



દોરણ વરના રસાયણવિજ્ઞાન વિષયમાં ‘ઘન અવસ્થા’ એકમ પર વેબસાઈટની રચના અને અજમાયશ’

જિજ્ઞાસાબેન જયંતીભાઈ મિસ્ત્રી
શિક્ષિકા,
બગુમરા પ્રાથમિક શાળા, સુરત

સારાંશ

પ્રવર્તમાન સમય એટલે કમ્પ્યુટરનો યુગ કહેવાય. આજે શિક્ષણમાં પણ કંઈક નવીન હોય એ અતિ આવશ્યક બની ગયું છે. વિદ્યાર્થીઓને જે આપણે ઓનલાઈન વેબસાઈટ થકી શિક્ષણકાર્ય કરાવીશું તો તે વિદ્યાર્થીઓને અઘરો લાગતો વિષય પણ ઝડપથી આત્મસાત કરી શકશે એ હેતુ સહ સંશોધકે પ્રસ્તુત વિષયની પસંદગી કરી હતી. સંશોધનમાં નમૂના તરીકે ડી.એલ. વિદ્યાલય અને નાલંદા વિદ્યાલય એમ બંને શાળામાંથી દોરણ-વર ના ૩૨ કુમાર અને ૩૨ કન્યાઓની પસંદગી કરી હતી. સંશોધનમાં પરંપરાગત પદ્ધતિ અને વેબસાઈટ કાર્યક્રમ દ્વારા શિક્ષણ એમ બે પદ્ધતિઓની તુલના કરી હતી. પ્રસ્તુત સંશોધન માટે “પૂર્વ-કસોટી ઉત્તર-કસોટી નિયંત્રિત જૂથ યોજના”નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. સંશોધનમાં ઉપકરણ તરીકે વેબસાઈટ કાર્યક્રમ અને માહિતી એકત્રીકરણ માટે લક્ષ્ય કસોટી અને અભિપ્રાયવલિનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. એક જ જૂથના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીને આધારે મેળવેલ પ્રાપ્તિઓ વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત છે કે નહિ તે જાણવા માટે સહસંબંધિત t શોધવામાં આવ્યો હતો અને બે અલગ પ્રાયોગિક જૂથના લઘિઅંકની તુલના કરવા માટે અસહસંબંધિત t કસોટીનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓને કમ્પ્યુટર આધારિત કાર્યક્રમ પંચબિંદુ પર તૈયાર કરેલી અભિપ્રાયવલિ પર જે અભિપ્રાયો મળ્યા તેને ટકાવારી, સરેરાશ ભારાંક અને કાઈવર્ગ પ્રયુક્તિનો ઉપયોગ કરી અર્થઘટન કરવામાં આવ્યું હતું. સંશોધનનાં અંતે મળેલ તારણ મુજબ નિયંત્રિત જૂથ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથનો સરાસરી લઘિઅંક ઉચ્ચ પ્રાપ્ત થયો હતો. બંને પ્રાયોગિક જૂથો માટે વેબસાઈટ કાર્યક્રમ અસરકારક રહ્યો હતો.

૧. પ્રસ્તાવના

આજે શિક્ષણ કાર્યમાં કમ્પ્યુટરને વિષય તરીકે સામેલ કરવામાં આવ્યો છે. જેથી વિદ્યાર્થી આધુનિક યુગ સાથે કદમ મિલાવી શકે, જેથી શાળામાં પ્રોજેક્ટ કાર્ય, વિવિધ સ્પર્ધાઓ વગેરેમાં ભાગ લે ત્યારે બાળક ઘણી માહિતી કમ્પ્યુટર પર Google પર જઈ જાતે જ શોધી લાવે છે, તો શા માટે ભણતરમાં આ જ વેબસાઈટનો ઉપયોગ કરી, તે પોતાના શિક્ષણ કાર્યને સમૃદ્ધ ન બનાવે? શિક્ષણ કાર્યમાં વેબસાઈટનો ઉપયોગ કરવાથી શિક્ષણ કાર્ય વધુ રસપ્રદ, સરળ અને ઉત્તમ બનાવી શકાય. દોરણ-વરના વિદ્યાર્થીઓને રસાયણવિજ્ઞાન વિષય પ્રમાણમાં કઠિન લાગતો હોય છે. આવા સમયે જે આ રસાયણવિજ્ઞાનના વિષયને વેબસાઈટ થકી સમજાવવામાં આવે તો વિદ્યાર્થીઓ સરળતાથી વિષયને

આત્મસાત કરી શકે અને વિષયવસ્તુને સમજણપૂર્વક ગ્રહણ કરી શકે એ હેતુને ધ્યાનમાં લઈ સંશોધકે વેબસાઈટ કાર્યક્રમની રચના કરવાનો પ્રયત્ન હાથ ધર્યો છે.

