1

સજીવોનું વર્ગીકરણ

પ્રસ્તાવના

આપણી આસપાસ જોવા મળતી પ્રાકૃતિક રચના કેટલી અદ્‌ભુત છે. આ સમગ્ર રચના મુખ્ય બે ઘટકોની બનેલી છે : નિર્જીવ ઘટકો અને સજીવો. આપણે નિર્જીવ ઘટકોની રચના અને ગુણધર્મો ભૌતિકવિજ્ઞાન અને રસાયણવિજ્ઞાન દ્વારા સમજીએ છીએ. નિર્જીવના ગુણધર્મો નિશ્ચિત છે તેમ સજીવનાં લક્ષણો પણ નિશ્ચિત છે. જીવ હોવો એ સજીવનો ગુણધર્મ છે. જીવની વ્યાખ્યા આપવી સરળ નથી. જીવવિજ્ઞાનીઓએ અને બીજા અનેક વૈજ્ઞાનિકોએ જીવની ઉત્પત્તિ વિશે પ્રયોગો પણ કર્યા છે અને પોતાનાં મંતવ્યો અને સિદ્ધાંતો પણ આપ્યા છે. જીવ ધરાવે તે સજીવ. પરંતુ તેની ઓળખ શું ? જીવવિજ્ઞાનીઓ સજીવની ઓળખ માટે તે કેવી રીતે કાર્યો કરે છે તેના પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે. આવાં કાર્યો સંબંધિત લક્ષણોને આધારે જીવ અને સજીવને સ્પષ્ટ સમજી શકાય છે. તેના આધારે વ્યાખ્યા પણ તારવી શકાય છે.

સજીવ એટલે શું ?

જ્યારે આપણે સજીવની વ્યાખ્યા કરી રહ્યા છીએ ત્યારે આપણે આપણી રૂઢિ અનુસાર સજીવો જે વિશિષ્ટ લક્ષણો ધરાવે છે તે તરફ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરીએ છીએ. સજીવોમાં જોવા મળતાં લક્ષણો જેવાં કે પ્રજનન, વૃદ્ધિ, વિકાસ, પર્યાવરણ પ્રત્યે તેમની સભાનતા અને અંતે સાધવામાં આવતું અનુકૂલન, તેમ છતાં અંતે મૃત્યુ જોતાં આપણને વિચાર આવી જાય છે કે સજીવોમાં કેવાં અદ્વિતીય લક્ષણો છે. જેમ જેમ સજીવોનાં લક્ષણો સમજવા ઊંડા પ્રયત્નો કરીએ તેમ તેમ તેમાં વધુ ઉમેરો પણ કરી શકીએ. જેમકે તેઓમાં જોવા મળતી ચયાપચય ક્રિયાઓ, વારસો સાચવવાની ક્ષમતા, અનુકૂલન બતાવવું, એન્ટ્રોપી (અવ્યવસ્થાનું પરિમાણ)નું નિયંત્રણ, મૃત્યુ, ભિન્નતા વગેરે. આ લક્ષણોને વિગતે જોઈએ.

પ્રજનન :

સજીવ પુખ્ત વયે પોતાના જેવા જ નવા સજીવનું સર્જન કરે છે. આ પ્રક્રિયાને પ્રજનન કહે છે. સૃષ્ટિ પર વસતા બધા જ સજીવોમાં આ લક્ષણ હોય જ એવું નથી. દા.ત., વંધ્ય સજીવો. પ્રજનન દ્વારા સજીવોની સંખ્યામાં વધારો થાય છે અને પેઢી દર પેઢી જીવસાતત્ય જળવાઈ રહે છે. આ પ્રકારે ઉમેરાતા નવા સજીવો મૃત્યુ પામેલા સજીવોનું સ્થાન લે છે. પ્રજનનની વિવિધ પદ્ધતિઓ છે, જેમકે લિંગી પ્રજનન, અલિંગી પ્રજનન, સંજીવનશક્તિ વગેરે.

ચયાપચય :

સજીવના દરેક કોષોમાં પણ વિવિધ પ્રકારની જૈવરાસાયણિક ક્રિયાઓ સતત ચાલતી જ હોય છે. આવી ક્રિયાઓને સંયુક્ત રીતે ચયાપચય કહે છે. (ચયાપચય આવી જ એક જટિલ જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયા છે.) આ ક્રિયા ચય અને અપચયની ક્રિયાઓ દ્વારા ચાલતી હોય છે. બંને ક્રિયાઓ સાથે સાથે થતી જ હોય છે. જેમાં જો અપચય ક્રિયા કરતાં ચય ક્રિયાઓનું પ્રમાણ વધુ હોય ત્યારે વૃદ્ધિ થાય છે. આમ, વૃદ્ધિ ચયાપચયની ફળશ્રુતિ છે. તેવી જ રીતે અપચયની ક્રિયા ચય ક્રિયા કરતાં વધુ હોય તો સજીવમાં ઘસારો અનુભવાય છે.

સજીવોમાં થતા ચયાપચયમાં ઊર્જાનું રૂપાંતરણ થતું જ હોય છે. તે જટિલ પ્રક્રિયાઓ છે. તેમ છતાં સજીવ માટે અનિવાર્ય છે, કારણ કે સજીવને અનેક જૈવિક કાર્યો કરવાનાં હોય છે. આ જૈવિક કાર્યો કરવા માટે ઊર્જાનાં રૂપાંતરણો જરૂરી છે. મૂળભૂત રીતે સજીવો તેમના ખોરાકમાંથી ઊર્જા પ્રાપ્ત કરે છે.

વૃદ્ધિ :

જથ્થામાં અને સંખ્યામાં વધવું એ સજીવનું લક્ષણ છે. સજીવો તેમના જન્મ પછી દેહના કદમાં વધારો કરતાં જ રહે છે. બહુકોષીય સજીવો કોષવિભાજન દ્વારા વધે છે. વૃદ્ધિ દરમિયાન કોષોની સંખ્યામાં વધારો થાય છે, પરિણામે દેહની પેશી, અંગ કે દેહમાં વૃદ્ધિ થાય છે. વનસ્પતિઓમાં વૃદ્ધિ જીવનપર્યંત થતી રહે છે જ્યારે પ્રાણીઓમાં તે કેટલીક ઉંમર સુધી જ જોવા મળે છે.

