Research Guru
Online Journal of Multidisciplinary Subjects (ISSN : 2349-266X)
Volume-17, Issue-1, June-2023
www.researchguru.net

કમ્પ્યૂટર સહાયક અધ્યયન સામગ્રી દ્વારા વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીનું અધ્યયન અને સ્વ-મૂલ્યાંકનનો અભ્યાસ

સંજય બી. પાંડાવદરા
વિદ્યાવાચસ્પતિ, શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ, અમદાવાદ- *380014*, ભારત. *Email: pandavadara@gmail.com*

ડૉ. જિજ્ઞેશ જી. પટેલ
પ્રાધ્યાપક, શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ, અમદાવાદ- *380014*, ભારત. *Email:* jgpatel67@gmail.com

સારાંશ: *માહિતી અને પ્રત્યાયનના આ યુગમાં માહિતીનું આદાન-પ્રદાન ખુબજ સરળ બન્યું છે. જેમાં, કેન્દ્રસ્થાને 'કમ્પ્યૂટર' રહેલું છે. સાંપ્રત સમયમાં શિક્ષણક્ષેત્રે ધરખમ ફેરફારો થયા છે. કમ્પ્યૂટર દ્વારા અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયા સરળ અને ઝડપી બની છે. પ્રસ્તુત સંશોધનમાં સંશોધક રચિત કમ્પ્યૂટર સહાયક અધ્યયન સામગ્રી (CALM: Computer Assisted Learning Material) દ્વારા આઠમાં ધોરણના વિદ્યાર્થીઓએ વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજી વિષયના ચાર એકમો માટે કરેલ સ્વ-અધ્યયન તેમજ અધ્યયનના અંતે વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા થયેલ સ્વ-મૂલ્યાંકનનો અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો હતો. વિદ્યાર્થીઓ એકમના સ્વ-અધ્યયન માટે કેટલો સમય લે છે? તેની માહિતી CALM માં Timesheet નામના Pop up Menu માંથી એકત્ર કરી શકાતી હતી. એકમના અધ્યયનને અંતે વિદ્યાર્થીઓ CALMમાં બહુવૈકલ્પિક પ્રકારના પ્રશ્નોના જવાબ આપતા હતા. દરેક એકમને અંતે વિદ્યાર્થીઓએ કેટલા પ્રાપ્તાંક મેળવે છે? તેનો Score (પ્રાપ્તાંક) પણ CALMમાં સચવાતો હતો. પ્રસ્તુત સંશોધનમાં પાત્રો દ્વારા એકમના સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સમયગાળાની સાપેક્ષે સ્વ-મુલ્યાંકન દ્વારા પ્રાપ્ત કરેલ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ ચકાસવામાં આવી હતી. પ્રસ્તુત સંશોધનમાં એકમના અધ્યયન માટે લીધેલ સમય અને સ્વ-મૂલ્યાંકનને અંતે મળેલ પ્રાપ્તાંક સ્વરૂપની માહિતી (Timesheet & Score) એકત્ર કરી તેની સરસરી, પ્રમાણવિચલન અને 'ટી'-મુલ્ય શોધવામાં આવ્યું હતું.*

Keywords: *કમ્પ્યૂટર સહાયક અધ્યયન સામગ્રી (CALM), સ્વ-મૂલ્યાંકન*

પ્રસ્તાવના:

શાળાએ સમાજને જીવંત રાખનાર મહત્ત્વનું પરિબળ છે. આથી શિક્ષણમાં પણ નવીન પ્રયોગો અને સંશોધનો થતા રહે છે. પ્રત્યેક ક્ષણે સર્જાતા જ્ઞાન અને માહિતીએ શિક્ષણને નવું જ સ્વરૂપ બક્ષ્યું છે. વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીનાં વિકાસે હરણફાળ ભરી છે અને દરેક ક્ષેત્રમાં પગપસેરો કર્યો છે. વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીનાં વિકાસને કારણે આજે ઈન્ફર્મેશન અને કમ્યૂનિકેશન ટેક્નોલોજીનો ઉદ્ભવ થયો છે. આજના આ માહિતી અને પ્રસરણના યુગમાં માહિતીનું નિર્માણ અને પ્રસરણ ઝડપથી તેમજ અસરકારક રીતે થઈ રહ્યું છે. જેને ઈન્ફર્મેશન અને કમ્યૂનિકેશન ટેક્નોલોજીના ક્ષેત્ર સાથે સાંકળવામાં આવે છે. આ ઈન્ફર્મેશન અને કમ્યૂનિકેશન ટેક્નોલોજીનો દરેક ક્ષેત્રે ઉપયોગ થવા લાગ્યો છે. ત્યારે શિક્ષણનું ક્ષેત્ર તેનાથી વંચિત કઈ રીતે રહી શકે? શિક્ષકે પણ અધ્યયન અને અધ્યાપનમાં ઈન્ફર્મેશન અને કમ્યૂનિકેશન ટેક્નોલોજીનો ઉપયોગ કરવો જ રહ્યો. ઈન્ફર્મેશન અને કમ્યૂનિકેશન ટેક્નોલોજીના કેન્દ્રસ્થાને 'કમ્પ્યૂટર' રહેલું છે.

કમ્પ્યૂટર ટેક્નોલોજીના માધ્યમથી દૃશ્ય, શ્રાવ્ય, ચલચિત્ર તેમજ લેખિત સ્વરૂપે માહિતી દર્શાવી અસરકારક

પ્રત્યાયન કરી શકાય છે. તો વળી આજે જુદા જુદા ક્ષેત્રોની માહિતી મેળવવા ઈન્ટરનેટ એ માહિતીનો પૂરક સ્રોત બન્યો છે. ભારત જેવા વિકાસશીલ રાષ્ટ્રમાં કમ્પ્યૂટર અને મોબાઈલ પર ઈન્ટરનેટનો વપરાશ બહોળા પ્રમાણમાં થવા લાગ્યો છે. ઈન્ટરનેટનાં માધ્યમ થકી દેશ-દુનિયાનાં સાંપ્રત પ્રવાહોથી અવગત રહી શકાય. તેમજ જરૂરીયાતની માહિતી મેળવી શકાય છે જેના પરથી લેખિત, ચિત્રાત્મક, Audio, Video અને PDF સ્વરૂપે માહિતી પ્રાપ્ત કરી શકાય છે. આ માહિતીનો ઉપયોગ શિક્ષણક્ષેત્રે કરવામાં આવે તો તે અસરકારક સાબિત થઈ શકે છે.

વિદેશમાં On-Line Education ખુબજ લોકપ્રિય અને સફળ પુરવાર થયું છે. જ્યાં દરેક વિદ્યાર્થી પોતાના વ્યક્તિગત કમ્પ્યૂટર દ્વારા શિક્ષણ મેળવે છે. આપણા દેશમાં RTE Act – 2009 અંતર્ગત 6 થી 14 વર્ષ સુધીની ઉંમરના બાળકોને મફત અને ફરજીયાત શિક્ષણની જોગવાઈ છે. જે મુજબ પ્રાથમિક શિક્ષણક્ષેત્રે ધરખમ ફેરફાર થયા છે. આજે દરેક શાળામાં અદ્યતન કમ્પ્યૂટર લેબ છે જે બાળકોને શિક્ષણની સાથે સાથે આધુનિક ટેક્નોલોજીનો વ્યાવહારીક ઉપયોગ શીખવવા માટે મદદરૂપ થઈ રહી છે. સરકારી શાળાઓમાં BISAGના માધ્યમથી દૂરવર્તી શિક્ષણકાર્ય થઈ રહ્યું છે ત્યારે પ્રાથમિક કક્ષાએ વિદ્યાર્થીઓને વિષયવસ્તુ સમજવા ઈન્ટરનેટ પરથી પ્રાપ્ત માહિતી સહાયક સ્રોત બની શકે કે કેમ? તે બાબતે સંશોધકે વિચારેલ. આ હેતુસર 'કમ્પ્યૂટર સહાયક અધ્યયન સામગ્રી' ની રચના કરવી, તેના દ્વારા થતા સ્વ-અધ્યયનકાર્યની વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર અસરકારકતા ચકાસવી અને પાત્રો દ્વારા એકમના સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સમય અને સ્વ-મૂલ્યાંકનને અંતે મળેલ પ્રાપ્તાંક સ્વરૂપની માહિતીને (Timesheet & Score) એકત્ર કરી તેનું પૃથ્થકરણ કરવા માટે પ્રસ્તુત સંશોધન કાર્ય હાથ ધર્યું હતું.