૨. સમસ્યાકથન

પ્રસ્તુત સંશોધન માટે સંશોધકે નીચે દર્શાવેલ વિષય પર સંશોધન કાર્ય હાથધરવાનો ઉપક્રમ રાખેલ છે : ‘ઘોરણ વરના રસાયણવિજ્ઞાન વિષયમાં ‘ઘન અવસ્થા’ એકમ પર વેબસાઈટની રચના અને અજમાયશ’

૩. સંશોધનના હેતુઓ

૩.૧ કાર્ય હેતુઓ

પ્રસ્તુત સંશોધન માટે નીચે દર્શાવેલ હેતુઓ નક્કી કરવામાં આવ્યા છે.

૧. ઘોરણ વરના રસાયણવિજ્ઞાન વિષયમાં ‘ઘન અવસ્થા’ એકમ પર વેબસાઈટની રચના કરવી.
૨. ઘોરણ વરના રસાયણવિજ્ઞાનવિષયના ‘ઘન અવસ્થા’ એકમ પર તૈયાર થયેલ વેબસાઈટની અજમાયશ કરવી.
૩. ઘોરણ વરના રસાયણવિજ્ઞાન વિષયના ‘ઘન અવસ્થા’ એકમ પર તૈયાર કરેલ વેબસાઈટની અસરકારકતા તપાસવી.
૪. વેબસાઈટ દ્વારા થતાં અધ્યયન અંગે પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો જાણવા માટે અભિપ્રાયવલિની રચના કરવી.

૪. સંશોધનના હેતુઓ

૧. પ્રાયોગિક જૂથ-૧ અને નિયંત્રિત જૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીની તુલના કરવી.
૨. પ્રાયોગિક જૂથ-૨ અને નિયંત્રિત જૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીની તુલના કરવી.
૩. નિયંત્રિત જૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોની તુલના કરવી.
૪. નિયંત્રિત જૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોની તુલના કરવી.
૫. પ્રાયોગિક જૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોની તુલના કરવી.
૬. પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોની તુલના કરવી.
૭. પ્રાયોગિક જૂથ-૧ અને નિયંત્રિત જૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીની તુલના કરવી.
૮. પ્રાયોગિક જૂથ-૨ અને નિયંત્રિત જૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીની તુલના કરવી.
૯. પ્રાયોગિક જૂથ-૧ અને નિયંત્રિત જૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકની તુલના કરવી.
૧૦. પ્રાયોગિક જૂથ-૨ અને નિયંત્રિત જૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકની તુલના કરવી.
૧૧. પ્રાયોગિક જૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક જૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકની તુલના કરવી.

૧૨. નિયંત્રિત બૂથ-૧ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘ્ધિઆંકની તુલના કરવી.
૧૩. નિયંત્રિત બૂથ-૨ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘ્ધિઆંકની તુલના કરવી.
૧૪. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘ્ધિઆંકની તુલના કરવી.
૧૫. પ્રાયોગિક બૂથ-૨ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘ્ધિઆંકની તુલના કરવી.
૧૬. નિયંત્રિત બૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોની તુલના કરવી.
૧૭. નિયંત્રિત બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોની તુલના કરવી.
૧૮. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોની તુલના કરવી.
૧૯. પ્રાયોગિક બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોની તુલના કરવી.
૨૦. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયોની તુલના કરવી.

૫. સંશોધનની ઉલ્લેખનાઓ

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં નિયંત્રિત બૂથ-૧, નિયંત્રિત બૂથ-૨, પ્રાયોગિક બૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક બૂથ-૨ ને ધ્યાનમાં રાખી સંશોધકે રચેલ શૂન્ય ઉલ્લેખનાઓ નીચે મુજબ રજૂ કરી છે.