વિકાસ :

એક જ જાતિના સજીવો પરસ્પર સમાગમ કરી શકે છે, જેને લીધે ફલનની ઘટના થઈ ફલિતાંડ બને છે. ફલિતાંડના વિભાજનથી ઉત્પન્ન થયેલા ગર્ભીય કોષોમાં તેમનાં વિશિષ્ટ કાર્યોને અનુલક્ષીને પરિવર્તનો થાય છે જેને વિભેદન કહે છે. પરિણામે પેશીઓ બને છે. વિભેદન પણ સજીવનો ગુણ બને છે. વિકાસની પ્રક્રિયા દરમિયાન અંગજનન થાય છે. અંગજનનને પરિણામે સજીવગર્ભમાં પેશી, અંગો અને અંગતંત્રો રચાય છે.

પર્યાવરણ સાથે પ્રતિક્રિયા :

દરેક સજીવમાં જો જટિલ લક્ષણ હોય તો તેની આજુબાજુને કે પર્યાવરણ પ્રત્યેની અનુભૂતિના આવિષ્કારની ક્ષમતાનો છે. આવિષ્કાર દૈહિક, રાસાયણિક કે જૈવિક સ્વરૂપે હોઈ શકે. પ્રાથમિક કોષકેન્દ્રિય સજીવોમાંથી માંડી ઉચ્ચ કક્ષાના જટિલ સુકોષકેન્દ્રિય બધા જ સજીવો પર્યાવરણના ઇશારા પ્રત્યે અનુભૂતિ અને પ્રતિક્રિયા દર્શાવતાં હોય છે. દા.ત., વનસ્પતિઓ બાહ્ય પરિબળો જેવાં કે પ્રકાશ, પાણી, તાપમાન, અન્ય જીવો, પ્રદૂષકો વગેરે સામે પ્રતિક્રિયા દર્શાવી શકે છે. પ્રાણીઓમાં પણ આ ગુણ છે. પર્યાવરણનાં પરિબળોને કેન્દ્રમાં રાખી સજીવો પ્રજનન કરતાં માલૂમ પડ્યાં છે. દરેક સજીવ તેના આજુબાજુના રહેઠાણથી જાગૃત જ હોય છે.

અનુકૂલન :

સજીવો ઓછાવત્તા પ્રમાણમાં તેમની શરીરરચના, કાર્યપદ્ધતિ કે વર્તનો બદલી પર્યાવરણ સાથે તાદાત્મ્ય સાધે છે. આવા સજીવો જ પોતાના પર્યાવરણમાં ટકી રહે છે. જે સજીવો તેમના પર્યાવરણમાં પોતાનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા અને તેમની પ્રજનન-ક્ષમતાને પ્રોત્સાહિત કરતાં લક્ષણો ધરાવતા હોય, તેઓ તે પર્યાવરણને સૌથી વધુ અનુકૂલિત ગણાય છે. વિવિધ વસવાટોમાં જોવા મળતાં સજીવો ત્યાં એટલા માટે જ વસે છે, કારણ કે તેઓ ત્યાંના વસવાટને અનુકૂલિત હોય છે. દા.ત., માછલી જલવિસ્તારને, પક્ષી હવાઈજીવનને અને ઘોડો સ્થળજીવનને અનુકૂલિત છે.

મૃત્યુ :

સજીવ અમર નથી. મૃત્યુ એક રહસ્યમય ઘટના છે. આપણને પ્રશ્ન થાય છે કે મૃત્યુ શા માટે ? વૈજ્ઞાનિકોએ આ રહસ્ય પણ જાણ્યું છે. આપણે આગળ જોયું કે સજીવ ચયાપચયની ક્રિયામાં શક્તિ (ઊર્જા) વાપરે છે. સજીવના કોઈ તંત્રના કાર્ય માટે પ્રાપ્ત શક્તિને મુક્ત ઊર્જા (free energy) કહે છે. શક્તિના કોઈ પણ રૂપાંતરણ દરમિયાન કેટલોક શક્તિજથ્થો ઉષ્મા સ્વરૂપે વ્યય પામે છે. આથી સજીવના દેહનાં તંત્રોમાં અવ્યવસ્થાની માત્રા વધતી જાય

છે. આ અવ્યવસ્થાના પરિમાણને એન્ટ્રોપી (entropy) કહે છે. આમ, ક્રમશઃ મુક્ત શક્તિનું પ્રમાણ ઘટતું જાય છે. આથી કાર્ય-ક્ષમતામાં ઘટાડો થાય છે.

સજીવનાં બધાં જ તંત્રોમાં જ્યારે આવી અવ્યવસ્થા થતાં મહત્તમ એન્ટ્રોપીથી શિથિલ થતાં અંગો કામ કરતાં બંધ પડે જેને મૃત્યુ કહે છે. કાળક્રમે દરેક સજીવ મૃત્યુ પામે છે. મૃત્યુ અર્થપૂર્ણ પણ છે. જો પૃથ્વી ઉપર સજીવો અમર હોત તો સંખ્યા અમર્યાદિત હોત. નવા સજીવને અવતરવાનો અવકાશ જ ના રહે. આમ, મૃત્યુ દ્વારા દરેક જાતિના સજીવોની સંખ્યા મર્યાદિત રહે છે. મૃત્યુને લીધે જીવન-તત્ત્વોથી રચાયેલા દેહનાં આ દ્રવ્યો ફરી પાછાં પર્યાવરણમાં પાછાં ફરે છે. વર્ષોથી આ ઘટનાક્રમ ચાલુ જ છે અને રહેવાનો. આટલું જાણ્યા પછી સજીવની વ્યાખ્યા કરવી હોય તો એમ કહી શકાય કે, જીવ ધરાવનાર અને વિવિધ જૈવિકક્રિયાઓ કરી પર્યાવરણ સાથે તાદાત્મ્ય ધરાવનારને સજીવ કહે છે.