સંશોધનના હેતુઓ:

1. ધોરણ આઠના 'વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી'નાં એકમો વાયુઓની બનાવટ, આણ્વિય રચના, ધાતુ-અધાતુ અને લેન્સનું CALM દ્વારા કરેલ અધ્યયનનાં અંતે પાત્રોએ લીધેલા સમયગાળા સંદર્ભે માહિતી એકત્ર કરવી.
2. CALMમાં એકમોના અધ્યયનને અંતે પાત્રો દ્વારા થયેલ સ્વમૂલ્યાંકનમાં તેઓએ મેળવેલ પ્રાપ્તાંકોની માહિતી એકત્ર કરવી.
3. CALM દ્વારા અધ્યયન માટે લીધેલ સમયગાળો અને સ્વમૂલ્યાંકનનાં અંતે મેળવેલ પ્રાપ્તાંકોની ચકાસણી વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં કરવી.

સંશોધન ઉત્કલ્પના:

પ્રસ્તુત સંશોધનની ઉત્કલ્પનાઓ નીચે મુજબ હતી.

H_{01}: વાયુઓની બનાવટ પ્રકરણના અધ્યયનમાં કુમારો અને કન્યાઓએ લીધેલ સરેરાશ સમય (પ્રતિ મિનીટ) વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહિ હોય.

H_{02}: વાયુઓની બનાવટ પ્રકરણના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહિ હોય.

H_{03}: આણ્વિય રચના પ્રકરણના અધ્યયનમાં કુમારો અને કન્યાઓએ લીધેલ સરેરાશ સમય (પ્રતિ મિનીટ) વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહિ હોય.

H_{04}: આણ્વિય રચના પ્રકરણના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહિ હોય.

H_{05}: ધાતુ-અધાતુ પ્રકરણના અધ્યયનમાં કુમારો અને કન્યાઓએ લીધેલ સરેરાશ સમય (પ્રતિ મિનીટ) વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહિ હોય.

H_{06}: ધાતુ-અધાતુ પ્રકરણના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા

વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહિ હોય.

H_{07}: લેન્સ પ્રકરણના અધ્યયનમાં કુમારો અને કન્યાઓએ લીધેલ સરેરાશ સમય (પ્રતિ મિનીટ) વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહિ હોય.

H_{08}: લેન્સ પ્રકરણના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહિ હોય.

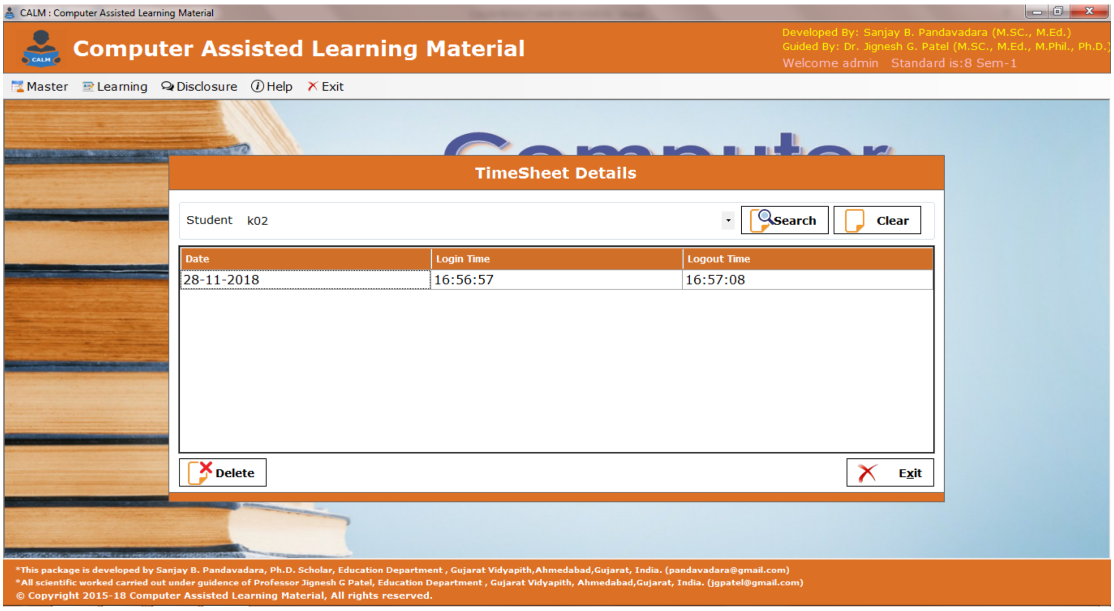
સંશોધન યોજના અને આધારશીલા:

વ્યાપવિશ્વ અને નમૂનો: ગુજરાત રાજ્યની પોરબંદર જીલ્લાની ગુજરાતી માધ્યમની કુલ પાંચ સરકારી પ્રાથમિક શાળાના આઠમાં ધોરણના વિદ્યાર્થીઓની પસંદગી કરવામાં આવી હતી. પૂર્ણ પ્રાયોગિક સંશોધન યોજના આધારિત આકસ્મિક બે જૂથો, પૂર્વકસોટી-ઉત્તરકસોટી યોજનાનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. આ પાત્રોને સંશોધક રચિત CALM દ્વારા દરેક એકમોનો અભ્યાસ સ્વ-અધ્યયનથી કરવાનો હતો. પાત્રોએ કરેલ અધ્યયનનો સમયગાળો નોંધવામાં આવતો હતો. આમ, દરેક પ્રકરણના અંતે પાત્રોએ કરેલ સ્વમૂલ્યાંકન પરથી માહિતી એકત્ર કરવામાં આવી હતી. સંશોધનમાં પાંચેય શાળાઓના કુલ 61 પાત્રો પૈકી 43 કુમારો અને 18 કન્યાઓનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો.

2.

CALM અમલીકરણ અને માહિતી એકત્રીકરણ: સંશોધકે એક કમ્પ્યૂટર પર એક વિદ્યાર્થી બેસી CALM સોફ્ટવેરની મદદથી સ્વ-અધ્યયન કરી શકે તે મુજબનું તાસ આયોજન ગોઠવેલ હતું. આ રીતે સ્વ-અધ્યયન કરતા વિદ્યાર્થીઓની તુલના પરંપરાગત અધ્યાપન પદ્ધતિની અસરકારકતા તપાસી હતી; પરંતુ પાત્રોએ દરેક એકમ માટે સ્વ-અધ્યયન દરમિયાન કેટલો સમયગાળો પસાર કર્યો? તથા તેને અનુલક્ષીને પાત્રોએ કેટલા પ્રાપ્તાંકો મેળવે છે? તે સંદર્ભે તપાસ હાથ ધરી ના હતી. આથી, સંશોધકે નીચેની બાબતોને ધ્યાનમાં રાખી માહિતીનું એકત્રીકરણ કરવામાં આવ્યું હતું.