૧. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ અને નિયંત્રિત બૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૨. પ્રાયોગિક બૂથ-૨ અને નિયંત્રિત બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૩. નિયંત્રિત બૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૪. નિયંત્રિત બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૫. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૬. પ્રાયોગિક બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૭. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ અને નિયંત્રિત બૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૮. પ્રાયોગિક બૂથ-૨ અને નિયંત્રિત બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટીના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૯. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ અને નિયંત્રિત બૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના સરાસરી લઘ્ધિઆંકવચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૧૦. પ્રાયોગિક બૂથ-૨ અને નિયંત્રિત બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના સરાસરી લઘ્ધિઆંક વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૧૧. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના સરાસરી લઘ્ધિઆંક વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.

૧૨. નિયંત્રિત બૂથ-૧ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘિઅંકવચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૧૩. નિયંત્રિત બૂથ-૨ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘિઅંક વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૧૪. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘિઅંક વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૧૫. પ્રાયોગિક બૂથ-૨ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘિઅંક વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૧૬. નિયંત્રિત બૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૧૭. નિયંત્રિત બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૧૮. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૧૯. પ્રાયોગિક બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.
૨૦. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત જોવા મળશે નહિ.

૬. સંશોધનનું મહત્વ

પ્રસ્તુત સંશોધનનું મહત્વ આ પ્રમાણે છે:

૬.૧ વિદ્યાર્થીઓ સંબંધિત મહત્વ

૧. પ્રસ્તુત સંશોધન થકી વિદ્યાર્થીઓ સ્વઅધ્યયન કરતા થશે.
૨. પ્રસ્તુત સંશોધન થકી વિદ્યાર્થીઓમાં વિષય પ્રત્યે અભિરુચિ વધારી શકાશે અને અધ્યયનને સમજણપૂર્વક ગ્રહણ કરવામાં મદદરૂપ થશે.
૩. માતૃભાષામાં અભ્યાસ માટે વેબસાઈટ પ્રાપ્ત થતાં વિદ્યાર્થીઓનો ટેકનોલોજી પ્રત્યે અભિગમ બદલાશે.
૪. પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ આકૃતિઓને જ્યારે 3Dમાં વિડિયોકલીપમાં જોશે ત્યારે વધુ સ્પષ્ટ સમજ મેળવી શકશે.
૫. વિષયવસ્તુને સંલગ્ન અન્ય વિષયની માહિતી પણ ઈન્ટરનેટ થકી મેળવતા શીખી શકશે.
૬. વિદ્યાર્થીઓ પોતાની અનુકૂળતા મુજબ વેબસાઈટ થકી પુનરાવર્તન કરી શકશે.
૭. વેબસાઈટ થકી બાળકોને આધુનિક ટેકનોલોજી અને તેના ઉપયોગનું જ્ઞાન મળી શકશે.

૬.૨ શિક્ષકો સંબંધિત મહત્વ

૧. પ્રસ્તુત સંશોધન થકી પરંપરાગત શિક્ષણ પદ્ધતિ અને નવીન શિક્ષણ પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસી શકાશે.
૨. વર્ગખંડના વાતાવરણમાં સંભાવ્ય પરિવર્તન લાવી વાતાવરણ જીવંત બનાવી શકાશે.
૩. શિક્ષકોને અન્ય વિષયોમાં પણ વેબસાઈટની રચના કરવાની પ્રેરણા મળશે.

૪. વેબસાઈટને એક વખત તૈયાર કર્યા બાદ શિક્ષકો તેનો લાંબા સમય સુધી ઉપયોગ કરી શકશે.
૫. વેબસાઈટ થકી વિદ્યાર્થીઓની જિજ્ઞાસાને સંતોષી શકાશે અને તેમને ક્રિયાશીલ બનાવી શકાશે.
૬. શિક્ષક દ્વારા અધ્યાપન કાર્યની ગુણવત્તામાં વધારો કરી શકાશે.

૬.૩ શિક્ષણ જગત અને અન્ય સંશોધકો સંબંધિત મહત્વ

૧. શિક્ષણજગતમાં નવીનતમ ફેરફારો આણી શિક્ષણજગતમાં ટેકનોલોજીનો વિનિયોગ કરી શિક્ષણની ગુણવત્તા સુધારી શકાશે.
૨. અન્ય સંશોધકોને પ્રસ્તુત સંશોધન પ્રેરણારૂપ બનશે.