વારસો સાચવવાની ક્ષમતા :

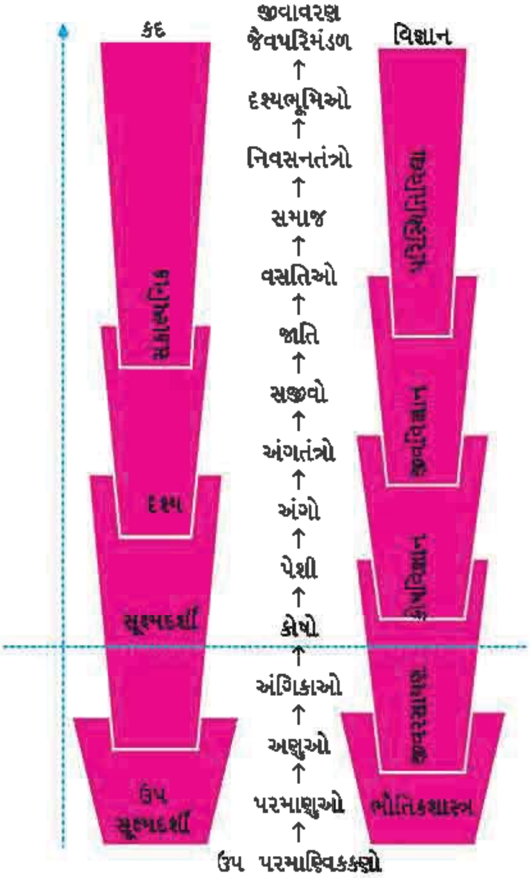
ઉચ્ચ સજીવ વર્ગોમાં જીવનની વિલક્ષણ ઘટનાઓ તેમના દેહની આંતરિક પ્રક્રિયાઓને લીધે શક્ય છે. પેશીના ગુણધર્મો એ તેના કોષોના બંધારણને લીધે નથી પરંતુ કોષોમાં થતી આંતરક્રિયાઓનું પરિણામ છે. તેવી જ રીતે કોષનાં લક્ષણો તે તેની અંગિકાઓના બંધારણને લીધે નથી પરંતુ અંગિકાઓમાં રહેલા અણુઓની પ્રક્રિયાઓનું પરિણામ છે. આવા અણુઓ પૈકી ન્યુક્લિક ઍસિડનો બનેલો DNA અણુ પિતૃઓ દ્વારા પેદા થયેલા સજીવમાં વારસામાં ઊતરે છે. તેમાં પિતૃપક્ષની જેમ ક્રિયાઓ કરવા જરૂરી રસાયણો પેદા કરવાની ગૂઢ સાંકેતિક લિપિ હોય છે. આ રચના જનીન તરીકે જાણીતી છે. જે આનુવંશિકતાનો એકમ છે. આ લક્ષણ નિર્જીવમાં હોતું નથી. DNA દ્વારા વારસો સચવાય છે જે સજીવનો રહસ્યમય ગુણ છે.

ભિન્નતા :

આપણી આસપાસ જોઈએ છીએ તો ભિન્ન ભિન્ન પ્રકારના સજીવો નજરે પડે છે. આવું શા માટે બનવા પામ્યું હશે ? આવો પ્રશ્ન થાય તે સ્વાભાવિક છે. આવા જુદાપણાના ગુણને ભિન્નતા કહે છે. ટૂંકમાં, કોઈ એક જાતિના સભ્યો વચ્ચેનાં લક્ષણોના વૈવિધ્યને ભિન્નતા કહે છે. આપણે જોયું કે પ્રકૃતિનો મહત્તમ ઉપયોગ કરવા સજીવ અનુકૂલનો સાધવા પ્રયત્ન કરે છે. તે સારુ તે ભિન્નતાઓ પણ દર્શાવે છે. જે ભિન્નતાઓ પર્યાવરણના ઉપયોગ માટે કાર્યક્ષમ હોય તે ભિન્નતા ધરાવતા સજીવો સફળ થાય છે. કાળક્રમે આ વૈવિધ્યની માત્રા એટલી થઈ જાય છે કે તેથી નવો સજીવ મૂળ પિતૃઓનાં લક્ષણોથી અલગ પડી જાય છે અને નવી જાતિ સર્જે છે.

સંગઠન :

સજીવોમાં વિવિધ સ્તરનું સંગઠન જોવા મળે છે. પરમાણુઓના સંગઠનથી અણુઓ અને અણુઓ વડે મહાઅણુઓ બને છે. મહાઅણુઓ વડે પટલો અને પટલમય અંગિકાઓનું આયોજન થાય છે. અંગિકાઓના સંકલન વડે કોષ અને કોષોના સમૂહ વડે પેશી રચાય છે. પેશીઓ દ્વારા અંગો અને અંગતંત્રો રચાય છે. તેના દ્વારા દેહનું આયોજન થાય છે. આવો દેહ ધરાવતાં સજીવ જાતિ (species) તરીકે ઓળખાય છે. આવા વ્યક્તિગત સજીવો મળી વસતિ રચે છે. એક સામાન્ય વસવાટમાં જીવન ગાળતી વસતિઓ મળી જીવસમાજની રચના કરે છે. જીવસમાજો અને તેના પર્યાવરણ વચ્ચેની આંતરક્રિયાઓ વડે વિવિધ નિવસનતંત્રો રચાય છે. પ્રકૃતિમાં સૌ નિવસનતંત્રો સંયુક્ત રીતે જીવાવરણ રચે છે. સંગઠનની આ ઘટનાઓ ક્રમશઃ બને છે. જુઓ આકૃતિ.



સજીવોમાં ઉચ્ચોચ્ચ પરંપરા

સજીવોમાં વિવિધતા

જીવાવરણમાં અસંખ્ય પ્રકારના સૂક્ષ્મ જીવો, વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ વસે છે. આપણે તેમને વિભિન્ન પ્રદેશોમાં જોઈએ છીએ. કદ, આકાર, રચના, જીવનશૈલી અને અન્ય ઘણી બાબતે તેઓ વૈવિધ્ય ધરાવે છે. જેને જૈવવિવિધતા (biodiversity) કહે છે.

વૈજ્ઞાનિકો સજીવોનો ચોક્કસ અભ્યાસ થઈ શકે તે સારુ તેમની ઓળખ પ્રસ્થાપિત કરી તેઓનું વર્ગીકરણ કરે છે. જો તમે ગાઢ જંગલની મુલાકાત લો તો તમને અનેકવિધ પ્રકારના અસંખ્ય સજીવો જોવા મળે. આ દરેક સજીવો જાતિ સ્વરૂપે રજૂ થતાં હોય છે. હાલના તબક્કે વિશ્વમાં લગભગ 17 થી 18 લાખ આવી જાતિઓ ઓળખાયેલી છે. હજુ પણ આપણી જાણકારી મર્યાદિત છે. લગભગ 50 લાખથી 5 કરોડ જાતિઓ હોવાનો અંદાજ છે. આપણે આપણા ક્ષેત્ર-અવલોકનોનો વિસ્તાર જેટલો વધારીએ અને સતત નિરીક્ષણ કરતા રહીએ તેટલા સજીવોમાં અનેકવિધ વિવિધતા વધુ ને વધુ પ્રમાણમાં દેખાશે.

