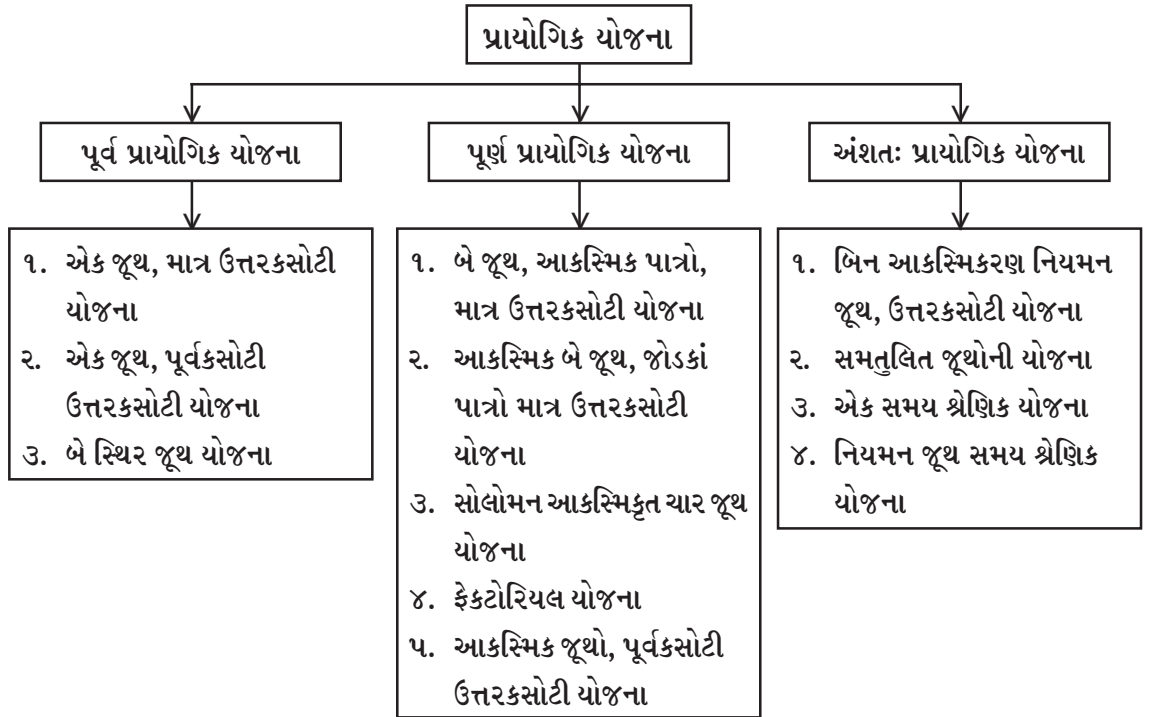
**અભિપ્રાયાવલિનો નમૂનો**  
**પાવરપોઈન્ટ પ્રેઝન્ટેશન આધારિત કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન**  
**(CAI) કાર્યક્રમની અભિપ્રાયાવલિ**

નામ :	ધોરણ :
શાળા :	તારીખ :

તમને વિશિષ્ટ પદ્ધતિ દ્વારા શીખવવામાં આવ્યું. શીખવાડવાની આ નવી પદ્ધતિ વિશે તમે મનમાં કેટલાક અભિપ્રાયો બાંધ્યા હશે. તમે તમારા આ અભિપ્રાયો નીચે દર્શાવેલાં વિધાનો દ્વારા આપી શકશો. દરેક વિધાનની સામે ત્રણ વિકલ્પો – સંમત, કંઈ કહી શકું નહીં, અને અસંમત આપેલા છે. પ્રત્યેક વિધાન વાંચીને તમારો અભિપ્રાય તે વિધાન સામેના યોગ્ય ખાનામાં ✓ ની નિશાની કરી દર્શાવો.

ક્રમ	વિગત	સંમત	કંઈ કહી શકું નહીં	અસંમત
૧	બીજો વિષય પણ આ પદ્ધતિથી શીખવો ગમે.			
૨	આ પદ્ધતિથી વિષય સમજવો અઘરો પડે છે.			
૩	આ પદ્ધતિથી શીખેલું યાદ રાખવું મુશ્કેલ છે.			
૪	આ પદ્ધતિથી શીખવામાં કંટાળો આવે છે.			
૫	આ પદ્ધતિથી શીખવામાં એકાગ્રતા વધે છે.			
૬	શીખવાની આ પદ્ધતિ સામાન્ય શિક્ષણ પદ્ધતિ કરતાં વધુ રસપ્રદ છે.			
૭	આ પદ્ધતિથી શીખતી વખતે ગંભીરતા જળવાતી નથી.			
૮	આ પદ્ધતિથી શીખતી વખતે તાણ / બોજ રહે છે.			
૯	આ પદ્ધતિથી જાતે એકલા પણ શીખી શકાય.			
૧૦	ક્યારેક ક્યારેક આ પદ્ધતિથી શીખવું ગમે.			

**૩.૩.૪ પ્રાયોગિક સંશોધનની યોજનાઓ.** પ્રાયોગિક સંશોધનમાં પ્રયોગ યોજના એ અગત્યનું પાસું છે. અનેક પ્રકારની પ્રયોગ યોજનાઓ અસ્તિત્વ ધરાવે છે. પ્રાયોગિક સંશોધનમાં પ્રયોગની શરૂઆતમાં જ પ્રયોગ યોજના નક્કી કરી લેવામાં આવે છે. સંશોધક પોતાના અભ્યાસને અનુરૂપ ઉચિત પ્રયોગ યોજના પસંદ કરે છે. પ્રયોગ યોજનાને આધારે સંશોધકને સંશોધનકાર્ય માટે માર્ગદર્શન મળે છે. જેમ કે કાર્યનો સમય, રીત, યથાર્થતા અને કાર્યરૂપરેખા વિશેની માહિતી મળે છે. કયા પ્રકારની પ્રાયોગિક યોજના અપનાવવી તેનો આધાર પ્રયોગના હેતુઓ પર છે. પ્રાયોગિક યોજનાના મુખ્ય ત્રણ પ્રકારો અને તેની હેઠળ આવતી પ્રાયોગિક યોજનાઓ નીચે મુજબ છે.



**૩.૩.૫ પ્રસ્તુત અભ્યાસની પ્રાયોગિક યોજના.** પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં શુદ્ધ પ્રાયોગિક યોજનાનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યે હતો. આ યોજનામાં પ્રયોગની આંતરિક પ્રમાણભૂતતાને અસર કરતાં પરિબળોને અંકુશમાં રાખવાનો પ્રયત્ન કરવામાં આવે છે. યોજનાની જરૂરિયાત પ્રમાણે ચોકસાઈનો આગ્રહ રાખવામાં આવે છે. કોઈપણ પ્રકારનું સમાધાન સ્વીકારાતું નથી. યોજનાના બધા પ્રકારોમાં આ યોજના ઉત્તમ છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગની યથાર્થતા જાળવવા માટે પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતાં સ્વતંત્ર ચલ સિવાયના અન્ય ચલો પર અંકુશ મેળવવો ખૂબ જ જરૂરી હતો. સ્વતંત્ર ચલની જુદી-જુદી કક્ષાઓની અસરકારકતા ચકાસવા એની પરતંત્ર ચલ પર થતી અસર સરખાવવાની હતી. આથી પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજનાનો અમલ કરવામાં આવેલો હતો.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજનાની ચાર જૂથ યાદચ્છિક પાત્રો માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના પસંદ કરવામાં આવી હતી. આ યોજનામાં એક જ સમયે પરતંત્ર ચલ પર બે કે તેથી વધુ સ્વતંત્ર ચલની અલગ-અલગ અસરોનો અભ્યાસ થઈ શકે છે.

પ્રસ્તુત સંશોધન યોજનાનું સ્વરૂપ સારણી ૩.૨માં દર્શાવ્યા મુજબનું હતું.

**સારણી ૩.૨**  
**ચાર જૂથ, યાદચ્છિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના**

જૂથ	પૂર્વકસોટી	સ્વતંત્ર ચલ	ઉત્તર કસોટી
પ્રાયોગિક જૂથ-૧ $E_{R1}$	-	$X_1$	$T_{2E1}$
પ્રાયોગિક જૂથ-૨ $E_{R2}$	-	$X_2$	$T_{2E2}$
પ્રાયોગિક જૂથ-૩ $E_{R3}$	-	$X_3$	$T_{2E3}$
પ્રાયોગિક જૂથ-૪ $C_R$	-	$X_4$	$T_{2E4}$

જ્યાં,

- $E_{R1}$  = કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ પ્રાયોગિક જૂથ  
 $E_{R2}$  = વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ પ્રાયોગિક જૂથ  
 $E_{R3}$  = જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ પ્રાયોગિક જૂથ  
 $C_R$  = વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ નિયંત્રિત જૂથ  
 $X_1$  = કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન  
 $X_2$  = વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા અધ્યાપન  
 $X_3$  = જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન  
 $X_4$  = વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન  
 $T_2$  = શિક્ષક નિર્મિત ઉત્તરકસોટી

સારણી ૩.૨માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ચાર જૂથ (યાદચ્છિક પાત્ર) માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજનાની પસંદગી થયેલ હતી. જેમાં ત્રણ પ્રાયોગિક જૂથ અને એક નિયંત્રિત જૂથનો સમાવેશ થયેલ હતો.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગ દરમ્યાન ૧૦૦ કુમારોમાં યાદચ્છિક રીતે જૂથ પાડવામાં આવ્યા હતા. દરેક જૂથમાં ૨૫ની સંખ્યા હતી. તેમાં એક જૂથને કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ દ્વારા, બીજા જૂથને વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા, ત્રીજા જૂથને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અને ચોથા જૂથને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યયન-અધ્યાપન કરાવવામાં આવ્યું હતું. પ્રયોગ બાદ સંશોધક દ્વારા રચિત શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કસોટીની અજમાયશ કરવામાં આવી હતી. તેના પર વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલા પ્રાપ્તિાંકો પરથી F કસોટીને આધારે સિદ્ધિ પ્રાપ્તિાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત છે કે નહીં તેની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી અને કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ વિશેના વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો અભિપ્રાયવલિને આધારે મેળવેલા હતા.

પ્રયોગના પુનરાવર્તન માટે ચાર જૂથ (યાદચ્છિક પાત્ર) માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજનાનો અમલ કન્યાઓના જૂથ પર કરવામાં આવ્યો હતો. કન્યાઓની કુલ સંખ્યા ૧૦૦ હતી. દરેક જૂથમાં ૨૫ની સંખ્યા હતી.

### ૩.૪ કાર્યક્રમની માવજત

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સ્વતંત્ર ચલ અધ્યયન-અધ્યાપન પદ્ધતિ હતી. જેની ચાર કક્ષાઓ હતી. (૧) કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ, (૨) વર્કકાર્ડ સાહિત્ય, (૩) જૂથ અધ્યાપન અને (૪) વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ.

આ માટે અધ્યયન-અધ્યાપન સામગ્રી તૈયાર કરવામાં આવી હતી. જેની વિસ્તૃત વિગત હવે પછીના પ્રકરણમાં આપવામાં આવેલી છે. કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની CD પરિશિષ્ટ-૧ માં તેમજ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પરિશિષ્ટ-૨ માં આપેલા છે. જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન માટેના પાઠ આયોજનો હવે પછીના પ્રકરણમાં રજૂ કરેલા છે.

### ૩.૫ ઉપકરણ સંરચના

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો હેતુ કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ દ્વારા, વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પદ્ધતિ દ્વારા, જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપનની અસરકારકતા વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવાનો હતો.

વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિની શૈક્ષણિક સિદ્ધિનું માપન કરવા માટે સંશોધકે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયના "પ્રાણી પેશીઓ", "વનસ્પતિ વર્ગીકરણ" અને "પ્રાણી વર્ગીકરણ" એકમ માટે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની સિદ્ધિ કસોટીની રચના કરેલી હતી. ઉપરાંત પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પ્રત્યની પ્રતિક્રિયા અભિપ્રાયો સ્વરૂપે પણ જાણવાની હતી. આ માટે અંબાસણા રચિત અભિપ્રાયાવલિનો ઉપયોગ કરેલ હતો.

**૩.૫.૧ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ સિદ્ધિ કસોટી.** વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની સિદ્ધિ કસોટીની સંરચના પ્રયોજક દ્વારા કરવામાં આવી હતી. જેની વિગતે રજૂઆત પ્રકરણ-પાંચમાં કરવામાં આવી છે.

### ૩.૬ પ્રયોગનું અમલીકરણ

પ્રયોગની સફળતાનો આધાર તેના વ્યવસ્થિત અમલ પર હોય તે સ્વાભાવિક છે. આથી પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગકાર્ય વખતે કેટલીક કાળજી લેવામાં આવી હતી.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલની પરતંત્ર ચલ પર થતી અસર માપવા માટે કુલ બે પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં કુમારો પર પ્રયોગ-૧ અને કન્યાઓ પર પ્રયોગ-૨ હાથ ધરેલા હતા.

૧. નમૂનામાં પસંદ થયેલ બે માધ્યમિક શાળાઓમાં અભ્યાસના હેતુઓ અનુસાર ક્રમશઃ પ્રયોગ હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. બંને પ્રયોગમાં ત્રણ પ્રાયોગિક જૂથ અને એક નિયંત્રિત જૂથ એમ ચાર જૂથોની રચના કરવામાં આવી હતી. ચારેય જૂથો બધી બાબતમાં સમાન થાય તે માટે યાદચ્છિકરણનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. જેમાં બધા જ વિદ્યાર્થીઓના નામ લખેલ ચિટ્ટીઓ એક મોટા વાસણમાં લેવામાં

આવી. આ ચિટ્ટીઓને ખૂબ હલાવીને પછી વારાફરતી એક-એક ચિટ્ટી ઉપાડી જુદાં-જુદાં ચાર વાસણમાં નાખવામાં આવી. આ ચારેય વાસણની ચિટ્ટીઓને આધારે ચાર જૂથ પાડવામાં આવ્યા હતા. આ ચાર જૂથોમાંથી પ્રાયોગિક તથા નિયંત્રિત જૂથ કરવા માટે ચિટ્ટીઓ ખેંચીને પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથ નક્કી કર્યા હતા.

૨. પ્રાયોગિક જૂથો પર કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા તથા નિયંત્રિત જૂથ પર વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યયન-અધ્યાપન કરવામાં આવ્યું હતું.
૩. સમયની અસર ટાળવા માટે ચારેય જૂથમાં શાળાના બીજા તાસમાં જ અધ્યાપન કાર્ય કરાવવામાં આવ્યું હતું.
૪. અધ્યેતા તાસમાં હાજરી આપે તે માટે આગ્રહ રાખવામાં આવ્યો હતો.
૫. અધ્યાપન કાર્ય દરમ્યાન વિદ્યાર્થીને અપાતા ગૃહકાર્યની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી.
૬. શૈક્ષણિક સિદ્ધિ માપન માટે શિક્ષક નિર્મિત સિદ્ધિ કસોટી પ્રયોગ પૂર્ણ થયા બાદ બીજા દિવસે લેવામાં આવી હતી. તેમજ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયા અભિપ્રાયો સ્વરૂપે અભિપ્રાયાવલિ દ્વારા લેવામાં આવેલ હતી.
૭. કસોટી દરમ્યાન કોઈ અધ્યેતા ગેરરીતિ ન આચરે તેમાટેની વ્યવસ્થા કરવામાં આવી હતી.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રથમ પ્રયોગ કુમારો ઉપર અને બીજો પ્રયોગ કન્યાઓ ઉપર હાથ ધરવામાં આવેલ હતો. કુમારો પરના પ્રયોગનું સમય પત્રક સારણી ૩.૩માં દર્શાવેલ છે.

**સારણી ૩.૩**  
**કુમારો પર પ્રયોગના અમલીકરણનું સમયપત્રક**

ક્રમ	તારીખ વાર	જૂથ-અ CAI કાર્યક્રમ	જૂથ-બ વર્કશીટ	જૂથ-ક જૂથ અધ્યાપન	જૂથ-ડ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ
૧	૦૪-૦૮-૦૮ સોમવાર	વિભાગ-૧	- પ્રાણી પેશીનું વર્ગીકરણ	- પ્રાણી પેશીનું વર્ગીકરણ	- પ્રાણી પેશીનું વર્ગીકરણ
૨	૦૫-૦૮-૦૮ મંગળવાર	વિભાગ-૧	- વિવિધ પેશીના લક્ષણો અને સ્થાન	- વિવિધ પેશીના લક્ષણો અને સ્થાન	- વિવિધ પેશીના લક્ષણો અને સ્થાન
૩	૦૬-૦૮-૦૮ બુધવાર	વિભાગ-૧	- સ્તૂત અધિચ્છદ - અધિચ્છદ પેશીના કાર્યો	- સ્તૂત અધિચ્છદ - અધિચ્છદ પેશીના કાર્યો	- સ્તૂત અધિચ્છદ - અધિચ્છદ પેશીના કાર્યો
૪	૦૭-૦૮-૦૮ ગુરુવાર	વિભાગ-૧	- સંયોજક પેશી અને તેના પ્રકારો	- સંયોજક પેશી અને તેના પ્રકારો	- સંયોજક પેશી અને તેના પ્રકારો
૫	૦૮-૦૮-૦૮ શુક્રવાર	વિભાગ-૧	- રેખિત સ્નાયુ - અરેખિત સ્નાયુ - હૃદ સ્નાયુ	- રેખિત સ્નાયુ - અરેખિત સ્નાયુ - હૃદ સ્નાયુ	- રેખિત સ્નાયુ - અરેખિત સ્નાયુ - હૃદ સ્નાયુ
૬	૦૯-૦૮-૦૮ શનિવાર	વિભાગ-૨	- વર્ગીકરણ અને તેનું મહત્ત્વ - નામકરણ	- વર્ગીકરણ અને તેનું મહત્ત્વ - નામકરણ	- વર્ગીકરણ અને તેનું મહત્ત્વ - નામકરણ
૭	૧૧-૦૮-૦૮ સોમવાર	વિભાગ-૨	- વિભાગ : એકાંગી	- વિભાગ : એકાંગી	- વિભાગ : એકાંગી
૮	૧૨-૦૮-૦૮ મંગળવાર	વિભાગ-૨	- સમુદાય : લીલ - સમુદાય : ફૂગ	- સમુદાય : લીલ - સમુદાય : ફૂગ	- સમુદાય : લીલ - સમુદાય : ફૂગ
૯	૧૩-૦૮-૦૮ બુધવાર	વિભાગ-૨	- વિભાગ : દ્વિઅંગી અનાવૃત્ત બીજધારી	- વિભાગ : દ્વિઅંગી અનાવૃત્ત બીજધારી	- વિભાગ : દ્વિઅંગી અનાવૃત્ત બીજધારી
૧૦	૧૪-૦૮-૦૮ ગુરુવાર	વિભાગ-૨	- વિભાગ : આવૃત્ત બીજધારી વર્ગ : એકદળી - દ્વિદળી	- વિભાગ : આવૃત્ત બીજધારી વર્ગ : એકદળી - દ્વિદળી	- વિભાગ : આવૃત્ત બીજધારી વર્ગ : એકદળી - દ્વિદળી
૧૧	૧૮-૦૮-૦૮ સોમવાર	વિભાગ-૩	- સૃષ્ટિ : પ્રોટીસ્ટા સમુદાય : પ્રજીવ	- સૃષ્ટિ : પ્રોટીસ્ટા સમુદાય : પ્રજીવ	- સૃષ્ટિ : પ્રોટીસ્ટા સમુદાય : પ્રજીવ
૧૨	૨૦-૦૮-૦૮ બુધવાર	વિભાગ-૩	- પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ - સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ	- પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ - સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ	- પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ - સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ
૧૩	૨૧-૦૮-૦૮ ગુરુવાર	વિભાગ-૩	- સમુદાય : સછિદ્ર - સમુદાય : કોષાંત્રિ	- સમુદાય : સછિદ્ર - સમુદાય : કોષાંત્રિ	- સમુદાય : સછિદ્ર - સમુદાય : કોષાંત્રિ

સારણી ૩.૩ ચાલુ.....

સારણી ૩.૩ ચાલુ.....

ક્રમ	તારીખ વાર	જૂથ-અ CAI કાર્યક્રમ	જૂથ-બ વર્કકાર્ડ	જૂથ-ક જૂથ અધ્યાપન	જૂથ-ડ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ
૧૪	૨૨-૦૮-૦૮ શુક્રવાર	વિભાગ-૩	- સમુદાય : પૃથુકૃમિ - સમુદાય : સૂત્રકૃમિ	- સમુદાય : પૃથુકૃમિ - સમુદાય : સૂત્રકૃમિ	- સમુદાય : પૃથુકૃમિ - સમુદાય : સૂત્રકૃમિ
૧૫	૨૩-૦૮-૦૮ શનિવાર	વિભાગ-૩	- સમુદાય : નુપૂરક - સમુદાય : સંધિપાદ	- સમુદાય : નુપૂરક - સમુદાય : સંધિપાદ	- સમુદાય : નુપૂરક - સમુદાય : સંધિપાદ
૧૬	૨૫-૦૮-૦૮ સોમવાર	વિભાગ-૩	- સમુદાય : મૃદુકાય - સમુદાય : શૂળત્વચી	- સમુદાય : મૃદુકાય - સમુદાય : શૂળત્વચી	- સમુદાય : મૃદુકાય - સમુદાય : શૂળત્વચી
૧૭	૨૬-૦૮-૦૮ મંગળ	વિભાગ-૩	- સમુદાય : મેરુદંડી - સમુદાય : પૃષ્ઠવંશી	- સમુદાય : મેરુદંડી - સમુદાય : પૃષ્ઠવંશી	- સમુદાય : મેરુદંડી - સમુદાય : પૃષ્ઠવંશી
૧૮	૨૭-૦૮-૦૮ બુધવાર	વિભાગ-૩	- વર્ગ : ચૂષમુખા, પ્રવર્ગ : મત્સ્ય - વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્ય અને અસ્થિ મત્સ્ય	- વર્ગ : ચૂષમુખા, પ્રવર્ગ : મત્સ્ય - વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્ય અને અસ્થિ મત્સ્ય	- વર્ગ : ચૂષમુખા, પ્રવર્ગ : મત્સ્ય - વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્ય અને અસ્થિ મત્સ્ય
૧૯	૨૮-૦૮-૦૮ ગુરુવાર	વિભાગ-૩	- પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વર્ગ : ઊભયજીવી	- પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વર્ગ : ઊભયજીવી	- પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વર્ગ : ઊભયજીવી
૨૦	૨૯-૦૮-૦૮ શુક્રવાર	વિભાગ-૩	- વર્ગ : સરીસૃપ, વિહંગ, સસ્તન	- વર્ગ : સરીસૃપ, વિહંગ, સસ્તન	- વર્ગ : સરીસૃપ, વિહંગ, સસ્તન
૨૧	૩૦-૦૮-૦૮ શનિવાર	સિદ્ધિ કસોટી	સિદ્ધિ કસોટી	સિદ્ધિ કસોટી	સિદ્ધિ કસોટી

સારણી ૩.૩માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે પ્રયોગનું અમલીકરણ શ્રી માસુમ વિદ્યાલય - રાજકોટના કુમારો પર કરવામાં આવ્યું હતું. જેનો સમયગાળો ૨૭ દિવસનો હતો. જેમાં ૦૬ દિવસ રજાના બાદ કરતાં પ્રયોગનો સમયગાળો ૨૧ દિવસનો ગણી શકાય.

પ્રથમ દિવસે બંને વર્ગોના વિદ્યાર્થીઓને કુલ ચાર જૂથમાં વહેંચી નાખવામાં આવ્યા હતા અને બીજા દિવસથી ચારેય જૂથના બધા જ વિદ્યાર્થીઓ માટે જે તે જૂથમાં નક્કી કરેલ અધ્યયન-અધ્યાપન પદ્ધતિ દ્વારા શિક્ષણકાર્ય હાથ ધરેલ હતું. જ્યારે છેલ્લા દિવસે ચારેય જૂથના વિદ્યાર્થીઓને વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી આપવામાં આવી હતી. તેમજ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયા અભિપ્રાયો સ્વરૂપે અભિપ્રાયવલિ દ્વારા પણ મેળવવામાં આવી હતી.

બીજો પ્રયોગ કન્યાઓ પર કરવામાં આવ્યો હતો. જે સારણી ૩.૪માં રજૂ કરેલ છે.

**સારણી ૩.૪**  
**કન્યાઓ પર પ્રયોગના પુનરાવર્તન માટેનું સમયપત્રક**

ક્રમ	તારીખ વાર	જૂથ-અ CAI કાર્યક્રમ	જૂથ-બ વર્કશીટ	જૂથ-ક જૂથ અધ્યાપન	જૂથ-ડ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ
૧	૦૪-૦૯-૦૮ ગુરુવાર	વિભાગ-૧	- પ્રાણી પેશીનું વર્ગીકરણ	- પ્રાણી પેશીનું વર્ગીકરણ	- પ્રાણી પેશીનું વર્ગીકરણ
૨	૦૫-૦૯-૦૮ શુક્રવાર	વિભાગ-૧	- વિવિધ પેશીના લક્ષણો અને સ્થાન	- વિવિધ પેશીના લક્ષણો અને સ્થાન	- વિવિધ પેશીના લક્ષણો અને સ્થાન
૩	૦૬-૦૯-૦૮ શનિવાર	વિભાગ-૧	- સ્તૂત અધિચ્છદ - અધિચ્છદ પેશીના કાર્યો	- સ્તૂત અધિચ્છદ - અધિચ્છદ પેશીના કાર્યો	- સ્તૂત અધિચ્છદ - અધિચ્છદ પેશીના કાર્યો
૪	૦૮-૦૯-૦૮ સોમવાર	વિભાગ-૧	- સંયોજક પેશી અને તેના પ્રકારો	- સંયોજક પેશી અને તેના પ્રકારો	- સંયોજક પેશી અને તેના પ્રકારો
૫	૦૯-૦૯-૦૮ મંગળવાર	વિભાગ-૧	- રેખિત સ્નાયુ - અરેખિત સ્નાયુ - હૃદ સ્નાયુ	- રેખિત સ્નાયુ - અરેખિત સ્નાયુ - હૃદ સ્નાયુ	- રેખિત સ્નાયુ - અરેખિત સ્નાયુ - હૃદ સ્નાયુ
૬	૧૦-૦૯-૦૮ બુધવાર	વિભાગ-૨	- વર્ગીકરણ અને તેનું મહત્ત્વ - નામકરણ	- વર્ગીકરણ અને તેનું મહત્ત્વ - નામકરણ	- વર્ગીકરણ અને તેનું મહત્ત્વ - નામકરણ
૭	૧૧-૦૯-૦૮ ગુરુવાર	વિભાગ-૨	- વિભાગ : એકાંગી	- વિભાગ : એકાંગી	- વિભાગ : એકાંગી
૮	૧૨-૦૯-૦૮ શુક્રવાર	વિભાગ-૨	- સમુદાય : લીલ - સમુદાય : ફૂગ	- સમુદાય : લીલ - સમુદાય : ફૂગ	- સમુદાય : લીલ - સમુદાય : ફૂગ
૯	૧૩-૦૯-૦૮ શનિવાર	વિભાગ-૨	- વિભાગ : દ્વિઅંગી અનાવૃત્ત બીજધારી	- વિભાગ : દ્વિઅંગી અનાવૃત્ત બીજધારી	- વિભાગ : દ્વિઅંગી અનાવૃત્ત બીજધારી
૧૦	૧૫-૦૯-૦૮ સોમવાર	વિભાગ-૨	- વિભાગ : આવૃત્ત બીજધારી વર્ગ : એકદળી - દ્વિદળી	- વિભાગ : આવૃત્ત બીજધારી વર્ગ : એકદળી - દ્વિદળી	- વિભાગ : આવૃત્ત બીજધારી વર્ગ : એકદળી - દ્વિદળી
૧૧	૧૬-૦૯-૦૮ મંગળવાર	વિભાગ-૩	- સૃષ્ટિ : પ્રોટીસ્ટા સમુદાય : પ્રજીવ	- સૃષ્ટિ : પ્રોટીસ્ટા સમુદાય : પ્રજીવ	- સૃષ્ટિ : પ્રોટીસ્ટા સમુદાય : પ્રજીવ
૧૨	૧૭-૦૯-૦૮ બુધવાર	વિભાગ-૩	- પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ - સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ	- પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ - સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ	- પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ - સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ
૧૩	૧૮-૦૯-૦૮ ગુરુવાર	વિભાગ-૩	- સમુદાય : સછિદ્ર - સમુદાય : કોષાંત્રિ	- સમુદાય : સછિદ્ર - સમુદાય : કોષાંત્રિ	- સમુદાય : સછિદ્ર - સમુદાય : કોષાંત્રિ

સારણી ૩.૩ ચાલુ.....



સારણી ૩.૪ ચાલુ.....

ક્રમ	તારીખ વાર	જૂથ-અ CAI કાર્યક્રમ	જૂથ-બ વર્કશીટ	જૂથ-ક જૂથ અધ્યાપન	જૂથ-ડ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ
૧૪	૧૯-૦૯-૦૮ શુક્રવાર	વિભાગ-૩	- સમુદાય : પૃથુકૃમિ - સમુદાય : સૂત્રકૃમિ	- સમુદાય : પૃથુકૃમિ - સમુદાય : સૂત્રકૃમિ	- સમુદાય : પૃથુકૃમિ - સમુદાય : સૂત્રકૃમિ
૧૫	૨૦-૦૯-૦૮ શનિવાર	વિભાગ-૩	- સમુદાય : નુપૂરક - સમુદાય : સંધિપાદ	- સમુદાય : નુપૂરક - સમુદાય : સંધિપાદ	- સમુદાય : નુપૂરક - સમુદાય : સંધિપાદ
૧૬	૨૨-૦૯-૦૮ સોમવાર	વિભાગ-૩	- સમુદાય : મૃદુકાય - સમુદાય : શૂળત્વચી	- સમુદાય : મૃદુકાય - સમુદાય : શૂળત્વચી	- સમુદાય : મૃદુકાય - સમુદાય : શૂળત્વચી
૧૭	૨૩-૦૯-૦૮ મંગળવાર	વિભાગ-૩	- સમુદાય : મેરુદંડી - સમુદાય : પૃષ્ઠવંશી	- સમુદાય : મેરુદંડી - સમુદાય : પૃષ્ઠવંશી	- સમુદાય : મેરુદંડી - સમુદાય : પૃષ્ઠવંશી
૧૮	૨૪-૦૯-૦૮ બુધવાર	વિભાગ-૩	- વર્ગ : યૂષ્મુખા, પ્રવર્ગ : મત્સ્ય - વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્ય અને અસ્થિ મત્સ્ય	- વર્ગ : યૂષ્મુખા, પ્રવર્ગ : મત્સ્ય - વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્ય અને અસ્થિ મત્સ્ય	- વર્ગ : યૂષ્મુખા, પ્રવર્ગ : મત્સ્ય - વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્ય અને અસ્થિ મત્સ્ય
૧૯	૨૫-૦૯-૦૮ ગુરુવાર	વિભાગ-૩	- પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વર્ગ : ઊભયજીવી	- પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વર્ગ : ઊભયજીવી	- પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વર્ગ : ઊભયજીવી
૨૦	૨૬-૦૯-૦૮ શુક્રવાર	વિભાગ-૩	- વર્ગ : સરીસૃપ, વિહગ, સસ્તન	- વર્ગ : સરીસૃપ, વિહગ, સસ્તન	- વર્ગ : સરીસૃપ, વિહગ, સસ્તન
૨૧	૨૭-૦૯-૦૮ શનિવાર	સિદ્ધિ કસોટી	સિદ્ધિ કસોટી	સિદ્ધિ કસોટી	સિદ્ધિ કસોટી

સારણી ૩.૪માં દર્શાવ્યા મુજબ ચારેય જૂથ પરના પ્રયોગના પુનરાવર્તનનું અમલીકરણ શ્રી પંચશીલ વિદ્યાલય-રાજકોટની કન્યાઓ પર કરવામાં આવ્યું હતું. જેનો સમયગાળો ૨૪ દિવસનો હતો. જેમાં ૦૩ દિવસ રજાના બાદ કરતાં પ્રયોગના પુનરાવર્તનનો સમયગાળો ૨૧ દિવસનો ગણી શકાય.

પ્રથમ દિવસે બંને વર્ગોની વિદ્યાર્થીનીઓને કુલ ચાર જૂથમાં વહેંચી નાખવામાં આવેલ હતી. અને બીજા દિવસથી ચારેય જૂથની બધી જ વિદ્યાર્થીનીઓ માટે જે તે જૂથમાં નક્કી કરેલ અધ્યયન-અધ્યાપન પદ્ધતિ દ્વારા શિક્ષણકાર્ય હાથ ધરેલ હતું. જ્યારે છેલ્લા દિવસે ચારેય જૂથની વિદ્યાર્થીનીઓને વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી આપવામાં આવી હતી. તેમજ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયા અભિપ્રાયો સ્વરૂપે અભિપ્રાયવલિ દ્વારા પણ મેળવવામાં આવી હતી.

### ૩.૭ પ્રયોગ દરમ્યાન લેવાયેલ કાળજી

પ્રયોગ દરમ્યાન કેટલીક કાળજી લેવામાં આવે છે. આ અંગેની વિગત અત્રે દર્શાવી છે.

૧. પ્રયોગ શરૂ કરતાં પહેલાં પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓને પ્રયોગ વિશે જાણકારી આપવામાં આવી હતી.
૨. પ્રયોગ પાત્રો સાથે યોગ્ય સાયુજ્ય સ્થાપવામાં આવ્યું હતું.

૩. તમામ પ્રયોગ પાત્રોને તેમની પ્રયોગ દરમ્યાનની હાજરી અંગે સતર્ક કરવામાં આવ્યા હતા. તેઓ કોઈપણ સંજોગોમાં ગેરહાજર ન રહે તેમ સૂચવવામાં આવ્યું હતું.
૪. વિશિષ્ટ સંજોગોમાં અપવાદરૂપ કોઈ વિદ્યાર્થી ગેરહાજર હોય તો તેને તેની ગેરહાજરીના એ દિવસની માવજત અંતર્ગતની માહિતી અલગ બેસાડીને વ્યવસ્થિત રીતે સમજાવવામાં આવી હતી.
૫. પ્રયોગ જૂથના પાત્રો અને નિયંત્રિત જૂથના પાત્રો વચ્ચે કોઈ આંતરક્રિયા ન થાય તે માટે બંને પ્રકારના જૂથોની કાળજી લેવામાં આવી હતી.
૬. અધ્યાપન દરમ્યાન વિદ્યાર્થીઓને શક્ય તેટલા સક્રિય રાખવાનો પ્રયત્ન કરવામાં આવ્યો હતો.
૭. વિદ્યાર્થીઓને સમજૂતી આપતી વખતે પડતી મુશ્કેલીઓને નિવારવા પ્રયત્ન કર્યો હતો. વિદ્યાર્થીઓને વચ્ચે પ્રશ્નો પૂછવાની છૂટ અપાયેલ હતી.
૮. દરેક વિદ્યાર્થીને મુક્ત પ્રતિભાવ આપવાની છૂટ અપાયેલ હતી.
૯. વિદ્યાર્થીના ઉત્તરની નોંધ લેવાઈ હતી.
૧૦. વર્ગમાં ચર્ચાને પૂરતું સ્થાન અપાયું હતું.
૧૧. વિદ્યાર્થીની રજૂઆતની કોઈ ટીકા ન કરે તે અંગે ધ્યાન અપાયું હતું.
૧૨. વિદ્યાર્થીઓને પૂરતું ઉત્તેજન અને પ્રોત્સાહન અપાયા હતાં.
૧૩. જૂથમાં કાર્ય કરતી વખતે પણ વિદ્યાર્થીને સ્વતંત્ર અભિપ્રાય રજૂ કરી શકવાની છૂટ અપાયેલ હતી.
૧૪. જૂથ કાર્ય વખતે વિદ્યાર્થીઓને સહકાર અને સહયોગથી કાર્ય કરવા માટે હુંફાળું વાતાવરણ પૂરું પાડવામાં આવ્યું હતું.
૧૫. વિદ્યાર્થીઓની મૌલિક રજૂઆત પણ ઉત્સાહપૂર્વક સ્વીકારવામાં આવી હતી.
૧૬. વિદ્યાર્થીઓના ખોટા પ્રતિભાવો પણ સ્વસ્થતાપૂર્વક સ્વીકારી તેમને મઠારવામાં આવ્યા હતા.
૧૭. અધ્યયન વસ્તુ પ્રત સ્વરૂપે હોય ત્યારે દરેક વિદ્યાર્થીને મળી રહે તેવી વ્યવસ્થા કરાયેલ હતી.
૧૮. અધ્યયન વસ્તુની વર્ગમાં સામૂહિક રજૂઆત કરતી વખતે દરેક વિદ્યાર્થી વ્યવસ્થિત રીતે વિગત જોઈ શકે તેવી વ્યવસ્થા કરવામાં આવી હતી.

૧૯. કોઈ વિગત અસ્પષ્ટ ન રહે તેનું ધ્યાન રખાયું હતું. એક વિભાગ કે મુદ્દાની પૂરતી સમજ આપ્યા બાદ વિદ્યાર્થીઓની ક્ષમતા અને તત્પરતાના આધારે ત્યારપછી મૌખિક મૂલ્યાંકન કરવામાં આવ્યું હતું.
૨૦. સમગ્ર કાર્યક્રમ દરમ્યાન બધા જ વિદ્યાર્થીઓને યોગ્ય રીતે માવજત મળે તેનું ધ્યાન રખાયું હતું. નિયંત્રિત જૂથના વિદ્યાર્થીઓને આવી કોઈ ખાસ માવજત ન મળે તે અંગેની પણ સંશોધકે સતર્કતા પૂર્વક નોંધ લીધી હતી.

### ૩.૮ ઉપકરણ સંચાલન અને માહિતીનું એકત્રીકરણ

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કરાવવામાં આવેલ હતું. ૨૧ તાસના પ્રાયોગિક કાર્યને અંતે ત્રણેય એકમોની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના માપન માટે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી આપવામાં આવી હતી. આ કસોટી કુલ ૫૦ ગુણની હતી. કસોટીનો સમય ૪૫ મિનિટનો હતો. ચારેય જૂથને એક જ સમય કસોટી આપી વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની સિદ્ધિનું માપન કરવામાં આવ્યું હતું તથા CAI કાર્યક્રમ અંગે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો અંબાસણા રચિત અભિપ્રાયાવલિ દ્વારા મેળવવામાં આવ્યાં હતાં.

### ૩.૯ ઉપકરણ પરનાં પ્રતિચારોનું ગુણાંકન

પ્રયોજક માહિતી એકત્ર કરવા માટે શિક્ષક નિર્મિત ઉપકરણનું પાત્રો પર સંચાલન કરે છે ત્યારબાદ પાત્રોના ઉપકરણ પર મળેલા પ્રતિચારોનું ગુણાંકન કરી સંખ્યાત્મક સ્વરૂપ આપવામાં આવે છે. ત્યારે પૃથક્કરણ માટે ઉપયોગમાં લેવા યોગ્ય માહિતી પ્રાપ્ત થાય છે.

પ્રયોજકે પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ૫૦ ગુણની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટીની રચના કરી હતી. અનાત્મલક્ષી રીતે પ્રતિચારોનું ગુણાંકન કરી ઉત્તરપત્રોની ચકાસણી કરી હતી. એક સાચા ઉત્તર માટે એક ગુણ અને ખોટા ઉત્તર માટે શૂન્ય ગુણ આપવા એવું નક્કી કરવામાં આવ્યું હતું. આ કસોટીમાં વધુમાં વધુ ૫૦ ગુણ અને ઓછામાં ઓછા શૂન્ય ગુણ મળી શકે.

### ૩.૧૦ પ્રાપ્ત માહિતી

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકનો હેતુ અધ્યાપન પદ્ધતિઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની સિદ્ધિ પરની અસરકારકતા ચકાસવાની હતી. આ માટે પ્રયોજકે બે પ્રયોગો હાથ ધરેલા.

પ્રયોગ-૧ કુમારો પર અને પ્રયોગ-૨ કન્યાઓ પર હાથ ધરેલ. આ બંને પ્રયોગને અંતે નીચે મુજબની માહિતી પ્રાપ્ત થયેલી હતી.

૧. કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યયનની અસરકારકતાની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પર ચારેય જૂથના કુમારો અને કન્યાઓએ મેળવેલ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો.

### ૩.૧૧ માહિતીની પૃથક્કરણ પ્રવિધિ

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિની તુલનામાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા ચકાસવામાં આવી હતી. આ માટે બે પ્રયોગો હાથ ધર્યા હતા. તેમાં દરેકમાં એક નિયંત્રિત જૂથ અને ત્રણ પ્રાયોગિક જૂથ હતાં. નિયંત્રિત જૂથને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અને પ્રાયોગિક જૂથને કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન કરાવેલ હતું.

પ્રયોગના અંતે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજિ વિષયની સિદ્ધિ માપવા માટે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજિની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી આપવામાં આવી હતી.

પ્રાપ્ત માહિતી અંતરાલ માપ પદ્ધતિમાં હતી. અભ્યાસના હેતુઓ અને પ્રાયોગિક યોજના અનુસાર પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ t-કસોટી, F-કસોટી અને કાઈ-વર્ગ કસોટી દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. આ માટે SPSS કમ્પ્યુટર પ્રોગ્રામનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. પ્રાપ્ત માહિતી અને તેનું અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ અંગેની વિગતે રજૂઆત પ્રકરણ સાતમાં કરવામાં આવી છે.

હવે પછીના પ્રકરણમાં શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનો વિકાસ તથા વર્ગખંડમાં વિનિયોગની વિગતે ચર્ચા કરવામાં આવી છે.

## પ્રકરણ – ૪

### શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનો વિકાસ તથા વર્ગખંડમાં વિનિયોગ

#### ૪.૦ પ્રસ્તાવના

પ્રસ્તુત સંશોધન સ્વતંત્ર ચલની પરતંત્ર ચલ પર થતી અસર માપવા અંગેનું હતું. આ સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલની કક્ષાઓ (૧) કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, (૨) વર્કકાર્ડ, (૩) જૂથ અધ્યાપન અને (૪) વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ નક્કી કરવામાં આવી હતી. પરતંત્ર ચલ તરીકે (૧) વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ નક્કી કરેલ હતી.

આ પ્રકરણમાં ધોરણ નવના પસંદિત એકમો પર કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન કાર્યક્રમનું નિર્માણ તથા વર્ગખંડમાં વિનિયોગ કરવાની બાબતો દર્શાવવામાં આવી છે.

#### ૪.૧ વિષયવસ્તુની પસંદગી

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનની અસરકારકતા વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સાથે ચકાસવાની હતી. આ માટે વિષયવસ્તુની પસંદગી કરવાની હતી. પ્રયોજક પ્રાણીશાસ્ત્ર વિષય સાથે અનુસ્નાતક હોય તથા પોતાના અનુભવ અને માર્ગદર્શકશ્રી સાથેની ચર્ચાને અંતે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો પર કાર્ય કરવાનું નક્કી કર્યું. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના એવા એકમો પર કાર્ય કરવાનું હતું જે એકમો માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનની સંરચના કરી શકાય. એકમોની પસંદગી કરવા માટે પ્રયોજકે માર્ગદર્શકશ્રી અને તજજ્ઞોની સાથે બેસીને ચર્ચા કરી હતી. આ તજજ્ઞોની યાદી સારણી ૪.૧ માં દર્શાવેલ છે.

#### સારણી ૪.૧

#### વિષયવસ્તુ પસંદગી માટેના તજજ્ઞોની યાદી

ક્રમ	તજજ્ઞનું નામ	હોદ્દો અને સંસ્થાનું નામ
૧	ડૉ. સંજયભાઈ જાની	પ્રાધ્યાપક, ટી.એન. રાવ કોલેજ (એમ.એડ્. વિભાગ), રાજકોટ
૨	શ્રી શૈલેષભાઈ વોરા	આચાર્ય, માસૂમ વિદ્યાલય, રાજકોટ
૩	ડૉ. બીપીનભાઈ સાવલીયા	શિક્ષકશ્રી, સરદાર પટેલ વિદ્યાલય, રાજકોટ
૪	શ્રી બી.એલ. લુણાગરીયા	શિક્ષકશ્રી, માસૂમ વિદ્યાલય, રાજકોટ
૫	શ્રી વિજય ઘાટલીયા	પ્રાધ્યાપક, અધ્યાપન મંદિર, શાપુર

સારણી ૪.૧ નું અવલોકન કરતાં જણાયું છે કે, એક તજજ્ઞ બી.એડ્. કોલેજના પ્રાધ્યાપક, એક અધ્યાપન મંદિરના પ્રાધ્યાપક, એક આચાર્યશ્રી અને બે વિજ્ઞાન શિક્ષકોનો વિષયવસ્તુની પસંદગીના તજજ્ઞોમાં સમાવેશ થયેલ હતો.

આ તજજ્ઞોના સૂચવ્યા પ્રમાણે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના એકમ **પ્રાણીપેશીઓ, વનસ્પતિ વર્ગીકરણ અને પ્રાણી વર્ગીકરણ** પર કાર્ય કરવાનું નક્કી કર્યું હતું.

## ૪.૨ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમનું નિર્માણ

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમની સંરચના કરવામાં આવી હતી. આ માટે MS-Office નાં Microsoft PowerPoint Presentation Package નો ઉપયોગ કરી મલ્ટીમીડિયા પ્રેઝન્ટેશન સ્લાઈડ શો તૈયાર કરવામાં આવ્યો હતો.

અંબાસણા (૨૦૦૨) એ સૂચવેલા સ્લાઈડ શો કાર્યક્રમ સંરચનાનાં સોપાનોને મહદઅંશે અનુસરવામાં આવ્યાં હતાં. જે આ પ્રમાણેનાં હતાં.

### અ. તબક્કો પહેલો : અધ્યાપન કાર્યક્રમનું આયોજન

૧. **વિષય અને એકમની પસંદગી.** આ સોપાન હેઠળ અધ્યાપન માટેના વિષયની તેમજ એકમોની પસંદગી કરવામાં આવે છે. આલેખિતોને સ્થાન હોય તેવું વિષયવસ્તુ પસંદ કરવું જોઈએ. આ ઉપરાંત અહીં અભ્યાસ શ્રેણી અને અધ્યાપનના માધ્યમને ધ્યાનમાં લેવાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ધોરણ-નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના એકમો 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણીવર્ગીકરણ' પસંદ કરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં સારા પ્રમાણમાં આલેખિતોને સ્થાન હતું. અધ્યાપનનું માધ્યમ ગુજરાતી ભાષા હતું.

૨. **અધ્યાપનીય હેતુઓનું નિર્ધારણ.** વિષય અને એકમો નક્કી કર્યા બાદ એ એકમોના અધ્યાપન માટેના અધ્યાપનીય હેતુઓ નક્કી કરવામાં આવે છે. હેતુઓ સ્પષ્ટ અને સરળ ભાષામાં લખવા જોઈએ. હેતુઓ અપેક્ષિત પરિવર્તનના સંદર્ભમાં લખાય તે મહત્ત્વનું છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણીવર્ગીકરણ' એકમોના અધ્યાપન માટેના હેતુઓ નિર્ધારિત કરવામાં આવ્યા હતા. આ માટે ધોરણ-નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના અભ્યાસક્રમ અને પાઠ્યપુસ્તકનો સહારો લેવામાં આવ્યો. નક્કી કરેલા હેતુઓ આ પ્રમાણે હતા.

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. અધિચ્છદીય પેશી વિશે જાણી શકે.
૨. સરળ અધિચ્છદ વિશે જાણી શકે.
૩. ઘનાકાર અધિચ્છદ વિશે જાણી શકે.
૪. લાદીસમ અધિચ્છદ વિશે જાણી શકે.
૫. પક્ષ્મલ અધિચ્છદ વિશે સમજ મેળવી શકે.

૬. સ્તૂત અધિચ્છદ ઓળખી શકે.
૭. સંયોજક પેશી વિશે સમજી શકે.
૮. કંકાલ સંયોજક પેશી વિશે સમજ મેળવી શકે.
૯. પ્રવાહી સંયોજક પેશી વિશે સમજી શકે.
૧૦. સ્નાયુપેશી વિશે જાણી શકે.
૧૧. કંકાલ સ્નાયુ ઓળખી શકે.
૧૨. અરેખિત સ્નાયુ ઓળખી શકે.
૧૩. હૃદ સ્નાયુ વિશે જાણી શકે.
૧૪. ચેતાપેશીની રચના સમજી શકે.
૧૫. વર્ગીકરણનું મહત્ત્વ જાણી શકે.
૧૬. નામકરણની સંકલ્પના સમજી શકે.
૧૭. વનસ્પતિ વર્ગીકરણ જાણી શકે.
૧૮. સમુદાય : સાઈઝોફાયટાના લક્ષણો જાણી શકે.
૧૯. સમુદાય : લીલના લક્ષણો જાણી શકે.
૨૦. સમુદાય : ફૂગના લક્ષણો જાણી શકે.
૨૧. સમુદાય : લાઈકેનના લક્ષણો જાણી શકે.
૨૨. સમુદાય : લાઈકેનના ઉદાહરણો આપી શકે.
૨૩. વિભાગ : દ્વિઅંગી વિશે સમજ મેળવી શકે.
૨૪. વિભાગ : ત્રિઅંગી વિશે સમજ મેળવી શકે.
૨૫. વિભાગ : ત્રિઅંગીનું ઉદાહરણ આપી શકે.
૨૬. ઉપસૃષ્ટિ : સપુષ્પીના પ્રકારો જાણી શકે.
૨૭. વિભાગ : અનાવૃત્ત બીજધારી વિશે સમજ મેળવી શકે.
૨૮. વિભાગ : અનાવૃત્ત બીજધારીના ઉદાહરણો આપી શકે.
૨૯. વિભાગ : આવૃત્ત બીજધારીના લક્ષણો જાણી શકે.
૩૦. વર્ગ : દ્વિદળીને ઓળખી શકે.
૩૧. વર્ગ : એકદળીને ઓળખી શકે.
૩૨. વર્ગ : દ્વિદળી અને એકદળી વચ્ચેનો ભેદ પારખી શકે.
૩૩. વર્ગીકરણવિદ્યાની સંકલ્પના સમજે.
૩૪. વર્ગીકરણનું મહત્ત્વ જાણે.
૩૫. નામકરણ પદ્ધતિ સમજે.
૩૬. પ્રાણીવર્ગીકરણની સંકલ્પના સમજે.
૩૭. પ્રાણીવર્ગીકરણના વિવિધ સમુદાયો જાણે.
૩૮. પ્રજીવ સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખે.

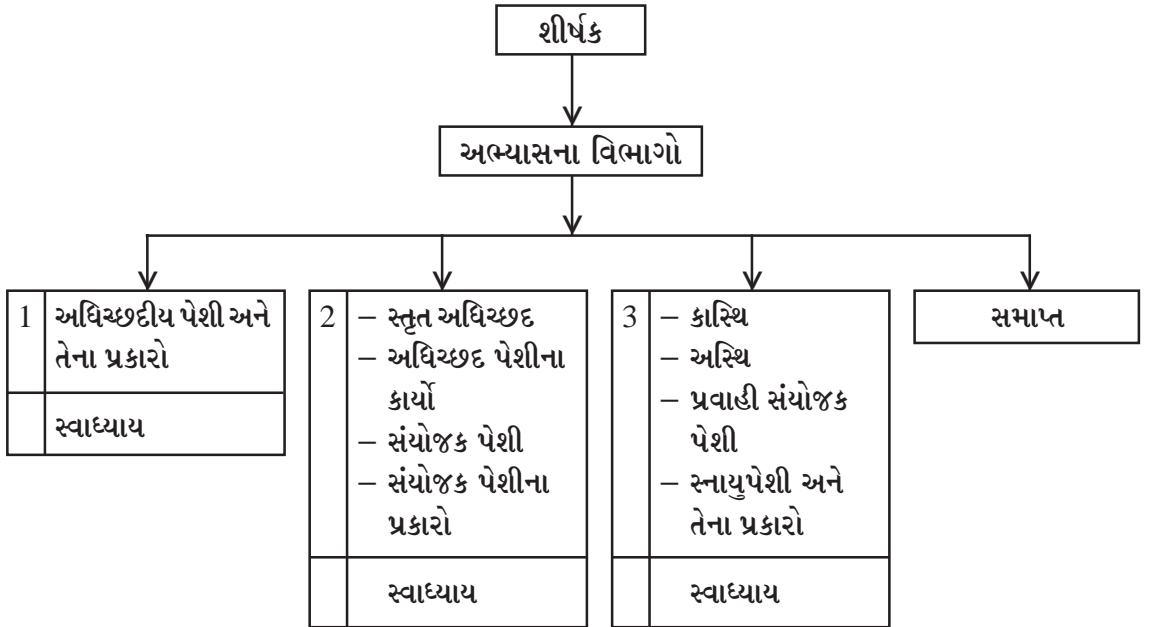
૩૯. પ્રજીવ સમુદાયના લક્ષણો જાણી શકે.
૪૦. સંધિદ્ર સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૪૧. સંધિદ્ર સમુદાયના પ્રાણીઓના લક્ષણો જાણી શકે.
૪૨. સંધિદ્રની દેહરચના સમજી શકે.
૪૩. કોષ્ઠાંત્રિ સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૪૪. કોષ્ઠાંત્રિ સમુદાયના પ્રાણીઓના લક્ષણો જાણી શકે.
૪૫. પૃથુકૃમિ સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૪૬. પૃથુકૃમિ સમુદાયના પ્રાણીઓના લક્ષણો જાણી શકે.
૪૭. સૂત્રકૃમિ સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૪૮. સૂત્રકૃમિ સમુદાયના પ્રાણીઓના લક્ષણો જાણી શકે.
૪૯. નુપૂરક સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૫૦. નુપૂરક સમુદાયના પ્રાણીઓના લક્ષણો જાણી શકે.
૫૧. સંધિપાદ સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૫૨. સંધિપાદ સમુદાયના પ્રાણીઓના લક્ષણો જાણી શકે.
૫૩. સંધિપાદ સમુદાયના પ્રાણીઓના સ્થાન અંગે જાણી શકે.
૫૪. મૃદુકાય સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૫૫. મૃદુકાય સમુદાયના પ્રાણીઓના લક્ષણોને જાણી શકે.
૫૬. શૂળત્વચી સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૫૭. શૂળત્વચી સમુદાયના પ્રાણીઓના લક્ષણો જાણી શકે.
૫૮. મેરુદંડી સમુદાયના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૫૯. મેરુદંડની સંકલ્પના સમજી શકે.
૬૦. મેરુદંડી અને અમેરુદંડી પ્રાણીઓનો તફાવત સમજી શકે.
૬૧. પૃષ્ઠવંશીની સંકલ્પના સમજી શકે.
૬૨. પૃષ્ઠવંશી અને અપૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓનો તફાવત સમજી શકે.
૬૨. વર્ગ ચૂષમુખાના લક્ષણો જાણી શકે.
૬૩. વર્ગ કાસ્થિમત્સ્યના લક્ષણો જાણી શકે.
૬૪. વર્ગ અસ્થિમત્સ્યના લક્ષણો જાણી શકે.
૬૫. પ્રવર્ગ ચતુષ્પાદના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૬૬. વર્ગ ઊભયજીવીના લક્ષણો જાણી શકે.
૬૭. વર્ગ સરિસૃપના લક્ષણો જાણી શકે.
૬૮. વર્ગ વિહગના લક્ષણો જાણી શકે.
૬૯. વર્ગ સસ્તનના પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.
૭૦. વર્ગ સસ્તનના લક્ષણો જાણી શકે.



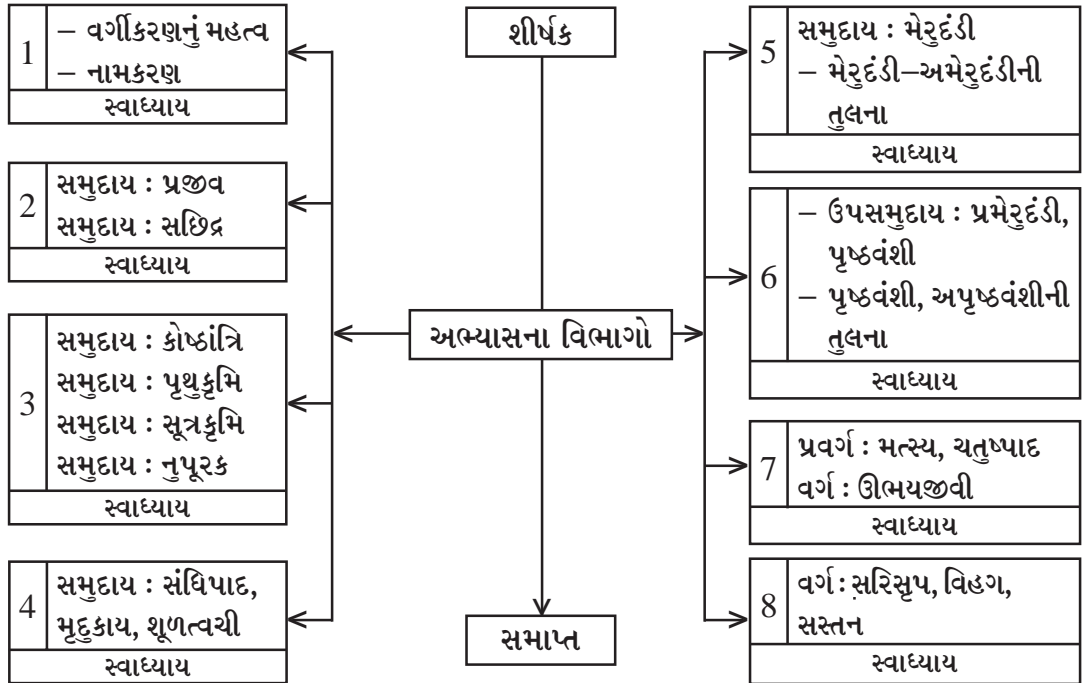
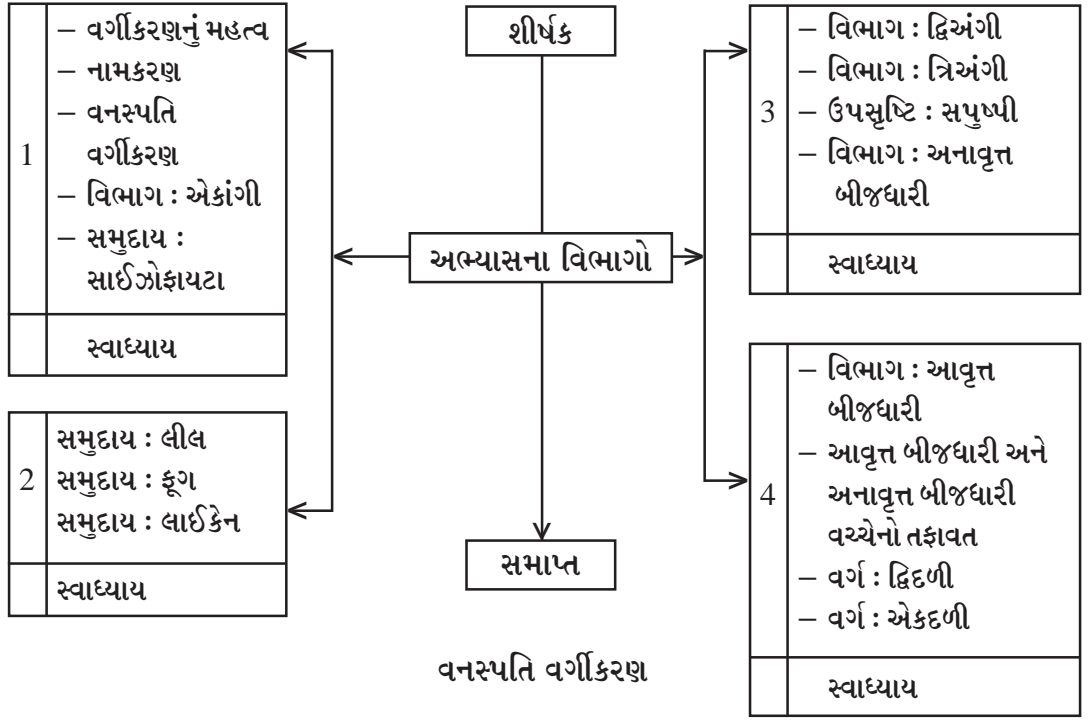
૩. **સ્ટોરી બોર્ડનું સર્જન.** અધ્યાપન માટેના પ્રશ્નો કે હેતુઓને આધારે વિષયવસ્તુ નિશ્ચિત કરવું જોઈએ. વિષયવસ્તુ પસંદગી કરતી વખતે અધ્યાપનીય હેતુઓ, અધ્યેતાનું શૈક્ષણિક સ્તર તેમજ અપેક્ષિત પૂર્વજ્ઞાનને ધ્યાનમાં લેવા જોઈએ. વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ અને આયોજન દરમિયાન વિષયવસ્તુની રજૂઆતની રીત અને સ્વરૂપ નક્કી કરવામાં આવે છે તે લખાણ કે ચિત્રો – આલેખિતોના સ્વરૂપે કે બંનેના સમન્વય સ્વરૂપે હોય શકે. વિષયવસ્તુની રજૂઆત હકીકતો (Facts), નિયમો (Rules), સિદ્ધાંતો (Principles) કે સંકલ્પનાઓ (Concepts) સ્વરૂપે હોય શકે. આ માટે માહિતી કે ઉદાહરણો પૂરા પાડવા પડે. તેમજ પ્રવૃત્તિઓ સૂચવી શકાય.

ટૂંકમાં અધ્યાપન માટેના સમાવિષ્ટ વિષયવસ્તુની મુખ્ય મુદ્દાઓની રજૂઆતનો ક્રમ અને આયોજનનું સ્વરૂપ, શાબ્દિક તેમજ અશાબ્દિક સ્વરૂપે (સ્કેચ સ્વરૂપે) ગોઠવવાની ક્રિયા એટલે સ્ટોરી બોર્ડ.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં આ સ્ટોરી બોર્ડનાં નિર્માણ કરતાં પહેલાં માહિતીની રજૂઆતનો ચિતાર મેળવવા માટે ફ્લોચાર્ટની રચના કરવામાં આવી હતી. જેના આધારે સ્ટોરીબોર્ડનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું. આ ફ્લોચાર્ટ નીચે દર્શાવ્યા મુજબનો હતો.



પ્રાણીપેશીઓ



પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સ્ટોરી બોર્ડનું કાચું સ્વરૂપ તૈયાર કરવામાં આવ્યું હતું. તેની યોગ્યતાની ચકાસણી માટે તજજ્ઞો સાથે ચર્ચા કરી માર્ગદર્શન મેળવ્યું હતું. તજજ્ઞોનાં સૂચનોનો અમલ કરી સ્ટોરી બોર્ડમાં સુધારા વધારા કરી સંપાદન કરી તેને આખરી સ્વરૂપ આપવામાં આવ્યું હતું.

આ સ્ટોરી બોર્ડનાં નિર્માણ દરમ્યાન વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ અને ક્રમિક રજૂઆતનાં સંદર્ભમાં પ્રયોજકો સર્વ લુણાગરીયા સાહેબ, શ્રી વિજયભાઈ ઘાટલીયા, શ્રી બીપીનભાઈ સાવલીયા, શ્રી સંજયભાઈ જાની, શ્રી હિતેષભાઈ સોલંકીની સેવાઓ લીધી હતી. જેની યોગ્યતાની ચકાસણી માર્ગદર્શક સાથે તેમજ કમ્પ્યુટર અને વિજ્ઞાન વિષયના તજજ્ઞશ્રી કમ્પ્યુટર સાયન્સ ભવનના શ્રી કુંભારણા અને શ્રી ધર્મશભાઈ દુધાત્રા (રવિ ઈન્ફોટેક, રાજકોટ) સાથે ચર્ચા કરી માર્ગદર્શન મેળવવામાં આવ્યું હતું. તે અનુસાર સ્ટોરીબોર્ડમાં ફેરફારો—સુધારાઓ કરી તેનું આખરી સ્વરૂપ રચવામાં આવ્યું હતું.

આખરી સ્વરૂપનું સ્ટોરી બોર્ડ પરિશિષ્ટ –૩ માં આપેલું છે.

#### બ. તબક્કો બીજો : ગ્રાફિક્સ (Graphics) માટેની ફાઈલનું નિર્માણ

અધ્યાપન દરમ્યાન વિષયવસ્તુની રજૂઆત કરતી વખતે શાબ્દિક માહિતીની સાથે અશાબ્દિક માહિતી પણ રજૂ કરવાની થતી હોય છે. આ અશાબ્દિક માહિતી ચિત્રો, આલેખો, આકૃત્તિઓ, કાર્ટુન્સ, સંકેતો કે ફોટોગ્રાફ્સ કોઈપણ સ્વરૂપે હોય શકે. આ અશાબ્દિક માહિતી જેને ગ્રાફિક્સ કે આલેખિતો કહે તે મેળવી લેવા પડે. આ માટે પાઠ્યપુસ્તકો, સંદર્ભગ્રંથો, દસ્તાવેજો, અખબારો, આલ્બમ, પોસ્ટર્સ, મેગેઝીનો જેવા છાપેલા સાહિત્યનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. હવે આવી માહિતી ડિજિટલ સ્વરૂપે CD પર પણ પ્રાપ્ય છે. એટલું જ નહીં ઈન્ટરનેટ પરથી પણ આવી માહિતી મેળવી શકાય.

કોઈપણ પ્રકારે મેળવેલી અશાબ્દિક માહિતી—ગ્રાફિક્સની કલાત્મક ગુણવત્તા તો ઊંચી હોવી જ જોઈએ એટલું જ નહીં, તેની યથાર્થતા—સત્યતા પણ એટલી જ મહત્ત્વની છે. શક્ય હોય તો પ્રત્યેક વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓ માટે એક કરતાં વધુ ગ્રાફિક્સ મેળવવા અને મૂલવવા ત્યારબાદ સ્કેનરની મદદથી સ્કેનિંગ કરવા. સ્કેન કરેલા આવા ગ્રાફિક્સનું સંપાદન પણ કરવું પડે. તેમાં જરૂરી ફેરફારો જેમ કે અંગ્રેજી નામકરણ કે નામનિર્દેશન કરેલા હોય તો તેનું ગુજરાતીમાં રૂપાંતર કરવું પડે. ક્યારેક કેટલાક ભાગ ઉમેરવા કે દૂર કરવા પડે. આ માટે કમ્પ્યુટરનાં કોઈ ફોટો એડિટર કે ગ્રાફિક ટુલનો ઉપયોગ કરી શકાય. MS-PAINT, MICROSOFT PHOTOSHOP, COREL DRAW વગેરે એડિટીંગ માટેનાં ઉપયોગી ટૂલ્સ છે.

કેટલીકવાર તૈયાર ગ્રાફિક્સ ઉપલબ્ધ ન હોય ત્યારે પ્રયોજકે જાતે કે કોઈ કલાકારની મદદથી ગ્રાફિક્સ તૈયાર કરવા પડે. આવા ગ્રાફિક્સ કમ્પ્યુટર પર સીધા જ બનાવી શકાય અથવા કાગળ પર તૈયાર કર્યા બાદ સ્કેનિંગ કરી શકાય.

ગ્રાફિક્સની યોગ્ય પસંદગી કે સર્જન પછી તેને ફાઇલ સ્વરૂપે કોઈ ફોલ્ડરમાં Save કરવા જોઈએ. ફાઇલ Save કરતી વખતે ગ્રાફિક્સ કેટલી જગ્યા રોકે છે એટલે કે તેનું કદ કેટલું છે તે પણ તપાસી લેવું. Bitmap સ્વરૂપે Save કરેલી ફાઇલ વધારે જગ્યા રોકે છે. જ્યારે JPG કે JPEG સ્વરૂપે Save કરેલી ગ્રાફિક્સ ફાઇલ ઓછી જગ્યા રોકે છે.

પ્રાણીપેશીઓ, વનસ્પતિ વર્ગીકરણ અને પ્રાણીવર્ગીકરણના સમુદાયોના પ્રાણીઓના વાસ્તવિક ફોટોગ્રાફ્સ તથા અમીબા અને પેરામેશિયમની જીવંત વિડીઓ ક્લીપિંગ મેળવવામાં આવ્યા હતા. આ માટે પ્રયોજકે ઈન્ટરનેટ પર [www.google.com](http://www.google.com) પર જઈ સર્ચ કરી પ્રથમ બ્રાઉઝિંગ કરેલું. તેમાંથી અભ્યાસના હેતુઓને ધ્યાનમાં લઈ ચિત્રો ડાઉન લોડ કરેલાં. કુલ ૧૩૩ ગ્રાફિક્સ / ફોટોગ્રાફ્સનો ઉપયોગ કર્યો હતો જેમને .JPG સ્વરૂપે Save કર્યા હતા. જ્યારે વિડીઓ ક્લીપિંગ .MPG સ્વરૂપે હતી. જેનું કદ ૩.૦૮MB હતું.

### ક. તબક્કો ત્રીજો : સ્લાઈડ શો નિર્માણ

મલ્ટી મિડિયા પ્રેઝન્ટેશન માટેનો સ્લાઈડ શો MS-OFFICE નાં MS-POWERPOINT પ્રેઝન્ટેશન ગ્રાફિક પેકેજ દ્વારા તૈયાર કરી શકાય છે. આ માટે સ્ટોરી બોર્ડ અને ગ્રાફિક ફાઇલોની જરૂર પડે.

નીચે સૂચવેલાં ક્રમિક સોપાનો અનુસરી સ્લાઈડ શોનું નિર્માણ કરી શકાય.

#### સોપાન – ૧ : પાવર પોઈન્ટ શરૂ કરવું

- સ્ટાર્ટ / પ્રોગ્રામ/ માઈક્રોસોફ્ટ પાવર પોઈન્ટ ક્લિક કરો.
- બ્લેન્ક પ્રેઝન્ટેશન ક્લિક કરો.
- સ્લાઈડ લે-આઉટમાંથી ટાઈટલ સ્લાઈડ પસંદ કરી ક્લિક કરો. સ્ક્રીન પર નોર્મલ વ્યુમાં બ્લેન્ક ટાઈટલ સ્લાઈડ જોવા મળશે.

#### સોપાન – ૨ : ટુલબાર – મેનુબાર ગોઠવવા

- વ્યુ મેનુનાં ટુલબાર પસંદ કરી તેના સ્ટાન્ડર્ડ અને ફોર્મેટિંગ વિકલ્પોમાં આપેલા Check Boxમાં ક્લિક કરો.

#### સોપાન – ૩ : આઉટ લાઈન / રૂપરેખાનું નિર્માણ

- ક્લિક ટુ એડ ટાઈટલ બોક્સમાં ક્લિક કરો અને અધ્યાપન માટેના એકમનું શીર્ષક / નામ ટાઈપ કરો. પ્રસ્તુત અભ્યાસ માટે 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણી વર્ગીકરણ' શીર્ષક ટાઈપ કરવામાં આવ્યું હતું. આ માટે ગુજરાતી ભાષાના ટેરાફોન્ટ ઈન્દ્રનો ઉપયોગ કરેલો. જેની ફોન્ટ સાઈઝ ૬૦ હતી.

- કિલક ટુ એડ સબટાઈટલ બોક્સમાં પ્રયોજક અને માર્ગદર્શકનું નામ ટાઈપ કરવામાં આવ્યું હતું જેની ફોન્ટ સાઈઝ ૬૦ હતી.
- તમારા વિષયવસ્તુને ક્રમિક રીતે નવી સ્લાઈડમાં ટાઈપ કરવા માટે મેનુબારના ઈન્સર્ટ—ન્યુ સ્લાઈડને કિલક કરો અથવા Ctrl + N કીઝ દબાવો અથવા એન્ટર આપો. આથી નવી સ્લાઈડ સ્ક્રીન પર આવશે.
- વિષયવસ્તુની ગોઠવણી માટે લે—આઉટ ટેમ્પલેટનો ઉપયોગ કરો. જે વિષયવસ્તુની ગોઠવણ માટે વિવિધ વિકલ્પો સૂચવશે. યોગ્ય લે—આઉટ પસંદ કરી કિલક કરો. અને ત્યાર બાદ તેમાં ટેક્સ્ટ ટાઈપ કરો. એન્ટર કી દબાવવાથી નવો મુદ્દો બુલેટ આઈટમથી શરૂ કરો.
- પ્રેઝન્ટેશન પ્રથમ વખત સેવ કરવા ફાઈલ—નેમમાં સેવ એઝ કમાન્ડ પર કિલક કરો. ખુલ્લા ડાયલોગ બોક્સમાં પસંદિત ડ્રાઈવ પર, ઈચ્છિત નામનું ફોલ્ડર બનાવી, ફાઈલ નેઈમ ટાઈપ કરી સેવ પર કિલક કરો.