૭. સંશોધનનું સીમાંકન

૧. પ્રસ્તુત સંશોધનઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએધોરણ-૧૨ના વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિદ્યાર્થીઓપૂરતું ૪ સીમિત હતું.
૨. પ્રસ્તુત સંશોધન ધોરણ-૧૨નાવિવિધ વિષયોપૈકી માત્ર રસાયણવિજ્ઞાન વિષય માટે ૪ હાથ ધરવામાં આવ્યું હતું.
૩. ધોરણ-૧૨ના રસાયણવિજ્ઞાનવિષયના માત્ર 'ઘન અવસ્થા' એકમ પરજ વેબસાઈટ તૈયાર કરવામાં આવી હતી.
૪. પ્રસ્તુત સંશોધનનું કાર્યક્ષેત્ર સુરત જિલ્લાનાસુરત શહેરમાંગુજરાતી માધ્યમની માત્ર બેશાળા પૂરતું ૪ સીમિત હતું.
૫. પ્રસ્તુત સંશોધનનાંઉપકરણ તરીકે વેબસાઈટ અને માહિતી એકત્રીકરણનાં ઉપકરણ તરીકે લક્ષ્ય કસોટી અને અભિપ્રાયાવલિનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

૮. વ્યાપ વિશ્વ અને નમૂના પસંદગી

પ્રસ્તુત સંશોધનમાંવ્યાપવિશ્વ એટલેસુરત જિલ્લાનાસુરત શહેરમાં આવેલ ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાના ધોરણ-૧૨ના વિજ્ઞાન પ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓ. સંશોધકે સહેતુક નમૂના પદ્ધતિથી સુરત શહેરનાં પૂણાગામ વિસ્તાર અને પરવટ પાટિયા વિસ્તારની અનુક્રમે નાલંદા વિદ્યાલય અને ડી.એલ. વિદ્યાલય ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાની પસંદગી કરી હતી. આ બંને શાળાઓમાં બે-બે વર્ગો મળી કુલ વિદ્યાર્થીઓ અનુક્રમે ૮૫ અને ૧૦૫ હતા. આ વિદ્યાર્થીઓના ધોરણ-૧૧ ના સેમેસ્ટર-૨ ના રસાયણવિજ્ઞાન વિષયના સિદ્ધિગુણને આધારે જોડકા બનાવવામાં આવ્યા હતા. ત્યારબાદ આ પ્રત્યેક જોડકાંમાંના એક એક સભ્યની યાદચ્છિક રીતે પ્રાયોગિક અને નિયંત્રિત જૂથમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા. જેથી નિયંત્રિત જૂથ અને પ્રાયોગિક જૂથમાં ૩૨ છોકરાઓ અને ૩૨ છોકરીઓનો બંને શાળાના વર્ગોમાંથી સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો.

સારણી ૨: પ્રયોગ માટેનો નમૂનો

શાળા	નિયંત્રિત જૂથ		પ્રાયોગિક જૂથ		કુલ
	છોકરા	છોકરી	છોકરા	છોકરી	
નાલંદા વિદ્યાલય	૧૬	૧૬	૧૬	૧૬	૬૪
ડી ડી.એલ.વિદ્યાલય	૧૬	૧૬	૧૬	૧૬	૬૪
કુલ	૩૨	૩૨	૩૨	૩૨	૧૨૮

૯. સંશોધનના ચલોની સ્પષ્ટતા

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં સમાવિષ્ટ ચલોની માહિતી નીચે મુજબ છે.

સારણી ૩: ચલોની સ્પષ્ટતા

ક્રમ	છલ	ચલનું સ્વરૂપ
૧	સ્વતંત્ર ચલ	પરંપરાગત પદ્ધતિ, વેબસાઈટ આધારિત શિક્ષણ
૨	પરતંત્ર ચલ	ઉત્તર-કસોટીના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો
૩	પરિવર્તક ચલ	જાતીયતા: ૧. છોકરાઓ ૨. છોકરીઓ
૪	અંકુશિત ચલ	ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષા ઘોરણ-૧૨(અભ્યાસક્રમ રસાયણવિજ્ઞાન)
૫	આંતરવર્તી ચલ	ઘન અવસ્થા અંગેનું પૂર્વજ્ઞાન, ઉત્તેજના, ઉત્સાહ, જિજ્ઞાસા, રસ

૧૦. સંશોધનનાં ઉપકરણો

પ્રસ્તુત સંશોધન માટે સંશોધકે નીચે મુજબના ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરી માહિતી એકત્રિત કરી હતી.

૧. સંશોધન માટેનાં ઉપકરણો: વેબસાઈટ**૨. માહિતી એકત્રીકરણ માટેનાં ઉપકરણો**

અ.એકમ માટે સંશોધક દ્વારા રચેલ લક્ષ્યકસોટી

બ.અભિપ્રાયાવલી

૧૦.૧ ઉપકરણોની રચના

પ્રસ્તુત સંશોધન માટે સંશોધક દ્વારા પ્રાયોગિક કાર્ય માટે વેબસાઈટની રચના કરવામાં આવી હતી, જે નીચેનાં સોપાનોને ધ્યાનમાં રાખી કરવામાં આવી હતી.