નામાધિકરણ :

આપણે ક્ષેત્ર-અભ્યાસ કરીએ ત્યારે રોજબરોજનાં અવલોકનો દરમિયાન ઓળખી શકાતા સજીવોને સ્થાનિક નામથી ઓળખીએ છીએ. દા.ત., લીમડો, આંબો, કાગડો, ઉંદર, વંદો વગેરે. આ સ્થાનિક નામ એક જ દેશમાં પણ જુદા જુદા રાજ્યમાં જુદા જુદા નામથી ઓળખાતાં હોય છે. જેથી ચોક્કસ સજીવ વિશે ચોક્કસ વર્ણન કરવું હોય કે જેના વિશે સૌ કોઈ સરળતાથી જાણકારી પણ મેળવે તે સારુ આવા દરેક સજીવનું વિશ્વમાન્ય ચોક્કસ નામ હોવું જરૂરી છે. નિયમોને અનુસરીને નામ આપવાની આવી પદ્ધતિને નામાધિકરણ (nomenclature) કહે છે. જે નામ સાથે તે સજીવ સંકળાયેલો હોય તેમજ તેનું વર્ણન સચોટ હોય તો તેને તેની ઓળખવિધિ (identification) કહે છે. નામકરણ અને ઓળખવિધિના અભ્યાસને સરળ અને ચોક્કસ બનાવવા ઘણા વૈજ્ઞાનિકોએ વિવિધ પદ્ધતિઓ પ્રસ્થાપિત કરેલી છે, જે સૌને સ્વીકૃત હોય છે.

કોઈ પણ સજીવનું વૈજ્ઞાનિક નામ વૈશ્વિકસ્તરે માત્ર એક જ હોય છે. તેમજ આવું નામ અન્ય કોઈ પણ સજીવ માટે વપરાતું નથી. બધા જ સજીવોનું નામાધિકરણ કરવા સુધીનો અભ્યાસ શક્ય ના પણ હોય. જેથી પ્રથમ કક્ષાએ સજીવોની ચોક્કસ અર્થકારક જૂથ-વહેંચણી કરવામાં આવે છે. આ કાર્યપદ્ધતિને વર્ગીકરણ (classification) કહે છે. આમ, વર્ગીકરણ એ એક એવી કાર્યપદ્ધતિ છે કે જેમાં કોઈ પણ સજીવને વર્ગીકૃત કરવાની સગવડ ભરેલી વર્ગક વ્યવસ્થા હોય. તેમજ કેટલાંક સરળતાથી નિરીક્ષણ કરી શકાય તેવાં લક્ષણો ઉપર આધારિત હોય જેમકે કેટલાંક જૂથથી આપણે અનુભવે પરિચિત છીએ. દા.ત., વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ, કીટકો, માછલીઓ વગેરે. આવા જૂથ શબ્દ-પ્રયોગ કરતાંની સાથે જ આપણે તે જૂથનાં ચોક્કસ લક્ષણો સાથે જોડાઈ જઈએ છીએ. દા.ત., માછલીના જૂથ માટે તેનાં લક્ષણો ચોક્કસ છે જેવાં કે જલજીવન, ઝાલરો, મીનપક્ષ અને ભીંગડાં. કોઈ સસ્તન પ્રાણી જૂથની વાત કરીએ તો તેવા પ્રાણીની સંકલ્પના કરશો કે જેને બાહ્યકર્ણપલ્લવ અને શરીર પર વાળ હોય. આવા સજીવોના અભ્યાસ માટેનાં સાનુકૂળ જૂથ માટે વૈજ્ઞાનિક શબ્દપ્રયોગ વર્ગક (taxa) વપરાય છે. આમ વર્ગક જુદી જુદી કક્ષાએ જૂથ-નિર્દેશન કરે છે. વનસ્પતિઓનું પણ વર્ગક બને. મકાઈ પણ વર્ગક છે. મનુષ્ય, કીટકો, માછલીઓ સૌ વર્ગકનાં સ્વરૂપો છે. આ રીતે લક્ષણો આધારિત બધા જ સજીવોને જુદા જુદા વર્ગકોમાં વહેંચવાની કાર્યપદ્ધતિના વિજ્ઞાનને વર્ગીકરણ વિદ્યા (taxonomy) કહે છે.

વર્ગીકરણ પદ્ધતિનો ઇતિહાસ

પ્રકૃતિવિજ્ઞાનમાં પ્રકૃતિવિદો અને વૈજ્ઞાનિકોએ વર્ષોથી વર્ગીકરણ પદ્ધતિઓનો ઉલ્લેખ કર્યો છે. તે જોતાં વર્ગીકરણ કંઈ નવી બાબત નથી. કોઈ પણ વસ્તુસમૂહનું વર્ગીકરણ કરવું એ આપણા જીવનવ્યવહારનું એક પાસું છે. દા.ત., રસોડાનાં વાસણને વર્ગીકૃત કરી તેમને અલગ અલગ જગ્યાએ ગોઠવીએ છીએ. તેવું જ સજીવો માટે શક્ય છે. શરૂઆતના વિકાસના દિવસોમાં માનવી તેની પાયાની જરૂરિયાતો જેવી કે ખોરાક, પહેરવા ઓઢવા અને આશ્રયના સ્રોત શોધતો હતો. જેથી તેનું શરૂઆતનું વર્ગીકરણ આવા ઉપયોગી સજીવો આધારિત હતું. ત્યાર પછી માનવ આવા સજીવોના સંબંધો જાણવા મથવા માંડ્યો, જેને પરિણામે એક નવી શાખાનો જન્મ થયો, જેને વર્ગીકરણ વિજ્ઞાન (systemetics) કહે છે. જેનો અર્થ સજીવોની પદ્ધતિયુક્ત ગોઠવણી એવો થાય છે. ''સુશ્રુતસંહિતા''માં પણ વર્ગીકરણનો ઉલ્લેખ છે. એરિસ્ટોટલ જેવા ગ્રીક તત્ત્વચિંતકોએ પણ સજીવોનું વર્ગીકરણ સૂચવ્યું છે. કેરોલસ લિનિયસ નામના વૈજ્ઞાનિકે આ ક્ષેત્રમાં ખૂબ જ ઊંડો અભ્યાસ કર્યો છે. આ વૈજ્ઞાનિકે સજીવોનાં વૈજ્ઞાનિક નામ માટે જે પદ્ધતિ વિકસાવી હતી તે દ્વિનામી નામકરણ પદ્ધતિ તરીકે ખૂબ