પ્રયોજકે D:\Students\Tissues, D:\Students\Plants અને D:\Students\Vargikaran થી ફાઈલ સેવ કરી હતી.

- લખાણના અક્ષરો / ફોન્ટસની સાઈઝ અને કલર બદલાવવા હોય કે અક્ષરો ઘાટા, ત્રાંસા કે રેખાંકિત કરવા હોય તે વિકલ્પ પસંદ કરો. રાઈટ, લેફ્ટ, સેન્ટર કે જસ્ટીફાઈડ, એલાઈન્મેન્ટ માટે ફોર્મેટિંગ ટુલબારનાં યોગ્ય બટનોનો ઉપયોગ કરો.
- જો બધી જ સ્લાઈડના ફોન્ટ અને કલરમાં ફેરફાર કરવો હોય અને એકસરખું રાખવું હોય તો માસ્ટર સ્લાઈડના ફોન્ટ અને કલર બદલો. માસ્ટર સ્લાઈડમાંથી બહાર આવવા માટે કલોઝ બટન પર કિલક કરો. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ટેરાફોન્ટ ઈન્દ્રનો નોર્મલ અને બોલ્ડ બંને ફોન્ટનો ઉપયોગ કરવામાં આવેલ હતો. ફોન્ટ સાઈઝ જુદી—જુદી કેટેગરીના ટાઈટલ મુજબ રાખવામાં આવી હતી. જેમાં ટાઈટલ માટે ૪૪ની ફોન્ટ સાઈઝ રાખવામાં આવી હતી.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં લખાણ માટે ફોન્ટનો કલર બ્લેક અને યલો હતો તેમજ સ્લાઈડ ટાઈટલનો રંગ બ્લેક તેમજ લાલ રાખવામાં આવ્યો હતો જ્યારે સ્લાઈડનો બેકગ્રાઉન્ડનો રંગ બ્લાઈટ તેમજ બ્લેક રાખ્યો હતો. લખાણને કસ્ટમ એનીમેશનમાંથી ઈફેક્ટ અપીયર આપવાથી લખાણ dim થતું હતું. જેનો રંગ આછો લીલો અને ગ્રે હતો. એકમ : પ્રાણીપેશીઓ માટેના વિભાગ : ૧ માં ૧૪ સ્લાઈડો હતી. વિભાગ : ૨ માં ૧૨ સ્લાઈડો હતી. વિભાગ : ૩ માં ૨૦ સ્લાઈડો હતી. અહીં દરેક વિભાગમાં વિદ્યાર્થીઓ માટે મૂલ્યાંકન કસોટીઓ મૂકવામાં આવી હતી. ઉપરાંત સમાપનની કુલ ૦૧ સ્લાઈડ બનાવવામાં આવી હતી. કુલ ૫૪ સ્લાઈડોનો

સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. એકમ : વનસ્પતિ વર્ગીકરણ માટેના વિભાગ : ૧ માં ૧૪ સ્લાઈડો હતી. વિભાગ : ૨માં ૧૦ સ્લાઈડો હતી. વિભાગ : ૩ માં પણ ૧૦ સ્લાઈડો હતી. વિભાગ : ૪ માં ૦૭ સ્લાઈડો હતી. અહીં દરેક વિભાગમાં વિદ્યાર્થીઓ માટે મૂલ્યાંકન કસોટીઓ મુકવામાં આવી હતી. ઉપરાંત સમાપનની ૦૧ સ્લાઈડ બનાવવામાં આવી હતી. કુલ ૬૧ સ્લાઈડોનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણના વિભાગ : ૧ (વર્ગીકરણનું મહત્ત્વ અને નામકરણ) માટે ૩૧ સ્લાઈડો હતી. વિભાગ : ૨ (સમુદાય : પ્રજીવ, સંધિદ્ર) માટે ૧૫ સ્લાઈડો, વિભાગ : ૩ (સમુદાય : કોષ્ઠાંત્રિ, પૃથુકૃમિ, સૂત્રકૃમિ, નુપૂરક) માટે ૧૬ સ્લાઈડો, વિભાગ : ૪ (સમુદાય: સંધિપાદ, શૂળત્વચી) માટે ૧૫ સ્લાઈડો, વિભાગ : ૫ (સમુદાય : મેરુદંડી, મેરુદંડ-અમેરુદંડીની તુલના) માટે ૮ સ્લાઈડો, વિભાગ : ૬ (ઉપસમુદાય : પ્રમેરુદંડી, પૃષ્ઠવંશી, પૃષ્ઠવંશી- અપૃષ્ઠવંશીની તુલના) માટે ૧૧ સ્લાઈડો, વિભાગ : ૭ (પ્રવર્ગ : મત્સ્ય, ચતુષ્પાદ, વર્ગ : ઉભયજીવી) માટે ૧૬ સ્લાઈડો, વિભાગ : ૮ (વર્ગ : સરીસૃપ, વિહગ, મત્સ્ય) માટે ૧૮ સ્લાઈડો ઉપરાંત સમાપનની ૦૧ સ્લાઈડ બનાવવામાં આવી હતી. અહીં દરેક વિભાગમાં વિદ્યાર્થીઓ માટે મૂલ્યાંકન કસોટીઓ મુકવામાં આવી હતી. કુલ ૧૩૪ સ્લાઈડોનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આમ, પ્રાણીપેશીઓ, વનસ્પતિ વર્ગીકરણ અને પ્રાણી વર્ગીકરણની અનુક્રમે ૫૪, ૬૧ અને ૧૩૪ સ્લાઈડો મળીને કુલ ૨૪૯ સ્લાઈડોનો કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ તૈયાર કરવામાં આવ્યો હતો.

### સોપાન – ૪ : ગ્રાફિક્સ ઉમેરવાં

- ઈન્સર્ટ મેનુના પીકચર ઓપ્શન પર ક્લિક કરો અને જે સ્લાઈડમાં ગ્રાફિક્સ મૂકવું હોય ત્યાં ડબલ ક્લિક કરો.
- ઈચ્છિત ચિત્ર પસંદ કરી ક્લિક કરો. સ્ક્રીન પર આવતા મેનુના સૌથી ઉપરના બટન ઈન્સર્ટ ઈમેજ પર ક્લિક કરો.
- ઈન્ટરનેટ પરની સાઈટ [www.google.com](http://www.google.com) સર્ચ એન્જિનની મદદથી જરૂરી ફોટોગ્રાફ્સ / ચિત્રો મેળવી શકાય છે.
- આ ફોટોગ્રાફ્સ / ચિત્રોના તમારા પ્રેઝન્ટેશન અનુસાર રંગમાં ફેરફાર કરી શકાય છે તેમજ તેમાં જરૂર પ્રમાણે નામનિર્દેશ પણ કરી શકાય છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ક્લિપ આર્ટના તૈયાર ગ્રાફિક્સનો ઉપયોગ કરેલ ન હતો.
- અહીં ગ્રાફિક્સ ઉમેરવા માટે ગ્રાફિક્સની કોપી કરવા ટુલબારના કોપી બટન પર ક્લિક કરો અથવા Ctrl + C કીઝ સાથે દબાવો. જે સ્લાઈડમાં ગ્રાફિક મૂકવું હોય તે સ્લાઈડ સ્ક્રીન પર લાવો. પેસ્ટ બટન ક્લિક કરો. અથવા Ctrl + V કીઝ સાથે દબાવો. ગ્રાફિક પેસ્ટ થઈ જશે.

- આ ગ્રાફિકના ખૂણાના કાળા ચોરસની મદદથી તેની સાઈઝ માઉસથી નાના-મોટી કરી શકાય.
- પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે ફોટોગ્રાફ અને આકૃતિઓના આલેખિતોનો ઉપયોગ કરેલો. તેનાં કદ નાનાં-મોટાં કરેલાં આ માટે MS-Paint પ્રોગ્રામ વાપરેલો.

### સોપાન – ૫ : પ્રેઝન્ટેશનને અસરકારક બનાવવું

પ્રેઝન્ટેશનને એડિટ, ડેવલપ અને ફોર્મેટ કર્યા બાદ તેને અસરકારક અને પ્રભાવશાળી બનાવી શકાય છે. એનિમેશન ઉમેરવા એનિમેશન ઈફેક્ટથી તમે લખાણ (text), અવાજો (sounds), આલેખિતો (graphics), ફિલ્મ (movies) કે અન્ય વસ્તુઓને એનિમેટ કરી શકો છો. જેનાં કારણે મુખ્ય મુદ્દાઓ તરફ પ્રેક્ષકોનું ધ્યાન સારી રીતે આકર્ષિત થાય છે, અને કેન્દ્રિત થાય છે. એનિમેશનથી પ્રેઝન્ટેશન રુચિકર બનાવી શકાય છે.

પ્રયોજકે એનિમેશનમાંથી ઈફેક્ટ અપીયરની મદદથી લખાણને વધુ અસરકારક બનાવ્યું હતું. જેથી એક મુદ્દા પછી નવો મુદ્દો આવે ત્યારે અગાઉના મુદ્દાનું લખાણ Dim થતું હતું. જેથી લખાણ વધુ આકર્ષક લાગતું હતું. આ ઉપરાંત પ્રજીવ સમુદાયના અમીબા અને પેરામિશિયમ પ્રાણીઓના જીવંત વિડીઓ ક્લીપિંગ / Movie પણ મૂકવામાં આવ્યા હતા. જેનો સમયગાળો ૧૮ સેકન્ડનો હતો.

### સોપાન – ૬ : સ્લાઈડ શોની રજૂઆત

- પ્રેઝન્ટેશન માટેની સ્લાઈડસનો ક્રમ / ઓર્ડર ગોઠવી શકાય છે. વ્યુ મેનુનાં સ્લાઈડ શોર્ટરને ક્લિક કરો. ક્રમ બદલવો હોય તે સ્લાઈડ પસંદ કરી માઉસથી યોગ્ય જગ્યાએ ડ્રેગ કરો અને છોડી દો.
- બદલાતી બે સ્લાઈડસ વચ્ચે ટ્રાન્ઝીશન ઈફેક્ટ પણ આપી શકાય. આમ કરવા માટે Slide Show મેનુમાં જઈને Slide Transition પર ક્લિક કરો.
- Slide Transition ડાયલોગ બોક્સમાં સ્લાઈડ શો કઈ રીતે આગળ વધશે તે પણ સિલેક્ટ કરી શકો એટલે કે સ્લાઈડ શો માઉસ ક્લિક દ્વારા અથવા અમુક સમયના અંતરે આપોઆપ આગળ વધે. આ બેમાંથી ગમે તે એક ઓપ્શન પસંદ કરો.
- સ્લાઈડ શો સતત ચલાવવો હોય (એટલે કે છેલ્લી સ્લાઈડ પછી ફરી પાછી સૌથી પહેલી સ્લાઈડ દેખાય. જ્યાં સુધી Escape કી દબાવી નથી.) તો Slide Show મેનુમાં જઈને Set up Show સિલેક્ટ કરી 'Loop Continuously Until Escape' ઓપ્શન પસંદ કરો. અહીં આખો પ્રોગ્રામ 64.8 MB નો હતો.

### સોપાન – ૭ : કસ્ટમ એનિમેશન

- જે સ્લાઈડમાં એનિમેશન ઈફેક્ટ દાખલ કરવી હોય તે સ્ક્રીન પર રાખો.
- જે લખાણ કે વસ્તુ (આલેખિતો) ને એનિમેટ કરવું હોય તેની બાજુનું ચેકબોક્સ પસંદ કરો. એટલે કે ચેક ટુ એનિમેટ સ્લાઈડ કરો. અથવા સ્લાઈડ શો મેનુ પર જઈ કસ્ટમ એનિમેશન પર ક્લિક કરો. ત્યાર બાદ ઈફેક્ટ બટન ક્લિક કરો. વિવિધ એનિમેશન ઈફેક્ટમાંથી યોગ્ય ઈફેક્ટ પસંદ કરી પ્રિવ્યુ નિહાળો ઈફેક્ટ યોગ્ય ન લાગે તો બદલો.
- પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ચિત્રોની રજૂઆત માટે એનિમેશનનો Box Out મોડનો ઉપયોગ કરેલો હતો, અને લખાણ (Text) માટે appear effect વાપરેલી.

### સોપાન – ૮ : રેકોર્ડ નેરેશન

- તમારા સ્લાઈડ શો દરમિયાન રજૂ થતી વિગતોનું કથન-વર્ણન પ્રેઝન્ટેશનમાં ઉમેરી શકાય છે. આ માટે કમ્પ્યુટરમાં સાઉન્ડ કાર્ડ અને માઈક્રોફોન હોવા જોઈએ. સ્લાઈડ શો મેનુના રેકોર્ડ નેરેશનને ક્લિક કરો. અવાજની નોંધણી અને માઈક ટેસ્ટિંગ માટેની જરૂરી ટેસ્ટ ચેક કરો. સ્લાઈડ શો ચાલુ કરી તેને અનુરૂપ તમારું વર્ણન / નેરેશન માઈક્રોફોન દ્વારા નોંધતા જાઓ.
- પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે કથન-વર્ણનનો (Narration) ઉપયોગ કર્યો ન હતો. અધ્યાપન દરમિયાન શિક્ષક પોતાના વિદ્યાર્થીઓને કક્ષા અનુસાર સમજૂતી આપી શકે તે હેતુને ધ્યાનમાં રાખી, કથન-વર્ણન કર્યું ન હતું.

### સોપાન – ૯ : રીહર્સલ ટાઈમિંગ

- સ્લાઈડસ માટે ટાઈમિંગ સેટ કરવા સ્લાઈડ શોનાં રીહર્સલ ટાઈમિંગને ક્લિક કરો. એક-એક સ્લાઈડને પ્રેઝન્ટ કરો. યોગ્ય સમયે નેક્સ્ટ ક્લિક કરો. જેથી બીજી સ્લાઈડ પર જઈ શકશો. સ્લાઈડ શોર્ટરમાં દરેક સ્લાઈડ માટેનો સમય નોંધાયેલો જોઈ શકાય છે.
- પ્રસ્તુત અભ્યાસ માઉસ ક્લિક દ્વારા આગળ વધતો હતો. જેનું સમગ્ર નિયંત્રણ શિક્ષકના હાથમાં હતું. આથી રીહર્સલ ટાઈમિંગ સવલતનો ઉપયોગ કર્યો ન હતો.

### ૬. તબક્કો ચોથો : સ્લાઈડ શોની પ્રાથમિક અજમાયશ

કોઈપણ પ્રેઝન્ટેશન સ્લાઈડ-શો તૈયાર કર્યા બાદ તેનો શૈક્ષણિક રીતે ઉપયોગ કરતા પહેલાં તેની પ્રાથમિક અજમાયશ કરી લેવી જોઈએ. જેના આધારે જરૂરી નાના મોટા ફેરફારો કરી શકાય. પ્રાથમિક અજમાયશમાં તજજ્ઞો તેમજ શિક્ષકોના અભિપ્રાયો અને વિદ્યાર્થીઓના પ્રતિચારો મેળવવામાં આવે છે.



૧. **તજજોના અભિપ્રાયો.** પ્રેઝન્ટેશન સોફ્ટવેરના તજજોના અભિપ્રાયો લેવા જોઈએ. ખાસ કરીને સ્લાઈડ ફોર્મેટ, ફોન્ટસ, ઓબ્જેક્ટ, સ્લાઈડના કલર, ડિઝાઈન, એનિમેશન, સ્લાઈડ ટ્રાન્ઝિશન, સાઉન્ડ વગેરેની યોગ્યતાના સંબંધમાં અભિપ્રાયો મેળવવા જોઈએ. તેના આધારે યોગ્ય ફેરફારો કરી શકાય.
૨. **શિક્ષકોના અભિપ્રાયો.** સ્લાઈડ શો જે વિષયના અધ્યાપન માટે તૈયાર કરેલો હોય તે વિષયનું અધ્યાપન કરાવતાં શિક્ષકોના પણ વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ, ક્રમિક રજૂઆત અને વિષયવસ્તુના આવરણ સંબંધિત અભિપ્રાયો લેવા જોઈએ. ઉપયોગમાં લીધેલા આલેખિતોની પસંદગીની યોગ્યતા અંગે પણ માહિતી મેળવી શકાય. આ ઉપરાંત વિષયવસ્તુની યથાર્થતાની ચકાસણી ખૂબ મહત્વની છે.
૩. **પૂર્વેક્ષણ.** વિદ્યાર્થીઓ પર પૂર્વેક્ષણ કરવું જોઈએ. તેના પ્રતિચારો ખાસ કરીને વિષયવસ્તુ સમજવાની સરળતા, અધ્યયનની એકાગ્રતા, વિષયવસ્તુના લખાણની માત્રા, અક્ષરોનું કદ, રંગ, શૈલી તેમજ આલેખિતોની રજૂઆત અંગે વિદ્યાર્થીઓના પ્રતિચારો મેળવવા જોઈએ.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રેઝન્ટેશન નિર્માણ દરમ્યાન અને કાર્યક્રમ તૈયાર થઈ ગયા પછી પ્રયોજકે શ્રી ધર્મશભાઈ દુધાત્રા (રવિ ઈન્ફોટેક, રાજકોટ), કમ્પ્યુટર સાયન્સ ભવનના પ્રાધ્યાપક કુંભારણા સાહેબ તેમજ જિલ્લા શિક્ષણ અને તાલીમ ભવન-જામનગરના હિમાંશુભાઈ પટેલના તજજીય અભિપ્રાયો મેળવ્યા હતા. CAI અંગેના મૂલ્યાંકન માટે અંબાસણા (૨૦૦૫) રચિત Computer Aided Instruction Package માટેના Evaluation Tool નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. જેની નકલ પરિશિષ્ટ-૪માં સામેલ છે.

સ્ટોરી બોર્ડના નિર્માણ દરમ્યાન વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ અને ક્રમિક રજૂઆતના સંદર્ભમાં પ્રયોજકે શ્રી લુણાગરીયા સાહેબ, શ્રી વિજયભાઈ ઘાટલીયા, શ્રી બીપીનીભાઈ સાવલીયા, શ્રી સંજયભાઈ જાની અને શ્રી હિતેષભાઈ સોલંકીની સેવાઓ લીધી હતી.

### સારણી ૪.૨

#### CAI કાર્યક્રમ માટેના તજજોની યાદી

ક્રમ	તજજોનું નામ	હોદ્દો અને સંસ્થાનું નામ
૧	ડૉ. સી.કે. કુંભારણા	હેડ, એમ.સી.એ. ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ
૨	શ્રી હિમાંશુ પટેલ	સિનિયર લેકચરર, જિલ્લા શિક્ષણ અને તાલીમ ભવન, જામનગર
૩	શ્રી ધર્મશ દુધાત્રા	રવિ ઈન્ફોટેક, કમ્પ્યુટર ફેકલ્ટી, રાજકોટ

સારણી ૪.૨નું અવલોકન કરતાં જણાયું છે કે, એક તજજ્ઞ એમ.સી.એ. ભવનના હેડ, એક તજજ્ઞ સિનિયર લેકચરર અને એક તજજ્ઞ કમ્પ્યુટર ફેકલ્ટીના જાણકારની પસંદગી CAI કાર્યક્રમ માટેના તજજ્ઞોમાં સમાવેશ થયેલ હતો.

### ઈ. તબક્કો પાંચમો : સ્લાઈડ – શોનું આખરી સ્વરૂપ

કમ્પ્યુટર સોફ્ટવેરના નિર્માણના તજજ્ઞો અને શિક્ષકોના અભિપ્રાયો દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીને આધારે જરૂરી ફેરફારો કરવા જોઈએ. આ માટે જરૂર પડે તો સ્લાઈડની સંખ્યા વધારવી કે ઘટાડવી પણ પડે. ટૂંકમાં સ્લાઈડ-શોનું એડિટીંગ કર્યા બાદ આખરી સ્વરૂપ તૈયાર કરી સેવ કરી લેવું જોઈએ.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણીવર્ગીકરણ' એકમોના અધ્યાપન માટેનો ૨૪૯ સ્લાઈડનો પાવર પોઈન્ટ પ્રેઝન્ટેશન સોફ્ટવેર તૈયાર કરવામાં આવ્યો. તેની CD ROM તૈયાર કરવામાં આવી જેમાં જરૂરી ગુજરાતી ફોન્ટસ પણ ઉમેરેલા.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણીવર્ગીકરણ' એકમોના અધ્યાપનના અંતે વિદ્યાર્થીઓ સ્વ-અધ્યયન કરી શકે તે હેતુથી પ્રયોજકે સ્વાધ્યાયપોથી તૈયાર કરી હતી. જે પરિશિષ્ટ-૫ માં સામેલ છે.

સ્લાઈડ-શોનો હેતુ શો છે ? તે માટે ક્યાં ક્યાં સાધનોની જરૂર પડે ? તેનો અધ્યાપનમાં શી રીતે ઉપયોગ કરી શકાય ? વગેરે જેવી બાબતોનો સમાવેશ કરી યુઝર મેન્યુઅલ પણ તૈયાર કરવું જોઈએ.

પ્રયોજકે ઉપયોગકર્તાઓ માટે અધ્યાપન માર્ગદર્શિકા પણ તૈયાર કરી હતી. અધ્યાપન માર્ગદર્શિકા પરિશિષ્ટ-૬માં સામેલ છે. 'પ્રાણીપેશીઓ', 'વનસ્પતિ વર્ગીકરણ' અને 'પ્રાણીવર્ગીકરણ'ની CD ROM પરિશિષ્ટ-૧માં સામેલ છે.

### ૪.૩ વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના ત્રણ એકમો પસંદ કર્યા હતા. આ એકમો પર પ્રયોજકે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના કરી હતી. વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના માટે પ્રયોજક અહીં દર્શાવેલ સોપાનોને અનુસર્યા હતા.

સોપાન-૧ વર્કકાર્ડ સાહિત્યનું આયોજન

સોપાન-૨ એકમોનો ગહન અભ્યાસ

સોપાન-૩ પેટા એકમોનું લેખન અને વર્કકાર્ડ સાહિત્યના પ્રાથમિક સ્વરૂપની સંરચના

સોપાન-૪ વર્કકાર્ડ સાહિત્યના પ્રાથમિક સ્વરૂપની સમીક્ષા અને દ્વિતીય સ્વરૂપની સંરચના

સોપાન-૫ વર્કકાર્ડ સાહિત્યના દ્વિતીય સ્વરૂપનું પૂર્વેક્ષણ અને અંતિમ સ્વરૂપની સંરચના

**સોપાન-૧ વર્કકાર્ડ સાહિત્યનું આયોજન.** પ્રયોજકે વર્કકાર્ડ સાહિત્યના આયોજનમાં બે બાબતો ધ્યાનમાં રાખી હતી (૧) એકમ પસંદગી અને (૨) એકમના વિષયવસ્તુનું વિશ્લેષણ. આ બંને બાબતો વર્કકાર્ડ સાહિત્યના આયોજનમાં મહત્વની છે. એકમની પસંદગી માટે પ્રયોજકે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના ત્રણ એકમો પસંદ કર્યા હતા. પ્રયોજક આ એકમોનું જરૂરી જ્ઞાન ધરાવતા હતા તેમજ આ ત્રણેય એકમો કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અને જૂથ અધ્યાપન માટે પણ અનુકૂળ હતા. માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનની રચના કરી શકાય તેવા એકમોની પ્રયોજકે પસંદગી કરી હતી. આમ પ્રયોજકે ત્રણેય એકમો પસંદ કરીને વર્કકાર્ડ સાહિત્યની રચના કરી હતી.

પ્રયોજકે એકમના વિષયવસ્તુના વિશ્લેષણ માટે પસંદ કરેલ એકમનું પૃથક્કરણ કરી તેને પેટા એકમોમાં વિભાજિત કરેલ હતા. આ પેટા એકમોમાં પસંદિત ત્રણ એકમોના ૨૩ વર્કકાર્ડ હતા. જેમાં વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ કરીને વર્કકાર્ડનું સાહિત્ય તૈયાર કર્યું હતું.

**સોપાન-૨ એકમનો ગહન અભ્યાસ.** પ્રયોજકે વિદ્યાર્થીની કક્ષાને અનુરૂપ વિષયવસ્તુની સરળ રજૂઆત કરવા માટે એકમનો ગહન અભ્યાસ કરવો જરૂરી હતો. આ અભ્યાસ માટે સંશોધકે બે બાબતો ધ્યાનમાં રાખી હતી : (૧) વાચન અને (૨) અધ્યાપન કાર્ય.

**૧. વાચન.** પસંદિત એકમના વિષયવસ્તુની જાણકારી મેળવવા, વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના કરવા તેમજ સમગ્ર અભ્યાસને ધ્યાનમાં રાખીને પ્રયોજકે પુસ્તકોનું તેમજ પૂર્વે થયેલા સંશોધનોનું વાચન કર્યું હતું. જે નીચે મુજબ છે.

**અ. પુસ્તકોનું વાચન.** પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની રચના કરવામાં આવી હતી. વર્કકાર્ડ સાહિત્ય એ સ્વ-અધ્યયનની એક પ્રયુક્તિ હોઈ સ્વ-અધ્યયન સાહિત્યને લગતા તેમજ વિષયવસ્તુને લગતા નીચે મુજબના પુસ્તકોનો પ્રયોજકે અભ્યાસ કર્યો હતો.

- ધોરણ નવનું વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનું પાઠ્યપુસ્તક (ગુજરાત રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, ગાંધીનગર
- શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી, લેખક : ડૉ. ગુણવંત શાહ, બી.એસ. શાહ પ્રકાશન, અમદાવાદ
- અધ્યાપન મનોવિજ્ઞાન, લેખક : ડૉ. એન.એસ. દોંગા, નિજિજન સાયકો સેન્ટર, રાજકોટ
- શૈક્ષણિક પ્રૌદ્યોગિકી, લેખક : દીપિકા શાહ, યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, અમદાવાદ
- Programmed Learning Education Technology, Author : K.L. Kumar, New Age International (P) Limited, New Delhi.

બ. **પૂર્વે થયેલા સંશોધનોનું વાચન.** પ્રસ્તુત સંશોધન કાર્યની રૂપરેખા તથા વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના માટેનું માર્ગદર્શન મેળવવા માટે પૂર્વે થયેલા સંબંધિત સંશોધનો પૈકી આ મુજબના સંશોધનોનું પ્રયોજકે વાચન કરેલ હતું.

- ધોરણ દસના ગણિત વિષયના 'આંકડાશાસ્ત્ર' એકમના સંદર્ભમાં સ્વ-અધ્યયન પ્રયુક્તિ તરીકે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતા : ઈલાકુમારી સી. ઝાલા (૧૯૯૭), એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- નામાનાં મૂળતત્ત્વો વિષયના "આમનોંધ" એકમના સંદર્ભમાં વર્કકાર્ડ (WC) અને કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન (CAL) પ્રયુક્તિઓની અસરકારકતા : પારૂલ સી. દવે (૨૦૦૫), પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ચિત્ર સામગ્રી, ગાન પદ્ધતિ અને વર્કકાર્ડની સંસ્કૃત વિષયમાં સિદ્ધિ અને સંસ્કૃત વિષય પરત્વેના વલણ પરની અસરકારકતા : ડિમ્પલ કે. રાઠોડ (૨૦૦૬), પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.

૨. **અધ્યાપન કાર્ય.** એકમના વિષયવસ્તુમાં પ્રભુત્વ મેળવવા માટે પ્રયોજકે માસૂમ વિદ્યાલયના ધોરણ નવમાં અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓને પસંદિત એકમોનું અધ્યાપન કાર્ય કરાવ્યું હતું. તેને પરિણામે પ્રયોજકને એકમોના વિષયવસ્તુને લગતી કઠિન બાબતો જે વિદ્યાર્થીઓને અવરોધક લાગતી હતી તે જાણવા મળી હતી.

**સોપાન-૩ પેટા એકમોનું લેખન અને વર્કકાર્ડ સાહિત્યના પ્રાથમિક સ્વરૂપની સંરચના.** પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યનું લેખન કર્યું હતું. વર્કકાર્ડનું લેખનકાર્ય કરતાં પહેલા પ્રયોજકે આગળ દર્શાવ્યા મુજબ વિવિધ સંદર્ભ સાહિત્યનો અભ્યાસ કર્યો હતો. વર્કકાર્ડ સાહિત્યનું લેખન કરતી વખતે માર્ગદર્શકશ્રીની સૂચનાઓ તેમજ આ પ્રકારની કેટલીક બાબતો ધ્યાનમાં રાખી હતી.

- મુખ્ય એકમનું પેટા એકમોમાં વિભાજન
- પેટા એકમોની સાતત્યપૂર્ણ ક્રમિક ગોઠવણી
- દરેક પેટા એકમ માટે અલગ વર્કકાર્ડની રચના
- વિષયવસ્તુની સરળ ભાષામાં રજૂઆત
- બિનજરૂરી વિષયવસ્તુને સ્થાન ન આપવું
- વિષયવસ્તુમાં રહેલા મુખ્ય મુદ્દાને બોક્સમાં મૂકવા
- દરેક વર્કકાર્ડના અંતમાં સ્વ-મૂલ્યાંકનના પ્રશ્નો મૂકવા.
- મૂલ્યાંકનના પ્રશ્નો જે તે વર્કકાર્ડના વિષયવસ્તુમાંથી જ આપવા.
- સ્વ-મૂલ્યાંકનના પ્રશ્નોના સ્વરૂપમાં વિવિધતા લાવવી.

પ્રયોજકે આ રીતે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની રચના કરી હતી. આ માટે સમગ્ર પસંદિત એકમોને ૨૩ પેટા એકમોમાં વહેંચીને તે દરેક માટે અલગ-અલગ વર્કકાર્ડ તૈયાર કરેલ હતાં. આ રીતે કુલ ૨૩ વર્કકાર્ડ ધરાવતા સાહિત્યના પ્રાથમિક સ્વરૂપની સંરચના કરેલી હતી.

**સોપાન-૪ વર્કકાર્ડ સાહિત્યના પ્રાથમિક સ્વરૂપની સમીક્ષા અને દ્વિતીય સ્વરૂપની સંરચના.** પ્રયોજકે દરેક પેટા એકમ માટે અલગ-અલગ વર્કકાર્ડ તૈયાર થાય એ રીતે વર્કકાર્ડ સાહિત્યના પ્રાથમિક સ્વરૂપની સંરચના કરી હતી. તૈયાર થયેલ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના નિષ્ણાંતો અને પદ્ધતિશાસ્ત્રના તજજ્ઞોને ચકાસવા આપ્યાં હતાં. આ તજજ્ઞોની યાદી સારણી ૪.૩ માં રજૂ કરેલ છે.

**સારણી ૪.૩**  
**વર્કકાર્ડ માટેના તજજ્ઞોની યાદી**

ક્રમ	તજજ્ઞનું નામ	હોદ્દો અને સંસ્થાનું નામ
૧	ડૉ. એમ.એસ. મોલિયા	આસિ. પ્રોફેસર, શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ
૨	ડૉ. સંજયભાઈ જાની	પ્રાધ્યાપક, ટી.એન. રાવ કોલેજ (એમ.એડ્. વિભાગ), રાજકોટ
૩	ડૉ. પારૂલ સી. દવે	પ્રાધ્યાપક, જે.જે. કુંડલિયા ટીચર્સ કોલેજ, રાજકોટ
૪	ડૉ. ડિમ્પલ કે. રાઠોડ	શિક્ષકશ્રી, કોટક કન્યા વિદ્યા મંદિર, રાજકોટ
૫	શ્રી અનિલ વેકરિયા	પ્રાધ્યાપક, શ્રી સરદાર પટેલ મહિલા બી.એડ્. કોલેજ, જેતપુર
૬	શ્રી માલાબેન કુંડલિયા	આચાર્યશ્રી, કોટક કન્યા વિદ્યા મંદિર, રાજકોટ

સારણી ૪.૩ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય છ તજજ્ઞોને ચકાસવા આપ્યાં હતા. તેમાંથી એક શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવનના પ્રોફેસર, ત્રણ પ્રાધ્યાપકો, એક આચાર્ય અને એક શિક્ષક હતા. આ તજજ્ઞોએ વર્કકાર્ડ સાહિત્યના પ્રાથમિક સ્વરૂપની સમીક્ષા કરેલ હતી. તજજ્ઞોએ આપેલા સૂચનો આ પ્રમાણે છે.

૧. વર્કકાર્ડની શરૂઆતમાં હેતુઓ અપેક્ષિત વર્તન-પરિવર્તન સ્વરૂપે દર્શાવવા.
૨. પ્રત્યેક વિધાન નવી લીટીમાં દર્શાવવું.
૩. સમજૂતી માટેના ઉદાહરણોની સંખ્યા વધારવી.
૪. ભાષા સાદી, સરળ અને ટૂંકા વાક્યો વાળી રાખવી.
૫. શિક્ષકના વિકલ્પે લખાણ ઉમેરવું.
૬. મહત્વના મુદ્દા, વ્યાખ્યાને ખાનામાં મૂકવા.
૭. અમુક વર્કકાર્ડમાં રજૂઆતની શૈલી કોષ્ટક સ્વરૂપે કરવી.
૮. પ્રશ્નોની સૂચના સ્પષ્ટ હોવી જોઈએ.
૯. વૈવિધ્ય પૂર્ણ પ્રશ્નો સામેલ કરવા.
૧૦. સ્વ-મૂલ્યાંકનના પ્રશ્નોની સંખ્યા વધારવી.

આ રીતે વિષય નિષ્ણાંતો અને માર્ગદર્શકશ્રી પાસેથી મળેલ સૂચનાને ધ્યાનમાં લઈ વર્કકાર્ડ સાહિત્યના પ્રાથમિક સ્વરૂપમાં જરૂરી ફેરફારો કરવામાં આવ્યા હતા અને વર્કકાર્ડ સાહિત્યના દ્વિતીય સ્વરૂપની સંરચના કરવામાં આવી હતી.

**સોપાન-૫ વર્કકાર્ડ સાહિત્યના દ્વિતીય સ્વરૂપનું પૂર્વેક્ષણ અને અંતિમ સ્વરૂપની સંરચના.** વર્કકાર્ડ સાહિત્યના દ્વિતીય સ્વરૂપની રચના કર્યા બાદ પૂર્વેક્ષણ માટે ધોરણ નવના કુમારો અને કન્યાઓ મળીને કુલ સોળ વિદ્યાર્થીઓને વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો. તેના આધારે વિદ્યાર્થીઓને વર્કકાર્ડ સમજવામાં કઈ મુશ્કેલીઓ પડે અને કયો એકમ સમજવામાં કઠિન લાગે છે તેની નોંધ લેવામાં આવી હતી. વળી પ્રશ્નોના જવાબ અન્ય ઉત્તરપત્રમાં ભરવા માટે જોઈતા સમયની પણ નોંધ લેવામાં આવી.

પૂર્વેક્ષણ અને માર્ગદર્શકશ્રીના સૂચનોને ધ્યાનમાં રાખી પ્રયોજક દ્વારા વર્કકાર્ડ સાહિત્યના અંતિમ સ્વરૂપની સંરચના કરવામાં આવી. તેમાં કુલ ૨૩ વર્કકાર્ડનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. તૈયાર થયેલ વર્કકાર્ડ સાહિત્યનો અભ્યાસ કરતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો દર્શાવતું એક અલગ કાર્ડ તૈયાર કરવામાં આવ્યું હતું. પ્રથમ આ કાર્ડ દ્વારા સમજૂતી આપી ક્રમશઃ વર્કકાર્ડ આપવાનું આયોજન કરેલ હતું.

**વર્કકાર્ડ સાહિત્યનું સ્વરૂપ અને પરિચય.** પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના ત્રણ એકમો પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના કરી હતી. જેમાં પ્રયોજકે કુલ ૨૩ વર્કકાર્ડ રચ્યાં હતાં. આ વર્કકાર્ડનો નમૂનો આ પ્રમાણે હતો.

### વર્કકાર્ડનો નમૂનો

<b>વર્કકાર્ડ ક્રમ – _____</b> <b>ધોરણ : _____</b> <b>વિષય : _____</b> <b>એકમ : _____</b>
<p>સંબંધિત પેટા એકમના સંદર્ભમાં અધ્યયનની નીપજ રૂપે શૈક્ષણિક હેતુઓ.</p> <p>પેટા એકમના મુદ્દાઓના વિષયવસ્તુની રજૂઆત</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <p>પેટા એકમના વિષયવસ્તુને અનુરૂપ પ્રશ્નો</p> </div>

વર્કકાર્ડમાં મથાળે સામાન્ય માહિતી આપી હતી. જેમાં વર્કકાર્ડ ક્રમ, ધોરણ, વિષય, એકમ જેવી બાબતો હતી. ત્યાર પછીના વિભાગમાં સંબંધિત પેટા એકમના સંદર્ભમાં અધ્યયન નીપજ રૂપે શૈક્ષણિક હેતુઓ આપેલા હતા. ત્રીજા વિભાગમાં જે તે પેટા એકમના મુદ્દાઓના વિષયવસ્તુની ઉદાહરણ સાથે સરળ રજૂઆત કરવામાં આવી હતી. અંતિમ વિભાગમાં પેટા એકમના વિષયવસ્તુને અનુરૂપ સ્વ-મૂલ્યાંકન માટેના પ્રશ્નો આપવામાં આવ્યા હતા. જેના ઉત્તરો વિદ્યાર્થીઓએ અલગ ઉત્તરપત્રમાં નોંધવાના હતા.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ માટે રચાયેલ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય પરિશિષ્ટ-૨ માં દર્શાવેલ છે.

**વર્કકાર્ડ સાહિત્યના ઉપયોગ અંગે માર્ગદર્શક સૂચનો.** પ્રસ્તુત અભ્યાસને અંતે તૈયાર થયેલ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય વિદ્યાર્થી, શિક્ષક અને આચાર્યને ઉપયોગી છે.

- ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો માટે જ્યારે શિક્ષક કે આચાર્ય વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા અધ્યાપન કરાવવા માંગતા હોય ત્યારે આ વર્કકાર્ડ સાહિત્યનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવો તે અંગેના જરૂરી માર્ગદર્શક સૂચનો અહીં આપવામાં આવ્યાં છે.
- વર્કકાર્ડ સાહિત્ય એ સ્વ-અધ્યયનની એક પદ્ધતિ છે. જેમાં વિદ્યાર્થી પોતાની મેળે, શિક્ષકની મદદ વગર, સ્વઝડપે અને સ્વપ્રયત્ને અધ્યયન કરે છે.
- વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા અભ્યાસ શરૂ કરાવતાં પહેલાં વિદ્યાર્થીઓને સૂચનાઓનું કાર્ડ આપવું અને તેનો ધ્યાનપૂર્વક અભ્યાસ કરવા જણાવવું.
- પ્રત્યેક તાસમાં વિદ્યાર્થીને એક વર્કકાર્ડ આપવું.
- પ્રત્યેક વર્કકાર્ડનાં અંતિમ ભાગમાં પ્રશ્નો મૂકવામાં આવ્યાં છે. અહીં વિદ્યાર્થીઓએ બાબત ખાસ ધ્યાનમાં રાખે કે આ પ્રશ્નો તેઓની કસોટી નથી પરંતુ વર્કકાર્ડમાં રજૂ કરેલ વિગત તેઓ સમજ્યા છે કે નહીં તેની ચકાસણી માટે છે.
- વર્કકાર્ડના અંતે સ્વ-મૂલ્યાંકનના પ્રશ્નોના જવાબ આપવાના છે. જવાબ સાચો છે કે ખોટો તે વિદ્યાર્થી વર્કકાર્ડ પરથી અથવા શિક્ષકને પૂછી જાણી શકે છે.
- વિદ્યાર્થીને કોઈ મુદ્દાનો જવાબ આપવામાં મુશ્કેલી જણાય તો ફરીવાર શાંતિથી તેનો અભ્યાસ કરવો અને જરૂર જણાય તો શિક્ષકની મદદ લઈ શકાય.
- શિક્ષકે દરેક તાસમાં અધ્યયન માટે આપેલ વર્કકાર્ડ સાહિત્ય તાસને અંતે પરત લઈ લેવું જોઈએ. બીજે દિવસે તાસની શરૂઆતમાં ફરી અધ્યયન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય આપવું અને તાસને અંતે પરત મેળવી લેવું.

- વર્કકાર્ડ સાહિત્ય દ્વારા અધ્યયન કરતાં વિદ્યાર્થીઓને અધ્યયન દરમિયાન જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકે માર્ગદર્શન આપવું.

આમ, વિદ્યાર્થીઓ સ્વ-અધ્યયન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યનો ઉપયોગ કરી શકે છે.

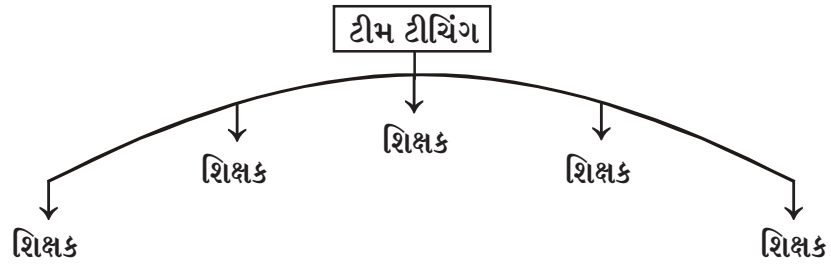
#### ૪.૪ જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ માટેનું આયોજન

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિને પણ સ્થાન આપેલ છે. જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ દ્વારા ત્રણ રીતે પ્રયોગો હાથ કરી શકાય છે.

૧. શિક્ષક-પ્રશિક્ષણ કૌશલ્ય કેન્દ્રિત આયોજન
૨. વિષયવસ્તુ કેન્દ્રિત આયોજન
૩. વિષયવસ્તુ અને પ્રશિક્ષણ કૌશલ્ય કેન્દ્રિત આયોજન

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે વિષયવસ્તુ કેન્દ્રિત આયોજન કરી વિષયવસ્તુનું વિભાજન કરેલ હતું. જેમાં ટીમના બધા જ સભ્યો સમાન કક્ષાએ વિષયવસ્તુના નિષ્ણાંત તરીકે કાર્ય કરી જૂથમાં નક્કી કરેલા આયોજન મુજબ શિક્ષણ કાર્ય હાથ ધરેલ હતું. અહીં ટીમ ટીચિંગનું સંચાલન સમશ્રેણિક સંગઠનમાં કરેલું હતું.

સમશ્રેણિક સંગઠન<sup>૧</sup> માં ત્રણ કે પાંચ શિક્ષકોની ટીમ બને અને પોતાના વિષયનું કામ વહેંચી લે. અહીં વિષયવસ્તુનું વિભાજન થાય છે અને પ્રત્યેક મુદ્દાને ન્યાય આપનાર સમાન કક્ષાની વિષયવસ્તુ સમૃદ્ધ વ્યક્તિઓ ટીમમાં હોય છે. ટીમમાં રહેલું ચોક્કસ બાબતોને લગતું સમાનપણું અહીં પ્રમુખ તત્ત્વ છે. આ પ્રકારના સંચાલનને સમશ્રેણિક કહેવામાં આવે છે.



<sup>૧</sup> પટેલ, દવે, જોષી, શાહ, લિખિયા, શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી. બી.એસ. શાહ પ્રકાશન, અમદાવાદ.



ટીમ ટીચિંગમાં જે શિક્ષક મિત્રોનો ટીમના સભ્યો તરીકે સમાવેશ કરેલ હતો તે સભ્યોની યાદી આ મુજબ છે.

### સારણી ૪.૪ ટીમ ટીચિંગના શિક્ષકોની યાદી

ક્રમ	શિક્ષકશ્રીનું નામ	હોદ્દો અને સંસ્થાનું નામ
૧	શ્રી એમ.એન. કાજી	વિજ્ઞાન શિક્ષક, માસૂમ વિદ્યાલય, રાજકોટ
૨	શ્રી જી. જી. કાલરીયા	વિજ્ઞાન શિક્ષક, માસૂમ વિદ્યાલય, રાજકોટ
૩	શ્રી બી. એલ. લુણાગરીયા	વિજ્ઞાન શિક્ષક, માસૂમ વિદ્યાલય, રાજકોટ
૪	શ્રી મેહુલભાઈ બાપોદરા	વિજ્ઞાન શિક્ષક, સરસ્વતી ઈન્સ્ટીટ્યુટ, રાજકોટ
૫	શ્રી અમિતભાઈ પડસુંબીયા	વિજ્ઞાન શિક્ષક, સરસ્વતી ઈન્સ્ટીટ્યુટ, રાજકોટ

### ટીમ ટીચિંગનું આયોજન

શાળાના પ્રત્યેક કાર્યમાં સહકાર આવશ્યક હોય છે. આ માટે શાળાના શિક્ષકો મિત્રોની સાથે બેસીને વિષયવસ્તુના સંદર્ભમાં ટીમ ટીચિંગ યોજવા માટે જરૂરી ચર્ચા કરી નીચેની શરતોને ધ્યાનમાં લીધી હતી. જેના આધારે ટીમ ટીચિંગ કાર્યક્રમ હાથ ધરેલો હતો.

- શરત-૧ પસંદિત વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ
- શરત-૨ વર્ગમાં ટીમ ટીચિંગ દરમ્યાનની પ્રવૃત્તિઓ
- શરત-૩ વ્યક્તિગત અભ્યાસ કાર્ય
- શરત-૪ ટીમ ટીચિંગ બાદ અનુકાર્ય
- શરત-૫ દૃશ્ય-શ્રાવ્ય સાધનોનો ઉપયોગ

**શરત-૧ પસંદિત વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ.** પ્રયોજકે વિષયવસ્તુમાં સમાવિષ્ટ બધી જ સંકલ્પનાઓ, પ્રક્રિયાઓ, સમુદાયો તેમજ વિભાગોની યાદી બનાવી હતી. જેના આધારે અભ્યાસક્રમના પ્રત્યેક મુદ્દાની શૈક્ષણિક જરૂરિયાત સ્પષ્ટ બની હતી.

**સારણી ૪.૫**  
**વિષયવસ્તુમાં સમાવિષ્ટ સંકલ્પનાઓ, પ્રક્રિયાઓ, સમુદાયો તેમજ વિભાગોની યાદી**

સંકલ્પનાઓ	પ્રક્રિયાઓ	સમુદાયો	વિભાગો	વર્ગ-પ્રવર્ગ
પેશી	વર્ગીકરણની	સાઈઝોફાયટા	અપુષ્પી	દ્વિદળી
સંયોજક પેશી	પ્રક્રિયા	લીલ	સપુષ્પી	એકદળી
સ્નાયુ	નામકરણની	ફૂગ	એકાંગી	યૂષમુખા
ચેતોપાગમ	પ્રક્રિયા	લાઈકેન	દ્વિઅંગી	મત્સ્ય
વર્ગીકરણ	પ્રાણી વર્ગીકરણની	પ્રજીવ	ત્રિઅંગી	કાસ્થિ મત્સ્ય
લાઈકેન	પ્રક્રિયા	કોષાંત્રિ	અનાવૃત્ત	અસ્થિ મત્સ્ય
		પૃથુકૃમિ	બીજધારી	ચતુષ્પાદ
		સૂત્રકૃમિ	આવૃત્ત બીજધારી	ઊભયજીવી
		નુપૂરક	પેરાઝુઆ	સરિસૃપ
		સંધિપાદ	યુમેટાઝુઆ	વિહગ
		મૃદુકાય		સસ્તન
		શૂળત્વચી		
		મેરુદંડી		
		અમેરુદંડી		
		પ્રમેરુદંડી		
		પૃષ્ઠવંશી		
		અપૃષ્ઠવંશી		

**શરત-૨ વર્ગમાં ટીમ ટીચિંગ દરમ્યાનની પ્રવૃત્તિઓ.** પ્રયોજકે વિષયવસ્તુને અનુરૂપ ટીમના સભ્યોની સાથે રહીને નીચેના જેવી પ્રવૃત્તિઓની યાદી બનાવી હતી અને વર્ગકાર્ય દરમ્યાન વિદ્યાર્થીઓ પાસેથી અપેક્ષિત પ્રવૃત્તિઓ પણ કરાવેલ હતી. જેમાં,

પ્રવૃત્તિ-૧ વિષયવસ્તુમાં સમાવિષ્ટ ચાર્ટ, ચિત્રોનું નિદર્શન

પ્રવૃત્તિ-૨ વિવિધ પેશીઓના ફોટોગ્રાફ્સ બતાવવા

પ્રવૃત્તિ-૩ વિવિધ વનસ્પતિઓના નમૂના બતાવવા

પ્રવૃત્તિ-૪ વિવિધ પ્રાણીઓના નમૂના બતાવવા

પ્રવૃત્તિ-૫ વિવિધ પેશીઓ, વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓની વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા ઓળખ અને વર્ગીકરણ કરવું

વગેરે જેવી પ્રવૃત્તિઓ હાથ ધરાયેલ હતી.

**શરત-૩ વ્યક્તિગત અભ્યાસ કાર્ય.** પ્રયોજકે આ શરતને ધ્યાનમાં રાખીને વર્ગના દરેક વિદ્યાર્થી તરફ વ્યક્તિગત ધ્યાન આપી શકાય તે હેતુથી ટીમના દરેક સભ્યોએ કુલ પચીસ વિદ્યાર્થીઓને જૂથમાં વહેંચી દીધા હતા. જેમાં એક જૂથમાં પાંચ વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ થતો હતો. દરેક જૂથના વિદ્યાર્થીઓને વારાફરતી અલગ-અલગ પ્રવૃત્તિઓ આપવામાં આવી હતી.

ટીમના સભ્યોએ વિષયવસ્તુને ધ્યાનમાં રાખી પ્રવૃત્તિઓનું આયોજન કરી તે મુજબનું શિક્ષણ કાર્ય હાથ ધરેલ હતું.

**શરત-૪ ટીમ ટીચિંગ બાદ અનુકાર્ય.** પ્રયોજકે ટીમ ટીચિંગ બાદ વિદ્યાર્થીઓએ પ્રાપ્ત કરેલ જ્ઞાનની ચકાસણી માટે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટીનો ઉપયોગ કર્યો હતો. આ રીતે ટીમ ટીચિંગના કાર્યનું મૂલ્યાંકન થયું હતું.

**શરત-૫ દશ્ય-શ્રાવ્ય સાધનોનો ઉપયોગ.** પ્રયોજકે ટીમ ટીચિંગ દરમિયાન નીચેના જેવા દશ્ય-શ્રાવ્ય સાધનોનો ઉપયોગ કર્યો હતો. જેમાં, માઈક્રોસ્કોપ, પેશીઓની સ્લાઈડ્સ, પેશીઓના ફોટોગ્રાફ્સ, વનસ્પતિના ફોટોગ્રાફ્સ, વર્ગીકરણના ચાર્ટ્સ વગેરે જેવા સાધનોનો ઉપયોગ થયો હતો. પ્રસ્તુત અભ્યાસ માટે રચાયેલ જૂથ અધ્યાપન સાહિત્ય પરિશિષ્ટ-૭ માં દર્શાવેલ છે.

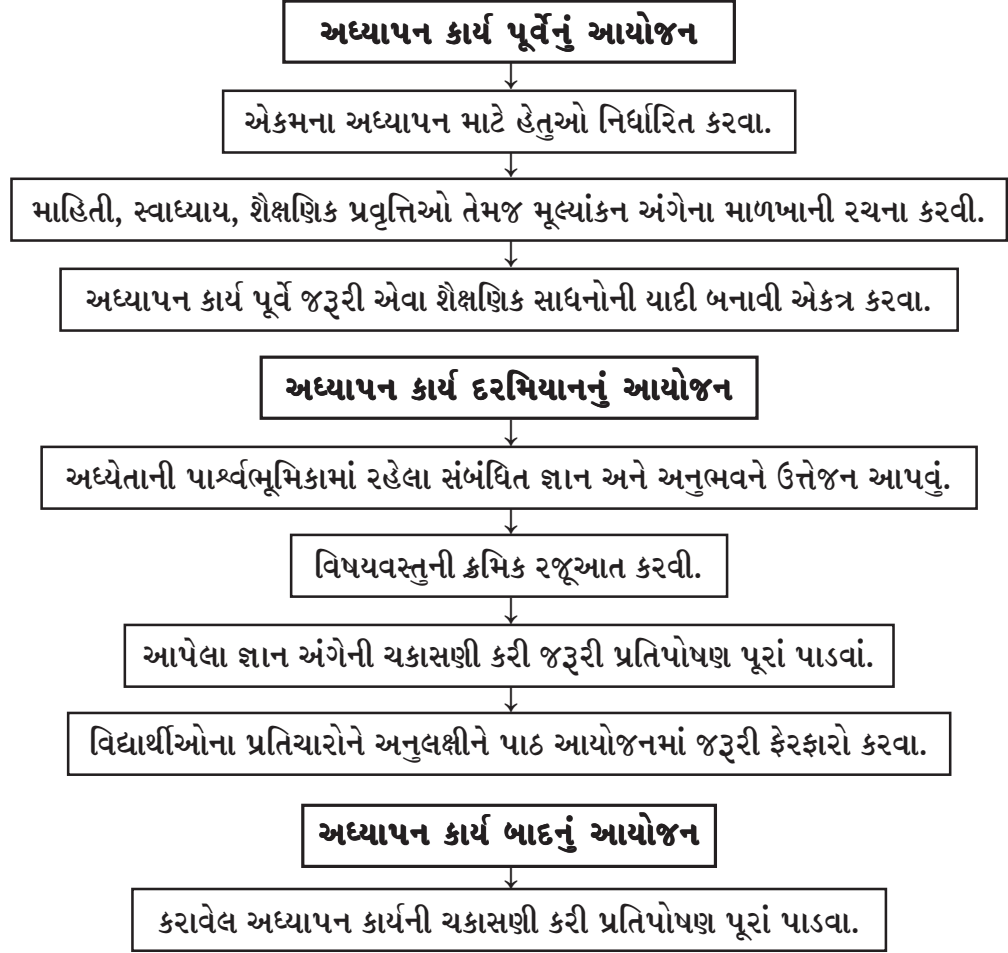
#### ૪.૫ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ માટેના પાઠ આયોજનો

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં પ્રયોજકે પોતાના સંશોધન દરમિયાન ચાર અધ્યયન-અધ્યાપન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કર્યો હતો. તે પૈકી એક વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ હતી. પ્રયોગના અમલ દરમિયાન વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અધ્યાપન કાર્ય કરાવવા માટે બીજા શિક્ષકોની મદદ લેવાની હતી. પ્રયોગ અને પ્રયોગના પુનરાવર્તનમાં એક જ સરખી રીતે અધ્યાપન થાય તે પણ જરૂરી હોવાથી પાઠ આયોજન અનિવાર્ય હતા.

**૪.૫.૧ પાઠ આયોજનના ઘટકો.** પાઠ આયોજન કરતી વખતે પ્રયોજકે નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં લીધી હતી.

૧. અધ્યાપન કાર્ય પૂર્વેનું આયોજન
૨. અધ્યાપન કાર્ય દરમિયાનનું આયોજન
૩. અધ્યાપન કાર્ય બાદનું આયોજન

આ ત્રણેય તબક્કાઓમાં ચોક્કસ ક્રિયાઓ કરવામાં આવી હતી.



૪.૫.૨ **પાઠ આયોજનનું સામાન્ય સ્વરૂપ.** પાઠ આયોજનમાં ઘટકોને ધ્યાનમાં લઈ પાઠ આયોજનનું માળખું તૈયાર કરવાં આવ્યું હતું. માળખું માર્ગદર્શકશ્રી સાથે ચર્ચા કર્યા બાદ તૈયાર કરેલું હતું. જે આ મુજબનું હતું.

તાસ ક્રમ :	
વિષય :	વિષયાંગ :
હેતુઓ :	
શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :	
વિદ્યાર્થીની પ્રવૃત્તિ :	

અભ્યાસ હેઠળનાં એકમોના પાઠ આયોજનો પરિશિષ્ટ-૮ માં સામેલ છે.

હવે પછીના પ્રકરણમાં સિદ્ધિ કસોટીની સંરચના અને પ્રમાણીકરણની વિગતે રજૂઆત કરવામાં આવી છે.

## પ્રકરણ – ૫

### વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીની સંરચના અને પ્રમાણીકરણ

#### ૫.૦ પ્રાસ્તાવિક

શિક્ષણની સમગ્ર પ્રક્રિયામાં ત્રણ અંગોનો સમાવેશ થાય છે. જેમાં (૧) આયોજન, (૨) પ્રક્રિયા અને (૩) મૂલ્યાંકન. તેમાંથી મૂલ્યાંકન એ ખૂબ જ અગત્યનું અંગ છે. મૂલ્યાંકન વગર શિક્ષણકાર્ય શક્ય નથી. શાળા કક્ષાએ શિક્ષક નિર્મિત કસોટી સિદ્ધિ કસોટી ગણાય. જો શિક્ષક આ કસોટીમાં પ્રમાણીકરણના સોપાનો અનુસરે તો તે પ્રમાણિત કસોટી તૈયાર થાય છે. પ્રસ્તુત સંશોધનમાં પ્રયોજકે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો માટેની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટીની રચના કરી હતી.

#### ૫.૧ સિદ્ધિ કસોટી સંરચનાના સોપાનો

પ્રયોજકે નીચેના સોપાનો કેન્દ્રમાં રાખીને પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટીની રચના કરી હતી.

- સોપાન-૧ કસોટી માટે પૂર્વાભ્યાસ
- સોપાન-૨ પ્રારંભિક કસોટીની રચના
- સોપાન-૩ તજજ્ઞીય અભિપ્રાય
- સોપાન-૪ પ્રારંભિક કસોટીની અજમાયશ અને કલમ પૃથક્કરણ
- સોપાન-૫ કસોટીના અંતિમ સ્વરૂપની રચના
- સોપાન-૬ અંતિમ કસોટીની અજમાયશ
- સોપાન-૭ કસોટીની તકનીકી બાબતો (કસોટીનું યથાર્થીકરણ)

**સોપાન-૧ કસોટી માટે પૂર્વાભ્યાસ.** પ્રયોજકે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો માટે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીની રચના માટે હેતુઓની સમજ મેળવી હતી. તેમાંથી જ્ઞાન, સમજ, ઉપયોજન અને કૌશલ્યના હેતુઓના સંદર્ભમાં કસોટીની રચના કરી હતી અને હેતુઓના વર્તન પરિવર્તનના સંદર્ભમાં વર્ગીકરણ કર્યું હતું.

#### ૧. જ્ઞાન

- ૧.૧ વિદ્યાર્થીઓ વિષયવસ્તુ સંબંધિત અર્થ જાણે.
- ૧.૨ વિદ્યાર્થીઓ વ્યાખ્યાઓ યાદ કરીને લખે.
- ૧.૩ વિદ્યાર્થીઓ વિષયવસ્તુને અનુરૂપ ઉદાહરણ જાણે.

**૨. સમજ**

- ૨.૧ વિદ્યાર્થીઓ વિગતને સંબંધિત ભેદ પારખે.
- ૨.૨ વિદ્યાર્થીઓ વિષયવસ્તુ વિગતનું વર્ગીકરણ કરે.
- ૨.૩ વિદ્યાર્થીઓ વિગતને સંબંધિત તુલના કરે.

**૩. ઉપયોજન**

- ૩.૧ વિદ્યાર્થીઓ મેળવેલ જ્ઞાનનો ઉપયોગ કરે.

**૪. કૌશલ્ય**

- ૪.૧ વિદ્યાર્થીઓ વિષયવસ્તુને અનુરૂપ નમૂના ઓળખે.
- ૪.૨ વિદ્યાર્થીઓ વિષયવસ્તુને અનુરૂપ આકૃતિ દોરે.

**સોપાન-૨ પ્રારંભિક કસોટીની રચના.** ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમોની વિષયવસ્તુને આધારે કસોટીની કલમોની રચના કરવામાં આવી. હેતુ અને વિષયવસ્તુની બ્લૂ પ્રિન્ટ સારણી પ. ૧ માં દર્શાવેલ છે.

**સારણી પ.૧**  
**પ્રારંભિક વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીની બ્લ્યૂ પ્રિન્ટ**

ક્રમ	હેતુ →	જ્ઞાન			સમજ			ઉપયોજન			કૌશલ્ય			કુલ
	વિષયવસ્તુ / એકમો ↓	E	S	O	E	S	O	E	S	O	E	S	O	
૧	પ્રાણીપેશીઓ	—	—	૧૧	—	૧૬	—	—	—	—	૦૫	—	—	૩૨
૨	વનસ્પતિ વર્ગીકરણ	—	—	૦૯	—	૧૨	—	—	—	—	—	—	—	૨૧
૩	પ્રાણી વર્ગીકરણ	—	—	૦૮	—	૧૪	—	—	—	—	—	—	—	૨૨
	કુલ	—	—	૨૮	—	૪૨	—	—	—	—	૦૫	—	—	૭૫

સારણી પ.૧ પરથી જાણી શકાય છે કે, પ્રારંભિક કસોટીમાં કુલ ૬૩ કલમો અને તેના કુલ ૭૫ ગુણ હતા. એકમ એક, બે અને એકમ ત્રણમાંથી અનુક્રમે ૩૨, ૨૧ અને ૨૨ ગુણના પ્રશ્ન મૂકવામાં આવ્યા હતા. હેતુઓની દૃષ્ટિએ જોઈએ તો જ્ઞાન, સમજ અને કૌશલ્યના અનુક્રમે ૨૮, ૪૨ અને ૦૫ ગુણના પ્રશ્નો હતા.

**સોપાન-૩ તજજ્ઞીય અભિપ્રાય.** પ્રારંભિક વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીની રચના કર્યા બાદ તજજ્ઞીય અભિપ્રાય અર્થે જુદા-જુદા નિષ્ણાંતોને મોકલવામાં આવી. આ નિષ્ણાંતોમાંથી ચાર નિષ્ણાંતોની રૂબરૂ મુલાકાત લઈ તેની સાથે ચર્ચા કરી હતી. આ નિષ્ણાંતોની યાદી સારણી પ.૨માં રજૂ કરવામાં આવી છે.

### સારણી પ.૨ તજજ્ઞીય અભિપ્રાય માટે નિષ્ણાંતોની યાદી

ક્રમ	તજજ્ઞનું નામ	હોદ્દો અને સંસ્થાનું નામ
૧	ડૉ. બીપીન સાવલિયા	સુપરવાઈઝર (વિજ્ઞાન શિક્ષક), શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યાલય, રાજકોટ
૨	શ્રી કેતન ગોહેલ	પ્રાધ્યાપક, શ્રી સી.એચ. શાહ મૈત્રી વિદ્યાપીઠ, મહિલા કોલેજ એજ્યુકેશન માનવ મંદિર, સુરેન્દ્રનગર
૩	શ્રી હિમાંશુ પટેલ	સિનિયર લેકચરર, જિલ્લા શિક્ષણ અને તાલીમ ભવન, જામનગર
૪	શ્રી જયશ્રી જાંબુસીયા	પ્રાધ્યાપક, શ્રી વી. ટી. ચોકસી બી.એડ્. કોલેજ, સુરત
૫	શ્રી હેતલ વ્યાસ	વિજ્ઞાન શિક્ષિકા, જી.એમ. પટેલ ગર્લ્સ હાઈસ્કૂલ, ધ્રોલ

સારણી પ.૨નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે પાંચ નિષ્ણાંતોમાંથી એક શાળાના સુપરવાઈઝર (વિજ્ઞાન શિક્ષકશ્રી), બે બી.એડ્. કોલેજના પ્રાધ્યાપકો અને એક જિલ્લા શિક્ષણ અને તાલીમ ભવનના સિનિયર લેકચરર અને એક વિજ્ઞાન શિક્ષકનો સમાવેશ થતો હતો.

તજજ્ઞીય અભિપ્રાયને આધારે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીના જુદા-જુદા પ્રશ્નોની કલમોમાં કરવામાં આવેલા ફેરફાર નીચે પ્રમાણે છે.

પ્રશ્ન-૧ કૌંસમાં આપેલા શબ્દોમાંથી યોગ્ય શબ્દ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો.

આ પ્રશ્નમાં કુલ ૨૮ કલમો હતી. તેમાંથી નીચેની ૧૦ કલમોને રદ કરવામાં આવી.  
કલમ નં. ૪, ૫, ૭, ૯, ૧૦, ૧૨, ૧૪, ૧૫, ૧૭ અને ૧૯

પ્રશ્ન-૨ નીચેનાં વિધાનો ખરાં છે કે ખોટાં તે જણાવો.

આ પ્રશ્નમાં કુલ ૧૦ કલમો હતી. તેમાંથી એક કલમ રદ કરવામાં આવી.  
કલમ નં. ૬



પ્રશ્ન-૩ નીચેના દરેક પ્રશ્નોના એક-બે વાક્યમાં જવાબ લખો.

આ પ્રશ્નમાં કુલ ૧૨ કલમો હતી. તેમાંથી બે કલમો રદ કરવામાં આવી.

કલમ નં. ૭ અને ૯

પ્રશ્ન-૪ નીચે આપેલ વિભાગ-અ માંની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓને વિભાગ-બ માં આપેલ સમુદાય સાથે યોગ્ય રીતે જોડો.

આ પ્રશ્નમાં કુલ ૮ કલમો હતી. તેમાંથી એક પણ કલમ રદ કરવામાં આવી ન હતી.

પ્રશ્ન-૫ નીચે આપેલ ચેતાકોષની આકૃતિમાં નામનિર્દેશન કરો.

આ પ્રશ્નમાં કુલ ૫ કલમો હતી. તેમાંથી એકપણ કલમ રદ કરવામાં આવી ન હતી.

આમ તજજ્ઞીય અભિપ્રાયોની માર્ગદર્શકશ્રી સાથે ચર્ચા કરીને પ્રારંભિક કસોટીનું સ્વરૂપ તૈયાર કરવામાં આવ્યું. તેમાં કુલ ૫૦ કલમો અને ૬૦ ગુણવાળી કસોટી રચવામાં આવી.

**સોપાન-૪ પ્રારંભિક કસોટીની અજમાયશ અને કલમ પૃથક્કરણ.** પ્રયોજકે સિદ્ધિ કસોટીની રચના બાદ રાજકોટ શહેરની બે શાળાઓ એક કુમાર શાળા અને એક કન્યા શાળાના ૧૨૦ વિદ્યાર્થીઓને કસોટી આપી. તેની પ્રારંભિક અજમાયશ કરી. પ્રારંભિક અજમાયશના હેતુઓ આ પ્રમાણે હતા.

૧. કસોટીની નબળી અથવા ક્ષતિયુક્ત વિગત શોધવી.
૨. અત્યંત સહેલી કે અત્યંત અઘરી વિગત શોધવી.
૩. કસોટી પ્રશ્નોનું સરળતા મૂલ્ય નક્કી કરવું.
૪. કસોટી પ્રશ્નોનું તારવણી મૂલ્ય નક્કી કરવું.
૫. કસોટીના માળખાની અસરકારકતા તપાસવી.
૬. કસોટીની સમય મર્યાદાનો ક્યાસ કાઢવો.

કસોટીની પ્રારંભિક અજમાયશ માટે ઉપલા જૂથ અને નીચલા જૂથના ૩૦-૩૦ પાત્રો પસંદ કર્યા. આ માટે પ્રત્યેક કલમ માટે ઉપલા જૂથ અને નીચલા જૂથમાં સાચા ઉત્તર આપનારની સંખ્યા મેળવવામાં આવી અને તેના આધારે મળેલ સરળતા મૂલ્ય અને તારવણી મૂલ્યની વિગત સારણી પ.૩ માં દર્શાવેલ છે.

**સારણી પ.૩**  
**કસોટી કલમોનું સરળતા મૂલ્ય અને તારવણી મૂલ્ય**

કલમ નંબર	ઉપલા જૂથમાં સાચા ઉત્તર આપનારની સંખ્યા	નીચલા જૂથમાં સાચા ઉત્તર આપનારની સંખ્યા	સરળતા મૂલ્ય	તારવણી મૂલ્ય
૧	૨૫	૧૦	૫૮.૦૦	૦.૫૦
૨	૩૦	૧૫	૭૫.૦૦	૦.૫૦
૩	૨૮	૧૫	૭૧.૬૬	૦.૪૩
૪	૩૦	૧૪	૭૩.૩૩	૦.૫૩
૫	૨૪	૦૯	૫૫.૦૦	૦.૫૦
૬	૨૪	૧૦	૫૬.૬૬	૦.૪૬
૭	૨૬	૦૯	૫૮.૩૩	૦.૫૬
૮	૨૮	૧૩	૬૮.૩૩	૦.૫૦
૯	૩૦	૧૩	૭૧.૬૬	૦.૫૬
૧૦	૩૦	૧૬	૭૬.૦૦	૦.૪૬
૧૧	૨૯	૧૫	૭૩.૩૩	૦.૪૬
૧૨	૨૮	૧૮	૭૬.૦૦	૦.૩૩
૧૩	૨૯	૧૪	૭૧.૬૬	૦.૫૦
૧૪	૩૦	૦૯	૬૫.૦	૦.૭૦
૧૫	૩૦	૧૦	૬૬.૬૬	૦.૬૬
૧૬	૩૦	૧૧	૬૮.૩૩	૦.૬૩
૧૭	૨૯	૦૬	૫૮.૦૦	૦.૭૬
૧૮	૨૮	૧૬	૭૩.૩૩	૦.૪૦
૧૯	૩૦	૧૧	૬૮.૩૩	૦.૬૩
૨૦	૨૨	૦૬	૪૬.૬૬	૦.૫૩
૨૧	૩૦	૧૫	૭૫.૦૦	૦.૫૦
૨૨	૨૯	૧૫	૭૫.૦૦	૦.૫૦
૨૩	૨૯	૧૬	૭૫.૦૦	૦.૪૩
૨૪	૩૦	૧૪	૭૩.૩૩	૦.૫૩
૨૫	૨૮	૧૩	૬૮.૩૩	૦.૫૦
૨૬	૩૦	૧૮	૮૦.૦૦	૦.૪૦
૨૭	૩૦	૧૫	૭૫.૦૦	૦.૫૦
૨૮	૩૦	૧૫	૭૫.૦૦	૦.૫૦
૨૯	૨૮	૧૫	૭૧.૬૬	૦.૪૩
૩૦	૩૦	૧૩	૭૧.૬૬	૦.૫૬

સારણી પ.૩ ચાલુ.....

સારણી પ.૩ ચાલુ.....