૧. સંશોધન માટેનાં ઉપકરણો: વેબસાઈટ

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં પ્રાયોગિક કાર્ય માટે વેબસાઈટ દ્વારા અધ્યયન માટે ઘોરણ-૧૨ના રસાયણવિજ્ઞાન વિષયના 'ઘનઅવસ્થા' એકમને ધ્યાનમાં રાખી નીચે પ્રમાણે વેબસાઈટની રચના કરવામાં આવી હતી.

૨. માહિતી એકત્રીકરણ માટેનાં ઉપકરણો**અ. એકમ માટે સંશોધક દ્વારા રચેલ લક્ષ્યકસોટી**

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં ઘોરણ -૧૨ના રસાયણવિજ્ઞાન વિષયના 'ઘન અવસ્થા' એકમ ને સમગ્ર રીતે ધ્યાનમાં લઈ બ્લૂ પ્રિન્ટ આધારિત લક્ષ્યકસોટીની રચના કરવામાં આવી હતી. જે કસોટીનો પ્રયોગની શરૂઆતમાં પૂર્વ-કસોટી, પ્રયોગને અંતે ઉત્તર-કસોટી અને યોગ્ય સમયગાળા બાદ ઘોરણ-કસોટી સ્વરૂપે ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

બ. અભિપ્રાયાવલિ

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં વેબસાઈટ દ્વારા થતા અધ્યયનકાર્ય અંગે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો જાણવા માટે અભિપ્રાયાવલિની રચના કરવામાં આવી હતી. આ અભિપ્રાયાવલિની રચના પંચબિંદુ પર કરવામાં આવી હતી. જેમાં કુલ ૧૬ વિધાનોને સમાવિષ્ટ કરવામાં આવ્યા હતા.

૧૧. સંશોધન યોજના

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં વેબસાઈટ દ્વારા અધ્યયનની અસરકારકતા જાણવા માટે 'પૂર્વ-કસોટી ઉત્તર-કસોટી નિયંત્રિત જૂથ યોજના'નો ઉપયોગમાં કરવામાં આવ્યો હતો.

૧૨. અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણની રીત

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં મેળવેલ માહિતીનું અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ નીચે પ્રમાણે કરવામાં આવ્યું હતું : એક જ જૂથના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીને આધારે મેળવેલ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે અર્થસૂચક તફાવત છે કે નહિ તે જાણવા માટે સહસંબંધિત t શોધવામાં આવ્યો હતો અને બે અલગ પ્રાયોગિક જૂથના લઘિઆંકની તુલના કરવા માટે અસહસંબંધિત t કસોટીનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓને કમ્પ્યુટર આધારિત કાર્યક્રમ પંચબિંદુ પર તૈયાર કરેલી અભિપ્રાયાવલિ પર જે અભિપ્રાયો મળ્યા તેને ટકાવારી, સરેરાશ ભારાંક અને કાઠવર્ગ પ્રયુક્તિનો ઉપયોગ કરી અર્થઘટન કરવામાં આવ્યું હતું.

૧૩. સંશોધનનાં તારણો

પ્રસ્તુત સંશોધનનાં તારણો આ મુજબ પ્રાપ્ત થયાં હતાં :