જાણીતી થઈ. આથી લિનિયસને વર્ગીકરણવિદ્યાના પિતા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. બેન્થમ અને હૂકર નામના વૈજ્ઞાનિકોએ વનસ્પતિઓના વર્ગીકરણક્ષેત્રે ઊંડાણપૂર્વકનાં સંશોધનો કર્યાં છે. તેમના ગ્રંથો વનસ્પતિઓની ઓળખ કરવામાં, વનસ્પતિ સંગ્રહાલયોમાં ગોઠવણી કરવામાં અને પ્રાદેશિક વનસ્પતિ સમૂહો તૈયાર કરવામાં માર્ગદર્શકરૂપ બન્યા છે. સર જુલિયન હક્સલીએ જીવવિજ્ઞાનના અભ્યાસની વિવિધ શાખાઓના સંકલન દ્વારા નૂતન વર્ગીકરણ પદ્ધતિ વિકસાવી. વ્હીટેકરે સજીવોની પાંચ સૃષ્ટિ આધારિત વર્ગીકરણ પદ્ધતિ આપી છે. જેમ જેમ ઊંડાણથી અભ્યાસ થતા ગયા, અભ્યાસ કરવા માટેનાં જરૂરી ઉપકરણો પર્યાપ્ત થતાં ગયાં, તેમ તેમ અન્ય વિદ્યાશાખાઓને સંકલિત કરી નવી નવી વર્ગીકરણ પદ્ધતિઓ વિકસી છે. દા.ત., જૈવરાસાયણિક વર્ગીકરણવિદ્યા (Chemotaxonomy), કોષવિદ્યાકીય વર્ગીકરણવિદ્યા (Cytotaxonomy) તથા આંકડાકીય વર્ગીકરણવિદ્યા (Numerical taxonomy).

વર્ગીકરણવિદ્યાના અભ્યાસ-સ્રોત :

સૌપ્રથમ વર્ગીકરણવિદ્યાના અભ્યાસાર્થી પાસે સજીવોનાં લક્ષણો, તેનાં જૂથ અને વર્ગકનાં વિશિષ્ટ લક્ષણોનું જ્ઞાન હોવું એ અનિવાર્ય શરત છે. આવા અભ્યાસાર્થીએ ક્ષેત્ર-અભ્યાસની તાલીમ લેવી પડે. તે દરમિયાન તેનામાં કુતૂહલદૃષ્ટિ, એકાગ્રતા, ધીરજ, વિષયવસ્તુનું જ્ઞાન, ચપળતા, જરૂરી સાધનો કે ઉપકરણો વાપરવાનું કૌશલ્ય હોવું જરૂરી છે. ક્ષેત્ર-અભ્યાસના નિયમોનું પણ પાલન કરવું ફરજિયાત છે. આવા અભ્યાસ દરમિયાન બાયનોક્યુલર, કૅમેરા, કટર, ફોરસેપ (નાના-મોટા), જરૂરી થેલી-થેલા પાસે રાખવા પડે છે. કેટલીક વખત પ્રિઝર્વેટિવ્સ પણ આપણી સાથે રાખવાં પડે છે. જે ક્ષેત્રનો અભ્યાસ કરવાનો હોય તે ક્ષેત્રનો પૂર્વઅભ્યાસ પણ જરૂરી છે. તમે આજુબાજુના વિસ્તારનાં જંગલો, પર્વતો, મેદાનો, તૃણપ્રદેશો, ઝરણાં, તળાવ, દરિયો જેવાં ક્ષેત્ર-અભ્યાસ માટે પસંદ કરી શકો છો. આ ક્ષેત્રો આપણી ખુલ્લી કિતાબો છે. વનસ્પતિ ઉદ્યાનો, વનસ્પતિ સંગ્રહાલયો, પ્રાણી-સંગ્રહાલયો, મ્યુઝિયમ વગેરેની મુલાકાતો કરીને પણ વર્ગીકરણવિદ્યાનો અભ્યાસ કરી શકાય. વનસ્પતિ ઉદ્યાનોમાં ઔષધીય વનસ્પતિઓ, આકર્ષક ઉપયોગી વનસ્પતિઓ તેમજ વિશિષ્ટ અપ્રાપ્ય વનસ્પતિઓ ઉછેરવામાં આવતી હોય છે. જેના માટે હવે અનેક ગ્રીન હાઉસ વિકસ્યાં છે. જનીન બૅન્કો પણ અસ્તિત્વમાં આવી છે. વનસ્પતિ સંગ્રહાલયો વિકસાવવામાં આવ્યાં છે જ્યાં એકઠી કરેલી વનસ્પતિઓના નમૂનાઓના સંગ્રહ અને તેની જાળવણીની વ્યવસ્થા હોય છે. ઉપરાંત આવી વનસ્પતિઓનાં રેખાચિત્રો, ફોટોગ્રાફ્સ, સ્લાઇડો, નકશાઓ અને આ વિદ્યાના ગ્રંથો સંગૃહીત હોય છે. પ્રાણી-સંગ્રહાલયોમાં વિવિધ પ્રકારનાં પ્રાણીઓને વસાવવામાં આવે છે. મ્યુઝિયમમાં પ્રાણીઓના મૃતદેહો, તેનાં કંકાલ, અશ્મિઓ વગેરેનો સંગ્રહ કરવામાં આવે છે. આવા સ્રોત વિશે વધુ જાણકારી પ્રકરણ 2માં આપેલ છે.

વર્ગીકરણના નિયમો :

સજીવોનું નામકરણ અને વર્ગીકરણ ચોક્કસ નિયમોને આધારિત હોય છે. વનસ્પતિઓના વૈજ્ઞાનિક નામ ઈન્ટરનૅશનલ કોડ ફૉર બોટનિકલ નોમેનક્લેચર (ICBN) દ્વારા આપેલા સિદ્ધાંતો અને માપદંડ આધારિત હોય છે. પ્રાણીવર્ગીકરણકર્તાઓએ ઈન્ટરનૅશનલ કોડ ફૉર ઝૂલોજિકલ નોમેનક્લેચર (ICZN)ના નિયમો પાળવા પડે છે. વર્ગીકરણના મુખ્ય નિયમો નીચે મુજબ છે.