કલમ નંબર	ઉપલા જૂથમાં સાચા ઉત્તર આપનારની સંખ્યા	નીચલા જૂથમાં સાચા ઉત્તર આપનારની સંખ્યા	સરળતા મૂલ્ય	તારવણી મૂલ્ય
૩૧	૩૦	૧૪	૭૩.૩૩	૦.૫૩
૩૨	૨૯	૧૬	૭૫.૦૦	૦.૪૩
૩૩	૩૦	૧૩	૭૧.૬૬	૦.૫૬
૩૪	૨૮	૧૦	૬૩.૩૩	૦.૭૦
૩૫	૩૦	૧૭	૭૮.૦૦	૦.૪૩
૩૬	૩૦	૧૪	૭૩.૩૩	૦.૫૩
૩૭	૨૯	૦૬	૫૮.૦૦	૦.૭૬
૩૮	૨૮	૧૮	૭૬.૬૬	૦.૩૩
૩૯	૩૦	૧૭	૭૮.૦૦	૦.૪૩
૪૦	૩૦	૧૧	૬૮.૩૩	૦.૬૩
૪૧	૨૨	૦૭	૪૮.૩૩	૦.૫૬
૪૨	૨૯	૧૬	૭૫.૦૦	૦.૪૩
૪૩	૨૯	૧૩	૭૦.૦૦	૦.૫૩
૪૪	૨૮	૧૩	૬૮.૩૩	૦.૫૦
૪૫	૨૯	૧૫	૭૩.૩૩	૦.૪૬
૪૬	૩૦	૧૫	૭૫.૦૦	૦.૫૦
૪૭	૩૦	૧૫	૭૫.૦૦	૦.૫૦
૪૮	૨૪	૦૯	૫૫.૦૦	૦.૫૦
૪૯	૨૪	૦૯	૫૫.૦૦	૦.૫૦
૫૦	૩૦	૧૪	૭૩.૩૩	૦.૫૩

કલમોની પસંદગી માટેના માપદંડ :

૧. સરળતા મૂલ્ય ૨૫ થી ૭૫
૨. તારવણી મૂલ્ય ૦.૨૦ થી ૦.૭૫

સારણી ૫.૩નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે કલમ નંબર ૧૦, ૧૨, ૨૬, ૩૫, ૩૮ અને ૩૯નું સરળતા મૂલ્ય ૭૫ કરતાં વધુ છે. તેમજ કલમ નંબર ૧૭ અને ૩૭ નું તારવણી મૂલ્ય ૦.૭૫ થી વધુ છે. તેથી આ આઠ કલમો ૧૦, ૧૨, ૨૬, ૩૫, ૩૮, ૩૯, ૧૭, અને ૩૭ રદ કરવામાં આવી છે. બાકીની ૪૨ કલમોનું પૃથક્કરણ કરતાં સરળતા મૂલ્ય ૨૫ થી ૭૫ અને તારવણી મૂલ્ય ૦.૨૦ થી ૦.૭૫ની વચ્ચે છે. તેથી આ ૪૨ કલમો વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી માટે સ્વીકાર્ય બને છે. આ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી માટે સમય મર્યાદા ૪૫ મિનીટની રાખવાનું નક્કી કરવામાં આવ્યું.

**સોપાન-૫ કસોટીના અંતિમ સ્વરૂપની રચના.** વિજ્ઞાન સિદ્ધિ કસોટી સંરચનાની દરેક પ્રક્રિયામાંથી પસાર થયા બાદ તેનું આખરી સ્વરૂપ તૈયાર કરવામાં આવ્યું હતું.

પ્રસ્તુત કસોટી કુલ ત્રણ એકમો આધારિત રચવામાં આવી હતી.

**એકમ-૧ પ્રાણીપેશીઓ.** આ એકમમાંથી ૧૪ પ્રશ્નો પૂછવામાં આવ્યા છે. આ ૧૪ પ્રશ્નોના આધારે કુલ ૧૮ કલમોના કુલ ગુણ ૨૧ રાખવામાં આવ્યા છે.

**એકમ-૨ વનસ્પતિ વર્ગીકરણ.** આ એકમમાંથી ૧૨ પ્રશ્નો પૂછવામાં આવ્યા છે. તેમાંથી ૧૨ કલમોના કુલ ગુણ ૧૪ રાખવામાં આવ્યા છે.

**એકમ-૩ પ્રાણી વર્ગીકરણ.** આ એકમમાંથી ૧૨ પ્રશ્નો પૂછવામાં આવ્યા છે. તેમાંથી ૧૨ કલમોના કુલ ગુણ ૧૫ રાખવામાં આવ્યા છે. પ્રસ્તુત કસોટીમાં આ પ્રમાણે કુલ પાંચ પ્રશ્નો પૂછવામાં આવ્યા છે.

પ્રશ્ન-૧ કૌંસમાંથી યોગ્ય શબ્દ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો. આ માટે કુલ ૧૫ ખાલી જગ્યા આપવામાં આવી છે. દરેકનો એક ગુણ છે.

પ્રશ્ન-૨ નીચેના વિધાનો ખરાં છે કે ખોટાં તે વિધાનની બાજુમાં આપેલાં ખાનામાં '✓' કે 'X' ની નિશાની કરી દર્શાવો. જો વિધાન ખોટું હોય તો રેખાંકિત શબ્દ બદલી ખોટા વિધાનની નીચે સાચું વિધાન લખો. તેના કુલ ૮ ગુણ છે.

પ્રશ્ન-૩ નીચેના દરેક પ્રશ્નના એક-બે વાક્યમાં જવાબ આપો. આ શીર્ષક નીચે કુલ ૮ પ્રશ્નો પૂછવામાં આવેલ છે. તેના કુલ ૧૬ ગુણ છે.

પ્રશ્ન-૪ નીચે આપેલ વિભાગ-અ માંની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓને વિભાગ-બ માં આપેલ સમુદાય સાથે યોગ્ય રીતે જોડો. આ માટે કુલ ૬ જોડકાં પૂછવામાં આવ્યાં છે. દરેકનો એક ગુણ છે.

પ્રશ્ન-૫ નીચે આપેલ ચેતાકોષની રચનામાં નામ નિર્દેશન કરો. આ શીર્ષક નીચે કુલ પાંચ નામો પૂછેલા છે. દરેકનો એક ગુણ છે.

સમગ્ર વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીના દરેક પ્રશ્નોના જવાબ આપવા માટે અલગ ઉત્તરપત્રો ન આપતાં જવાબ માટે પૂરતી જગ્યા કસોટીમાં જ આપવામાં આવેલી છે.

આમ, કસોટીની કુલ કલમો ૪૨ છે. જેના ગુણ ૫૦ રાખવામાં આવ્યા છે. આ અંતિમ કસોટી પરિશિષ્ટ-૯ માં દર્શાવેલ છે. અને તેની ગુણાંકન યાવી પરિશિષ્ટ-૧૦ માં રજૂ કરેલ છે. આ કસોટીની બ્લ્યુ પ્રિન્ટ સારણી પ.૪ માં આપવામાં આવેલ છે.

**સારણી પ.૪**  
**વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીનું પૂર્વ આયોજન**

ક્રમ	હેતુ	પ્રશ્ન ક્રમ	એકમ-૧ પ્રાણીપેશીઓ	એકમ-૨ વનસ્પતિ વર્ગીકરણ	એકમ-૩ પ્રાણી વર્ગીકરણ	કુલ કલમોની સંખ્યા	કુલ ગુણ
૧	જ્ઞાન	૧	૧, ૨, ૩, ૪, ૫, ૬	૭, ૮, ૯, ૧૦, ૧૧	૧૨, ૧૩, ૧૪, ૧૫	૧૫	૧૫
		૨	—	—	—	—	—
		૩	૧, ૨, ૩	૪	૬, ૭	૦૬	૧૨
		૪	—	—	—	—	—
		૫	—	—	—	—	—
૨	સમજ	૧	—	—	—	—	—
		૨	૧, ૨, ૩, ૪	૫, ૬	૭, ૮	૦૮	૦૮
		૩	—	૫	૮	૦૨	૦૪
		૪	—	૧, ૨, ૩	૪, ૫, ૬	૦૬	૦૬
		૫	—	—	—	—	—
૩	કૌશલ્ય	૧	—	—	—	—	—
		૨	—	—	—	—	—
		૩	—	—	—	—	—
		૪	—	—	—	—	—
		૫	૧, ૨, ૩, ૪, ૫	—	—	—	૦૫
<b>કુલ</b>			<b>૧૮</b>	<b>૧૨</b>	<b>૧૨</b>	<b>૪૨</b>	<b>૫૦</b>

સારણી પ.૪ પરથી જોઈ શકાય છે કે સિદ્ધિ કસોટીનું ચાર હેતુઓ આધારિત પૂર્વ આયોજન કરવામાં આવ્યું હતું. જ્ઞાન, સમજ અને કૌશલ્ય માટે ૨૧, ૧૬ અને ૦૫ કલમો મળીને કુલ ૪૨ કલમો પસંદ કરવામાં આવી હતી. આ કલમોના પ્રશ્ન ક્રમ ઉપરોક્ત સારણી પરથી જોઈ શકાય છે.

**સોપાન-૬ અંતિમ કસોટીની અજમાયશ.** પ્રયોજકે કસોટીની પ્રથમ અજમાયશ બાદ કલમ પૃથકકરણ કરી અંતિમ સ્વરૂપની કસોટી માટે કલમો પસંદ કરી પાઠ્ય ક્રમના ક્રમમાં ગોઠવી કસોટીની સંરચના કરી હતી.

કસોટીના પ્રમાણીકરણ માટે પ્રયોજકે રાજકોટ શહેરની ત્રણ શાળાઓ પસંદ કરી હતી. જે પ્રસ્તુત સંશોધનનું વ્યાપવિશ્વ હતું. વ્યાપવિશ્વના પાત્રોમાંથી ૪૦૦ પાત્રોને યાદચ્છિક નમૂના પસંદગીની પદ્ધતિથી પસંદ કરવામાં આવ્યા હતા. આમ, અંતિમ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીની સિદ્ધિ કસોટી ત્રણ શાળાના ૪૦૦ પાત્રોને આપવામાં આવી હતી. વ્યાપવિશ્વમાંથી પસંદ થયેલ નમૂનાની પસંદિત શાળાની વિગત સારણી પ.પમાં દર્શાવવામાં આવી છે.

**સારણી પ.પ**  
**નમૂનાની પસંદિત શાળાની વિગત**

ક્રમ	શાળાનું નામ	કુમાર	કન્યા	કુલ
૧	માસૂમ વિદ્યાલય	૧૦૦	—	૧૦૦
૨	શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યાલય	૧૩૦	—	૧૩૦
૩	શ્રી કોટક કન્યા વિનય મંદિર	—	૧૭૦	૧૭૦
	<b>કુલ</b>	<b>૨૩૦</b>	<b>૧૭૦</b>	<b>૪૦૦</b>

સારણી પ.પ માં દર્શાવ્યા મુજબ ત્રણ શાળાઓના પાત્રો ૧૦૦, ૧૩૦ અને ૧૭૦ મળીને કુલ ૪૦૦ પાત્રો હતાં. જેમાં કન્યાઓની કુલ સંખ્યા ૧૭૦ હતી અને કુમારોની કુલ સંખ્યા ૨૩૦ હતી.

પ્રયોજકે તૈયાર કરેલ અંતિમ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટીમાં ૪૨ કલમો હતી. કસોટીમાં જ વિદ્યાર્થીઓએ ઉત્તર આપવાના હતા. કસોટી પાત્રોને આપવા માટે જે તે શાળાના આચાર્યશ્રીની મંજૂરી લીધી હતી. કસોટીના પ્રમાણીકરણ માટે પસંદ થયેલ ૪૦૦ પાત્રોને કસોટી આપી દરેક પાત્રોના ઉત્તરપત્રોનું ગુણાંકન કરવામાં આવ્યું હતું. ગુણાંકન યાવી પરિશિષ્ટ-૧૦ માં રજૂ કરેલ છે.

**સોપાન-૭ કસોટીની તકનીકી બાબતો.** કસોટી રચનાનો અંતિમ અને સૌથી અગત્યનો તબક્કો એ કસોટીની વિશ્વસનિયતા અને પ્રમાણભૂતતા નક્કી કરવાનો છે.

**૧. કસોટી વિશ્વસનિયતા.** કસોટી એક જ નમૂનાના પાત્રો પર એક કરતાં વધુ વાર આપવામાં આવે અને સમાન પરિણામ પ્રાપ્ત થાય તેને કસોટીની વિશ્વસનિયતા કહેવાય.

**ક્યુડર-રિચાર્ડસન સૂત્ર પદ્ધતિથી કસોટીની વિશ્વસનિયતા.** પ્રયોજકે ક્યુડર-રિચાર્ડસન પદ્ધતિથી વિશ્વસનિયતા નીચેના સૂત્રની મદદથી શોધી હતી.

$$\text{વિશ્વસનિયતા} = \frac{K}{K-1} \cdot \frac{[1 - m(K-m)]}{KS}$$

K = કલમોની સંખ્યા

m = સમગ્ર નમૂનાની સરાસરી

S = સમગ્ર નમૂનાનું પ્રમાણવિચલન

પ્રસ્તુત કસોટીની વિશ્વસનિયતા ૦.૮૭ જોવા મળી હતી. જે ઊંચી કહેવાય.

**અર્ધવિચ્છેદન પદ્ધતિથી કસોટીની વિશ્વસનિયતા.** આ પદ્ધતિથી વિશ્વસનિયતા શોધવા માટે પ્રયોજકે ૬૦ પાત્રોના ઉત્તરપત્રોમાંથી એકી કલમો અને બેકી કલમો પ્રત્યેકના ગુણભાર નક્કી કરવામાં આવ્યા હતા. આમ, કસોટીના બે અડધિયા વચ્ચેનો સહસંબંધ શોધવામાં આવ્યો હતો. જે ૦.૮૫ મળ્યો હતો. આ સહસંબંધ ખૂબ જ સારો નોંધપાત્ર સંબંધ કહેવાય.

૨. **કસોટીની પ્રમાણભૂતતા.** કસોટી જે હેતુને ધ્યાનમાં રાખીને તૈયાર કરવામાં આવી છે, તે હેતુને કેટલે અંશે ન્યાય આપી શકે છે તે કસોટીની પ્રમાણભૂતતા દ્વારા જાણી શકાય.

**વિષયવસ્તુ પ્રમાણભૂતતા.** પાઠ્યક્રમની વિષયવસ્તુ અને હેતુની દૃષ્ટિએ કસોટીનું પૃથક્કરણ આધારભૂત હોય તો તેને વિષયવસ્તુ પ્રમાણભૂતતા કહેવામાં આવે છે. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયના એકમોમાંથી પસંદિત એકમોના વિષયવસ્તુને વર્તન પરિવર્તનના હેતુઓના સંદર્ભમાં આવરી લીધેલ. તે પ્રમાણે હેતુઓ જ્ઞાન, સમજ, ઉપયોજન અને કૌશલ્યને ધ્યાનમાં રાખીને અનાત્મલક્ષી કસોટી પ્રશ્નોની રચના કરવામાં આવેલી. આ રીતે રચેલી વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ સિદ્ધિ કસોટીમાં જુદા જુદા વિષય નિષ્ણાંતોના અભિપ્રાયો મેળવી જરૂરી ફેરફારો કરેલા. ઉપરાંત સિદ્ધિ કસોટીની બ્લ્યૂ પ્રિન્ટ બનાવેલી. વિષયવસ્તુના ગુણભાર અને હેતુ પ્રમાણે ગુણભારને ધ્યાનમાં રાખીને કસોટી રચના કરવામાં આવેલી. આમ, વિષયવસ્તુ પ્રમાણભૂતતા જાળવી હતી.

**માનદંડ પ્રમાણભૂતતા.** વિદ્યાર્થીએ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયમાં સત્રાંત પરીક્ષામાં મેળવેલ ગુણની સાથે કસોટીમાં મેળવેલ પ્રાપ્તાંકો કેવો સહસંબંધ ધરાવે છે તે તપાસવા માટે શ્રી માસૂમ વિદ્યાલય, રાજકોટના ધોરણના નવના વર્ગના વિદ્યાર્થીઓએ સત્રાંત પરીક્ષામાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયમાં મેળવેલ ગુણના આધારે પિયર્સનની પરિબળ ગુણાકાર પદ્ધતિથી સહસંબંધ શોધવામાં આવ્યો હતો. જે ૦.૮૬ મળ્યો હતો. આ ખૂબજ સારો સહસંબંધ ગણાય. તેથી કસોટી યથાર્થ છે તેમ કહેવાય.

## ૫.૨ સિદ્ધિ કસોટી પરના પ્રાપ્તાંકોની લાક્ષણિકતાઓ

સમગ્ર કસોટીનું આંકડાશાસ્ત્રીય મૂલ્ય સારણી ૫.૬માં દર્શાવેલ છે.

**સારણી પ. ૬**  
**સમગ્ર કસોટીનું આંકડાકીય મૂલ્ય**

ક્રમ	વિગત	આંકડાકીય મૂલ્ય
૧	સંખ્યા	૪૦૦
૨	લઘુત્તમ પ્રાપ્તાંક	૦૮
૩	મહત્તમ પ્રાપ્તાંક	૫૦
૪	સરાસરી	૨૭.૩૩
૫	મધ્યસ્થ	૨૮
૬	બહુલક	૩૧
૭	પ્રમાણવિચલન	૧૦.૦૭૫
૮	પાદસ્થ-૧	૨૧
૯	પાદસ્થ-૩	૩૫
૧૦	શતાંશસ્થ-૧૦	૧૨
૧૧	શતાંશસ્થ-૯૦	૪૦
૧૨	વિરૂપતા	-૦.૧૯૯
૧૩	કક્ષુદતા	૦.૮૦૫

સારણી પ. ૬ પરથી અવલોકન કરતા જણાય છે કે પાત્રોની કુલ સંખ્યા ૪૦૦ છે. લઘુત્તમ પ્રાપ્તાંક ૦૮ અને મહત્તમ પ્રાપ્તાંક ૫૦ છે. સરાસરી ૨૭.૩૩, પ્રમાણવિચલન ૧૦.૦૭૫, વિરૂપતા -૦.૧૯૯ અને કક્ષુદતા ૦.૮૦૫ છે.

હવે પછીના પ્રકરણમાં પ્રયોગ દ્વારા મળેલ માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન કરવામાં આવેલ છે.



## પ્રકરણ – ૬

### માહિતીની રજૂઆત, પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન

#### ૬.૦ પ્રાસ્તાવિક

કોઈપણ સંશોધન કાર્યમાં તેના નક્કી કરેલા હેતુઓ પરિપૂર્ણ થાય છે કે કેમ તે જાણવા માટે પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન કરવું જરૂરી છે. અર્થઘટન દ્વારા સંશોધનમાં નક્કર તારણો મેળવી શકાય છે.

પ્રસ્તુત સંશોધન એ પ્રાયોગિક સંશોધન છે. પ્રયોગની શરૂઆતમાં અભ્યાસના હેતુઓને અનુરૂપ ઉત્કલ્પનાઓની રચના કરી હતી. આ ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કરવા માટે પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ કરી અર્થઘટન કરવામાં આવ્યું હતું જે અત્રે રજૂ કરેલ છે.

#### ૬.૧ માહિતીની રજૂઆત

પ્રસ્તુત અભ્યાસ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની સિદ્ધિ પર જુદી-જુદી પદ્ધતિઓની અસરકારકતા ચકાસવાનો હતો. આ માટે પ્રયોગ-૧ કુમારો પર અને પ્રયોગ-૨ કન્યાઓ પર હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો. તેના માટે રાજકોટ શહેરની બે શાળાઓ પસંદ કરવામાં આવી હતી. આ શાળાઓ અનુક્રમે શ્રી માસૂમ વિદ્યાલય અને શ્રી પંચશીલ વિદ્યાલય હતી. બંને પ્રયોગમાં ચાર જૂથો પાડવામાં આવ્યાં હતાં. દરેક જૂથને અલગ-અલગ રીતે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય કરાવેલ. પ્રયોગના અંતે પ્રમાણભૂત સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા દરેક જૂથના વિદ્યાર્થીઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયમાં સિદ્ધિ ચકાસેલ હતી. જેના આધારે મળેલાં વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ કસોટી પરના પ્રાપ્તિઓ પરિશિષ્ટ-૧૧ માં દર્શાવેલ છે.

મળેલ માહિતીનું પૃથક્કરણ કરવા માટે અનેક અંકશાસ્ત્રીય પ્રયુક્તિઓ પ્રાપ્ય છે. પરંતુ માહિતીનું સ્વરૂપ અને પ્રકારને અનુરૂપ યોગ્ય પ્રયુક્તિ પસંદ કરવામાં આવે છે.

જુદી-જુદી પદ્ધતિઓની અસરકારકતા ચકાસવા માટે એફ-મૂલ્ય અને ટી-મૂલ્ય શોધી સાર્થકતા ચકાસેલ હતી.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં ઉપયોગમાં લેવાયેલા વિવિધ ઉપકરણો પર પ્રાપ્ત માહિતી અંતરાલ માપન કક્ષામાં હતી.

## ૬.૨ માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન

પ્રયોજકે રચેલા હેતુઓને અનુરૂપ મેળવેલ માહિતીનું પૃથક્કરણ ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણીના સ્વરૂપમાં અને ક્રમશઃ નીચે પ્રમાણે રજૂ કરેલ છે.

૬.૨.૧ પ્રયોગ દરમ્યાન કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય.

**સારણી ૬.૧**  
**CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ**  
**પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય**

જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્રમાણવિચલન	t-મૂલ્ય
પ્રાયોગિક (CAI)	૨૫	૩૩.૭૬	૩.૫૬૨	૧૧.૩૫૯**
નિયંત્રિત (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ)	૨૫	૧૯.૦૪	૫.૪૧૨	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

૬.૨.૧.૧ CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્યની ગણતરી સારણી ૬.૧ માં રજૂ કરેલ છે.

સારણી ૬.૧ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે, પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક જૂથ (CAI) ના ૨૫ કુમારોની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૩૩.૭૬ અને પ્રમાણવિચલન ૩.૫૬૨ હતાં જ્યારે નિયંત્રિત જૂથ (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ) ના ૨૫ કુમારોની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૯.૦૪ અને પ્રમાણવિચલન ૫.૪૧૨ હતા. સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના તફાવતોનું ટી-મૂલ્ય ૧૧.૩૫૯ હતું. જે ૨.૫૮ કરતાં વધુ હતું. આમ, ટી-મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું.

આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧ "પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં નિયંત્રિત જૂથના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. એટલે કે પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથનાં સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જે પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં હતો. આથી કહી શકાય કે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિમાંથી કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ અસરકારક હતો.

૬.૨.૧.૨ વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્યની ગણતરી સારણી ૬.૨ માં રજૂ કરેલ છે.

સારણી ૬.૨  
વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય

જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્રમાણવિચલન	t-મૂલ્ય
પ્રાયોગિક (વર્કકાર્ડ)	૨૫	૨૯.૬૮	૪.૬૭૦	૭.૪૪**
નિયંત્રિત (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ)	૨૫	૧૯.૦૪	૫.૪૧૨	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૨ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે, પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક જૂથ (વર્કકાર્ડ) ના ૨૫ કુમારોની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૨૯.૬૮ અને પ્રમાણવિચલન ૪.૬૭૦ હતાં જ્યારે નિયંત્રિત જૂથ (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ) ના ૨૫ કુમારોની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૯.૦૪ અને પ્રમાણવિચલન ૫.૪૧૨ હતા. સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના તફાવતોનું ટી-મૂલ્ય ૭.૪૪ હતું. જે ૨.૫૮ કરતાં વધુ હતું. આમ, ટી-મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું.

આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૨ "પ્રયોગને અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં નિયંત્રિત જૂથના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. એટલે કે પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથનાં સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જે પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં હતો. આથી કહી શકાય કે વર્કકાર્ડ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિમાંથી વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ અસરકારક હતી.

૬.૨.૧.૩ જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્યની ગણતરી સારણી ૬.૩ માં રજૂ કરેલ છે.

સારણી ૬.૩  
જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારોની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય

જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્રમાણવિચલન	t-મૂલ્ય
પ્રાયોગિક (જૂથ અધ્યાપન)	૨૫	૨૭.૩૨	૮.૦૧૯	૪.૨૭૯**
નિયંત્રિત (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ)	૨૫	૧૯.૦૪	૫.૪૧૨	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૩ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે, પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક જૂથ (જૂથ અધ્યાપન) ના ૨૫ કુમારોની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૨૭.૩૨ અને પ્રમાણવિચલન ૮.૦૧૯ હતાં જ્યારે નિયંત્રિત જૂથ (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ) ના ૨૫ કુમારોની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૯.૦૪ અને પ્રમાણવિચલન ૫.૪૧૨ હતા. સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના તફાવતોનું ટી-મૂલ્ય ૪.૨૭૯ હતું. જે ૨.૫૮ કરતાં વધુ હતું. આમ, ટી-મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું.

આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૩ "પ્રયોગને અંતે જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં નિયંત્રિત જૂથના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. એટલે કે પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથનાં સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જે પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં હતો. આથી કહી શકાય કે જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિમાંથી જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ અસરકારક હતી.

૬.૨.૧.૪ કુમારોના સંદર્ભમાં અધ્યાપન પદ્ધતિઓ પ્રત્યેના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ

સારણી ૬.૪

કુમારોના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ

ક્રમ	ચલનો ઉદ્ભવ	df	વર્ગોના સરવાળા SS	વિચરણ	F
૧	પદ્ધતિઓ SSMS	૨	૫૩૦.૭૪૭	૨૬૫.૩૭૩	૮.૦૫૭**
૨	જૂથ અંતર્ગત SSWg	૭૨	૨૩૭૧.૪૪૦	૩૨.૮૩૭	
૩	કુલ SST	૭૪	૨૯૦૨.૧૮૭	—	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૪ સૂચવે છે કે જુદી-જુદી પદ્ધતિઓ SSMS માટે  $df = K - ૧ = ૩ - ૧ = ૨$  જ્યાં  $K =$  જૂથની સંખ્યા તથા જૂથ અંતર્ગત SSWg માટે  $df = N - K = ૭૫ - ૩ = ૭૨$  થાય. કુલ વર્ગોનો સરવાળો  $SS_T = ૨૯૦૨.૧૮૭$  તેના માટેનું  $df = ૭૪$  થાય છે. સરાસરીઓ વચ્ચેનો વર્ગોનો સરવાળો  $SSMS = ૫૩૦.૭૪૭$  થયો. તેથી અંતર્ગત જૂથનો સરવાળો  $SSWg = SS_T - SSMS = ૨૩૭૧.૪૪૦$  થાય. જુદી-જુદી પદ્ધતિઓ વચ્ચેનું વિચરણ ૨૬૫.૩૭૩ તથા જૂથ અંતર્ગત વિચરણ ૩૨.૮૩૭ છે તેમજ F ગુણોત્તરનું મૂલ્ય ૮.૦૫૭ છે.

સારણી ૬.૪ પરથી કહી શકાય કે F ગુણોત્તરનું મૂલ્ય ૮.૦૫૭ છે. જે ૪.૮૮ કરતાં વધુ હોવાથી ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૪ "પ્રયોગનાં અંતે CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના અમલીકરણ બાદના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરના કુમારોના શૈક્ષણિક પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" એટલે કે ત્રણેય પદ્ધતિઓની સરાસરીઓ વચ્ચેનો તફાવત સાર્થક છે. ત્યાર બાદ કઈ કઈ પદ્ધતિઓની સરાસરીઓ વચ્ચે સાર્થક તફાવત છે તે જાણવા માટે ટી-ગુણોત્તર વડે ચકાસણી જરૂરી હતી. આ માટે સરાસરીના તફાવતની પ્રમાણભૂલ શોધવા માટે નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

$$S_{ED} = S_{DW} \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}$$

$$\begin{aligned} S_{DW} &= \sqrt{V_{Wg}} \\ &= \sqrt{૩૨.૮૩૭} \\ &= ૫.૭૪ \end{aligned}$$

અહીં,

$$S_{ED} = ૫.૭૪ \sqrt{\frac{૧}{૨૫} + \frac{૧}{૨૫}}$$

$$S_{ED} = (૫.૭૪) (૦.૨૮૩)$$

$$S_{ED} = ૧.૬૨$$

જ્યાં

$S_{ED}$  = સરાસરીના તફાવતની પ્રમાણભૂલ

$S_{DW}$  = અંતર્ગત જૂથ પ્રમાણવિચલન

$N_1, N_2$  = બંને જૂથના નિદર્શની સંખ્યા

૬.૨.૧.૫ કુમારોના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત. પદ્ધતિઓ પ્રમાણે કુમારોના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકને આધારે અલગ-અલગ પદ્ધતિઓના મધ્યકનો તફાવત શોધવામાં આવ્યો. જેની રજૂઆત સારણી ૬.૫ માં દર્શાવવામાં આવેલી છે.

**સારણી ૬.૫**  
**કુમારોના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ,**  
**વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત**

પદ્ધતિ	CAI કાર્યક્રમ	વર્કકાર્ડ	જૂથ અધ્યાપન
વર્કકાર્ડ	૨.૫૨	—	—
જૂથ અધ્યાપન	૩.૯૮*	૧.૪૬	—

\*૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક

અંતર્ગત જૂથ માટે  $df = ૭૨$  છે. સારણી-C માં  $df = ૭૨$  માટે

$$૦.૦૫ = ૨.૦૦ \times S_{ED} = ૩.૨૪$$

$$૦.૦૧ = ૨.૬૫ \times S_{ED} = ૪.૨૯$$

આમ ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક થવા માટે મધ્યકનો તફાવત ૩.૨૪ તથા ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક થવા માટે મધ્યકનો તફાવત ૪.૨૯ હોવો આવશ્યક છે.

સારણી ૬.૫ પરથી કહી શકાય કે કુમારોના CAI કાર્યક્રમ અને વર્કકાર્ડના મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત ૨.૫૨ છે. જે ૩.૨૪ કરતાં ઓછો હોવાથી કહી શકાય કે બંને મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત સાર્થક નથી. આથી કહી શકાય કે શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૫ "પ્રયોગનાં અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો સ્વીકાર થયો હતો. અર્થાત કુમારો પર CAI કાર્યક્રમ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યયન કરવામાં સિદ્ધિ વચ્ચે તફાવત ન જણાયો.

સારણી ૬.૫ પરથી કહી શકાય કે કુમારોના CAI કાર્યક્રમ અને જૂથ અધ્યાપનના મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત ૩.૯૮ છે. જે ૩.૨૪ કરતાં વધુ હોવાથી ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૬ "પ્રયોગનાં અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. અર્થાત કુમારો પર જૂથ અધ્યાપન કરતાં CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન કરવામાં વધારે સિદ્ધિ પ્રાપ્ત થઈ હતી.

સારણી ૬.૫ પરથી કહી શકાય કે કુમારોના વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત ૧.૪૬ છે. જે ૩.૨૪ કરતાં ઓછો હોવાથી કહી શકાય કે બંને મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત સાર્થક નથી. આથી કહી શકાય કે શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૭ "પ્રયોગનાં અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો સ્વીકાર થયો હતો. અર્થાત કુમારો પર વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન કરવામાં સિદ્ધિ વચ્ચે તફાવત ન જણાયો.

**૬.૨.૨ પ્રયોગ દરમ્યાન કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય**

૬.૨.૨.૧ CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્યની ગણતરી સારણી ૬.૬ માં રજૂ કરેલ છે.

**સારણી ૬.૬**  
**CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય**

જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્રમાણવિચલન	t-મૂલ્ય
પ્રાયોગિક (CAI)	૨૫	૩૫.૪૮	૨.૪૫	૧૪.૦૧૨**
નિયંત્રિત (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ)	૨૫	૧૮.૮૦	૫.૪૨૪	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૬ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે, પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક જૂથ (CAI) ની ૨૫ કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૩૫.૪૮ અને પ્રમાણવિચલન ૨.૪૫ હતાં જ્યારે નિયંત્રિત જૂથ (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ) ની ૨૫ કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૮.૮૦ અને પ્રમાણવિચલન ૫.૪૨૪ હતા. સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના તફાવતોનું ટી-મૂલ્ય ૧૪.૦૧૨ હતું. જે ૨.૫૮ કરતાં વધુ હતું. આમ, ટી-મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું.

આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૮ "પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૧ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતી નિયંત્રિત જૂથની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો

હતો. એટલે કે પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથનાં સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જે પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં હતો. આથી કહી શકાય કે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિમાંથી કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ અસરકારક હતો.

૬.૨.૨ વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્યની ગણતરી સારણી ૬.૭ માં રજૂ કરેલ છે.

**સારણી ૬.૭**  
**વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય**

જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્રમાણવિચલન	t-મૂલ્ય
પ્રાયોગિક (વર્કકાર્ડ)	૨૫	૩૦.૯૨	૭.૦૧૧	૬.૮૩૬**
નિયંત્રિત (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ)	૨૫	૧૮.૮૦	૫.૪૨૪	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૭ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે, પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક જૂથ (વર્કકાર્ડ) ની ૨૫ કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૩૦.૯૨ અને પ્રમાણવિચલન ૭.૦૧૧ હતાં જ્યારે નિયંત્રિત જૂથ (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ) ની ૨૫ કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૮.૮૦ અને પ્રમાણવિચલન ૫.૪૨૪ હતા. સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના તફાવતોનું ટી-મૂલ્ય ૬.૮૩૬ હતું. જે ૨.૫૮ કરતાં વધુ હતું. આમ, ટી-મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું.

આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૯ "પ્રયોગને અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૨ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતી નિયંત્રિત જૂથની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. એટલે કે પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથનાં સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જે પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં હતો. આથી કહી શકાય કે વર્કકાર્ડ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિમાંથી વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ અસરકારક હતી.



૬.૨.૨.૩ જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્યની ગણતરી સારણી ૬.૮ માં રજૂ કરેલ છે.

**સારણી ૬.૮**  
**જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ**  
**પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય**

જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્રમાણવિચલન	t-મૂલ્ય
પ્રાયોગિક (જૂથ અધ્યાપન)	૨૫	૨૪.૬૦	૭.૮૨૧	૩.૦૪૭**
નિયંત્રિત (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ)	૨૫	૧૮.૮૦	૫.૪૨૪	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૮ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે, પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક જૂથ (જૂથ અધ્યાપન)ની ૨૫ કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૨૪.૬૦ અને પ્રમાણવિચલન ૭.૮૨૧ હતાં જ્યારે નિયંત્રિત જૂથ (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ) ની ૨૫ કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૮.૮૦ અને પ્રમાણવિચલન ૫.૪૨૪ હતા. સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના તફાવતોનું ટી-મૂલ્ય ૩.૦૪૭ હતું. જે ૨.૫૮ કરતાં વધુ હતું. આમ, ટી-મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું.

આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૦ "પ્રયોગને અંતે જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૩ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતી નિયંત્રિત જૂથની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. એટલે કે પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથનાં સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જે પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં હતો. આથી કહી શકાય કે જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિમાંથી જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ અસરકારક હતી.

## ૬.૨.૪ કન્યાઓના સંદર્ભમાં અધ્યાપન પદ્ધતિઓ પ્રત્યેના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ

## સારણી ૬.૯

## કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ

ક્રમ	ચલનો ઉદ્ભવ	df	વર્ગોના સરવાળા SS	વિચરણ	F
૧	પદ્ધતિઓ SSMs	૨	૧૪૯૨.૫૮૭	૭૪૬.૨૯૩	૧૯.૨૪૫**
૨	જૂથ અંતર્ગત SSWg	૭૨	૨૭૯૨.૦૮૦	૩૮.૭૭૯	
૩	કુલ SST	૭૪	૪૨૮૪.૬૬૭		

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૯ સૂચવે છે કે જુદી-જુદી પદ્ધતિઓ SSMs માટે  $df = K - 1 = 3 - 1 = 2$  જ્યાં  $K =$  જૂથની સંખ્યા તથા જૂથ અંતર્ગત SSWg માટે  $df = N - K = 74 - 3 = 72$  થાય. કુલ વર્ગોનો સરવાળો  $SS_T = 4284.667$  તેના માટેનું  $df = 74$  થાય છે. સરાસરીઓ વચ્ચેનો વર્ગોનો સરવાળો  $SSMs = 1492.587$  થયો. તેથી અંતર્ગત જૂથનો સરવાળો  $SSWg = SS_T - SSMs = 2792.080$  થાય. જુદી-જુદી પદ્ધતિઓ વચ્ચેનું વિચરણ ૭૪૬.૨૯૩ તથા જૂથ અંતર્ગત વિચરણ ૩૮.૭૭૯ છે તેમજ F ગુણોત્તરનું મૂલ્ય ૧૯.૨૪૫ છે.

સારણી ૬.૯ પરથી કહી શકાય કે F ગુણોત્તરનું મૂલ્ય ૧૯.૨૪૫ છે. જે ૪.૮૮ કરતાં વધુ હોવાથી ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૧ "પ્રયોગના અંતે CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના અમલીકરણ બાદના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરના કન્યાઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" એટલે કે ત્રણેય પદ્ધતિઓની સરાસરીઓ વચ્ચેનો તફાવત સાર્થક છે. ત્યાર બાદ કઈ કઈ પદ્ધતિઓની સરાસરીઓ વચ્ચે સાર્થક તફાવત છે તે જાણવા માટે ટી-ગુણોત્તર વડે ચકાસણી જરૂરી હતી. આ માટે સરાસરીના તફાવતની પ્રમાણભૂલ શોધવા માટે નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

$$S_{ED} = S_{DW} \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}$$

$$\begin{aligned} S_{DW} &= \sqrt{V_{Wg}} \\ &= \sqrt{38.779} \\ &= 6.23 \end{aligned}$$

અહીં,

$$S_{ED} = 6.23 \sqrt{\frac{1}{24} + \frac{1}{24}}$$

$$S_{ED} = (6.23) (0.283)$$

$$S_{ED} = 1.76$$

જ્યાં

 $S_{ED}$  = સરાસરીના તફાવતની પ્રમાણભૂલ $S_{DW}$  = અંતર્ગત જૂથ પ્રમાણવિચલન $N_1, N_2$  = બંને જૂથના નિદર્શની સંખ્યા

૬.૨.૨.૫ કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત. પદ્ધતિઓ પ્રમાણે કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકને આધારે અલગ-અલગ પદ્ધતિઓના મધ્યકનો તફાવત શોધવામાં આવ્યો. જેની રજૂઆત સારણી ૬.૧૦ માં દર્શાવવામાં આવેલી છે.

**સારણી ૬.૧૦**  
**કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ,**  
**વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત**

પદ્ધતિ	CAI કાર્યક્રમ	વર્કકાર્ડ	જૂથ અધ્યાપન
વર્કકાર્ડ	૨.૫૯	—	—
જૂથ અધ્યાપન	૬.૧૮**	૩.૫૯*	—

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

\*૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક

અંતર્ગત જૂથ માટે  $df = ૭૨$  છે. સારણી-C માં  $df = ૭૨$  માટે

$$૦.૦૫ = ૨.૦૦ \times S_{ED} = ૩.૫૨$$

$$૦.૦૧ = ૨.૬૫ \times S_{ED} = ૪.૬૬$$

આમ ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક થવા માટે મધ્યકનો તફાવત ૩.૫૨ તથા ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક થવા માટે મધ્યકનો તફાવત ૪.૬૬ હોવો આવશ્યક છે.

સારણી ૬.૧૦ પરથી કહી શકાય કે કન્યાઓના CAI કાર્યક્રમ અને વર્કકાર્ડના મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત ૨.૫૯ છે. જે ૩.૫૨ કરતાં ઓછો હોવાથી કહી શકાય કે બંને મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત સાર્થક નથી. આથી કહી શકાય કે શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૨ "પ્રયોગનાં અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૧ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૨ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો સ્વીકાર થયો હતો. અર્થાત કન્યાઓ પર CAI કાર્યક્રમ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યયન કરવામાં સિદ્ધિ વચ્ચે તફાવત ન જણાયો.

સારણી ૬.૧૦ પરથી કહી શકાય કે કન્યાઓના CAI કાર્યક્રમ અને જૂથ અધ્યાપનના મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત ૬.૧૮ છે. જે ૪.૬૬ કરતાં વધુ હોવાથી ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૩ "પ્રયોગનાં અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૧ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૩ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. અર્થાત કન્યાઓ પર જૂથ અધ્યાપન કરતાં CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન કરવામાં વધારે સિદ્ધિ પ્રાપ્ત થઈ હતી.

સારણી ૬.૧૦ પરથી કહી શકાય કે કન્યાઓના વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત ૩.૫૯ છે. જે ૩.૫૨ કરતાં વધુ હોવાથી ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી કહી શકાય કે શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૪ "પ્રયોગનાં અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૨ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૩ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. અર્થાત કન્યાઓ પર જૂથ અધ્યાપન કરતાં વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યયન કરવામાં વધારે સિદ્ધિ પ્રાપ્ત થઈ હતી.

**૬.૨.૩ પ્રયોગ દરમ્યાન કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય**

૬.૨.૩.૧ CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્યની ગણતરી સારણી ૬.૧૧ માં રજૂ કરેલ છે.

#### સારણી ૬.૧૧

**CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય**

જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્રમાણવિચલન	t-મૂલ્ય
પ્રાયોગિક (CAI)	૫૦	૩૪.૬૨	૩.૧૫	૧૭.૮૪૯**
નિયંત્રિત (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ)	૫૦	૧૮.૯૨	૫.૩૬	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૧૧ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે, પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક જૂથ (CAI) ના ૫૦ કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૩૪.૬૨ અને પ્રમાણવિચલન ૩.૧૫ હતાં જ્યારે નિયંત્રિત જૂથ (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ) ના ૫૦ કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૮.૯૨ અને પ્રમાણવિચલન ૫.૩૬ હતા. સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના તફાવતોનું ટી-મૂલ્ય ૧૭.૮૪૯ હતું. જે ૨.૫૮ કરતાં વધુ હતું. આમ, ટી-મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું.

આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૫ "પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં નિયંત્રિત જૂથના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં

હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. એટલે કે પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથનાં સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જે પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં હતો. આથી કહી શકાય કે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિમાંથી કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ અસરકારક હતો.

૬.૨.૩૨ વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્યની ગણતરી સારણી ૬.૧૨ માં રજૂ કરેલ છે.

સારણી ૬.૧૨  
વર્કકાર્ડ દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા,  
સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને t-મૂલ્ય

જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્રમાણવિચલન	t-મૂલ્ય
પ્રાયોગિક (વર્કકાર્ડ)	૫૦	૩૦.૩૦	૫.૯૨૯	૧૦.૦૬૫**
નિયંત્રિત (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ)	૫૦	૧૮.૯૨	૫.૩૬૪	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૧૨ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે, પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક જૂથ (વર્કકાર્ડ) ના ૫૦ કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૩૦.૩૦ અને પ્રમાણવિચલન ૫.૯૨૯ હતાં જ્યારે નિયંત્રિત જૂથ (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ) ના ૫૦ કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૮.૯૨ અને પ્રમાણવિચલન ૫.૩૬૪ હતા. સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના તફાવતોનું ટી-મૂલ્ય ૧૦.૦૬૫ હતું. જે ૨.૫૮ કરતાં વધુ હતું. આમ, ટી-મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું.

આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૬ "પ્રયોગને અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં નિયંત્રિત જૂથના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. એટલે કે પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથનાં સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જે પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં હતો. આથી કહી શકાય કે વર્કકાર્ડ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિમાંથી વર્કકાર્ડ પદ્ધતિ અસરકારક હતી.

૬.૨.૩.૩ જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા, સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિયલન અને t-મૂલ્યની ગણતરી સારણી ૬.૧૩ માં રજૂ કરેલ છે.

**સારણી ૬.૧૩**  
**જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ કુમારો અને કન્યાઓની સંખ્યા,**  
**સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી, પ્રમાણવિયલન અને t-મૂલ્ય**

જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્રમાણવિયલન	t-મૂલ્ય
પ્રાયોગિક (જૂથ અધ્યાપન)	૫૦	૨૫.૯૬	૭.૯૫૯	૫.૧૮૭**
નિયંત્રિત (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ)	૫૦	૧૮.૯૨	૫.૩૬૪	

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૧૩ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે, પ્રયોગ દરમ્યાન પ્રાયોગિક જૂથ (જૂથ અધ્યાપન)ના ૫૦ કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૨૫.૯૬ અને પ્રમાણવિયલન ૭.૯૫૯ હતાં જ્યારે નિયંત્રિત જૂથ (વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ) ના ૫૦ કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૮.૯૨ અને પ્રમાણવિયલન ૫.૩૬૪ હતા. સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના તફાવતોનું ટી-મૂલ્ય ૫.૧૮૭ હતું. જે ૨.૫૮ કરતાં વધુ હતું. આમ, ટી-મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું.

આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૭ "પ્રયોગને અંતે જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં નિયંત્રિત જૂથના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. એટલે કે પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથનાં સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જે પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં હતો. આથી કહી શકાય કે જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિમાંથી જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિ અસરકારક હતી.

૬.૨.૩.૪ કુમારો અને કન્યાઓના સંદર્ભમાં અધ્યાપન પદ્ધતિઓ પ્રત્યેના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ

સારણી ૬.૧૪  
કુમારો અને કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોનું વિચરણ પૃથક્કરણ

ક્રમ	ચલનો ઉદ્ભવ	df	વર્ગોના સરવાળા SS	વિચરણ	F
૧	પદ્ધતિઓ SSMs	૨	૧૮૭૪.૮૮૩	૯૩૩.૪૪૭	૨૫.૮૪૧**
૨	જૂથ અંતર્ગત SSWg	૧૪૭	૫૩૧૨.૨૦૦	૩૬.૧૩૭	
૩	કુલ SST	૧૪૯	૭૧૮૭.૦૮૩		

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી ૬.૧૪ સૂચવે છે કે જુદી-જુદી પદ્ધતિઓ SSMs માટે  $df = K - 1 = 3 - 1 = 2$  જ્યાં  $K =$  જૂથની સંખ્યા તથા જૂથ અંતર્ગત SSWg માટે  $df = N - K = 150 - 3 = 147$  થાય. કુલ વર્ગોનો સરવાળો  $SS_T = 7187.083$  તેના માટેનું  $df = 149$  થાય છે. સરાસરીઓ વચ્ચેનો વર્ગોનો સરવાળો  $SSMs = 1874.883$  થયો. તેથી અંતર્ગત જૂથનો સરવાળો  $SSWg = SS_T - SSMs = 5312.2$  થાય. જુદી-જુદી પદ્ધતિઓ વચ્ચેનું વિચરણ ૯૩૩.૪૪૭ તથા જૂથ અંતર્ગત વિચરણ ૩૬.૧૩૭ છે તેમજ F ગુણોત્તરનું મૂલ્ય ૨૫.૮૪૧ છે.

સારણી ૬.૧૪ પરથી કહી શકાય કે F ગુણોત્તરનું મૂલ્ય ૨૫.૮૪૧ છે. જે ૪.૮૮ કરતાં વધુ હોવાથી ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી અભ્યાસની શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૮ "પ્રયોગના અંતે CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના અમલીકરણ બાદના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરના કુમારો અને કન્યાઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" એટલે કે ત્રણેય પદ્ધતિઓની સરાસરીઓ વચ્ચેનો તફાવત સાર્થક છે. ત્યાર બાદ કઈ કઈ પદ્ધતિઓની સરાસરીઓ વચ્ચે સાર્થક તફાવત છે તે જાણવા માટે ટી-ગુણોત્તર વડે ચકાસણી જરૂરી હતી. આ માટે સરાસરીના તફાવતની પ્રમાણભૂલ શોધવા માટે નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

$$S_{ED} = S_{DW} \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}$$

$$\begin{aligned} S_{DW} &= \sqrt{V_{Wg}} \\ &= \sqrt{36.137} \\ &= 6.01 \end{aligned}$$

અહીં,

$$S_{ED} = 6.01 \sqrt{\frac{1}{40} + \frac{1}{40}}$$

$$S_{ED} = (6.01) (0.2)$$

$$S_{ED} = 1.20$$

જ્યાં

$S_{ED}$  = સરાસરીના તફાવતની પ્રમાણભૂલ

$S_{DW}$  = અંતર્ગત જૂથ પ્રમાણવિચલન

$N_1, N_2$  = બંને જૂથના નિદર્શની સંખ્યા

૬.૨.૩.૫ કુમારો અને કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત. પદ્ધતિઓ પ્રમાણે કુમારો અને કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકને આધારે અલગ-અલગ પદ્ધતિઓના મધ્યકનો તફાવત શોધવામાં આવ્યો. જેની રજૂઆત સારણી ૬.૧૫ માં દર્શાવવામાં આવેલી છે.

### સારણી ૬.૧૫

#### કુમારો અને કન્યાઓના પ્રાપ્તાંકોના મધ્યકનો પદ્ધતિઓ CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પ્રમાણે તફાવત

પદ્ધતિ	CAI કાર્યક્રમ	વર્કકાર્ડ	જૂથ અધ્યાપન
વર્કકાર્ડ	૩.૬૦**	—	—
જૂથ અધ્યાપન	૭.૨૨**	૩.૬૨**	—

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

અંતર્ગત જૂથ માટે  $df = ૧૪૭$  છે. સારણી-C માં  $df = ૧૪૭$  માટે

$$૦.૦૫ = ૧.૯૮ \times S_{ED} = ૧.૯૮ \times ૧.૨૦ = ૨.૩૮$$

$$૦.૦૧ = ૨.૬૫ \times S_{ED} = ૨.૬૫ \times ૧.૨૦ = ૩.૧૮$$

આમ ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક થવા માટે મધ્યકનો તફાવત ૨.૩૮ તથા ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક થવા માટે મધ્યકનો તફાવત ૩.૧૮ હોવો આવશ્યક છે.

સારણી ૬.૧૫ પરથી કહી શકાય કે CAI કાર્યક્રમ અને વર્કકાર્ડના મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત ૩.૬૦ છે. જે ૩.૧૮ કરતાં વધુ હોવાથી ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૧૯ "પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. અર્થાત કુમારો અને કન્યાઓ પર વર્કકાર્ડ કરતાં CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યયન કરવામાં વધારે સિદ્ધિ પ્રાપ્ત થઈ હતી.

સારણી ૬.૧૫ પરથી કહી શકાય કે કુમારો અને કન્યાઓના CAI કાર્યક્રમ અને જૂથ અધ્યાપનના મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત ૭.૨૨ છે જે ૩.૧૮ કરતાં વધુ હોવાથી ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૨૦ "પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. અર્થાત કુમારો અને કન્યાઓ પર જૂથ અધ્યાપન કરતાં CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન કરવામાં વધારે સિદ્ધિ પ્રાપ્ત થઈ હતી.



સારણી ૬.૧૫ પરથી કહી શકાય કે કુમારો અને કન્યાઓના વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના મધ્યકો વચ્ચેનો તફાવત ૩.૬૨ છે, જે ૩.૧૮ કરતાં વધુ હોવાથી ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી કહી શકાય કે શૂન્ય ઉત્કલ્પના-૨૧ "પ્રયોગને અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થયો હતો. અર્થાત કુમારો અને કન્યાઓ પર જૂથ અધ્યાપન કરતાં વર્કકાર્ડ કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યયન કરવામાં વધારે સિદ્ધિ પ્રાપ્ત થઈ હતી.

### સારણી ૬.૧૬

કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અંગે કુમારો અને કન્યાઓએ દર્શાવેલ અભિપ્રાયોની આવૃત્તિઓ અને  $\chi^2$  મૂલ્ય

ક્રમ	વિગત	સંમત	કંઈ કહી શકું નહીં	અસંમત	$\chi^2$
૧	બીજો વિષય પણ આ પદ્ધતિથી શીખવો ગમે.	૪૪	૦૫	૦૧	૬૭.૬૮**
૨	આ પદ્ધતિથી વિષય સમજવો અઘરો પડે છે.	૦૦	૧૦	૪૦	૫૧.૯૯**
૩	આ પદ્ધતિથી શીખેલું યાદ રાખવું મુશ્કેલ છે.	૦૩	૦૫	૪૨	૫૭.૮૬**
૪	આ પદ્ધતિથી શીખવામાં કંટાળો આવે છે.	૦૩	૦૫	૪૨	૫૭.૮૬**
૫	આ પદ્ધતિથી શીખવામાં એકાગ્રતા વધે છે.	૪૬	૦૪	૦૦	૭૭.૯૦**
૬	શીખવાની આ પદ્ધતિ સામાન્ય શિક્ષણ પદ્ધતિ કરતાં વધુ રસપ્રદ છે.	૪૩	૦૭	૦૦	૬૩.૮૬**
૭	આ પદ્ધતિથી શીખતી વખતે ગંભીરતા જળવાતી નથી.	૦૪	૦૮	૩૮	૪૧.૪૩**
૮	આ પદ્ધતિથી શીખતી વખતે તાણ / બોજ રહે છે.	૦૯	૧૦	૩૧	૧૮.૫૧**
૯	આ પદ્ધતિથી જાતે એકલા પણ શીખી શકાય.	૪૦	૦૩	૦૭	૪૯.૪૭**
૧૦	ક્યારેક ક્યારેક આ પદ્ધતિથી શીખવું ગમે.	૩૫	૪૮	૦૭	૩૦.૨૭**

\*\*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક

અપેક્ષિત આવૃત્તિ  $f_e = ૧૬.૬૭$

df = ૨

સારણી ૬.૧૬ નું અવલોકન કરતાં જણાય છે કે બધા જ વિધાનોના કાર્દવર્ગ મૂલ્યો ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક થવા માટેનાં સારણી મૂલ્યો ૧૧.૩૫ કરતાં ઊંચા હતાં. એટલે કે આ વિધાનોનાં કાર્દવર્ગ મૂલ્યો ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતા.

આમ, વિધાનોની જોવા મળેલી આવૃત્તિને આધારે કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓને કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમથી.....

૧. બીજા વિષયો પણ શીખવા ગમે છે.
૨. વિષય સમજવો અઘરો પડતો નથી.
૩. શીખેલું યાદ રાખવું મુશ્કેલ નથી.
૪. શીખવામાં કંટાળો આવતો નથી.
૫. શીખવામાં એકાગ્રતા વધે જ છે.
૬. શીખવાની સામાન્ય પદ્ધતિ કરતાં આ પદ્ધતિ વધુ રસપ્રદ છે.
૭. શીખતી વખતે ગંભીરતા જળવાય છે.
૮. શીખતી વખતે તાણ કે બોજ રહેતો નથી.
૯. આ પદ્ધતિથી જાતે એકલા પણ શીખી શકાય.
૧૦. ક્યારેક ક્યારેક આ પદ્ધતિથી શીખવું ગમે.

હવે પછીના પ્રકરણમાં સારાંશ, તારણો, ફલિતાર્થો અને ભલામણો રજૂ કરેલ છે.

## પ્રકરણ – ૭

### સારાંશ, તારણો, ફલિતાર્થો અને ભલામણો

#### ૭.૦ પ્રાસ્તાવિક

પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં સમગ્ર અભ્યાસ કાર્યનો સારાંશ, ઉત્કલ્પનાના સંદર્ભમાં અર્થઘટનો, માહિતીનું પૃથક્કરણ કરીને મેળવેલ પરિણામો પરથી તારવેલ તારણો, અભ્યાસની નીપજો, શૈક્ષણિક ફલિતાર્થો અને ભાવિ સંશોધનો અંગેની ભલામણોની રજૂઆત કરવામાં આવી છે.

#### ૭.૧ અભ્યાસનો સારાંશ

પ્રયોજકે પ્રસ્તુત સંશોધનમાં શીર્ષકને આ પ્રમાણે શબ્દબદ્ધ કરેલ.

"વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI), વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા".

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો હેતુ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ (CAI), વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય કરી વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયમાં શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર તેની અસરકારકતા ચકાસવાનો હતો.

આ હેતુ સિદ્ધ કરવા માટે અભ્યાસમાં રાજકોટ શહેરની શ્રી માસૂમ વિદ્યાલય અને શ્રી પંચશીલ વિદ્યાલય શાળાઓમાં ધોરણ નવમાં અભ્યાસ કરતાં વિદ્યાર્થીઓને પસંદ કરવામાં આવ્યાં હતાં. આ બંને શાળા સહેતુક પસંદ કરવામાં આવી હતી. અભ્યાસ માટે જૂથોની પસંદગી અને તે જૂથો માટે પદ્ધતિઓની પસંદગી યાદચ્છિકરણથી કરવામાં આવી હતી.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની સિદ્ધિના માપન માટે પ્રયોગ બાદ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી આપવામાં આવી હતી. ઉપકરણો પરથી પ્રાપ્ત માહિતી અંતરાલ માપ પદ્ધતિમાં હતી. ચાર જૂથો યાદચ્છિક પાત્રો માત્ર ઉત્તર કસોટી પ્રયોગ યોજનાનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો. પ્રાપ્ત થયેલ માહિતીનું પૃથક્કરણ ટી-કસોટી અને એફ-કસોટી દ્વારા કરેલ હતું. તેને આધારે ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી.

#### ૭.૨ ઉત્કલ્પનાના સંદર્ભમાં અર્થઘટન

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં અભ્યાસની શરૂઆતમાં રચવામાં આવેલ એકવીસ શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓની પ્રયોગના સંદર્ભમાં ચકાસણી કરવામાં આવી હતી.

ઉત્કલ્પના-૧ "પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં નિયંત્રિત જૂથના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૧૧.૩૫૯ હતું. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારોની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૨ "પ્રયોગને અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં નિયંત્રિત જૂથના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૭.૪૪ હતું જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારોની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૩ "પ્રયોગને અંતે જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં નિયંત્રિત જૂથના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૪.૨૭૯ હતું જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારોની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૪ "પ્રયોગના અંતે CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના અમલીકરણ બાદના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરના કુમારોના શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ એફ મૂલ્ય ૮.૦૫૭ હતું. જે મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી આ ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે ત્રણેય જૂથોના કુમારોની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૫ "પ્રયોગનાં અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારોની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ મધ્યકનો તફાવત ૨.૫૨ હતો. જે મૂલ્ય ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક ન હતું. તેથી આ ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારોની સિદ્ધિ પર સમાન અસર હતી.



ઉત્કલ્પના-૧૧ "પ્રયોગના અંતે CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના અમલીકરણ બાદના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરના કન્યાઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તિઓ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ એફ મૂલ્ય ૧૯.૨૪૫ હતું. જે મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી આ ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે ત્રણેય જૂથોની કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૧૨ "પ્રયોગનાં અંતે CAI દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૨ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ મધ્યકનો તફાવત ૨.૫૯ હતો. જે મૂલ્ય ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક ન હતું. તેથી આ ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોની કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર હતી.

ઉત્કલ્પના-૧૩ "પ્રયોગનાં અંતે CAI દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૩ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૬.૧૮ હતું. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોની કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૧૪ "પ્રયોગનાં અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૨ ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતી પ્રાયોગિક જૂથ-૩ની કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૩.૫૯ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોની કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૧૫ "પ્રયોગને અંતે CAI દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૧૭.૮૪૯ હતું. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૧૬ "પ્રયોગને અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૧૦.૦૬૫ હતું. જે મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૧૭ "પ્રયોગને અંતે જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૫.૧૮૭ હતું. જે મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૧૮ "પ્રયોગના અંતે CAI કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપનના અમલીકરણ બાદના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરના કુમારો અને કન્યાઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તિઓ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ એફ મૂલ્ય ૨૫.૮૪૧ હતું. જે મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે ત્રણેય જૂથોના કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૧૯ "પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૩.૬૦ હતું. જે મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૨૦ "પ્રયોગને અંતે CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને



ટેકનોલજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૭.૨૨ હતું. જે મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

ઉત્કલ્પના-૨૧ "પ્રયોગને અંતે વર્કકાર્ડ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથ-૩ના કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી વિષયની પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે મળેલ ટી-મૂલ્ય ૩.૬૨ હતું. જે મૂલ્ય ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થયો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે બંને જૂથોના કુમારો અને કન્યાઓની સિદ્ધિ પર સમાન અસર ન હતી.

### ૭.૩ સંશોધનના તારણો

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં પ્રયોગના સંદર્ભમાં શૂન્ય ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી કુમારો અને કન્યાઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિના માપન માટે કરવામાં આવી હતી. તેના પરથી આ પ્રમાણેના તારણો પ્રાપ્ત થયા હતા.

૧. કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કુમારોમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિમાં સમાન અસરકારક ન હતું. વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં CAI કાર્યક્રમ દ્વારા થયેલ અધ્યાપનમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિ ઊંચી જોવા મળી હતી.
૨. વર્કકાર્ડ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કુમારોમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિમાં સમાન અસરકારક ન હતું. વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વર્કકાર્ડ દ્વારા થયેલ અધ્યાપનમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિ ઊંચી જોવા મળી હતી.
૩. જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કુમારોમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિમાં સમાન રીતે અસરકારક ન હતું. વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં જૂથ અધ્યાપન દ્વારા થયેલ અધ્યાપનમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિ ઊંચી જોવા મળી હતી.
૪. કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન કુમારોમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી સિદ્ધિમાં સમાન રીતે અસરકારક ન હતું. એટલે કે ત્રણેય પદ્ધતિઓની અસરકારકતા સમાન ન હતી.







## ૭.૪ સંશોધનની અન્ય નીપજો

પ્રસ્તુત અભ્યાસ દરમ્યાન અભ્યાસના હેતુઓને અનુલક્ષીને અધ્યયન-અધ્યાપન સામગ્રી / સાહિત્ય તેમજ કસોટીનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું. જે પ્રસ્તુત અભ્યાસની અગત્યની નીપજ છે.

**૭.૪.૧ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ.** પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે પ્રયોગના અમલીકરણ કરવાના હેતુથી CAI કાર્યક્રમની રચના કરેલ હતી. આ સામગ્રી ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો માટે રચેલ હતી. આ કાર્યક્રમમાં કુલ ૧૩૩ ગ્રાફિક્સનો અને એક વિડીઓ ક્લિપનો સમાવેશ થયો હતો.

**૭.૪.૨ વર્કકાર્ડ.** અભ્યાસના એક હેતુ તરીકે પ્રયોજક વર્કકાર્ડ સાહિત્ય રચેલ હતું. આ સાહિત્ય ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો માટે રચેલ હતું. આ સાહિત્યમાં કુલ ૨૩ વર્કકાર્ડનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો.

**૭.૪.૩ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી.** પ્રયોગના અંતે માહિતી એકત્રિત કરવા માટે પ્રયોજકે વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી પ્રમાણિત સિદ્ધિ કસોટી રચી હતી. આ કસોટી દ્વારા ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમો માટે વિદ્યાર્થીઓની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયની સિદ્ધિ માપી શકાય. આ કસોટી ૫૦ ગુણની રચવામાં આવી હતી. તેમાં હેતુલક્ષી અને ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો હતા. જે અભ્યાસની એક નીપજ કહી શકાય.

## ૭.૫ પ્રાપ્ત પરિણામોની ચર્ચા

પૂર્વેના સંશોધનોમાં સીંગ, આહુવાલીયા અને વર્મા (૧૯૯૧), જ્યામણી (૧૯૯૧), રોઝ (૧૯૯૨), કારીઆ (૨૦૦૧), ખીરવાડકર (૨૦૦૧), ડાંગર (૨૦૦૩), હિરાણી (૨૦૦૩), છગ (૨૦૦૪), અંબાસણા (૨૦૦૪), દઢાણીયા (૨૦૦૪), બદિયાણી (૨૦૦૫), દવે (૨૦૦૫), વ્યાસ (૨૦૦૫), ગરચર (૨૦૦૬), સોલંકી (૨૦૦૬), ઉપાધ્યાય (૨૦૦૬), ચાવડા (૨૦૦૭), મહેતા (૨૦૦૭) ના સંશોધનો કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ સંબંધિત હતાં. જેમાં સીંગ, આહુવાલીયા અને વર્મા (૧૯૯૧), જ્યામણી (૧૯૯૧), રોઝ (૧૯૯૨), કારીઆ (૨૦૦૧), ખીરવાડકર (૨૦૦૧), હિરાણી (૨૦૦૩), છગ (૨૦૦૪), બદિયાણી (૨૦૦૫), ગરચર (૨૦૦૬), ઉપાધ્યાય (૨૦૦૬), ચાવડા (૨૦૦૭) અને મહેતા (૨૦૦૭) ના સંશોધનોના પરિણામોમાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ દ્વારા થતું અધ્યાપન અસરકારક જોવા મળ્યું હતું.

વર્કકાર્ડ સંબંધિત સંશોધનોમાં પટેલ (૧૯૯૩), કુંડલિયા (૧૯૯૬), ઝાલા (૧૯૯૭), ડેડાણિયા (૧૯૯૮), સુરાણી (૧૯૯૮), સખિયા (૨૦૦૧), પટેલ (૨૦૦૧), પંડ્યા (૨૦૦૨), વાઢેળ (૨૦૦૨), રાઠોડ (૨૦૦૩), આચાર્ય (૨૦૦૫), દવે (૨૦૦૫), સખિયા (૨૦૦૬), રાઠોડ (૨૦૦૬), વેકરિયા (૨૦૦૬) હતાં. આ પૈકીના પટેલ (૧૯૯૩), ડેડાણિયા (૧૯૯૮), સુરાણી (૧૯૯૮), સખિયા (૨૦૦૧), રાઠોડ (૨૦૦૩), સખિયા (૨૦૦૬) અને રાઠોડ (૨૦૦૬) ના સંશોધનોના પરિણામોમાં વર્કકાર્ડ દ્વારા થતું અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા થતા અધ્યાપનથી મળેલાં પરિણામો સમાન અસરકારક ન હતાં.

જૂથ અધ્યાપન સંબંધિત સંશોધનોમાં ઝાલા (૧૯૯૨), ધત્તીવાલા (૨૦૦૬), મહેશ્વરી (૨૦૦૭), જયોર્જ ટાઉન યુનિવર્સિટી (૨૦૦૮), સંપટ (૨૦૦૮) હતાં. આ પૈકીના ઝાલા (૧૯૯૨), મહેશ્વરી (૨૦૦૭), જયોર્જ ટાઉન યુનિવર્સિટી (૨૦૦૮), સંપટ (૨૦૦૮) ના સંશોધનોના પરિણામોમાં જૂથ અધ્યાપન દ્વારા થતું અધ્યાપન અસરકારક જોવા મળ્યું હતું.

પૂર્વેના સંશોધનોમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયમાં જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અસરકારકતા ચકાસવામાં આવેલ ન હતી.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયના પસંદિત એકમોના આધારે જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન કરેલું હતું. આ દ્વારા મળેલાં પરિણામો વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં વધુ અસરકારક જોવા મળેલાં હતાં.

વિદ્યાર્થીઓના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષય પરત્વેની શૈક્ષણિક સિદ્ધિમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં અન્ય ત્રણ પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય કરાવવાથી વધારો જોવા મળેલ હતો.

### ૭.૬ સંશોધનના ફલિતાર્થો

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં હાથ ધરાયેલા બંને પ્રયોગોને અંતે મળેલા તારણોને આધારે કહી શકાય કે ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયના પસંદિત એકમોના અધ્યાપનમાં કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ સમાન અસરકારક ન હતી. પ્રસ્તુત અભ્યાસના મળેલાં તારણોને અધારે વિદ્યાર્થી, શિક્ષક, શાળા અને સરકારશ્રીને ઉપયોગી એવા શૈક્ષણિક ફલિતાર્થો આ પ્રમાણે છે.

**વિદ્યાર્થીઓ.** વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ જેવાં વિષયમાં જુદી જુદી પદ્ધતિઓ દ્વારા અધ્યાપન કરાવવાથી વિદ્યાર્થીઓમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષય પ્રત્યે રસ અને રુચિ કેળવી શકાય છે. વળી વિદ્યાર્થીઓ CAI કાર્યક્રમ અને વર્કકાર્ડ જેવી સ્વ-અધ્યયન પદ્ધતિ દ્વારા અભ્યાસ કરે છે ત્યારે પણ તેમનામાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષય પ્રત્યેનો રસ વધે છે.

**શિક્ષકો.** વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય કરાવવાને બદલે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ, જૂથ અધ્યાપન દ્વારા અધ્યાપન વધુ સરળતાથી થઈ શકે છે. શિક્ષકોની અવેજીમાં CAI કાર્યક્રમ અને વર્કકાર્ડ જેવું સ્વ-અધ્યયન સાહિત્ય અસરકારક પૂરવાર થાય છે. ઉપરાંત શિક્ષકોને શૈક્ષણિક સાધનોના ઉપયોગની તાલીમ મળે છે.

**શાળા.** શાળાઓમાં જુદી જુદી પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપનના અભિગમો અપનાવવા જોઈએ અને સ્વ-અધ્યયન સાહિત્ય શાળા દ્વારા તૈયાર કરાવવું જોઈએ. આવું કેટલુંક સાહિત્ય સંસ્થાઓએ વસાવવું જોઈએ.

**સરકાર.** સરકાર દ્વારા વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ જેવા વિષય માટે નૂતન અધ્યાપન પદ્ધતિઓનો વિકાસ થાય અને વિદ્યાર્થીઓ સરળતાથી વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષય શીખી શકે અને તેમાં રસ દાખવે તેવા પ્રયત્નો થવા જોઈએ.

### ૭.૭ ભાવિ સંશોધનો અંગેની ભલામણો

પ્રસ્તુત સંશોધનના અંતે સંશોધનના પરિણામોને ધ્યાનમાં રાખીને પ્રયોજકે ભાવિ સંશોધનો માટે નીચે પ્રમાણેની ભલામણો કરી છે.

૧. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષયના પસંદિત એકમો સિવાયના કોઈપણ એકમ માટે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપનની અસરકારકતાનો અભ્યાસ કરી શકાય.
૨. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષય સિવાયના વિષયો માટે પણ કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસની અસરકારકતા ચકાસી શકાય.
૩. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષય સિવાયના વિષયોમાં પણ જુદી જુદી પદ્ધતિઓ દ્વારા અભ્યાસની અસરકારકતા ચકાસી શકાય.
૪. વિદ્યાર્થીઓની જુદા જુદા વિષયોમાં શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ અને વર્કકાર્ડ પર અધ્યાપનની અસરકારકતા ચકાસી શકાય.
૫. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષય સિવાયના અન્ય વિષયોના શિક્ષણ માટે જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસી શકાય.
૬. કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમ, વર્કકાર્ડ અને જૂથ અધ્યાપન સિવાયની અધ્યાપન પ્રયુક્તિઓ જેવી કે વિડીઓ લેશન, બહુમાધ્યમ સંપુટ, અભિક્રમિત અધ્યયન, ટેપ સ્લાઈડ કાર્યક્રમ વગેરે સાથે વ્યાખ્યાન પદ્ધતિની અસરકારકતાની તુલના કરી શકાય.
૭. પ્રસ્તુત અભ્યાસ ગુજરાતી માધ્યમની શાળાના વિદ્યાર્થીઓ પર યોજેલ હતો. અંગ્રેજી માધ્યમની શાળાના વિદ્યાર્થીઓ પર સંશોધન હાથ ધરી શકાય.
૮. પ્રસ્તુત સંશોધન ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષય માટેનો છે. આવો જ અભ્યાસ અન્ય ધોરણોમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ વિષય માટે તેમજ અન્ય વિષય માટે પણ હાથ ધરી શકાય.
૯. કોઈપણ એક વિષયના બધા એકમો માટે પ્રમાણભૂત સિદ્ધિ કસોટીની રચના કરી આવો અભ્યાસ હાથ ધરી શકાય.
૧૦. કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અંતર્ગત ઉપચારાત્મક શિક્ષણના ભાગરૂપે કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમનો ઉપયોગ કરી નિદાન-ઉપચાર કાર્યક્રમ પ્રયોજી શકાય.