૧૩.૧ ઉત્કલ્પનાના આધારે તારણો

૧. નિયંત્રિત જૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ના પૂર્વ-કસોટીની સિદ્ધિ કક્ષાના આધારે મેળવેલ ટી-મૂલ્ય ૦.૨૭ છે જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી. આથી ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થાય છે. તેથી કહી શકાય કે બંને જૂથ પૂર્વ-કસોટીના પ્રાપ્તાંકો સંદર્ભે સમકક્ષ હતા.
૨. નિયંત્રિત જૂથ-૨ અને પ્રાયોગિક જૂથ-૨ ના પૂર્વ-કસોટીની સિદ્ધિ કક્ષાના આધારે મેળવેલ ટી-મૂલ્ય ૦.૪૩ છે જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી. આથી ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થાય છે. તેથી કહી શકાય કે બંને જૂથ પૂર્વ-કસોટીના પ્રાપ્તાંકો સંદર્ભે સમકક્ષ હતા.
૩. નિયંત્રિત જૂથ -૧ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોને આધારે પ્રાપ્ત થયેલ ટી-મૂલ્ય ૫૧.૪૧ છે જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. તેથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. આથી પૂર્વ-કસોટી કરતા ઉત્તર-કસોટીની સિદ્ધિકક્ષા ઊંચી રહી હતી. આથી કહી શકાય કે પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા કરાવવામાં આવેલ શિક્ષણ વિદ્યાર્થીઓએ આત્મસાત કર્યું હતું.
૪. નિયંત્રિત જૂથ -૨ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોને આધારે પ્રાપ્ત થયેલ ટી-મૂલ્ય ૫૩.૩૪ હતું જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. તેથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. આથી પૂર્વ-કસોટી કરતા ઉત્તર-કસોટીની સિદ્ધિકક્ષા ઊંચી રહી હતી. આથી કહી શકાય કે પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા કરાવવામાં આવેલ શિક્ષણ વિદ્યાર્થીઓએ આત્મસાત કર્યું હતું.
૫. પ્રાયોગિક જૂથ -૧ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોને આધારે પ્રાપ્ત થયેલ ટી-મૂલ્ય ૭૦.૮૯ છે જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. તેથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. આથી પૂર્વ-કસોટી કરતા ઉત્તર-કસોટીની સિદ્ધિકક્ષા ઊંચી રહી હતી. આથી કહી શકાય કે વેબસાઈટ દ્વારાવિદ્યાર્થીઓને કરાવવામાં આવેલ અધ્યયનની અસરકારકતા ઊંચી હતી.
૬. પ્રાયોગિક જૂથ -૨ના વિદ્યાર્થીઓના પૂર્વ-કસોટી અને ઉત્તર-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોને આધારે પ્રાપ્ત થયેલ ટી-મૂલ્ય ૭૫.૬૦ છે જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. તેથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. આથી પૂર્વ-કસોટી કરતા ઉત્તર-કસોટીની સિદ્ધિકક્ષા ઊંચી રહી હતી. આથી કહી શકાય કે વેબસાઈટ દ્વારાવિદ્યાર્થીઓને કરાવવામાં આવેલ અધ્યયનની અસરકારકતા ઊંચી હતી.
૭. નિયંત્રિત જૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ના ઉત્તર-કસોટીની સિદ્ધિ કક્ષાના આધારે મેળવેલ ટી-મૂલ્ય ૧૬.૬૯ છે જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. તેથી કહી શકાય કે નિયંત્રિત જૂથ-૧ ને પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા કરાવવામાં આવેલ અધ્યયન કરતાંપ્રાયોગિક જૂથ-૧ ને વેબસાઈટ દ્વારા કરાવવામાં આવેલ અધ્યયનની અસરકારકતા વધુ હતી.