- જૈવિક નામો સામાન્ય રીતે લૅટિન છે એટલે કે તે ભાષામાંથી મેળવેલા શબ્દો છે. આથી સજીવનું નામકરણ લૅટિન ભાષામાં થાય છે.
- સજીવનું નામકરણ બે નામ દ્વારા કરવામાં આવે છે : પ્રથમ પ્રજાતિનું નામ અને બીજું નામ જાતિનું અપાય છે. પ્રજાતિના નામનો પ્રથમ મૂળાક્ષર મોટી લિપિમાં લખવાનો હોય છે. જાતિનું નામ નાની લિપિમાં લખાય છે. જાતિ નામ પછી સંશોધકનું નામ સંક્ષિપ્તમાં લખવામાં આવે છે અને છેલ્લે સજીવનું પ્રચલિત નામ લખવાનું હોય છે.
- જ્યારે વૈજ્ઞાનિક નામ હસ્તલેખિત લખતા હોઈએ તો દરેક શબ્દ નીચે આડી લીટી કરવાની હોય છે. તેનું મૂળ ઉદ્ભવ લૅટિન બતાવવા ઇટાલિકમાં છાપવાનું હોય છે.
- કોઈ એક સજીવના નામકરણમાં ઉપયોગમાં લેવાયેલ પ્રજાતિ નામનો ઉપયોગ અન્ય પ્રકારના સજીવના નામકરણ માટે કરવામાં આવતો નથી.

  દા.ત., મકાઈનું વૈ. નામ : *Zea mays* : L (Maize)

- કેટલાક કિસ્સાઓમાં જરૂર પડે અપવાદરૂપ દાખલાઓમાં જાતિ પછી ઉપજાતિનું નામ પણ લખવામાં આવે છે. દા.ત., આધુનિક માનવનું વૈજ્ઞાનિક નામ *Homo sapiens sapiens* છે.

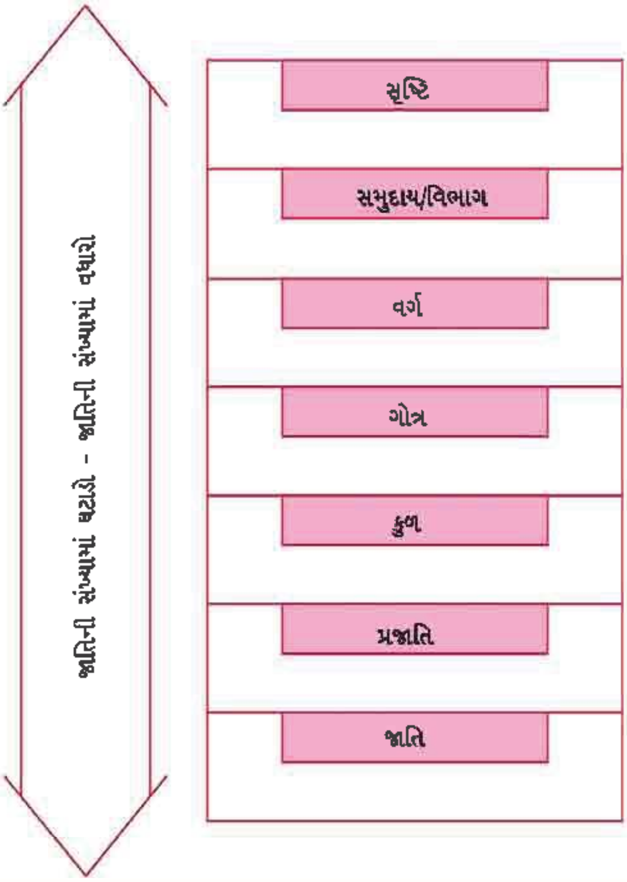
વર્ગીકરણની કક્ષાઓ

વર્ગીકરણ એ માત્ર એકાકીચરણ (step)ની પદ્ધતિ નથી પરંતુ ક્રમશઃ શ્રેણીબદ્ધ ચરણો દર્શાવતી પદ્ધતિ છે. જેમાં દરેક ચરણ કક્ષા દર્શાવે છે. જો કક્ષા બધી જ દષ્ટિએ વર્ગીકૃત વ્યવસ્થાનો ભાગ હોય તો તેને વર્ગીકરણની કક્ષા (taxonomic category) કહે છે. આવી બધી કક્ષાઓ ભેગી મળીને વર્ગીકૃત શ્રેણી (taxonomic hierarchy) રચે છે. જુઓ આકૃતિ.

જેમાં દરેક કક્ષા વર્ગીકરણના એક એકમ તરીકેના સંદર્ભમાં લેવામાં આવે છે, પરંતુ વાસ્તવમાં તે જે-તે હરોળ નિર્દેશિત કરે છે. સજીવોને આવી જુદી જુદી કક્ષાઓમાં મૂકવા માટે વ્યક્તિગત કે સજીવ જૂથનાં લક્ષણોનું જ્ઞાન હોવું જરૂરી છે. આવાં લક્ષણો દ્વારા સજીવો વચ્ચેની સામ્યતા અને અસમાનતા જાણી, તેની કક્ષા નક્કી કરી શકાય છે. આવા જ્ઞાન દ્વારા વર્ગીકરણના જુદા જુદા સ્તરે ગોઠવાયેલા સજીવોનાં જૂથોને જે દરજ્જો આપવામાં આવે છે તેને વર્ગક કહે છે. આવાં બધાં જૂથોનો સમાવેશ કરતા મુખ્ય જૂથને સૃષ્ટિ (kingdom) કહે છે. ત્યાર બાદ ક્રમશઃ ઉપસૃષ્ટિ, સમુદાય, વર્ગ, ઉપવર્ગ, ગોત્ર, કુળ, પ્રજાતિ અને જાતિ જેવા વર્ગક ગોઠવાય છે. સૃષ્ટિથી શરૂ કરી છેક જાતિ સુધીના સજીવોનાં તબક્કાવાર લક્ષણો જોતા જઈએ તો સ્પષ્ટપણે તેમાં ભિન્નતાઓ ઘટતી માલૂમ પડે છે. દા.ત., પ્રાણીસૃષ્ટિના બધા જ સભ્યોમાં અતિશય ભિન્નતા (variation) હોય તે તેના સમુદાયના સભ્યોમાં ઓછી હોય. તેવી જ રીતે સમુદાયના સભ્યોમાં જેટલું અસમાનતાપણું હોય તેટલું તે સમુદાયના વર્ગમાં ના હોય, વર્ગમાં હોય તેટલું ઉપવર્ગમાં ના હોય. આગળ જેમ જેમ જાતિ તરફ જતા જઈએ તેમ તેમ એકબીજાની સામ્યતા વધુ નજરે પડે છે. આવા દરેક વર્ગક વિશેની સ્પષ્ટતાઓ સમજીએ.

