ഡിപ്ലോമ ഇൻ എലിമെന്ററി എജ്യുക്കേഷൻ

DIPLOMA IN ELEMENTARY EDUCATION D.El.Ed.

സെമസ്റ്റർ – 2

പേപ്പർ 206

ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം

സെമസ്റ്റർ – 4

പേപ്പർ 406

ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം – പഠനവും ബോധനവും

കേരളസർക്കാർ
പൊതുവിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT), കേരളം

2021

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, *e-mail* : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT

©
Department of Education
Government of Kerala

ആമുഖം

കഴിഞ്ഞ ഏതാനും വർഷങ്ങളായി നടത്തിവരുന്ന കേരളത്തിലെ എലിമെന്ററി അധ്യാപക പരിശീലന കോഴ്സ് ആയ ഡിപ്ലോമ ഇൻ എജ്യുക്കേഷൻ (ഡി.എഡ്) 2018 – 19 അധ്യയന വർഷം മുതൽ ഡിപ്ലോമ ഇൻ എലിമെന്ററി എജ്യുക്കേഷൻ (ഡി.എൽ.എഡ്) ആയി മാറിയിരിക്കുകയാണ്. എൻ.സി.ടി.ഇ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശമനുസരിച്ച് ഉള്ളടക്കത്തിലും വിനിമയത്തിലും കാലോചിതമായ മാറ്റങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ടാണ് കോഴ്സിന്റെ പാഠ്യപദ്ധതി തയാറാക്കിയിട്ടുള്ളത്.

അധ്യാപക പരിശീലന പാഠ്യപദ്ധതി പരിഷ്ക്കരിക്കുമ്പോൾ ഇതു വിനിമയം ചെയ്യുന്നതിനാവശ്യമായ റഫറൻസ് സാമഗ്രികളുടെ അഭാവം പ്രശ്നമായി ഉയർന്നു വരാറുണ്ട്. ഇതു പരിഹരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി പാഠ്യപദ്ധതിയോടൊപ്പം അധ്യാപക വിദ്യാർഥികൾക്കുള്ള പഠന പിന്തുണാസഹായിയും എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി. തയാറാക്കിയിട്ടുണ്ട്. വിദ്യാർത്ഥി സൗഹൃദ സ്വഭാവം പുലർത്തുന്നതും തുടർവായനയിലേക്കും അന്വേഷണത്തിലേക്കും നയിക്കുന്നതുമാണ് ഈ പഠന സഹായി. ഓരോ വിഷയത്തിലേയും പഠനത്തിനു സ്വീകരിക്കാവുന്ന അന്വേഷണ രീതികളും അവശ്യ വിവരങ്ങളും ഇതിലുണ്ട്. ഇതിൽ ഉള്ളടക്ക വിശദാംശങ്ങൾ, തുടർപ്രവർത്തനസൂചനകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. പ്രസ്തുത പഠനപിന്തുണാസഹായി കാര്യക്ഷമമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

ഡോ. ജെ പ്രസാദ്
ഡയറക്ടർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി

ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം

Prepared by

1. **Dr. R. Prasanna Kumar,** Principal (Rtd) - DIET Pathanamthitta
2. **Sri.V.K. Sanu,** Senior Lecturer - DIET Idukki
3. **Dr. K. Raghurama Bhat,** Senior Lecturer - DIET Kasaragod
4. **Dr. Mercy. R.**, Senior Lecturer, DIET Pathanamthitta

Expert:

1. **Dr. K.S. Sajan**
   Asst. Prof. NSS Training College Ottapalam

Subject Co-ordinator

Dr. Ancey Varughese

Research Officer, SCERT, Thiruvananthapuram.

Academic Co-ordinator

Smt. Deepa. N. Kumar

Research Officer, SCERT, Thiruvananthapuram.

ഉള്ളടക്കം

സെമസ്റ്റർ – 2

പേപ്പർ 206 ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം

യൂണിറ്റ് 1 – ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സ്വഭാവവും സവിശേഷതകളും

യൂണിറ്റ് 2 – ശാസ്ത്രവും സമൂഹവും

യൂണിറ്റ് 3 – ശാസ്ത്ര പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

യൂണിറ്റ് 4 – ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതി – സമീപനവും സവിശേഷതകളും

യൂണിറ്റ് 5 – ശാസ്ത്ര പഠന സമീപനവും തന്ത്രങ്ങളും

സെമസ്റ്റർ – 4

പേപ്പർ 406 ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം – പഠനവും ബോധനവും

യൂണിറ്റ് 1 – പരിസപഠന പാഠപുസ്തവിശകലനം

യൂണിറ്റ് 2 – പരിസരപഠന ക്ലാസ് ആസൂത്രണം

യൂണിറ്റ് 3 – വിലയിരുത്തലും മൂല്യനിർണയവും

യൂണിറ്റ് 4 – വിദ്യാലയ അനുഭവ പരിപാടി

സെമസ്റ്റർ - 2

<u>പേപ്പർ - 206</u>

ശാസ്ത്ര വിദ്യാഭ്യാസം

യൂണിറ്റ് 1 – ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സ്വഭാവവും സവിശേഷതകളും

യൂണിറ്റ് 2 – ശാസ്ത്രവും സമൂഹവും

യൂണിറ്റ് 3 – ശാസ്ത്ര പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

യൂണിറ്റ് 4 – ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതി – സമീപനവും സവിശേഷതകളും

യൂണിറ്റ് 5 – ശാസ്ത്ര പഠന സമീപനവും തന്ത്രങ്ങളും

പേപ്പർ - 206
ശാസ്ത്ര വിദ്യാഭ്യാസം

ആമുഖം

തന്റെചുറ്റുമുള്ള ലോകത്തെക്കുറിച്ച് ആഹ്ലാദപൂർവം അന്വേഷിക്കാനും അതുമായി ഇണങ്ങിച്ചേരാനും സഹായകരമായ അനുഭവങ്ങളാണ് പരിസരപഠനത്തിലൂടെ പ്രൈമറി ക്ലാസിലെ കുട്ടിക്ക് ലഭ്യമാകുന്നത്. ഇക്കാര്യങ്ങൾ നിങ്ങൾ വളരെ വിശദമായിത്തന്നെ ചർച്ച ചെയ്യുകയും സ്വാംശീകരിക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