**संदर्भसूचि**

## સંદર્ભ સૂચિ

### પ્રકાશિત સાહિત્ય

- Aggarwal, J.C. (1996). **Educational Research : An Introduction**. New Delhi : Arya Book Depot.
- Ambasana, A.D. (Ed.) (1998). **Computer in Research and Education**. Rajkot : Saurashtra University.
- , (2002). **Multimedia Presentation Slide Show (Guj.)**. Rajkot : Dr. Anil Ambasana.
- Aliken, L.R. (1982). **Pshychological Testing and Assessment (4th ed.)**. Bostan : Allyn and Bacon Inc.
- Best, J.W. (1966). **Research in Educaton (5<sup>th</sup> ed.)**. New Delhi : Prentice Hall of India Pvt. Ltd.
- Kinnaman, D.E. "What's the Research Telling Us ?" Classroom Computer Learning 10/6 (1990) : 31-35; 38-39.
- Kothari, C.R. (1997). **Research Methodology : Methods & Techniques (14<sup>th</sup> ed.)**. New Delhi : Wishwa Prakashan.
- Kumar, K.L. (1996). **Education Technology**. New Delhi : New Age International Publishers.
- Maully, G.J. (1964). **The Science of Education Research**. New Delhi : Eurasia Publishing House (Pvt.) Ltd.
- Modi, D.J., Bhal, J.D., Rathod N.S.,Reya H.Z. & Bhogayata, C.A. (eds.) (1991). **Sansodhanoni Madhukari (Guj.)**. Bhavanagar : Bhavanagar University.
- Mukhopadhyay, M., Khanna K. & Parhar M. (eds.) (1989). **Educational Technology : Year Book 1988**. New Delhi : All India Association for Educational Technology.
- Palaniappan, V.P. (1990). **Effectiveness of Assisted Instruction in Learning Triangle**. Media and Technology for Human Resource Development.
- Sampath, K., Panneerselvam A., & Santhanan S. (1984). **Introduction to Educational Technology (2<sup>nd</sup> ed.)**. New Delhi : Sterling Publishers.
- Sansanwal, D.N. (2000). **November 13<sup>th</sup>, Information Technology and Higher Education**. University News, New Delhi : AIU.
- Shah, B. (1989). **Computer in Education : Teachers' role and Teachers' Training Programme**. Media and Technology for Human Resource Development, 2(1), 13-21.
- Sharma, A.K. (Ed.) (1997). **Fifth Survey of Research in Education**. New Delhi : NCERT.
- Sukhia, S.P. Melhotra, P.V. & Melhotra R.N. (1966). **Elements of Educational Research (2<sup>nd</sup> ed.)**. New Delhi : Allied Publishers Pvt. Ltd.
- અંબાસણા, એ.ડી. (૧૯૯૯). **માપન વિશ્વસનીયતા અને યથાર્થતા**. રાજકોટ : શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી.
- જોષી, એચ. ઓ., (૧૯૮૫). **સંશોધન અહેવાલની લેખન ભૂલો**. રાજકોટ : આશુતોષ પ્રકાશન.



- દરજી, ડી. (૧૯૮૫). **શૈક્ષણિક માપન અને મૂલ્યાંકનની પ્રવિધિઓ.** અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
- દેસાઈ, હ.ગુ. અને અન્યો (૧૯૮૨). **સંશોધન પદ્ધતિઓ અને પ્રવિધિઓ (પમી આ.).** અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
- નિયામકશ્રી, ગુજરાત રાજ્ય (૨૦૦૯). **ધોરણ નવનું વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિનું પાઠ્યપુસ્તક.** ગાંધીનગર પાઠ્યપુસ્તક મંડળ.
- ભોગાયતા, સી. (૧૯૯૧). **શિક્ષણમાં કમ્પ્યુટરની સફળતા.** ગતિશીલ શિક્ષણ. ૧૮(૮), ૪-૭.
- રાજયગુરુ, એમ. અને અન્યો (૧૯૯૭). **શૈક્ષણિક સંશોધનમાં ઉપયોગ કેટલાક કમ્પ્યુટર પ્રોગ્રામનો પરિચય.** ગતિશીલ શિક્ષણ. ૨૪(૧), ૮-૧૧.
- શાહ, ડી.બી. (૧૯૯૩). **શૈક્ષણિક પ્રૌદ્યોગિકી.** અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
- , **વિજ્ઞાન અધ્યાપન પરિશીલન.** અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
- રાઠોડ, એન. અને રાજયગુરુ એમ. (૧૯૯૭). **શૈક્ષણિક સંશોધનમાં કમ્પ્યુટરનો ઉપયોગ.** ગતિશીલ શિક્ષણ. ૨૪(૮), ૨૨-૨૪.
- ત્રિવેદી, એમ.ડી. અને બી.યુ. પારેખ (૧૯૮૯). **શિક્ષણમાં આંકડાશાસ્ત્ર.** અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
- ઉચાટ, ડી.એ. (૧૯૮૮). **સંશોધનના પ્રારંભે.** રાજકોટ : શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી.
- , (૧૯૯૨). **સરળ અધ્યયન સામગ્રીની રચના અને અજમાયશ.** ગાંધીનગર : માધ્યમિક શિક્ષણ અને પ્રશિક્ષણ, ગુજરાત માધ્યમિક શિક્ષણ બોર્ડ, અંક-૧૧.
- , (૧૯૯૭). **સંશોધન સમસ્યા પસંદગીના સૈદ્ધાંતિક અને વ્યવહારુ આધારો.** રાજકોટ : પારસ પ્રકાશન.
- ઉચાટ, ડી.એ. અને અન્યો (૧૯૮૮). **સંશોધનનું સંદોહન.** રાજકોટ : શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી.
- , (૧૯૯૭). **અધ્યાપનમાં પ્રયોગો.** રાજકોટ : શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી.
- , (૨૦૦૦). **સંશોધનની વિશિષ્ટ પદ્ધતિઓ.** રાજકોટ : ડૉ. ડી.એ. ઉચાટ, શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી.
- , (૧૯૯૮). **સંશોધન અહેવાલનું લેખન શી રીતે કરશો ?** રાજકોટ : નિજિજન સાયકો સેન્ટર.

### અપ્રકાશિત સાહિત્ય

- સીંગ, આર.ડી., અહુવાલીયા અને વર્મા, એસ.કે. (૧૯૯૧). **ગણિત વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા.** પ્રોજેક્ટ વર્ક, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- જ્યામણી, પી. (૧૯૯૧). **ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાના ભૌતિક વિજ્ઞાનના વિષયમાં કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા.** એમ.ફિલ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- રોઝ, એ.એસ.વી. (૧૯૯૨). **ધોરણ નવના ગણિત વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા.** પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.



- કારીઆ, એલ.એચ. (૨૦૦૧). ધોરણ આઠના ગણિત વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ખીરવાડકર, એ.આર. (૨૦૦૧). ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાના રસાયણ વિજ્ઞાન વિષયનાં અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. મહાનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ડાંગર, બી.જી (૨૦૦૩). પ્રાથમિક શાળાના અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની અસરકારકતા. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- હિરાણી, ટી.આર. (૨૦૦૩). માધ્યમિક શાળાકક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયના "જૈવિક ક્રિયાઓ" એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- છગ, એસ.પી. (૨૦૦૪). ધોરણ સાતના વિજ્ઞાન વિષયના 'પુષ્પ અને ફળ' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- અંબાસણા, એ.ડી. (૨૦૦૪). ધોરણ આઠના વિજ્ઞાન વિષયના "દબાણ" એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ અને પીયર જૂથ મલ્ટિમીડિઆ પ્રોજેક્ટની અસરકારકતા. પ્રોજેક્ટ વર્ક, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ડહાણિયા, ડી.એમ. (૨૦૦૪). ધોરણ આઠના વિજ્ઞાન વિષયના 'દબાણ' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- બદિયાણી, આઈ.એમ. (૨૦૦૫). ધોરણ આઠના અંગ્રેજી વિષયનાં અધ્યાપન માટે CALL કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- દવે, પી.સી. (૨૦૦૫). નામાના મૂળતત્વો વિષયના "આમનોંધ" એકમના સંદર્ભમાં વર્કકાર્ડ (WC) અને કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAL) પ્રયુક્તિની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- વ્યાસ, એમ.વાય. (૨૦૦૫). વિજ્ઞાન વિષયના 'સૂક્ષ્મજીવો' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ગરચર, એલ.આર. (૨૦૦૬). સમાજવિદ્યાના "સૌર પરિવાર" એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- સોલંકી, એચ.એમ. (૨૦૦૬). ધોરણ સાતના વિજ્ઞાન વિષયના 'એસિડ, બેઈઝ અને ક્ષાર' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ઉપાધ્યાય, આર.એચ. (૨૦૦૬). ધોરણ નવના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના 'પ્રાણિ વર્ગીકરણ' એકમના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAI) ની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ચાવડા, જે.વી. (૨૦૦૭). ધોરણ નવના અંગ્રેજી વિષયના વ્યાકરણમાં 'Nouns' ના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAI) ની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.

- મહેતા, હર્ષદ (૨૦૦૭). ધોરણ નવના અંગ્રેજી વિષયના વ્યાકરણમાં 'Adjectives' ના અધ્યાપન માટે કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAI) ની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- પટેલ, ભાનુભાઈ (૧૯૯૩). ધોરણ અગિયારના ગણિત વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- કુંડલિયા, માલા (૧૯૯૬). ધોરણ અગિયારના જીવવિજ્ઞાન વિષયના 'કોષ વિભાજન' એકમના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને અભિક્રમિત અધ્યયનની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ઝાલા, ઈલાકુમારી (૧૯૯૭). ધોરણ દસના ગણિત વિષયના 'આંકડાશાસ્ત્ર' એકમના સંદર્ભમાં સ્વઅધ્યયન પ્રયુક્તિ તરીકે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ડેડાણિયા, કીર્તિ (૧૯૯૮). ધોરણ દસના ગણિત વિષયના 'ત્રિકોણમિતિ' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- સુરાણી, તૃપ્તિ (૧૯૯૯). ધોરણ નવના ગણિત વિષયના 'ગણક્રિયાઓ' એકમના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- સમિયા, રમેશ (૨૦૦૧). ધોરણ આઠ થી બારના અંગ્રેજી વિષયના 'Active and Passive Voice' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- પટેલ, વિક્રમ (૨૦૦૧). ધોરણ નવના સંસ્કૃત વિષયના 'સંધિ' એકમના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- પંડયા, અલ્કા (૨૦૦૨). ધોરણ આઠ થી બારના અંગ્રેજી વિષયના 'Direct Indirect Speech' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- વાઢેળ, દીપક (૨૦૦૨). ધોરણ આઠ થી બારના સંસ્કૃત વિષયના 'અલંકાર' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- રાઠોડ, એસ.એસ. (૨૦૦૩). વાણિજ્ય ગણિતના અધ્યાપન માટે 'ક્રમયય સંચય' એકમ પર વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- આચાર્ય, એમ.ડી. (૨૦૦૫). ધોરણ નવના અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- દવે, પી.સી. (૨૦૦૫). નામાના મૂળતત્ત્વો વિષયના 'આમનોંધ' એકમના સંદર્ભમાં વર્કકાર્ડ (WC) અને કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ (CAI) પ્રયુક્તિઓની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- સમિયા, આર.બી. (૨૦૦૬). અંગ્રેજી વિષયના વ્યાકરણના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્યની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- રાઠોડ, ડી.કે. (૨૦૦૬). ચિત્ર સામગ્રી, ગાન પદ્ધતિ અને વર્કકાર્ડની સંસ્કૃતિ વિષયમાં સિદ્ધિ અને સંસ્કૃત વિષય પરત્વેના વલણ પરની અસરકારકતા. પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહાશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.

- વેકરિયા, એ.બી. (૨૦૦૬). નામાના મૂળતત્ત્વો વિષયના 'અનામત અને જોગવાઈ' એકમના અધ્યાપન માટે વર્કકાર્ડ સાહિત્ય અને અભિક્રમિત અધ્યયનની સંરચના અને તેની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ઝાલા, એસ.બી. (૧૯૯૨). ધોરણ નવના સમાજવિદ્યા વિષયના અધ્યાપન માટે જૂથ અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા. એમ.એડ્. અપ્રકાશિત લઘુશોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- Dhattiwala, Raheel (2006). **IIM graduates team up to destress students.** Times of India, Ahmedabad.
- Maheswari, Sunilkumar (2007). **Dynamics of team teaching and research in a management school.** Project work, published research paper, Indian Institute of management, Ahmedabad.
- Sampat, Swaroop (2008). **Effectiveness of team teaching about life skills.** Unique educational programme, GCERT, Gandhinagar.
- Georgetown University (2008). **Effectiveness of team teaching about English language fellow programme.** Project work, Published research paper, Georgetown University, 2008.

## Electronic Media

### Browser

<http://www.google.com> & [yahoo.com](http://www.yahoo.com)

### Animations

<http://www.animationfactory.com>

<http://www.animationlibrary.com>

<http://www.gifanimations.com>

<http://www.bestanimations.com>

<http://www.geocities.com/animations>

<http://www.all-creatures.org>

CALL Package

<http://www.rapidintellect.com>

Dewies, G., Hewer, S. (2001). **Introduction to New Technologies and How They can Contribute to Language Learning and Teaching.** ICT42T Project. Retrieved October 16, 2001 from <http://www.ict4llt.org/en/en.mod 1-1.htm>

Warschauer, M. (1999). CALL vs. Electronic Literacy : Reconceiving Technology in the Language Classroom CILT Research Forum. Retrived October 23, 2001 from <http://www.linguanet.org.uk/research/restor2/warsun 1.htm>

**પરિશિષ્ટ-૧**  
**કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમની સી.ડી.**

**પરિશિષ્ટ-૨**  
**વર્કકાર્ડ**  
**(વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિના પસંદિત એકમો)**

**ધોરણ-૯**  
**વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજિ**

**પ્રયોજક**  
**રક્ષા એચ. ઉપાધ્યાય**  
એમ.એસસી., એમ.એડ.

**માર્ગદર્શક**  
**ડૉ. કે.વી. રાઠોડ**  
બી.એસસી., એમ.એડ., પીએચ.ડી.

શ્રીમતી જે. જે. કુંડલિયા ગ્રેજ્યુએટ ટીચર્સ કોલેજ  
(સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી)  
રાજકોટ

## વર્કકાર્ડ સાહિત્ય

ધોરણ : ૯	વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી	એકમ : પ્રાણીપેશીઓ વનસ્પતિ વર્ગીકરણ પ્રાણી વર્ગીકરણ
માર્ગદર્શક ડૉ. કે.વી. રાઠોડ		પ્રયોજક રક્ષા એચ. ઉપાધ્યાય
શ્રીમતી જે. જે. કુંડલિયા ગ્રેજ્યુએટ ટીચર્સ કોલેજ, (સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી), રાજકોટ		

પ્રિય વિદ્યાર્થી મિત્ર,

તમે અત્યાર સુધી જુદી-જુદી પદ્ધતિઓ દ્વારા અધ્યાપન કર્યું છે. તેમાં તમે જુદી-જુદી જાતનાં શૈક્ષણિક સાહિત્યનો ઉપયોગ થતો જોયો છે. અહીં તમે વર્કકાર્ડ દ્વારા વિજ્ઞાન અને ટેકનોલજી વિષયના પસંદિત એકમોનો અભ્યાસ કરશો. તે માટે તમારે કઈ રીતે આગળ વધવાનું છે તે આપણે સમજી લઈએ.

૧. ધોરણ ૯ માં તમારે ભણવાના થતાં બધા એકમોમાંથી કુલ ત્રણ એકમોની પસંદગી કરવામાં આવેલી છે. આ દરેક એકમનો અભ્યાસ કરવા માટે કુલ ૨૩ વર્કકાર્ડ તૈયાર કરવામાં આવેલાં છે. તમારે દરરોજ એક કે બે વિષયાંગનો અભ્યાસ કરવાનો છે. દરેક નવા તાસમાં તમને અન્ય વિષયાંગનું વર્કકાર્ડ આપવામાં આવશે.
૨. દરેક વર્કકાર્ડમાં વિવિધ પેશીઓ અને સમુદાયોની ચર્ચા કરવામાં આવી છે. તે પેશીઓ અને સમુદાયોની સમજૂતી આપવામાં આવી છે. સમજૂતી આપ્યા બાદ તેની નીચે સ્વ-મૂલ્યાંકન માટે કેટલાક પ્રશ્નો આપવામાં આવ્યા છે. આ પ્રશ્નોના જવાબ તમારે અલગ ઉત્તરપત્રમાં લખીને આપવાના છે.
૩. દરેક વર્કકાર્ડ શાંતિથી કાળજીપૂર્વક વાંચીને દરેક વિષયાંગને બરાબર સમજવાનો છે. દરેક વિષયાંગ બરાબર સમજાય જાય ત્યાર બાદ જ આગળ વધવાનું છે.
૪. દરેક પ્રશ્નનો જવાબ તમારે વિચારીને આપવાનો છે. એકપણ પ્રશ્ન છોડવાનો નથી. કોઈ પ્રશ્નનો જવાબ આપવામાં તકલીફ પડે તો ફરીવાર વર્કકાર્ડનો અભ્યાસ કરવાથી તમને પ્રશ્નનો જવાબ સ્પષ્ટ થઈ જશે.
૫. જે જે પ્રશ્નોના જવાબ આપવામાં મુશ્કેલી પડે તે અંગેના મુદ્દા અલગ નોંધો. ફરીથી અધ્યયન કરો. જરૂર જણાય તો તમારા શિક્ષક મિત્રની મદદ લઈ શકો છો.

ચાલો, હવે વર્કકાર્ડ વાંચો અને આગળ વધો.....

## વર્કકાર્ડ : ૧

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણીપેશીઓ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૧.૧ પ્રાણીપેશીઓનું વર્ગીકરણ જાણી શકશો.
- ૧.૨ અધિચ્છદીય પેશીનું સ્થાન અને લક્ષણો જાણી શકશો.
- ૧.૩ અધિચ્છદીય પેશીના પ્રકારોની માહિતી મેળવી શકશો.
- ૧.૪ અધિચ્છદીય પેશીને લગતા પ્રશ્નોના જવાબ આપી શકશો.

## ૧.૧ પ્રાણીપેશીઓનું વર્ગીકરણ

- બહુકોષી પ્રાણીઓમાં પેશીરચના જોવા મળે છે.
- પેશીઓના સમન્વયથી પેશીતંત્રો તથા અંગોની રચના થાય છે.
- ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રાણીશરીરની પેશીઓનું મુખ્ય ચાર પ્રકારમાં વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે.
  - (૧) અધિચ્છદીય પેશી
  - (૨) સંયોજક પેશી
  - (૩) સ્નાયુપેશી
  - (૪) ચેતાપેશી

પેશી	સ્થાન	લક્ષણો	કાર્ય	પેટા-પ્રકારો
અધિચ્છદીય	<ul style="list-style-type: none"> <li>• શરીરની અને તેમાં આવેલા અંગોની બહાર</li> <li>• અંદરની સપાટી પર</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• કોષો મોટી સંખ્યામાં હોય.</li> <li>• કોષો એકદમ નજીક- નજીક અને એકબીજાના સંપર્કમાં હોય છે.</li> <li>• આંતરકોષીય અવકાશ ધરાવતા નથી.</li> <li>• આંતરકોષીય દ્રવ્ય નહિવત.</li> <li>• પેશીના કોષો આધારકલા પર ચોટીને રહે છે.</li> <li>• આધારકલા અકોષી સ્તર છે.</li> </ul>	અધિચ્છદનું કાર્ય	(અ) સરળ અધિચ્છદ <ol style="list-style-type: none"> <li>૧. લાદીસમ</li> <li>૨. ઘનાકાર</li> <li>૩. સ્તંભીય</li> <li>૪. પક્ષ્મલ</li> </ol> (બ) સ્તૂત અધિચ્છદ

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.**

૧. પ્રાણીપેશીઓનું વર્ગીકરણ કયા ચાર પ્રકારમાં કરવામાં આવે છે ?
૨. અધિચ્છદીય પેશીનાં મુખ્ય લક્ષણો જણાવો.
૩. અધિચ્છદીય પેશીનું સ્થાન જણાવો.

**પ્ર.૨ નીચેના વિધાનોમાં રહેલી ખાલી જગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.**

૧. અધિચ્છદીય પેશી ..... નું કાર્ય કરે છે.
૨. અધિચ્છદીય પેશીના મુખ્ય ..... પ્રકાર છે.
૩. સરળ અધિચ્છદના મુખ્ય ..... પ્રકાર છે.
૪. બહુકોષી પ્રાણીઓમાં ..... ની રચના જોવા મળે છે.
૫. અધિચ્છદીય પેશીની રચનામાં ..... મોટી સંખ્યામાં હોય છે.
૬. અધિચ્છદીય પેશીના કોષો વચ્ચે ..... હોતો નથી.
૭. અધિચ્છદીય પેશીમાં ..... અકોષી સ્તર છે.
૮. પક્ષ્મલ અધિચ્છદ ..... પેશી છે.
૯. અધિચ્છદીય પેશીના કોષો ..... પર ચોંટીને રહે છે.



## વર્કકાર્ડ : ૨

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

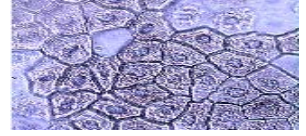
એકમ : પ્રાણીપેશીઓ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૨.૧ લાદીસમ અધિચ્છદના લક્ષણો અને સ્થાન વિશે જાણી શકશો.
- ૨.૨ ઘનાકાર અધિચ્છદના લક્ષણો અને સ્થાનની માહિતી મેળવી શકશો.
- ૨.૩ સ્તંભીય અધિચ્છદના લક્ષણો અને સ્થાનની માહિતી મેળવી શકશો.
- ૨.૪ પક્ષ્મલ અધિચ્છદના લક્ષણો અને સ્થાનની માહિતી મેળવી શકશો.
- ૨.૫ કાર્યને અનુલક્ષીને અધિચ્છદ પેશીના પ્રકારોનો ખ્યાલ મેળવી શકશો.

## ૨.૧ લાદીસમ અધિચ્છદના લક્ષણો

- લાદીસમ અધિચ્છદના કોષો લાદી જેવા ચપટા અને પાતળા હોય છે.
- કોષોના મધ્યભાગમાં કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- કોષો એકબીજા સાથે સિમેન્ટ દ્રવ્યથી જોડાયેલા હોય છે.
- કોષો લગભગ ષટ્કોણાકાર હોય છે.



➔ સ્થાન : ત્વચાની બાહ્ય સપાટી પર, કોષાવરણમાં અને રુધિરવાહિનીઓની બહારની અને અંદરની સપાટી પર.

## ૨.૨ ઘનાકાર અધિચ્છદના લક્ષણો

- આ અધિચ્છદના કોષો ઘન આકારના હોય છે.
- કોષોમાં મધ્યસ્થ સ્પષ્ટ કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- સપાટી પરથી આ પેશીના કોષો બહુકોણીય દેખાય છે.



➔ સ્થાન : થાઈરોઈડ ગ્રંથિ, પ્રસ્વેદ ગ્રંથિ, યકૃતનલિકા, મૂત્રવાહિનીમાં.

## ૨.૩ સ્તંભીય અધિચ્છદના લક્ષણો

- આ પેશીના કોષો પહોળાઈ કરતાં વધારે ઊંચાઈ ધરાવે છે, તેથી સ્તંભાકાર જણાય છે.
- કોષોના આધારકલા તરફના છેડા સાંકડા હોય છે.
- કોષોમાં લંબગોળાકાર કોષકેન્દ્ર હોય છે. તે કોષના સાંકડા છેડામાં હોય છે.



➔ સ્થાન : પાચનમાર્ગના અંદરના અસ્તરમાં, પિત્તાશયનળીમાં, જનનાંગોમાં, લાળગ્રંથિની નલિકાના સ્તરમાં.

## ૨.૪ પક્ષ્મલ અધિચ્છદ

- આ પેશીના કોષો ગોળાકાર, ઘનાકાર, સ્તંભાકાર કે શંકુ આકારના હોય છે.
- કોષોના મુક્ત છેડે પક્ષ્મો હોય છે.
- પક્ષ્મોના હલનચલનને લીધે પ્રવાહ સર્જાય છે.
- દ્રવ્યોના વહન માટે પ્રવાહ સહાયક બને છે.



➔ સ્થાન : અંડવાહિની, શ્વાસનળી, કંઠનળી પ્રદેશ, મૂત્રપિંડનલિકા.

## ૨.૫ કાર્યને અનુલક્ષીને અધિચ્છદ પેશીના પ્રકારો

૧. ગ્રંથિય અધિચ્છદ — સ્ત્રાવ સંબંધિ અધિચ્છદ
૨. સંવેદી અધિચ્છદ — સંવેદના અનુભવે
૩. જનન અધિચ્છદ — જનન કોષોનું નિર્માણ કરે.
૪. અભિશોષી અધિચ્છદ — શોષણ કરે.

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.**

૧. લાદીસમ અધિચ્છદના બે લક્ષણો જણાવો.
૨. ઘનાકાર અધિચ્છદના સ્થાન જણાવો.
૩. સ્તંભીય અધિચ્છદના બે લક્ષણો જણાવો.
૪. પક્ષ્મલ અધિચ્છદનું સ્થાન જણાવો.

**પ્ર.૨ નીચેના વિધાનોમાં રહેલી ખાલીજગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.**

૧. ઘનાકાર અધિચ્છદના કોષો ..... આકારના હોય છે.
૨. પક્ષ્મલ અધિચ્છદમાં ..... ના સતત હલનચલનને લીધે પ્રવાહ સર્જાય છે.
૩. લાદીસમ અધિચ્છદ ત્વચાની ..... સપાટી પર જોવા મળે છે.
૪. અભિશોષી અધિચ્છદ ..... નું કાર્ય કરે છે.

**પ્ર.૩ વિભાગ-અ માં આપેલ પેશીઓને વિભાગ-બ માં આપેલ કોષો સાથે જોડો.****વિભાગ-અ**

૧. પક્ષ્મલ અધિચ્છદ
૨. ઘનાકાર અધિચ્છદ
૩. લાદીસમ અધિચ્છદ
૪. સ્તંભીય અધિચ્છદ

**વિભાગ-બ**

૧. ષટ્કોણાકાર કોષો
૨. સ્તંભાકાર કોષો
૩. ચપટા કોષો
૪. નળાકાર કોષો
૫. ઘનાકાર કોષો
૬. પક્ષ્મોનું હલનચલન

## વર્કકાર્ડ : ૩

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

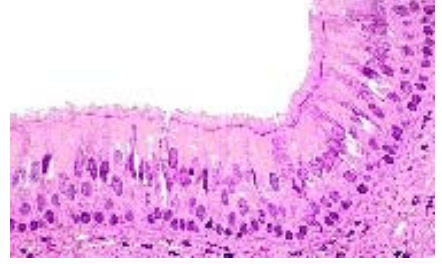
એકમ : પ્રાણીપેશીઓ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૩.૧ સ્તૂત અધિચ્છદના લક્ષણો અને સ્થાન જાણી શકશો.
- ૩.૨ અધિચ્છદ પેશીનાં મુખ્ય કાર્યો જાણી શકશો.

## ૩.૧ સ્તૂત અધિચ્છદના લક્ષણો

- આ પેશીમાં કોષોના અનેક સ્તર આવેલા હોય છે.
- આ પેશીમાં સૌથી અંદરની બાજુ આવેલા સ્તરના કોષો આધારકલા પર ગોઠવાયા હોય છે.
- આ કોષો જીવંત અને વિભાજનશીલ હોય છે. તેને અંકુરણીય સ્તર અથવા માલ્પિધિયન સ્તર કહેવાય છે.
- કોષો ગોળ કે ઘનાકાર હોય છે.
- માલ્પિધિયન સ્તરના કોષોના સતત વિભાજનથી બહારની તરફ નવા કોષો ઉમેરાતા જાય છે. બહારની તરફ ધકેલાતા જતા કોષો ચપટા બને છે અને કોષરસ ગુમાવીને નિર્જીવ બને છે.
- સ્તૂત અધિચ્છદની બહારની સપાટી પર લાદીસમ અધિચ્છદ હોય છે.



- ➔ સ્થાન : વધુ ઘસારો અનુભવાતો હોય તેવા ભાગો જેવા કે, ત્વચાનું અધિચર્મ, મળમાર્ગના અસ્તરમાં.

## ૩.૨ અધિચ્છદ પેશીનાં મુખ્ય કાર્યો

- શરીરની ચામડીની સપાટી પર અધિચ્છદીય પેશી તેની અંદરના કોષોને શુષ્કતા, ઈજા, રોગજન્ય જીવાણુઓ અને રસાયણોની અસરો સામે રક્ષણ પૂરું પાડે છે.
- શરીરની અંદર મુખગુહાની સપાટી અને પાચનમાર્ગના સૌથી અંદરના સ્તરની રચના કરી તેનું રક્ષણ કરે છે.
- આ પેશી પાણી અને અન્ય પોષક દ્રવ્યના શોષણનું કાર્ય કરે છે.
- આ પેશી નકામા, હાનિકારક પદાર્થો દૂર કરવાનું કાર્ય કરે છે.
- કેટલીક અધિચ્છદીય પેશી ખાસ રચના ધરાવે છે અને અગત્યનાં દ્રવ્યોનાં સ્ત્રાવનું કાર્ય કરે છે.

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.**

૧. માલ્પિગિયન સ્તર એટલે શું ?
૨. સ્તૂત અધિચ્છદનું સ્થાન જણાવો.
૩. સ્તૂત અધિચ્છદના કોષોનો આકાર કેવો હોય છે ?
૪. અધિચ્છદ પેશીનાં મુખ્ય કાર્યો જણાવો.
૫. સ્તૂત અધિચ્છદની બહારની સપાટી પર શું હોય છે ?
૬. અધિચ્છદ પેશીમાં સૌથી અંદરની બાજુ આવેલા સ્તરના કોષો કયા ગોઠવાયા હોય છે ?
૭. માલ્પિગિયન સ્તરના કોષો કયારે નિર્જીવ બને છે ?

## વર્કકાર્ડ : ૪

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણીપેશીઓ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૪.૧ સંયોજક પેશીનાં લક્ષણો જાણી શકશો.
- ૪.૨ સંયોજક પેશીનાં પ્રકારોની સમજ મેળવી શકશો.
- ૪.૩ સંયોજક પેશીનું વર્ગીકરણ કરી શકશો.
- ૪.૪ વિશેષ સંયોજક પેશી અંગેનો ખ્યાલ મેળવી શકશો.
- ૪.૫ તંતુઘટક પેશીના સ્થાન અને લક્ષણોથી માહિતગાર થઈ શકશો.
- ૪.૬ કંકાલ સંયોજક પેશી અંગેની માહિતી મેળવી શકશો.

## ૪.૧ સંયોજક પેશીનાં લક્ષણો

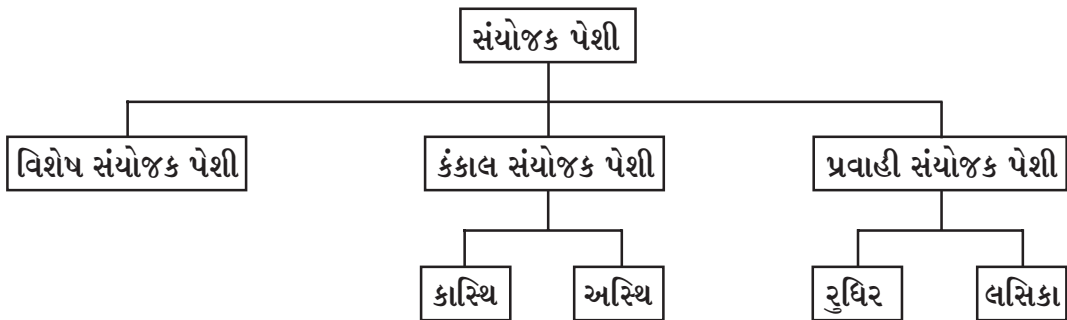
સંયોજક પેશી બે પેશીઓ કે અંગો વચ્ચે પૂરતી કરતી કે જોડાણ સાધતી અને આધાર આપતી પેશી છે.

- સંયોજક પેશીનાં લક્ષણો નીચે મુજબ છે :
- આ પેશીનાં બે ઘટકોમાં (i) આંતરકોષીય દ્રવ્ય (ii) કોષોનો સમાવેશ થાય છે. કોષોની સંખ્યા ઓછી હોય છે.
- આંતરકોષીય દ્રવ્ય વિશેષ પ્રમાણમાં હોય છે. આ દ્રવ્ય પેશીનાં કોષો વડે સર્જાય છે.
- પેશીના કોષો કોષવિભાજન પામી નવા કોષો સર્જે છે.
- આંતરકોષીય દ્રવ્યમાં કોષો છૂટાછવાયા પથરાયેલા કે તરતા રહે છે.
- આંતરકોષીય દ્રવ્ય ઘટ્ટ રસ, તંતુઓ સ્વરૂપે કે પ્રવાહી સ્વરૂપે હોય છે.

## ૪.૨ સંયોજક પેશીના પ્રકારો

આપણા શરીરમાં મુખ્ય ત્રણ પ્રકારની સંયોજક પેશીઓ આવેલી હોય છે.

(i) વિશેષ સંયોજક પેશી (ii) કંકાલ સંયોજક પેશી (iii) પ્રવાહી સંયોજક પેશી



## ૪.૪ વિશેષ સંયોજક પેશી

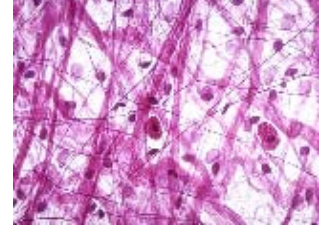
- લાક્ષણિક સંયોજક પેશી છે.
- તેનો મુખ્ય પ્રકાર તંતુઘટક પેશી છે.
- વિશેષ સંયોજક પેશીમાં મેદપૂર્ણપેશી, શ્વેતતંતુપેશી, અસ્થિબંધ અને સ્નાયુબંધનો સમાવેશ થાય છે.

#### ૪.૫ તંતુઘટક પેશીના લક્ષણો

- પેશીનું આંતરકોષીય દ્રવ્ય સમરસ, ઘટ્ટ અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે.
- આંતરકોષીય દ્રવ્યમાં પીળા તંતુઓ અને શ્વેત તંતુઓ હોય છે.
- આ પેશીમાં ત્રણ પ્રકારના કોષો હોય છે :  
(i) તંતુકોષો (ii) ભક્ષક કોષો (iii) માસ્ટ કોષો

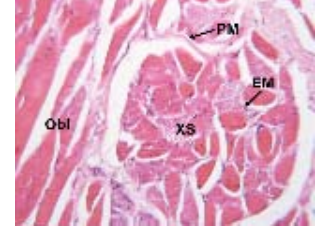
➔ **સ્થાન :** આ પેશી કોષ્ટાવરણ, આંત્રબંધ, ચામડી અને સ્નાયુઓની વચ્ચે, અને અંગોની ફરતે જોવા મળે છે.

તંતુઘટક પેશી વિભિન્ન અંગોને તેમના સ્થાને જાળવી રાખે છે.



#### ૪.૬ કંકાલ સંયોજક પેશી

- કંકાલ સંયોજક પેશી પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં અંતઃકંકાલની રચના કરે છે.
- કંકાલપેશી સ્નાયુઓને જોડાણ પૂરું પાડવાનું, નાજુક અંગોને રક્ષણ આપવાનું, સાંધાઓ રચવાનું અને શરીરનો આકાર અને દેખાવ જાળવવાનું કાર્ય કરે છે.
- કંકાલ સંયોજક પેશી કાસ્થિ અને અસ્થિ એમ બે પ્રકારની છે.



### ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

#### પ્ર.૧ નીચેના વિધાનોમાં રહેલી ખાલીજગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.

1. બે પેશીઓ કે અંગો વચ્ચે પૂરણ કરતી કે જોડાણ સાધતી અને આધાર આપતી પેશીને ..... પેશી કહે છે.
2. સંયોજક પેશીનાં બે ઘટકોમાં આંતરકોષીય દ્રવ્ય અને ..... નો સમાવેશ થાય છે.
3. સંયોજક પેશીના મુખ્ય ..... પ્રકારો છે.
4. કાસ્થિ અને અસ્થિ ..... સંયોજક પેશીના પ્રકારો છે.
5. રુધિર અને લસિકા ..... સંયોજક પેશીના પ્રકારો છે.
6. વિશેષ સંયોજક પેશીનો મુખ્ય પ્રકાર ..... છે.
7. તંતુઘટક પેશીમાં ..... પ્રકારના કોષો હોય છે.
8. વિભિન્ન અંગોને તેમના સ્થાને જાળવી રાખવાનું કાર્ય ..... પેશી કરે છે.
9. કંકાલ સંયોજક પેશી પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં ..... ની રચના કરે છે.

#### પ્ર.૨ નીચે આપેલ વિધાન ખરું છે કે ખોટું તે બાજુમાં આપેલ ખાનામાં દર્શાવો. જો વિધાન ખરું હોય તો '✓' ની નિશાની અને ખોટું હોય તો 'X' ની નિશાની કરવી.

1. સંયોજક પેશીમાં આંતરકોષીય દ્રવ્ય હોતું નથી.
2. તંતુઘટક પેશી એ વિશેષ સંયોજક પેશીનો મુખ્ય પ્રકાર છે.
3. ભક્ષક કોષોએ તંતુઘટક પેશીમાં જોવા મળે છે.
4. કાસ્થિ અને અસ્થિ પ્રવાહી સંયોજક પેશીના પ્રકારો છે.
5. તંતુઘટક પેશી કોષ્ટાવરણમાં જોવા મળે છે.

## વર્કકાર્ડ : ૫

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણીપેશીઓ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૫.૧ વિવિધ કંકાલ સંયોજક પેશી વચ્ચેનો ભેદ પારખી શકશો.
- ૫.૧.૧ કંકાલ સંયોજક પેશીના પ્રકારો વિશે જાણી શકશો.
- ૫.૨ પ્રવાહી સંયોજક પેશી વિશે જાણી શકશો.
- ૫.૩ સ્નાયુપેશીની માહિતી મેળવી શકશો.

## ૫.૧ કંકાલ સંયોજક પેશીના પ્રકારો

- બે પ્રકારો : (i) કાસ્થિ (ii) અસ્થિ

## (i) કાસ્થિ

- કાસ્થિ આપણા શરીરના બહુ ઓછા ભાગમાં જોવા મળે છે.
- નાકનું ટેરવું અને કર્ણપલ્લવ કાસ્થિનાં ઉદાહરણ છે.
- કાસ્થનો એક પ્રકાર કાયવત્ કાસ્થિ છે.

## ➔ કાયવત્ કાસ્થિનાં લક્ષણો

- આંતરકોષીય દ્રવ્ય સમરસ, ઘટ્ટ, પારદર્શક, કાય જેવું, ચળકતું અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે. તેમાં તંતુઓ જોઈ શકાતા નથી.
- કાસ્થિ કોષો મોટા કદના, કોષકેન્દ્રયુક્ત હોય છે. તેઓ પ્રવાહીથી ભરેલા કોષસ્થાનોમાં બે થી ચારના સમુહમાં રહેલા હોય છે.

- ➔ સ્થાન : કાયવત્ કાસ્થિ અસ્થિ-શિર પર આવેલું હોય છે.

## (ii) અસ્થિ

- અસ્થિ પણ કંકાલ સંયોજક પેશી છે.
- તે સખત, ઘન, બરડ અને અસ્થિતિસ્થાપક છે.
- તેના આંતરકોષીય દ્રવ્યમાં ઓસીન અને વિભિન્ન ક્ષારો હોય છે.
- તેમાં કેલ્શિયમના ક્ષારો વિશેષ પ્રમાણમાં હોય છે.
- તેના કોષોને અસ્થિકોષો કહે છે.
- અસ્થિની રચના જટીલ હોય છે.

## ૫.૨ પ્રવાહી સંયોજક પેશી

- આ પ્રકારની સંયોજક પેશીમાં આંતરકોષીય દ્રવ્ય પ્રવાહી સ્વરૂપમાં હોય છે.
- આંતરકોષીય દ્રવ્ય ખુબ વધારે પ્રમાણમાં હોય છે અને કોષો ઓછી સંખ્યામાં હોય છે.
- આ પેશીમાં રુધિર અને લસિકાનો સમાવેશ થાય છે.

## ➔ રુધિર

રુધિર પ્રવાહી સંયોજક પેશી છે. તેના આંતરકોષીય દ્રવ્યને રુધિરરસ કહે છે. તેમાં રુધિરકોષો હોય છે.

## ➔ રુધિરના લક્ષણો

- રુધિર પ્રવાહી સ્વરૂપે અને તંતુવિહીન હોય છે.
- દેડકાના રુધિરમાં રુધિરરસ 80% જેટલું અને રુધિરકોષો 20% હોય છે.
- માનવીના રુધિરમાં રુધિરરસ 55% અને રુધિરકોષો 45% હોય છે.



- રુધિરકોષો રુધિરરસમાં મુક્ત તરતા હોય છે.
- રુધિરકોષોમાં ત્રણ પ્રકારના કોષો હોય છે.
  - (i) રક્તકણો (લાલ રંગના)
  - (ii) શ્વેતકણો (રંગવિહીન)
  - (iii) ત્રાકકણો (ખૂબ જ નાના)
- રુધિર વહી જવાનો ગુણ ધરાવે છે.
- રુધિર શરીરના દરેક ભાગોમાં પરિવહન પામીને તેઓને સાંકળવાનું કાર્ય કરે છે. ઉપરાંત પોષક દ્રવ્યો, ઉત્સેચકો, અંતઃસ્રાવો, O<sub>2</sub> અને CO<sub>2</sub> ના વહનનું કાર્ય કરે છે.

### ૫.૩ સ્નાયુપેશી

- શરીરના તથા અંગોના હલનચલન સાથે સંકળાયેલી પેશી છે.
- સ્નાયુકોષો લાંબા, ત્રાકાકાર કે નળાકાર હોય છે તેથી તેને સ્નાયુતંતુઓ કહે છે.
- શરીરનાં અંગો અને ઉપાંગોમાં હલનચલન સ્નાયુતંતુઓના સંકોચન અને શિથિલનને પરિણામે થાય છે.  
આ પેશીના કોષોમાં સંકોચનશીલ પ્રોટીન હોય છે.  
સ્નાયુપેશીના બંધારણ, સ્થાન અને કાર્યને આધારે ત્રણ પ્રકારો પડે છે :
  - (i) કંકાલ સ્નાયુ / રેખિત સ્નાયુ
  - (ii) કોષાંતર સ્નાયુ / સરેખિત સ્નાયુ
  - (iii) હૃદ સ્નાયુ

### ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

#### પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.

૧. પ્રવાહી સંયોજક પેશીના નામ આપો.
૨. રુધિરના આંતરકોષીય દ્રવ્યને શું કહે છે ?
૩. રુધિરનું કાર્ય જણાવો.
૪. સ્નાયુપેશીના પ્રકારો જણાવો.

#### પ્ર.૧ નીચેના વિધાનોમાં રહેલી ખાલીજગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.

૧. કાસ્થિ અને અસ્થિ એ ..... પેશીના પ્રકારો છે.
૨. નાકનું ટેરવું અને કર્ણપલ્લવ ..... ના ઉદાહરણ છે.
૩. કાયવત્ કાસ્થિ ..... પર આવેલું હોય છે.
૪. અસ્થિના આંતરકોષીય દ્રવ્યમાં વિભિન્ન ક્ષારો અને ..... હોય છે.
૫. અસ્થિના આંતરકોષીય દ્રવ્યમાં ..... ના ક્ષારો વિશેષ પ્રમાણમાં હોય છે.
૬. રુધિરકોષો ..... માં મુક્ત તરતા રહે છે.
૭. દેડકાનાં રુધિરમાં રુધિરરસનું પ્રમાણ લગભગ ..... હોય છે.
૮. માનવીના રુધિરમાં રુધિરકોષો ..... પ્રમાણમાં હોય છે.
૯. શરીરના અંગોના હલનચલન સાથે ..... પેશી સંકળાયેલી છે.



## વર્કકાર્ડ : ૬

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણીપેશીઓ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૬.૧ કંકાલ સ્નાયુ / રેખિત સ્નાયુ વિશે જાણી શકશો.
- ૬.૨ કોષકાંતર સ્નાયુ / અરેખિત સ્નાયુ વિશે જાણી શકશો.
- ૬.૩ હૃદ સ્નાયુ અંગેની માહિતી મેળવી શકશો.
- ૬.૪ ચેતાપેશી અંગેની સમજ મેળવી શકશો.
- ૬.૫ ચેતાકોષોની રચના દોરી શકશો.

## ૬.૧ કંકાલ સ્નાયુ / રેખિત સ્નાયુ

- આ પેશી સ્નાયુબંધ વડે કંકાલ સાથે જોડાયેલી હોય છે.
- શરીરના હલનચલન માટે જવાબદાર છે.
- આ પેશીનું સંકોચન પ્રાણીની ઈચ્છાશક્તિ મુજબ થાય છે. તેથી તેને ઐચ્છિક સ્નાયુ કહે છે. કોષો લાંબા, નળાકાર, અશાખિત હોય છે.
- સ્નાયુતંતુઓ બહુકોષકેન્દ્રી હોય છે.
- સ્નાયુકોષરસમાં સ્નાયુતંતુકો હોય છે. તેની ગોઠવણી સ્નાયુતંતુની લંબાઈને અનુરૂપ હોય છે.
- સ્નાયુતંતુઓમાં એકાન્તરિત રીતે ગોઠવાયેલી ઘેરી અને આછી પટ્ટીઓ હોય છે.
- રેખિત સ્નાયુતંતુઓનું સંકોચન ઝડપથી થાય છે, તેથી તે થાકી જાય છે.

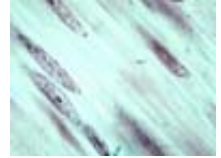


## ૬.૨ કોષકાંતર સ્નાયુ / અરેખિત સ્નાયુ

● સ્થાન : આ પેશી જઠર, આંતરડાં, ફેફસાં, મૂત્રાશય, રુધિરવાહિનીઓ વગેરે અનૈચ્છિક અંગોમાં જોવા મળે છે.

## ● લક્ષણો :

- આ પેશીની રચના સરળ હોય છે.
- સ્નાયુતંતુઓ લાંબા, બંને છેડેથી અણીદાર, ત્રાકાકાર છે.
- દરેક સ્નાયુતંતુના મધ્યમાં ફક્ત એક મોટું કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- સ્નાયુતંતુમાં એકાંતરે ઘેરી અને આછી પટ્ટીઓ હોતી નથી.
- તેઓનું સંકોચન પ્રાણીની ઈચ્છાશક્તિ મુજબ થતુ નથી, તેથી તેને અનૈચ્છિક સ્નાયુ કહે છે.
- તેઓનું સંકોચન ધીમું થતું હોવાથી થાકી જતા નથી.

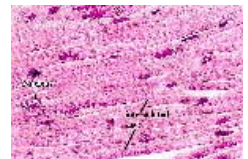


## ૬.૩ હૃદ સ્નાયુ

● સ્થાન : હૃદયની દીવાલની રચનામાં આવેલી વિશિષ્ટ સ્નાયુપેશી છે.

## ● લક્ષણો :

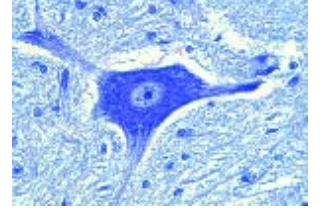
- સ્નાયુતંતુઓ ટૂંકા, નળાકાર અને એકમેકને સમાંતર ગોઠવાયેલા હોય છે. સ્નાયુતંતુઓ શાખિત છે.
- સ્નાયુતંતુમાં ઊંડે કેન્દ્રમાં ગોઠવાયેલાં એક કે બે કોષકેન્દ્ર હોય છે.



- હૃદય સ્નાયુનું સંકોચન અને શિથિલન સમગતિક, તાલબદ્ધ અને જીવનપર્યંત થાક્યા વગર એકધારું થાય છે. તે તેની આગવી વિશિષ્ટતા છે.
- હૃદય સ્નાયુતંતુઓ સેતુ દ્વારા એકબીજા સાથે જોડાયેલા રહે છે.

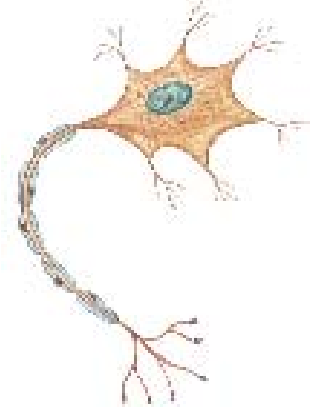
#### ૬.૪ ચેતાપેશી

- આ પેશીના કોષો સંવેદનશીલ હોય છે તેથી ઊર્મિવેગનું વહન કરીને આપણને આપણી સંવેદનાથી પરિચિત કરે છે.
- મગજ, કરોડરજજી અને ચેતાઓ ચેતાપેશીથી બનેલી હોય છે.
- આ પેશીની રચના ચેતાકોષો અને આધારકોષો એમ બે પ્રકારના કોષો વડે થાય છે.
- ચેતાકોષો ચેતાપેશીના બંધારણીય એકમ છે.
- આધારકોષો ટૂંકા પ્રવર્ધો ધરાવે છે અને ચેતાધાર રચે છે, જે ચેતાકોષોને આધાર આપે છે.



#### ૬.૫ ચેતાકોષોની રચના

- ચેતાકોષોની રચનામાં
  - (i) કોષકાય – જેમાં કોષરસ અને કોષકેન્દ્ર હોય છે.
  - (ii) પ્રવર્ધો – એક પ્રવર્ધ બહિર્વાહી હોય તેને અક્ષતંતુ કહે છે. બાકીના પ્રવર્ધો શિખાતંતુ કહેવાય છે, જે અંતર્વાહી હોય છે.
- ચેતાકોષો એકબીજાની સાથે સીધા ભૌતિક સંપર્કમાં હોતા નથી.
- એક ચેતાકોષોના અક્ષતંતુનો છેડો અને અન્ય ચેતાકોષના શિખાતંતુના છેડા વચ્ચે સુક્ષ્મ અવકાશ હોય છે, જેને ચેતોપાગમ કહે છે.
- ચેતાકોષો એકઠા મળીને ચેતાકંદની રચના કરે છે.
- અવાહક પડથી વીંટળાયેલા અક્ષતંતુ કે શિખાતંતુને ચેતાતંતુ કહે છે.
- ચેતાતંતુઓ સમૂહમાં ગોઠવાઈને ચેતાની રચના કરે છે.



## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.**

૧. ઐચ્છિક સ્નાયુ કોને કહેવાય ?
૨. અરેખિત સ્નાયુનું સ્થાન જણાવો.
૩. અરેખિત સ્નાયુને બીજા કયા નામે ઓળખવામાં આવે છે ?
૪. હૃદ સ્નાયુ કયાં આવેલા હોય છે ?
૫. હૃદ સ્નાયુની આગવી વિશિષ્ટતા કઈ છે ?
૬. ચેતાપેશીમાં કયા બે પ્રકારના કોષો હોય છે ?
૭. ચેતાકોષની રચનાના મુખ્ય બે ભાગો જણાવો.
૮. ચેતોપાગમ એટલે શું ?
૯. અવાહક પડથી વીટળાયેલા અક્ષતંતુને શું કહેવાય છે ?
૧૦. ચેતાતંતુઓ સમૂહમાં ગોઠવાઈને શાની રચના કરે છે ?
૧૧. ચેતાકોષોની રચના આકૃતિ સહ વર્ણવો.

**પ્ર.૨ નીચે આપેલ વિધાન માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી સાચો વિકલ્પ બાજુના ખાનામાં મૂકો.**

૧. શરીરના હલનચલન માટે જવાબદાર સ્નાયુ જણાવો.   
 (અ) કંકાલ સ્નાયુ      (બ) અરેખિત સ્નાયુ  
 (ક) હૃદ સ્નાયુ      (ડ) ચેતાપેશી
૨. હૃદ સ્નાયુ કયાં જોવા મળે છે ?   
 (અ) મગજમાં      (બ) હૃદયની દિવાલમાં  
 (ક) આંતરડાંમાં      (ડ) ફેફસામાં
૩. કઈ પેશીના કોષો સંવેદનશીલ હોય છે ?   
 (અ) હૃદ સ્નાયુપેશી      (બ) કોષાંતર પેશી  
 (ક) ચેતાપેશી      (ડ) રેખિત સ્નાયુપેશી
૪. ચેતાપેશીનો બંધારણીય એકમ જણાવો.   
 (અ) કોષકાય      (બ) પ્રવર્ધ  
 (ક) શિખાતંતુ      (ડ) ચેતાકોષ

## વર્કકાર્ડ : ૭

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૧.૧ વર્ગીકરણ વિશે જાણી શકશો.
- ૧.૨ વર્ગીકરણનું મહત્ત્વ જાણી શકશો.
- ૧.૩ નામકરણ વિશે જાણી શકશો.
- ૧.૪ વનસ્પતિ વર્ગીકરણ વિશે જાણી શકશો.
- ૧.૫ વર્ગીકરણને લગતા પ્રશ્નોના જવાબ આપી શકશો.

## ૧.૧ વર્ગીકરણ

- દુનિયાના અલગ-અલગ પ્રદેશોમાં જુદી-જુદી જાતિના સજીવો આવેલા હોય છે.
- સજીવોમાં રચના, કાર્ય, વર્તન પર્યાવરણ સાથેની અનુકૂળતાની દૃષ્ટિએ ઘણી વિવિધતા હોય છે. એટલે કે સજીવ સૃષ્ટિમાં અમર્યાદિત વૈવિધ્ય છે.
- સજીવોના અભ્યાસ અને ઓળખ માટે તેમને વિવિધ બંધારણીય કક્ષાઓનો આધાર લઈને નિયમાનુસાર વ્યવસ્થિત જૂથમાં વહેંચવા જરૂરી બને છે.
- વર્ગીકરણ એટલે વહેંચવું.

સજીવોની વિવિધ બંધારણીય કક્ષાઓનો આધાર લઈને તેઓની વચ્ચેની સામ્યતા અને ભિન્નતાના આધારે, તેમને નાનાંમોટાં જૂથમાં વહેંચવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિને વર્ગીકરણ કહે છે.

વર્ગીકરણના અભ્યાસ માટેની વિજ્ઞાનની શાખાને વર્ગીકરણવિદ્યા (Taxonomy) કહે છે.

## ૧.૨ વર્ગીકરણનું મહત્ત્વ

વર્ગીકરણ વિદ્યા જીવવિજ્ઞાનની એક અગત્યની શાખા છે.

- વર્ગીકરણથી વિવિધ પ્રકારના સજીવોનો અભ્યાસ સરળતાથી થઈ શકે છે.
- વર્ગીકરણની મદદથી સજીવોના પારસ્પરિક સંબંધો અંગેની જાણકારી પ્રાપ્ત થાય છે.
- જીવવિજ્ઞાનની અન્ય શાખાઓ જેવી કે પરિસ્થિતિવિદ્યા, જૈવભૂગોળ અને જૈવવર્તનશાસ્ત્રના વિકાસ માટે વર્ગીકરણ પાયાની માહિતી પૂરી પાડે છે.
- પ્રાયોજિત જીવવિજ્ઞાન (Applied Biology) નાં કેટલાંક ક્ષેત્રો જેવા કે કૃષિવિદ્યા, સામાજિક આરોગ્ય વગેરે ક્ષેત્રો વર્ગીકરણની માહિતી પર આધારિત હોય છે.

## ૧.૩ નામકરણ

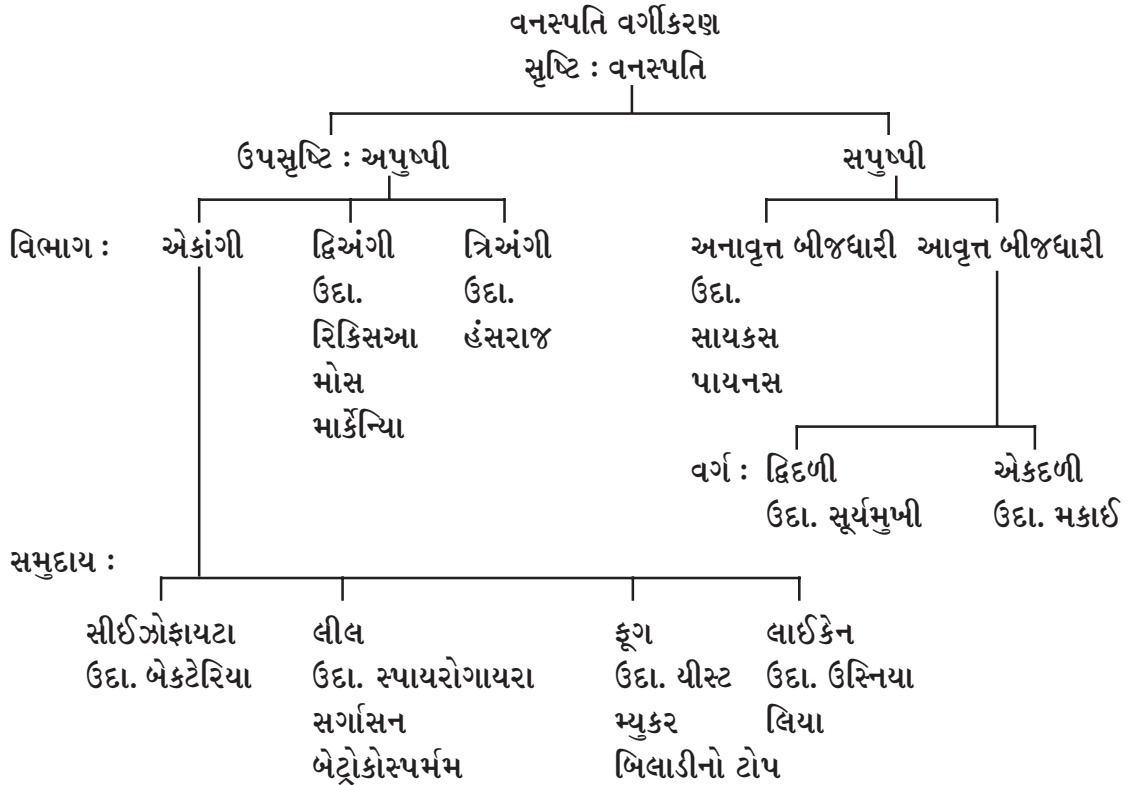
- નામકરણ એટલે નામ આપવું. / ઓળખ આપવી.
  - સજીવોને એકબીજાથી અલગ ઓળખવા નામ આપવું જરૂરી છે.
  - સજીવનું સ્થાનિક સામાન્ય નામ કોઈ એક પ્રદેશ અને સમુદાયના લોકો માટે પૂરતું છે. પરંતુ દુનિયાના અન્ય પ્રદેશોમાં તો નામ ઉપયોગી નથી. આથી સજીવનું એક વૈજ્ઞાનિક નામ હોવું જરૂરી છે, જે સર્વગ્રાહી હોય.
  - સજીવોને નામ આપવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિને દ્વિનામી નામકરણ પદ્ધતિ કહે છે.
  - દરેક સજીવના નામમાં બે નામનો સમાવેશ થાય છે. પ્રથમ નામ પ્રજાતિનું અને બીજું નામ જાતિનું લખવામાં આવે છે.
- દા.ત. (૧) માનવનું વૈજ્ઞાનિક નામ **હોમો સેપિયન્સ** છે. જેમાં હોમો પ્રજાતિનું નામ અને સેપિયન્સ જાતિનું નામ છે.
- તે જ પ્રમાણે, (૨) મકાઈનું વૈજ્ઞાનિક નામ **ઝીયા મેઈઝ** છે.

- દ્વિનામી નામકરણ પદ્ધતિ **લિનિયસ** નામના વૈજ્ઞાનિકે આપી છે.
- સજીવનાં વૈજ્ઞાનિક નામ અજોડ હોય છે અને દુનિયાભરમાં તે જ નામનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- સજીવનું નામકરણ કરતી વખતે નામકરણની આંતરરાષ્ટ્રીય આચારસંહિતાના નિર્દિષ્ટ નિયમોનું પાલન કરવામાં આવે છે.

### ૧.૪ વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વનસ્પતિ વર્ગીકરણ વિવિધ પદ્ધતિઓ દ્વારા થાય છે.

- વનસ્પતિના વર્ગીકરણની વધુ પ્રચલિત પદ્ધતિ મુજબ વનસ્પતિ વર્ગીકરણનો અભ્યાસ કરીએ. જેમાં, વનસ્પતિ સૃષ્ટિને મુખ્ય બે ઉપસૃષ્ટિમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે :  
(i) અપુષ્પી (ii) સપુષ્પી



### ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

#### પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.

૧. સજીવોમાં કઈ-કઈ બાબતોમાં વિવિધતા હોય છે ?
૨. વર્ગીકરણ એટલે શું ?
૩. વર્ગીકરણનું મહત્ત્વ જણાવો.

#### પ્ર.૨ નીચેના વિધાનોમાં રહેલી ખાલીજગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.

૧. સજીવોને નામ આપવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિને ..... પદ્ધતિ કહે છે.
૨. માનવીનું વૈજ્ઞાનિક નામ ..... છે.
૩. ઝીયા મેઈઝએ ..... નું વૈજ્ઞાનિક નામ છે.
૪. ઉપસૃષ્ટિ – અપુષ્પીને ..... વિભાગોમાં વહેંચવામાં આવેલ છે.
૫. વિભાગ – આવૃત્ત બીજધારીમાં ..... વર્ગનો સમાવેશ થાય છે.
૬. બેક્ટેરિયાનો સમાવેશ ..... સમુદાયમાં થાય છે.

## વર્કકાર્ડ : ૮

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૨.૧ અપુષ્પી અને સપુષ્પી વનસ્પતિ વિશે જાણી શકશો.
- ૨.૨ ઉપસૃષ્ટિ – અપુષ્પીના વિભાગ એકાંગી વિશે જાણી શકશો.
- ૨.૩ વિભાગ – એકાંગીના સમુદાય સાઈઝોફાયટા વિશે જાણી શકશો.

## ૨.૧ અપુષ્પી અને સપુષ્પી વનસ્પતિ

- અપુષ્પી વનસ્પતિ પુષ્પ કે બીજ ધરાવતી નથી.
- સપુષ્પી વનસ્પતિના જીવનકાળ દરમ્યાન પુષ્પ અને બીજ સર્જાય છે.
- બીજધારણ કરતી આવી સપુષ્પી વનસ્પતિને બીજધારી વનસ્પતિ પણ કહે છે.
- અપુષ્પી વનસ્પતિને પેશીબંધારણ અને અંગરચનાને આધારે ત્રણ વિભાગમાં વહેંચવામાં આવે છે : એકાંગી, દ્વિઅંગી અને ત્રિઅંગી.
- એકાંગી એટલે એક અંગ છે તેવી વનસ્પતિ.
- દ્વિઅંગી એટલે બે અંગ છે તેવી વનસ્પતિ.
- ત્રિઅંગી એટલે ત્રણ અંગ છે તેવી વનસ્પતિ.

## ૨.૨ વિભાગ : એકાંગી

- આ વિભાગની વનસ્પતિ એકકોષી અથવા બહુકોષી વસાહતી અને પેશીરચનાવિહીન હોય છે. તેમાં મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ જેવાં અંગો હોતાં નથી.
- મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ જેવાં અંગો ન ધરાવતા વનસ્પતિદેહને 'સુકાય' કહે છે.
- તેમનાં પ્રજનન અંગો એકકોષી હોય છે. ફલન બાદ ફલિતાંડ ભૂણ કે ગર્ભ બનાવતા નથી, તેથી તેને ભૂણવિહિન વનસ્પતિ પણ કહે છે.
- એકાંગી વિભાગની વનસ્પતિને ચાર ઉપવિભાગ (સમુદાય)માં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે : સાઈઝોફાયટા, લીલ, ફૂગ, લાઈકેન.

## ૨.૩ સાઈઝોફાયટા

- બેક્ટેરિયા કે જીવાણુ તરીકે ઓળખાતાં એકકોષી સૂક્ષ્મ આદિકોષકેન્દ્રી સજીવોનો સમાવેશ સાઈઝોફાયટામાં થાય છે.
- તેઓના કોષ વિવિધ આકારના હોય છે જેવા કે ગોલાણુ, દંડાણુ, સર્પાણુ અને વક્રાણુ.
- પોષણની બાબતમાં તેઓ મૃતોપજીવી કે પરોપજીવી છે. કેટલાક સ્વોપજીવી પણ છે.
- પ્રજનન મુખ્યત્વે અલિંગી (દ્વિભાજન કે બીજાણુસર્જન) કે પ્રાથમિક કક્ષાની લિંગી પદ્ધતિ (સંયુગ્મન) થી થાય છે. ઉદા. બેક્ટેરિયા
- મૃતોપજીવી એટલે મૃત પ્રાણીઓ પર નભનારા.
- પરોપજીવી એટલે અન્ય પ્રાણીઓના શરીરમાં રહી પોષણ મેળવનારા.
- સ્વોપજીવી એટલે પોતાની જાતે પોતાનો ખોરાક તૈયાર કરી જીવનારા.

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.**

૧. સપુષ્પી વનસ્પતિને બીજધારી વનસ્પતિ પણ કહે છે. શા માટે ?
૨. અપુષ્પી વનસ્પતિને કયા ત્રણ વિભાગમાં વહેંચવામાં આવી છે ?
૩. સુકાય કોને કહે છે ?
૪. સમુદાય સાઈઝોફાયટાના કોષોના આકાર જણાવો.
૫. સમુદાય સાઈઝોફાયટાના સજીવોમાં પ્રજનન કઈ રીતે થાય છે ?

**પ્ર.૨ નીચેના વિધાનો માટે શબ્દ સમૂહ માટે એક શબ્દ આપો.**

૧. પુષ્પ ન ધરાવતી વનસ્પતિ શું કહેવાય છે ? .....
૨. બીજધારણ કરતી વનસ્પતિને શું કહે છે ? .....
૩. ભ્રૂણ કે ગર્ભ ન ધરાવતી વનસ્પતિને કયા નામે ઓળખીએ છીએ ? .....
૪. જે કોષોના આકાર ગોળ હોય તેને કેવા કોષો કહેવાય ? .....
૫. મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ જેવા અંગો ન હોય તેવા વનસ્પતિ દેહને શું કહે છે ? .....

## વર્કકાર્ડ : ૯

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૩.૧ સમુદાય : લીલ વિશે જાણી શકશો.
- ૩.૨ સમુદાય : લીલના ઉદાહરણો જાણી શકશો.
- ૩.૩ સમુદાય : ફૂગ વિશે જાણી શકશો.
- ૩.૪ સમુદાય : ફૂગના ઉદાહરણો જાણી શકશો.
- ૩.૫ સમુદાય : લાઈકેન વિશે જાણી શકશો.
- ૩.૬ સમુદાય : લાઈકેનના ઉદાહરણો જાણી શકશો.

## ૩.૧ સમુદાય : લીલ

- વનસ્પતિદેહ એકકોષી કે બહુકોષી, પેશીરચનાવિહીન અને વસાહતી હોય છે.
- લીલના સુકાય તંતુમય, પટ્ટીમય કે ગોળાકાર સ્વરૂપ દર્શાવે છે.
- કોષોમાં સ્પષ્ટ સુયોજિત કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- તે પાણીમાં અને ભેજવાળી સપાટી પર વસે છે.
- હરિતદ્રવ્ય ધરાવે છે. પ્રકાશસંશ્લેષણ કરી ખોરાક તૈયાર કરે છે. તેથી તે સ્વોપજીવી પોષણ ધરાવે છે.
- કેટલીક લીલમાં હરિતદ્રવ્ય ઉપરાંત અન્ય રંજકદ્રવ્યોની હાજરી પણ હોય છે. તેના આધારે તેમના પ્રકારો પડે છે. દા.ત. રાતી લીલ, બદામી લીલ વગેરે.
- તેઓમાં પ્રજનન અલિંગી પદ્ધતિ બીજાણુ દ્વારા, દ્વિભાજનથી અને લિંગી પ્રજનન સંયુગ્મન પદ્ધતિથી થાય છે.

## ૩.૨ સમુદાય : લીલના ઉદાહરણો

- સ્પાયરોગાયરા
- સર્ગાસમ (બદામી લીલ)
- બેટ્રેકોસ્પર્મમ (રાતી લીલ)

## ૩.૩ સમુદાય : ફૂગ

- એકકોષી કે બહુકોષી સુકાય પ્રકારની દેહરચના ધરાવે છે.
- તેના સુકાયને કવકજાળ કહે છે. તે કવકસૂત્રોનું બનેલું હોય છે. કવકસૂત્ર એકકોષી કે બહુકોષી હોય છે.
- દરેક કોષમાં એક કે વધુ સુયોજિત કોષકેન્દ્ર હોય છે. કોષદિવાલ કાર્બોહાઈડ્રેટની કે સેલ્યુલોઝની અને કોઈટિન મિશ્રિત હોય છે.
- તેઓમાં હરિતદ્રવ્ય હોતું નથી. હરિતદ્રવ્યના અભાવે તેઓ પરોપજીવી કે મૃતોપજીવી પોષણ દર્શાવે છે.
- તેઓમાં ગ્લાયકોજન અને તેલબિંદુ સ્વરૂપે ખોરાકનો સંગ્રહ થાય છે.



- પ્રજનન અલિંગી પદ્ધતિ જેવી કે દ્વિભાજન, અવખંડન, કલિકાસર્જન કે બીજાણુસર્જનથી અને લિંગી પ્રજનન સંયુગ્મન પ્રકારે થાય છે.

### ૩.૪ સમુદાય : ફૂગના ઉદાહરણ

- યીસ્ટ
- મ્યુકર
- મશરૂમ

### ૩.૫ સમુદાય : લાઈકેન

- લીલ અને ફૂગના એકબીજાને લાભદાયી સહજીવનથી સર્જાતા જીવપ્રકારને લાઈકેન કહે છે.
- તેમાં લીલ ખોરાક બનાવે છે. ફૂગ વાતાવરણમાંથી ભેજ પૂરો પાડે છે અને તાપમાન તેમજ તીવ્ર પ્રકાશ સામે રક્ષણ કરે છે.
- ખડકો પર વૃક્ષોની છાલ પર, ભેજવાળી જમીન પર વસે છે. પ્રજનન મુખ્યત્વે અલિંગી પદ્ધતિથી થાય છે.

### ૩.૬ સમુદાય : લાઈકેનના ઉદાહરણ

- પાર્મેલિયા
- ઉસ્નિયા

❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

#### પ્ર.૧ નીચેના વિધાનોમાં રહેલ ખાલીજગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.

૧. લીલના કોષોમાં સ્પષ્ટ સુયોજિત ..... હોય છે.
૨. લીલ ..... સપાટી પર વસે છે.
૩. લીલ ..... પોષણ દર્શાવે છે.
૪. લીલના પ્રકારો હરિતદ્રવ્ય ઉપરાંત ..... ને આધારે પણ પડે છે.
૫. લીલમાં લિંગી પ્રજનન ..... પદ્ધતિથી થાય છે.
૬. સર્ગાસમને ..... ના નામે પણ ઓળખાય છે.
૭. ફૂગના સુકાયને ..... કહે છે.
૮. ફૂગમાં ખોરાકનો સંગ્રહ તૈલબિંદુ અને ..... સ્વરૂપે થાય છે.
૯. ફૂગમાં લિંગી પ્રજનન ..... પ્રકારે થાય છે.
૧૦. લીલ અને ફૂગના એકબીજાને લાભદાયી સહજીવનથી સર્જાતા જીવપ્રકારને ..... કહે છે.
૧૧. પાર્મેલિયા એ ..... નું ઉદાહરણ છે.

## વર્કકાર્ડ : ૧૦

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૪.૧ વિભાગ : દ્વિઅંગી વિશે જાણી શકશો.
- ૪.૨ વિભાગ : ત્રિઅંગી વિશે જાણી શકશો.
- ૪.૩ ઉપસૃષ્ટિ : સપુષ્પી વિશે જાણી શકશો.
- ૪.૪ વિભાગ : અનાવૃત બીજધારી વિશે જાણી શકશો.