જાતિ :

વધુમાં વધુ લક્ષણોમાં, વધુમાં વધુ સામ્ય ધરાવવા અને આંતરપ્રજનન કરી પ્રજનનક્ષમ સંતતિ સર્જવાની ક્ષમતા ધરાવતી વ્યક્તિઓના સજીવ સમૂહને જાતિ કહે છે. વૈજ્ઞાનિક નામ પાછળ લખાતો લૅટિન શબ્દ આ પ્રકારની જાતિનું સૂચન કરે છે.



પ્રજાતિ :

સામાન્ય (common) પૂર્વજ ધરાવતી જાતિઓના સમૂહને પ્રજાતિ કહે છે. એટલે કે એક પ્રજાતિમાં એક કે તેથી વધુ જાતિઓ સમાવિષ્ટ હોઈ શકે. દા.ત., લુપ્ત થયેલ માનવજાતિ *Homo erractus* થી ઓળખાય છે જ્યારે આધુનિક માનવજાતિ *Homo sapiens sapiens* ના નામથી ઓળખાય છે. આમ Homo પ્રજાતિને બે જાતિ છે.

કુળ :

ગાઢ સંબંધ ધરાવતી પ્રજાતિઓના સમૂહથી રચાતા વર્ગકને કુળ કહે છે. પ્રત્યેક કુળ કેટલાંક નિશ્ચિત સામાન્ય લક્ષણો ધરાવે છે. દા.ત., પક્ષીઓના અભ્યાસમાં કોલુમ્બિડી (columbidae) કુળ છે જેમાં વિવિધ પ્રજાતિ-જાતિ ધરાવતાં કબૂતર અને હોલાનો સમાવેશ થાય છે. પરંતુ આ પક્ષીઓમાં તેમનાં કુળનાં લક્ષણો એકસરખા હોય છે. જ્યારે વ્યક્તિગત લક્ષણો અલગ હોય છે.

પારસ્પરિક સંબંધો ધરાવતાં કુળો દ્વારા ગોત્ર રચાય છે. આ રીતે ગોત્ર સમૂહથી શ્રેણી અને શ્રેણીઓના સમૂહથી ઉપવર્ગ રચાય છે. એમ ક્રમશઃ આગળ વધતાં સૃષ્ટિ સુધીનો વર્ગક દર્શાવવામાં આવે છે.

આપણે જોયું કે જાતિઓ, પ્રજાતિઓ અને કુળની કક્ષાઓ સરખા લક્ષણો ઉપર આધારિત હોય છે, પરંતુ ત્યાર પછી શ્રેણી અને તે પછીની ઉપરની ક્રમશઃ કક્ષાઓની ઓળખ તેમનાં એકત્રિત લક્ષણો પર આધારિત હોય છે. કેટલાંક ઉદાહરણ દ્વારા જોઈએ.

કોઠો 1.1 : સજીવોનું વર્ગીકૃત કક્ષાઓમાં સ્થાન

સામાન્ય નામ	વૈજ્ઞાનિક નામ	પ્રજાતિ	કુળ	શ્રેણી/ગોત્ર	વર્ગ	સમૂદાય કે વિભાગ
દેડકો	રાના ટાઈગ્રીના	રાના	રાનીડી	એન્યુરા	ઊભયજીવી	પૃષ્ઠવંશી
વંદો	પેરિપ્લેનેટા અમેરિકાના	પેરિપ્લેનેટા	બ્લાટીડી	ઓર્થોપ્ટેરો	કીટક	સંધિપાદ
અળસિયું	ફેરીથિમા પોસ્થુમા	ફેરીથિમા	મેગાસ્કોલે સીડી	ઓપિસ્થો પોરા	અલ્પલોમી	વલયકૃમિ
સૂર્યમુખી	હેલિએન્થસ અનેસ	હેલિએન્થસ	એસ્ટરેસી	ઇન્ફીરી	દ્વિદળી	વાહક પેશીધારી
મકાઈ	ઝીઆ મેઈઝ	ઝીઆ	પોએસી	ગ્લુમીફ્લોરી	એકદળી	વાહક પેશીધારી

સમાજમાં જેમ અન્ય વિદ્યાશાખાઓનું જ્ઞાન કે આર્થિક ઉપાર્જનમાં મહત્ત્વ છે તેટલું જ વર્ગીકરણ વિદ્યા (taxonomy)નું પણ મહત્ત્વ છે. આ ક્ષેત્રમાં અભ્યાસ કરનાર ભવિષ્યમાં સંશોધક કે વૈજ્ઞાનિક બને છે અને સમાજને ઉપયોગી થાય છે.

સારાંશ

નિર્જીવ ઘટકો અને સજીવોથી પ્રકૃતિ રચાયેલી છે. જીવ ધરાવનાર અને વિવિધ જૈવિક ક્રિયાઓ કરી પર્યાવરણ સાથે તાદાત્મ્ય ધરાવનારને સજીવ કહે છે. સજીવ પ્રજનન, વૃદ્ધિ, વિકાસ, પર્યાવરણ પ્રત્યે પ્રતિક્રિયા, અનુકૂલન, મૃત્યુ જેવાં લક્ષણો ધરાવે છે. તે ઉપરાંત તેનામાં ચયાપચય, એન્ટ્રોપી, વારસો સાચવવાની ક્ષમતા જેવા પણ લક્ષણો છે. પ્રજનન દ્વારા નવી સંતતિ પેદા કરે છે. ચયાપચયમાં ઊર્જાની જરૂર પડે છે. વૃદ્ધિ એ ચયાપચયની ફળશ્રુતિ છે. વૃદ્ધિથી જથ્થો વધે છે. વિકાસ દરમિયાન વિભેદન અને અંગજનન દ્વારા પેશીઓ અને અંગો બને છે. સજીવ પર્યાવરણ પ્રત્યે અનુભૂતિના આવિષ્કારની ક્ષમતા પણ ધરાવે છે. પર્યાવરણમાં ટકી રહેવા અનુકૂલનો સાધે છે. અનુકૂલનો માટે ભિન્નતાઓ સર્જે છે. ભિન્નતાઓને લીધે નવી જાતિઓનું નિર્માણ થાય છે જેથી જીવ-વિવિધતા સર્જાય છે. તેનું મૃત્યુ થાય તે પહેલાં તેનામાં વારસો સાચવવાની ક્ષમતા પણ છે.