പ്രൈമറിതലത്തിൽ നിന്നും അപ്പർപ്രൈമറി തലത്തിലെത്തുമ്പോൾ പരിസരപഠനത്തിൽ നിന്നും സാമാന്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ സവിശേഷമായ മേഖലയിലേക്ക് കുട്ടി കടക്കുകയാണ്. പരിചിതമായ സ്വാനുഭവങ്ങളിലൂടെയും പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയും കുട്ടിയുടെ മാനസിക വളർച്ചയ്ക്കിണങ്ങുന്ന ശാസ്ത്ര വസ്തുതകൾ, ആശയങ്ങൾ, തത്ത്വങ്ങൾ, പ്രക്രിയകൾ തുടങ്ങിയ വിവിധങ്ങളായ തലങ്ങളിലുള്ള അറിവുനിർമ്മാണപ്രക്രിയകളിൽ അപ്പർപ്രൈമറി ഘട്ടത്തിലെത്തുന്ന കുട്ടികൾ പങ്കാളികളാകുകയാണ്. ഇത്തരത്തിൽ കുട്ടികളിൽ അന്വേഷണാത്മകപഠനം പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് ശാസ്ത്രാവബോധം വളർത്താനും ശാസ്ത്രീയ രീതി അഭ്യസിപ്പിക്കാനുമാണ് ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം സ്കൂൾ പാഠ്യപദ്ധതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

സ്കൂൾ ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതിയുടെ സവിശേഷതകൾ അധ്യാപകവിദ്യാർഥികൾ മനസ്സിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്. ശാസ്ത്രപാഠ്യപദ്ധതി വിനിമയതന്ത്രങ്ങളിൽ നൈപുണികൾ നേടേണ്ടതുണ്ട്. ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക പുരോഗതിക്കനുസരിച്ച് ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതിയും ബോധനപ്രക്രിയകളും മാറുന്നുണ്ടെന്ന വസ്തുത ശാസ്ത്രാധ്യാപകർ തിരിച്ചറിയണം. ആധുനിക സമൂഹത്തിൽ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രസക്തിയും പ്രാധാന്യവും അധ്യാപക വിദ്യാർഥികൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതി ഫലപ്രദമായി വിനിമയം നടത്തുന്നതിന് അധ്യാപകവിദ്യാർഥികൾ ഉള്ളടക്കപരമായും, ബോധനശാസ്ത്രപരമായും, നിരവധി ശേഷികൾ കൈവരിക്കുകയും വേണം.

അധ്യാപകവിദ്യാർഥികൾക്കുള്ള ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതിയുടെ ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം.

- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സ്വഭാവം, സവിശേഷതകൾ എന്നിവ സംബന്ധിച്ച ധാരണ രൂപീകരിക്കുന്നതിനും ശാസ്ത്രം മനുഷ്യപുരോഗതിയിൽ വഹിച്ച പങ്ക് കണ്ടെത്തുന്നതിനും.
- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി സ്വായത്തമാക്കുന്നതിനും കുട്ടികളെ അഭ്യസിപ്പിക്കുന്നതിനുമുള്ള പ്രാപ്തി കൈവരിക്കുന്നതിന്.
- സാമൂഹികപുരോഗതിയിൽ ശാസ്ത്രം വഹിച്ച പങ്ക് തിരിച്ചറിയുന്നതിനും, ശാസ്ത്രത്തിന്റെ നൂതനാശയങ്ങളും പ്രവണതകളും മുൻനിർത്തി ഭാവി സമൂഹം പ്രവചിക്കുന്നതിനും.
- നിലവിലെ സാമൂഹികപ്രശ്നങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിനും ശാസ്ത്രീയപരിഹാരം നിർദേശിക്കുന്നതിനും സജ്ജരാക്കുന്നതിന്.
- ശാസ്ത്രപഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാനും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ശാസ്ത്ര പാഠഭാഗങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിനും.
- ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം, സയന്റിഫിക് ടെംബർ എന്നിവയുടെ പ്രാധാന്യവും സവിശേഷതകളും തിരിച്ചറിയുന്നതിന്.
- യു.പി. സ്കൂൾ ശാസ്ത്രപാഠ്യപദ്ധതിയുടെ സമീപനവും സവിശേഷതകളും സംബന്ധിച്ച ധാരണ രൂപീകരിക്കുന്നതിന്.

- വിദ്യാലയ/സാമൂഹികവിഭവങ്ങളെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് ശാസ്ത്ര പഠനാന്തരീക്ഷം ഒരുക്കുന്നതിന്.
- കുട്ടിയുടെ പ്രകൃതം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ശാസ്ത്രപഠന- ബോധന തന്ത്രങ്ങൾ ആവിഷ്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കുന്നതിൽ ശാസ്ത്രാധ്യാപികയുടെ പങ്ക് തിരിച്ചറിയുന്നതിന്.
- ശാസ്ത്ര പഠനസമീപനവും തന്ത്രങ്ങളും സംബന്ധിച്ച ധാരണകൾ കൈവരിക്കുന്നതിന്
- വിവരവിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യ വിവിധ ശാസ്ത്രപഠന - പരിപോഷണ ഉപാധികൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള ധാരണ രൂപീകരിക്കുന്നതിനും അവ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് ശാസ്ത്രപാഠ്യപദ്ധതി വിനിമയം ചെയ്യുന്നതിനുമുള്ള വൈദഗ്ധ്യം നേടുന്നതിന്.

മേൽപ്പറഞ്ഞ ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ പ്രകാരമുള്ള ശേഷികൾ കൈവരിക്കുന്നതിനുള്ള പഠനാനുഭവങ്ങൾ 2, 4 സെമസ്റ്ററുകളിലായിട്ടാണ് ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

സെമസ്റ്റർ 2-ൽ താഴെപ്പറയുന്ന യൂണിറ്റുകളാണ് ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

1 - ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സ്വഭാവവും സവിശേഷതകളും

2 - ശാസ്ത്രവും സമൂഹവും

3 - ശാസ്ത്രപഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

4 - ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതി - സമീപനവും സവിശേഷതകളും

5 - ശാസ്ത്രപഠന സമീപനവും തന്ത്രങ്ങളും

ഉള്ളടക്ക വിശദാംശങ്ങളും, ചെയ്തു നോക്കേണ്ട പ്രവർത്തനങ്ങളും ഓരോ യൂണിറ്റിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്. പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒറ്റയ്ക്കും കൂട്ടായും ചെയ്ത് പൂർത്തീകരിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

യൂണിറ്റ് - 1
ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സ്വഭാവവും സവിശേഷതകളും

എന്താണ് ശാസ്ത്രം? അത് അറിവുകളുടെ സഞ്ചയം മാത്രമാണോ? അറിവുകളുടെ ലോകത്തിലേക്ക് മനുഷ്യൻ കടന്നുപോയ അന്വേഷണ രീതിയാണോ ശാസ്ത്രം? എന്താണ് നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായം?

ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ ഭാഗമായി ശാസ്ത്രജ്ഞർ കണ്ടെത്തിയ ആശയങ്ങളും തത്ത്വങ്ങളും മറ്റും ഹൃദിസ്ഥമാക്കുന്നതുവഴി ശാസ്ത്രപഠനം പൂർത്തിയാകുമോ? കുട്ടികൾ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി അഭ്യസിക്കേണ്ടതില്ലേ?