## ૪.૧ વિભાગ : દ્વિઅંગી

- જમીન પર થતી વનસ્પતિમાં સૌથી સાદી, સરળ દેહરચના ધરાવે છે.
- વનસ્પતિદેહ ચપટા સુકાય પ્રકારનો હોય છે અથવા તેનો દેહ પ્રકાંડ અને પર્ણ જેવા અંગો ધરાવે છે. તેમાં મૂળ હોતાં નથી. તેઓના વનસ્પતિદેહમાં મૂલાંગ હોય છે. તે મૂળ જેવું કાર્ય કરે છે.
- દ્વિઅંગી વનસ્પતિમાં વિશિષ્ટ વાહક પેશીઓનો અભાવ હોય છે.
- પ્રજનનઅંગો બહુકોષી અને વંધ્યકોષોના આવરણયુક્ત હોય છે.
- ફલનને પરિણામે સર્જાતા ફલિતાંડમાંથી ગર્ભ સર્જાય છે.
- જીવનકાળમાં સંતતિઓનું એકાંતરણ જોવા મળે છે, જેમાં મુખ્ય અવસ્થા લિંગી પ્રજનન કરતી જન્યુજનક અવસ્થા છે.
- ઉદા. મોસ

## ૪.૨ વિભાગ : ત્રિઅંગી

- વનસ્પતિદેહ મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ એમ ત્રણ અંગોથી બનેલો હોય છે. પુષ્પ કે બીજ સર્જાતા નથી.
- તેઓ વહનના કાર્ય માટે વિશિષ્ટ વાહકપેશીઓ જેવી કે જલવાહક પેશી અને અન્નવાહક પેશી ધરાવે છે. તેથી તેમને વાહકપેશીધારી વનસ્પતિ પણ કહે છે.
- જીવનકાળ સંતતિઓનું એકાંતરણ જોવા મળે છે, જેમાં બીજાણુજનક અવસ્થા મુખ્ય અને જન્યુજનક અવસ્થા ગૌણ હોય છે.
- બીજાણુઓ ઉત્પન્ન કરતી બીજાણુધાનીઓ ધારણ કરતાં પર્ણ બીજાણુ પર્ણ કહેવાય છે.
- પહાડી પ્રદેશમાં છાયાવાળી જમીન અને વૃક્ષો પર વસે છે.
- ઉદા. હંસરાજ

### ૪.૩ ઉપસૃષ્ટિ : સપુષ્પી

- આ પ્રકારની વનસ્પતિમાં જીવનકાળ દરમિયાન પુષ્પ અને બીજનું સર્જન થાય છે. તેના બે વિભાગ છે : (i) અનાવૃત બીજધારી (ii) આવૃત બીજધારી

### ૪.૪ વિભાગ : અનાવૃત બીજધારી

- આ વિભાગની વનસ્પતિ ત્રિઅંગી અને આવૃત બીજાધારી વનસ્પતિની વચ્ચેનું સ્થાન ધરાવે છે.
- વનસ્પતિદેહમાં મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ હોય છે. પ્રાથમિક કક્ષાનાં એકલિંગી પુષ્પો ધરાવે છે. તેઓ બીજ ધરાવે છે.
- તેઓમાં વાહક પેશીઓનું બંધારણ ત્રિઅંગી વનસ્પતિમાં હોય છે તેવું જોવા મળે છે.
- તેઓ સંતતિઓનું એકાંતરણ દર્શાવે છે. મુખ્ય અવસ્થા બીજાણુજનક છે. જન્યુજનક અવસ્થા ગૌણ હોય છે.
- બીજાણુજનક અવસ્થા બે પ્રકારનાં બીજાણુ દર્શાવે છે.
  - નાના કદના લઘુબીજાણુ એ લઘુબીજાણુધાનીમાં લઘુબીજાણુપર્ણ પર સર્જાય છે. લઘુબીજાણુપર્ણને પુંકેસર સાથે સરખાવી શકાય.
  - મહાબીજાણુ એ મહાબીજાણુપર્ણો પર ધારણ થાય છે. મહાબીજાણુપર્ણ પર ખુલ્લા અંડક ગોઠવાય છે. અંડકને આવરણયુક્ત મહાબીજાણુધાની ગણાવી શકાય. અંડકમાં માદાજન્યુજનક સમાવિષ્ટ હોય છે. મહાબીજાણુપર્ણને સ્ત્રીકેસર સાથે સરખાવી શકાય છે.
- બીજાણુપર્ણો એકઠાં મળીને શંકુઓ રચે છે. નરશંકુ લઘુબીજાણુપર્ણોથી અને માદાશંકુ મહાબીજાણુપર્ણોથી રચાય છે.
- પરાગનયન જીવન દ્વારા થાય છે. પરાગનલિકા વિકાસ પામે છે.
- ફલન બાદ અંડક બીજમાં ફેરવાય છે. ફળ સર્જાતું નથી. બીજ ખુલ્લાં રહે છે, તેથી અનાવૃત બીજધારી કહેવાય છે.
- ઉદા. સાયકસ, પાયનસ

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.**

૧. દ્વિઅંગી વનસ્પતિ કેવી દેહરચના ધરાવે છે ?
૨. દ્વિઅંગી વનસ્પતિના પ્રજનનઅંગો કેવા હોય છે ?
૩. દ્વિઅંગી વનસ્પતિનું એક ઉદાહરણ આપો.
૪. ત્રિઅંગી વનસ્પતિની દેહરચના જણાવો.
૫. ત્રિઅંગી વનસ્પતિને વાહકપેશીધારી વનસ્પતિ શા માટે કહે છે ?
૬. ત્રિઅંગી વનસ્પતિ કેવી જગ્યાએ જોવા મળે છે ?
૭. ત્રિઅંગી વનસ્પતિનું ઉદાહરણ આપો.

**પ્ર.૨ નીચેના વિધાનોમાં રહેલ ખાલીજગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.**

૧. સપુષ્પી વનસ્પતિને ..... વિભાગમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.
૨. અનાવૃત બીજધારી વનસ્પતિ ..... પુષ્પો ધરાવે છે.
૩. અનાવૃત બીજધારી વનસ્પતિમાં વાહકપેશીનું બંધારણ ..... વનસ્પતિમાં હોય તેવું જોવા મળે છે.
૪. અનાવૃત બીજધારીમાં ..... અવસ્થા મુખ્ય છે.
૫. અનાવૃત બીજધારીમાં બીજાણુજનક અવસ્થા ..... પ્રકારના બીજાણુ ધરાવે છે.
૬. મહાબીજાણુ ..... પર ધારણ થાય છે.
૭. અનાવૃત બીજધારીમાં પરાગનયન ..... દ્વારા થાય છે.
૮. અનાવૃત બીજધારીમાં ફલન બાદ અંડકનું રૂપાંતર ..... માં થાય છે.
૯. અનાવૃત બીજધારી વનસ્પતિમાં સાયકસ અને ..... નો સમાવેશ થાય છે.

## વર્કકાર્ડ : ૧૧

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

પ.૧ આવૃત બીજધારી વિશે જાણી શકશો.

પ.૨ આવૃત બીજધારી અને અનાવૃત બીજધારીના તફાવત વિશે જાણી શકશો.

## પ.૧ આવૃત બીજધારી

- ઉચ્ચ કક્ષાની સપુષ્પી વનસ્પતિનો સમાવેશ આવૃત બીજધારીમાં કરવામાં આવે છે.
- વનસ્પતિ દેહરચનામાં મૂળ, પ્રકાંડ, પર્ણ, પુષ્પ, ફળ તેમજ બીજ જેવાં અંગો રચાય છે.
- વહનનાં કાર્ય માટે સુયોજિત વાહકપેશી જેવી કે જલવાહક પેશી અને અન્નવાહક પેશી હોય છે.
- લાક્ષણિક, સુવિકસિત એકલિંગી કે ઊભયલિંગી પુષ્પો ધારણ કરે છે. પુષ્પમાં વજ્રચક્ર અને દલચક્ર જેવા પુષ્પચક્રો વિકસે છે.
- અંડક અંડાશયના પોલાણમાં જરાયુ પર ગોઠવાય છે. ફલન બાદ અંડક બીજમાં અને બીજાશય ફળમાં રૂપાંતર પામે છે. બીજ ફળના આવરણથી ઢંકાયેલાં હોઈ આવૃત બીજધારી વનસ્પતિ કહે છે.
- પરાગનયન પવન, પાણી, કીટકો તથા પક્ષીઓ દ્વારા થાય છે.
- આવૃત બીજધારી વનસ્પતિને બીજમાં રહેલા બીજપત્રને અનુલક્ષીને દ્વિદળી અને એકદળીમાં વહેંચવામાં આવે છે.

## પ.૨ અનાવૃત બીજધારી અને આવૃત બીજધારીના તફાવત

## અનાવૃત બીજધારી

૧. ફળ રચાતાં નથી, તેથી બીજ ફલાવરણથી ઢંકાયેલાં હોતાં નથી.
૨. વાહકપેશી નિમ્ન કક્ષાની જલવાહિનીકી અને ચાલનીકોષ સ્વરૂપે હોય છે.
૩. પુષ્પો પ્રાથમિક કક્ષાનાં હોય છે. તેને બીજાણુ પર્ણો કહે છે. સહાયક ચક્રો (વજ્ર અને દલપુંડ) વિહીન છે.
૪. પરાગનયન ફક્ત પવન દ્વારા થાય છે.

## આવૃત બીજધારી

૧. ફળ સર્જાય છે. તેથી બીજ ફલાવરણથી ઢંકાયેલાં રહે છે.
૨. વાહક પેશી સુયોજિત, બધા જ ઘટકો સહિત હોય છે.
૩. સુવિકસિત લાક્ષણિક પુષ્પો સર્જાય છે. સહાયક ચક્રો (વજ્ર અને દલપુંડ) ધરાવે છે.
૪. પરાગનયન પવન, કીટકો તથા પક્ષીઓ દ્વારા થાય છે.

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

## પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.

૧. આવૃત બીજધારીની દેહરચનામાં કયા અંગો હોય છે ?
૨. આવૃત બીજધારીમાં વહન માટે કઈ-કઈ પેશીઓ હોય છે ?
૩. આવૃત બીજધારીનાં પુષ્પોમાં કેવા પુષ્પચક્રો વિકસે છે ?
૪. આવૃત બીજધારીમાં પરાગનયન કોના દ્વારા થાય છે ?

## પ્ર.૨

૧. લાક્ષણિક પુષ્પો : આવૃત બીજધારી : પ્રાથમિક પુષ્પો : .....
૨. પવન દ્વારા પરાગનયન : કિટકો, પક્ષીઓ, પવન દ્વારા પરાગનયન : .....

## વર્કકાર્ડ : ૧૨

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૬.૧ વર્ગ : દ્વિદળી વિશે જાણી શકશો.
- ૬.૨ વર્ગ : એકદળી વિશે જાણી શકશો.
- ૬.૩ દ્વિદળી અને એકદળીનો તફાવત જાણી શકશો.

## ૬.૧ વર્ગ : દ્વિદળી

- વનસ્પતિના બીજમાં બે બીજપત્રો હોય છે.
- સામાન્ય રીતે મૂળતંત્ર સ્થાનિક સોટીમૂળતંત્ર પ્રકારનું હોય છે.
- પ્રકાંડ શાખા પ્રબંધિત હોય છે.
- પર્ણો જાલાકાર શિરાજિન્યાસ દર્શાવે છે.
- પુષ્પો ચતુરાવયવી કે પંચાવયવી હોય છે.
- ઉદા. સૂર્યમુખી

## ૬.૨ વર્ગ : એકદળી

- વનસ્પતિના બીજમાં એક બીજપત્ર હોય છે.
- અસ્થાનિક, તંતુમય, મૂળતંત્ર હોય છે.
- પ્રકાંડ સામાન્ય રીતે અશાખિત હોય છે. ક્યારેક અલ્પશાખિત હોય.
- પર્ણોમાં સમાંતર શિરાવિન્યાસ હોય છે.
- પુષ્પો ત્રિ-અવયવી હોય છે.
- ઉદા. મકાઈ

## ૬.૩ દ્વિદળી અને એકદળીનો તફાવત

## દ્વિદળી

૧. બીજમાં બે બીજપત્ર હોય છે.
૨. સોટીમૂળતંત્ર પ્રકારનું મૂળતંત્ર ધરાવે છે.
૩. પ્રકાંડમાં વર્ધમાન પ્રકારના વાહીપુલો એક કે બે વલયમાં ગોઠવાય છે.
૪. પર્ણો જાલાકાર શિરાવિન્યાસ ધરાવે છે.
૫. પુષ્પો ચતુરાવયવી કે પંચાવયવી હોય છે.
૬. ઉદા. સૂર્યમુખી

## એકદળી

૧. બીજમાં એક બીજપત્ર હોય છે.
૨. અસ્થાનિક, તંતુમય મૂળતંત્ર ધરાવે છે.
૩. પ્રકાંડમાં અવર્ધમાન પ્રકારના વાહીપુલો વેરવિખેર ગોઠવણી દર્શાવે છે.
૪. પર્ણો સમાંતર શિરાવિન્યાસ ધરાવે છે.
૫. પુષ્પો ત્રિ-અવયવી હોય છે.
૬. ઉદા. મકાઈ

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.**

૧. દ્વિદળી વનસ્પતિના બીજમાં કેટલાં બીજપત્રો હોય છે ?
૨. દ્વિદળી વનસ્પતિનું મૂળતંત્ર કેવું હોય છે ?
૩. દ્વિદળી વનસ્પતિના પર્ણો કેવા હોય છે ?
૪. એકદળી વનસ્પતિના બીજમાં કેટલા બીજપત્રો હોય છે ?
૫. એકદળી વનસ્પતિનું પ્રકાંડ કેવું હોય છે ?
૬. એકદળી વનસ્પતિના પુષ્પો કેવા જોવા મળે છે ?
૭. એકળદી અને દ્વિદળી વનસ્પતિનું એક-એક ઉદાહરણ આપો.

**પ્ર.૨**

૧. એકદળી : મકાઈ : દ્વિદળી : .....
૨. બે બીજપત્ર : દ્વિદળી : એક બીજપત્ર : .....
૩. જાલાકાર શિરાવિન્યાસ : સમાંતર શિરાવિન્યાસ : .....

## વર્કકાર્ડ : ૧૩

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૧.૧ સૃષ્ટિ : પ્રોટિસ્ટા વિશે જાણી શકશો.
- ૧.૧.૧ સૃષ્ટિ : પ્રોટિસ્ટાના લક્ષણો સમજી શકશો.
- ૧.૧.૨ સૃષ્ટિ : પ્રોટિસ્ટાના સજીવો ઓળખી શકશો.

## ૧.૧ સૃષ્ટિ : પ્રોટિસ્ટા

આ સૃષ્ટિના સજીવો એકકોષી કે બહુકોષી અને પેશીમય બંધારણ ધરાવતા નથી. તેમનાં પ્રાણીસમ સજીવો પ્રજીવ સમુદાયમાં સમાવાયા છે.

## ➔ સમુદાય : પ્રજીવ (પ્રોટીસ્ટાનાં લક્ષણો)

- એકકોષી સૂક્ષ્મ હોય છે. નરી આંખે જોઈ શકાતા નથી.
- મીઠા પાણીમાં, સમુદ્રમાં મુકતજીવી અથવા અન્ય પ્રાણીઓના શરીરમાં અંતઃપરોપજીવી તરીકે વસે છે.
- પ્રાણીના એકકોષમાં વિવિધ કાર્યો માટે આંગિકાઓ હોય છે. એક કે વધુ કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- પ્રાણીઓમાં પ્રચલન માટે ખોટા પગ, કશા કે પક્ષ્મો હોય છે.
- ખોરાકનું પાચન અન્નધાનીમાં થાય છે.
- શ્વસન વાયુઓના સામાન્ય પ્રસરણ દ્વારા થાય છે.
- ઉત્સર્જન એક કે બે આકુંચક રસધાની દ્વારા થાય છે. તે જલનિયમનમાં ઉપયોગી છે.
- પ્રજનન અલિંગી દ્વિભાજન કે બહુભાજન પદ્ધતિથી અને સંયુગ્મન (conjugation) દ્વારા પ્રાથમિક લિંગી પદ્ધતિથી થાય છે.

- ➔ ઉદા. : અમીબા, પેરામિશિયમ, પ્લાઝમોડિયમ  
આકુંચક એટલે સંકુચિત  
જલનિયમન એટલે પાણીનું વહન.

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

## પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.

૧. પ્રજીવ પ્રાણીઓમાં પ્રચલન માટે શાની રચના હોય છે ?
૨. પ્રજીવમાં અન્નધાનીનું કાર્ય જણાવો.
૩. પ્રજીવ સમુદાયમાં કયા પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે ?



વર્કકાર્ડ : ૧૪

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

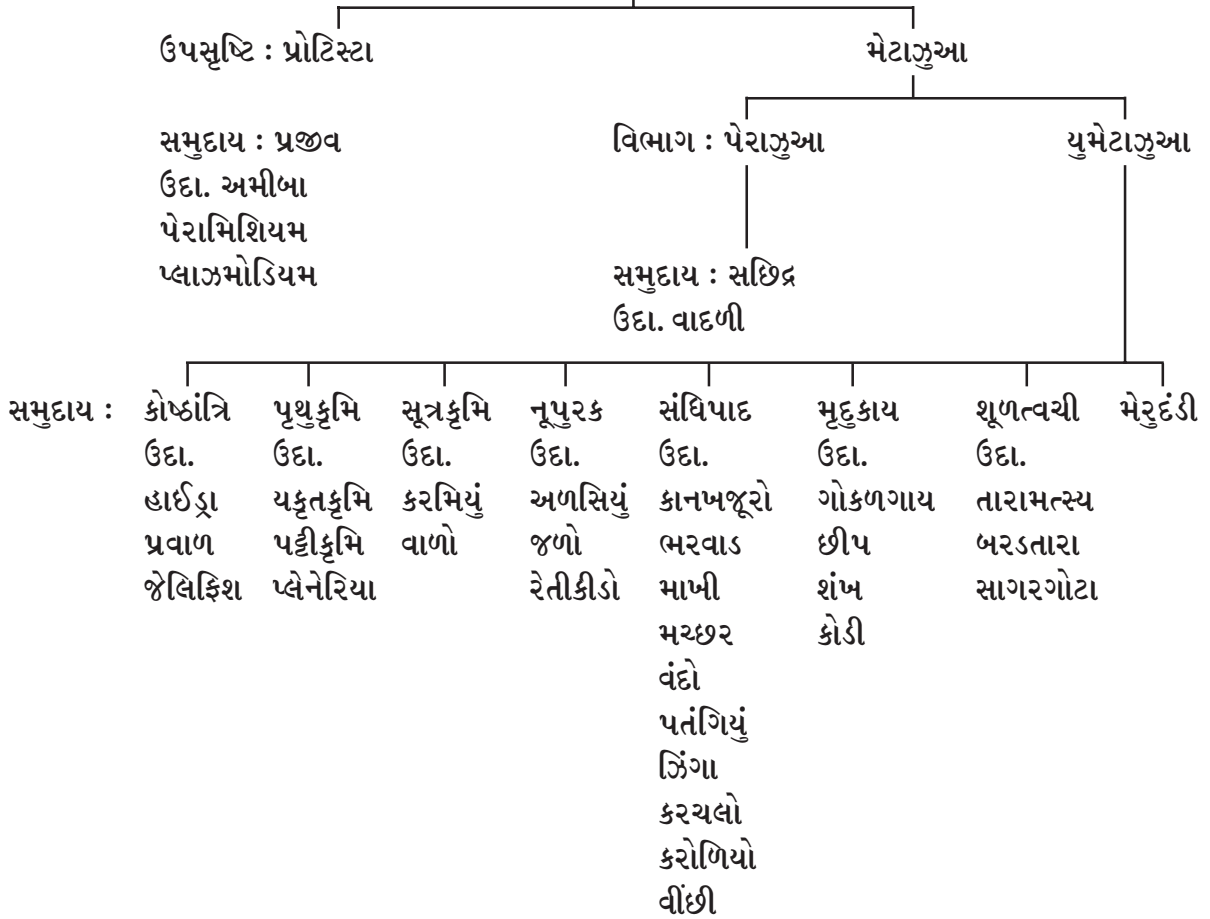
૨.૧ પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ સમજી શકશો.

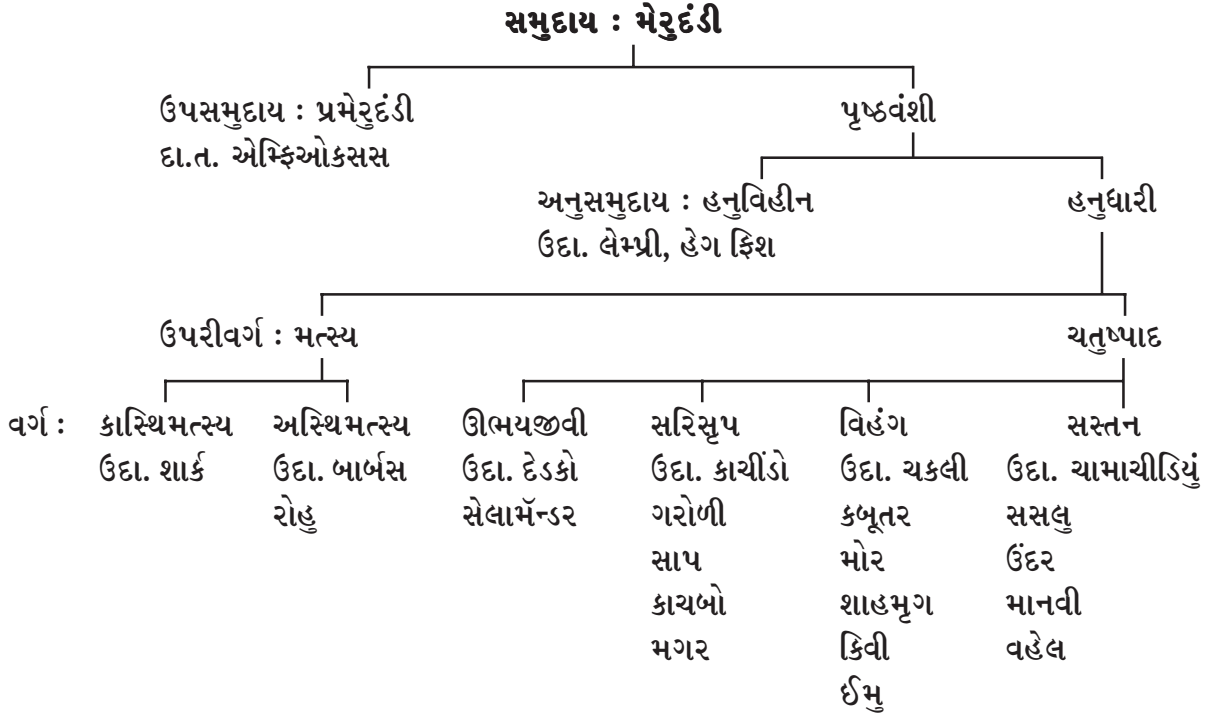
૨.૧.૧ સજીવોનું વર્ગીકરણ કરી શકશો.

## ૨.૧ પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ

## પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ

સૃષ્ટિ : યુકેરિયોટા





❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

પ્ર.૧ વિભાગ "અ" માં આપેલ સમુદાયને વિભાગ "બ" માં આપેલ પ્રાણીઓ સાથે યોગ્ય રીતે જોડો.

"અ"	"બ"
૧. સંધિદ્ર	૧. પતંગિયું
૨. સંધિપાદ	૨. પટ્ટીકૃમિ
૩. નૂપુરક	૩. હાઈડ્રા
૪. સૂત્રકૃમિ	૪. અળસિયું
૫. પૃથુકૃમિ	૫. સાપ
૬. કોષાંત્રિ	૬. અમીબા
૭. મૃદુકાય	૭. સાગરગોટા
૮. શૂળત્વચી	૮. છીપ
	૯. વાદળી
	૧૦. વાળો

## વર્કકાર્ડ : ૧૫

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૩.૧ સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ વિશે જાણી શકશો.
- ૩.૧.૧ વિભાગ પેરાઝુઆમાં સમાવિષ્ટ સમુદાય અંગેની માહિતી મેળવી શકશો.
- ૩.૨ સમુદાય : સછિદ્રના લક્ષણો જાણી શકશો.
- ૩.૨.૧ સમુદાય : સછિદ્રના પ્રાણીઓને ઓળખી શકશો.
- ૩.૩ વિભાગ : યુમેટાઝુઆ વિશે જાણી શકશો.
- ૩.૪ સમુદાય : કોષ્ટાંત્રિ વિશે જાણી શકશો.

## ૩.૧ સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ

- રચનાત્મક બહુકોષી પ્રાણીઓનો સમાવેશ મેટાઝુઆ સૃષ્ટિમાં થાય છે. મેટાઝુઆ સૃષ્ટિને પેરાઝુઆ અને યુમેટાઝુઆ એમ બે વિભાગમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

## વિભાગ : પેરાઝુઆ

જે બહુકોષી પ્રાણીઓમાં શ્રમવિભાજન (કાર્યની વહેંચણી) કે પેશીઆયોજન ન જોવા મળે તેવાં પ્રાણીઓનો સમાવેશ વિભાગ પેરાઝુઆમાં કરવામાં આવે છે. આવાં પ્રાણીઓનાં શરીરમાં અંગોનું સર્જન થતું નથી. આ વિભાગમાં સછિદ્ર સમુદાયનાં પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે.

## ૩.૨ સમુદાય : સછિદ્રનાં લક્ષણો

- પ્રાણીઓનાં શરીર છિદ્રોયુક્ત હોય છે. તેથી તેઓ સછિદ્ર કે છિદ્રકાય પ્રાણીઓ કહેવાય છે.
- પ્રાણીઓ સામાન્ય રીતે સમુદ્રવાસી છે. કેટલાંક મીઠા પાણીમાં વસે છે.
- આ સમુદાયનાં પ્રાણીઓ સૌથી સરળ બહુકોષી પ્રાણીઓ છે.
- તેમનો દેહ બહુકોષી, પેશીવિહીન હોય છે. શ્રમવિભાજનનો અભાવ હોય છે.
- પ્રાણીશરીરમાં એક પોલાણ હોય, તેને છિદ્રિષ્ટ ગુહા કહે છે.
- પ્રાણીદેહ દ્વિસ્તરીય, બાહ્ય સ્તરના કોષ સાદા છે. અંદરની બાજુ કશાયુક્ત કોલરકોષો હોય છે. તે પાણીનો પ્રવાહ સર્જે છે.
- શ્વસન વાયુઓના પ્રસરણ દ્વારા થાય છે.
- ઉત્સર્ગ દ્રવ્યોનો નિકાલ પાણીના પ્રવાહ સાથે થાય છે.
- પ્રાણીઓ ખડક સાથે ચોંટીને સ્થાયી જીવન ગુજારે છે.
- અલિંગી પ્રજનન કલિકાસર્જનથી થાય છે.
- લિંગી પ્રજનન કોષો દ્વારા થાય છે. પ્રજનન અંગોનો અભાવ હોય છે.

## ➔ ઉદા. : વાદળી

## ૩.૩ વિભાગ : યુમેટાઝુઆ

- પેરાઝુઆ સિવાયનાં બધાં જ બહુકોષી પ્રાણીઓનો સમાવેશ યુમેટાઝુઆ વિભાગમાં કરવામાં આવે છે. બહુકોષી શરીરમાં શ્રમવિભાજન (Division of Labour) અને પેશી-આયોજનને પરિણામે પેશીતંત્ર, અંગો અને અંગતંત્રો સુધીનો વિકાસ જોવા મળે છે.

### ૩.૪ સમુદાય : કોષાંત્રિ

બહુકોષી પ્રાણીઓ શ્રમવિભાજન દર્શાવે છે. પ્રાણીઓનાં શરીરમાં બે ગર્ભસ્તર હોય છે. બાહ્યગર્ભસ્તર અને અંતઃગર્ભસ્તર વચ્ચે અકોષી મધ્યશ્લેષ (Mesoglea) હોય છે.

- મીઠા પાણીમાં કે સમુદ્રવાસી પ્રાણીઓ, એકાકી કે વસાહતી હોય છે.
  - પ્રાણીઓ મુક્તજીવી કે ખડકો સાથે ચોંટી રહી સ્થાયી જીવન ગુજારે છે. કેટલાંક પ્રાણીઓમાં યૂનાનું બહિર્કકાલ હોય છે.
  - પ્રાણીશરીર નળાકાર (Polyp) અને છત્રાકાર (Medusa) સ્વરૂપે હોય છે. પ્રાણીશરીર ત્રિજયા સમરચના દર્શાવે છે.
  - શરીરમાં એક પોલાણ હોય છે. તે અન્નમાર્ગ અને કોષ્ટ એમ બે રીતે વર્તતું હોઈ તેને કોષાંત્ર (Coelenteron) કહે છે. આથી પ્રાણીઓ કોષાંત્રિ કહેવાય છે.
  - કોષાંત્ર પોલાણ એક જ છેડે ખૂલે છે. તેની ફરતે ડંબકોષો ધરાવતાં સૂત્રાંગો હોય છે. સૂત્રાંગો પ્રચલન, ખોરાકગ્રહણ અને રક્ષણનું કાર્ય કરે છે.
  - શ્વસન વાયુઓના પ્રસરણ દ્વારા થાય છે.
  - કોષાંત્ર પાચનમાર્ગ તરીકે કાર્ય કરે છે.
  - ચેતાતંત્ર પ્રાથમિક કક્ષાનું ચેતાજાલિકા પ્રકારનું હોય છે.
  - પ્રજનન – કલિકા દ્વારા અલિંગી પ્રજનન થાય છે અને લિંગી પ્રજનન દર્શાવે છે.
- ઉદા. હાઈડ્રા, પરવાળા, જેલીફિશ

### ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

#### પ્ર.૧ નીચેની ખાલીજગ્યાઓ યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો :

૧. સહિદ્ર પ્રાણીઓનાં શરીર ..... હોય છે.
૨. સહિદ્ર પ્રાણીઓમાં અલિંગી પ્રજનન ..... થી થાય છે.
૩. સહિદ્ર પ્રાણીઓ સામાન્ય રીતે ..... માં જોવા મળે છે.
૪. કોષાંત્રિ પ્રાણીઓની શરીર રચનામાં ..... ગર્ભસ્તર હોય છે.
૫. કોષાંત્રિ પ્રાણીઓમાં ..... બહિર્કકાલ હોય છે.
૬. કોષાંત્રિ પ્રાણીઓમાં ..... એ પ્રચલન, ખોરાકગ્રહણ અને રક્ષણનું કાર્ય કરે છે.
૭. કોષાંત્રિ પ્રાણીઓમાં કોષાંત્ર ..... તરીકે કાર્ય કરે છે.
૮. વાદળી એ ..... સમુદાયનું પ્રાણી છે.
૯. જેલીફિશ એ ..... સમુદાયનું પ્રાણી છે.
૧૦. સહિદ્રમાં ..... નો નિકાલ પાણીના પ્રવાહ સાથે થાય છે.

#### પ્ર.૨ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ ટૂંકમાં આપો.

૧. સહિદ્ર સમુદાયના પ્રાણીઓના બે લક્ષણો જણાવો. ૧..... ૨.....
૨. સહિદ્ર સમુદાયના પ્રાણીઓના બે ઉદાહરણો આપો. ૧..... ૨.....
૩. કોષાંત્રિ સમુદાયના પ્રાણીઓના બે લક્ષણો જણાવો. ૧..... ૨.....
૪. કોષાંત્રિ સમુદાયના પ્રાણીઓના બે ઉદાહરણો આપો. ૧..... ૨.....

## વર્કકાર્ડ : ૧૬

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૪.૧ સમુદાય પૃથુકૃમિના લક્ષણો જાણી શકશો.
- ૪.૧.૧ સમુદાય પૃથુકૃમિના પ્રાણીઓના ઉદાહરણ આપી શકશો.
- ૪.૨ સમુદાય સૂત્રકૃમિના લક્ષણો જાણી શકશો.
- ૪.૨.૧ સમુદાય સૂત્રકૃમિના પ્રાણીઓ ઓળખી શકશો.

## ૪.૧ સમુદાય : પૃથુકૃમિ

આ સમુદાયનાં પ્રાણીઓનાં શરીર પૃષ્ઠવક્ષ ચપટાં હોય છે. તેથી ચપટાકૃમિ તરીકે ઓળખાય છે. પ્રાણીઓ ત્રિગર્ભસ્તરી હોય છે.

## લક્ષણો

- પ્રાણીઓ અંત:પરોપજીવી કે મુક્તજીવી હોય છે.
- પ્રાણીનાં શરીર અદેહકોષ્ટી, દ્વિપાર્શ્વ સમરચના ધરાવે છે.
- આશ્રયદાતા સાથે ચોંટી રહેવા માટે ચૂષકો (Suckers) કે અંકુશો (Hooks) હોય છે. પરોપજીવી પ્રાણીઓના શરીરને ફરતે ક્યુટિકલનું આવરણ હોય છે.
- આંત્રમાર્ગ શાખિત કે અશાખિત હોય છે. કેટલાંકમાં પાચનમાર્ગનો અભાવ હોય છે.
- મોટા ભાગના ઉત્સર્જનના કાર્ય માટે જ્યોતકોષ (Flame cell) હોય છે. પ્રાણીઓ અજારક શ્વસન દર્શાવે છે.
- ચેતાતંત્ર ચેતાકંદો, ચેતાસૂત્રો અને ચેતાઓથી બનેલું હોય છે. તે વક્ષબાજુએ હોય છે.
- પ્રાણીઓ ઊભયલિંગી છે. સ્વફલન દર્શાવે છે.  
ઉદા. ચક્રકૃમિ, પટ્ટિકૃમિ, પ્લેનેરિયા

## ૪.૨ સમુદાય : સૂત્રકૃમિ

- સૂત્રકૃમિ સમુદાયના પ્રાણીનાં શરીર સૂત્ર જેવાં હોય છે. તેથી સૂત્રકૃમિ કહેવાય છે. વળી પ્રાણીશરીર લાંબા, નળાકાર હોય છે અને આડા છેદમાં ગોળાકાર દેખાય છે તેથી ગોળકૃમિ પણ કહે છે. શરીર બંને છેડે અણીદાર હોય છે.
- પ્રાણીઓ મુક્તજીવી તરીકે મીઠાં અને ખારાં પાણીમાં તથા ભીની જમીનમાં વસે છે અથવા પરોપજીવી હોય છે.
- પ્રાણીઓ ત્રિગર્ભસ્તરી, અદેહકોષ્ટી અને દ્વિપાર્શ્વ સમરચના દર્શાવે છે. શરીર ખંડવિહીન હોય છે. શરીર પર ક્યુટિકલનું આવરણ હોય છે.
- આંત્રમાર્ગ બંને છેડેથી ખૂલ્લો હોવાથી 'સંપૂર્ણ' કહેવાય છે.
- શ્વસનક્રિયા વાયુઓના પ્રસરણ દ્વારા થાય છે.
- ચેતાતંત્ર ચેતાકડી અને ચેતાસૂત્રોથી બનેલું અને શરીરની વક્ષબાજુએ હોય છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી હોય છે. માદા પ્રાણી નર કરતાં મોટા કદનાં હોય છે.  
ઉદા. કરમિયું, વાળો

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ ટૂંકમાં આપો.**

૧. પૃથુકૃમિ પ્રાણીઓને બીજા કયા નામે ઓળખવામાં આવે છે ? શા માટે ?
૨. પૃથુકૃમિ પ્રાણીઓના શરીરને ફરતે શાનું આવરણ હોય છે ?
૩. પૃથુકૃમિ પ્રાણીઓનું ચેતાતંત્ર શાનું બનેલું હોય છે ?
૪. પૃથુકૃમિ પ્રાણીઓમાં ઉત્સર્જન માટે કયા કોષો હોય છે ?
૫. સૂત્રકૃમિ સમુદાયના પ્રાણીનાં શરીર કેવા હોય છે ?
૬. સૂત્રકૃમિ પ્રાણીઓમાં કેટલા ગર્ભસ્તર હોય છે ?
૭. સૂત્રકૃમિ પ્રાણીઓમાં આંત્રમાર્ગ કેવો હોય છે ?
૮. સૂત્રકૃમિ પ્રાણીના ચેતાતંત્ર વિશે જણાવો.

**પ્ર.૨**

૧. પૃથુકૃમિ : ચપટાકૃમિ : સૂત્રકૃમિ : .....
૨. પ્લેનેરિયા : વાળો : પૃથુકૃમિ : .....
૩. પૃથુકૃમિ : ઊભયલિંગી : સૂત્રકૃમિ : .....

## વર્કકાર્ડ : ૧૭

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- પ.૧ સમુદાય : નુપૂરકના લક્ષણો જાણી શકશો
- પ.૧.૧ સમુદાય : નુપૂરકના પ્રાણીઓની શરીરરચના સમજી શકશો.
- પ.૧.૨ સમુદાય : નુપૂરકના ઉદાહરણો આપી શકશો.
- પ.૨ સમુદાય : સંધિપાદના લક્ષણો જાણી શકશો.
- પ.૨.૧ સમુદાય : સંધિપાદના ઉદાહરણ આપી શકશો.
- પ.૨.૨ સમુદાય : સંધિપાદના સજીવોને ઓળખી શકશો.

## પ.૧ સમુદાય : નુપૂરક

પ્રાણીઓનાં શરીર લગભગ સરખી રચના ધરાવતાં ખંડોમાં વિભાજિત થયેલાં હોય છે. શરીર અનેક કડી જેવા ખંડોનું બનેલું હોય છે. તેથી નુપૂરક કહેવાય છે.

- પ્રાણીઓ ભીની પોચી જમીનમાં, મીઠા પાણીમાં કે સમુદ્રમાં, મુક્તજીવી કે બાહ્ય પરોપજીવી તરીકે વસે છે.
- પ્રાણીશરીર લાંબું, નળાકાર અને ખંડોમાં વહેંચાયેલું હોય છે.
- ત્રિગર્ભસ્તરી, દેહકોષ્ટી, પ્રાણીઓ દ્વિપાર્શ્વસમરચના ધરાવે છે.
- અન્નમાર્ગ, સંપૂર્ણ સુવિકસિત હોય છે.
- ભીની, ક્યુટિકલયુક્ત ત્વચા દ્વારા શ્વસન થાય છે.
- સૌપ્રથમ વખત રુધિરાભિસરણ તંત્ર જોવા મળે છે.
- ઉત્સર્જન સુવિકસિત, ગૂંચળાદાર ઉત્સર્ગિકાઓ દ્વારા થાય છે.
- ચેતાતંત્ર ચેતાકડી, ચેતાકંદો અને ચેતાસૂત્રોથી બનેલું, નક્કર હોય છે.
- પ્રાણીના પ્રચલન માટે વજકેશો (Setae) શરીરદીવાલ, અભિયરણો (Parapodia) અને શોષકો દ્વારા થાય છે.
- પ્રાણીઓ ઊભયલિંગી કે એકલિંગી હોય છે. લિંગી પ્રજનન પરફલનથી થાય છે.  
ઉદા. અળસિયું, રેતીકીડો, જળો

## પ.૨ સમુદાય : સંધિપાદ

સંખ્યા અને વિભિન્નતાની દૃષ્ટિએ સૌથી મોટો સમુદાય છે. તે 'સાંધાવાળા ઉપાંગો' (Jointed Appendages) ધરાવતાં પ્રાણીઓનો બનેલો હોય છે.

- પ્રાણીઓ સર્વવ્યાપી વસવાટ દર્શાવે છે. જમીન, હવા, પાણી એમ દરેક માધ્યમમાં વસે છે. પ્રાણીઓ મુક્તજીવી કે બાહ્ય પરોપજીવી હોય છે.
- ત્રિગર્ભસ્તરી, દેહકોષ્ટી, દ્વિપાર્શ્વ સમરચના દર્શાવે છે.
- ઉપાંગોની શરીર શીર્ષ, ઉરસ અને ઉદર એમ ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલું, બાહ્ય રીતે ખંડીય હોય છે. આંતરિક રીતે દેહ સળંગ હોય છે.

- દરેક ખંડમાં ઉપાંગોની એક જોડ હોય છે. ઉપાંગો સાંધાવાળા હોય છે. ઉપાંગો મુખાંગો, સ્પર્શકો, પ્લવનપાદ કે ચલનપાદ સ્વરૂપે રૂપાન્તર પામેલા હોય છે.
  - શરીર પર કાઈટિનનું બાહ્યકવચ હોય છે. વખતોવખત નિર્મોચન થયા બાદ તેનું નવસર્જન થાય છે.
  - પાચનતંત્ર સુવિકસિત હોય છે. મુખને ફરતે મુખાંગો હોય છે.
  - ચેતાતંત્ર ચેતાકડી, ચેતાકંદમય ચેતાસૂત્રોથી બનેલું હોય છે.
  - શ્વસન માટે સૂક્ષ્મ શ્વસનનલિકાઓ, ઝાલર, ઝાલરપેશી, ફેફસાંપેશી વગેરે અંગો હોય છે.
  - ઉત્સર્જન માલ્પિધિયન નલિકાઓ તથા હરિતપિંડ દ્વારા થાય છે.
  - એકલિંગી પ્રાણીઓ બાહ્ય લિંગભેદ દર્શાવે છે. અંતઃફલન જોવા મળે છે. વિકાસ દરમિયાન 'રૂપાન્તરણ' દર્શાવે છે.
- ઉદા. ભરવાડ, કાનખજૂરો, કરચલો, ઝિંગા, પંતગિયું, વંદો, માખી, મચ્છર, કરોળિયા, વીંછી

### ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

#### પ્ર.૧ નીચેની ખાલીજગ્યાઓ યોગ્ય શબ્દો વડે પૂરો.

૧. નુપૂરક પ્રાણીમાં ..... તંત્ર સૌપ્રથમ વખત જોવા મળે છે.
૨. નુપૂરક પ્રાણીમાં લિંગી પ્રજનન ..... થી થાય છે.
૩. નુપૂરક પ્રાણીમાં ઉત્સર્જન સુવિકસિત અને ગુંચળાદાર ..... દ્વારા થાય છે.
૪. નુપૂરક પ્રાણીમાં ભીની ..... યુક્ત ત્વચા દ્વારા શ્વસન થાય છે.
૫. સંખ્યા અને વિભિન્નતાની દૃષ્ટિએ ..... સમુદાય સૌથી મોટો છે.
૬. સંધિપાદ પ્રાણીઓમાં મુખને ફરતે ..... હોય છે.
૭. સંધિપાદ પ્રાણીઓનાં ઉપાંગો ..... હોય છે.

#### પ્ર.૨ અહીં વિધાનની સામે આપેલા ખાનામાં '✓' કે 'X' ની નિશાની કરો.

૧. નુપૂરક પ્રાણીઓ દ્વિપાશ્વસનમરચના ધરાવે છે. (.....)
૨. નુપૂરક પ્રાણીઓ ખારા પાણીમાં વસે છે. (.....)
૩. સંધિપાદ પ્રાણીઓના શરીર પર કાઈટિનનું બાહ્યકવચ હોય છે. (.....)
૪. નુપૂરક પ્રાણીઓ વિકાસ દરમિયાન 'રૂપાન્તરણ' દર્શાવે છે. (.....)
૫. ભરવાડ એ સંધિપાદ સમુદાયનું પ્રાણી છે. (.....)



## વર્કકાર્ડ : ૧૮

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૬.૧ સમુદાય : મૃદુકાય વિશે જાણી શકશો.
- ૬.૧.૧ સમુદાય : મૃદુકાયના પ્રાણીઓ ઓળખી શકશો.
- ૬.૨ સમુદાય : શૂળત્વચીના લક્ષણોની માહિતી મેળવી શકશો.
- ૬.૨.૧ સમુદાય : શૂળત્વચીના પ્રાણીઓ ઓળખી શકશો.

**૬.૧ સમુદાય : મૃદુકાય**

આ પ્રાણીઓનાં શરીર કોમળ હોવાથી તેને મૃદુકાય કહે છે.

- પ્રાણીઓ મીઠા પાણીમાં, સમુદ્રમાં તથા જમીન પર વસવાટ કરે છે. પ્રાણીઓ મુક્ત કે સ્થાયી હોય છે.
- તે ત્રિગર્ભસ્તરી, દેહકોષ્ટી દ્વિપાર્શ્વસમરચના કે અસમરચના દર્શાવે છે.
- શરીરને ફરતું પ્રાવાર (Mantle) નામનું પડ હોય છે. તે બાહ્ય કવચની રચના છે. બાહ્ય કવચ યૂનાનું તથા કોન્યિનથી બનેલું હોય છે.
- પ્રચલન માટે એક મૃદુપગ હોય છે. કેટલાકમાં તે શોષકોવાળાં મુખહસ્તમાં રૂપાન્તર પામે છે.
- શ્વસન પ્રાવારગુહામાં આવેલી 'કંકતઝાલર' દ્વારા થાય છે.
- ઉત્સર્જન માટે મૂત્રપિંડ કોથળીઓ હોય છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી કે ઊભયલિંગી હોય છે. તેમાં રૂપાન્તરણ જોવા મળે છે.  
ઉદા. ગોકળગાય, છીપ, શંખ, કોડી, ઓકટોપસ

**૬.૨ સમુદાય : શૂળત્વચી**

આ પ્રાણીઓનાં શરીર પર યૂનાની શૂળોથી રચાયેલું બાહ્યકંકાલ હોય છે. તેથી તે શૂળત્વચી કહેવાય છે.

- આ સમુદાયનાં બધાં જ પ્રાણીઓ સમુદ્રવાસી છે.
- ત્રિગર્ભસ્તરી, દેહકોષ્ટી ત્રિજયાસમરચના દર્શાવતા અને સામાન્ય: પંચત્રિજયાસમ સંરચના દર્શાવતા પ્રાણીઓ છે.
- શરીરમાં ત્વચામાંથી બહાર નીકળતી યૂનામય શૂળોનું બનેલું બાહ્યકંકાલ હોય છે.
- પાચનતંત્ર સરળ હોય છે.
- પ્રાણીશરીરમાં પાણીનું પરિવહન કરતું નાલીપગો ધરાવતું 'જલવહન તંત્ર' (Water vascular system) હોય છે. આ તંત્ર પ્રચલન અને ખોરાકગ્રહણનું કાર્ય કરે છે. ઉપરાંત શ્વસન અને ઉત્સર્જન સાથે સંકળાયેલ છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી હોય છે. બાહ્યફલન દર્શાવે છે. રૂપાન્તરણ જોવા મળે છે.  
ઉદા. સમુદ્રતારા, બરડતારા, સાગરગોટા

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.**

૧. મૃદુકાય પ્રાણીઓ કોને કહેવાય ?
૨. મૃદુકાય પ્રાણીઓ પ્રચલન કેવી રીતે કરે છે ?
૩. મૃદુકાય પ્રાણીઓ શ્વસન કઈ રીતે કરે છે ?
૪. મૃદુકાય પ્રાણીઓમાં બાહ્ય કવચ શાનું બનેલું હોય છે ?
૫. શૂળત્વચી પ્રાણીઓનાં ત્રણ ઉદાહરણો આપો.
૬. શૂળત્વચી પ્રાણીઓ કયાં વસવાટ કરે છે ?
૭. શૂળત્વચી પ્રાણીના જલવહનતંત્રનું કાર્ય જણાવો.
૮. શૂળત્વચી પ્રાણીઓ કયાં વસવાટ કરે છે ?

**પ્ર.૨**

૧. કોમળ શરીર : શૂળોથી રચાયેલું શરીર : મૃદુકાય : .....
૨. મૃદુકાય : ગોકળગાય : શૂળત્વચી : .....
૩. સંધિપાદ : કાઈટિન : મૃદુકાય : .....

## વર્કકાર્ડ : ૧૯

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૭.૧ સમુદાય : મેરુદંડી વિશે જાણી શકશો.
- ૭.૨ અમેરુદંડી અને મેરુદંડી વચ્ચેનો તફાવત પારખી શકશો.

## ૭.૧ સમુદાય : મેરુદંડી

આ સમુદાયનાં પ્રાણીઓમાં ગર્ભવિકાસ દરમિયાન મેરુદંડ સર્જાય છે. આ સિવાયનાં બધાં જ પ્રાણીઓમાં મેરુદંડ સર્જાતો નથી. તેને અમેરુદંડી કહે છે.

- બધાં જ મેરુદંડી પ્રાણી ત્રિગર્ભસ્તરી, દેહકોષ્ટી હોય છે. તેઓ દ્વિપાર્શ્વસમરચના દર્શાવે છે. મેરુદંડ અન્નમાર્ગની પૃષ્ઠબાજુએ હોય છે.
- આ સમુદાયના નીચલી કક્ષાનાં પ્રાણીઓ સમુદ્રવાસી છે. જ્યારે ઉચ્ચ કક્ષાનાં પ્રાણીઓ પાણીમાં, જમીન પર અને કેટલાંક હવામાં મુક્તપણે વિચરે છે.
- પાચનતંત્ર સુવિકસિત હોય છે. સહાયક પાચકગ્રંથિ હોય છે.
- શ્વસન માટે ઝાલર, ત્વચા કે ફેફસાં હોય છે.
- રુધિરાભિસરણ તંત્ર હોય છે. હૃદય અન્નમાર્ગની વક્ષ બાજુએ ગોઠવાય છે. રુધિરના રક્તકણોમાં હિમોગ્લોબિન શ્વસનરંજક હોય છે.
- ઉત્સર્જન માટે એક જોડ મૂત્રપિંડ હોય છે.
- પ્રાણીઓમાં પોલું, નળાકાર ચેતાતંત્ર હોય છે, જે અન્નમાર્ગની પૃષ્ઠ બાજુએ રહે છે.
- એકલિંગી પ્રાણીઓ હોય છે. લિંગી પ્રજનન દર્શાવે છે.
- ગર્ભવિકાસ દરમિયાન અથવા આજીવન કંઠનાલીય ઝાલર ફાટો ધરાવે છે.
- કેટલાંક મેરુદંડી પ્રાણીઓમાં મેરુદંડ આજીવન રહે છે તેમને પ્રમેરુદંડી કહે છે. મળદ્વાર પછી પૂંછડી હોય છે.

## ૭.૨ અમેરુદંડી પ્રાણીઓ અને મેરુદંડી પ્રાણીઓની તુલના

અમેરુદંડી	મેરુદંડી
૧. મેરુદંડનો વિકાસ થતો નથી.	૧. મેરુદંડ સર્જાય છે.
૨. ચેતાતંત્ર અન્નમાર્ગની વક્ષબાજુ, નક્કર, બેવડા ચેતાસૂત્ર અને ચેતાકંદોથી બનેલું હોય છે.	૨. ચેતાતંત્ર અન્નમાર્ગની આજુબાજુ પોલું, નળાકાર અને એકવડું હોય છે.
૩. કંઠનાલીય ઝાલર ફાટો હોતી નથી.	૩. ગર્ભવિકાસ દરમિયાન કંઠનાલીય ઝાલર ફાટો સર્જાય છે.
૪. હૃદય હોય તો અન્નમાર્ગની પૃષ્ઠ બાજુએ હોય છે.	૪. હૃદય અન્નમાર્ગની વક્ષ બાજુએ હોય છે.
૫. મળદ્વાર પછી પૂંછડી હોતી નથી.	૫. મળદ્વાર પછી પૂંછડી હોય છે.
૬. અંતઃકંકાલનો કેટલાકમાં અભાવ હોય છે.	૬. અંતઃકંકાલ કાસ્થિ કે અસ્થિનું બનેલું હોય છે.

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.**

૧. મેરુદંડી સમુદાયના પ્રાણીઓ કયાં વસવાટ કરે છે ?
૨. મેરુદંડી સમુદાયના પ્રાણીઓના રુધિરના રક્તકણોમાં કયું શ્વસનરંજક હોય છે ?
૩. પ્રમેરુદંડી કોને કહે છે ?
૪. મેરુદંડીમાં શ્વસન માટે કયાં અંગો હોય છે ?
૫. મેરુદંડી પ્રાણીની શરીરરચના કેવી હોય છે ?

**પ્ર.૨ તફાવતના ચાર-ચાર મુદ્દા લખો.**

૧. અમેરુદંડી પ્રાણીઓ – મેરુદંડી પ્રાણીઓ

**પ્ર.૩**

૧. અમેરુદંડીમાં શાનો વિકાસ થતો નથી. ....
૨. મેરુદંડીમાં હૃદય અન્નમાર્ગની કઈ બાજુએ ગોઠવાય છે ? .....
૩. મેરુદંડી સમુદાયના નીચલી કક્ષાના પ્રાણીઓ કયાં વસે છે ? .....
૪. મેરુદંડીમાં ઉત્સર્જન માટે કયું અંગ હોય છે ? .....
૫. કેટલાંક મેરુદંડી પ્રાણીઓનાં

## વર્કકાર્ડ : ૨૦

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૮.૧ ઉપસમુદાય : પ્રમેરુદંડીના લક્ષણો જાણી શકશો.
- ૮.૧.૧ પ્રમેરુદંડીનું ઉદાહરણ આપી શકશો.
- ૮.૨ ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવંશીના લક્ષણો જાણી શકશો.
- ૮.૩ અપૃષ્ઠવંશી અને પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓની તુલના કરી શકશો.

## ૮.૧ ઉપસમુદાય : પ્રમેરુદંડી

- આ ઉપસમુદાયનાં પ્રાણીઓ સમુદ્રવાસી હોય છે.
- તેઓમાં મેરુદંડ આજીવન જળવાય છે.
- પ્રાણીઓમાં જડબાં, ખોપરી અને યુગ્ય ઉપાંગોનો અભાવ હોય છે.
- પુખ્ત પ્રાણીઓ કંઠનળીમાં અનેક ઝાલરફાટો ધરાવે છે.  
ઉદા. એમ્ફિઓક્સસ

## ૮.૨ ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવંશી

કેટલાંક મેરુદંડી પ્રાણીઓમાં ગર્ભાવસ્થામાંના મેરુદંડનું પુખ્ત પ્રાણીઓમાં કશેરુકાના બનેલા કરોડસ્તંભમાં રૂપાંતર થાય છે. તે પૃષ્ઠ બાજુએ રહે છે. તેથી પૃષ્ઠવંશી કહેવાય છે. તેઓના શરીરમાં અગ્રભાગે મસ્તક રચાય છે. આવાં પ્રાણીઓને મસ્તકધારી (Craniota) કહે છે.

- પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં શીર્ષ પ્રદેશમાં મગજ હોય છે. તે મસ્તકથી રક્ષાયેલ હોય છે.
- પ્રચલન માટે યુગ્મ ઉપાંગો હોય છે.
- કાસ્થિ કે અસ્થિનું બનેલું અંતઃકંકાલ હોય છે.

## ૮.૩ અપૃષ્ઠવંશી અને પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓની તુલના

## અપૃષ્ઠવંશી

૧. મેરુદંડ સર્જાતો નથી. જો મેરુદંડ સર્જાય તો આજીવન રહે છે. કરોડસ્તંભ રચાતો નથી.
૨. શીરષમાં મસ્તકનો અભાવ હોય છે.
૩. ચેતાતંત્ર બેવડા, નક્કર, ચેતાકંદયુક્ત ચેતાસૂત્રથી બનેલું હોય છે.
૪. હૃદય પાચનમાર્ગથી પૃષ્ઠ બાજુએ હોય છે.

## પૃષ્ઠવંશી

૧. ગર્ભાવસ્થામાં મેરુદંડ સર્જાય છે તે પુખ્તાવસ્થામાં કરોડસ્તંભમાં રૂપાંતર થાય છે.
૨. શીર્ષપ્રદેશમાં મસ્તક હોય છે.
૩. ચેતાતંત્ર એકવડું, પોલું, મગજ અને કરોડરજજીથી બનેલું હોય છે.
૪. હૃદય પાચનમાર્ગની વક્ષ બાજુએ હોય છે.

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

**પ્ર.૧ નીચેના વિધાનોમાં રહેલ ખાલીજગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.**

૧. પ્રમેરુદંડી પ્રાણીઓ ..... માં વસે છે.
૨. પ્રમેરુદંડી પ્રાણીમાં ..... આજીવન જળવાય છે.
૩. પુખ્ત પ્રમેરુદંડી પ્રાણીઓ કંઠનળીમાં અનેક ..... ધરાવે છે.
૪. પૃષ્ઠવંશીને ..... પણ કહે છે.
૫. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં શીર્ષ પ્રદેશમાં ..... હોય છે.
૬. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં પ્રચલન માટે યુગ્મ ..... હોય છે.
૭. પૃષ્ઠવંશીમાં કાસ્થિ કે અસ્થિનું બનેલું ..... હોય છે.
૮. એમ્ફિઓક્સસ એ ..... નું ઉદાહરણ છે.
૯. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં હૃદય પાચનમાર્ગની ..... બાજુએ હોય છે.

**પ્ર.૨ તફાવતના ચાર-ચાર મુદ્દા લખો.**

અપૃષ્ઠવંશી – પૃષ્ઠવંશી

## વર્કકાર્ડ : ૨૧

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૯.૧ વર્ગ : ચૂસમુખા વિશે જાણી શકશો.
- ૯.૨ પ્રવર્ગ : મત્સ્ય વિશે જાણી શકશો.
- ૯.૩ વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્યના લક્ષણોની માહિતી મેળવી શકશો.
- ૯.૪ વર્ગ : અસ્થિ મત્સ્યના લક્ષણોની માહિતી મેળવી શકશો.

➔ ઉપસુદાય પૃષ્ઠવંશીને બે જૂથમાં વહેંચવામાં આવે છે : હનુવિહીન અને હનુધારી. હનુવિહીન પ્રાણીઓમાં મુખની આસપાસ જડબાં હોતાં નથી. હાલમાં ફક્ત એક પ્રકારનાં હનુવિહીન અસ્તિત્વમાં છે તે વર્ગ ચૂસમુખામાં સમાવાય છે.

## ૯.૧ વર્ગ : ચૂસમુખા

- સમુદ્રવાસી પ્રાણીઓ છે.
  - અગ્ર છેડે, વક્ષ બાજુ ગોળાકાર અને ચૂષક પ્રકારનું મુખ હોય છે.
  - મુખમાં જડબાંનો અભાવ હોય છે.
  - અંતઃકંકાલ કાસ્થિનું બનેલું હોય છે.
  - હૃદય દ્વિખંડી હોય છે.
  - મૂત્રપિંડ અને જનનપિંડ એક-એક હોય છે.
  - ઝાલર ફાટ દ્વારા શ્વસન કરે છે.
- ઉદા. લેમ્પ્રી, હેગફિશ

➔ હનુધારીના બે પ્રવર્ગ પડે છે : મત્સ્ય અને ચતુષ્પાદ

## ૯.૨ પ્રવર્ગ : મત્સ્ય

- જલજ પ્રાણીઓ સામાન્ય રીતે માછલીઓ તરીકે ઓળખાય છે.
- શરીર પાણીમાં તરવા માટે અનુકૂળ ત્રાકાકાર હોય છે.
- પાણીમાં તરવા માટે મીનપક્ષ (Fins) હોય છે.
- શરીર ભીંગડાંથી આવરિત હોય છે.
- હૃદય બે ખંડોનું બનેલું હોય છે.
- શ્વસન માટે કંઠનાલીય ઝાલરો હોય છે.
- લિંગી પ્રજનન, બાહ્યફલન કે અંતઃફલન દર્શાવે છે.

### ૯.૩ વર્ગ : કાસ્થિમત્સ્ય

- અંતઃકંકાલ કાસ્થિનું બનેલું હોય છે.
- ઝાલર ફાટો ખુલ્લી હોય છે. ઝાલર ઢાંકણ હોતું નથી.
- મુખ શરીરની અગ્ર-વક્ષ બાજુએ હોય છે.
- પુચ્છ મીનપક્ષ અસમાન હોય છે.

ઉદા. શાર્ક

### ૯.૪ વર્ગ : અસ્થિમત્સ્ય

- અંતઃકંકાલ અસ્થિનું બનેલું હોય છે.
- ઝાલર ફાટો ઝાલરઢાંકણ વડે ઢંકાયેલી હોય છે.
- મુખ શરીરના અગ્ર છેડે હોય છે.
- પુચ્છમીનપક્ષ સમાન હોય છે.

ઉદા. બાર્બસ, રોહુ

## ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

### પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.

૧. ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવંશીને કયા બે જૂથમાં વહેંચવામાં આવે છે ?
૨. વર્ગ : ચૂષમુખાના પ્રાણીઓ કયાં વસે છે ?
૩. વર્ગ : ચૂષમુખામાં કેવા પ્રકારનું મુખ હોય છે ?
૪. વર્ગ : ચૂષમુખામાં અંતઃકંકાલ શાનું બનેલું હોય છે ?
૫. વર્ગ : ચૂષમુખામાં હૃદય કેટલા ખંડી હોય છે ?
૬. વર્ગ : ચૂષમુખામાં ઉત્સર્જન માટે કયું અંગ હોય છે ?
૭. વર્ગ : ચૂષમુખા શાના દ્વારા શ્વસન કરે છે ?
૮. હનુધારીના કયા બે પ્રવર્ગ પડે છે ?
૯. જલજ પ્રાણીઓ કયા નામે ઓળખાય છે ?
૧૦. પ્રવર્ગ : મત્સ્યની શરીરરચના જણાવો.
૧૧. પ્રવર્ગ : મત્સ્યમાં શરીર ફરતે શાનું આવરણ હોય છે ?
૧૨. પ્રવર્ગ : મત્સ્યમાં શ્વસન માટે કયું અંગ હોય છે ?
૧૩. પ્રવર્ગ : મત્સ્યના કયા બે વર્ગ છે ?
૧૪. વર્ગ : કાસ્થિમત્સ્યમાં અંતઃકંકાલ શાનું બનેલું હોય છે ?
૧૫. વર્ગ : કાસ્થિમત્સ્યમાં કયા પ્રાણીનો સમાવેશ થાય છે ?
૧૬. વર્ગ : અસ્થિમત્સ્યની શરીરરચના વિશે લખો.
૧૭. વર્ગ : અસ્થિમત્સ્યનાં બે ઉદાહરણો આપો.



## વર્કકાર્ડ : ૨૨

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૧૦.૧ પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વિશે જાણી શકશો.
- ૧૦.૨ વર્ગ : ઊભયજીવીના લક્ષણો સમજી શકશો.
- ૧૦.૩ વર્ગ : સરિસૃપ અંગે માહિતી મેળવી શકશો.

## ૧૦.૧ પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ

- પ્રાણીશરીરમાં બે જોડ ઉપાંગો આવેલાં હોય છે. દરેક ઉપાંગમાં પાંચ આંગળીઓ હોય છે.
- કંકાલતંત્ર અસ્થિનું બનેલું હોય છે.
- શ્વસન સામાન્ય રીતે ફેફસાં દ્વારા થાય છે.
- ચતુષ્પાદ પ્રવર્ગમાં – ઊભયજીવી, સરિસૃપ, વિહગ અને સસ્તન વર્ગનો સમાવેશ થાય છે.

## ૧૦.૨ વર્ગ : ઊભયજીવી

આ વર્ગનાં પ્રાણીઓના જીવનના બે તબક્કા છે. ગર્ભાવસ્થામાં જલજ જીવનને અનુકૂળ અને પુખ્ત પ્રાણી સ્થળજ તેમજ જલજ જીવનને અનુકૂળ લક્ષણો દર્શાવે છે. આથી તેઓ ઊભયજીવી કહેવાય છે.

- પ્રાણીઓ જમીન પર અને પાણીમાં વસવાટ કરે છે.
- ચામડીનો મુખ્ય શ્વસનાંગ તરીકે ઉપયોગ હોવાથી બાહ્યકંકાલનો અભાવ હોય છે.
- અગ્ર ઉપાંગમાં ચાર અને પાશ્વ ઉપાંગમાં પાંચ આંગળીઓ હોય છે.
- પ્રાણીમાં બાહ્યકર્ણનો અભાવ હોય છે.
- હૃદય ત્રિખંડી હોય છે. બે કર્ણક અને એક કોષક.
- પાચનમાર્ગના છેડે અવસારણી હોય છે જેમાં અન્નમાર્ગ, ઉત્સર્ગમાર્ગ અને પ્રજનનમાર્ગ ખૂલે છે.
- એકલિંગી પ્રાણીઓ રૂપાન્તરણ દર્શાવે છે.

ઉદા. દેડકો, સેલામોન્ડર

## ૯.૩ વર્ગ : સરિસૃપ

પ્રાણીઓ પેટે સરકીને ચાલતાં હોવાથી સરિસૃપ કહેવાય છે.

- જમીન પર (સ્થળચર) અને પાણીમાં (જળચર) રહેતાં પ્રાણીઓ છે. કેટલાંક પ્રાણીઓ દરવાસી હોય છે.
- ચામડી સૂકી હોય છે. શરીર પર ભીંગડાં હોય છે.
- ઉપાંગો ટૂંકા હોય છે. દરેક ઉપાંગમાં નહોરયુક્ત પાંચ આંગળીઓ હોય છે. સાપમાં ઉપાંગોનો અભાવ હોય છે.
- આંખની પાછળ ચામડીની સપાટી પર કર્ણનું છિદ્ર હોય છે.
- હૃદય બે કર્ણક અને એક કોષક એમ ત્રિખંડી હોય છે.
- કોષક અપૂર્ણ વિભાજિત હોય છે.
- લિંગી પ્રજનન દર્શાવતાં એકલિંગી પ્રાણીઓ છે.
- અંતઃફલન અને શરીરની બહાર ઈંડામાં ગર્ભવિકાસ દર્શાવે છે.
- અસમતાપી પ્રાણીઓ છે.

ઉદા. ગરોળી, સાપ, મગર, કાચીંડો, કાચબો



## વર્કકાર્ડ : ૨૩

ધોરણ : ૯

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

એકમ : પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિદ્યાર્થીમિત્ર, આ વર્કકાર્ડનો ચીવટપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી તમે,

- ૧૧.૧ વર્ગ : વિહગ અંગેની માહિતી મેળવી શકશો.
- ૧૧.૧.૧ વર્ગ : વિહગના ઉદાહરણ આપી શકશો.
- ૧૧.૨ વર્ગ : સસ્તન વિશે જાણી શકશો.
- ૧૧.૨.૧ વર્ગ સસ્તનના સજીવોની વિશેષતાઓ જાણી શકશો.

## ૧૧.૧ વિહગ

આ વર્ગનાં પ્રાણીઓ પક્ષી તરીકે ઓળખાય છે. શરીર પર પીંછાં ધરાવે છે. તે હવામાં મુક્ત રીતે ફરી શકે છે.

- શરીરમાં બાહ્યકંકાલ તરીકે પીંછાં, ભીંગડાં, ચાંચ, નહોર હોય છે.
- અગ્ર ઉપાંગ પાંખમાં રૂપાન્તરિત થાય છે. પશ્ચ ઉપાંગો ચાલવા, દોડવા કે તરવામાં ઉપયોગી છે.
- અંતઃકંકાલ છિદ્રિષ્ટ હાડકાંનું બનેલું હોય છે. તેમાં હવા ભરેલી હોય છે.
- છાતીનું હાડકું પાતળું અને હોડી આકારનું હોય છે.
- જડબાં ચાંચમાં રૂપાંતર પામે છે. તેમાં દાંત હોતા નથી.
- શરીરમાં ફેફસાંના પોલાણ સાથે જોડાયેલાં પાતળી દીવાલવાળી હવાની કોથળીઓ (Air Sacs) હોય છે.
- મૂત્રાશયનો અભાવ હોય છે. અર્ધઘન સાંદ્ર મૂત્રનો ત્યાગ મળ સાથે કરે છે.
- હૃદય ચાર ખંડો ધરાવે છે.
- સમતાપી પ્રાણીઓ છે.
- એકલિંગી પ્રાણી, અંતઃફલન દર્શાવે છે. ગર્ભવિકાસ શરીરની બહાર ઈડાના કોચલામાં થાય છે.
- પ્રાણીઓ માળો બાંધે છે. તેમાં ઈડા મૂકીને તેનું સેવન કરે છે. ઈડા અને બચ્ચાંની સંભાળ લે છે – પિતૃપાલન વૃત્તિ હોય છે.

ઉદા. ચકલી, કબૂતર, મોર

### ૧૧.૨ વર્ગ : સસ્તન

સસ્તન વર્ગનાં પ્રાણીઓ સૌથી ઉચ્ચ કક્ષાનાં પ્રાણીઓ છે. તેઓ સ્તનગ્રંથિઓ ધરાવે છે. તેથી તેઓને સસ્તન કહે છે.

- પૃથ્વી પર સૌથી પ્રભાવી અને સફળ પ્રાણીઓ છે.
  - જુદા જુદા પ્રકારના વસવાટોમાં વસતાં પ્રાણીઓ છે.
  - શરીર પર વાળનું બહિર્કકાલ હોય છે.
  - ચામડીમાં તૈલગ્રંથિઓ અને પ્રસ્વેદગ્રંથિઓ હોય છે.
  - દરેક ઉપાંગમાં પાંચ આંગળીઓ હોય, તેને છેડે નખ કે નહોર હોય છે. કેટલાંકમાં આંગળીઓને બદલે ખરી હોય છે.
  - મોઢામાં જડબાંના ખાડામાં બંધબેસતા વિવિધ પ્રકારનાં દાંત હોય છે.
  - હૃદય ચાર ખંડોયુક્ત હોય છે.
  - રુધિરના રક્તકણોમાં કોષકેન્દ્રનો અભાવ હોય છે.
  - બાહ્યકર્ણની રચનામાં શરીરની સપાટી પર સ્થિતિસ્થાપક કર્ણપલ્લવ હોય છે.
  - મગજનો વિકાસ ઉચ્ચ કક્ષાનો છે.
  - નરમાં શુક્રપિંડ શરીરની બહાર વૃષણકોથળીમાં હોય છે.
  - અંતઃફલન, અંતઃગર્ભવિકાસ થાય છે. શિશુને જન્મ આપે છે.
  - સમતાપી પ્રાણીઓ છે.
  - મળદ્વાર અને જનનદ્વાર જુદાં હોય છે.
  - પિતૃપાલન વૃત્તિનો વિકાસ ખૂબ સારા પ્રમાણમાં જોવા મળે છે.
- ઉદા. ઉંદર, સસલું, ચામાચીડિયું, વહેલ, માનવી, ચિમ્પાન્ઝી

### ❖ તમારું જ્ઞાન ચકાસો ❖

#### પ્ર.૧ નીચેની ખાલીજગ્યાઓ યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.

૧. વિહગ વર્ગમાં જડબાનું રૂપાંતર ..... થયેલ હોય છે.
૨. વિહગ વર્ગમાં હૃદય ..... ખંડો ધરાવે છે.
૩. વિહગ વર્ગમાં શરીર રચના ..... આકારની હોય છે.
૪. વિહગ વર્ગમાં હાડકા ..... હોય છે.
૫. પૃથ્વી પર સૌથી પ્રભાવી અને સફળ પ્રાણીઓ ..... છે.
૬. સસ્તન વર્ગમાં બાહ્યકકાલ તરીકે ..... હોય છે.
૭. સસ્તન વર્ગમાં રુધિરના રક્તકણોમાં ..... નો અભાવ હોય છે.

#### પ્ર.૨ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ ટૂંકમાં આપો.

૧. વિહગ વર્ગના બે વિશિષ્ટ લક્ષણો જણાવો.
૨. સસ્તન વર્ગના પ્રાણીઓની વિશેષતાઓ જણાવો.

**પરિશિષ્ટ-૩**  
**સ્ટોરી બોર્ડ**

**પ્રયોજક**

રક્ષા એચ. ઉપાધ્યાય  
M.Sc., M.Ed.

**માર્ગદર્શક**

ડૉ. કે. વી. રાઠોડ  
B.Sc., M.Ed., Ph.D.

શ્રીમતી જે. જે. કુંડલિયા ગ્રેજ્યુએટ ટીચર્સ કોલેજ  
(સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી)  
રાજકોટ

## પ્રાણીપેશીઓ

- બહુકોષી પ્રાણીઓમા પેશીરચના જોવા મળે છે.
- પેશીઓના સમન્વયથી પેશીતત્ત્વો તથા અગોની રચના થાય છે.
- ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રાણીશરીરની પેશીઓનું મુખ્ય ચાર પ્રકારમા વર્ગીકરણ કરવામા આવે છે :
- (૧) અધિચ્છદીય પેશી (૨) સચોજક પેશી (૩) સ્નાયુપેશી (૪) ચેતાપેશી.

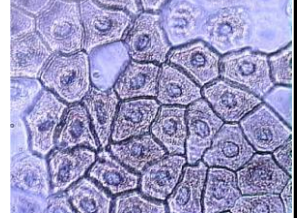
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

1

## અધિચ્છદીય પેશી (Epithelial Tissues)

- અધિચ્છદીય પેશી શરીરની અને તેમા આવેલા અગોની બહારની તેમ જ અદરની સપાટી પર જોવા મળે છે. તે આસ્થાદનનું કાર્ય કરે છે.
- અધિચ્છદીય પેશીના કોષોના આકાર જુદા જુદા હોય છે. આ પેશીના મુખ્ય લક્ષણો નીચે મુજબના છે.



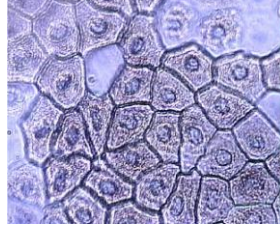
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

2

## અધિચ્છદીય પેશી (Epithelial Tissues)

- પેશીની રચનામા કોષો મોટી સખ્યામા હોય છે.
- કોષો એકદમ નજીક નજીક અને એકબીજાના સપર્કમા રહીને ગોઠવાય છે. આતરકોષીય અવકાશ ધરાવતા નથી.
- કોષોની વચ્ચે આતરકોષીય દ્રવ્ય હોત નથી અથવા નહિવત્ હોય છે.