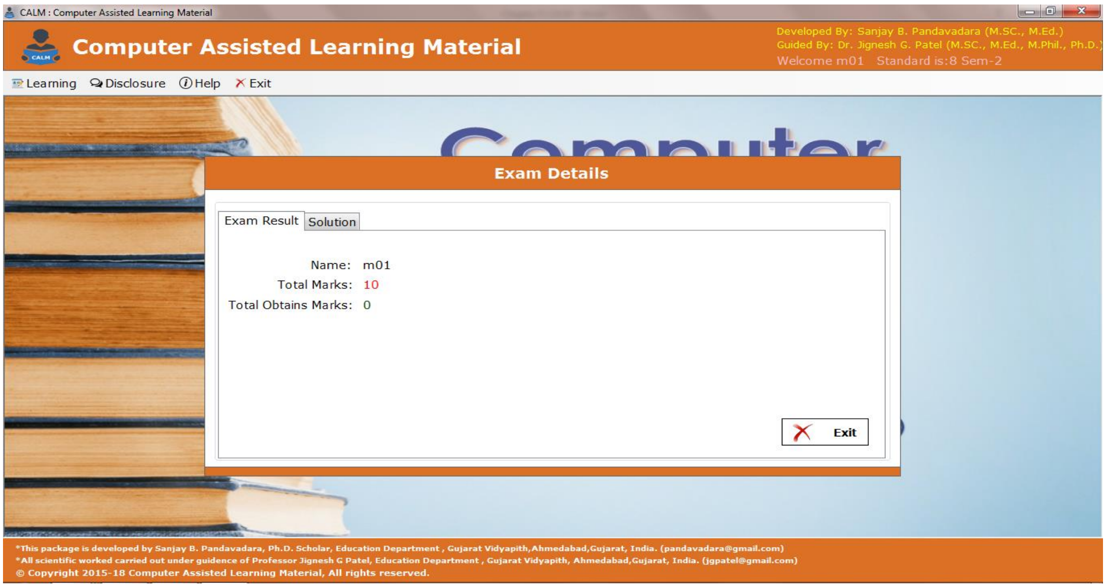
1. **CALM માં અધ્યયનનો સમયગાળો:** વિદ્યાર્થી જ્યારે પ્રકરણનું અધ્યયન શરૂ કરે ત્યારે તે પ્રકરણનાં અધ્યયન દરમિયાન કેટલો સમયગાળો પસાર કર્યો? તે તપાસવા માટે સંશોધકે CALM સોફ્ટવેરમાં Admin તરીકે દાખલ થઈ Master પર ક્લિક કરવાનું હતું. ત્યારબાદ ખુલતા Popup Menu માં Timesheet પસંદ કરવાનું હતું. Timesheet પર ક્લિક કરતાં પાત્રનું નામ અને તેણે પ્રકરણના અભ્યાસ માટે લીધેલ સમયની વિગતો ખુલતી હતી.



આકૃતિ 1
Timesheet Details

3. **CALM સ્વ-મૂલ્યાંકનના અંતે મેળવેલ પ્રાપ્તાંકો:** વિદ્યાર્થી કમ્પ્યૂટર પર પ્રકરણનું અધ્યયન પૂર્ણ કરી સ્વ-મૂલ્યાંકન કસોટી આપતા હતા. આ નોંધ પણ સોફ્ટવેરમાં થતી હતી. વિદ્યાર્થીએ પ્રકરણ અધ્યયનના અંતે કેટલો પ્રાપ્તાંકો મેળવેલ હતા? તે તપાસવા માટે સંશોધકે CALM સોફ્ટવેરમાં Admin તરીકે દાખલ થઈ Master પર ક્લિક કરવાનું હતું. ત્યારબાદ ખુલતા Popup Menu માં Attended Exam પસંદ કરવાનું હતું. Attended Exam પર ક્લિક કરતાં પાત્રનું નામ, કુલ ગુણ અને મેળવેલ ગુણની વિગતો ખુલતી હતી.

4.



આકૃતિ 2
Score Details

આમ, દરેક તાસના અંતે પાત્રએ સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સમયગાળો તેમજ પ્રકરણના અંતે પાત્રએ સ્વ-મૂલ્યાંકન કસોટી પર મેળવેલ પ્રાપ્તાંકોની નોંધ CALM સોફ્ટવેરમાં થતી હતી.