૮. નિયંત્રિત જૂથ-૨ અને પ્રાયોગિક જૂથ-૨ ના ઉત્તર-કસોટીની સિદ્ધિ કક્ષાના આધારે મેળવેલ ટી-મૂલ્ય ૨૦.૨૬ છે જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. તેથી કહી શકાય કે નિયંત્રિત જૂથ-૨ ને પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા કરાવવામાં આવેલ અધ્યયન કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ ને વેબસાઈટ દ્વારા કરાવવામાં આવેલ અધ્યયનની અસરકારકતા વધુ હતી.
૯. પ્રાયોગિક જૂથ-૧ અને નિયંત્રિત જૂથ-૧ ના વિદ્યાર્થીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૧૪.૬૫ છે જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. તેથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય કે નિયંત્રિત જૂથ-૧ ના વિદ્યાર્થીઓને પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા કરાવાયેલ અધ્યયન કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ના વિદ્યાર્થીઓને વેબસાઈટ દ્વારા કરાવાયેલ અધ્યયન વધુ ગ્રહણ કરી શક્યા.
૧૦. પ્રાયોગિક જૂથ-૨ અને નિયંત્રિત જૂથ-૨ ના વિદ્યાર્થીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૧૫.૪૫ છે જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. તેથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય કે નિયંત્રિત જૂથ-૨ ના વિદ્યાર્થીઓને પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા કરાવાયેલ અધ્યયન કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ-૨ ના વિદ્યાર્થીઓને વેબસાઈટ દ્વારા કરાવાયેલ અધ્યયન વધુ ગ્રહણ કરી શક્યા.
૧૧. પ્રાયોગિક જૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક જૂથ-૨ ના વિદ્યાર્થીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૦.૨૪ છે જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી. આથી ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થાય છે. તેથી કહી શકાય કે બંને જૂથોને વેબસાઈટ દ્વારા કરાવવામાં આવેલ અધ્યયનની સમાન અસર જોવા મળે છે.
૧૨. નિયંત્રિત જૂથ-૧ ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૦.૪૫ છે જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી. તેથી ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય કે પરંપરાગત શિક્ષણ પદ્ધતિ દ્વારા થયેલ શિક્ષણકાર્ય નિયંત્રિત જૂથ-૧ ના છોકરાઓ અને છોકરીઓ માટે સરખું અસરકારક રહ્યું છે.
૧૩. નિયંત્રિત જૂથ-૨ ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૦.૧૮ છે જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી. તેથી ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય કે પરંપરાગત શિક્ષણ પદ્ધતિ દ્વારા થયેલ શિક્ષણકાર્ય નિયંત્રિત જૂથ-૨ ના છોકરાઓ અને છોકરીઓ માટે સરખું અસરકારક રહ્યું છે.
૧૪. પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૦.૧૩ છે જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી. તેથી ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય કે ધોરણ-૧૨ ના 'ઘન અવસ્થા' એકમ પર તૈયાર કરેલ વેબસાઈટ દ્વારા થયેલ શિક્ષણકાર્ય પ્રાયોગિક જૂથ-૧ ના છોકરાઓ અને છોકરીઓ માટે સરખું અસરકારક રહ્યું છે.
૧૫. પ્રાયોગિક જૂથ-૨ ના છોકરાઓ અને છોકરીઓના સરાસરી લઘ્વિઆંકને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૦.૨૨ છે જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી. તેથી ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય કે ધોરણ-૧૨ ના 'ઘન અવસ્થા' એકમ પર તૈયાર કરેલ વેબસાઈટ દ્વારા થયેલ શિક્ષણકાર્ય પ્રાયોગિક જૂથ-૨ ના છોકરાઓ અને છોકરીઓ માટે સરખું અસરકારક રહ્યું છે.
૧૬. નિયંત્રિત જૂથ-૧ ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૩.૨૨ છે જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. તેથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય નિયંત્રિત જૂથ-૧ ના વિદ્યાર્થીઓમાં ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીની સિદ્ધિ અસમાન છે.
૧૭. નિયંત્રિત જૂથ-૨ ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૩.૨૪ છે જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. તેથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય નિયંત્રિત જૂથ-૨ ના વિદ્યાર્થીઓમાં ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીની સિદ્ધિ અસમાન છે.

૧૮. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૧.૬૯ છે જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી. તેથી ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય પ્રાયોગિક બૂથ-૧ ના વિદ્યાર્થીઓમાં ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીની સિદ્ધિ સમાન છે. તેથી વેબસાઈટ દ્વારા કરાવાયેલ અધ્યયન વિદ્યાર્થીઓને લાંબો સમય યાદ રહ્યું.
૧૯. પ્રાયોગિક બૂથ-૨ ના વિદ્યાર્થીઓના ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીના સરાસરી પ્રાપ્તાંકોને આધારે પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૧.૮૩ છે જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી. તેથી ઉત્કલ્પનાનો સ્વીકાર થાય છે. આથી કહી શકાય પ્રાયોગિક બૂથ-૧ ના વિદ્યાર્થીઓમાં ઉત્તર-કસોટી અને ધારણ-કસોટીની સિદ્ધિ સમાન છે. તેથી વેબસાઈટ દ્વારા કરાવાયેલ અધ્યયન વિદ્યાર્થીઓને લાંબો સમય યાદ રહ્યું.
૨૦. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક બૂથ-૨ ના પ્રતિભાવો સમાન પ્રાપ્ત થયા હતા.