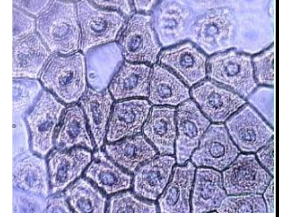
R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

3

## અધિચ્છદીય પેશી (Epithelial Tissues)

- આ પેશીના કોષો એક આધારકલા પર ચોટીને રહે છે. આધારકલા અકોષી સ્તર છે.
- અધિચ્છદીય પેશીનું નામકરણ અને વર્ગીકરણ વિવિધ રીતે થાય છે.
- તેના મુખ્ય બે પ્રકાર છે: (૧) સરળ અધિચ્છદ અને (૨) સ્તૂત અધિચ્છદ

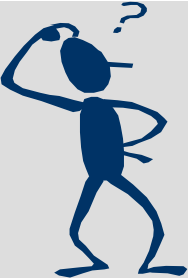


R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

4

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



- હવે પછીની સ્વાઈડમા કેટલીક ખાલીજગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામા આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જવ તૈયાર....



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

5

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો .

- (૧) અધિચ્છદીય પેશી આધારકલા નું કાર્ય કરે છે.
- (૨) બહુકોષી પ્રાણીઓમા પેશીરચના જોવા મળે છે.
- (૩) અધિચ્છદીય પેશીમા આધારકલા અકોષી સ્તર છે.
- (૪) પક્ષ્મલ અધિચ્છદ સરળ અધિચ્છદ પેશી છે.
- (૫) અધિચ્છદીય પેશીના કોષો આધારકલા પર ચોટીને રહે છે.



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

6

## સરળ અધિચ્છદ (Simple Epithelium)

- આ અધિચ્છદમાં કોષો એક સ્તરમાં ગોઠવાયા હોય છે.
- કોષો પરચે આતરકોષીય દ્રવ્ય હોત નથી અથવા નહિવત્ હોય છે.
- કોષોના સ્વરૂપના આધારે સરળ અધિચ્છદના પ્રકારો પાડવામાં આવે છે.



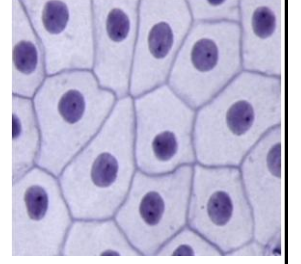
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

7

## લાદીસમ અધિચ્છદ (Squarous Epithelium)

- લાદીસમ અધિચ્છદના કોષો લાદી જેવા ચપટા અને પાતળા હોય છે. કોષોના મધ્યભાગમાં કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- કોષો એકબીજા સાથે સિમેન્ટ દ્રવ્યથી જોડાયેલા હોય છે.
- કોષો લગભગ ચરકોણાકાર હોય છે.
- આ અધિચ્છદ ખૂબ પાતળા પડ બનાવે છે.
- સ્થાન : ત્વચાની બાહ્ય સપાટી પર, કોષાવરણમાં અને રુધિરવાહિનીઓની બહારની અને અંદરની સપાટી પર.



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

8

## ઘનાકાર અધિચ્છદ (Cuboidal Epithelium)

- આ અધિચ્છદના કોષો ઘન આકારના હોય છે.
- કોષોમાં મધ્યસ્થ સ્પષ્ટ કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- સપાટી પરથી આ પેશીના કોષો બહુકોષીય દેખાય છે.
- સ્થાન : યાર્ડરોઈડ ગ્રાધિ, પ્રસેદ ગ્રાધિ, ચક્રતનલિકા, મૂત્રવાહિનીમાં.



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

9

## સ્તંભીય અધિચ્છદ (Columnar Epithelium)

- આ પેશીના કોષો પહોળાઈ કરતા વધારે ઊંચાઈ ધરાવે છે, તેથી સ્તંભાકાર જણાય છે.
- કોષોના આધારકલા તરફના છેડા સાકડા હોય છે.
- કોષોમાં લબગોળાકાર કોષકેન્દ્ર હોય છે. તે કોષના સાકડા છેડામાં હોય છે.
- સ્થાન : પાચનમાર્ગના અંદરના અસ્તરમાં, પિત્તાશયનળીમાં, જનનાગોમાં, લાળગ્રાધિની નલિકાના સ્તરમાં.



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

10

## પદ્મલ અધિચ્છદ (Ciliated Epithelium)

- આ પેશીના કોષો ગોળાકાર, ઘનાકાર, સ્તંભાકાર કે શકુ આકારના હોય છે.
- કોષોના મુક્ત છેડે પદ્મો હોય છે.
- પદ્મોના સતત હલનચલનને લીધે પ્રવાહ સર્જાય છે.
- દ્રવ્યોના વહન માટે પ્રવાહ સહાયક બને છે.
- સ્થાન : અડવાહિની, સ્વાસનળી, કઠનળી પ્રદેશ, મૂત્રપિડનલિકા



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

11

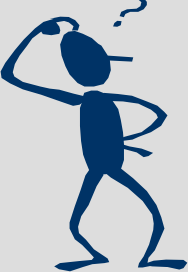
- કાર્યને અનુવક્ત્રીને અધિચ્છદ પેશીના પ્રકાર તારવી શકાય. ગ્રાધિય અધિચ્છદ (સ્રાવસબદ્ધી અધિચ્છદ), સપેદી અધિચ્છદ (સપેદના અનુભવે), જનન અધિચ્છદ (જનન કોષોનું નિર્માણ કરે) અને અભિશોષી અધિચ્છદ (શોષણ કરે) વગેરે.

માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

12

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



- હવે પછીની સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલીજગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર....

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો .

- (૧) ઘનાકાર અધિચ્છદના કોષો ઘન આકારના હોય છે.
- (૨) પદ્મલ અધિચ્છદમાં પદ્મો ના સતત હલનચલનને લીધે પ્રવાહ સર્જાય છે.
- (૩) લાદીસમ અધિચ્છદ ત્વચાની ઝાઝા સપાટી પર જોવા મળે છે.
- (૪) અભિશોષી અધિચ્છદ શોષણ નું કાર્ય કરે છે.
- (૫) જનન અધિચ્છદ જનન કોષો નું નિર્માણ કરે છે.





## સ્તૂત અધિચ્છદ (Stratified Epithelium)

- આ અધિચ્છદ પેશીમા કોષોના અનેક સ્તર આવેલા હોય છે. સૌથી અદરની બાજુ આવેલા સ્તરના કોષો આધારકલા પર ગોઠવાયા હોય છે. આ કોષો જીવત અને વિભાજનશીલ હોય છે. તેને અકુરણીય સ્તર (Germinative Stratum) અથવા માલ્પિગિયન સ્તર (Malpighian Layer) કહેવાય છે.



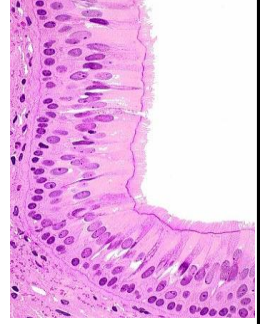
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

1

## સ્તૂત અધિચ્છદ (Stratified Epithelium)

- કોષો ગોળ કે ઘનાકાર હોય છે. આ સ્તરના કોષોના સતત વિભાજનથી બહારની તરફ નવા કોષો ઉમેરાતા જાય છે. બહારની તરફ ધકેલાતા જતા કોષો ચપટા બને છે અને કોષરસ ગુમાવીને નિર્જીવ બને છે. સ્તૂત અધિચ્છદની બહારની સપાટી પર લાદીસમ અધિચ્છદ હોય છે.
- સ્થાન: વધુ ઘસારો અનુભવાતો હોય તેવા ભાગો-જેવા કે ત્વચાન અધિચર્મ, મળમાર્ગના અસ્તરમા.



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

2

## અધિચ્છદ પેશીનાં મુખ્ય કાર્યો:

- શરીરની ચામડીની સપાટી પર અધિચ્છદીય પેશી તેની અદરના કોષોને શુષ્કતા, ઈજા, રોગજન્ય જીવાણુઓ અને રસાયણોની અસરો સામે રક્ષણ પૂર પાડે છે.
- શરીરની અદર મુખગુહાની સપાટી અને પાચનમાર્ગના સૌથી અદરના સ્તરની રચના કરી તેનું રક્ષણ કરે છે.
- આ પેશી પાણી અને અન્ય પોષકદ્રવ્યના શોષણનું કાર્ય કરે છે.
- આ પેશી નકામા, હાનિકારક પદાર્થો દૂર કરવાનું કાર્ય કરે છે.
- કેટલીક અધિચ્છદીય પેશી ખાસ રચના ધરાવે છે અને અગત્યના દ્રવ્યોના સાવળ કાર્ય કરે છે.



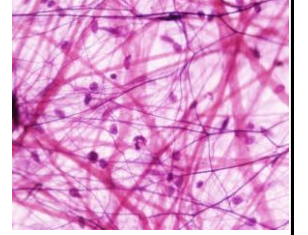
R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

3

## સંયોજક પેશી (Connective Tissue)

- સંયોજક પેશી બે પેશીઓ કે અગો વચ્ચે પૂરણ કરતી કે જોડાણ સાધતી અને આધાર આપતી પેશી છે.
- સંયોજક પેશીના લક્ષણો નીચે મુજબ છે.
- આ પેશીના બે ઘટકોમા (i) આતરકોષીય દ્રવ્ય અને (ii) કોષોનો સમાવેશ થાય છે. કોષોની સખ્યા ઓછી હોય છે.



માઉસ કલીક કરો.

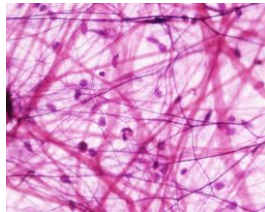


R.H. Upadhyay

4

## સંયોજક પેશી (Connective Tissue)

- આતરકોષીય દ્રવ્ય વિશેષ પ્રમાણમા હોય છે. આ દ્રવ્ય પેશીના કોષો વડે સર્જાય છે.
- પેશીના કોષો કોષવિભાજન પામી નવા કોષો સર્જે છે.
- આતરકોષીય દ્રવ્યમા કોષો ઘૂંટાછવાયા પથરાયેલા કે તરતા રહે છે.
- આતરકોષીય દ્રવ્ય ઘટ્ટરસ, તત્તુઓ સ્વરૂપે કે પ્રવાહી સ્વરૂપે હોય છે.



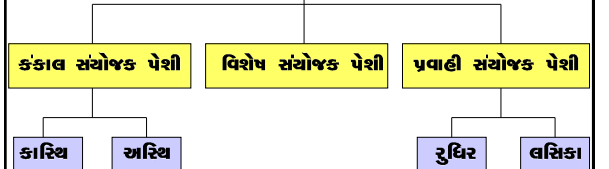
માઉસ કલીક કરો.



R.H. Upadhyay

5

## સંયોજક પેશી



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

6

## વિશેષ સંયોજક પેશી

- આ લાક્ષણિક સંયોજક પેશી છે.
- તેનો મુખ્ય એક પ્રકાર તતુઘટક પેશી છે.
- વિશેષ સંયોજક પેશીમા મેદપૂર્ણપેશી, સ્વેતતતુપેશી, અસ્થિબદ્ધ અને સ્નાયુબદ્ધનો સમાવેશ થાય છે.



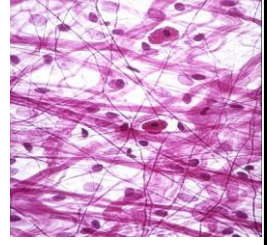
R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

7

## તતુઘટક પેશી

- આ પશીન આતરકોષીયદ્રવ્ય સમરસ, ઘટ્ટ અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે.
- આતરકોષીય દ્રવ્યમા પોળા તતુઓ અને સ્વેત તતુઓ હોય છે.
- ત્રણ પ્રકારના કોષો હોય છે: (i) તતુકોષો (ii) ભક્ષક કોષો અને (iii) માસ્ટ કોષો



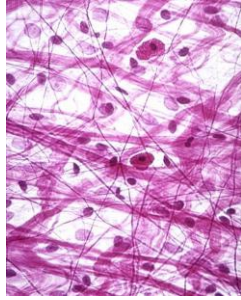
R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

8

## તતુઘટક પેશી

- સ્થાન: આ પેશી કોષાવરણ, આત્રબદ્ધ, ચામડી અને સ્નાયુઓની વચ્ચે, અગોની ફરતે જોવા મળે છે.
- તતુઘટક પેશી વિભિન્ન અગોને તેમના સ્થાને જાળવી રાખે છે.



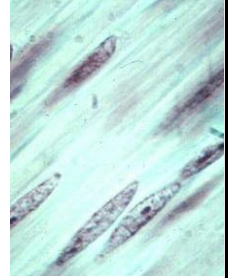
R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

9

## કકાલ સંયોજક પેશી (Skeletal Connective Tissue)

- કકાલ સંયોજક પેશી પૃષ્ઠવર્ણી પ્રાણીઓમા અતઃકકાલની રચના કરે છે.
- કકાલપેશી સ્નાયુઓને જોડાણ પર પાડવાન, નાજુક અગોને રક્ષણ આપવાન, સાધાઓ રચવાન અને શરીરનો આકાર અને દેખાવ જાળવવાન કાર્ય કરે છે.
- કકાલ સંયોજક પેશી કાસ્થિ અને અસ્થિ એમ બે પ્રકારની છે.

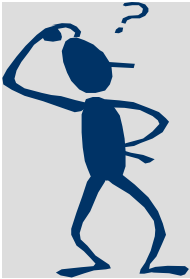


R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

10

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



- હવે પછીની સ્લાઈડમા કેટલીક ખાલીજગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વેક વાચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામા આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જવ તૈયાર....



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

11

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો .

- ત્વચાના અધિચર્મમા સ્વૃત અધિરચ્છદના કોષો હોય છે.
- સંયોજક પેશીના બે ઘટકોમા આતરકોષીય દ્રવ્ય અને કોષો નો સમાવેશ થાય છે.
- કાસ્થિ અને અસ્થિ કકાલ સંયોજકપેશીના પ્રકારો છે.
- વિશેષ સંયોજક પેશીનો મુખ્ય પ્રકાર તતુઘટક પેશી છે.
- તતુઘટકપેશીમા ત્રણ પ્રકારના કોષો હોય છે.
- કકાલ સંયોજકપેશી પૃષ્ઠવર્ણી પ્રાણીઓમા અતઃકકાલ ની રચના કરે છે.



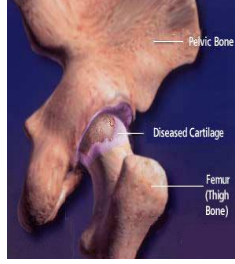
R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

12

## કાસ્થિ (Cartilage)

- કાસ્થિ આપણા શરીરના બહુ ઓછા ભાગમાં જોવા મળે છે.
- નાકના ટેરવ અને કર્ણપલ્લવ કાસ્થિના ઉદાહરણ છે.
- કાસ્થિનો એક પ્રકાર કાયવત્ કાસ્થિ છે. કાયવત્ કાસ્થિના લક્ષણો નીચે મુજબ છે.
- આતરકોષીય દ્રવ્ય સમરસ, ઘટ્ટ, પારદર્શક, કાય જેવું, ચળકતું અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે. તેમાં તત્તુઓ જોઈ શકાતા નથી.



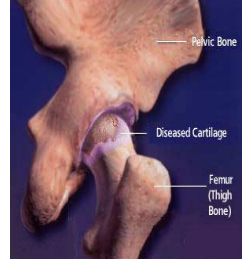
માઉસ ક્લિક કરો.

R.H. Upadhyay

1

## કાસ્થિ (Cartilage)

- કાસ્થિકોષો મોટા કદના, કોષકેન્દ્રયુક્ત હોય છે. તેઓ પ્રવાહીથી ભરેલા કોષસ્થાનોમાં બેથી ચારના સમૂહમાં રહેલા હોય છે.
- સ્થાન : કાયવત્ કાસ્થિ અસ્થિ-શિર પર આવેલ હોય છે.



માઉસ ક્લિક કરો.

R.H. Upadhyay

2

## અસ્થિ (Bone)

- અસ્થિ પણ કકાલસંયોજક પેશી છે.
- તે સખત, ઘન, બરડ અને અસ્થિતિસ્થાપક છે.
- તેના આતરકોષીય દ્રવ્યમાં ઓસીન (Ossein) અને વિભિન્ન ક્ષારો હોય છે.
- તેમાં કેલ્શિયમના ક્ષારો વિશેષ પ્રમાણમાં હોય છે.
- તેના કોષોને અસ્થિકોષો કહે છે.
- અસ્થિની રચના જટિલ હોય છે.



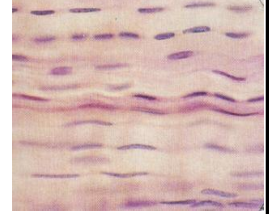
માઉસ ક્લિક કરો.

R.H. Upadhyay

3

## પ્રવાહી સંયોજક પેશી (Liquid Connective Tissue)

- આ પકારની સંયોજક પેશીમાં આતરકોષીય દ્રવ્ય પ્રવાહી સ્વરૂપમાં હોય છે.
- આતરકોષીય દ્રવ્ય ખૂબ વધારે પ્રમાણમાં હોય છે અને કોષો ઓછી સખ્યામાં હોય છે.
- આ પેશીમાં રુધિર અને લસિકાનો સમાવેશ થાય છે.



માઉસ ક્લિક કરો.

R.H. Upadhyay

4

## રુધિર (Blood)

- રુધિર પ્રવાહી સંયોજક પેશી છે.
- તેના આતરકોષીય દ્રવ્યને રુધિરરસ કહે છે.
- તેમાં રુધિરકોષો હોય છે.
- આ પેશીના લક્ષણો નીચે મુજબ હોય છે:
- રુધિરરસ પ્રવાહી સ્વરૂપે અને તત્તુવિહીન હોય છે.
- દેહકાના રુધિરમાં રુધિરરસનું પ્રમાણ લગભગ 80 ટકા જેટલું અને રુધિરકોષો 20 ટકા પ્રમાણમાં હોય છે.



માઉસ ક્લિક કરો.

R.H. Upadhyay

5

## રુધિર (Blood)

- જ્યારે માનવીના રુધિરમાં રુધિરરસ 55% અને રુધિર કોષો 45 % ના પ્રમાણમાં હોય છે.
- રુધિરકોષો રુધિરરસમાં મુક્ત તરતા રહે છે.
- રુધિરકોષોમાં ત્રણ પ્રકારના કોષો હોય છે : (i) રક્તકણો (લાલ રંગના) (ii) સ્વેતકણો (રંગવિહીન) (iii) ત્રાકકણો (ખૂબ જ નાનાં).
- રુધિર વહી જવાનો ગુણ ધરાવે છે.
- રુધિર શરીરના દરેક ભાગોમાં પરિવહન પામીને તેઓને સાકળવાનું કાર્ય કરે છે.
- ઉપરાંત પોષક દ્રવ્યો, ઉત્સેચકો, અતઃસ્રાવો, O<sub>2</sub> અને CO<sub>2</sub> ના વહનનું કાર્ય કરે છે.

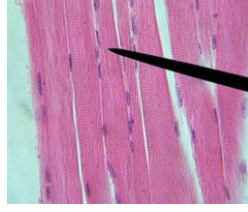
માઉસ ક્લિક કરો.

R.H. Upadhyay

6

## સ્નાયુપેશી (Muscle Tissue)

- શરીરના તથા અગોના હલનચલન સાથે સકળાયેલી પેશી છે.
- પ્રાણીશરીરમાં સ્નાયુપેશી સ્નાયુકોષોથી બનેલી હોય છે.
- સ્નાયુકોષો લાંબા, ત્રાકાકાર કે નળાકાર હોય છે તેથી તેને સ્નાયુતતુઓ કહે છે.
- શરીરના અગો અને ઉપાગોમાં હલનચલન સ્નાયુતતુઓના સકોચન અને શિથિલનને પરિણામે થાય છે.
- આ પેશીના કોષોમાં સકોચનીય પ્રોટીન હોય છે.



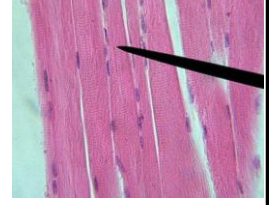
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

7

## સ્નાયુપેશી (Muscle Tissue)

- સ્નાયુપેશીના બધારણ, સ્થાન અને કાર્યને આધારે ત્રણ પ્રકારો પાડવામાં આવે છે :
  - કકાલ સ્નાયુ / રેખિત સ્નાયુ (Skeletal Muscle / Striated Muscle)
  - કોષાંતર સ્નાયુ / અરેખિત સ્નાયુ (Visceral Muscle / Smooth Muscle)
  - હૃદ સ્નાયુ (Cardiac Muscle)

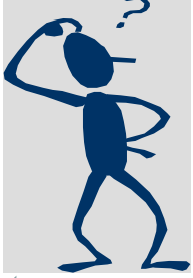


માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

8

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



- હવે પછીની સ્વાઈડમાં કેટલીક ખાલીજગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર....

માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

9

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો .

- નાકનું ટેરુ અને કર્ણપલ્લવ કાર્સિ ના ઉદાહરણ છે.
- અસ્થિના આતરકોષીય દ્રવ્યમાં વિભિન્ન ક્ષારો અને ગ્લોસીન હોય છે.
- રૂધિરકોષો રુધિરરસ માં મુક્ત તરતા રહે છે.
- દેકાના રુધિરમાં રુધિરરસનું પ્રમાણ લગભગ 80% હોય છે.
- માનવીના રુધિરમાં રુધિરકોષો 45% પ્રમાણમાં હોય છે.
- શરીરના અગોના હલનચલન સાથે સ્નાયુ પેશી સકળાયેલી છે.

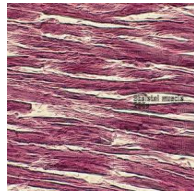
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

10

## કકાલ સ્નાયુ (Skeletal Muscle)

- આ પેશી સ્નાયુબદ્ધ (Tendon) વડે કકાલ સાથે જોડાયેલી હોય છે અને શરીરના હલનચલન માટે જવાબદાર છે.
- આ પેશીનું સકોચન પ્રાણીની ઈચ્છાશક્તિ મુજબ થાય છે. તેથી તેને ઐચ્છિક સ્નાયુ (Voluntary Muscle) કહે છે.



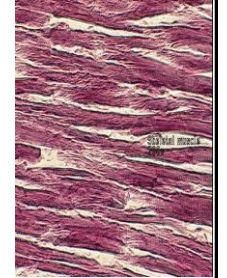
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

11

## કકાલ સ્નાયુ (Skeletal Muscle)

- આ પેશીના લક્ષણો નીચે મુજબ છે:
- કોષો લાંબા, નળાકાર, અશાખિત હોય છે.
- સ્નાયુતતુઓ બહુકોષકેન્દ્રી હોય છે.
- સ્નાયુકોષરસમાં સ્નાયુતતુકો (Myofibrils) હોય છે. તેની ગોઠવણી સ્નાયુતતુની લઘાઈને અનુરૂપ હોય છે.
- સ્નાયુતતુઓમાં એકાન્તરિક રીતે ગોઠવાયેલી ઘેરી અને આછી પટ્ટીઓ હોય છે.
- રેખિત સ્નાયુતતુઓનું સકોચન ઝડપથી થાય છે, તેની તે થાકી જાય છે.



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

12

## કોષાંતર સ્નાયુ/અરેખિત સ્નાયુ (Visceral Muscle/Smooth Muscle)

- આ પેશી જઠર, આતરકડા, ફેફસા, મૂત્રાશય, ડુધિરવાહિનીઓ વગેરે અનૈચ્છિક અગોમા જોવા મળે છે.
- આ પેશીની રચના સરળ હોય છે. આ પેશીના લક્ષણો નીચે મુજબ છે.
- સ્નાયુતતુઓ લાંબા, બને છેડેથી અણીદાર, ત્રાકાકાર છે.
- દરેક સ્નાયુતતુના મધ્યમા ફક્ત એક મોદ કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- સ્નાયુતતુમા એકાન્તરે ઘેરી અને આછી પટ્ટીઓ હોતી નથી.
- તેઓ સ્કોચન પ્રાણીની ઇચ્છાશક્તિ પ્રમાણે થત નથી. તેથી તેને અનૈચ્છિક સ્નાયુ પણ કહે છે.
- તેઓ સ્કોચન ધીમું થતુ હોવાથી થાકી જતા નથી.



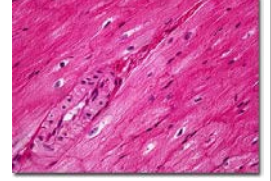
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

13

## હૃદ સ્નાયુ (Cardiac Muscle)

- હૃદયની દીવાલની રચનામા આવેલી વિશિષ્ટ સ્નાયુપેશી છે.
- સ્નાયુતતુઓ ઢૂંકા, નળાકાર અને એકમેકને સમાન્તર ગોઠવાયેલા હોય છે. સ્નાયુતતુઓ શાખિત છે.
- સ્નાયુતતુમા ઊંડે કેન્દ્રમા ગોઠવાયેલા એક કે બે કોષકેન્દ્ર હોય છે.



માઉસ કલીક કરો.

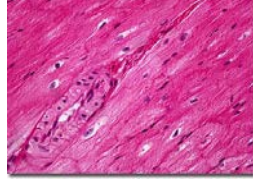


R.H. Upadhyay

14

## હૃદ સ્નાયુ (Cardiac Muscle)

- હૃદય સ્નાયુ સ્કોચન અને શિથિલ સમગતિક, તાલબદ્ધ અને જીવનપર્યંત થાક્યા વગર એકઠાડુ થાય છે. તે તેની આગવી વિશિષ્ટતા છે.
- હૃદય સ્નાયુતતુઓ સેતુ દ્વારા એકબીજા સાથે જોડાયેલા રહે છે.



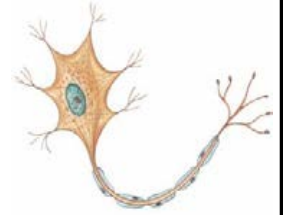
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

15

## ચેતાપેશી( Nervous Tissue)

- આ પેશીના કોષો સ્વેદનશીલ હોય છે તેથી ઉર્મિવેગનુ વહન કરીને આપણને આપણી સંવેદનાથી પરિચિત કરે છે. મગજ, કરોડરજજી અને ચેતાઓ ચેતાપેશીથી બનેલ હોય છે.
- બે પ્રકારના કોષો ધરાવે છે. ૧. ચેતાકોષો ૨. આધારકોષ
- ચેતાકોષો ચેતાપેશીના બધારણીય એકમ છે.
- આધારકોષો ઢૂંકાપ્રવર્ધો ધરાવે છે અને ચેતાધાર રચે છે, જે ચેતાકોષોને આધાર આપે છે.



માઉસ કલીક કરો.



R.H. Upadhyay

16

## ચેતાપેશી( Nervous Tissue)

- ચેતાકોષોની રચનામા કોષકાય -જેમા કોષરસ અને કોષકેન્દ્ર હોય છે. પ્રવર્ધો એમ બે ભાગ હોય છે.
- એક પ્રવર્ધ બહિર્વાહી હોય તેને અક્ષતતુ કહે છે.
- બાકીના પ્રવર્ધો શિખાતતુ કહેવાય છે. જે અતર્વાહી હોય છે.



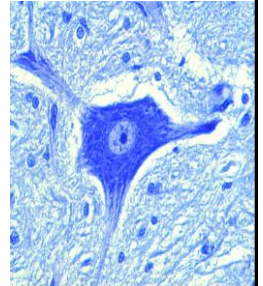
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

17

## ચેતાપેશી(Nervous Tissue)

- ચેતાકોષો એકબીજાની સાથે સીધા સપર્કમા નથી હોતા. એક ચેતાકોષના અક્ષતતુનો છેડો અને અન્ય ચેતાકોષના શિખાતતુના છેડા વચ્ચે સૂક્ષ્મ અવકાશ હોય છે. જેને ચેતાપાગમ કહે છે.
- ચેતાકોષો એકઠા મળીને ચેતાકદની રચના કરે છે. અવાહક પટથી વીટળાયેલા અક્ષતતુ કે શિખાતતુ ને ચેતાતતુ કહે છે.
- ચેતાતતુઓ સમૂહમા ગોઠવાયને ચેતાની રચના કરે છે.



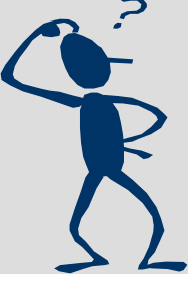
માઉસ કલીક કરો.



R.H. Upadhyay

18

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



- હવે પછીની સ્વાઈડમા કેટલીક ખાલીજગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામા આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર....

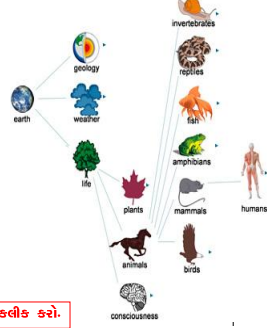
## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો .

- (૧) કકાલ સ્નાયુપેશી સ્નાયુબંધ વડે કકાલ સાથે જોડાયેલી હોય છે.
- (૨) શરીરના હલનચલન માટે કકાલસ્નાયુ પેશી જવાબદાર હોય છે.
- (૩) કોષ્ઠાતર સ્નાયુ જઠર, આતરડા, ફેફસા, મૂત્રાશય અને રુધિરવાહિનીઓ જેવા અનેશ્લેષ્ઠક અગોમા જોવા મળે છે.
- (૪) અરેખિત સ્નાયુના સ્નાયુતત્તુઓ લાબા, બને છેડેથી અણીદાર અને આકાસ્કાર હોય છે.
- (૫) હૃદયની દીવાલની રચનામા હૃદ સ્નાયુ હોય છે.
- (૬) હૃદય સ્નાયુતત્તુઓ સેતુ દ્વારા એકબીજાથી જોડાયેલા હોય છે.
- (૭) મગજ, કરોડરજજુ અને ચેતાઓ ચેતાપેશી થી બનેલી હોય છે.
- (૮) ચેતાપેશીનો બહારણીય એકમ ચેતાકોષ છે.
- (૯) કોષકાયમા કોષરસ અને કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- (૧૦) ચેતાકોષો એકઠા મળીને ચેતાકદ ની રચના કરે છે.



## વર્ગીકરણ

- ✓ સજીવોના અભ્યાસ અને ઓળખ માટે તેમને વિવિધ બધારણીય કક્ષાઓનો આધાર લઈને નિયમાનુસાર વ્યવસ્થિત રૂથમાં વહેંચવા જરૂરી બને છે.
- ✓ સજીવોની વિવિધ બધારણીય કક્ષાઓનો આધાર લઈને તેઓની વસ્ત્રોની સામ્યતા અને ભિન્નતાના આધારે, તેમને નાનામોટા રૂથમાં વહેંચવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિને વર્ગીકરણ કહે છે.



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

1

## વર્ગીકરણનું મહત્વ

- ✓ વર્ગીકરણ વિદ્યા જીવવિજ્ઞાનની એક અગત્યની શાખા છે.
- ✓ વર્ગીકરણથી વિવિધ પ્રકારના સજીવોનો અભ્યાસ સરળતાથી થઈ શકે છે.
- ✓ વર્ગીકરણની મદદથી સજીવોના પારસ્પરિક સબંધો અને તેના જાણકારી પ્રાપ્ત થાય છે.
- ✓ જીવવિજ્ઞાનની અન્ય શાખાઓ જેવી કે પરિસ્થિતિવિદ્યા, જૈવભૂગોળ અને જૈવવર્તનશાસ્ત્રના વિકાસ માટે વર્ગીકરણ પાયાની માહિતી પૂરી પાડે છે.
- ✓ પ્રાયોજિત જીવવિજ્ઞાન (Applied Biology) ના કેટલાક ક્ષેત્રો જેવા કે કૃષિવિદ્યા, સામાજિક આરોગ્ય વગેરે ક્ષેત્રો વર્ગીકરણની માહિતી પર આધારિત હોય છે.



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

2

## નામકરણ

- ✓ સજીવોને એકબીજાથી અલગ ઓળખવા નામ આપવું જરૂરી છે.
- ✓ સજીવનું સ્થાનિક સામાન્ય નામ કોઈ એક પ્રદેશ અને સમુદાયના લોકો માટે પુરતું છે. પરંતુ દુનિયાના અન્ય પ્રદેશોમાં તે નામ ઉપયોગી નથી. આથી સજીવનું એક વૈજ્ઞાનિક નામ હોવું જરૂરી છે, જે સર્વગ્રાહી હોય.
- ✓ સજીવોને નામ આપવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિને દ્વિનામી નામકરણ પદ્ધતિ કહે છે.
- ✓ દરેક સજીવના નામમાં બે નામનો સમાવેશ થાય છે. પ્રથમ નામ પ્રજાતિનું અને બીજું નામ જાતિનું લખવામાં આવે છે.



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

3

## નામકરણ

- ✓ દા.ત. (૧) માનવનું વૈજ્ઞાનિક નામ હોમો સેપિયન્સ છે. જેમાં હોમો પ્રજાતિનું નામ અને સેપિયન્સ જાતિનું નામ છે.
- ✓ (૨) મકાઈનું વૈજ્ઞાનિક નામ ગ્રીયા મેઈઝ છે.
- ✓ દ્વિનામી નામકરણ પદ્ધતિ લિનિયસ નામના વૈજ્ઞાનિકે આપી છે.
- ✓ સજીવના વૈજ્ઞાનિક નામ અખેડ હોય છે અને દુનિયાભરમાં તે જ નામનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- ✓ સજીવનું નામકરણ કરતી વખતે નામકરણની આંતરરાષ્ટ્રીય આચારસહિતાના નિર્દિષ્ટ નિયમોનું પાલન કરવામાં આવે છે.



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

4

## વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

- ✓ વનસ્પતિ વર્ગીકરણ વિવિધ પદ્ધતિઓ દ્વારા થાય છે.
- ✓ વનસ્પતિના વર્ગીકરણની વધુ પ્રચલિત પદ્ધતિ મુજબ વનસ્પતિ વર્ગીકરણનો અભ્યાસ કરીએ. જેમાં, વનસ્પતિ સૃષ્ટિને મુખ્ય બે ઉપસૃષ્ટિમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.
- ✓ (૧) અપુષ્પી (૨) સપુષ્પી

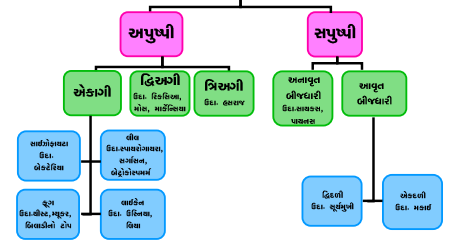


R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

5

## વનસ્પતિ



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

6

## અપુષ્પી અને સપુષ્પી વનસ્પતિ

- ✓ અપુષ્પી વનસ્પતિ પુષ્પ કે બીજ ધરાવતી નથી.
- ✓ સપુષ્પી વનસ્પતિના જીવનકાળ દરમ્યાન પુષ્પ અને બીજ સર્જાય છે.
- ✓ બીજધારણ કરતી આવી સપુષ્પી વનસ્પતિને બીજધારી વનસ્પતિ પણ કહે છે.
- ✓ અપુષ્પી વનસ્પતિને પેશીબધારણ અને અગરચનાને આધારે ત્રણ વિભાગમાં વહેંચવામાં આવે છે. : એકાગી, દ્વિચાગી અને ત્રિચાગી



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

7

## વિભાગ : એકાગી

- ✓ આ વિભાગની વનસ્પતિ એકકોષી અથવા બહુકોષી વસાહતી અને પેશીરચના વિહીન હોય છે. તેમાં મૂળ, પ્રકાસ, પર્ણ જેવા અંગો હોતા નથી.
- ✓ મૂળ, પ્રકાસ, પર્ણ જેવા અંગો ન ધરાવતા વનસ્પતિદેહને 'સુકાય' કહે છે.



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

8

## વિભાગ : એકાગી

- ✓ તેમના પ્રજનન અંગો એકકોષી હોય છે. ફલન બાદ ફલિતાક ભૂષા કે ગર્ભ બનાવતા નથી, તેથી તેને ભૂષાવિહિન વનસ્પતિ પણ કહે છે.
- ✓ એકાગી વિભાગની વનસ્પતિને ચાર ઉપવિભાગ(સમુદાય)માં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. સાઈગોઝાયટા, લીલ, ફૂગ, લાર્ફકેન.



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

9

## સમુદાય : સાઈગોઝાયટા

- ✓ બેક્ટેરિયા કે જીવાણુ તરીકે ઓળખાતા એકકોષી સૂક્ષ્મ આદિકોષકેન્દ્રી સજીવોનો સમાવેશ સાઈગોઝાયટામાં થાય છે.
- ✓ તેઓના કોષ વિવિધ આકારના હોય છે જેવા કે ગોલાણુ, દડાણુ, સર્પાણુ અને વકાણુ.



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

10

## સાઈગોઝાયટા

- ✓ પોષણની ભાબતમાં તેઓ મૂતોપજીવી કે પરોપજીવી છે. કેટલાક સ્વોપજીવી પણ છે.
- ✓ પ્રજનન મુખ્યત્વે અલિંગી (દ્વિવભાજન કે બીજાણુસર્જન) કે પ્રાથમિક કક્ષાની લિંગી પદ્ધતિ (સચ્ચમન) થી થાય છે. ઉદા. બેક્ટેરિયા



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

11

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



- હવે પછીની સ્વાઈડમાં કેટલીક ખાલીજગ્યાઓવાળા વિદ્યાનો આપેલા છે.
- આ વિદ્યાનો ધ્યાન પૂર્વેક વાચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિદ્યાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જવ તૈયાર....



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

12



## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો .

- (૧) સજીવોને નામ આપવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિને દ્વિનામી નામકરણ પદ્ધતિ કહે છે.
- (૨) માનવીનું વૈજ્ઞાનિક નામ હોમો સેપિયન્સ છે.
- (૩) ગ્રીક મેઈઝ એ મકાઈ નું વૈજ્ઞાનિક નામ છે.
- (૪) વિભાગ આવૃત્ત બીજધારીમા બ વર્ગ નો સમાવેશ થાય છે.
- (૫) બેક્ટેરિયાનો સમાવેશ સાઈટ્રોફાયટા સમુદાયમા થાય છે.
- (૬) જે વનસ્પતિના જીવનકાળ દરમ્યાન પુષ્પ અને બીજ સર્જાય તેને સપુષ્પી વનસ્પતિ કહે છે.
- (૭) અપુષ્પી વનસ્પતિને પેશીબદ્ધારણ અને અગ રચનાને આધારે અણ વિભાગમા વહેંચવામા આવે છે.



## સમુદાય : લીલ

- ✓ વનસ્પતિદેહ એકકોષી કે બહુકોષી, પેશીવિહિન અને વસાહતી હોય છે.
- ✓ લીલના સુકાય તતુમય, પઢીમય કે ગોળાકાર સ્વરૂપ દર્શાવે છે.
- ✓ કોષોમા સ્પષ્ટ સુચોજીત કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- ✓ તે પાણીમા અને ભેજવાળી સપાટી પર વસે છે.
- ✓ હરિતદ્રવ્ય ધરાવે છે. પ્રકાશસ્ખલેષણ કરી ખોરાક તૈયાર કરે છે. તેથી તે સ્વોપજીવી પોષણ ધરાવે છે.



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

1

## સમુદાય : લીલ

- ✓ કેટલીક લીલમા હરિતદ્રવ્ય ઉપરાત અન્ય રજકદ્રવ્યોની હાજરી પણ હોય છે. તેના આધારે તેમના પ્રકારો પડે છે. દા.ત. રાતી લીલ, બદામી લીલ વગેરે.
- ✓ તેઓમા પ્રજનન અલિંગી પદ્ધતિ બીજાણુ દ્વારા, દ્વિભાજનથી અને લિંગી પ્રજનન સ્ત્રુગમન પદ્ધતિથી થાય છે.



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

2

## સમુદાય : લીલના ઉદાહરણો

- ✓ સ્પાયરોગાયરા
- ✓ સર્ગાસિમ (બદામી લીલ)
- ✓ બેટ્રેકોસ્પર્મમ (રાતી લીલ)



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

3

## સમુદાય : ફૂગ

- ✓ એકકોષી કે બહુકોષી સુકાય પ્રકારની દેહરચના ધરાવે છે.
- ✓ તેના સુકાયને કવકજાળ કહે છે. તે કવકસૂત્રો બનેલુ હોય છે. કવકસૂત્ર એકકોષી કે બહુકોષી હોય છે.
- ✓ દરેક કોષમા એક કે વધુ સુચોજિત કોષકેન્દ્ર હોય છે. કોષદીવાલ કાર્બોહાઇડ્રેટના કે સેલ્યુલોઝના અને કાર્બોહાઇડ્રેટ મિશ્રિત હોય છે.

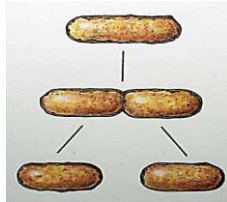
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

4

## સમુદાય : ફૂગ

- ✓ તેઓમા હરિતદ્રવ્ય હોતુ નથી. હરિતદ્રવ્યના અભાવે તેઓ પરોપજીવી કે મૃતોપજીવી પોષણ દર્શાવે છે.
- ✓ તેઓમા ગ્લાયકોજન અને તેલબિંદુ સ્વરૂપે ખોરાકનો સંગ્રહ થાય છે.
- ✓ પ્રજનન અલિંગી પદ્ધતિ જેવી કે દ્વિભાજન, અવખડન, કલિકાસર્જન કે બીજાણુસર્જનથી અને લિંગી પ્રજનન સમ્યુગમન પ્રકારે થાય છે.
- ✓ ફૂગના ઉદાહરણો- ચીસ્ટ, મ્યુકર, મશરૂમ



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

5

## સમુદાય : ફૂગના ઉદાહરણો

ચીસ્ટ , મ્યુકર , મશરૂમ



માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

## સમુદાય : લાઈકેન

- ✓ લીલ અને ફૂગના એકઠીજાને લાભદાયી સહજીવનથી સર્જાતા જીવપ્રકારને લાઈકેન કહે છે.
- ✓ તેમા લીલ ખોરાક બનાવે છે. ફૂગ વાતાવરણમાથી ભેજ પૂરો પાડે છે. તાપમાન તેમજ તીવ્ર પ્રકાશ સામે રક્ષણ કરે છે.
- ✓ ખડકો પર વૃક્ષોની છાલ પર, ભેજવાળી જમીન પર વસે છે. પ્રજનન મુખ્યત્વે અલિંગી પદ્ધતિથી થાય છે.



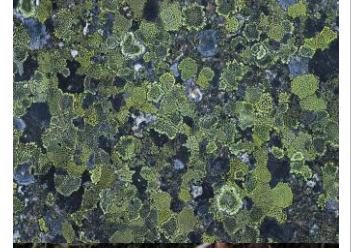
માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

7

## સમુદાય : લાઈકેનના ઉદાહરણો

- ✓ પાર્મેલિયા
- ✓ ઉસ્તિન્યા

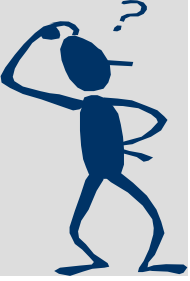


માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

8

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



- હવે પછીની સ્વાઈડમા કેટલીક ખાલીજગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામા આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર....

માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

9

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો .

- (૧) લીલ સ્વોપજીવી પોષણ ધરાવે છે.
- (૨) સ્પાયરોગાયરાએ લીલ નું ઉદાહરણ છે.
- (૩) એકકોષી કે બહુકોષી સુકાય પ્રકારની દેહરચના ફૂગ વનસ્પતિ ધરાવે છે.
- (૪) ફૂગના સુકાયને કવકખાળ કહે છે.
- (૫) મશરૂમએ ફૂગ નું ઉદાહરણ છે.
- (૬) લીલ અને ફૂગના એકઠીજાને લાભદાયી સહજીવનથી સર્જાતા જીવપ્રકારને લાઈકેન કહે છે.
- (૭) લાઈકેનમા પ્રજનન મુખ્યત્વે અલિંગી પદ્ધતિથી થાય છે.

માઉસ કલીક કરો.

R.H. Upadhyay

10

## વિભાગ : દ્વિઅંગી

- ✓ જમીન પર થતી વનસ્પતિમા સૌથી સાદી, સરળ દેહરચના ધરાવે છે.
- ✓ વનસ્પતિદેહ ચપટા સુકાય પ્રકારનો હોય છે અથવા તેનો દેહ પ્રકાસ અને પર્ણ જેવા અંગો ધરાવે છે.
- ✓ તેમા મૂળ હોતા નથી. તેઓના વનસ્પતિદેહમા મૂલાગ હોય છે. તે મૂળ જેવું કાર્ય કરે છે.
- ✓ દ્વિઅંગી વનસ્પતિમા વિશિષ્ટ વાહકપેશીઓનો અભાવ હોય છે.

## વિભાગ : દ્વિઅંગી

- ✓ પ્રજનનઅંગો બહુકોષી અને વ્યયકોષોના આવરણયુક્ત હોય છે.
- ✓ ફલનને પરિણામે સર્જતા ફલિતાકમાંથી ગર્ભ સર્જાય છે.
- ✓ જીવનકાળમા સતતિઓનું એકાતરણ જોવા મળે છે, જેમા મુખ્ય અવસ્થા લિંગી પ્રજનન કરતી જન્યુજનક અવસ્થા છે. બીજાણુ ઉત્પન્ન કરી બીજાણુજનક અવસ્થા ગોણ હોય છે.
- ✓ ઉદા. મોસ



## વિભાગ : ત્રિઅંગી

- ✓ વનસ્પતિદેહ મૂળ, પ્રકાસ અને પર્ણ એમ ત્રણ અંગોથી બનેલો હોય છે. પુષ્પ કે બીજ સર્જતા નથી.
- ✓ તેઓ વહનના કાર્ય માટે વિશિષ્ટ વાહકપેશીઓ જેવી કે જલવાહક પેશી અને અન્નવાહક પેશી ધરાવે છે. તેથી તેમને વાહકપેશીધારી વનસ્પતિ પણ કહે છે.
- ✓ જીવનકાળમા સતતિઓનું એકાતરણ જોવા મળે છે, જેમા બીજાણુજનક અવસ્થા મુખ્ય અને જન્યુજનક અવસ્થા ગોણ હોય છે.
- ✓ બીજાણુઓ ઉત્પન્ન કરતી બીજાણુધાનીઓ ધારણ કરતા પર્ણ બીજાણુ પર્ણ કહેવાય છે.
- ✓ પહાડી પ્રદેશમા છાયાવાળી જમીન અને વૃક્ષો પર વસે છે.
- ✓ ઉદા. હસરાજ



## ઉપસૃષ્ટિ : સપુષ્પી

- ✓ આ પ્રકારની વનસ્પતિમા જીવનકાળ દરમિયાન પુષ્પ અને બીજનું સર્જન થાય છે. તેના બે વિભાગ છે.
- ✓ (૧) અનાવૃત બીજધારી (૨) આવૃત બીજધારી



## વિભાગ : અનાવૃત બીજધારી

- ✓ આ વિભાગની વનસ્પતિ ત્રિઅંગી અને આવૃત બીજધારી વનસ્પતિ વચ્ચેનું સ્થાન ધરાવે છે.
- ✓ વનસ્પતિદેહમા મૂળ, પ્રકાસ અને પર્ણ હોય છે. પ્રાથમિક કક્ષાના એકલિંગી પુષ્પો ધરાવે છે. તેઓ બીજ ધરાવે છે.
- ✓ તેઓમા વાહક પેશીઓનું બંધારણ ત્રિઅંગી વનસ્પતિમા હોય છે તેવું જોવા મળે છે.
- ✓ તેઓ સતતિઓનું એકાતરણ દર્શાવે છે. મુખ્ય અવસ્થા બીજાણુજનક છે. જન્યુજનક અવસ્થા ગોણ હોય છે.



## વિભાગ : અનાવૃત બીજધારી

- ✓ બીજાણુજનક અવસ્થા બે પ્રકારના બીજાણુ દર્શાવે છે.
- ✓ નાના કદના લઘુબીજાણુ એ લઘુબીજાણુધાનીમા લઘુબીજાણુપર્ણ પર સર્જાય છે. લઘુબીજાણુપર્ણને પુકેસર સાથે સરખાવી શકાય.
- ✓ મહાબીજાણુએ મહાબીજાણુપર્ણો પર ધારણ થાય છે. મહાબીજાણુપર્ણ પર ખુલ્લા અડક ગોઠવાય છે.
- ✓ અડકને આવરણયુક્ત મહાબીજાણુધાની ગણાવી શકાય. અડકમા માદાજન્યુજનક સમાવિષ્ટ હોય છે.
- ✓ મહાબીજાણુપર્ણને સ્ત્રીકેસર સાથે સરખાવી શકાય છે.



## વિભાગ : અનાવૃત ળીજધારી

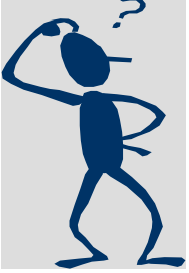
- ✓ ળીજણુપર્ણો ઁકકા મળીને શકુઓ રચે છે. નરશકુ લણુળીજણુપર્ણોથી અને માદાશકુ મહાળીજણુપર્ણોથી રચાય છે.
- ✓ પરાગનયન પવન ઢ્વારા થાય છે. પરાગનલિકા વિકાસ પામે છે.
- ✓ ફલન ળાદ અકક ળીજમા ફેરવાય છે. ફળ સર્જતુ નથી. ળીજ ખુલ્લા રહે છે, તેથી અનાવૃત ળીજધારી કહેવાય છે.
- ✓ ઉદા. સાયકસ, પાયનસ.



## ઉદા. સાયકસ, પાયનસ.



## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



- હવે પછીની સ્લાઈડમા કેટલીક ખાલીજગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ઢ્યાન પૂર્વેક વાચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામા આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તેચાર....

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.

- (૧) જમીનપર થતી વનસ્પતિમા સૌથી સાદી, સરળ દેહરચના લિચમી વનસ્પતિ ઢરાવે છે.
- (૨) મોસ ઁ લિચમી નુ ઉદાહરણ છે.
- (૩) હસરાજ ઁ લિચમી નુ ઉદાહરણ છે.
- (૪) સપુષ્પી વનસ્પતિને ળે વિભાગમા વર્ગીકૃત કરવામા આવે છે.
- (૫) અનાવૃત ળીજધારી વનસ્પતિ એકલિંગી પુષ્પો ઢરાવે છે.
- (૬) અનાવૃત ળીજધારીમા ળીજણુજનક અવસ્થા મુખ્ય છે.
- (૭) મહાળીજણુ મહાળીજણુપર્ણ પર ઢારણ થાય છે.
- (૮) અનાવૃત ળીજધારીમા પરાગનયન પવન ઢ્વારા થાય છે.

## વિભાગ : આવૃત ળીજઘારી

- ✓ ઉચ્ચ કક્ષાની સપુષ્પી વનસ્પતિનો સમાવેશ આવૃત ળીજઘારીમા કરવામા આવે છે.
- ✓ વનસ્પતિ દેહરચનામા મૂળ, પ્રકાસ, પર્ણ, પુષ્પ, ફળ તેમજ ળીજ જેવા અગ્રો રચાય છે.
- ✓ વઢનના કાર્ય માટે સુચોજિત વાહકપેશી જેવી કે જલવાહક પેશી અને અન્નવાહક પેશી હોય છે.
- ✓ લાક્ષણિક, સુવિકસિત એકલિંગી કે ઉભયલિંગી પુષ્પો ઘારણ કરે છે. પુષ્પમા વજચક અને દલચક જેવા પુષ્પચકો વિકસે છે.
- ✓ અડક અકાશચના પોલાણમા જરાયુ પર ગોઢવાય છે. ફલન બાદ અડક ળીજમા અને ળીજશય ફળમા રૂપાતર પામે છે. ળીજ ફળના આવરણથી ઢકાયેલા હોઈ આવૃત ળીજઘારી વનસ્પતિ કહે છે.
- ✓ પરાગનયન પવન, પાણી, કીટકો તથા પક્ષીઓ ઢારા થાય છે.
- ✓ આવૃત ળીજઘારી વનસ્પતિ ળીજમા રહેલા ળીજપત્રને અનુલક્ષીને ઢિદળી અને એકદળીમા વહેચવામા આવે છે.



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

1

## અનાવૃત ળીજઘારી અને આવૃત ળીજઘારી વચ્ચેનો તફાવત

- |   |   |
|---|---|
| <p>અનાવૃત ળીજઘારી</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ફળ રચાતા નથી, તેથી ળીજ ફલાવરણથી ઢકાયેલા હોતા નથી.</li> <li>✓ વાહકપેશી નિમ્ન કક્ષાની જલવાહિનીકી અને ચાલનીકોષ સ્વરૂપે હોય છે.</li> <li>✓ પુષ્પો પ્રાથમિક કક્ષાના હોય છે. તેને ળીજાણુપર્ણો કહે છે. સહાયક ચક્રો (વજ અને દલપુક) વિહીન છે.</li> <li>✓ પરાગનયન ફક્ત પવન ઢારા થાય છે.</li> </ul> | <p>આવૃત ળીજઘારી</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ફળ સર્જય છે. તેથી ળીજ ફલાવરણથી ઢકાયેલા રહે છે.</li> <li>✓ વાહક પેશી સુચોજિત, બઘા જ ઘટકો સહિત હોય છે.</li> <li>✓ સુવિકસિત લાક્ષણિક પુષ્પો સર્જય છે. સહાયક ચક્રો (વજ અને દલપુક) ઘરાવે છે.</li> <li>✓ પરાગનયન પવન, કીટકો તથા પક્ષીઓ ઢારા થાય છે.</li> </ul> |
|---|---|



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

2

## વર્ગ : ઢિદળી

- ✓ વનસ્પતિના ળીજમા બે ળીજપત્રો હોય છે.
- ✓ સામાન્ય રીતે મૂળત્ર સ્થાનિક સોટીમૂળત્ર પ્રકારનુ હોય છે.
- ✓ પ્રકાસ શાખા પ્રબઢિત હોય છે.
- ✓ પર્ણો જલાકાર શિરાવિન્યાસ દશાવે છે.
- ✓ પુષ્પો ચતુરાવચવી કે પચાવચવી હોય છે.
- ✓ ઉદા. સૂર્યમુખી



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

3

## વર્ગ : એકદળી

- ✓ વનસ્પતિના ળીજમા એક ળીજપત્ર હોય છે.
- ✓ અસ્થાનિક, તતુમચ, મૂળત્ર હોય છે.
- ✓ પ્રકાસ સામાન્ય રીતે અશાખિત હોય છે. કચારેક અલ્પશાખિત હોય છે.
- ✓ પર્ણો સમાતર શિરાવિન્યાસ હોય છે.
- ✓ પુષ્પો ત્રિ-અવચવી હોય છે.
- ✓ ઉદા. મકાઈ



R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

4

## ઢિદળી અને એકદળીનો વચ્ચેનો તફાવત

- |   |   |
|---|---|
| <p>ઢિદળી</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ળીજમા બે ળીજપત્રો હોય છે.</li> <li>✓ સોટીમૂળત્ર પ્રકારનુ મૂળત્ર હોય છે.</li> <li>✓ પ્રકાસમા વર્ધમાન પ્રકારના વાહીપુલો એક કે બે વલચમા ગોઢવાય છે.</li> <li>✓ પર્ણો જલાકાર શિરાવિન્યાસ હોય છે.</li> <li>✓ પુષ્પો ચતુરાવચવી કે પચાવચવી હોય છે.</li> <li>✓ ઉદા. સૂર્યમુખી</li> </ul> | <p>એકદળી</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ વનસ્પતિના ળીજમા એક ળીજપત્ર હોય છે.</li> <li>✓ અસ્થાનિક, તતુમચ, મૂળત્ર હોય છે.</li> <li>✓ પ્રકાસમા અવર્ધમાન પ્રકારના વાહીપુલો વેરવિખેર ગોઢવાથી દશાવે છે.</li> <li>✓ પર્ણો સમાતર શિરાવિન્યાસ હોય છે.</li> <li>✓ પુષ્પો ત્રિ-અવચવી હોય છે.</li> <li>✓ ઉદા. મકાઈ</li> </ul> |
|---|---|

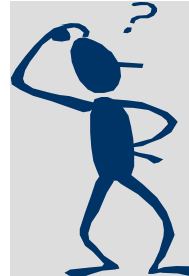


R.H. Upadhyay

માઉસ કલીક કરો.

5

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



R.H. Upadhyay

- હવે પછીની સ્વાઈડમા કેટલીક ખાલીજગ્યાઓવાળા વિઘાનો આપેલા છે.
- આ વિઘાનો ઢ્યાન પૂર્વેક વાચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિઘાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામા આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જવ તૈયાર....

માઉસ કલીક કરો.

6

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો .

- (૧) ઉચ્ચ કક્ષાની સપુષ્પી વનસ્પતિનો સમાવેશ આવૃત બીજધારી મા કરવામા આવે છે.
- (૨) પવન, પાણી, કીટકો તથા પક્ષીઓ પરાગનયન ની ક્રિયામા મદદરૂપ થાય છે.
- (૩) અનાવૃત બીજધારીમા ફળ રચાતા નથી.
- (૪) સુવિકસિત લાક્ષણિક પુષ્પો આવૃત બીજધારી મા સર્જાય છે.
- (૫) એકદળી વનસ્પતિના પર્ણોમા સમાતર શિશવિન્યાસ હોય છે.
- (૬) એકદળી વનસ્પતિના પુષ્પો ત્રિ અવયવી હોય છે.
- (૭) સૂર્યમુખી એ દ્વિદળી વનસ્પતિનું ઉદાહરણ છે.





## સજીવ સૃષ્ટિ

- સજીવ સૃષ્ટિમા દરેક જાતિનો સજીવ, પછી તે વનસ્પતિ કે પ્રાણી અજોડ હોય છે.
- સજીવોની આ અજોડતા (uniqueness)ને લીધે સજીવ સૃષ્ટિમા વૈવિધ્ય જોવા મળે છે.
- દુનિયાના અલગ અલગ પ્રદેશોમા જુદી જુદી જાતિના જીવો આવેલા હોય છે.
- સજીવોમા રચના, કાર્ય, પર્યાવરણ સાથેની અનુકૂળતાની દષ્ટિએ ઘણી વિવિધતા હોય છે.
- એટલે કે સજીવ સૃષ્ટિમા અમર્યાદિત વૈવિધ્ય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.



માઉસ ક્લિક કરો.



માઉસ ક્લિક કરો.



માઉસ ક્લિક કરો.



માઉસ ક્લિક કરો.



માઉસ ક્લિક કરો.



7



માઉસ ક્લિક કરો.

8



માઉસ ક્લિક કરો.

9



માઉસ ક્લિક કરો.

10



માઉસ ક્લિક કરો.

11



માઉસ ક્લિક કરો.

12



માઉસ ક્લિક કરો.

13



માઉસ ક્લિક કરો.

14



માઉસ ક્લિક કરો.

15



માઉસ ક્લિક કરો.

16



માઉસ ક્લિક કરો.

17



માઉસ ક્લિક કરો.

18



માઉસ ક્લિક કરો.

19



भाउस क्लिक करो.

20



भाउस क्लिक करो.

21



भाउस क्लिक करो.

22



भाउस क्लिक करो.

23



भाउस क्लिक करो.

24



भाउस क्लिक करो.



માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગીકરણવિદ્યા

- સજીવોમા આજે આપણે જે વિવિધતા જોઈએ છીએ તે ઘણા લાભા સમયના ઉદ્ભવિકાસન પરિણામ છે.
- સજીવોના અભ્યાસ અને ઓળખ માટે તેમને વિવિધ બધારણીય કક્ષાઓનો આધાર લઈને નિયમાનસાર વ્યવસ્થિત જૂથમા વહેંચવા જરૂરી બને છે.
- સજીવોની વિવિધ બધારણીય કક્ષાઓનો આધાર લઈને તેઓની વચ્ચની સામ્યતા અને ભિન્નતાના આધારે, તેમને નાનામોટા જૂથમા વહેંચવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિને વર્ગીકરણ કહે છે.
- વર્ગીકરણના અભ્યાસ માટેની વિજ્ઞાનની શાખાને વર્ગીકરણવિદ્યા (Taxonomy) કહે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગીકરણન મહત્વ

- વર્ગીકરણવિદ્યા જીવવિજ્ઞાનની એક અગત્યની શાખા છે.
- વર્ગીકરણથી વિવિધ પ્રકારના સજીવોનો અભ્યાસ સરળતાથી થઈ શકે છે.
- વર્ગીકરણની મદદથી સજીવોના પારસ્પરિક સબધો અગેની જાણકારી પ્રાપ્ત થાય છે.
- જીવવિજ્ઞાનની અન્ય શાખાઓ જેવી કે પરિસ્થિતિવિદ્યા (Ecology) જૈવભૂગોળ (Biogeography) અને જૈવવર્તનશાસ્ત્રના વિકાસ માટે વર્ગીકરણ પાયાની માહિતી પૂરી પાડે છે.
- પ્રયોજિત જીવવિજ્ઞાન (Applied biology)ના કેટલાક ક્ષેત્રો જેવા કે કૃષિવિદ્યા, સામાજિક આરોગ્ય વગેરે ક્ષેત્રો વર્ગીકરણની માહિતી પર આધારિત હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## નામકરણ (Nomenclature)

- સજીવોને એકબીજાથી અલગ ઓળખવા નામ આપવ જરૂરી છે.
- સજીવન સ્થાનિક સામાન્ય નામ કોઈ એક પ્રદેશ અને સમુદાયના લોકો માટે પૂરત છે. પરતુ દુનિયાના અન્ય પ્રદેશોમા તે નામ ઉપયોગી નથી. આથી સજીવન એક વૈજ્ઞાનિક નામ હોવ જરૂરી છે, જે સર્વગ્રાહી હોય.
- સજીવોને નામ આપવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિને દ્વિનામી પદ્ધતિ (Binomial Nomenclature) કહે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## નામકરણ (Nomenclature)

- દરેક સજીવના નામમા બે નામનો સમાવેશ થાય છે. પ્રથમ નામ પ્રજાતિન નામ અને બીજ નામ જાતિન લખાય છે.
- દા.ત. માનવન વૈજ્ઞાનિક નામ હોમો સેપિયન્સ છે, જેમા હોમો પ્રજાતિન નામ છે અને સેપિયન્સ જાતિન નામ છે.
- તે જ પ્રમાણે મકાઈન વૈજ્ઞાનિક નામ ઝીયા મેઈઝ છે. દરેક સજીવના નામમા બે નામ હોવાથી દ્વિનામી-નામકરણ કહે છે. આ પદ્ધતિ **લિનિયસ** નામના વૈજ્ઞાનિકે આપી છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.

૧



- હવે પછીની સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલી જગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૧

- (૧) વર્ગીકરણ વિદ્યા એ જીવવિજ્ઞાન ની એક અગત્યની શાખા છે.
- (૨) માનવન વૈજ્ઞાનિક નામ હોમો સેપિયન્સ છે.
- (૩) મકાઈન વૈજ્ઞાનિક નામ ડીયા મેઈઝ છે.

સમાપ્ત

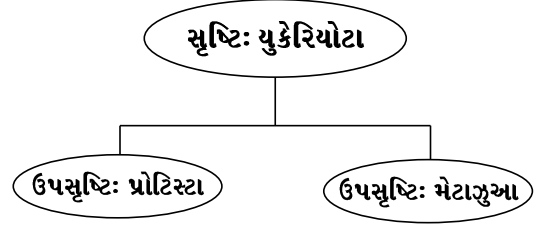
માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

- આપણી પૃથ્વી પર જુદી જુદી જાતિઓના પ્રાણીઓ અસ્તિત્વમાં છે. એમાં સરળ એકકોષી જીવોથી માડીને સસ્તન જેવા ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે.
- દરેક પ્રાણીની દેહરચનામાં સુકોષકેન્દ્રી કોષો હોય છે. બધા જ પ્રાણીઓનો સમાવેશ યુકેર્યોટામાં કરવામાં આવે છે.
- બધા યુકેર્યોટા પ્રાણીઓને સૃષ્ટિ – પ્રોટિસ્ટા અને સૃષ્ટિ મેટાઝુઆમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ



માઉસ ક્લિક કરો.

## ઉપસૃષ્ટિ: પ્રોટિસ્ટા (Protista)

- આ સૃષ્ટિના સજીવો એકકોષી કે બહુકોષી અને પેશીમય બધારણ ધરાવતા નથી.
- તેમાંના પ્રાણીસમ સજીવો પ્રજીવ સમુદાયમાં સમાવાયા છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય: પ્રજીવ

- એકકોષી સૂક્ષ્મ હોય છે. નરી આખે જોઈ શકાતા નથી.
- મીઠા પાણીમાં, સમુદ્રમાં, મુક્તજીવી અથવા અન્ય પ્રાણીઓના શરીરમાં અતઃપરોપજીવી તરીકે વસે છે.
- પ્રાણીના એકકોષમાં વિવિધ કાર્યો માટે આંગિકાઓ હોય છે એક કે વધુ કોષકેન્દ્ર હોય છે.
- પ્રાણીઓમાં પ્રચલન માટે ખોટા પગ, કશા કે પક્ષ્મો હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય: પ્રજીવ

- ખોરાકન પાચન અન્નધાનીમાં થાય છે.
- શ્વસન વાયુઓના સામાન્ય પ્રસરણ દ્વારા થાય છે.
- ઉત્સર્જન એક કે બે આક્રમક રસધાની દ્વારા થાય છે. તે જલનિયમનમાં ઉપયોગી છે.
- પ્રજનન અલિંગી દ્વિભાજન કે બહુભાજન પદ્ધતિથી અને સયુગ્મન (Conjugation) દ્વારા પ્રાથમિક લિંગી પદ્ધતિથી થાય છે.
- ઉદા.: અમીબા, પેરામિશિયમ, પ્લાઝમોડિયમ

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: પ્રોટિસ્ટા  
સમુદાય: પ્રજીવ

અમીબા  
પેરામિશિયમ  
પ્લાઝમોડિયમ



માઉસ ક્લિક કરો.



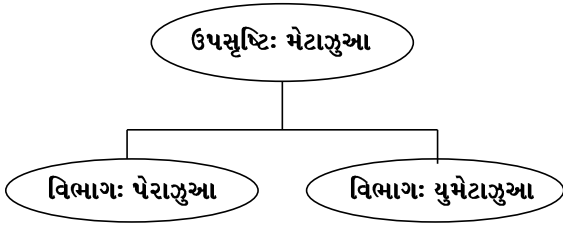
આગળ વધવા માઉસ ક્લિક કરો.

## ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ (Metazoa)

- રચનાત્મક બહુકોષી પ્રાણીઓનો સમાવેશ મેટાઝુઆ સૃષ્ટિમા થાય છે.
- મેટાઝુઆ સૃષ્ટિને પેરાઝુઆ અને યુમેટાઝુઆ એમ બે વિભાગમા વર્ગીકૃત કરવામા આવે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા



માઉસ ક્લિક કરો.

## વિભાગ: પેરાઝુઆ

- જે બહુકોષી પ્રાણીઓમા શ્રમવિભાજન (કાર્યની વહેંચણી) કે પેશી આયોજન જોવા ન મળે તેવા પ્રાણીઓનો સમાવેશ વિભાગ પેરાઝુઆમા કરવામા આવે છે.
- આવા પ્રાણીઓના શરીરમા અગોન સર્જન થત નથી.
- આ વિભાગમા સછિદ્ર સમુદાયના પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય: સછિદ્ર (Porifera)

- પ્રાણીઓના શરીર છિદ્રોયકત હોય છે, તેથી તેઓ સછિદ્ર કે છિદ્રકાય પ્રાણીઓ કહેવાય છે.
- પ્રાણીઓ સામાન્ય રીતે સમુદ્રવાસી છે. કેટલાક મીઠા પાણીમા વસે છે.
- આ સમુદાયના પ્રાણીઓ સૌથી સરળ બહુકોષી પ્રાણીઓ છે.
- તેમનો દેહ બહુકોષી, પેશીવિહીન હોય છે. શ્રમવિભાજનનો અભાવ હોય છે.
- પ્રાણીશરીરમા એક પોલાણ હોય, તેને છિદ્રિષ્ટ ગુહા કહે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય: સછિદ્ર (Porifera)

- પ્રાણીદેહ દ્વિસ્તરીય, બાહ્ય સ્તરના કોષ સાદા છે. અદરની બાજુ કશાયુકત કોલરકોષો હોય છે. તે પાણીનો પ્રવાહ સર્જે છે.
- શ્વસન વાયુઓના પ્રસરણ દ્વારા થાય છે.
- ઉત્સર્ગ દ્રવ્યોનો નિકાલ પાણીના પ્રવાહ સાથે થાય છે.
- પ્રાણીઓ ખડક સાથે ચોટીને સ્થાયી જીવન ગુજારે છે.
- અલિંગી પ્રજનન કલિકાસર્જનથી થાય છે.
- લિંગી પ્રજનન કોષો દ્વારા થાય છે. પ્રજનન અગોનો અભાવ હોય છે.
- ઉદા. : વાદળી

માઉસ ક્લિક કરો.



## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: પેરાઝુઆ  
સમુદાય: સછિદ્ર

વાદળી



માઉસ ક્લિક કરો.

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.

૨



- હવે પછીની સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલી જગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તેયાર.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૨

- (૧) ખોટા પગ, પક્ષ્મો કે કશાનો પ્રજીવ પ્રાણીઓમા ઉપયોગ ...પ્રચલન... માટે થાય છે.
- (૨) પ્લાઝમોડિયમ એ ...પ્રજીવ... સમુદાયન પ્રાણી છે.
- (૩) સછિદ્ર પ્રાણીઓમા ...છિદ્રિષ્ટ... ગુંડા હોય છે.
- (૪) જે પ્રાણીઓના શરીર છિદ્રોયુક્ત હોય છે તેને ...સછિદ્ર... પ્રાણીઓ કહે છે.

સમાપ્ત

માઉસ ક્લિક કરો.