ഇത്തരം ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം നൽകുന്നതിന് നിങ്ങളെ പ്രാപ്തരാക്കുന്നതിനാണ് ഈ യൂണിറ്റ് ലക്ഷ്യമിടുന്നത്.

1.1 എന്താണ് ശാസ്ത്രം?

ഭൂമിയിൽ മനുഷ്യൻ ആവിർഭവിച്ചിട്ട് എത്ര വർഷം ആയിട്ടുണ്ടാകും? മാനവ സംസ്ക്കാരം രൂപം കൊണ്ടിട്ടോ?

മനുഷ്യൻ ഭൂമിയിൽ ആവിർഭവിച്ചിട്ട് രണ്ടു ലക്ഷം വർഷമെങ്കിലും ആയിട്ടുണ്ട് എന്നാണ് ശാസ്ത്രലോകം പറയുന്നത്. എന്നാൽ മാനവസംസ്ക്കാരം രൂപംകൊണ്ടിട്ട് ഏതാനും ആയിരം വർഷങ്ങളേ ആയിട്ടുള്ളൂ. ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിലും തുടർന്നുള്ള ദശകങ്ങളിലുമാണ് ഇന്നത്തെ മനുഷ്യർ തന്റെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒട്ടുമിക്ക സൗകര്യങ്ങളും വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത്. അങ്ങനെ നമ്മൾ ആധുനിക മനുഷ്യരായി. ആധുനിക മനുഷ്യനെ സൃഷ്ടിച്ചതിൽ മുഖ്യ പങ്ക് വഹിച്ചത് എന്താണ്?

> *ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിലും തുടർന്നുള്ള ദശകങ്ങളിലും ശാസ്ത്രം കൈവരിച്ച വൻ നേട്ടത്തിൽ ആവേശം കൊള്ളുകയാണ് നാമിന്ന്. സ്വന്തം ഭാഗധേയം നിർണയിക്കാൻ ശേഷി കൈവന്നിരിക്കുന്നു എന്ന ആത്മവിശ്വാസം നമ്മൾ നേടിയിട്ടുണ്ട്. ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം സമൂഹത്തിലെ എല്ലാ ജനങ്ങൾക്കും പകർന്നുനൽകണം എന്ന അഭിലാഷത്തിലാണ് ലോകജനത. പുതിയ തലമുറയെ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി എങ്ങനെ അഭ്യസിപ്പിക്കാം എന്ന ഗവേഷണത്തിലാണ് ശാസ്ത്രാധ്യാപകർ. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത രീതിയിലുള്ള പ്രയോഗത്തെക്കുറിച്ചും അവ എങ്ങനെ മനുഷ്യന്റെയും പ്രകൃതിയുടെയും നന്മയ്ക്കുവേണ്ടി പ്രയോജനപ്പെടുത്താം എന്നീ കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചുമുള്ള ചിന്തകളിലൂടെ വളരുകയാണ് നമ്മുടെ ലോകം.*

ചുറ്റുപാടിനെ മനസ്സിലാക്കാനും തനിക്കനുകൂലമായി മാറ്റിത്തീർക്കാനും മനുഷ്യവംശം വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത സവിശേഷമായ ഒരു രീതിയുടെയും അതിലൂടെ ആർജിച്ച അറിവിന്റെയും ആകെത്തുകയാണ് ശാസ്ത്രം. രണ്ടു കാര്യങ്ങളാണ് ഇതിൽ അന്തർഭവിച്ചിട്ടുള്ളത്.

- അറിവ് നേടുന്നതിന് സ്വീകരിക്കുന്ന സവിശേഷരീതിയാണ് ശാസ്ത്രം (പ്രക്രിയ)
- നാളിതുവരെ നേടിയ അറിവുകളുടെ ആകെത്തുകയാണ് ശാസ്ത്രം (ഉൽപ്പന്നം)

1.2 സ്വഭാവവും സവിശേഷതകളും

പ്രക്രിയയും ഉൽപ്പന്നവും ചേർന്നതാണ് ശാസ്ത്രം. അതായത് കുറെ അറിവിന്റെ ശേഖരം മാത്രമല്ല ശാസ്ത്രം. മനസ്സിലാക്കുകയും ചിന്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന രീതി കൂടിയാണ് ശാസ്ത്രം.

ശാസ്ത്രത്തിന് സവിശേഷമായ രീതി ഉണ്ടെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. ഈ രീതി നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം അറിഞ്ഞുകൊണ്ടും അറിയാതെയും നിരന്തരമായി പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് വീട്ടിലെ ടി.വി. പെട്ടെന്ന് പ്രവർത്തനരഹിതമായി. നാം അതിന്റെ കാരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ ഏതെല്ലാം മാർഗങ്ങളാണ് സ്വീകരിക്കുന്നത്? വീട്ടിൽ ചോറും കറികളും തയാറാക്കുമ്പോഴോ? കൃഷി ചെയ്യുമ്പോഴോ? കണക്കെഴുതുമ്പോൾ പറ്റുന്ന തെറ്റ് തിരുത്തുമ്പോഴോ? ഇവിടെയെല്ലാം നിരീക്ഷണത്തിന്റെയും നിഗമനത്തിന്റെയും പ്രയോഗത്തിന്റെയും തിരുത്തലിന്റെയും വഴികൾ നിരന്തരം ആവർത്തിച്ച് ശരിയായ നിഗമനത്തിലെത്തിച്ചേരുകയാണ് നമ്മൾ ചെയ്യുന്നത്. ഇത് കാണിക്കുന്നത് എന്താണ്? ശാസ്ത്രം ഒരു മാനസിക പ്രക്രിയയാണ്. ശാസ്ത്രം എന്നത് ശാസ്ത്രജ്ഞർ മാത്രം പ്രയോഗിക്കുന്ന രീതിയല്ല. ശാസ്ത്രം എന്നത് എല്ലാ മനുഷ്യർക്കും പൊതുവിൽ ബാധകമായ ഒരു പ്രവർത്തനമാണ്. അത് ശരിയുടെ പാതയാണ്. പലപ്പോഴും നമ്മൾ അത് തിരിച്ചറിയാനോ പ്രയോഗക്ഷമത വരുത്താനോ ശ്രമിക്കുന്നില്ല എന്നതാണ് വസ്തുത.

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ മറ്റു സവിശേഷതകൾ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് നോക്കാം.

- **ശാസ്ത്രം പ്രകൃതിയെ വസ്തുനിഷ്ഠമായിട്ടാണ് നോക്കിക്കാണുന്നത്. അതുകൊണ്ട് ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം മാനവരാശിയുടെ പൊതുസ്വത്താണ്.**

നാം ചുറ്റും ധാരാളം കാര്യങ്ങളും പ്രതിഭാസങ്ങളും കാണാറുണ്ട്. വ്യക്തികൾ അതിനുള്ള വിശദീകരണങ്ങൾ ആത്മനിഷ്ഠമായി നടത്താനും ശ്രമിക്കാറുണ്ട്. ആ വിശദീകരണങ്ങൾ കൊണ്ട് നമ്മൾ തൃപ്തരാകും. പക്ഷേ, ശാസ്ത്രം അങ്ങനെയല്ല. ശാസ്ത്രം ഓരോ കാര്യത്തെയും വസ്തുനിഷ്ഠമായി പഠിക്കാനും വിശദീകരിക്കാനും തെളിവുകൾ നിരത്തി പൊതു പരിശോധനയ്ക്ക് വിധേയമാക്കാനും ശ്രമിക്കും.