૧૩.૨ અભિપ્રાયવલિના આધારે તારણો

૧. પ્રાયોગિક બૂથ-૧ અને પ્રાયોગિક બૂથ-૨ના વિદ્યાર્થીઓને વેબસાઈટ થકી શિક્ષણકાર્ય રસપ્રદ લાગ્યું હતું.
૨. વેબસાઈટ થકી શિક્ષણ કાર્ય વિદ્યાર્થીઓને અધ્યયનમાં જકડી રાખતું જોવા મળ્યું હતું.
૩. વેબસાઈટ થકી મેળવેલ જ્ઞાનચિરસ્થાયી બની શક્યું હતું.
૪. વેબસાઈટ થકી શિક્ષણ કાર્ય દરમિયાન વિદ્યાર્થીઓ સ્વગતિએ આગળ વધતાં જોવા મળ્યા હતા.
૫. વેબસાઈટ થકી શિક્ષણ કાર્ય વિદ્યાર્થીઓને અધ્યયનમાં નાવીન્ય આપી શક્યું હતું.
૬. વેબસાઈટ થકી વિદ્યાર્થીઓ શિક્ષકની ગેરહાજરીમાં પણ અધ્યયન કરી શક્યા.

૧૪. ઉપસંહાર

સાંપ્રત સમયમાં ટેક્નોલોજીનો હરણફાળ વિકાસ થઈ રહ્યો છે. આજે વર્ગખંડમાં બેઠેલ વિદ્યાર્થી નિતનવું જ્ઞાન મેળવવાની અભિલાસા ધરાવતો હોય છે આવા સમયે શિક્ષકે જાગૃત થવું અતિઆવશ્યક છે. ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિદ્યાલયમાં વિદ્યાભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓ જ્યારે નવીનતમ પદ્ધતિ દ્વારા વિષયવસ્તુને સારી રીતે ગ્રહણ કરી શકશે એવું સંશોધક નમ્રપણે માને છે. પ્રસ્તુત સંશોધન-કાર્ય ભવિષ્યના સંશોધકો, શિક્ષકો અને વિદ્યાર્થીઓને સહેજ પણ ઉપયોગી થશે તો સંશોધક અવશ્ય પરિતોષની લાગણી અનુભવશે.

સંદર્ભસૂચિ

૧. ઉચાટ, ડી.એ. (૨૦૦૯). શિક્ષણ અને સામાજિકવિજ્ઞાનોમાં સંશોધનનું પદ્ધતિશાસ્ત્ર. રાજકોટ: ડી.એ.ઉચાટ.
૨. દેસાઈ અને શાહ. (૧૯૮૪). શૈક્ષણિક પરિભાષા અને વિભાવના. (પ્રથમ આવૃત્તિ) અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
૩. પટેલ, પી. એ. અને ઉપાધ્યાય, એ. આઈ. (૨૦૦૭). વિજ્ઞાન અભિનવ અધ્યાપન. અમદાવાદ: નીરવ પકાશન.
૪. પટેલ, આર. એસ. (૨૦૦૮). શૈક્ષણિક સંશોધન માટે આંકડાશાસ્ત્રીય પદ્ધતિઓ. (પ્રથમ આવૃત્તિ) અમદાવાદ : જય પબ્લીકેશન.
૫. પારેખ, બી. યુ. અને ત્રિવેદી, એમ. ડી. (૧૯૯૪). શિક્ષણમાં આંકડાશાસ્ત્ર. (પ્રથમ આવૃત્તિ) અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
૬. રાવલ, સી. એસ., પટેલ, ડી. પી. અને અન્ય. (૨૦૦૬). શૈક્ષણિક ટેક્નોલોજી અને વ્યવસ્થાપન. અમદાવાદ: અનડા બુક ડેપો.

૭. શાહ, ડી.બી.(૨૦૦૪). શૈક્ષણિક સંશોધન.(પ્રથમ આવૃત્તિ)અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
૮. શાહ, ટી. અને પટેલ, કે. (૨૦૦૦). Ms Office. અમદાવાદ : Computer World.
9. Best, J. W., & Khan, J. V. (2003). Research in Education. New Delhi: Prentice-Hall of India. Pvt. Ltd.
10. Chandra, S. S. & Sharma, R. K. (2004). Research in Education. New Delhi: Atlantic Publisher & Distributors.
11. Good, C. V. (1959). Dictionary of Education. (First Edition). New York: McGraw Hill Book Company.
12. Magliery, T. P. (2002).Microsoft Computer Dictionary. (Fifth Edition).Washington: Microsoft Press.
13. Nivaldo J. T. (2015). Introductory Chemistry. (Fifth Edition).Pearson Education.
14. Sharma, S. R. (1994). Statistical Methods in Educational Research. New Delhi : Anmol Publication Pvt. Ltd.
15. Singh, R. (2006). Advanced Research Methods in Education. New Delhi: Shree Publishers & Distributors.
16. Upadhyay, D. (2012). Research Methodology in Education. New Delhi: Wisdom press.