પરિણામ અને માહિતી પૃથક્કરણ

પ્રયોગની અજમાયશ દરમિયાન પાત્રો દરેક એકમનાં સ્વ-અધ્યયન માટે કેટલો સમય લે છે? તેની નોંધ સોફ્ટવેરમાં થતી હતી. આ ઉપરાંત પાત્રો એકમ પૂર્ણ કર્યે સંશોધક રચિત બહુવૈકલ્પિક પ્રકારની એકમ કસોટી Computer Assisted Learning Material સોફ્ટવેરમાં આપતાં હતા; જેની પણ નોંધ સોફ્ટવેરમાં થતી હતી. પ્રયોગની અજમાયશ દરમિયાન કુમારો અને કન્યાઓએ ચારેય એકમોનાં સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સરેરાશ સમય મેળવવામાં આવ્યો હતાં. Table 1 નાં આધારે જોઈ શકાય છે કે CALM સોફ્ટવેર **પર** ચારેય એકમો વાયુઓની બનાવટ, આણ્વિય રચના, ધાતુ-અધાતુ અને લેન્સનાં સ્વ-અધ્યયન માટે કુમારો અને કન્યાઓએ લીધેલ સરેરાશ સમય વચ્ચેના 'ટી'-ગુણોત્તરનું મૂલ્ય અનુક્રમે 0.83, 0.43, 0.54 અને 0.96 છે જે 0.05 કક્ષાએ સાર્થક જોવા મળતાં નથી. આથી, કહી શકાય કે કુમારો અને કન્યાઓએ સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સરેરાશ સમય વચ્ચે સાર્થક તફાવત જોવા મળતો નથી એટલે કે H_{01}, H_{03}, H_{05}, અને H_{07}, ચારેય ઉત્કલ્પનાઓનો અસ્વીકાર થતો નથી. આમ, કહી શકાય કે ચારેય એકમોના સ્વ-અધ્યયન માટે કુમારો અને કન્યાઓ દ્વારા લીધેલ સરેરાશ સમય લગભગ સમાન છે.

Table 1. પ્રયોગની અજમાયશ દરમિયાન પાત્રોએ લીધેલ સરેરાશ સમયની સાર્થકતા

(TU-1: વાયુઓની બનાવટ એકમના સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સમય, TU-2: આણ્વિય રચના એકમના સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સમય, TU-3: ધાતુ-અધાતુ એકમના સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સમય, TU-4: લેન્સ એકમના સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સમય, B: કુમાર, G: કન્યા, Mean ±SEM: Mean± Standard Error of Mean, SD: Standard Deviation)

Unit	TU-1		TU-2		TU-3		TU-4	
Gender	B	G	B	G	B	G	B	G
Mean ± SEM	48.88 ± 0.75 N=43	47.72 ± 1.18 N=18	49.28 ± 0.75 N=43	48.72 ± 0.77 N=18	47.49 ± 0.70 N=43	48.22 ± 1.24 N=18	48.21 ± 0.74 N=43	46.95 ± 1.00 N=18
SD	4.94	5.01	4.97	3.26	4.63	5.26	4.91	4.37
Mean Differences	1.16 ± 1.39		0.55 ± 1.27		-0.73 ± 1.35		1.26 ± 1.31	
't'-Value	t=0.83*		t=0.43*		t=0.54*		t=0.96*	

*P<0.05 Not Significant, **P<0.05 Significant, TU: Time spend for learning Unit

Table 2. પ્રયોગની અજમાયશ દરમિયાન પાત્રોએ એકમોના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંકોની સાર્થકતા

(SU-1: વાયુઓની બનાવટ એકમના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંક, SU-2: આણ્વિય રચના એકમના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંક, SU-3: ધાતુ-અધાતુ એકમના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં

વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંક, SU-4: લેન્સ એકમના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંક, B: કુમાર, G: કન્યા, Mean ±SEM: Mean± Standard Error of Mean, SD: Standard Deviation)

Unit	SU-1		SU-2		SU-3		SU-4	
Mean ± SEM	7.56 ± 0.27 N=37	6.33 ± 0.34 N=24	7.63 ± 0.37 N=27	6.70 ± 0.32 N=34	7.82 ± 0.28 N=34	6.74 ± 0.42 N=27	7.64 ± 0.34 N=37	7.54 ± 0.42 N=24
SD	1.67	1.68	1.92	1.89	1.66	2.22	2.08	2.06
Mean Differences	1.23 ± 0.44		0.92 ± 0.49		1.14 ± 0.49		0.10 ± 0.54	
't'-Value	t=2.80**		t=1.87*		t=2.29**		t=0.19*	