> ***ചർച്ച ചെയ്യാം***
>
> *ഭൂമി പരന്നതാണെന്ന് വിശ്വസിച്ചിരുന്നവർ വ്യക്തിഗത വിശകലനങ്ങൾ നടത്തി കാഴ്ചപ്പാടുകളെ സാധൂകരിക്കാൻ ശ്രമിച്ചിരുന്നു. ഈ കാഴ്ചപ്പാട് തിരുത്തുവാൻ ശാസ്ത്രം എന്താണ് ചെയ്തത്? പരിശോധിക്കുക. വസ്തുനിഷ്ഠമായി കാര്യങ്ങൾ പരിശോധിക്കാതെ വ്യക്തിഗത കാഴ്ചപ്പാടുകൾക്കനുസരിച്ച് കാര്യങ്ങളെ കാണാൻ ശ്രമിക്കുമ്പോൾ അത് ശാസ്ത്രത്തിന് നിരക്കാത്തതാകും. അത്തരം സന്ദർഭങ്ങൾ ചൂണ്ടിക്കാണിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുക.*

- **ശാസ്ത്രം ചലനാത്മകമാണ്**

ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം നിരന്തരം പുതുക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ മുഖ്യ സവിശേഷതയാണ്. ഓരോ ശാസ്ത്രസിദ്ധാന്തവും കൂടുതൽ ശരിയായ മറ്റൊന്നിനുവേണ്ടി വഴിമാറാൻ തയാറായികൊണ്ടാണ് നിൽക്കുന്നത്. ഈ വിധം പുതുക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ വഴിമാറൽ വേണ്ടിവരുന്നത് എപ്പോഴാണ്? ഒരു പ്രശ്നവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് മുമ്പ് ലഭ്യമല്ലാതിരുന്ന ചില വിവരങ്ങൾ ലഭിക്കുമ്പോഴോ, പുതുതായി കണ്ടെത്തുന്ന ചില പ്രതിഭാസങ്ങളെ വിശദീകരിക്കാനോ കഴിയാതെ വരുമ്പോഴോ ആണ് പുതുക്കൽ വേണ്ടിവരുന്നത്.

> ***അന്വേഷിക്കാം***
>
> *ആകാശഗോളങ്ങളും അവയുടെ ചലനങ്ങളും സംബന്ധിച്ച അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ടോളമി, കോപ്പർനിക്കസ്, കെപ്ലർ എന്നിവരുടെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുതുക്കൽ പ്രക്രിയ അല്ലെങ്കിൽ ചലനാത്മകത വിശദമാക്കുക. കെപ്ലറുടെ നിഗമനങ്ങളിൽ 'പുതുക്കൽ' നടന്നിട്ടുണ്ടോ? അന്വേഷിക്കുക.*

■ **ശാസ്ത്രം സാർവലൗകികമാണ്**

എവിടെയും ഏതുകാലത്തും പ്രയോഗിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ് ശാസ്ത്രം. ആവർത്തനക്ഷമതയുള്ളതാണ് ശാസ്ത്രം. ഇക്കാരണത്താൽ ശാസ്ത്രീയമായ വിവരം ഏവർക്കും സ്വായത്തമാക്കാനാകുന്നു. തെളിവിന്റെയും യുക്തിയുടേയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ മറ്റുള്ളവരെ ബോധ്യപ്പെടുത്താനാകുന്നു.

പരീക്ഷണം ചെയ്യാം

താഴെപ്പറയുന്ന ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ സാർവലൗകികമാണോ? ഈ ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ മറ്റുള്ളവരെ എങ്ങനെ ബോധ്യപ്പെടുത്തും?

1. ആഴംകൂടുംതോറും മർദം കൂടുന്നു.
2. വായുവിന് ഭാരമുണ്ട്.
3. ബെർണോളി തത്ത്വം (Bernoulli's Principle)
4. ആവർത്തന പ്രതിഫലനം
5. കണ്ണിന്റെ സമഞ്ജനക്ഷമത (Persistence of vision)

■ **ശാസ്ത്ര വിജ്ഞാനം തെറ്റാണോ എന്ന പരിശോധനയ്ക്കു വിധേയമാക്കാൻ അവസരം നൽകുന്നു.**

ഒരു ശാസ്ത്ര വസ്തുത അസത്യമാണെന്ന് തെളിയിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്തോളം കാലം അത് ശരിയാണ്. ഒരു വസ്തുത ശരിയാണെന്ന് സ്ഥാപിക്കാൻ നൽകുന്ന തെളിവിനെക്കാൾ ആധികാരികത കൈവരുന്നത് അത് തെറ്റാണെന്ന് തെളിയിക്കാനുള്ള ശ്രമം പരാജയപ്പെടുമ്പോഴാണ്.

ഡാർവിന്റെ പരിണാമ സിദ്ധാന്തവും, ഐൻസ്റ്റീന്റെ ആപേക്ഷികതാ സിദ്ധാന്തവും തെറ്റാണെന്ന് തെളിയിക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങളെല്ലാം ഇതുവരെ പരാജയപ്പെടുകയാണ് ഉണ്ടായിട്ടുള്ളത്. അത് തെറ്റാണെന്ന് തെളിയിക്കാനുള്ള ശ്രമം ശാസ്ത്രജ്ഞർ തുടരുന്നുണ്ട്. അതിനർഥം മേൽപ്പറഞ്ഞ രണ്ടു സിദ്ധാന്തങ്ങളും ശരിയാണെന്നാണ്. ഡാർവിന്റെ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് വിവിധ ജീവിവർഗങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ ആവിർഭവിച്ചത് വിവിധ കാലഘട്ടങ്ങളിലാണ്. ഈ ക്രമത്തിന് വിരുദ്ധമായ ഫോസിലുകൾ ലഭിച്ചാൽ പരിണാമസിദ്ധാന്തം പുനഃപ്പരിശോധിക്കേണ്ടി വരും. അതുപോലെ പ്രകാശ വേഗതയെക്കാൾ ഏതെങ്കിലും കണങ്ങളെ ത്വരിപ്പിച്ച് വേഗത കൂട്ടാനായാൽ ആപേക്ഷകതാ സിദ്ധാന്തവും പുനഃപ്പരിശോധിക്കേണ്ടിവരും.