## વિભાગ: યુમેટાઝુઆ (Eumetazoa )

- પેરાઝઆ સિવાયના બધા જ બહુકોષી પ્રાણીઓનો સમાવેશ યુમેટાઝુઆ વિભાગમા કરવામા આવે છે.
- બહુકોષી શરીરમા શ્રમવિભાજન ( Division of Labour ) અને પેશી-આયોજનન પરિણામે પેશીતત્ર, અગા અને અગતત્રો સુધીનો વિકાસ જોવા મળે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય: કોષ્ટાત્રિ (Coelenterate)

- બહુકોષી પ્રાણીઓ શ્રમવિભાજન દર્શાવે છે. પ્રાણીઓના શરીરમા બે ગર્ભસ્તર હોય છે. બાહ્યગર્ભસ્તર અને અંત:ગર્ભસ્તર વચ્ચે અકોષી મધ્યસ્થલ (Mesoglea) હોય છે.
- મીઠા પાણીમા કે સમુદ્રવાસી પ્રાણીઓ, એકાકી કે વસાહતી હોય છે.
- પ્રાણીઓ મુક્તજીવી કે ખડકો સાથે ચોટી રહી સ્થાયી જીવન ગુજારે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય: કોષ્ટાત્રિ (Coelenterate)

- કેટલાક પ્રાણીઓમા યૂનાન બહિક્કકાલ હોય છે.
- પ્રાણીશરીર નળાકાર (Polyp) અને છત્રાકાર (Medusa) સ્વરૂપે હોય છે. પ્રાણીશરીર ત્રિજયા સમરચના દર્શાવે છે.
- શરીરમા એક પોલાણ હોય છે. તે અન્નમાગ અને કોષ્ટ એમ બે રીતે વર્તત હોઈ તેને કોષ્ટાત્ર (Coelenteron) કહે છે. આથી પ્રાણીઓ કોષ્ટાત્રિ કહેવાય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય: કોષ્ટાત્રિ (Coelenterate)

- કોષ્ટાત્ર પોલાણ એક જ છેડે ખૂલે છે. તેની ફરતે ડખકોષો ધરાવતા સૂત્રાગો હોય છે. સૂત્રાગો પ્રચલન, ખોરાકગ્રહણ અને રક્ષણન કાર્ય કરે છે.
- સ્વસન વાયુઓના પ્રસરણ દ્વારા થાય છે.
- કોષ્ટાત્ર પાયનમાર્ગ તરીકે કાર્ય કરે છે.
- ચેતાતત્ર પ્રાથમિક કક્ષાન ચેતાજાલિકા પ્રકારન હોય છે.
- પ્રજનન – કલિકા દ્વારા અલિંગી પ્રજનન થાય છે અને લિંગી પ્રજનન દર્શાવે છે.
- ઉદા. : હાઈડ્રા, પરવાળા, જેલીફિશ

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: કોષ્ટાત્રિ

હાઈડ્રા  
પરવાળા  
જેલીફિશ



માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય: પૃથુકૃમિ

- આ સમુદાયના પ્રાણીઓના શરીર પૃષ્ઠવક્ષ ચપટા હોય છે. તેથી ચપટાકૃમિ તરીકે ઓળખાય છે. પ્રાણીઓ ત્રિગર્ભસ્તરી હોય છે.
- પ્રાણીઓ અંત:પરોપજીવી કે મુક્તજીવી હોય છે.
- પ્રાણીના શરીર અદેહકોષ્ટી, દ્વિપાર્શ્વ સમરચના ધરાવે છે.
- આશ્રયદાતા સાથે ચોટી રહેવા માટે ચૂષકો (Suckers) કે અકુશો (Hooks) હોય છે. પરોપજીવી પ્રાણીઓના શરીરને ફરતે ક્યુટિકલન આવરણ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય: પૃથુકૃમિ

- આત્રમાર્ગ શાખિત કે અશાખિત હોય છે. કેટલાકમા પાચનમાર્ગનો અભાવ હોય છે.
- મોટા ભાગના ઉત્સર્જનના કાર્ય માટે જ્યોતકોષ (Flame cell) હોય છે. પ્રાણીઓ અજારક શ્વસન દર્શાવે છે.
- ચેતાતત્ર ચેતાકદો, ચેતાસૂત્રો અને ચેતાઓથી બનેલ હોય છે. તે વક્ષબાજુએ હોય છે.
- પ્રાણીઓ ઊભયલિંગી છે. સ્વફલન દર્શાવે છે.
- ઉદા. : યકૃતકૃમિ, પટ્ટિકૃમિ, પ્લેનેરિયા

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: પૃથુકૃમિ



યકૃતકૃમિ  
પટ્ટિકૃમિ  
પ્લેનેરિયા

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : સૂત્રકૃમિ

- સૂત્રકૃમિ સમુદાયના પ્રાણીના શરીર સૂત્ર જેવા હોય છે તેથી સૂત્રકૃમિ કહેવાય છે.
- વળી પ્રાણીશરીર લાબા, નળાકાર હોય છે અને આડા છેદમા ગોળાકાર દેખાય છે તેથી ગોળકૃમિ પણ કહે છે.
- શરીર બને છેડે અણીદાર હોય છે.
- પ્રાણીઓ મુક્તજીવી તરીકે મીઠા અને ખારા પાણીમા તથા ભીની જમીનમા વસે છે અથવા પરોપજીવી હોય છે.
- પ્રાણીઓ ત્રિગર્ભસ્તરી, અદેહકોષી અને દ્વિપાર્શ્વ સમરચના દર્શાવે છે. શરીર ખડવિહીન હોય છે.
- શરીર પર ક્યુટિકલન આવરણ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : સૂત્રકૃમિ

- આત્રમાર્ગ બને છેડેથી ખૂલ્લો હોવાથી 'સપૂર્ણ' કહેવાય છે.
- શ્વસનક્રિયા વાયુઓના પ્રસરણ દ્વારા થાય છે.
- ચેતાતત્ર ચેતાકડી અને ચેતાસૂત્રોથી બનેલ અને શરીરની વક્ષબાજુએ હોય છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી હોય છે.
- માદા પ્રાણી નર કરતા મોટા કદના હોય છે.
- ઉદા. : કરમિય, વાળો

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: સૂત્રકૃમિ

કરમિય  
વાળો



માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : નુપૂરક (Annelida)

- પ્રાણીઓના શરીર લગભગ સરખી રચના ધરાવતા ખડોમા વિભાજિત થયેલા હોય છે.
- શરીર અનેક કડી જેવા ખડોન બનેલ હોય છે. તેથી નુપૂરક કહેવાય છે.
- પ્રાણીઓ ભીની પોચી જમીનમા, મીઠા પાણીમા કે સમુદ્રમા, મુક્તજીવી કે બાહ્ય પરોપજીવી તરીકે વસે છે.
- પ્રાણીશરીર લાબુ, નળાકાર અને ખડોમા વહેંચાયેલ હોય છે.
- ત્રિગર્ભસ્તરી, દેહકોષી, પ્રાણીઓ દ્વિપાર્શ્વસમરચના ધરાવે છે.
- અન્નમાર્ગ, સપૂર્ણ સુવિકસિત હોય છે.
- ભીની ક્યુટિકલયુક્ત ત્વચા દ્વારા શ્વસન કરે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : નુપૂરક (Annelida)

- સૌપ્રથમ વખત રુધિરાભિસરણ તત્ત્વ જોવા મળે છે.
- ઉત્સર્જન સુવિકસિત, ગચળાદાર ઉત્સર્ગિકાઓ દ્વારા થાય છે.
- ચેતાતત્ત્વ ચેતાકડી, ચેતાકદો અને ચેતાસૂત્રોથી બનેલ, નક્કર હોય છે.
- પ્રાણીના પ્રચલન માટે વજકેશો (Setae) શરીરદીવાલ, અભિચરણો (Parapodia) અને શોષકો દ્વારા થાય છે.
- પ્રાણીઓ ઊભયલિંગી કે એકલિંગી હોય છે.
- લિંગી પ્રજનન પરફલનથી થાય છે.
- ઉદા.: અળસિય, રેતીકીડો, જળો

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: નુપૂરક



અળસિય  
રેતીકીડો  
જળો

માઉસ ક્લિક કરો.

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.

૩



- હવે પછીની સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલી જગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૩

- (૧) જેલીફિશ એ ...કોષ્ટાનિ... સમુદાયન પ્રાણી છે.
- (૨) કોષ્ટાનિ પ્રાણીઓમાં ...કોષ્ટાનિ... પાચનમાર્ગ તરીકે કાર્ય કરે છે.
- (૩) પૃથ્વકૃમિ પ્રાણીઓ ...સપ્તાકૃમિ...તરીકે પણ ઓળખાય છે.
- (૪) પૃથ્વકૃમિ પ્રાણીઓમાં મોટેભાગે ઉત્સર્જન ...જ્યોતકોષ...દ્વારા થાય છે.
- (૫) પ્લેનેરિયા એ ...પૃથ્વકૃમિ...સમુદાયન પ્રાણી છે.
- (૬) જે સમુદાયના પ્રાણીના શરીર સૂત્ર જેવા હોય તેને ...સૂત્રકૃમિ...કહેવાય છે.
- (૭) શરીર અનેક કડી જેવા ખડોન બનેલ હોય તેને ...નુપૂરક... કહે છે.
- (૮) નુપૂરકમાં ...રુધિરાભિસરણ... તત્ત્વ સૌ પ્રથમ વખત જોવા મળે છે.
- (૯) જળો એ...નુપૂરક... સમુદાયન પ્રાણી છે.
- (૧૦) કરમિય : સૂત્રકૃમિ : અળસિય : ...નુપૂરક...

સમાપ્ત

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : સઘિપાદ (Arthropoda)

- સામ્યા અને વિભિન્નતાની દૃષ્ટિએ સૌથી મોટો સમુદાય છે.
- તે 'સાધાવાળા ઉપાગો' (Jointe appendages) ધરાવતા પ્રાણીઓનો બનેલો હોય છે.
- પ્રાણીઓ સર્વવ્યાપી વસવાટ દર્શાવે છે.
- જમીન, હવા, પાણી એમ દરેક માધ્યમમા વસે છે. પ્રાણીઓ મુક્તજીવી કે બાહ્ય પરોપજીવી હોય છે.
- ત્રિગભસ્તરી, દેહકોષ્ટી, દ્વિપાર્શ્વ સમરચના દર્શાવે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : સઘિપાદ (Arthropoda)

- ઉપાગોની શરીર શિર્ષ, ઉરસ અને ઉદર એમ ત્રણ ભાગમા વહેંચાયેલ, બાહ્ય રીતે ખડીયહોયછે.
- આંતરિક રીતે દેહ સળગ હોય છે.
- દરેક ખડમા ઉપાગોની એક જોડ હોય છે.
- ઉપાગો સાધાવાળા હોય છે.
- ઉપાગો મુખાગો, સ્પર્શક, પ્લવનપાદ કે ચલનપાદ સ્વરૂપે રૂપાન્તર પામેલા હોય છે.
- શરીર પર કાર્બોનિક બાહ્યકવચ હોય છે. વખતોવખત નિર્માચન થયા બાદ તેન નવસર્જન થાય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : સઘિપાદ (Arthropoda)

- પાચનત્ર સુવિકસિત હોય છે.
- મુખને ફરતે મુખાગો હોય છે.
- ચેતાત્ર ચેતાકડી, ચેતાકદમચ ચેતાસૂત્રોથી બનેલ હોય છે.
- શ્વસન માટે સૂક્ષ્મ શ્વસનનલિકાઓ, ઝાલર, ઝાલરપેશી, ફેફસાપેશી વગેરે અગો હોય છે.
- ઉન્સર્જન માલ્પિધિયન નલિકાઓ તથા હરિતપિડ દ્વારા થાય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : સઘિપાદ (Arthropoda)

- એકલિંગી પ્રાણીઓ બાહ્ય લિંગભેદ દર્શાવે છે. અતઃફલન જોવા મળે છે.
- વિકાસ દરમિયાન 'રૂપાન્તરણ' દર્શાવે છે.
- ઉદા. : ભરવાડ, કાનખજૂરો, કરચલો, ઝિગા, પતંગિયુ, વદો, માખી, મચ્છર, કરોળિયા, વીંછી

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: સઘિપાદ  
કરચલો  
પતંગિયુ  
માખી  
વદો  
કરોળિયો



માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: સઘિપાદ  
કરોળિયા  
કાનખજૂરો  
વીંછી



માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : મૃદુકાય (Mollusea)

- આ પ્રાણીઓના શરીર કોમળ હોવાથી તેમને મૃદુકાય કહે છે.
- પ્રાણીઓ મીઠા પાણીમાં, સમુદ્રમાં તથા જમીન પર વસવાટ કરે છે.
- પ્રાણીઓ મુક્ત કે સ્થાયી હોય છે.
- તે ત્રિગભસ્તરી, દેહકોષ્ટી દ્વિપાર્શ્વસમરચના કે અસમરચના દર્શાવે છે.
- શરીરને ફરત પ્રાવાર (Mantle) નામન પડ હોય છે.તે બાહ્ય કવચની રચના છે.
- બાહ્ય કવચ ચૂનાન તથા કોન્યિનથી બનેલ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : મૃદુકાય (Mollusea)

- પ્રચલન માટે એક મૃદુપગ હોય છે. કેટલાકમાં તે શોષકોવાળા મુખહસ્તમાં રૂપાન્તર પામે છે.
- શ્વસન પ્રાવારગુહામાં આવેલી 'કકતઝાલર' દ્વારા થાય છે.
- ઉત્સર્જન માટે મૂત્રપિડ કોથળીઓ હોય છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી કે ઊભયલિંગી હોય છે.
- તેમાં રૂપાન્તરણ જોવા મળે છે.
- ઉદા. : ગોકળગાય, છીપ, શખ, કોડી, ઓકટોપસ

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ:મેટાઝુઆ  
વિભાગ:યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: મૃદુકાય

ગોકળગાય  
છીપ  
શખ



માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : શૂળત્વચી (Echinodermata)

- આ પ્રાણીઓના શરીર પર ચૂનાની શૂળોથી રચાયેલ બાહ્યકકાલ હોય છે. તેથી તે શૂળત્વચી કહેવાય છે.
- આ સમુદાયના બધા જ પ્રાણીઓ સમુદ્રવાસી છે.
- ત્રિગભસ્તરી, દેહકોષ્ટી ત્રિજયાસમરચના દર્શાવતા અને સામાન્ય: પચત્રિજયાસમ સરચના પ્રાણીઓ છે.
- શરીરમાં ત્વચામાથી બહાર નીકળતી ચૂનામય શૂળોન બનેલ બાહ્યકકાલ હોય છે.
- પાચનતંત્ર સરળ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : શૂળત્વચી (Echinodermata)

- પ્રાણીશરીરમાં પાણીન પરિવહન કરત નાલીપગો ધરાવત 'જલવહન તંત્ર' (Water vasculature system) હોય છે.
- આ તંત્ર પ્રચલન અને ખોરાકગ્રહણન કાર્ય કરે છે. ઉપરાત શ્વસન અને ઉત્સર્જન સાથે સંકળાયેલ છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી હોય છે. બાહ્યકકાલ દર્શાવે છે.
- રૂપાન્તરણ જોવા મળે છે.
- ઉદા. : સમુદ્રતારા, બરડતારા, સાગરગોટા

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ:મેટાઝુઆ  
વિભાગ:યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: શૂળત્વચી

સમુદ્રતારા  
બરડતારા  
સાગરગોટા



માઉસ ક્લિક કરો.

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.

૪



- હવે પછીની સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલી જગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૪

- (૧) સખ્યા અને વિભાજનની દષ્ટિએ સૌથી મોટો સમુદાય **સધિપાદ** છે.
- (૨) 'સાધાવાળા ઉપાગો' ધરાવતા પ્રાણીઓનો સમાવેશ **સધિપાદ** સમુદાયમાં થાય છે.
- (૩) પતંગિય એ **સધિપાદ** સમુદાયન પ્રાણી છે.
- (૪) મુદુકાય પ્રાણીઓના શરીર ફરતે **પ્રાવાર** ન પડ હોય છે.
- (૫) મુદુકાયમાં પ્રાણી **મુદુપગ** દ્વારા પ્રચલન દર્શાવે છે.
- (૬) છીપ અને શખનો **મુદુકાય** સમુદાયમાં સમાવેશ થાય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૪

- (૭) શૂળત્વચી સમુદાયના પ્રાણીઓ **સમુદ્ર** માવસે છે.
- (૮) શૂળત્વચી પ્રાણીઓમાં પાણીન પરિવહન નાલીપગો ધરાવતા **જલવહન તંત્ર** દ્વારા થાય છે.
- (૯) સમુદ્રતારા એ **શૂળત્વચી** સમુદાયન પ્રાણી છે.
- (૧૦) સ્ટારફિશ : શૂળત્વચી : જેલીફિશ : **ક્રોફાનિ**.
- (૧૧) સૂત્રકૃમિ : ક્યુટિકલન આવરણ : સધિપાદ : **કાઈટિન**.
- (૧૨) સાધાવાળા ઉપાગો : સધિપાદ : ખડોયુક્ત શરીર : **તૂપરક**.

સમાપ્ત

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : મેરુદડી

- આ સમુદાયના પ્રાણીઓમા ગર્ભવિકાસ દરમિયાન મેરુદડ સર્જાય છે. આ સિવાયના બધા જ પ્રાણીઓમા મેરુદડ સર્જાતો નથી. તેને અમેરુદડી કહે છે.
- બધા જ મેરુદડી પ્રાણી ત્રિગર્ભસ્તરી, દેહકોષ્ટી હોય છે.
- તેઓ દ્વિપાર્શ્વસમ રચના દર્શાવે છે.
- મેરુદડ અન્નમાર્ગની પૃષ્ઠબાજુએ હોય છે.
- આ સમુદાયના નીચલી કક્ષાના પ્રાણીઓ સમુદ્રવાસી છે.
- જયારે ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રાણીઓ પાણીમા જમીન પર અને કેટલાક હવામા મુક્તપણે વિચરે છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : મેરુદડી

- પાયનતર સુવિકસિત હોય છે. સહાયક પાયકગ્રથિ હોય છે.
- શ્વસન માટે ઝાલર, ત્વચા કે ફેફસા હોય છે.
- રુધિરાભિસરણ તર હોય છે.
- હૃદય અન્નમાર્ગની વક્ષ બાજુએ ગોઠવાય છે.
- રુધિરના રક્તકણોમા હિમોગ્લોબિન શ્વસનરજક હોય છે.
- ઉત્સર્જન માટે એક જોડ મૂત્રપિંડ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## સમુદાય : મેરુદડી

- પ્રાણીઓમા પોલ, નળાકાર ચેતાતર હોય છે. જે અન્નમાર્ગની પૃષ્ઠ બાજુએ રહે છે.
- એકલિંગી પ્રાણીઓ હોય છે. લિંગી પ્રજનન દર્શાવે છે.
- ગર્ભવિકાસ દરમિયાન અથવા આજીવન કઠનાલીય ઝાલર ફાટો ધરાવે છે.
- કેટલાક મેરુદડી પ્રાણીઓમા મેરુદડ આજીવન રહે છે તેમને પ્રમેરુદડી કહે છે.
- મળદ્વાર પછી પૂછડી હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વિભાગ: યુમેટાઝુઆ (Eumetazoa)

સમુદાય: મેરુદડી

ઉપસમુદાય : પ્રમેરુદડી

ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવંશી

માઉસ ક્લિક કરો.

## અમેરુદડી અને મેરુદડી પ્રાણીઓની તુલના

અમેરુદડી	મેરુદડી
૧. મેરુદડનો વિકાસ થતો નથી.	૧. મેરુદડ સર્જાય છે.
૨. ચેતાતર અન્નમાર્ગની વક્ષબાજુ, નક્કર, બેવડા ચેતાસૂત્ર અને ચેતાકંદોથી બનેલ હોય છે.	૨. ચેતાતર અન્નમાર્ગની આજુબાજુ પોલ, નળાકાર અને એકવડ હોય છે.
૩. કઠનાલીય ઝાલર ફાટો હોતી નથી.	૩. ગર્ભવિકાસ દરમિયાન કઠનાલીય ઝાલર ફાટો સર્જાય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## અમેરુદડી અને મેરુદડી પ્રાણીઓની તુલના

અમેરુદડી	મેરુદડી
૪. હૃદય હોય તો અન્નમાર્ગની પૃષ્ઠ બાજુએ હોય છે.	૪. હૃદય અન્નમાર્ગની વક્ષ બાજુએ હોય છે.
૫. મળદ્વાર પછી પૂછડી હોતી નથી.	૫. મળદ્વાર પછી પૂછડી હોય છે.
૬. અતઃકકાલનો કેટલાકમા અભાવ હોય છે.	૬. અતઃકકાલ કાસ્થિ કે અસ્થિન બનેલ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.

૫



- હવે પછીની સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલી જગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૫

- (૧) મેરુદડી પ્રાણીઓમાં રુધિરના રક્તકણોમાં.....**હિમોગ્લોબિન**..... શ્વસનરજક હોય છે.
- (૨) મેરુદડી પ્રાણીઓમાં ઉત્સર્જન માટે એક જોડ **મૂત્રપિંડ**..... હોય છે.
- (૩) મેરુદડી પ્રાણીઓમાં હૃદય અન્નમાર્ગની .....**વક્ષ**..... બાજુએ હોય છે.
- (૪) મેરુદડી પ્રાણીઓમાં **પાયન**..... તત્ત્વ સુવિકસિત હોય છે.

સમાપ્ત

માઉસ ક્લિક કરો.



## ઉપસમુદાય : પ્રમેરુદડી

- આ ઉપસમુદાયના પ્રાણીઓ સમુદ્રવાસી હોય છે.
- તેઓમા મેરુદડ આજીવન જળવાય છે.
- પ્રાણીઓમા જડબા, ખોપરી અને યુગ્મ ઉપાગોનો અભાવ હોય છે.
- પુખ્ત પ્રાણીઓ કઠનળીમા અનેક ઝાલરફાટો ધરાવે છે.
- ઉદા. : એમ્ફિઓકસસ

માઉસ કિલક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય : મેરુદડી  
ઉપસમુદાય : પ્રમેરુદડી



એમ્ફિઓકસસ

માઉસ કિલક કરો.

## ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવશી (Vertebrate)

- કેટલાક મેરુદડી પ્રાણીઓમા ગર્ભાવસ્થામાના મેરુદડન પુખ્ત પ્રાણીઓમા કશેરુકાના બનેલા કરોડસ્તભમા રૂપાતર થાય છે.
- તે પૃષ્ઠ બાજુએ રહે છે. તેથી પૃષ્ઠવશી કહેવાય છે.
- તેઓના શરીરમા અગ્રભાગે મસ્તક રચાય છે.
- આવા પ્રાણીઓને મસ્તકધારી (Cramiata) કહે છે.

માઉસ કિલક કરો.

## ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવશી (Vertebrate)

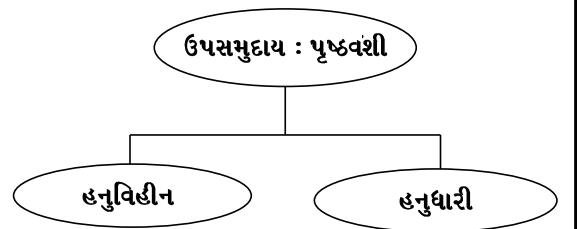
- પૃષ્ઠવશી પ્રાણીઓમા શીર્ષ પ્રદેશમા મગજ હોય છે.
- તે મસ્તકથી રક્ષાયેલ હોય છે.
- પ્રચલન માટે યુગ્મ ઉપાગો હોય છે.
- કાસ્થિ કે અસ્થિન બનેલ અતઃકકાલ હોય છે.

માઉસ કિલક કરો.

## અપૃષ્ઠવશી અને પૃષ્ઠવશી પ્રાણીઓની તુલના

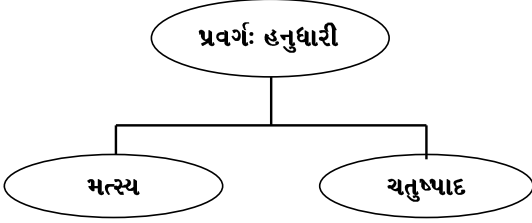
અપૃષ્ઠવશી	પૃષ્ઠવશી
૧. મેરુદડ સર્જાતો નથી. જો મેરુદડ સર્જાય તો આજીવન રહે છે. કરોડસ્તભ રચાતો નથી.	૧. ગર્ભાવસ્થામા મેરુદડ સર્જાય છે તે પુખ્તાવસ્થામા કરોડસ્તભમા રૂપાતર થાય છે.
૨. શીર્ષમા મસ્તકનો અભાવ હોય છે.	૨. શીર્ષપ્રદેશમા મસ્તક હોય છે.
૩. ચેતાતત્ર બેવડા, નક્કર, ચેતાકદયુક્ત ચેતાસૂત્રોથી બનેલ હોય છે.	૩. ચેતાતત્ર એકવડ, પોલ, મગજ અને કરોડરજુથી બનેલ હોય છે.
૪. હૃદય પાચનમાર્ગથી પૃષ્ઠ બાજુએ હોય છે.	૪. હૃદય પાચનમાર્ગની વક્ષ બાજુએ હોય છે.

માઉસ કિલક કરો.



માઉસ કિલક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા



માઉસ ક્લિક કરો.

## પ્રવર્ગ : મત્સ્ય (Pisces)

- જલજ પ્રાણીઓ સામાન્ય રીતે માછલીઓ તરીકે ઓળખાય છે.
- શરીર પાણીમા તરવા માટે અનુકૂલ ત્રાકાકાર હોય છે.
- પાણીમા તરવા માટે મીનપક્ષ (Fins) હોય છે.
- શરીર ભીંગડાથી આવરિત હોય છે.

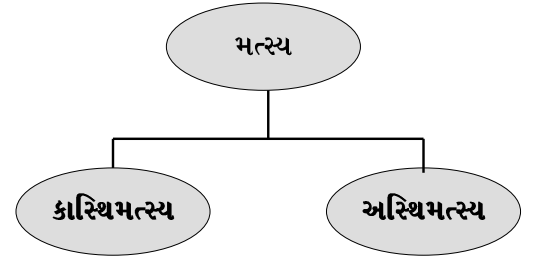
માઉસ ક્લિક કરો.

## પ્રવર્ગ : મત્સ્ય (Pisces)

- હૃદય બે ખડોન બનેલ હોય છે.
- શ્વસન માટે કંઠનાલીય ઝાલર હોય છે.
- લિંગી પ્રજનન, બાહ્યફલન કે અતઃફલન દર્શાવે છે.
- મત્સ્ય પ્રવર્ગના બે વર્ગ છે :  
કાસ્થિમત્સ્ય અને અસ્થિમત્સ્ય

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ: મત્સ્ય



માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : કાસ્થિમત્સ્ય (Chondrichthyes)

- અતઃકકાલ કાસ્થિન બનેલ હોય છે.
- ઝાલર ફાટો પુલ્લી હોય છે. ઝાલરઢાકણ હોત નથી.
- મુખ શરીરની અગ્ર-વક્ષ બાજુએ હોય છે.
- પુચ્છ મીનપક્ષ અસમાન હોય છે.
- ઉદા. : શાર્ક

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: મેરુદંડી  
ઉપસમુદાય: પૃષ્ઠવંશી  
અનુસમુદાય : હનુધારી  
ઉપરીવર્ગ : મત્સ્ય  
વર્ગ : કાસ્થિમત્સ્ય

શાર્ક



માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : અસ્થિમત્સ્ય (Osteichthyes)

- અતઃકકાલ અસ્થિન બનેલ હોય છે.
- ઝાલર ફાટો ઝાલરઢાકણ વડે ઢકાયેલી હોય છે.
- મુખ શરીરના અગ્ર છેડે હોય છે.
- પુચ્છમીનપક્ષ સમાન હોય છે.
- ઉદા. : બાર્બસ, રોહુ

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

- ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ
- વિભાગ: યુમેટાઝુઆ
- સમુદાય: મેરુદંડી
- ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવંશી
- અનુસમુદાય : હનુધારી
- ઉપરીવર્ગ : મત્સ્ય
- વર્ગ : અસ્થિમત્સ્ય

રોહુ



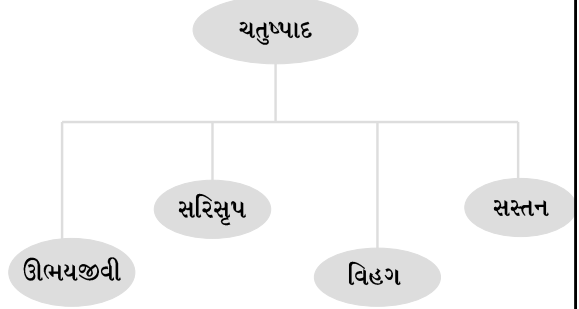
માઉસ ક્લિક કરો.

## ઉપરીવર્ગ : ચતુષ્પાદ

- પ્રાણીશરીરમા બે જોડ ઉપાગો આવેલા હોય છે.
- દરેક ઉપાગમા પાચ આગળીઓ હોય છે.
- કકાલતત્ર અસ્થિન બનેલ હોય છે.
- શ્વસન સામાન્ય રીતે ફેફસા દ્વારા થાય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## ઉપરીવર્ગ: ચતુષ્પાદ



માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : ઊભયજીવી

- આ વર્ગના પ્રાણીઓના જીવનના બે તબક્કા છે.
- ગર્ભાવસ્થામા જલજ જીવનને અનુકૂળ અને પુખ્ત પ્રાણી સ્થળજ તેમજ જલજ જીવનને અનુકૂળ લક્ષણો દર્શાવે છે. આથી તેઓ ઊભયજીવી કહેવાય છે.
- પ્રાણીઓ જમીન પર અને પાણીમા વસવાટ કરે છે.
- ચામડીનો મુખ્ય શ્વસનાગ તરીકે ઉપયોગ હોવાથી બાહ્યકકાલનો અભાવ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : ઊભયજીવી

- અગ્ર ઉપાગમા ચાર અને પાર્શ્વ ઉપાગમા પાચ આગળીઓ હોય છે.
- પ્રાણીમા બાહ્યકર્ણનો અભાવ હોય છે.
- હૃદય ત્રિખંડી હોય છે. બે કર્ણક અને એક શ્લેષક.
- પાચનમાર્ગના છેડે અવસારણી હોય છે જેમા અન્નમાર્ગ, ઉત્સર્ગમાર્ગ અને પ્રજનનમાર્ગ ખૂલે છે.
- એકલિંગી પ્રાણીઓ રૂપાન્તરણ દર્શાવે છે.
- ઉદા. : દેડકો, સેલામેન્ડર

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ

વિભાગ: યુમેટાઝુઆ

સમુદાય: મેરુદડી

ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવંશી

અનુસમુદાય : હનુધારી

ઉપરીવર્ગ : ચતુષ્પાદ

વર્ગ : ઊભયજીવી

દેડકો

સેલામેન્ડર



માઉસ ક્લિક કરો.

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.

૭



- હવે પછીની સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલી જગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૭

- (૧) જલજ પ્રાણીઓ સામાન્ય રીતે **માછલીઓ** તરીકે ઓળખાય છે.
- (૨) માછલીને પાણીમાં તરવા માટે **મીનપક્ષ** હોય છે.
- (૩) માછલીન શરીર **ભીંગડા** દ્વારા આવરિત હોય છે.
- (૪) કાસ્થિમત્સ્યમા અતઃકકાલ **કાસ્થિ** ન બનેલ હોય છે.
- (૫) શાર્ક એ **કાસ્થિ**મત્સ્ય છે.
- (૬) જે મત્સ્યમા અતઃકકાલ અસ્થિન બનેલુ હોય છે તેને **અસ્થિ** મત્સ્ય કહે છે.
- (૭) રોહુ એ **અસ્થિ** મત્સ્ય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૭

- (૮) ચતુષ્પાદ પ્રાણીના દરેક ઉપાગમો**મીસ**... આગળીઓ હોય છે.
- (૯) ચતુષ્પાદ પ્રાણીઓ શ્વસન**કેંકસા**... દ્વારા કરે છે.
- (૧૦) જમીન પર અને પાણીમાં વસવાટ કરતા પ્રાણીઓનો સમાવેશ **ઊભયજીવી** વર્ગમાં થાય છે.
- (૧૧) ઊભયજીવી પ્રાણીન હૃદય **ત્રિખડી** હોય છે.
- (૧૨) દેડકો એ **ઊભયજીવી**વર્ગન પ્રાણી છે.
- (૧૩) ઊભયજીવી પ્રાણીમા **ખાંસ** કર્ણનો અભાવ હોય છે.

સમાપ્ત

માઉસ ક્લિક કરો.

## ઉપસમુદાય પૃષ્ઠવશી

- ઉપસમુદાય પૃષ્ઠવશીને બે જૂથમા વહેચવામા આવે છે : હનુવિહીન અને હનુધારી.
- હનુવિહીન પ્રાણીઓમા મુખની આસપાસ જડબા હોતા નથી.
- હાલમા ફક્ત એક જ પ્રકારના હનુવિહીન પ્રાણીઓ અસ્તિત્વમા છે તે વર્ગ ચૂષમુખામા સમાવાય છે.

માઉસ કિલક કરો.

## વર્ગ : ચૂષમુખા (Cyclostomata)

- સમુદ્રવાસી પ્રાણીઓ છે.
- અગ્ર છેડે, વક્ષ બાજુ ગોળાકાર અને ચૂષક પ્રકારન મુખ હોય છે.
- મુખમા જડબાનો અભાવ હોય છે.
- અતઃકકાલ કાસ્થિન બનેલ હોય છે.
- હૃદય દ્વિખડી હોય છે.
- મૂત્રપિડ અને જનનપિડ એક-એક હોય છે.
- ઝાલર ફાટ દ્વારા શ્વસન કરે છે.
- ઉદા. : લેમ્પ્રી, હેગફિશ

માઉસ કિલક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: મેરુદંડી  
ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવશી  
અનુસમુદાય :  
હનુવિહીન  
ઉદા. લેમ્પ્રી



માઉસ કિલક કરો.

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.

૬



- હવે પછી સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલી જગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર.

માઉસ કિલક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

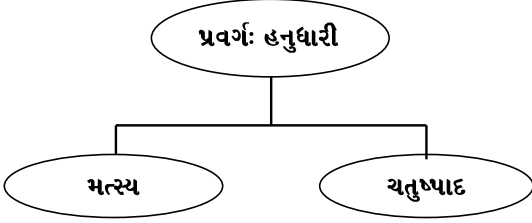
૬

- (૧) ચૂષમુખા પ્રાણીઓમા અગ્રછેડે, વક્ષ બાજુએ ગોળાકાર અને ચૂષક પ્રકારન ...મુખ... હોય છે.
- (૨) ચૂષમુખાના મુખમા ...જડબા... નો અભાવ હોય છે.
- (૩) ચૂષમુખામા હૃદય ...દ્વિખડી... હોય છે.
- (૪) ચૂષમુખામા શ્વસન ...ઝાલર ફાટ... દ્વારા થાય છે.

સમાપ્ત

માઉસ કિલક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા



માઉસ ક્લિક કરો.

## પ્રવર્ગ : મત્સ્ય (Pisces)

- જલજ પ્રાણીઓ સામાન્ય રીતે માછલીઓ તરીકે ઓળખાય છે.
- શરીર પાણીમા તરવા માટે અનુકૂલ ત્રાકાકાર હોય છે.
- પાણીમા તરવા માટે મીનપક્ષ (Fins) હોય છે.
- શરીર ભીંગડાથી આવરિત હોય છે.

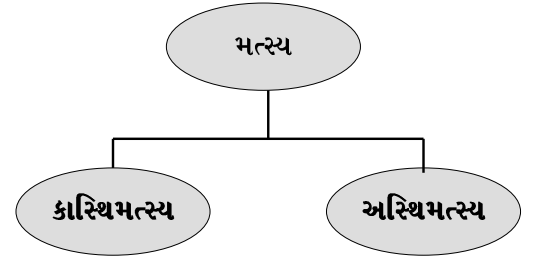
માઉસ ક્લિક કરો.

## પ્રવર્ગ : મત્સ્ય (Pisces)

- હૃદય બે ખડોન બનેલ હોય છે.
- શ્વસન માટે કંઠનાલીય ઝાલર હોય છે.
- લિંગી પ્રજનન, બાહ્યફલન કે અતઃફલન દર્શાવે છે.
- મત્સ્ય પ્રવર્ગના બે વર્ગ છે :  
કાસ્થિમત્સ્ય અને અસ્થિમત્સ્ય

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ: મત્સ્ય



માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : કાસ્થિમત્સ્ય (Chondrichthyes)

- અતઃકકાલ કાસ્થિન બનેલ હોય છે.
- ઝાલર ફાટો પુલ્લી હોય છે. ઝાલરઢાકણ હોત નથી.
- મુખ શરીરની અગ્ર-વક્ષ બાજુએ હોય છે.
- પુચ્છ મીનપક્ષ અસમાન હોય છે.
- ઉદા. : શાર્ક

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: મેરુદંડી  
ઉપસમુદાય: પૃષ્ઠવંશી  
અનુસમુદાય : હનુધારી  
ઉપરીવર્ગ : મત્સ્ય  
વર્ગ : કાસ્થિમત્સ્ય

શાર્ક



માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : અસ્થિમત્સ્ય (Osteichthyes)

- અતઃકકાલ અસ્થિન બનેલ હોય છે.
- ઝાલર ફાટો ઝાલરઢાકણ વડે ઢકાયેલી હોય છે.
- મુખ શરીરના અગ્ર છેડે હોય છે.
- પુચ્છમીનપક્ષ સમાન હોય છે.
- ઉદા. : બાર્બસ, રોહુ

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

- ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ
- વિભાગ: યુમેટાઝુઆ
- સમુદાય: મેરુદંડી
- ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવંશી
- અનુસમુદાય : હનુધારી
- ઉપરીવર્ગ : મત્સ્ય
- વર્ગ : અસ્થિમત્સ્ય

રોહુ



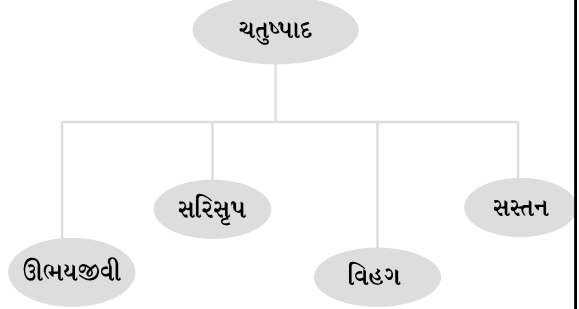
માઉસ ક્લિક કરો.

## ઉપરીવર્ગ : ચતુષ્પાદ

- પ્રાણીશરીરમા બે જોડ ઉપાગો આવેલા હોય છે.
- દરેક ઉપાગમા પાચ આગળીઓ હોય છે.
- કકાલતત્ર અસ્થિન બનેલ હોય છે.
- શ્વસન સામાન્ય રીતે ફેફસા દ્વારા થાય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## ઉપરીવર્ગ: ચતુષ્પાદ



માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : ઊભયજીવી

- આ વર્ગના પ્રાણીઓના જીવનના બે તબક્કા છે.
- ગર્ભાવસ્થામા જલજ જીવનને અનુકૂળ અને પુખ્ત પ્રાણી સ્થળજ તેમજ જલજ જીવનને અનુકૂળ લક્ષણો દર્શાવે છે. આથી તેઓ ઊભયજીવી કહેવાય છે.
- પ્રાણીઓ જમીન પર અને પાણીમા વસવાટ કરે છે.
- ચામડીનો મુખ્ય શ્વસનાગ તરીકે ઉપયોગ હોવાથી બાહ્યકકાલનો અભાવ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : ઊભયજીવી

- અગ્ર ઉપાગમા ચાર અને પાર્શ્વ ઉપાગમા પાચ આગળીઓ હોય છે.
- પ્રાણીમા બાહ્યકર્ણનો અભાવ હોય છે.
- હૃદય ત્રિખંડી હોય છે. બે કર્ણક અને એક શ્લેષક.
- પાચનમાર્ગના છેડે અવસારણી હોય છે જેમા અન્નમાર્ગ, ઉત્સર્ગમાર્ગ અને પ્રજનનમાર્ગ ખૂલે છે.
- એકલિંગી પ્રાણીઓ રૂપાન્તરણ દર્શાવે છે.
- ઉદા. : દેડકો, સેલામેન્ડર

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ

વિભાગ: યુમેટાઝુઆ

સમુદાય: મેરુદડી

ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવંશી

અનુસમુદાય : હનુધારી

ઉપરીવર્ગ : ચતુષ્પાદ

વર્ગ : ઊભયજીવી

દેડકો

સેલામેન્ડર



માઉસ ક્લિક કરો.

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.

૭



- હવે પછીની સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલી જગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૭

- (૧) જલજ પ્રાણીઓ સામાન્ય રીતે **માછલીઓ** તરીકે ઓળખાય છે.
- (૨) માછલીને પાણીમાં તરવા માટે **મીનપક્ષ** હોય છે.
- (૩) માછલીન શરીર **ભીંગડા** દ્વારા આવરિત હોય છે.
- (૪) કાસ્થિમત્સ્યમા અતઃકકાલ **કાસ્થિ** ન બનેલ હોય છે.
- (૫) શાર્ક એ **કાસ્થિ**મત્સ્ય છે.
- (૬) જે મત્સ્યમા અતઃકકાલ અસ્થિન બનેલુ હોય છે તેને **અસ્થિ** મત્સ્ય કહે છે.
- (૭) રોહુ એ **અસ્થિ** મત્સ્ય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

૭

- (૮) ચતુષ્પાદ પ્રાણીના દરેક ઉપાગમો**મીસ**... આગળીઓ હોય છે.
- (૯) ચતુષ્પાદ પ્રાણીઓ શ્વસન**કેંકસા**... દ્વારા કરે છે.
- (૧૦) જમીન પર અને પાણીમાં વસવાટ કરતા પ્રાણીઓનો સમાવેશ **ઊભયજીવી** વર્ગમાં થાય છે.
- (૧૧) ઊભયજીવી પ્રાણીન હૃદય **ત્રિખડી** હોય છે.
- (૧૨) દેડકો એ **ઊભયજીવી** વર્ગન પ્રાણી છે.
- (૧૩) ઊભયજીવી પ્રાણીમા **ખાંસ** કર્ણનો અભાવ હોય છે.

સમાપ્ત

માઉસ ક્લિક કરો.



## વર્ગ : સરિસૃપ (Reptilia)

- પ્રાણીઓ પેટે સરકીને ચાલતા હોવાથી સરિસૃપ કહેવાય છે.
- જમીન પર (સ્થળચર) અને પાણીમાં (જળચર) રહેતા પ્રાણીઓ છે.
- કેટલાક પ્રાણીઓ દરવાસી હોય છે.
- ચામડી સૂકી હોય છે. શરીર પર ભીંગડા હોય છે.
- ઉપાગો ટૂંકા હોય છે. દરેક ઉપાગમાં નહોરયુક્ત પાય આગળીઓ હોય છે.
- સાપમાં ઉપાગોનો અભાવ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : સરિસૃપ (Reptilia)

- આખની પાછળ ચામડીની સપાટી પર કર્ણન છિદ્ર હોય છે.
- હૃદય બે કર્ણક અને એક શ્લેષ્મક એમ ત્રિખંડી હોય છે.
- શ્લેષ્મક અપૂર્ણ વિભાજિત હોય છે.
- લિંગી પ્રજનન દર્શાવતા એકલિંગી પ્રાણીઓ છે.
- અતઃફલન અને શરીરની બહાર ઈંડામાં ગર્ભવિકાસ દર્શાવે છે.
- અસમતાપી પ્રાણીઓ છે.
- ઉદા. : ગરોળી, સાપ, મગર, કાચીડો, કાચબો

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: મેરુદડી  
ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવશી  
અનુસમુદાય : હનુધારી  
ઉપરીવર્ગ : ચતુષ્પાદ  
વર્ગ : સરિસૃપ

સાપ  
મગર  
કાચીડો  
કાચબો



માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : વિહગ (Aves)

- આ વર્ગના પ્રાણીઓ પક્ષી તરીકે ઓળખાય છે. શરીર પર પીંછા ધરાવે છે.
- તે હવામાં મુક્ત રીતે વિચરી શકે છે.
- શરીરમાં બાહ્યકકાલ તરીકે પીંછા, ભીંગડા, ચાચ, નહોર હોય છે.
- અગ્ર ઉપાગ પાખમાં રૂપાન્તરિત થાય છે. પશ્ચ ઉપાગો ચાલવા, દોડવા કે તરવામાં ઉપયોગી છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : વિહગ (Aves)

- અતઃકકાલ છિદ્રિષ્ઠ હાડકાન બનેલ હોય છે. તેમાં હવા ભરેલી હોય છે.
- છાતીન હાડક પાતળ અને હોડી આકારન હોય છે.
- જડબા ચાચમાં રૂપાતર પામે છે. તેમાં દાંત હોતા નથી.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : વિહગ (Aves)

- શરીરમાં ફેફસાના પોલાણ સાથે જોડાયેલા પાતળી દીવાલવાળી હવાની કોથળીઓ (Air) હોય છે.
- મૂત્રાશયનો અભાવ હોય છે.
- અર્ધઘન સાન્દ્ર મૂત્રનો ત્યાગ મળ સાથે કરે છે.
- હૃદય ચાર ખંડો ધરાવે છે.
- સમતાપી પ્રાણીઓ છે.
- એકલિંગી પ્રાણી, અતઃફલન દર્શાવે છે.
- ગર્ભવિકાસ શરીરની બહાર ઈંડાના કોચલામાં થાય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : વિહગ (Aves)

- પ્રાણીઓ માળો બાધે છે. તેમા ઈંડા મૂકીને તેન સેવન કરે છે.
- ઈંડા અને બચ્ચાની સભાળ લે છે.
- પિતૃપાલન વૃત્તિ હોય છે.
- ઉદા. : ચકલી, કબૂતર, મોર

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: મેરુદ્ડી  
ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવંશી  
અનુસમુદાય : હનુધારી  
ઉપરીવર્ગ : ચતુષ્પાદ  
વર્ગ : વિહગ



ચકલી  
કબૂતર  
મોર

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : સસ્તન (Mammalia)

- સસ્તન વર્ગના પ્રાણીઓ સૌથી ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રાણીઓ છે.
- તેઓ સ્તનગ્રંથિ ધરાવે છે. તેથી તેઓને સસ્તન કહે છે.
- પૃથ્વી પર સૌથી પ્રભાવી અને સફળ પ્રાણીઓ છે.
- જુદા જુદા પ્રકારના વસવાટોમા વસતા પ્રાણીઓ છે.
- શરીર પર વાળન બહિર્કકાલ હોય છે.
- ચામડીમા તેલગ્રંથિઓ અને પ્રસ્વેદગ્રંથિઓ હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : સસ્તન (Mammalia)

- દરેક ઉપાગમા પાચ આગળીઓ હોય, તેને છેડે નખ કે નહોર હોય છે.
- કેટલાકમા આગળીઓને બદલે ખરી હોય છે.
- મોઢામા જડબાના ખાડામા બધબેસતા વિવિધ પ્રકારના દાત હોય છે.
- હૃદય ચાર ખડોયુક્ત હોય છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : સસ્તન (Mammalia)

- ઝુધિરના રક્તકણોમા કોષકેન્દ્રનો અભાવ હોય છે.
- બાહકર્ણની રચનામા શરીરની સપાટી પર સ્થિતિસ્થાપક કર્ણપલ્લવ હોય છે.
- મગજનો વિકાસ ઉચ્ચ કક્ષાનો છે.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વર્ગ : સસ્તન (Mammals)

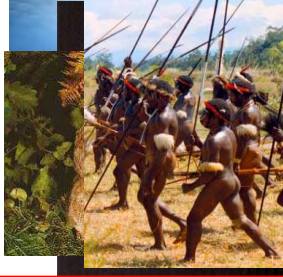
- નરમા શૂપિડ શરીરની બહાર વૃષણકોથળીમા હોય છે.
- અતઃફલન, અતઃગર્ભવિકાસ થાય છે. શિશુને જન્મ આપે છે.
- સમતાપી પ્રાણીઓ છે.
- મળદ્વાર અને જનનદ્વાર જુદા હોય છે.
- પિતૃપાલન વૃત્તિનો વિકાસ ખૂબ સારા પ્રમાણમા જોવા મળે છે.
- ઉદા. : ઉંદર, સસલ, ચામાચીડિય, વહેલ, માનવી, ચિમ્પાન્ઝી

માઉસ ક્લિક કરો.

## સૃષ્ટિ: યુકેરિયોટા

ઉપસૃષ્ટિ: મેટાઝુઆ  
વિભાગ: યુમેટાઝુઆ  
સમુદાય: મેરુદડી  
ઉપસમુદાય : પૃષ્ઠવશી  
અનુસમુદાય : હનુધારી  
ઉપરીવર્ગ : ચતુષ્પાદ  
વર્ગ : સસ્તન

માનવી  
સસલ  
ચામાચીડિય  
વહેલ



માઉસ ક્લિક કરો.

## ચાલો આપણી સમજણ ચકાસીએ.



- હવે પછી સ્લાઈડમાં કેટલીક ખાલી જગ્યાઓવાળા વિધાનો આપેલા છે.
- આ વિધાનો ધ્યાન પૂર્વક વાંચો.
- યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.
- વિધાનોના સાચા જવાબો પણ જણાવવામાં આવશે.
- તમારા જવાબો સાચા જવાબો સાથે સરખાવો.
- તો ચાલો થઈ જાવ તૈયાર.

માઉસ ક્લિક કરો.

## યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

- (૭) વિહંગ વર્ગના પ્રાણીઓમાં **પિતૃપાલન** વૃત્તિ જોવા મળે છે.
- (૮) સૌથી ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રાણીઓનો સમાવેશ **સસ્તન** વર્ગમાં થાય છે.
- (૯) પૃથ્વી પર સૌથી પ્રભાવી અને સફળ પ્રાણીઓ **સસ્તન** છે.
- (૧૦) સસ્તન પ્રાણીના શરીર પર **તાણ** ન બહિષ્ક્રમણ હોય છે.
- (૧૧) સસલ એ **સસ્તન** વર્ગના પ્રાણી છે.
- (૧૨) સૌથી મોટો સમુદાય : સવિપાદ :: સૌથી ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રાણીઓ : **સસ્તન**.
- (૧૩) ચકલી : વિહંગ :: ચામાચીડિય : **સસ્તન**.

માઉસ ક્લિક કરો.

## વિભાગ-અના સમુદાયને વિભાગ-બ ના યોગ્ય પ્રાણી સાથે જોડો.

અ - પ્રાણી સમુદાય		બ - પ્રાણીઓ	
અ	સવિપાદ	૧	હાઈડ્રા
બ	મૃદુકાય	૨	રેતીકીડો
ક	કોષ્ટાત્રિ	૩	ગોકળગાય
ડ	સછિદ્ર	૪	સાગરગોટા
ઈ	નુપૂરક	૫	વાદળી
		૬	કરચલો
		૭	કરમિય

સમાપ્ત

માઉસ ક્લિક કરો.

1

## પ્રાણી વર્ગીકરણ



માઉસ ક્લિક કરો.

2



પ્રયોજક :  
પ્રા. રક્ષા એચ. ઉપાધ્યાય  
M.Sc., M.Ed.

માઉસ ક્લિક કરો.

3



માર્ગદર્શક:  
ડો. કે. વી. રાઠોડ  
B.Sc., M.Ed., Ph.D.

માઉસ ક્લિક કરો.

## અભ્યાસ વિભાગો

૧	૨	૩
૪	૫	૬
૭	૮	સમાપ્ત

નંબર પર માઉસ ક્લિક કરી થોડી રાહ જુઓ.

4



આશા છે કે પ્રાણી વર્ગીકરણ પ્રકરણનો અભ્યાસ કરવાની આ પદ્ધતિ તમને ગમી હશે.

એસ્કેપ કી દબાવો

**પરિશિષ્ટ-૫**  
**પ્રાણીપેશીઓ, વનસ્પતિ વર્ગીકરણ, પ્રાણી વર્ગીકરણ**  
**(સ્વાધ્યાય પોથી)**

**ધોરણ-૯**  
**વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી**

**પ્રયોજક**  
**રક્ષા એચ. ઉપાધ્યાય**  
એમ.એસસી., એમ.એડ.

**માર્ગદર્શક**  
**ડૉ. કે.વી. રાઠોડ**  
બી.એસસી., એમ.એડ., પીએચ.ડી.

શ્રીમતી જે. જે. કુંડલિયા ગ્રેજ્યુએટ ટીચર્સ કોલેજ  
(સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી)  
રાજકોટ

## સ્વાધ્યાય-૧

- પ્રશ્ન-૧** નીચેના વિધાનોમાં રહેલી ખાલી જગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂર્ણ કરો.
૧. અધિચ્છદીય પેશીની રચનામાં ..... મોટી સંખ્યામાં હોય છે.
  ૨. અધિચ્છદીય પેશીમાં ..... અકોષી સ્તર છે.
  ૩. અધિચ્છદીય પેશી ..... નું કાર્ય કરે છે.
  ૪. અધિચ્છદીય પેશીના મુખ્ય ..... પ્રકાર છે.
  ૫. અધિચ્છદીય પેશીના કોષો વચ્ચે ..... હોતો નથી.

## સ્વાધ્યાય-૨

- પ્રશ્ન-૧** નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ માત્ર એક શબ્દ કે શબ્દસમૂહમાં આપો.
૧. ઘનાકાર અધિચ્છદના કોષો કેવા આકારના હોય છે ? .....
  ૨. લાદીસમ અધિચ્છદ કયા અંગોમાં જોવા મળે છે ? .....
  ૩. સ્તંભીય અધિચ્છદના કોષો કેવા આકારના હોય છે ? .....
  ૪. પક્ષ્મલ અધિચ્છદ કયા અંગોમાં જોવા મળે છે ? .....
  ૫. પક્ષ્મલ અધિચ્છદમાં શાના સતત હલનચલનને લીધે પ્રવાહ સર્જાય છે ? .....

## સ્વાધ્યાય-૩

- પ્રશ્ન-૧** નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.
૧. માલ્પિઘિયન સ્તરની વ્યાખ્યા આપો.
  ૨. સ્તૂત અધિચ્છદનું સ્થાન જણાવો.
  ૩. અધિચ્છદ પેશીના બે કાર્યો જણાવો.

## સ્વાધ્યાય-૪

- પ્રશ્ન-૧** નીચેના પ્રશ્નોના એક-બે વાક્યમાં જવાબ આપો.
૧. સંયોજક પેશીનું કાર્ય જણાવો.
  ૨. સંયોજક પેશીમાં સમાવિષ્ટ બે ઘટકોના નામ આપો.
  ૩. સંયોજક પેશીમાં આંતરકોષીય દ્રવ્ય કેવું હોય છે ?
  ૪. તંતુઘટક પેશીમાં કયા ત્રણ પ્રકારના કોષો જોવા મળે છે ?
  ૫. તંતુઘટક પેશીનું સ્થાન જણાવો.
  ૬. કાસ્થિના બે ઉદાહરણો આપો.
  ૭. અસ્થિ અને કાસ્થિ વચ્ચેના તફાવતનો એક-એક મુદ્દો લખો.
  ૮. દેડકાના શરીરમાં રુધિરમાં રુધિરરસ કેટલા ટકા હોય છે ?
  ૯. રુધિરનો એક ગુણ જણાવો.
  ૧૦. રુધિરમાં ત્રણ પ્રકારના કોષો જોવા મળે છે ?

## સ્વાધ્યાય-૫

- પ્રશ્ન-૧ નીચેના વિધાનોમાં રહેલી ખાલી જગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.**
૧. શરીરના અંગોના હલનચલન સાથે ..... પેશી સંકળાયેલી છે.
  ૨. જઠર, આંતરડાંમાં ..... સ્નાયુ જોવા મળે છે.
  ૩. હૃદયની દીવાલની રચનામાં ..... સ્નાયુ જોવા મળે છે.
  ૪. ચેતાપેશીનો બંધારણીય એકમ ..... છે.
  ૫. ચેતાકોષો એકઠા થઈને ..... ની રચના કરે છે.

## સ્વાધ્યાય-૬

- પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના અતિ ટૂંકમાં ઉત્તર આપો.**
૧. સજીવો કઈ-કઈ રીતે એકબીજાથી જુદાં પડે છે ?
  ૨. વર્ગીકરણનું મહત્ત્વ દર્શાવતાં બે વાક્યો લખો.
  ૩. માનવી અને મકાઈનું વૈજ્ઞાનિક નામ જણાવો.

## સ્વાધ્યાય-૭

- પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના અતિ ટૂંકમાં ઉત્તર આપો.**
૧. પુષ્પ ન ધરાવતી હોય તેવી વનસ્પતિને શું કહે છે ?
  ૨. સાઈઝોફાયટામાં જોવા મળતાં વિવિધ કોષોના માત્ર નામ આપો.
  ૩. મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ જેવા અંગો ન હોય તેવા વનસ્પતિ દેહને શું કહે છે ?

## સ્વાધ્યાય-૮

- પ્રશ્ન-૧ નીચેના વિધાનોમાં રહેલ ખાલી જગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.**
૧. લીલમાં હરિતદ્રવ્ય ઉપરાંત ..... ની હાજરી પણ હોય છે.
  ૨. લીલમાં ..... તંતુમય, પટ્ટીમય કે ગોળાકાર સ્વરૂપ દર્શાવે છે.
  ૩. સ્પાયગાયરા એ ..... નું ઉદાહરણ છે.
  ૪. ફૂગના સુકાયને ..... કહે છે.
  ૫. મશરૂમ એ ..... નું ઉદાહરણ છે.
  ૬. લીલ અને ફૂગના એકબીજાને લાભદાયી સહજીવનથી સર્જાતા જીવપ્રકારને ..... કહે છે.
  ૭. પાર્મેલિયા એ ..... નું ઉદાહરણ છે.

## સ્વાધ્યાય-૯

- પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના એક-બે વાક્યમાં ઉત્તર આપો.**
૧. દ્વિઅંગી વનસ્પતિની દેહ રચના કેવી હોય છે ?
  ૨. ત્રિઅંગી વનસ્પતિની દેહરચના જણાવો.

૩. ત્રિઅંગી વનસ્પતિનું એક ઉદાહરણ આપો.
૪. મહાબીજાણુ કયાં ધારણ થાય છે ?
૫. અનાવૃત્ત બીજધારીમાં પરાગનયન કોના દ્વારા થાય છે ?
૬. અનાવૃત્ત બીજધારી કેવા પુષ્પો ધરાવે છે ?
૭. અનાવૃત્ત બીજધારી વનસ્પતિના બે ઉદાહરણો આપો.

### સ્વાધ્યાય-૧૦

**પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના અતિ ટૂંકમાં ઉત્તર આપો.**

૧. ઉચ્ચ કક્ષાની સપુષ્પી વનસ્પતિનો સમાવેશ શામાં થાય છે ?
૨. આવૃત્ત બીજધારીની દેહરચના કેવી હોય છે ?
૩. આવૃત્ત બીજધારીમાં પરાગનયન કોના દ્વારા થાય છે ?
૪. વર્ગ : દ્વિદળીમાં પણો કેવા શિરાવિન્યાસ ધરાવે છે ?
૫. દ્વિદળી વનસ્પતિનાં બીજમાં કેટલા બીજપત્રો હોય છે ?

**પ્રશ્ન-૨ નીચેના વિધાનોમાં રહેલી ખાલી જગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.**

૧. આવૃત્ત બીજધારીમાં ..... પુષ્પો સર્જાય છે.
૨. દ્વિદળી વનસ્પતિમાં મૂળતંત્ર ..... પ્રકારનું હોય છે.
૩. સૂર્યમુખીએ ..... નું ઉદાહરણ છે.
૪. એકદળીના પુષ્પો ..... અવયવી હોય છે.
૫. એકદળીના બીજમાં ..... બીજપત્ર હોય છે.
૬. એકદળી વનસ્પતિના પણો ..... શિરાવિન્યાસ ધરાવે છે.
૭. મકાઈ એ ..... નું ઉદાહરણ છે.

### સ્વાધ્યાય-૧૧

**પ્રશ્ન-૧ નીચેના વિધાનોમાં રહેલી ખાલી જગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.**

૧. પ્રજીવ પ્રાણીઓમાં ..... માટે ખોટા પગ કે પક્ષમો હોય છે.
૨. અમીબા એ ..... નું ઉદાહરણ છે.
૩. પ્રજીવમાં ખોરાકનું પાચન ..... માં થતું હોય છે.

### સ્વાધ્યાય-૧૨

**પ્રશ્ન-૧ નીચે દર્શાવેલ પ્રાણીઓનું સમુદાય મુજબ વર્ગીકરણ કરો.**

પેરામિશિયમ, જેલિક્શિ, વાળો, સાગરગોટા, ચામાચીડિયું, ચકલી, વહેલ, છીપ, માખી, હાઈડ્રા



## સ્વાધ્યાય-૧૩

પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના અતિ ટૂંકમાં ઉત્તર આપો.

૧. સછિદ્ર પ્રાણીઓના શરીર કેવી રચના ધરાવે છે ?
૨. કોષાંત્રિ પ્રાણીઓમાં પ્રચલન, ખોરાક ગ્રહણ અને રક્ષણનું કાર્ય કોણ કરે છે ?
૩. સછિદ્ર સમુદાયના પ્રાણીઓનાં બે ઉદાહરણો આપો.
૪. કોષાંત્રિ સમુદાયના પ્રાણીઓનાં બે ઉદાહરણો આપો.
૫. કોષાંત્રિ પ્રાણીનું ચેતાતંત્ર કેવું હોય છે ?

## સ્વાધ્યાય-૧૪

પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ માત્ર એક શબ્દ કે શબ્દસમૂહમાં આપો.

૧. પૃથ્વકૃમિ પ્રાણીઓને બીજા કયા નામે ઓળખાય છે ? .....
૨. પૃથ્વકૃમિમાં ઉત્સર્જનના કાર્ય માટે કેવા કોષો હોય છે ? .....
૩. સૂત્ર જેવી શરીર રચના ધરાવતાં પ્રાણીઓને શું કહે છે ? .....
૪. સૂત્રકૃમિના શરીર પર શાનું આવરણ હોય છે ? .....
૫. સૂત્રકૃમિના બે ઉદાહરણો આપો. ૧. .... ૨. ....

## સ્વાધ્યાય-૧૫

પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ માત્ર એક શબ્દ સમૂહમાં આપો.

૧. નુપૂરક પ્રાણીઓમાં કયું તંત્ર સૌ પ્રથમ વખત જોવા મળે છે ? .....
૨. નુપૂરક પ્રાણીમાં કેવી ત્વચા દ્વારા શ્વસન કાર્ય થાય છે ? .....
૩. સંખ્યા અને વિભિન્નતાની દૃષ્ટિએ સૌથી મોટો સમુદાય કયો છે ? .....
૪. સંધિપાદ પ્રાણીઓના ઉપાંગો કેવા હોય છે ? .....
૫. વીંછી એ કયા સમુદાયનું પ્રાણી છે ? .....

## સ્વાધ્યાય-૧૬

પ્રશ્ન-૧ અહીં વિધાનની સામે આપેલાં ખાનામાં '✓' કે 'X' ની નિશાની કરો.

૧. જે પ્રાણીઓના શરીર કોમળ હોય તેને મૃદુકાય કહે છે.
૨. શૂળત્વચી પ્રાણીઓના શરીર ફરતે પ્રાવાર નામનું પડ હોય છે.
૩. ગોકળગાય એ મૃદુકાય સમુદાયનું પ્રાણી છે.
૪. શૂળત્વચી સમુદાયના પ્રાણીઓ સમુદ્રવાસી હોય છે.
૫. મૃદુકાય પ્રાણીઓમાં નાલીપગો ધરાવતું જલવહન તંત્ર હોય છે.

## સ્વાધ્યાય-૧૭

- પ્રશ્ન-૧** નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.
૧. મેરુદંડી પ્રાણીઓ કયાં વસવાટ કરતાં હોય છે ?
  ૨. મેરુદંડી પ્રાણીઓનાં શ્વસન માટે કયાં અંગો હોય છે ?
  ૩. અમેરુદંડી અને મેરુદંડી વચ્ચેના તફાવતનો એક મુદ્દો લખો.

## સ્વાધ્યાય-૧૮

- પ્રશ્ન-૧** નીચેના વિધાનોમાં રહેલ ખાલી જગ્યા યોગ્ય શબ્દ વડે પૂરો.
૧. પ્રમેરુદંડી પ્રાણીઓ ..... માં વસવાટ કરે છે.
  ૨. પ્રમેરુદંડી પ્રાણીમાં ..... આજીવન હોય છે.
  ૩. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીને ..... તરીકે પણ ઓળખાય છે.
  ૪. એમ્ફિઓક્સસ એ ..... નું ઉદાહરણ છે.
  ૫. પૃષ્ઠવંશીમાં કાસ્થિ અને અસ્થિનું બનેલું ..... હોય છે.

## સ્વાધ્યાય-૧૯

- પ્રશ્ન-૧** અહીં વિધાનની સામે આપેલાં ખાનામાં '✓' કે 'X' ની નિશાની કરો.
૧. ચૂષમુખા પ્રાણીઓ સમુદ્રવાસી હોય છે.
  ૨. ચૂષમુખા પ્રાણીઓમાં અંતઃકંકાલ અસ્થિનું હોય છે.
  ૩. હનુધારીના ત્રણ પ્રવર્ગ પડે છે.
  ૪. જલજ પ્રાણીઓ માછલી તરીકે ઓળખાય છે.
  ૫. મત્સ્યનું શરીર ભીંગડાંથી આવરિત હોય છે.
  ૬. શાર્ક એ અસ્થિમત્સ્યનું ઉદાહરણ છે.
  ૭. અસ્થિમત્સ્યમાં પુચ્છ મીનપક્ષ સમાન હોય છે.

## સ્વાધ્યાય-૨૦

- પ્રશ્ન-૧** નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ માત્ર એક શબ્દ કે શબ્દ સમૂહમાં આપો.
૧. ચતુષ્પાદ પ્રાણીના દરેક ઉપાંગમાં કેટલી આંગળીઓ હોય છે ? .....
  ૨. ચતુષ્પાદ પ્રાણીઓનું કંકાલ તંત્ર શાનું બનેલું હોય છે ? .....
  ૩. ઊભયજીવી પ્રાણીઓમાં હૃદય કેટલા ખંડનું હોય છે ? .....
  ૪. પેટે સરકીને ચાલતા પ્રાણીઓને શું કહે છે ? .....
  ૫. કાયબો એ કયાં વર્ગનું પ્રાણી છે ? .....
  ૬. વિહંગના શરીર પર શાનું આવરણ હોય છે ? .....
  ૭. પૃથ્વી પર સૌથી પ્રભાવી અને સફળ પ્રાણીઓ કયાં છે ? .....
  ૮. વહેલ એ કયા વર્ગનું પ્રાણી છે ? .....

## પરિશિષ્ટ-૬

કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ  
અધ્યાપન માર્ગદર્શિકા

વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

ધોરણ - ૯

એકમ : પ્રાણીપેશીઓ  
વનસ્પતિ વર્ગીકરણ  
પ્રાણી વર્ગીકરણ

માર્ગદર્શક

ડૉ. કે. વી. રાઠોડ  
B.Sc., M.Ed., Ph.D.

પ્રયોજક

રક્ષા એચ. ઉપાધ્યાય  
M.Sc., M.Ed.

શ્રીમતી જે. જે. કુંડલિયા ગ્રેજ્યુએટ ટીચર્સ કોલેજ  
(સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી)  
રાજકોટ

## ૧. પ્રસ્તાવના

પ્રસ્તુત કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ ગુજરાતી માધ્યમમાં ધોરણ-૯ ના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના "પ્રાણીપેશીઓ", વનસ્પતિ વર્ગીકરણ અને "પ્રાણી વર્ગીકરણ" એકમોના અધ્યાપન માટે તૈયાર કરવામાં આવ્યો છે. આ કાર્યક્રમના અસરકારક ઉપયોગ માટે 'અધ્યાપન માર્ગદર્શિકા' તૈયાર કરવામાં આવી છે. પ્રસ્તુત કાર્યક્રમના ઉપયોગ પહેલાં આ માર્ગદર્શિકા શિક્ષકે બરાબર વાંચી અને સમજી લેવી અને પછી અનુસરવાથી કાર્યક્રમ વધુ ફળદાયી નીવડશે.

## ૨. કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમનો હેતુ

કમ્પ્યુટર ટેકનોલોજીના ઉપયોગ દ્વારા ધોરણ-૯ ના ગુજરાતી માધ્યમના વિદ્યાર્થીઓને વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના "પ્રાણીપેશીઓ", વનસ્પતિ વર્ગીકરણ અને "પ્રાણી વર્ગીકરણ" એકમોનું અધ્યાપન કરાવવું.

## ૩. કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન માટે જરૂરી સાધન સામગ્રી

કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપનકાર્ય કરતાં પહેલાં આ મુજબની સાધન-સામગ્રી તૈયાર કરવી.

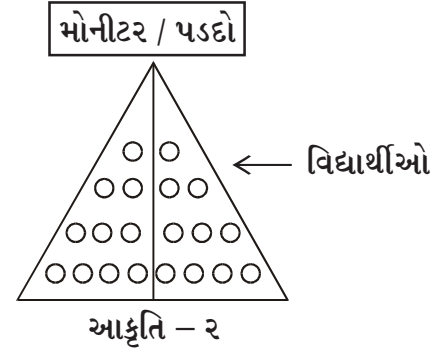
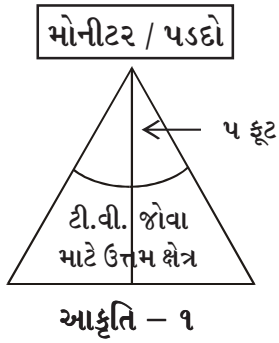
૧. મલ્ટીમિડીયા કમ્પ્યુટર સીસ્ટમ
૨. મલ્ટીમિડીયા પ્રોજેક્ટર
૩. પ્રોજેક્ટર માટેનો પડદો
૪. જરૂરી ઈલેક્ટ્રીકલ જોડાણ, એકસટેન્શન બોર્ડ
- ૫.. "પ્રાણીપેશીઓ", "વનસ્પતિ વર્ગીકરણ" અને "પ્રાણીવર્ગીકરણ" ની CD-ROM
૬. પૂરતી સંખ્યામાં સ્વાધ્યાય પત્રકો
૭. પૂરતી સંખ્યામાં એકમ સિદ્ધિ કસોટી
૮. એકમ સિદ્ધિ કસોટીની ગુણાંકન યાવી

## ૪. વ્યવસ્થાપન (સ્થળ પસંદગી, બેઠક વ્યવસ્થા, સાધનોની ગોઠવણી)

અધ્યાપન બે પ્રકારે થઈ શકે : (૧) સામાન્ય મોનીટર દ્વારા અને (૨) મલ્ટીમિડીયા પ્રોજેક્ટર દ્વારા પડદા પર મોટું પ્રોજેક્ટશન કરીને.

કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ દ્વારા મોનીટર દ્વારા અસરકારક અધ્યાપન માટે પ્રેક્ષક વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા ૨૦ થી ૨૫ હોવી જોઈએ. જ્યારે પડદા પર પ્રોજેક્ટશન કરી અધ્યાપન કરાવતી વખતે ૫૦ થી ૬૦ વિદ્યાર્થીઓનું જૂથ ચાલી શકે.

પ્રેક્ષક વિદ્યાર્થીઓની સમક્ષેત્ર દષ્ટિરેખાની સાપેક્ષે મોનીટર / પડદો યોગ્ય ઊંચાઈએ ગોઠવવાં, જેથી વર્ગના તમામ વિદ્યાર્થીઓ મોનીટર / પડદાં પરનાં દશ્યો આરામથી જોઈ શકે. આ માટે વિદ્યાર્થીઓની બેઠક વ્યવસ્થા આદર્શ રીતે નીચેની આકૃતિઓમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણેની રાખવી.



મોનીટર / પડદો જોવા માટેના ઉત્તમ ક્ષેત્રમાં જ વિદ્યાર્થીઓને બેસાડવા તથા એક વિદ્યાર્થીની પાછળ બીજા વિદ્યાર્થીને બેસાડવા કરતાં આગળની લાઈનના બે વિદ્યાર્થીની વચ્ચેથી જોઈ શકાય તેમ બીજી લાઈનના વિદ્યાર્થીઓને બેસાડવા. વિદ્યાર્થીઓને તેની ઊંચાઈ પ્રમાણે બેસાડવા. વિદ્યાર્થીઓની બે લાઈન વચ્ચે યોગ્ય જગ્યા રાખવી. તેમજ ઘોંઘાટ અને લોકોની અવર-જવરથી મુક્ત હોય તેવો ઓરડો પસંદ કરવો. કાર્યક્રમનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં શિક્ષકે સંપૂર્ણ કાર્યક્રમ એક વખત જોઈ લેવો જોઈએ.

#### ૫. કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ અંગે અભિમુખતા

કમ્પ્યુટર દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય માટે વિદ્યાર્થીઓને પ્રેરિત કરવા. કાર્યક્રમ શાનો છે? કાર્યક્રમમાં શું શું, શી રીતે રજૂ થશે. વિદ્યાર્થીઓએ ક્યારે ક્યારે, શું, શું કરવાનું છે. આ મનોરંજ કાર્યક્રમ નથી. શૈક્ષણિક કાર્યક્રમ છે. જેના દ્વારા અભ્યાસ કરવાનો છે. જેની નાની-નાની વિગતોથી વિદ્યાર્થીઓને માહિતગાર કરવા.

#### ૬. કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન પ્રક્રિયાનો અમલ

પ્રસ્તુત કાર્યક્રમમાં ધોરણ-૯ ના વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના "પ્રાણીપેશીઓ", "વનસ્પતિ વર્ગીકરણ" અને "પ્રાણીવર્ગીકરણ" એકમોની અધ્યાપન ક્ષમતાના વિકાસ માટેનું વિષયવસ્તુ સમાવિષ્ટ છે. આ કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન કરાવવા માટે સામાન્ય રીતે ૨૦ દિવસની જરૂર પડે છે. કાર્યના આયોજનની રૂપરેખા આ મુજબ છે.