સજીવોમાં વિવિધ સ્તરનું સંગઠન જોવા મળે છે. પરમાણુઓથી અણુ, તેનાથી મહાઅણુ અને તેના દ્વારા પટલો રચાય છે. પટલધારી અંગિકાઓથી કોષ બને છે. કોષસમૂહથી પેશી રચાય છે જે અંગો અને અંગતંત્રોમાં હોય છે. આવાં તંત્રો ધરાવતો દેહ બને છે. આવો સજીવ જાતિ તરીકે ઓળખાય છે. જાતિ સમૂહથી વસતિ રચાય છે. એક જ નિવાસસ્થાનમાં આવી વસતિ ભેગી મળીને જીવસમાજ રચે છે. જીવસમાજો અને તેના પર્યાવરણ વચ્ચેની આંતરક્રિયાઓ વડે નિવસનતંત્રો રચાય છે. જે સંયુક્ત રીતે જીવાવરણ રચે છે.

અનેક સજીવોના ચોક્કસ અભ્યાસ માટે નામાધિકરણ અને ઓળખવિધિ હોય છે. સજીવોની ચોક્કસ અર્થકારક જૂથ-વહેંચણી કરવામાં આવે છે જેને વર્ગીકરણ કહે છે. જેમાં વર્ગકો હોય છે. દા.ત., જાતિ, પ્રજાતિ, ગોત્ર, કુળ, વર્ગ, સમૂદાય વગેરે. વર્ગીકરણના ચોક્કસ નિયમો અને માપદંડો છે. અનેક વિજ્ઞાનીઓનો આ ક્ષેત્રે ફાળો છે. અભ્યાસ માટેના વિવિધ સ્રોત પણ છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો પૈકી સાચા ઉત્તર સામે સર્કલમાં પેન્સિલથી રંગ પૂરો :

(1) પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિ આપનાર વૈજ્ઞાનિક
(અ) લિનિયસ ◯ (બ) એરિસ્ટોટલ ◯
(ક) વ્હીટેકર ◯ (ડ) સુશ્રુત ◯

(2) સામાન્ય પૂર્વજ ધરાવતી જાતિઓનો સમૂહ
(અ) શ્રેણી ◯ (બ) જાતિ ◯
(ક) કુળ ◯ (ડ) પ્રજાતિ ◯

(3) સજીવનું વૈજ્ઞાનિક નામ લખવામાં કયા વર્ગકનો શબ્દ પ્રથમ લખવામાં આવે છે.
(અ) જાતિ ◯ (બ) સૃષ્ટિ ◯
(ક) પ્રજાતિ ◯ (ડ) ઉપસૃષ્ટિ ◯

(4) આધુનિક માનવનું વૈજ્ઞાનિક નામ
(અ) હોમો ◯ (બ) હોમો ઈરેક્ટસ ◯
(ક) હોમો સેપિયન્સ સેપિયન્સ ◯ (ડ) હોમો સેપિયન્સ ◯

(5) વ્યક્તિગત જાતિઓ ભેગી મળવાથી શું રચાય છે ?
(અ) જીવસમાજ ◯ (બ) નિવસનતંત્ર ◯
(ક) વસતિ ◯ (ડ) જીવાવરણ ◯

(6) સામાન્ય વસવાટમાં સાથે મળી જીવન ગાળતી વસતિઓ મળી શાની રચના કરે છે ?
(અ) નિવસનતંત્ર ◯ (બ) જીવસમાજ ◯
(ક) વસતિ ◯ (ડ) જીવાવરણ ◯

(7) સજીવોમાં એન્ટ્રોપીમાં મુક્ત શક્તિનું પ્રમાણ...
(અ) ઘટે ◯ (બ) સમતુલિત રહે ◯
(ક) વધે ◯ (ડ) વધે કે ઘટે ◯

(8) સજીવોમાં પેઢી દર પેઢી સાતત્યતા કોના દ્વારા જળવાય છે ?
(અ) DNA ◯ (બ) અંગિકા ◯
(ક) RNA ◯ (ડ) કોષો ◯

(9) નીચે પૈકી સજીવોમાં દૈહિક આયોજનનો કયો ક્રમ સાચો છે ?
(અ) કોષ → પેશી → અંગ → દેહ ◯
(બ) કોષ → પેશી → અંગ → અંગતંત્ર → દેહ ◯
(ક) દેહ → અંગતંત્ર → પેશી → કોષ ◯
(ડ) પેશી → અંગ → અંગતંત્રો → દેહ ◯

(10) જાતિ પછી છેક જીવાવરણની ક્રમશઃ રચના કયા ક્રમમાં થાય છે ?
(અ) જાતિ → વસતિ → જીવસમાજ → નિવસનતંત્રો → જીવાવરણ ◯
(બ) વસતિ → જીવસમાજ → નિવસનતંત્રો → જીવાવરણ ◯
(ક) જીવસમાજ → અનેક સમાજ → નિવસનતંત્ર → જીવાવરણ ◯
(ડ) વસતિ → નિવસનતંત્રો → જીવાવરણ ◯

(11) સજીવો માટે નિયમોને અનુસરીને નામ આપવાની પદ્ધતિ

(અ) વર્ગીકરણ ◯ (બ) વર્ગીકરણવિદ્યા ◯

(ક) ઓળખવિધિ ◯ (ડ) નામાધિકરણ ◯

(12) ભીંગડાં, મીનપક્ષ, જલજીવન ધરાવતા સજીવો કયું જૂથ સૂચવે છે ?

(અ) સસ્તન ◯ (બ) પ્રાણી ◯

(ક) કીટક ◯ (ડ) મત્સ્ય ◯

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) આપેલા સજીવોનું વર્ગક મુજબ વર્ગીકરણ આપો : દેડકો, મકાઈ, વંદો

(2) સમજૂતી આપો : ભિન્નતા, નામાધિકરણ, વૈજ્ઞાનિક નામ, જીવવિવિધતા, એન્ટ્રોપી

(3) વ્યાખ્યાઓ આપો : જાતિ, પ્રજાતિ, કુળ, વર્ગ, સૃષ્ટિ

3. ટૂંક નોંધ લખો :

વર્ગીકરણના અભ્યાસસ્રોત, વર્ગીકરણનો ઇતિહાસ

4. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(1) સજીવ એટલે શું ? તેનાં મુખ્ય લક્ષણો સમજાવો.

(2) સજીવોમાં વિવિધ સ્તરનું સંગઠન સમજાવો.

(3) વર્ગીકરણના નિયમો લખો.

(4) વર્ગીકરણની કક્ષાઓ સ્પષ્ટ કરો.

(5) વર્ગીકરણવિદ્યામાં વૈજ્ઞાનિકોનું પ્રદાન લખો.

•