ചർച്ച ചെയ്യാം കുറിപ്പ് തയാറാക്കാം

ദ്രവ്യം വിഭജിക്കാനാകാത്ത സൂക്ഷ്മകണങ്ങളാൽ നിർമിക്കപ്പെട്ടതാണ് എന്ന ആശയം മുന്നോട്ട് വച്ച ചിന്തകർ ആരൊക്കെയായിരുന്നു? ഈ ആശയം തെറ്റാണെന്ന് തെളിയിക്കാൻ ശ്രമിച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ആരാണ്? എന്തായിരുന്നു പുതിയ ആശയങ്ങൾ? ഈ ആശയങ്ങൾക്ക് പിന്നീടുണ്ടായ മാറ്റങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

■ **ശാസ്ത്രം പ്രവർത്തനമാണ്**

ശാസ്ത്രീയാറിവുകളുടെ നിർമാണം നടക്കുന്നത് വിവിധങ്ങളായ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോഴാണ്. പ്രശ്നത്തിന്റെ നാനാശയങ്ങൾ പഠിക്കാനും ഊഹങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനും ഗവേഷകർ ശ്രമിക്കുന്നു. നിരീക്ഷണം, പരീക്ഷണം തുടങ്ങി വിവിധങ്ങളായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രശ്നത്തിനനുസരിച്ച് യുക്തിപരമായി തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്ത് കാര്യകാരണ ബന്ധങ്ങൾ കണ്ടെത്തി നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിച്ച് അറിവ് നിർമ്മിക്കുന്നു.

എല്ലാത്തരം വിവരങ്ങളെയും പരിഗണിക്കാൻ ശാസ്ത്രം തയാറാകുന്നു. പുതിയ ആശയങ്ങളെ തുറന്ന മനസ്സോടെ സ്വീകരിക്കുന്നു.

പറഞ്ഞു കൊടുക്കുന്നതല്ല ശാസ്ത്രം. ചെയ്തു നോക്കുന്നതാണ് ശാസ്ത്രം. പുതിയ ആശയങ്ങളുടെ നിർമ്മിതിക്കും, രൂപീകരിച്ച ആശയങ്ങൾ വീണ്ടും പരിശോധിക്കുന്നതിനും പരീക്ഷണ-നിരീക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ അനിവാര്യമാണ്.

ഊഹം ശരിയോ?

- പെന്റുലവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഒരു കുട്ടി രൂപീകരിച്ച ഊഹങ്ങളാണ് താഴെക്കുറിക്കുന്നത്. ഊഹം ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് പരിശോധിക്കാൻ പരീക്ഷണം രൂപകല്പന ചെയ്യുക. പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കി നിഗമനം രൂപീകരിക്കുക.

1. ഒരു പെൻഡുലത്തിന്റെ ബോബിന്റെ ഭാരം വ്യത്യാസം വരുത്തിയാൽ പെന്റുലത്തിന്റെ പീരിഡ് വ്യത്യാസപ്പെടും.
2. പെൻഡുലത്തിന്റെ സ്ട്രിങ്ങിന്റെ (String) നീളം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയാൽ പെൻഡുലത്തിന്റെ പീരീഡിൽ മാറ്റം വരും.

- നക്ഷത്രഗണങ്ങളെക്കുറിച്ച് (Constallations) പഠിക്കുന്നതിന് ആകാശ നിരീക്ഷണം ആസൂത്രണം ചെയ്യുക. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണഫലങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്ത് റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കുക.

1.3 ശാസ്ത്രത്തിന്റെ മൂന്നുപാധികൾ

ശാസ്ത്രപുരോഗതിക്ക് മൂന്നുപാധികൾ ഉണ്ട് എന്നാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ മനസ്സിലാകുന്നത്. വ്യക്തിയുടെയും സമൂഹത്തിന്റെയും സമീപനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതാണവ. ഇവ ഏതൊക്കെയാണ്?

1. മുൻവിധികളില്ലാതെ തുറന്ന മനസ്സോടെ പ്രശ്നത്തെ സമീപിക്കാനുള്ള ശേഷിയും സന്നദ്ധതയും

മനസ്സുകൊണ്ട് സ്നേഹിക്കുകയും അംഗീകരിക്കുകയും ചെയ്തിരുന്ന പല നിലപാടുകളും പുതിയ വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അപ്രസക്തമായിത്തീരാം. ഇത്തരം സാഹചര്യത്തിൽ അവ ത്യജിക്കാനും കൂടുതൽ ശരിയായതിനെ സ്വീകരിക്കാനുമുള്ള സന്നദ്ധതയാണ് ശാസ്ത്രീയത.

2. ഏതിനേയും വിമർശനാത്മകമായി പരിശോധിക്കാനും ചോദ്യങ്ങൾ നിരന്തരം ഉന്നയിക്കാനുമുള്ള സന്നദ്ധത

വിജ്ഞാനം നിരന്തരം പുതുക്കപ്പെടുന്നതെങ്ങനെയാണ്? വിമർശനാത്മകമായി അതിനെ പരിശോധിക്കുന്നതിലൂടെയും നിരന്തരം ചോദ്യം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിലൂടെയുമാണ് വിജ്ഞാനം പുതുക്കപ്പെടുന്നത്. വ്യക്തിയുടെ പ്രമാണികത്വം അവിടെ പ്രശ്നമേയല്ല. ആര് ഉന്നയിക്കുന്നു എന്ന് കാര്യമാക്കുന്നില്ല. ആശയം രൂപപ്പെട്ട വഴിയും അതിന്റെ പരീക്ഷണാത്മകതയുമാണ് ശാസ്ത്രത്തിന് താല്പര്യം.

മനുഷ്യചരിത്രം പരിശോധിച്ചാൽ ചില ആശയങ്ങളും വിശ്വാസങ്ങളും നൂറ്റാണ്ടുകളോളം പുതുക്കപ്പെടാതെയോ പുനഃപ്പരിശോധിക്കപ്പെടാതെയോ നിലനിന്നിട്ടുണ്ട്. “സ്ത്രീകൾക്ക് ഇരുപത്തിയേഴ് പല്ലുകളാണുള്ളത്” എന്നു അരിസ്റ്റോട്ടിൽ പറഞ്ഞിരുന്നു. ഈ ആശയം ഇരുന്നൂറു വർഷങ്ങളോളം നിലനിന്നു. ഇതു തെറ്റാണെന്ന് അറിയാവുന്നവർ അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആശയത്തെ ചോദ്യം ചെയ്യാൻ തയാറായതുമില്ല.

3. ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം എത്രയും വേഗം വിനിമയം ചെയ്യപ്പെടണം

ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനവും രീതി ശാസ്ത്രവും വ്യാപരിക്കണം. അത് സമൂഹത്തിലെ എല്ലാ വിഭാഗം ജനങ്ങളിലും എത്തിച്ചേരണം. അച്ചടിയന്ത്രത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തം അറിവിന്റെ സാർവത്രീകരണത്തിനും ശാസ്ത്രപുരോഗതിക്കും ഏതെല്ലാം വിധത്തിൽ സഹായിച്ചുവെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുരോഗതിക്ക് കൂട്ടായ്മ ആവശ്യം

അറിവിന്റെ ഉൽപ്പാദനവും പ്രയോഗവും ഒരു സാമൂഹിക പ്രക്രിയയാണല്ലോ. അറിവിന്റെ വികാസ പ്രക്രിയയിൽ വ്യക്തികളും കണ്ണികളാകുന്നു. സാമൂഹ്യമായി നിലനിൽക്കുന്ന കൂട്ടായ്മ ശാസ്ത്രപുരോഗതിക്ക് ആവശ്യമാണ്. ശാസ്ത്രാന്വേഷണത്തിലെ കൂട്ടായ്മ കൊണ്ടാണ് ആധുനിക ശാസ്ത്രം വളരെ വേഗം മുന്നേറിയത്. ശാസ്ത്രജ്ഞർ തമ്മിലും രാജ്യങ്ങൾ തമ്മിലും ഈ കൂട്ടായ്മ നിലനിൽക്കുന്നുണ്ട്. ഇത് ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നത് എന്താണ്? അറിവ് നേടാനും കൈമാറാനും പുതുക്കാനും ജനാധിപത്യത്തിലൂടെ മാത്രമേ സാധ്യമാകൂ എന്നതാണ്. ആസൂത്രണവും ജനാധിപത്യവും ശാസ്ത്രപുരോഗതിക്കുവേണ്ട സുപ്രധാന സാമൂഹ്യ ഘടകങ്ങളാണ്.

പാനൽ ചർച്ച

- ഹ്യൂമൻ ജീനോം പ്രോജക്ട് എന്നാൽ എന്താണ്? രാജ്യങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സഹകരണം ഈ പ്രോജക്ടിൽ നിലനിൽക്കുന്നുണ്ടോ? വിശദാംശങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യുക.
- ബഹിരാകാശരംഗത്ത് ഇന്ത്യ കുതിപ്പിലാണ്. ബഹിരാകാശ ഗവേഷണരംഗത്ത് ഇന്ത്യയ്ക്ക് ഏതൊക്കെ തരത്തിലുള്ള സഹായങ്ങളാണ് വിവിധരാജ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ലഭ്യമായിട്ടുള്ളത്?
- നിപ്പാ വൈറസ് പ്രതിരോധരംഗത്ത് കേരളം രൂപപ്പെടുത്തിയ അന്തർദേശീയ മാതൃക എന്താണ്? വിവിധ തലങ്ങളിൽ നിലനിന്ന കൂട്ടായ്മയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിലയിരുത്തുക.

1.4 ശാസ്ത്രീയ രീതി (Scientific Method)

അറിവു നേടുന്നതിന് ശാസ്ത്രം സ്വീകരിക്കുന്ന സവിശേഷ രീതിയാണ് ശാസ്ത്രീയ രീതി. ഈ രീതിയുടെ ചിലഘട്ടങ്ങളെങ്കിലും അറിഞ്ഞോ അറിയാതെയോ നമ്മൾ നിത്യ ജീവിതത്തിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

ഒരു ഗവേഷകനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അദ്ദേഹത്തിന്റെ മുന്നിലെത്തുന്ന പ്രശ്നമാണ് തുടർന്നുള്ള ചിന്തകളിലേക്കും പ്രവർത്തനങ്ങളിലേക്കും പ്രക്രിയകളിലേക്കും അദ്ദേഹത്തെ നയിക്കുന്നത്. ഇക്കാര്യങ്ങൾ നിങ്ങൾ 'പരിസരപഠനത്തിൽ' ചർച്ചയ്ക്ക് വിധേയമാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

'Science' comes from the Latin word ***'Scientia'*** (knowledge). The 'Scientific' comes from two latin words ***'Scientia',*** knowledge and ***facere***, to make/construct.

Thus 'Scientific' refers to creation/construction of knowledge.

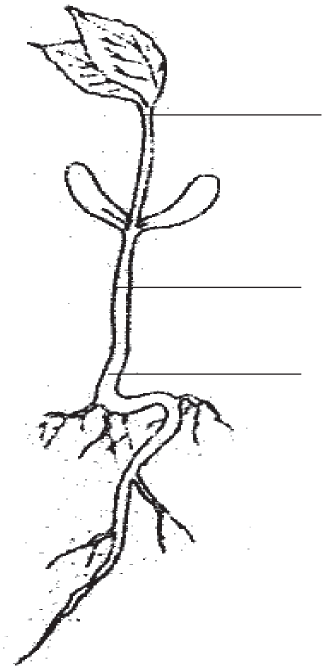
ഒരു പ്രശ്നം അനുഭവപ്പെടുക എന്നതാണ് നിങ്ങളെ അന്വേഷണത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്നത്. ഇതാണ് ശാസ്ത്രീയരീതിയുടെ ആദ്യഘട്ടം.

ഒരു പ്രശ്നം നിങ്ങളുടെ മുന്നിലെത്തുകയാണ്.

പ്രശ്നം : "വിത്തുമുളച്ച് ചെറിയ സസ്യമായി മാറുമ്പോൾ മുകളിലേക്കുള്ള അതിന്റെ വളർച്ച ഏതു ഭാഗത്തു നിന്നാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?"

ഈ പ്രശ്നം അനുഭവപ്പെട്ടല്ലോ. നിങ്ങളുടെ മനസ്സിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന ചിന്തകളെന്താണ്? നിങ്ങളുടെ മനസ്സിൽ ചില താൽക്കാലിക നിഗമനങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. കുറിച്ചു വയ്ക്കൂ. നിങ്ങളുടെ മനസ്സിൽ രൂപപ്പെട്ട താൽക്കാലിക നിഗമനങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നാകാം.

- അടിയിൽ നിന്ന്
- മധ്യത്ത് നിന്ന്
- മുകളറ്റത്തു നിന്ന്



ഈ താൽക്കാലിക നിഗമനങ്ങളാണ് പരികല്പന. നിങ്ങളുടെ പരികല്പന ശരിയാണോ എന്ന് അറിയാൻ നിങ്ങൾ ശ്രമിക്കും. എങ്ങനെ കണ്ടെത്തും. പല പ്രവർത്തനങ്ങളും നിങ്ങളുടെ ചിന്തയിൽ വരും? പരീക്ഷണം, നിരീക്ഷണം, റഫറൻസ്...... എന്തായാലും പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് ആസൂത്രണം ചെയ്യേണ്ടിവരും. ചോദിച്ചോ/റഫറൻസിലൂടേയോ ഉത്തരം തേടുന്നതിനേക്കാൾ ഒരു ഗവേഷകൻ ആഗ്രഹിക്കുക എന്താകും? പരീക്ഷണം ചെയ്യുക തന്നെ അല്ലേ?