**કમ્પ્યુટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન કાર્યના આયોજનની રૂપરેખા**

ક્રમ	દિવસ	વિગત			સમય
૧	પ્રથમ	→ પ્રસ્તાવના - વિદ્યાર્થીઓને કાર્યક્રમનો પરિચય આપી કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન અંગે અભિમુખ કરવા.	→ કાર્યક્રમનો અમલ - CAI કાર્યક્રમમાં સમાવિષ્ટ પ્રકરણ : ૧૭ (પ્રાણીપેશીઓ) ના વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું. અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૨	બીજો	પ્રથમ દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૩	ત્રીજો	બીજા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૪	ચોથો	ત્રીજા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૫	પાંચમો	ચોથા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ

રૂપરેખા ચાલુ.....

રૂપરેખા ચાલુ.....

ક્રમ	દિવસ	વિગત		સમય	
૬	છટો	પાંચમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૭	સાતમો	છઠ્ઠા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૮	આઠમો	સાતમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૯	નવમો	આઠમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૧૦	દસમો	નવમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ

રૂપરેખા ચાલુ.....

રૂપરેખા ચાલુ.....

ક્રમ	દિવસ	વિગત		સમય	
૧૧	અગિયારમો	દસમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૧૨	બારમો	અગિયારમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૧૩	તેરમો	બારમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૧૩	ચૌદમો	તેરમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૧૫	પંદરમો	ચૌદમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ

રૂપરેખા ચાલુ.....



રૂપરેખા ચાલુ.....

ક્રમ	દિવસ	વિગત		સમય	
૧૬	સોળમો	પંદરમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૧૭	સતરમો	સોળમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૧૮	અઠારમો	સતરમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૧૯	ઓગણીસમો	અઠારમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૨૦	વીસમો	ઓગણીસમા દિવસે રજૂ કરેલા વિષયવસ્તુનું શિક્ષક દ્વારા ટૂંકમાં મૌખિક પુનરાવર્તન કરી નવા વિષયવસ્તુ સાથેના જોડાણની ભૂમિકા કરવી.	CAI કાર્યક્રમ માં સમાવિષ્ટ વિભાગ : નું અધ્યાપન કરાવવું અને આ વિભાગનો સ્વાધ્યાય આપવો.	→ સારાંશ - વિષયનું અધ્યાપન કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે બધાનું ફરી એક સાથે મૌખિક પુનરાવર્તન (સંકલન) કરી સમજાવવું.	૪૫ મિનિટ એક તાસ
૨૧	એકવીસમો	વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી માટેની જરૂરી સૂચનાઓ.	પસંદિત એકમોનું CAI કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય પૂર્ણ થયા બાદ તેની વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી લેવી. આ માટે મુદ્રિત લેખિત સિદ્ધિ કસોટીનો ઉપયોગ કરવો.	-	૪૫ મિનિટ એક તાસ

## પરિશિષ્ટ-૭ જૂથ અધ્યાપન સાહિત્ય

ધોરણ : ૯	વિષય : વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી	એકમ : પ્રાણીપેશીઓ વનસ્પતિ વર્ગીકરણ પ્રાણી વર્ગીકરણ
માર્ગદર્શક ડૉ. કે.વી. રાઠોડ		પ્રયોજક રક્ષા એચ. ઉપાધ્યાય
શ્રીમતી જે. જે. કુંડલિયા ગ્રેજ્યુએટ ટીચર્સ કોલેજ, (સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી), રાજકોટ		

પ્રિય વિદ્યાર્થી મિત્ર,

તમે અત્યાર સુધી જુદી-જુદી પદ્ધતિઓ દ્વારા અધ્યાપન કર્યું છે. તેમાં તમે જુદી-જુદી જાતનાં શૈક્ષણિક સાહિત્યનો ઉપયોગ થતો જોયો છે. અહીં તમારે જૂથ અધ્યાપન (ટીમ ટીચિંગ) દ્વારા વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયના પસંદિત એકમોનો અલગ અલગ શિક્ષકો દ્વારા અભ્યાસ કરવાનો રહેશે. તે માટે તમારે જૂથમાં વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ પણ કરવાની છે તે આપણે સમજી લઈએ.

૧. ધોરણ ૯ માં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી વિષયમાં તમારે ભણવાના થતાં બધા એકમોમાંથી કુલ ત્રણ એકમોની પસંદગી કરવામાં આવેલી છે. આ દરેક એકમનો અભ્યાસ કરવા માટે કુલ ૨૩ દિવસ માટેનું સમયપત્રક તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. તમારે દરરોજ અલગ-અલગ ત્રણ શિક્ષકો પાસે પસંદિત એકમોનો અભ્યાસ કરવાનો છે. દરેક નવા તાસમાં તમને વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ સોંપવામાં આવશે.
૨. દરેક મુદ્દા પર ચર્ચા કરવાની હોઈ શિક્ષક સમજૂતી આપી તેના આધારે પ્રશ્નો પૂછશે અને તમારે ઉત્તર આપવાનાં છે.
૩. દરેક પ્રવૃત્તિમાં શાંતિથી સહકાર આપવાનો છે. દરેક પ્રવૃત્તિ બરાબર સમજાય જાય ત્યાર બાદ જ આગળ વધવાનું છે.
૪. જે જે પ્રવૃત્તિ દરમિયાન મુશ્કેલી પડે તે અંગેની ચર્ચા શિક્ષક જોડે કરી ફરીથી અધ્યયન કરો.

જૂથ અધ્યાપન દરમિયાન નીચેની શરતોને ધ્યાનમાં રાખી અધ્યયન-અધ્યાપન કાર્ય કરવાનું હોય છે.

- શરત-૧ પસંદિત વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ
- શરત-૨ વર્ગમાં ટીમ ટીચિંગ દરમિયાનની પ્રવૃત્તિઓ
- શરત-૩ વ્યક્તિગત અભ્યાસ કાર્ય
- શરત-૪ ટીમ ટીચિંગ બાદ અનુકાર્ય
- શરત-૫ દશ્ય-શ્રાવ્ય સાધનોનો ઉપયોગ

ઉપરોક્ત શરતોને આધારે જૂથ અધ્યાપન કાર્યક્રમનું આયોજન આ મુજબ કરેલ હતું.

## જૂથ અધ્યાપન આયોજન

તાસ ક્રમ	શરત-૧ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૨ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૩ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૪ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૫ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય
તાસ-૧	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સંકલ્પનાઓ</li> <li>- પેશીઓનું વર્ગીકરણ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિવિધ પેશીઓના ચાર્ટસ બતાવવા.</li> <li>- વિવિધ પેશીઓના ફોટોગ્રાફસ બતાવવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓને વિવિધ પેશીઓના ફોટોગ્રાફસ વ્યક્તિગત જોવા આપવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે વિવિધ પેશીઓના ચાર્ટસ-ફોટોગ્રાફસનો ઉપયોગ થયો હતો.</li> </ul>
તાસ-૨	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિવિધ પેશીઓના લક્ષણો અને સ્થાન</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિવિધ પેશીઓનાં સ્થાનની વિગત દર્શાવતો ચાર્ટ રજૂ કરવો.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓને પેશીઓના સ્થાનની વ્યક્તિગત માહિતી આપવી.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે વિવિધ પેશીઓના સ્થાનની વિગત દર્શાવતા ચાર્ટનો ઉપયોગ થયો હતો.</li> </ul>
તાસ-૩	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સ્તૃત અધિચ્છદની સમજૂતી</li> <li>- અધિચ્છદ પેશીના કાર્યો</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સ્તૃત અધિચ્છદની રચનાનો ચાર્ટ બતાવી જૂથ ચર્ચા કરવી.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓને જૂથ ચર્ચા દ્વારા સક્રિય રાખવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે સ્તૃત અધિચ્છદના ચાર્ટનો ઉપયોગ થયો હતો.</li> </ul>
તાસ-૪	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સંયોજક પેશી અને તેના પ્રકારો</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિવિધ સંયોજક પેશીના ફોટોગ્રાફસ બતાવવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓને જૂથમાં વહેંચી સંયોજક પેશીના પ્રકારો પર કાર્ય આપવું.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે સંયોજન પેશીના ફોટોગ્રાફનો ઉપયોગ થયો હતો.</li> </ul>
તાસ-૫	<ul style="list-style-type: none"> <li>- રેખિત સ્નાયુ</li> <li>- અરેખિત સ્નાયુ</li> <li>- હૃદ સ્નાયુ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- રેખિત સ્નાયુ, અરેખિત સ્નાયુ અને હૃદ સ્નાયુના ચાર્ટસ રજૂ કરવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓને વિવિધ ચાર્ટસ વ્યક્તિગત બતાવવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે વિવિધ સ્નાયુઓના ચાર્ટસનો ઉપયોગ થયો હતો.</li> </ul>
તાસ-૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વર્ગીકરણ અને તેનું મહત્ત્વ</li> <li>- નામકરણ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વર્ગીકરણનો ચાર્ટ બતાવી ચર્ચા કરવી.</li> <li>- નામકરણની સમજૂતી આપવી.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓને વર્ગીકરણ પર થતી ચર્ચામાં ભાગીદાર બનાવવા.</li> <li>- નામકરણ પર ચર્ચા કરવી.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે વર્ગીકરણના ચાર્ટસનો ઉપયોગ થયો હતો.</li> </ul>

જૂથ અધ્યાપનનું આયોજન ચાલુ.....

જૂથ અધ્યાપનનું આયોજન ચાલુ.....

તાસ ક્રમ	શરત-૧ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૨ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૩ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૪ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૫ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય
તાસ-૭	- વિભાગ : એકાંગી	- વિભાગ : એકાંગીના લક્ષણો અને ઉદાહરણોની યાદી બનાવવી.	- વિદ્યાર્થીઓ પાસે વિભાગ : એકાંગીના ઉદાહરણોની યાદી બનાવવી.	- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય	-
	- સમુદાય : લીલ - સમુદાય : ફૂગ	- વિદ્યાર્થીઓના બે જૂથો પાડવા. બંને જૂથને અલગ-અલગ નામો લીલ અને ફૂગ આપવા. - લીલ અને ફૂગના ફોટો બતાવી લક્ષણોની સમજ આપવી.	- વિદ્યાર્થીઓના બંને જૂથ વચ્ચે ચર્ચા યોજવી.	- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય	- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે લીલ અને ફૂગના ફોટોગ્રાફ્સ બતાવવા.
તાસ-૯	- વિભાગ : દ્વિઅંગી - વિભાગ : ત્રિઅંગી - વિભાગ : અનાવૃત બીજધારી	- વિભાગ : દ્વિઅંગી, ત્રિઅંગી અને અનાવૃત બીજધારીની ચાર્ટ બતાવી સમજૂતી આપવી.	- વિદ્યાર્થીઓને દ્વિઅંગી, ત્રિઅંગી અને અનાવૃત બીજધારીના લક્ષણો યાદ રાખવા જણાવવું.	- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય	- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે દ્વિઅંગી, ત્રિઅંગી અને અનાવૃત બીજધારી વનસ્પતિના નમૂના બતાવવા.
તાસ-૧૦	- વિભાગ : આવૃત બીજધારી - વર્ગ : એકદળી - દ્વિદળી	- વિભાગ : આવૃત બીજધારી અને વર્ગ : એકદળી - દ્વિદળીની ચર્ચા કરવી.	- વિદ્યાર્થીઓને હંસરાજ અને મકાઈના નમૂના વ્યક્તિગત બતાવવા.	- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય	- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે હંસરાજ અને મકાઈના નમૂના બતાવવા.
તાસ-૧૧	- સૃષ્ટિ : પ્રોટીસ્ટા - સમુદાય : પ્રજીવ	- સૃષ્ટિ : પ્રોટીસ્ટા પર ચર્ચા કરવી. - સમુદાય : પ્રજીવના લક્ષણો પર ચર્ચા કરવી.	- વિદ્યાર્થીઓને પ્રજીવના નમૂના જોવા આપવા તેના આધારે લક્ષણો જણાવવા કહેવું.	- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય	- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે વિવિધ નમૂનાઓનો ઉપયોગ કરવો.

જૂથ અધ્યાપનનું આયોજન ચાલુ.....

જૂથ અધ્યાપનનું આયોજન ચાલુ.....

તાસ ક્રમ	શરત-૧ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૨ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૩ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૪ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૫ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય
તાસ-૧૨	<ul style="list-style-type: none"> <li>- પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ</li> <li>- સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ સમજાવવું.</li> <li>- સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆના લક્ષણો જણાવવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓ પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ રજૂ કરતો ચાર્ટ નિહાળશે.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે ચાર્ટનો ઉપયોગ કરવો.</li> </ul>
તાસ-૧૩	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સમુદાય : સછિદ્ર</li> <li>- સમુદાય : કોષ્ટાંત્રિ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સમુદાય : સછિદ્રના લક્ષણો સમજાવી નમૂનો બતાવવો.</li> <li>- સમુદાય : કોષ્ટાંત્રિના લક્ષણો જણાવી નમૂના બતાવવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓ જૂથ ચર્ચા દ્વારા સમુદાય : સછિદ્ર અને કોષ્ટાંત્રિના લક્ષણો યાદ રાખવાનો પ્રયત્ન કરશે.</li> <li>- વિવિધ પ્રાણીઓના નમૂના નિહાળશે.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે સછિદ્ર અને કોષ્ટાંત્રિ પ્રાણીઓના નમૂનાઓ બતાવવા.</li> </ul>
તાસ-૧૪	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સમુદાય : પૃથુકૃમિ</li> <li>- સમુદાય : સૂત્રકૃમિ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સમુદાય : પૃથુકૃમિના લક્ષણો સમજાવી નમૂના બતાવવા.</li> <li>- સમુદાય : સૂત્રકૃમિ પર ચર્ચા કરી નમૂના બતાવવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓ પૃથુકૃમિ અને સૂત્રકૃમિ વચ્ચેના તફાવત પર ચર્ચા કરે અને નમૂના નિહાળશે.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે પૃથુકૃમિ અને સૂત્રકૃમિના નમૂનાઓ બતાવવા</li> </ul>
તાસ-૧૫	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સમુદાય : નુપૂરક</li> <li>- સમુદાય : સંધિપાદ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સમુદાય : નુપૂરકના લક્ષણો જણાવવા.</li> <li>- સમુદાય : સંધિપાદના લક્ષણો જણાવવા.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓ નુપૂરક અને સંધિપાદના નમૂનાઓ નિહાળશે.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે અળસિયાં, વંદો, મચ્છર, કાનખજૂરો... વગેરે જેવા નમૂના બતાવવા.</li> </ul>
તાસ-૧૬	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સમુદાય : મૃદુકાય</li> <li>- સમુદાય : શૂળત્વચી</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- સમુદાય : મૃદુકાયના લક્ષણોની ચર્ચા કરવી.</li> <li>- સમુદાય : શૂળત્વચીના લક્ષણોની ચર્ચા કરવી.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિદ્યાર્થીઓ મૃદુકાય અને શૂળત્વચીના નમૂનાઓ નિહાળશે.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- શૈક્ષણિક સાધન તરીકે મૃદુકાય અને શૂળત્વચીના નમૂનાઓ બતાવવા.</li> </ul>

જૂથ અધ્યાપનનું આયોજન ચાલુ.....

જૂથ અધ્યાપનનું આયોજન ચાલુ.....

તાસ ક્રમ	શરત-૧ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૨ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૩ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૪ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય	શરત-૫ મુજબ કરેલ શિક્ષણકાર્ય
તાસ-૧૭	– સમુદાય : મેરુદંડી, પ્રમેરુદંડી, પૃષ્ઠવંશી	– સમુદાય : મેરુદંડી વિશે ચર્ચા કરવી. – પૃષ્ઠવંશી અને પ્રમેરુદંડી વિશે ચર્ચા કરવી.	– વિદ્યાર્થીઓને વિવિધ જૂથોમાં વહેંચી મેરુદંડી અને પ્રમેરુદંડીની ચર્ચા કરવી.	– વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય	– શૈક્ષણિક સાધન તરીકે મેરુદંડી, પ્રમેરુદંડી અને પૃષ્ઠવંશીના નમૂનાઓનો ઉપયોગ કરવો.
તાસ-૧૮	– વર્ગ : યૂષ્મુખા – પ્રવર્ગ : મત્સ્ય – વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્ય અને અસ્થિ મત્સ્ય	– વર્ગ યૂષ્મુખા વિશે ચર્ચા કરવી. – પ્રવર્ગ : મત્સ્ય વિશે ચર્ચા કરવી. – વર્ગ : કાસ્થિ અને અસ્થિના તફાવત જણાવવા.	– વિદ્યાર્થીઓને યૂષ્મુખા, મત્સ્ય, કાસ્થિ અને અસ્થિના નમૂનાઓ બતાવી લક્ષણો યાદ રાખવા જણાવવું.	– વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય	– શૈક્ષણિક સાધન તરીકે મત્સ્યના વિવિધ નમૂનાઓનો ઉપયોગ કરવો.
તાસ-૧૯	– પ્રવર્ગ : યતુષ્પાદ – વર્ગ : ઊભયજીવી	– પ્રવર્ગ : યતુષ્પાદના લક્ષણો જણાવવા. – વર્ગ : ઊભયજીવીના લક્ષણો જણાવવા.	– વિદ્યાર્થીઓને યતુષ્પાદ અને ઊભયજીવીના લક્ષણો પર ચર્ચા માટે જૂથમાં વિભાજિત કરવા.	– વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય	– શૈક્ષણિક સાધન તરીકે ટેકડો, સાલામન્ડરનો નમૂનો બતાવવો.
તાસ-૨૦	– વર્ગ : સરીસૃપ – વર્ગ : વિહગ – વર્ગ : સસ્તન	– વર્ગ : સરીસૃપના લક્ષણો જણાવવા. – વર્ગ : વિહગના લક્ષણો જણાવવા. – વર્ગ : સસ્તનના લક્ષણો જણાવવા.	– વિદ્યાર્થીઓ સરીસૃપના નમૂના નિહાળશે. – વિદ્યાર્થીઓ વિહગના નમૂના નિહાળશે. – વિદ્યાર્થીઓ સસ્તનના નમૂના નિહાળશે.	– વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા મૂલ્યાંકન કાર્ય	– શૈક્ષણિક સાધન તરીકે સાપ, જેવા સરીસૃપ, ચકલી, કબૂતર જેવા વિહગ તથા ચામાચિડીયું, ઉંદર જેવા સસ્તનના નમૂનાઓનો ઉપયોગ કરવો.

**પરિશિષ્ટ-૮**  
**વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ માટેના પાઠ આયોજનો**

**તાસ-૧**

**વિષય : પ્રાણીપેશી**

**વિષયાંગ : પ્રાણીપેશીનું વર્ગીકરણ**

**હેતુઓ**

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. શબ્દોના અર્થ જાણી શકે.
૨. અધિચ્છદ પેશીના પ્રકારો જાણી શકે.
૩. અધિચ્છદ પેશીની રચના સમજી શકે.
૪. અધિચ્છદ પેશીના લક્ષણો જાણી શકે.
૫. અધિચ્છદ પેશીનું સ્થાન જાણી શકે.

**શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ**

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. વૈજ્ઞાનિક શબ્દોના અર્થ આપશે.
૨. અધિચ્છદ પેશીના પ્રકારો વિશે માહિતી આપશે.
૩. અધિચ્છદ પેશીની રચના સમજાવશે.
૪. અધિચ્છદ પેશીના પ્રકારોનો ચાર્ટ બતાવશે.
૫. અધિચ્છદ પેશીના લક્ષણોથી માહિતગાર કરશે.
૬. અધિચ્છદ પેશીનું સ્થાન જણાવશે.

**વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ**

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. શિક્ષક દ્વારા પૂછાયેલા શબ્દોના અર્થ આપશે.
૨. અધિચ્છદ પેશીના પ્રકારો અંગે જવાબ આપશે.
૩. અધિચ્છદ પેશીની રચનાની માહિતી આપશે.
૪. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.
૫. ચાર્ટ પરથી પૂછાયેલા પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.
૬. અધિચ્છદ પેશીના સ્થાન અંગે માહિતી આપશે.

## તાસ-૨

વિષય : પ્રાણીપેશી

વિષયાંગ : વિવિધ પ્રાણીપેશીઓ

## હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. લાદીસમ અધિચ્છદના લક્ષણો જાણી શકે.
૨. લાદીસમ અધિચ્છદનું સ્થાન જાણી શકે.
૩. ઘનાકાર અધિચ્છદના લક્ષણો જાણી શકે.
૪. ઘનાકાર અધિચ્છદનું સ્થાન જાણી શકે.
૫. સ્તંભીય અધિચ્છદના લક્ષણો જાણી શકે.
૬. સ્તંભીય અધિચ્છદનું સ્થાન જાણી શકે.
૭. પક્ષ્મલ અધિચ્છદના લક્ષણો જાણી શકે.
૮. પક્ષ્મલ અધિચ્છદનું સ્થાન જાણી શકે.

## શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. વિવિધ પેશીઓનો ચાર્ટ બતાવશે.
૨. લાદીસમ અધિચ્છદના લક્ષણો અંગે માહિતી આપશે.
૩. લાદીસમ અધિચ્છદના સ્થાન વિશે માહિતગાર કરશે.
૪. ઘનાકાર અધિચ્છદના લક્ષણોની માહિતી આપશે.
૫. ઘનાકાર અધિચ્છદના સ્થાન વિશે માહિતગાર કરશે.
૬. સ્તંભીય અધિચ્છદના લક્ષણોની માહિતી આપશે.
૭. સ્તંભીય અધિચ્છદના સ્થાન વિશે માહિતગાર કરશે.
૮. પક્ષ્મલ અધિચ્છદના લક્ષણોની માહિતી આપશે.
૯. પક્ષ્મલ અધિચ્છદના સ્થાન વિશે માહિતગાર કરશે.

## વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. લાદીસમ અધિચ્છદના લક્ષણો કહેશે.
૨. લાદીસમ અધિચ્છદનું સ્થાન જણાવશે.
૩. ઘનાકાર અધિચ્છદ અંગે પૂછાયેલા પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.
૪. શ્વાસનળીમાં સ્થાપિત પેશીનું નામ કહેશે.
૫. શંકુઆકારના કોષો ધરાવતી પેશી વિશે કહેશે.
૬. સ્તંભાકાર કોષો ધરાવતી પેશીનું નામ કહેશે.
૭. સ્તંભીય અધિચ્છદના લક્ષણો કહેશે.



## તાસ-૩

વિષય : પ્રાણીપેશી

વિષયાંગ : સ્તૃત અધિચ્છદ અને અધિચ્છદ પેશીના કાર્યો

## હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સ્તૃત અધિચ્છદના લક્ષણો જાણી શકે.
૨. સ્તૃત અધિચ્છદની આકૃતિ દોરી શકે.
૩. સ્તૃત અધિચ્છદમાં માલ્પિઘિયન સ્તર ઓળખી શકે.
૪. સ્તૃત અધિચ્છદનું સ્થાન જાણી શકે.
૫. સ્તૃત અધિચ્છદ પેશીના મુખ્ય કાર્યોની માહિતી મેળવી શકે.

## શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. સ્તૃત અધિચ્છદના લક્ષણો વિશે જણાવશે.
૨. સ્તૃત અધિચ્છદની આકૃતિ સમજાવશે.
૩. માલ્પિઘિયન સ્તર વિશે સમજૂતી આપશે.
૪. સ્તૃત અધિચ્છદના સ્થાનથી માહિતગાર કરશે.
૫. સ્તૃત અધિચ્છદ પેશીના મુખ્ય કાર્યો સમજાવશે.

## વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સ્તૃત અધિચ્છદના લક્ષણો કહેશે.
૨. સ્તૃત અધિચ્છદની આકૃતિ દોરશે.
૩. માલ્પિઘિયન સ્તર ઓળખી બતાવશે.
૪. અધિચ્છદ પેશીના કાર્યો વિશે જવાબો આપશે.

## તાસ-૪

વિષય : પ્રાણીપેશી

વિષયાંગ : સંયોજક પેશી અને તેના પ્રકારો

## હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સંયોજક પેશીના લક્ષણો જાણી શકે.
૨. સંયોજક પેશીના પ્રકારો જાણી શકે.
૩. તંતુઘટક પેશીના લક્ષણોથી માહિતગાર થઈ શકે.
૪. તંતુઘટક પેશીનું સ્થાન જાણી શકે.
૫. કંકાલ સંયોજક પેશી વિશે સમજ કેળવી શકે.
૬. કાસ્થિ અને અસ્થિ વચ્ચેનો તફાવત પારખી શકે.
૭. પ્રવાહી સંયોજક પેશી વિશે જાણી શકે.

## શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. સંયોજક પેશીના લક્ષણોની માહિતી આપશે.
૨. ચાર્ટ દ્વારા સંયોજક પેશીના પ્રકારોની માહિતી આપશે.
૩. તંતુઘટક પેશીની સમજ આપી પ્રશ્નો પૂછશે.
૪. તંતુઘટક પેશીના સ્થાન વિશે કહેશે.
૫. કંકાલ સંયોજક પેશી વિશે સમજાવશે.
૬. કાસ્થિ અને અસ્થિ વચ્ચેનો તફાવત કહેશે.
૭. પ્રવાહી સંયોજક પેશી અંગે જણાવશે.

## વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સંયોજક પેશીના લક્ષણો અંગે જણાવશે.
૨. ચાર્ટ પરથી સંયોજક પેશીના પ્રકારો ઓળખશે.
૩. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.
૪. કંકાલ સંયોજક પેશી વિશે સમજશે.
૫. કાસ્થિ અને અસ્થિ વચ્ચેનો તફાવત જણાવશે.
૬. પ્રવાહી સંયોજક પેશી અંગે જણાવશે.

## તાસ-૫

વિષય : પ્રાણીપેશી

વિષયાંગ : રેખિત સ્નાયુ, અરેખિત સ્નાયુ અને હૃદ સ્નાયુ

## હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. રેખિત સ્નાયુના લક્ષણો જાણી શકે.
૨. અરેખિત સ્નાયુના લક્ષણો જાણી શકે.
૩. અરેખિત સ્નાયુનું સ્થાન જાણી શકે.
૪. હૃદ સ્નાયુના લક્ષણો જાણી શકે.
૫. હૃદ સ્નાયુનું સ્થાન જાણી શકે.
૬. ચેતાપેશી વિશે માહિતીગાર થઈ શકે.
૭. ચેતાકોષની સમજ મેળવી શકે.
૮. ચેતાકોષની આકૃતિ દોરતાં શીખી શકે.
૯. ચેતાકોષની આકૃતિમાં વિવિધ ભાગોને ઓળખતાં શીખી શકે.

## શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. રેખિત સ્નાયુના લક્ષણો જણાવશે.
૨. અરેખિત સ્નાયુના લક્ષણો જણાવશે.
૩. અરેખિત સ્નાયુનું સ્થાન કહેશે.
૪. હૃદ સ્નાયુના લક્ષણોથી માહિતગાર કરશે.
૫. હૃદ સ્નાયુનું સ્થાન જણાવશે.
૬. ચેતાપેશી વિશેની માહિતી આપશે.
૭. ચાર્ટ દ્વારા ચેતાકોષની સમજૂતી આપશે.
૮. ચેતાકોષની આકૃતિ દોરવાનું કહેશે.
૯. આકૃતિમાં વિવિધ ભાગો ઓળખવાનું કહેશે.

## વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. રેખિત સ્નાયુના લક્ષણો કહેશે.
૨. અરેખિત સ્નાયુના લક્ષણો કહેશે.
૩. અરેખિત સ્નાયુનું સ્થાન કહેશે.
૪. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.
૫. ચેતાકોષની આકૃતિ દોરશે.
૬. ચેતાકોષની આકૃતિમાંના વિવિધ ભાગો ઓળખશે.

<p><b>વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં વનસ્પતિ વર્ગીકરણ</b></p>	<p><b>તાસ-૬</b> <b>વિષયાંગ : વર્ગીકરણ અને તેનું મહત્વ, નામકરણ</b></p>
<p><b>હેતુઓ</b> વિદ્યાર્થીઓ.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>૧. વર્ગીકરણ વિશે જાણી શકે.</li> <li>૨. વર્ગીકરણનું મહત્વ સમજી શકે.</li> <li>૩. નામકરણ વિશે જાણી શકે.</li> <li>૪. વિવિધ વૈજ્ઞાનિક નામોથી માહિતગાર થઈ શકે.</li> </ol> <p><b>શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ</b> શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>૧. વર્ગીકરણની માહિતી આપશે.</li> <li>૨. વર્ગીકરણનું મહત્વ સમજાવશે.</li> <li>૩. નામકરણ વિશે જણાવશે.</li> <li>૪. સજીવોને નામ આપવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિ વિશે માહિતી આપશે.</li> </ol> <p><b>વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ</b> વિદ્યાર્થીઓ.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>૧. વર્ગીકરણ વિશે માહિતી મેળવશે.</li> <li>૨. વર્ગીકરણનું મહત્વ સમજશે.</li> <li>૩. નામકરણ અંગેના પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.</li> </ol>	

## તાસ-૭

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : એકાંગી

## હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. એકાંગી વનસ્પતિ વિશે જાણી શકે.
૨. વિભાગ : એકાંગીના વિવિધ સમુદાયો વિશે માહિતી મેળવી શકે.
૩. સમુદાય : સાઈઝોફાયટાથી પરિચિત થઈ શકે.
૪. વિવિધ આકારના કોષો ઓળખી શકે.

## શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. એકાંગી વનસ્પતિ વિશે માહિતી આપશે.
૨. વિભાગ : એકાંગીના વિવિધ સમુદાયો વિશે માહિતી આપશે.
૩. સમુદાય : સાઈઝોફાયટા વિશે જણાવશે.
૪. વિવિધ આકારના કોષોની ઓળખ આપશે.

## વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. એકાંગી વનસ્પતિથી માહિતગાર થશે.
૨. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.
૩. વિવિધ આકારના કોષો ઓળખી બતાવશે.

તાસ-૮

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : સમુદાય : લીલ અને ફૂગ

### હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સમુદાય : લીલ વિશે માહિતી મેળવી શકે.
૨. વિવિધ લીલ વિશે જાણી શકે.
૩. સમુદાય : ફૂગ વિશે જાણી શકે.
૪. ફૂગના વિવિધ ઉદાહરણો જાણી શકે.
૫. સમુદાય : લાઈકેન વિશે માહિતી મેળવી શકે.
૬. લાઈકેનના વિવિધ ઉદાહરણો જાણી શકે.

### શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. સમુદાય : લીલ વિશે માહિતી આપશે.
૨. વિવિધ પ્રકારની લીલ વિશે કહેશે.
૩. સમુદાય : ફૂગ વિશે જણાવશે.
૪. ફૂગના વિવિધ ઉદાહરણો આપશે.
૫. સમુદાય : લાઈકેન વિશે માહિતી આપશે.
૬. લાઈકેનના વિવિધ ઉદાહરણો કહેશે.

### વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સમુદાય : લીલથી માહિતગાર થશે.
૨. લીલના નામો આપશે.
૩. સમુદાય : ફૂગની માહિતી આપશે.
૪. ફૂગના વિવિધ ઉદાહરણો જણાવશે.
૫. સમુદાય : લાઈકેન વિશે માહિતી મેળવશે.
૬. લાઈકેનના વિવિધ ઉદાહરણો જણાવશે.

તાસ-૯

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : દ્વિઅંગી, ત્રિઅંગી અને  
અનાવૃત્ત બીજધારી

### હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. વિભાગ : દ્વિઅંગી વિશે જાણી શકે.
૨. દ્વિઅંગી વનસ્પતિને ઓળખી શકે.
૩. વિભાગ : ત્રિઅંગી વિશે જાણી શકે.
૪. ત્રિઅંગી વનસ્પતિને ઓળખી શકે.
૫. વિભાગ : અનાવૃત્ત બીજધારી વિશે જાણી શકે.
૬. અનાવૃત્ત બીજધારીના ઉદાહરણો આપી શકે.

### શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. વિભાગ : દ્વિઅંગી વિશે જણાવશે.
૨. દ્વિઅંગીના નમૂના બતાવશે.
૩. વિભાગ : ત્રિઅંગી વિશે માહિતી આપશે.
૪. ત્રિઅંગીનો નમૂનો બતાવશે.
૫. વિભાગ : અનાવૃત્ત બીજધારી અંગે જણાવશે.
૬. અનાવૃત્ત બીજધારીના ઉદાહરણો આપશે.

### વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. વિભાગ : દ્વિઅંગી વિશે જણાવશે.
૨. દ્વિઅંગી વનસ્પતિના નમૂના ધ્યાનથી નિહાળશે.
૩. વિભાગ : ત્રિઅંગીની માહિતી પ્રાપ્ત કરશે.
૪. ત્રિઅંગી વનસ્પતિનો નમૂનો નિહાળશે.
૫. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.

## તાસ-૧૦

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
વનસ્પતિ વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : વિભાગ : આવૃત બીજધારી  
વર્ગ : એકદળી, દ્વિદળી

## હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. આવૃત બીજધારી વનસ્પતિ વિશે માહિતી પ્રાપ્ત કરી શકે.
૨. આવૃત બીજધારી અને અનાવૃત બીજધારીનો તફાવત પારખી શકે.
૩. વર્ગ : દ્વિદળી વિશે માહિતી મેળવી શકે.
૪. દ્વિદળી વનસ્પતિને ઓળખી શકે.
૫. વર્ગ : એકદળી વિશે જાણી શકે.
૬. એકદળી વનસ્પતિને ઓળખી શકે.
૭. દ્વિદળી અને એકદળીનો તફાવત આપી શકે.

## શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. આવૃત બીજધારી વનસ્પતિની માહિતી આપશે.
૨. આવૃત બીજધારી અને અનાવૃત બીજધારી વનસ્પતિનો તફાવત કહેશે.
૩. વર્ગ : દ્વિદળી વિશે જણાવશે.
૪. દ્વિદળીનો નમૂનો બતાવશે.
૫. વર્ગ : એકદળી વિશે જણાવશે.
૬. એકદળીનો નમૂનો બતાવશે.
૭. દ્વિદળી-એકદળીનો તફાવત સમજાવશે.

## વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. આવૃત બીજધારી વનસ્પતિ વિશે જણાવશે.
૨. આવૃત બીજધારી અને અનાવૃત બીજધારીનો ભેદ પારખશે.
૩. વર્ગ : દ્વિદળી વિશે માહિતી મેળવશે.
૪. દ્વિદળીનો નમૂનો ઓળખી બતાવશે.
૫. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.
૬. વર્ગ : એકદળી વિશે જણાવશે.
૭. એકદળીનો નમૂનો ઓળખશે.
૮. દ્વિદળી-એકદળીનો તફાવત આપશે.



<b>તાસ-૧૧</b>	
<b>વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં પ્રાણી વર્ગીકરણ</b>	<b>વિષયાંગ : સૃષ્ટિ : પ્રોટિસ્ટા સમુદાય : પ્રજીવ</b>
<b>હેતુઓ</b>	
વિદ્યાર્થીઓ.....	
૧. વૈજ્ઞાનિક શબ્દોના અર્થ જાણી શકે.	
૨. સમુદાય : પ્રજીવના લક્ષણો જાણી શકે.	
૩. પ્રજીવના ઉદાહરણો આપી શકે.	
૪. પ્રજીવનો ચાર્ટ નિહાળી શકે.	
<b>શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ</b>	
શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને	
૧. વૈજ્ઞાનિક શબ્દોની સમજૂતી આપશે.	
૨. સમુદાય : પ્રજીવના લક્ષણો જણાવશે.	
૩. પ્રજીવના ઉદાહરણો આપશે.	
૪. પ્રજીવના નમૂના બતાવશે.	
<b>વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ</b>	
વિદ્યાર્થીઓ.....	
૧. વૈજ્ઞાનિક શબ્દોના અર્થ સમજશે.	
૨. સમુદાય : પ્રજીવના લક્ષણો જાણશે.	
૩. પ્રજીવના ઉદાહરણો આપશે.	
૪. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.	

તાસ-૧૨

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ

### હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ સમજી શકે.
૨. સજીવોનું વર્ગીકરણ કરતાં શીખે.
૩. વિવિધ સમુદાયના નામ જાણી શકે.
૪. વિવિધ પ્રાણીઓને ઓળખી શકે.

### શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ સમજાવશે.
૨. સજીવોનું વર્ગીકરણ કરતાં શીખવશે.
૩. વિવિધ સમુદાયના નામ જણાવશે.
૪. વિવિધ પ્રાણીઓની ઓળખ આપશે.

### વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ સમજશે.
૨. સજીવોનું વર્ગીકરણ કરશે.
૩. વિવિધ સમુદાયો વિશે માહિતી મેળવશે.
૪. વિવિધ સમુદાયોના પ્રાણીઓ ઓળખશે.
૫. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.

## તાસ-૧૩

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ  
સમુદાય : સછિદ્ર, કોષ્ટાંત્રિ

## હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ વિશે જાણી શકે.
૨. વિભાગ : પેરાઝુઆમાં સમાવિષ્ટ સમુદાય અંગેની માહિતી મેળવી શકે.
૩. સમુદાય : સછિદ્રના લક્ષણો જાણી શકે.
૪. સમુદાય : સછિદ્રનું ઉદાહરણ જાણી શકે.
૫. વિભાગ : યુમેટાઝુઆ વિશે માહિતી મેળવી શકે.
૬. સમુદાય : કોષ્ટાંત્રિના લક્ષણો જાણી શકે.
૭. સમુદાય : કોષ્ટાંત્રિના પ્રાણીઓ ઓળખી શકે.

## શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ વિશે જણાવશે.
૨. વિભાગ : પેરાઝુઆના સમુદાયો વિશે માહિતી આપશે.
૩. સમુદાય : સછિદ્રના લક્ષણો જણાવશે.
૪. સમુદાય : સછિદ્રના ઉદાહરણો જણાવશે.
૫. વિભાગ : યુમેટાઝુઆની માહિતી આપશે.
૬. સમુદાય : કોષ્ટાંત્રિના લક્ષણોથી માહિતગાર કરશે.
૭. સમુદાય : કોષ્ટાંત્રિના પ્રાણીઓની ઓળખ આપશે.

## વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સૃષ્ટિ : મેટાઝુઆ વિશે જાણશે.
૨. વિભાગ : પેરાઝુઆના વિવિધ સમુદાયોની માહિતી પ્રાપ્ત કરશે.
૩. સમુદાય : સછિદ્રના લક્ષણો કહેશે.
૪. વિભાગ : યુમેટાઝુઆની માહિતી મેળવશે.
૫. સમુદાય : કોષ્ટાંત્રિના લક્ષણો વિશે જાણશે.
૬. સમુદાય : કોષ્ટાંત્રિના પ્રાણીઓ ઓળખી બતાવશે.

તાસ-૧૪

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : સમુદાય : પૃથુકૃમિ, સૂત્રકૃમિ

### હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સમુદાય : પૃથુકૃમિના લક્ષણો જાણી શકે.
૨. સમુદાય : પૃથુકૃમિના ઉદાહરણો આપી શકે.
૩. સમુદાય : સૂત્રકૃમિના લક્ષણો જાણી શકે.
૪. સમુદાય : સૂત્રકૃમિના પ્રાણીઓ ઓળખી શકે.

### શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. સમુદાય : પૃથુકૃમિના લક્ષણો જણાવશે.
૨. સમુદાય : પૃથુકૃમિના ઉદાહરણો જણાવશે.
૩. સમુદાય : સૂત્રકૃમિના લક્ષણોની માહિતી આપશે.
૪. સમુદાય : સૂત્રકૃમિના પ્રાણીઓ બતાવશે.

### વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સમુદાય : પૃથુકૃમિના લક્ષણો જાણશે.
૨. સમુદાય : પૃથુકૃમિના ઉદાહરણો આપશે.
૩. સમુદાય : સૂત્રકૃમિના લક્ષણોની માહિતી મેળવશે.
૪. સમુદાય : સૂત્રકૃમિના પ્રાણીઓ ઓળખશે.

## તાસ-૧૫

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : સમુદાય : નુપૂરક, સંધિપાદ

## હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સમુદાય : નુપૂરકના લક્ષણો જાણી શકે.
૨. સમુદાય : નુપૂરકના પ્રાણીઓની શરીરરચના સમજી શકે.
૩. સમુદાય : નુપૂરકના ઉદાહરણો આપી શકે.
૪. સમુદાય : સંધિપાદના લક્ષણો જાણી શકે.
૫. સમુદાય : સંધિપાદના ઉદાહરણો આપી શકે.
૬. સમુદાય : સંધિપાદના સજીવોને ઓળખી શકે.

## શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. સમુદાય : નુપૂરકના લક્ષણો વિશે જણાવશે.
૨. સમુદાય : નુપૂરકના પ્રાણીઓની શરીરરચના વિશે સમજૂતી આપશે.
૩. સમુદાય : નુપૂરકના ઉદાહરણો આપી નમૂના બતાવશે.
૪. સમુદાય : સંધિપાદના લક્ષણો વિશેની માહિતી આપશે.
૫. સમુદાય : સંધિપાદના ઉદાહરણો આપી પ્રાણીઓના નમૂના બતાવશે.
૬. સંધિપાદ સમુદાયના વિવિધ પ્રાણીઓની ઓળખ આપશે.

## વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સમુદાય : નુપૂરકના લક્ષણો જાણશે.
૨. સમુદાય : નુપૂરકના પ્રાણીઓની શરીરરચના સમજશે.
૩. સમુદાય : નુપૂરકના ઉદાહરણો આપશે.
૪. સમુદાય : સંધિપાદના લક્ષણો વિશે જાણશે.
૫. સમુદાય : સંધિપાદના ઉદાહરણો કહેશે.
૬. સમુદાય સંધિપાદના વિવિધ પ્રાણીઓ ઓળખશે.
૭. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.

તાસ-૧૬

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : સમુદાય : મૃદુકાય, શૂળત્વચી

### હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સમુદાય : મૃદુકાય વિશે જાણી શકે.
૨. સમુદાય : મૃદુકાયના પ્રાણીઓ ઓળખી શકે.
૩. સમુદાય : શૂળત્વચીના લક્ષણોની માહિતી મેળવી શકે.
૪. સમુદાય : શૂળત્વચીના પ્રાણીઓ ઓળખી શકે.

### શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. સમુદાય : મૃદુકાય વિશે માહિતી આપશે.
૨. સમુદાય : મૃદુકાયના પ્રાણીઓ બતાવશે.
૩. સમુદાય : શૂળત્વચીના લક્ષણો જણાવશે.
૪. સમુદાય : શૂળત્વચીના પ્રાણીઓની ઓળખ આપશે.

### વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. સમુદાય : મૃદુકાય વિશેની માહિતી મેળવશે.
૨. સમુદાય : મૃદુકાયના પ્રાણીઓ ઓળખશે.
૩. સમુદાય : શૂળત્વચીના લક્ષણોથી માહિતગાર થશે.
૪. સમુદાય : શૂળત્વચીના પ્રાણીઓ ઓળખી બતાવશે.

તાસ-૧૭		વિષયાંગ : મેરુદંડી
વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં પ્રાણી વર્ગીકરણ		
<b>હેતુઓ</b>		
વિદ્યાર્થીઓ.....		
૧.	મેરુદંડ શબ્દનો અર્થ જાણી શકે.	
૨.	મેરુદંડી પ્રાણીઓ વિશે જાણી શકે.	
૩.	અમેરુદંડી પ્રાણીઓ વિશે જાણી શકે.	
૪.	અમેરુદંડી પ્રાણીઓ અને મેરુદંડી પ્રાણીઓની તુલના કરી શકે.	
<b>શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ</b>		
શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને		
૧.	મેરુદંડ શબ્દનો અર્થ જણાવશે.	
૨.	મેરુદંડી પ્રાણીઓ વિશે જણાવશે.	
૩.	અમેરુદંડી પ્રાણીઓ વિશે જણાવશે.	
૪.	અમેરુદંડી પ્રાણીઓ અને મેરુદંડી પ્રાણીઓની તુલના કરી સમજૂતી આપશે.	
<b>વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ</b>		
વિદ્યાર્થીઓ.....		
૧.	મેરુદંડ શબ્દનો અર્થ ગ્રહણ કરશે.	
૨.	મેરુદંડી પ્રાણીઓ વિશે માહિતી મેળવશે.	
૩.	અમેરુદંડી પ્રાણીઓ વિશે માહિતી મેળવશે.	
૪.	અમેરુદંડી પ્રાણીઓ અને મેરુદંડી પ્રાણીઓની તુલના કરશે.	
૫.	પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.	

તાસ-૧૮

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : પ્રમેરુદંડી, પૃષ્ઠવંશી

### હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. પ્રમેરુદંડી પ્રાણીઓના લક્ષણો જાણી શકે.
૨. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓના લક્ષણો જાણી શકે.
૩. અપૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ વિશેની માહિતી મેળવી શકે.
૪. અપૃષ્ઠવંશી અને પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ વચ્ચેનો ભેદ પારખી શકે.

### શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. પ્રમેરુદંડી પ્રાણીઓના લક્ષણો જણાવશે.
૨. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓના લક્ષણો જણાવશે.
૩. અપૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ વિશેની માહિતી આપશે.
૪. અપૃષ્ઠવંશી અને પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ વચ્ચેનો ભેદ સ્પષ્ટ કરી સમજાવશે.

### વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

૧. પ્રમેરુદંડી પ્રાણીઓ વિશે જાણશે.
૨. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ અંગેની માહિતી પ્રાપ્ત કરશે.
૩. અપૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓથી માહિતીગાર થશે.
૪. અપૃષ્ઠવંશી અને પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ વચ્ચેનો ભેદ પારખશે.



## તાસ-૧૯

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : વર્ગ : ચૂષમુખા  
પ્રવર્ગ : મત્સ્ય,  
વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્ય, અસ્થિ મત્સ્ય

## હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. વર્ગ : ચૂષમુખાના લક્ષણોથી માહિતગાર થઈ શકે.
૨. પ્રવર્ગ : મત્સ્ય વિશે જાણી શકે.
૩. વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્યના લક્ષણોની માહિતી મેળવી શકે.
૪. વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્યના પ્રાણીઓ ઓળખી શકે.
૫. વર્ગ : અસ્થિ મત્સ્યના લક્ષણો જાણી શકે.
૬. વર્ગ : અસ્થિ મત્સ્યના લક્ષણો જાણી શકે.
૭. વર્ગ : અસ્થિ મત્સ્ય અને કાસ્થિ મત્સ્ય વચ્ચેનો ભેદ પારખી શકે.

## શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. વર્ગ : ચૂષમુખાના લક્ષણોની માહિતી આપશે.
૨. પ્રવર્ગ : મત્સ્ય વિશે જણાવશે.
૩. વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્યના લક્ષણો જણાવશે.
૪. વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્યના પ્રાણીઓ બતાવશે.
૫. વર્ગ : અસ્થિ મત્સ્યના લક્ષણોની માહિતી આપશે.
૬. વર્ગ : અસ્થિ મત્સ્યના પ્રાણીઓ બતાવશે.
૭. વર્ગ : અસ્થિ મત્સ્ય અને કાસ્થિ મત્સ્ય વચ્ચેનો ભેદ જણાવશે.

## વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. વર્ગ : ચૂષમુખાના લક્ષણોની માહિતી મેળવશે.
૨. પ્રવર્ગ : મત્સ્ય વિશે જાણશે.
૩. વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્યના લક્ષણોની માહિતી મેળવશે.
૪. વર્ગ : કાસ્થિ મત્સ્યના પ્રાણીઓ ઓળખશે.
૫. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.
૬. વર્ગ : અસ્થિ મત્સ્યના લક્ષણો જાણશે.
૭. વર્ગ : અસ્થિ મત્સ્યના પ્રાણીઓ ઓળખશે.
૮. અસ્થિ મત્સ્ય અને કાસ્થિ મત્સ્ય વચ્ચેનો ભેદ પારખશે.

તાસ-૨૦

વિષય : સજીવના વર્ગીકરણમાં  
પ્રાણી વર્ગીકરણ

વિષયાંગ : પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ  
વર્ગ : ઊભયજીવી, સરિસૃપ, વિહગ, સસ્તન

### હેતુઓ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વિશે જાણી શકે.
૨. વર્ગ : ઊભયજીવીના લક્ષણો જાણી શકે.
૩. વર્ગ : ઊભયજીવીના ઉદાહરણો જાણી શકે.
૪. વર્ગ : સરિસૃપ વિશે માહિતી મેળવી શકે.
૫. વર્ગ : સરિસૃપના પ્રાણીઓ ઓળખી શકે.
૬. વર્ગ : વિહગના લક્ષણો જાણી શકે.
૭. વર્ગ : વિહગના પ્રાણીઓ ઓળખી શકે.
૮. વર્ગ : સસ્તનની માહિતી મેળવી શકે.
૯. વર્ગ : સસ્તનના પ્રાણીઓ ઓળખી શકે.

### શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ

શિક્ષક..... વિદ્યાર્થીઓને

૧. પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વિશે જણાવશે.
૨. વર્ગ : ઊભયજીવીના લક્ષણો જણાવશે.
૩. વર્ગ : ઊભયજીવીના પ્રાણીઓ બતાવશે.
૪. વર્ગ : સરિસૃપના લક્ષણોની માહિતી આપશે.
૫. વર્ગ : સરિસૃપના પ્રાણીઓ બતાવશે.
૬. વર્ગ : વિહગના લક્ષણો જણાવશે.
૭. વર્ગ : વિહગના પ્રાણીઓ બતાવશે.
૮. વર્ગ : સસ્તનના પ્રાણીઓ વિશેની માહિતી આપશે.
૯. વર્ગ : સસ્તનના પ્રાણીઓ બતાવશે.

### વિદ્યાર્થીઓની પ્રવૃત્તિ

વિદ્યાર્થીઓ.....

૧. પ્રવર્ગ : ચતુષ્પાદ વિશે જાણશે.
૨. વર્ગ : ઊભયજીવીના લક્ષણો વિશે જાણશે.
૩. વર્ગ : ઊભયજીવીના પ્રાણીઓને ઓળખશે.
૪. વર્ગ : સરિસૃપના પ્રાણીઓની માહિતી મેળવશે.
૫. વર્ગ : સરિસૃપના પ્રાણીઓની ઓળખશે.
૬. વર્ગ : વિહગના પ્રાણીઓ વિશે જાણકારી મેળવશે.
૭. વર્ગ : વિહગના પ્રાણીઓ ઓળખશે.
૮. વર્ગ : સસ્તનના પ્રાણીઓની માહિતી પ્રાપ્ત કરશે.
૯. વર્ગ : સસ્તનના પ્રાણીઓ ઓળખી બતાવશે.
૧૦. પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.

**પરિશિષ્ટ-૯**  
**સિદ્ધિ કસોટીની રચના**

<b>વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી</b>	
નામ : _____	કુલગુણ : ૫૦
શાળા : _____	

- પ્રશ્ન-૧ કૌંસમાંથી યોગ્ય શબ્દ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :** (૧૫)
- (૧) અધિચ્છદીય પેશી ..... નું કાર્ય કરે છે. (આચ્છાદન, જોડાણ)
  - (૨) પક્ષ્મલ અધિચ્છદમાં ..... ના સતત હલનચલનને લીધે પ્રવાહ સર્જાય છે.  
(કોષો, પક્ષ્મો)
  - (૩) કંકાલ સંયોજક પેશી પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં .....ની રચના કરે છે.  
(બાહ્યકંકાલ, અંતઃકંકાલ)
  - (૪) નાકનું ટેરવું અને કર્ણપલ્લવ ..... ના ઉદાહરણ છે. (કાસ્થિ, અસ્થિ)
  - (૫) રુધિરકોષો ..... માં મુક્ત તરતા રહે છે. (કોષરસ, રુધિરરસ)
  - (૬) ચેતાપેશીનો બંધારણીય એકમ ..... છે. (ચેતાકોષ, ચેતાતંતુ)
  - (૭) માનવીનું વૈજ્ઞાનિક નામ ..... છે. (હોમો સેપિયન્સ, ઝિયા મેઈઝ)
  - (૮) ફૂગના સૂકાયને ..... કહે છે. (કવકજાળ, કવકસૂત્ર)
  - (૯) અનાવૃત બીજધારી વનસ્પતિ ..... પુષ્પો ધરાવે છે. ( ઊભયલિંગી, એકલિંગી)
  - (૧૦) મહાબીજાણુ ..... પર ધારણ થાય છે. (મહાબિજાણુ પર્ણ, લઘુબિજાણુ પર્ણ)
  - (૧૧) સૂર્યમુખી એ ..... પ્રકારની વનસ્પતિ છે. (એકદળી, દ્વિદળી)
  - (૧૨) જેલીફિશ એ ..... સમુદાયનું પ્રાણી છે. (કોષ્ટાંત્રિ, પ્રજીવ)
  - (૧૩) શરીર અનેક કડી જેવા ખંડોનું બનેલું હોય તેને ..... કહે છે. (પૃથુકૃમિ, નુપૂરક)
  - (૧૪) 'સાંધાવાળા ઉપાંગો' ધરાવતાં પ્રાણીઓનો સમાવેશ ..... સમુદાયમાં થાય છે.  
(સંધિપાદ, સરીસૃપ)
  - (૧૫) વિહગ વર્ગના પ્રાણીઓમાં ..... વૃત્તિ જોવા મળે છે. (પિતૃપાલન, માતૃપાલન)
- પ્રશ્ન-૨ નીચેનાં વિધાનો ખરાં છે કે ખોટાં તે વિધાનની બાજુમાં આપેલાં પેટીચિહ્નમાં '✓' કે 'X' ની નિશાની કરી દર્શાવો. જો વિધાન ખોટું હોય તો રેખાંકિત શબ્દ બદલી ખોટા વિધાનની નીચે સાચું વિધાન લખો :** (૦૮)

- (૧) અધિચ્છદીય પેશીના કોષો આધારકલા પર ચોંટીને રહે છે.

.....

- (૨) લાદીસમ અધિચ્છદના કોષો મૂત્રપિંડનલિકામાં જોવા મળે છે.  
.....
- (૩) તંતુઘટક પેશી કાસ્થિ અને અસ્થિ એમ બે પ્રકારની છે.  
.....
- (૪) હૃદ સ્નાયુ એ હૃદયની દીવાલ માં આવેલી વિશિષ્ટ સ્નાયુ પેશી છે.  
.....
- (૫) અપુષ્પી વનસ્પતિ પુષ્પ કે બીજ ધરાવતી નથી.  
.....
- (૬) મશરૂમ એ લાઈકેન નું ઉદાહરણ છે.  
.....
- (૭) પક્ષીઓ દ્વાંત ધરાવે છે.  
.....
- (૮) વહેલ એ સસ્તન વર્ગનું પ્રાણી છે.  
.....

**પ્રશ્ન-૩ નીચેના દરેક પ્રશ્નના એક-બે વાક્યમાં જવાબ આપો :**

**(૧૬)**

- (૧) અધિચ્છદીય પેશીના બે લક્ષણો જણાવો.  
.....  
.....
- (૨) અરેખિત સ્નાયુ કયા અંગોમાં જોવા મળે છે ?  
(૧) ..... (૨) .....  
(૩) ..... (૪) .....
- (૩) રુધિરનો એક ગુણ જણાવી રુધિરકોષોના મુખ્ય ત્રણ પ્રકારોના નામ આપો.  
.....  
(૧) ..... (૨) ..... (૩) .....
- (૪) વર્ગીકરણનું મહત્ત્વ દર્શાવતા બે વાક્યો લખો.  
.....  
.....
- (૫) આવૃત્ત બીજધારી અને અનાવૃત્ત બીજધારી વનસ્પતિનો એક તફાવત આપો.  
.....  
.....
- (૬) વર્ગ સરિસૃપના બે લક્ષણો આપો.  
.....  
.....

(૭) ચતુષ્પાદ પ્રવર્ગમાં કયા ચાર વર્ગોનો સમાવેશ થાય છે ?

(૧) ..... (૨) .....

(૩) ..... (૪) .....

(૮) વિહગ વર્ગના ચાર ઉદાહરણ આપો.

(૧) ..... (૨) .....

(૩) ..... (૪) .....

**પ્રશ્ન-૪ નીચે આપેલ વિભાગ-અમાંની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓને વિભાગ-બમાં આપેલ સમુદાય**

**સાથે યોગ્ય રીતે જોડો :**

**(૬)**

**વિભાગ-અ**

**વિભાગ-બ**

૧. હંસરાજ

૧. એકદળી

૨. મકાઈ

૨. લીલ

૩. સર્ગાસમ

૩. નુપૂરક

૪. વંદો

૪. સસ્તન

૫. અળસિયું

૫. મત્સ્ય

૬. ચામાચીડિયું

૬. ત્રિઅંગી

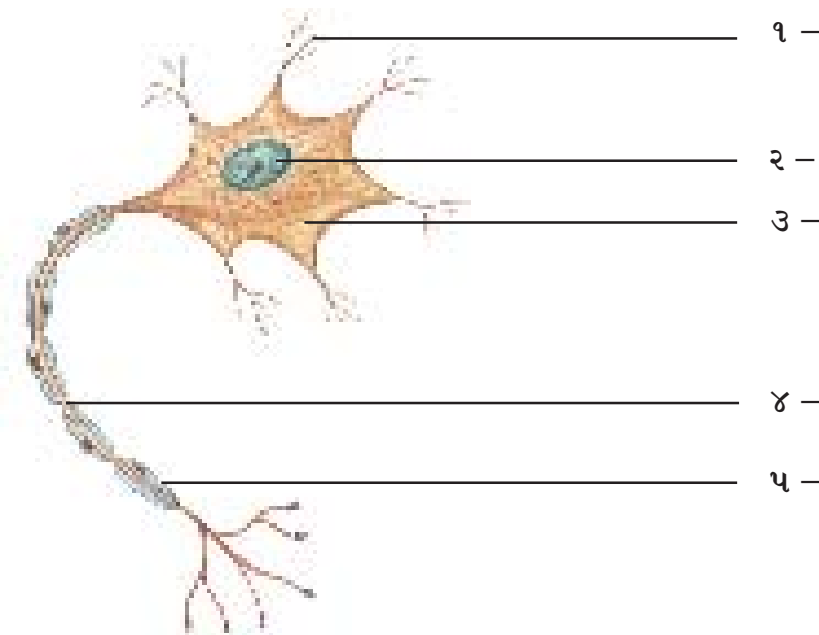
૭. સંધિપાદ

૮. ફૂગ

(૧ - ) (૨ - ) (૩ - ) (૪ - ) (૫ - ) (૬ - )

**પ્રશ્ન-૫ નીચે આપેલ ચેતાકોષોની રચનામાં નામનિર્દેશન કરો :**

**(૦૫)**



પરિશિષ્ટ-૧૦  
ગુણાંકન યાવી

વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી

નામ : \_\_\_\_\_ કુલગુણ : ૫૦  
શાળા : \_\_\_\_\_

- પ્રશ્ન-૧ કૌંસમાંથી યોગ્ય શબ્દ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો : (૧૫)
- (૧) અધિચ્છદીય પેશી ..... નું કાર્ય કરે છે. (આચ્છાદન, જોડાણ)
- (૨) પક્ષ્મલ અધિચ્છદમાં ..... ના સતત હલનચલનને લીધે પ્રવાહ સર્જાય છે.  
(કોષો, પક્ષ્મો)
- (૩) કંકાલ સંયોજક પેશી પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં .....ની રચના કરે છે.  
(બાહ્યકંકાલ, અંતઃકંકાલ)
- (૪) નાકનું ટેરવું અને કર્ણપલ્લવ ..... ના ઉદાહરણ છે. (કાસ્થિ, અસ્થિ)
- (૫) રુધિરકોષો ..... માં મુક્ત તરતા રહે છે. (કોષરસ, રુધિરરસ)
- (૬) ચેતાપેશીનો બંધારણીય એકમ ..... છે. (ચેતાકોષ, ચેતાતંતુ)
- (૭) માનવીનું વૈજ્ઞાનિક નામ ..... છે. (હોમો સેપિયન્સ, ઝિયા મેઈઝ)
- (૮) ફૂગના સૂકાયને ..... કહે છે. (કવકજાળ, કવકસૂત્ર)
- (૯) અનાવૃત બીજધારી વનસ્પતિ ..... પુષ્પો ધરાવે છે. (ઊભયલિંગી, એકલિંગી)
- (૧૦) મહાબિજાણુ ..... પર ધારણ થાય છે. (મહાબિજાણુ પર્ણ, લઘુબિજાણુ પર્ણ)
- (૧૧) સૂર્યમુખી એ ..... પ્રકારની વનસ્પતિ છે. (એકદળી, દ્વિદળી)
- (૧૨) જેલીફિશ એ ..... સમુદાયનું પ્રાણી છે. (કોષ્ટાંત્રિ, પ્રજીવ)
- (૧૩) શરીર અનેક કડી જેવા ખંડોનું બનેલું હોય તેને ..... કહે છે. (પૃથુકૃમિ, નુપૂરક)
- (૧૪) 'સાંધાવાળા ઉપાંગો' ધરાવતાં પ્રાણીઓનો સમાવેશ ..... સમુદાયમાં થાય છે.  
(સંધિપાદ, સરીસૃપ)
- (૧૫) વિહગ વર્ગના પ્રાણીઓમાં ..... વૃત્તિ જોવા મળે છે. (પિતૃપાલન, માતૃપાલન)

- પ્રશ્ન-૨ નીચેનાં વિધાનો ખરાં છે કે ખોટાં તે વિધાનની બાજુમાં આપેલાં પેટીચિહ્નમાં '✓' કે 'X' ની નિશાની કરી દર્શાવો. જો વિધાન ખોટું હોય તો રેખાંકિત શબ્દ બદલી ખોટા વિધાનની નીચે સાચું વિધાન લખો : (૦૮)



- (૧) અધિચ્છદીય પેશીના કોષો આધારકલા પર ચોંટીને રહે છે.

.....

- X (૨) લાદીસમ અધિચ્છદના કોષો મૂત્રપિંડનલિકામાં જોવા મળે છે.  
પક્ષ્મલ અધિચ્છદના કોષો મૂત્રપિંડનલિકામાં જોવા મળે છે.
- X (૩) તંતુઘટક પેશી કાસ્થિ અને અસ્થિ એમ બે પ્રકારની છે.  
કંકાલ સંયોજક પેશીના કાસ્થિ અને અસ્થિ એમ બે પ્રકાર છે.
- (૪) હૃદ સ્નાયુ એ હૃદયની દીવાલ માં આવેલી વિશિષ્ટ સ્નાયુ પેશી છે.
- (૫) અપુષ્પી વનસ્પતિ પુષ્પ કે બીજ ધરાવતી નથી.
- X (૬) મશરૂમ એ લાઈકેન નું ઉદાહરણ છે.  
મશરૂમ એ ફૂગનું ઉદાહરણ છે.
- X (૭) પક્ષીઓ દ્વાંત ધરાવે છે.  
પક્ષીઓ ચાંચ ધરાવે છે.
- (૮) વહેલ એ સસ્તન વર્ગનું પ્રાણી છે.

પ્રશ્ન-૩ નીચેના દરેક પ્રશ્નના એક-બે વાક્યમાં જવાબ આપો : (૧૬)

- (૧) અધિચ્છદીય પેશીના બે લક્ષણો જણાવો.  
— પેશીની રચનામાં કોષો મોટી સંખ્યામાં હોય છે.  
— કોષો એકદમ નજીક-નજીક અને એકબીજાના સંપર્કમાં રહીને ગોઠવાય છે. આંતરકોષીય અવકાશ ધરાવતાં નથી.
- (૨) અરેખિત સ્નાયુ કયા અંગોમાં જોવા મળે છે ?  
(૧) જઠર (૨) આંતરડાં  
(૩) ફેફસાં (૪) મૂત્રાશય
- (૩) રુધિરનો એક ગુણ જણાવી રુધિરકોષોના મુખ્ય ત્રણ પ્રકારોના નામ આપો.  
રુધિર વહી જવાનો ગુણ ધરાવે છે.  
(૧) રક્તકણો (૨) સ્વેતકણો (૩) ત્રાકકણો
- (૪) વર્ગીકરણનું મહત્ત્વ દર્શાવતા બે વાક્યો લખો.  
— વર્ગીકરણની મદદથી સજીવોના પારસ્પરિક સંબંધો અંગેની જાણકારી પ્રાપ્ત થાય છે.  
— વર્ગીકરણથી વિવિધ પ્રકારના સજીવોનો અભ્યાસ સરળતાથી થઈ શકે છે.

- (૫) આવૃત્ત બીજધારી અને અનાવૃત્ત બીજધારી વનસ્પતિનો એક તફાવત આપો.  
 આવૃત્ત બીજધારી અનાવૃત્ત બીજધારી  
 ૧. ફળ સજાર્ય છે. ૧. ફળ સજાર્ય નથી.  
 ૨. પરાગનયન પવન દ્વારા ૨. પરાગનયન પવન, કીટકો  
 થાય છે. તથા પક્ષીઓ દ્વારા થાય છે.
- (૬) વર્ગ સરિસૃપના બે લક્ષણો આપો.  
 – ચામડી સૂકી હોય છે, શરીરે ભીંગડાં હોય છે.  
 – અસમતાપી પ્રાણીઓ છે.
- (૭) ચતુષ્પાદ પ્રવર્ગમાં કયા ચાર વર્ગોનો સમાવેશ થાય છે ?  
 (૧) ઊભયજીવી (૨) સરિસૃપ  
 (૩) વિહગ (૪) સસ્તન
- (૮) વિહગ વર્ગના ચાર ઉદાહરણ આપો.  
 (૧) ચકલી (૨) કબૂતર  
 (૩) પોપટ (૪) મોર

પ્રશ્ન-૪ નીચે આપેલ વિભાગ-અમાંની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓને વિભાગ-બમાં આપેલ સમુદાય

સાથે યોગ્ય રીતે જોડો :

(૬)

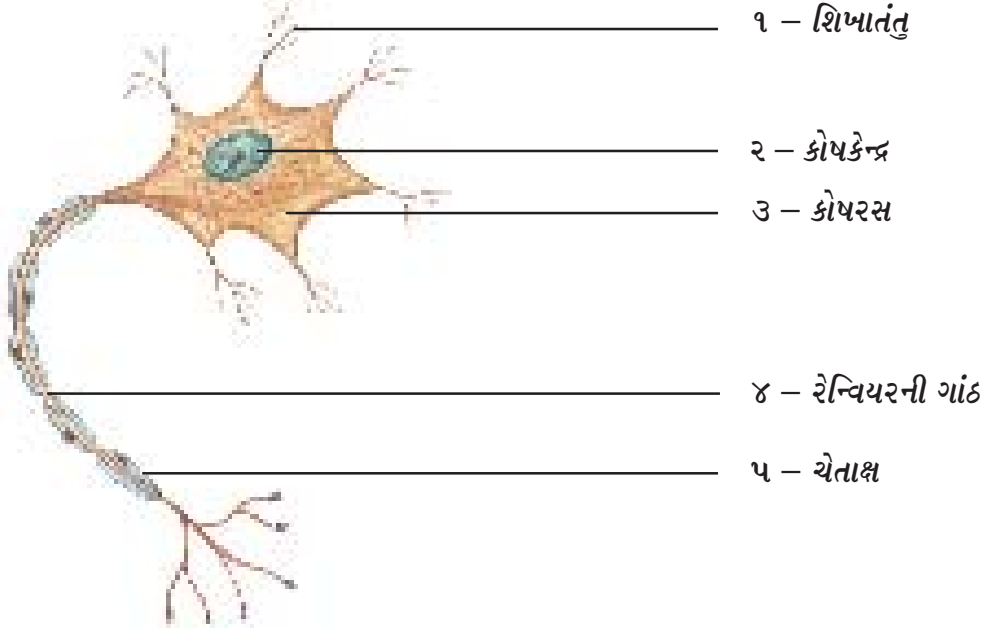
વિભાગ-અ	વિભાગ-બ
૧. હંસરાજ	૧. એકદળી
૨. મકાઈ	૨. લીલ
૩. સર્ગાસમ	૩. નુપૂરક
૪. વંદો	૪. સસ્તન
૫. અળસિયું	૫. મત્સ્ય
૬. ચામાચીડિયું	૬. ત્રિઅંગી
	૭. સંધિપાદ
	૮. ફૂગ

(૧ - ૬) (૨ - ૧) (૩ - ૨) (૪ - ૭) (૫ - ૩) (૬ - ૪)



પ્રશ્ન-૫ નીચે આપેલ ચેતાકોષોની રચનામાં નામનિર્દેશન કરો :

(૦૫)



**પરિશિષ્ટ-૧૧**  
**પ્રયોગ બાદ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સિદ્ધિ કસોટી**  
**પર કુમારોએ મેળવેલા પ્રાપ્તિાંકો**

ક્રમ	CAI કાર્યક્રમ	વર્કકાર્ડ	જૂથ અધ્યાપન	વ્યાખ્યાન
૧	૩૫	૨૪	૧૬	૧૪
૨	૩૪	૩૧	૨૩	૧૪
૩	૩૮	૩૧	૨૨	૧૯
૪	૩૩	૨૮	૩૦	૧૮
૫	૩૮	૨૬	૪૦	૧૫
૬	૩૪	૨૫	૨૭	૨૫
૭	૨૮	૨૫	૨૮	૧૧
૮	૩૩	૨૯	૩૧	૨૬
૯	૩૯	૩૧	૨૪	૨૮
૧૦	૩૭	૩૩	૨૦	૧૫
૧૧	૩૯	૩૫	૨૮	૧૯
૧૨	૩૬	૩૬	૪૦	૧૮
૧૩	૩૨	૩૧	૨૫	૧૮
૧૪	૩૪	૩૪	૨૦	૨૨
૧૫	૩૫	૨૫	૨૬	૨૫
૧૬	૩૦	૨૩	૨૪	૨૭
૧૭	૨૫	૩૦	૨૫	૧૫
૧૮	૩૦	૩૨	૩૫	૨૨
૧૯	૩૨	૩૪	૨૪	૧૮
૨૦	૩૫	૩૨	૪૨	૧૯
૨૧	૩૦	૩૬	૧૫	૨૭
૨૨	૩૦	૩૭	૧૨	૧૪
૨૩	૩૪	૩૧	૩૮	૧૧
૨૪	૩૫	૨૧	૩૨	૨૫
૨૫	૩૮	૨૨	૩૬	૧૧

**પ્રયોગના પુનરાવર્તન બાદ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી  
સિદ્ધિ કસોટી પર કન્યાઓએ મેળવેલા પ્રાપ્તાંકો**

ક્રમ	CAI કાર્યક્રમ	વર્કકાર્ડ	જૂથ અધ્યાપન	વ્યાખ્યાન
૧	૪૦	૨૮	૨૪	૨૪
૨	૩૬	૩૦	૩૧	૧૪
૩	૩૫	૩૩	૨૭	૨૯
૪	૩૪	૩૯	૨૩	૧૨
૫	૩૮	૩૦	૨૬	૨૫
૬	૩૩	૩૯	૨૩	૧૭
૭	૩૯	૩૦	૨૯	૧૬
૮	૩૩	૩૭	૨૯	૧૬
૯	૩૯	૩૮	૩૭	૨૭
૧૦	૩૪	૩૬	૨૮	૧૪
૧૧	૩૬	૩૯	૩૩	૨૨
૧૨	૩૦	૩૮	૩૫	૧૪
૧૩	૩૮	૩૪	૧૦	૧૪
૧૪	૩૯	૩૫	૨૦	૧૮
૧૫	૩૫	૩૯	૨૧	૨૭
૧૬	૩૩	૩૫	૧૩	૧૬
૧૭	૩૫	૨૪	૨૫	૨૬
૧૮	૩૩	૨૧	૦૬	૦૯
૧૯	૩૬	૩૩	૨૮	૨૫
૨૦	૩૫	૧૫	૧૯	૧૬
૨૧	૩૭	૨૨	૨૫	૧૭
૨૨	૩૫	૨૨	૨૯	૨૧
૨૩	૩૪	૨૪	૨૧	૧૬
૨૪	૩૭	૩૨	૧૬	૨૦
૨૫	૩૩	૨૧	૩૭	૧૫