*P<0.05 Not Significant, **P<0.05 Significant, SU: Average Score after Unit test

પ્રયોગની અજમાયશ દરમિયાન પાત્રો દ્વારા ચારેય એકમોનાં સ્વ-અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને સરેરાશ કરતાં ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ પ્રાપ્તાંકો પરથી સરેરાશ પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યો હતાં. Table 2 નાં આધારે જોઈ શકાય છે કે CALM સોફ્ટવેર **પર** વાયુઓની બનાવટ અને ધાતુ-અધાતુ પ્રકરણના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના 'ટી'-ગુણોત્તરનાં મૂલ્યો અનુક્રમે 2.80 અને 2.29 છે જે 0.05 કક્ષાએ સાર્થક જોવા મળે છે. આથી, કહી શકાય કે પાત્રોને સ્વ-મૂલ્યાંકનના અંતે મળેલ સરેરાશ પ્રપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત જોવા મળે છે એટલે કે H_{02} અને H_{06} આ બંને ઉત્કલ્પનાઓનો સ્વીકાર થાય છે. જે દર્શાવે છે કે વાયુની બનાવટ અને ધાતુ-અધાતુ પ્રકરણના સ્વ-અધ્યયન દરમિયાન વધુ સમય આપેલ પાત્રોએ સ્વ-મૂલ્યાંકન કસોટીમાં સાર્થક રીતે ઉચ્ચ શૈક્ષણિક સિદ્દ્ધિ પ્રાપ્ત કરી છે. જ્યારે આણ્વિય રચના અને લેન્સ પ્રકરણના અધ્યયનમાં સરેરાશ કરતાં વધુ સમય અને ઓછો સમય લેનારા વિદ્યાર્થીઓએ સ્વમૂલ્યાંકન કસોટીમાં મેળવેલ સરેરાશ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચેના 'ટી'-ગુણોત્તરનું મૂલ્ય અનુક્રમે 1.87 અને 0.19 છે જે 0.05 કક્ષાએ સાર્થક જોવા મળતાં નથી. આથી, કહી શકાય કે પાત્રોને સ્વ-મૂલ્યાંકનના અંતે મળેલ સરેરાશ પ્રપ્તાંકો વચ્ચે સાર્થક તફાવત જોવા મળતો નથી એટલે કે H_{04}, અને H_{08} આ બંને ઉત્કલ્પનાઓનો અસ્વીકાર થતો નથી. જે દર્શાવે છે કે આણ્વિય રચના અને લેન્સ પ્રકરણના સ્વ-અધ્યયન દરમિયાન વધુ સમય આપેલ પાત્રોએ સ્વ-મૂલ્યાંકન કસોટીમાં સાર્થક રીતે ઉચ્ચ શૈક્ષણિક સિદ્દ્ધિ પ્રાપ્ત કરી શક્યા નથી. આમ, કહી શકાય કે પાત્રોએ સ્વ-અધ્યયન માટે લીધેલ સમય અને સ્વ-મૂલ્યાંકનને અંતે પ્રાપ્ત કરેલ પ્રાપ્તાંકો વચ્ચે આંશિક સબંધ છે.

ઉપસંહાર

શિક્ષણમાં કમ્પ્યૂટર સહાયક અધ્યયન સામગ્રી (CALM) નો ઉપયોગ કરતી વખતે વિદ્યાર્થીઓ સ્વ-અધ્યયનકાર્ય માટે કેટલો સમય આપે છે? તેની અસર તેમની શૈક્ષણિક સિદ્દ્ધિ પર આંશિક રીતે થાય છે. આ માટે જવાબદાર કારણો નીચે મુજબના હોય શકે.

1. વિદ્યાર્થીની બૌદ્દ્ધિક ક્ષમતા
2. વિદ્યાર્થીનું કમ્પ્યૂટર પર કામ કરવાનું કૌશલ્ય
3. વિદ્યાર્થીને સ્વ-અધ્યયનકાર્ય વખતે બાહ્ય વાતાવરણની સીધી અસર જેમકે બીજા વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા પુછપરછ

4. વિદ્યાર્થીઓનો એકમ શીખવા પ્રત્યેની વ્યક્તિગત રસ અને રૂચી

5. વિદ્યાર્થીની સ્વ-અધ્યયન દરમિયાન એકાગ્રતા

6. સંશોધક રચિત દૃશ્ય-શ્રાવ્ય સામગ્રીની અસરકારકતા

7. પ્રકરણમાં રહેલ સરળતા અને કઠીનતા મૂલ્ય

સંદર્ભ સૂચી

મોદી) (સં) .જે ,અને ભાલ .ડી ,1995 .(*સંશોધનોની માધુકરી.* શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવનભાવનગર , .ભાવનગર ,યુનિવર્સિટી

ઉચાટ .એ.ડી ,(2005). ***સંશોધન દર્શન*** .શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.