പരീക്ഷണ-നിരീക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്താൽപ്പിന്നെ ചെയ്തു നോക്കുക തന്നെ. നിരീക്ഷണം വഴി നേടുന്ന ദത്തങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. വിശകലനം ചെയ്യുന്നു. നിഗമനത്തിലെത്തുന്നു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിങ്ങളുടെ പരികല്പന തള്ളുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇനി എന്താണ് ചെയ്യുന്നത്? പ്രശ്നം മുതൽ നിഗമനം വരെയുള്ള കാര്യങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കിക്കൊണ്ട് റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കുന്നു. ഇവിടെ നടന്ന ഘട്ടങ്ങൾ/പ്രക്രിയകൾ ഇങ്ങനെ അവതരിപ്പിക്കാം.

ശാസ്ത്രീയ രീതി ഘട്ടങ്ങൾ

പ്രശ്നം അനുഭവപ്പെടൽ
↓
പരികല്പന രൂപീകരിക്കൽ
↓
ആസൂത്രണം (പ്രശ്നപരിഹരണ രീതി)
↓
നിർവഹണം
↓
അപഗ്രഥനം
↓
നിഗമന രൂപീകരണം
↓
റിപ്പോർട്ടിംഗ്

യൂണിറ്റിലൂടെ കടന്നുപോയപ്പോൾ ചർച്ച ചെയ്തത്

- എന്താണ് ശാസ്ത്രം?
- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സ്വഭാവവും സവിശേഷതകളും
- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ മൂന്നുപാധികൾ
- ശാസ്ത്രീയ രീതിയും ഘട്ടങ്ങളും

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. വിത്തുമുളച്ച് ചെറിയ സസ്യമായി മാറുമ്പോൾ മുകളിലേക്കുള്ള അതിന്റെ വളർച്ച ഏതു ഭാഗത്തു നിന്നാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്? പരീക്ഷണനിരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ കണ്ടെത്തുക.
2. നിറമില്ലാത്ത ഗ്ലാസ്പ്രിസം ഉപയോഗിച്ച് വർണരാജി നിർമിച്ചാൽ സപ്തവർണങ്ങൾ കിട്ടുന്നു. പ്രിസത്തിന് നിറമുണ്ടായാൽ അത് വർണരാജിയുടെ നിറങ്ങളെ സ്വാധീനിക്കുമോ? പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ കണ്ടെത്തുക.

റഫറൻസ്

1. പ്രപഞ്ചരേഖ - ഡോ.എം.പി. പരമേശ്വരൻ, ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്ത്
2. ശാസ്ത്രവും ശാസ്ത്രാവബോധവും - പ്രൊ. പി.കെ.രവീന്ദ്രൻ, ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്ത്
3. ശാസ്ത്രം ചരിത്രത്തിൽ - ജെ.ഡി. ബർണൽ, ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്ത്
4. പ്രകൃതിയും ജീവനും ഉത്ഭവവും വികാസവും-ഡോ.ആർ.പ്രസന്നകുമാർ, ചിന്താപബ്ലിഷേഴ്സ്
5. Developing Children's Thinking Through Science-Prentice Hall, Eaglewood cliffs, New Jersey
6. NCF 2005
7. KCF 2007
8. Through Discovery - Arthur A Carin, Robert B. Sund

യൂണിറ്റ് - 2
ശാസ്ത്രവും സമൂഹവും

ശാസ്ത്രപുരോഗതിക്ക് കൂട്ടായ്മ ആവശ്യമാണെന്ന് നമ്മൾ യൂണിറ്റ് ഒന്നിൽ ചർച്ച ചെയ്തു. അറിവിന്റെ ഉൽപ്പാദനവും പ്രയോഗവും ഒരു സാമൂഹ്യപ്രക്രിയ ആണല്ലോ. ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക രംഗത്തെ വളർച്ച സാമൂഹ്യ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വഴിതെളിച്ചിട്ടുണ്ട്. അച്ചടി യന്ത്രത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തവും തുടർന്നുണ്ടായ അറിവിന്റെ സാർവത്രീകരണവും സാമൂഹ്യപുരോഗതിയും ഉദാഹരണമാണ്.

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ആന്തരികകരുത്തും മാനവരാശിയുടെ പുരോഗതിയിൽ ശാസ്ത്രം വഹിച്ച പങ്കും അധ്യാപകവിദ്യാർഥികൾ വിശകലനം ചെയ്ത് തിരിച്ചറിയേണ്ടതുണ്ട്. ലോകം നേരിടുന്ന മിക്ക പ്രശ്നങ്ങൾക്കും പരിഹാരം കാണാൻ ശാസ്ത്രത്തിന് കഴിയുമെന്ന ശുഭാപ്തി വിശ്വാസം ശാസ്ത്രാധ്യാപകർക്ക് ഉണ്ടാകണം. ശാസ്ത്രബോധത്തിനു നിരക്കാത്ത സങ്കുചിത തത്വങ്ങളും ജീവിതചര്യകളും ഉപഭോഗരീതികളും ഉപേക്ഷിച്ച് പൊതുമാനവികത ഉയർത്തിപ്പിടിക്കാൻ അധ്യാപക വിദ്യാർഥികളെ പ്രാപ്തരാക്കുക എന്നതാണ് ഈ യൂണിറ്റ് ലക്ഷ്യമിടുന്നത്.

2.1 ശാസ്ത്രവും സമൂഹവും

പ്രകൃതി പ്രതിഭാസങ്ങൾ ആദ്യകാലത്ത് മനുഷ്യനെ ഭയപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. ഇതിന് ഉത്തരം തേടുവാനുള്ള അന്വേഷണം ഒരു ഭാഗത്ത് നടന്നിരുന്നു. ഉത്തരം കണ്ടെത്താൻ കഴിയാത്തതിനെ അദൃശ്യശക്തികളുടെ ഇടപെടലായി കണ്ടു. ഇങ്ങനെ കണ്ടിരുന്ന പലതിനെയും ചോദ്യം ചെയ്യാനും ഭൂരിഭാഗവും തയാറായില്ല. പക്ഷേ, ചോദ്യം ചെയ്യാനും ഉത്തരം നേടുവാനും പലരും മുന്നോട്ടു വന്നു. ഈ അന്വേഷണത്വരയാണ് മനുഷ്യനെ വിശ്വമാനവനായി വളർത്തിയത്.