દેસાઈ.જી.એચ , અને દેસાઈ, કે) .જી.1997). ***સંશોધન પદ્ધતિઓ અને પ્રવિધિઓ .(છઠ્ઠી આવૃતિ)*** અમદાવાદ ,યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ : .ગુજરાત રાજ્ય

શાહ, ડી) .બી.2004 .(***શૈક્ષણિક સંશોધન*** .અમદાવાદ : .ગુજરાત રાજ્ય ,યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ

દેસાઇ, કે) (સં) .જી.2001 .(***મનોવૈજ્ઞાનિક પરિભાષા અને વિભાવના*** .અમદાવાદ યુનિવર્સિટી : ગુ ,ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડજરાત રાજ્ય.

પટેલ, એમ.અને અન્યો .એમ.)2004 .(***શૈક્ષણિક ટેક્નોલોજી*** .અમદાવાદ શાહ .એસ.બી : .ગુજરાત રાજ્ય .પ્રકાશન

પી.એ. અંબાસણા, (2009). ***માઈક્રોટીચિંગ કૌશલ્યોના વિકાસ માટે ઈન્ફર્મેશન અને કમ્યૂનિકેશન ટેક્નોલોજીનો ઉપયોગ.*** પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહા શોધનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.

એચ.પી. ભુટક, (2004). ***શ્રેણી નવનાં વિજ્ઞાનના વિવિધ એકમોના અધ્યાપન માટે બહુમાધ્યમ સંપુટની સંરચના અને તેની અસરકારકતા.*** પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહા શોધનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.

કે.એન. તૈરૈયા, (2008). ***ધોરણ સાતનાં વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીના એકમના 'બ્રહ્માંડ'અધ્યાપન માટે કમ્પ્યૂટર એઈડેડ ઈન્સ્ટ્રક્શન (CAI) કાર્યક્રમની સંરચના અને તેની અસરકારકતા.*** પીએચ.ડી. અપ્રકાશિત મહા શોધનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.

Ambasna P.A. (2009). ***Development of Microteaching Skills through the Utilization of Information and Communication Technology.*** Unpublished Ph.D. Research Theses, Saurashtra University, Rajkot, India.

Basauni al Gari, (2013). ***A Computer Aided Learning Package for Teaching Geotechnical Engineering.*** Published Research Paper, EJGE, Vol. 18.

C.G. Khandke, (2012). ***Development of Text Based Computer Multimedia Software Package For School Students To Enhance Their Academic Achievement In Science And Chemistry In Particular- A Study.*** Unpublished Ph.D. Research Theses, Shivaji University, Kolhapur.

D. Mahkul, (2014). ***Design, Development and Implication of Computer Based Art Education Package for Standard IX CBSE Student.*** Unpublished Ph.D. Research Theses, M.S. University, Baroda.

Dangar R.R. (2012). ***Development of Computer Aided Technique for the***

Identification of Selected Herbal Drugs. Unpublished Ph.D. Research Theses, Saurashtra University, Rajkot, India.

F.N. Kerlinger, (1983). ***Foundation of Behavioral Research (2nd Edition)***. Surjeet Publication.

John W. Best., (1963). ***Research in Education***. New Delhi: Prentice Half of India PVT Ltd.

Khandke C.G. (2012). ***Development of Text Based Computer Multimedia Software Package For School Students To Enhance Their Academic Achievement In Science And Chemistry In Particular- A Study.*** Unpublished Ph.D. Research Theses, Shivaji University, Kolhapur, India.

Mahkul D. (2014). ***Design, Development and Implication of Computer Based Art Education Package for Standard IX CBSE Student.*** Unpublished Ph.D. Research Theses, M.S. University, Baroda, India.

R.R. Dangar, (2012). ***Development of Computer Aided Technique for the Identification of Selected Herbal Drugs.*** Unpublished Ph.D. Research Theses, Saurashtra University, Rajkot.