■ **ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിമോചനപരമായ പങ്ക്**

അജ്ഞതയുടെ ഇരുണ്ട കാലത്തു നിന്ന് മനുഷ്യരെ മോചിപ്പിച്ച് ആധുനിക മനുഷ്യരായി വളർത്തിയത് ശാസ്ത്രമാണ്. ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക വിദ്യ അതിവേഗം വളർന്നിട്ട് കേവലം 150 വർഷമേ ആയിട്ടുള്ളൂ. ക്രിസ്തുവിന് നൂറ്റാണ്ടുകൾക്ക് മുമ്പ് തന്നെ തന്റെ ചുറ്റുപാടുകളെയും പ്രപഞ്ചത്തെയും നിരീക്ഷിച്ച മനുഷ്യൻ പല ആശയങ്ങളും മുന്നോട്ടു വച്ചിരുന്നു. പല ചിന്തകന്മാരും ഉണ്ടായി. ഇവരുടെയെല്ലാം ആശയങ്ങൾ പല സാമൂഹ്യപരിവർത്തനങ്ങളും വരുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ചോദ്യം ചെയ്യപ്പെടാനാവാതെ നിലനിന്നിരുന്ന പല ആശയങ്ങളെയും ചോദ്യം ചെയ്തുകൊണ്ട് പലരും മുന്നോട്ടു വന്നു. അവരിൽ ചിലരെ യാഥാസ്ഥിതികവർഗം അല്ലെങ്കിൽ പുരോഹിത വർഗം വകവരുത്തി. ഇരുണ്ട യുഗമെന്ന് വിശേഷിപ്പിച്ച കാലഘട്ടമായിരുന്നു അത്.

കുറിപ്പ് തയാറാക്കാം

താഴെപ്പറയുന്ന ചിന്തകരുടെ സ്വാധീനം ഏതൊക്കെ തരത്തിലുള്ള പരിവർത്തനങ്ങളാണ് സമൂഹത്തിൽ വരുത്തിയത്? ഇവർ എങ്ങനെയാണ് പ്രകൃതിശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചയെ സഹായിച്ചത്?

- ബ്രൂണോ
- കോപ്പർ നിക്കസ്
- മിഗെൽ സെർവിറ്റസ്
- കെപ്ലർ
- ഗലീലിയോ

കോപ്പർ നിക്കസിന് ശേഷം ശാസ്ത്രം വൻ കുതിപ്പുതന്നെ നടത്തി. സ്ഥൂല പ്രപഞ്ചത്തെ കുറിച്ചും സൂക്ഷ്മ പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ചും പഠിക്കാൻ ധാരാളം പേർ മുന്നോട്ട് വന്നു. ന്യൂട്ടൻ, ലൂയിസ് പാസ്ച്ചർ, എഡിസൺ, ആർക്കമെഡിസ്, ചാൾസ് ഡാർവിൻ, ഐൻസ്റ്റീൻ, മേരിക്യൂറി തുടങ്ങി എത്ര എത്ര ശാസ്ത്രജ്ഞർ.

ചർച്ച ചെയ്യാം കുറിപ്പ് തയാറാക്കാം

താഴെപ്പറയുന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ സംഭാവനകളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുക. അവരുടെ ആശയങ്ങൾ എന്തൊക്കെ കാര്യങ്ങളിലാണ് തെളിച്ചം നൽകിയത്?

- ലൂയീസ് പാസ്ച്ചർ
- എഡിസൺ
- ചാൾസ് ഡാർവിൻ
- മേരിക്യൂറി
- സർ ഐസക് ന്യൂട്ടൻ
- ആർക്കമെഡിസ്
- മെൻഡിലിയോഫ്
- ഐൻസ്റ്റീൻ

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ മേഖലകളിലെ സംഭാവനയെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പരിസര പഠനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്തിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ഉപന്യാസം തയാറാക്കാം

താഴെ പറയുന്ന വിഷയങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഉപന്യാസം തയാറാക്കുക. ക്ലാസിൽ അവ തരിപ്പിക്കുക.

- കൃഷിയും ശാസ്ത്രവും
- ആരോഗ്യവും ശാസ്ത്രവും
- വാർത്താവിനിമയ മാർഗങ്ങളും ശാസ്ത്രവും
- ശാസ്ത്രവും ഗതാഗത മാർഗങ്ങളും

2.1.1 സാമൂഹിക പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നങ്ങളും ശാസ്ത്രവും

ശാസ്ത്രം പുരോഗമിക്കുകയും മനുഷ്യന്റെ ജീവിതസാഹചര്യങ്ങൾ വർധിക്കുകയും ചെയ്യു മ്പോൾത്തന്നെ നിരവധി സാമൂഹ്യപാരിസ്ഥിതികപ്രശ്നങ്ങളും നമ്മൾ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു ണ്ട്. ഇത്തരത്തിൽ നാം നേരിടുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് കാരണം മനുഷ്യന്റെ അശാസ്ത്രീയമായ ഇടപെടലുകളാണെന്ന് നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും.

വിലയിരുത്താം

ചില സാമൂഹ്യ പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നങ്ങൾ താഴെക്കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യന്റെ ഏതുത രത്തിലുള്ള ഇടപെടലുകളാണ് ആ രംഗത്ത് പ്രതിസന്ധികൾ സൃഷ്ടിച്ചിട്ടുള്ളത്? വിലയി രുത്തുക.

- കുറഞ്ഞ നെല്ലുൽപ്പാദനം
- ശുദ്ധജല ദൗർലഭ്യം
- ജൈവ വൈവിധ്യശോഷണം - ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെ നാശം
- സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും നേരിടുന്ന വംശനാശഭീഷണി
- കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണവും

പ്രതിസന്ധികൾ തരണം ചെയ്യാൻ ശാസ്ത്രം മനുഷ്യനെ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. പക്ഷേ, ശാസ്ത്രത്തെ എപ്പോഴും മുറുകെ പിടിക്കാൻ മനുഷ്യൻ തയാറാകുന്നില്ല. ചിലപ്രശ്നങ്ങൾ വളരെ സങ്കീർണ്ണമായിത്തീർന്നേക്കാം. അത് ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിനുതന്നെ അപകടകരമാ

യേക്കാം. അതിലൊന്നാണ് ആഗോളതാപനവും അതുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും. പ്രകൃതിയെ അമിതമായി ചൂഷണം ചെയ്ത് കൊള്ളലാഭം ഉണ്ടാക്കാനുള്ള മനുഷ്യന്റെ അത്യാഗ്രഹമാണ് ആഗോളതാപനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നത്.

2.1.2 ശാസ്ത്രത്തിന്റെ നൂതനാശയങ്ങളും പ്രവണതകളും

ശാസ്ത്രത്തിൽ പല നൂതനാശയങ്ങളും പ്രവണതകളും നമ്മൾ കാണുന്നുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് ബയോടെക്നോളജിയുടെ കാര്യമെടുക്കൂ. ഏതൊക്കെ തരത്തിലാണ് ഈ ആശയം സമൂഹത്തിന് തുണയായിത്തീർന്നത്? ചിന്തിച്ചു നോക്കൂ.

കുറിപ്പ് തയാറാക്കാം

താഴെപ്പറയുന്ന ആശയങ്ങൾ സംബന്ധിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക. അവ സമൂഹത്തിൽ ഭാവിയിൽ വരുത്തുവാനിടയുള്ള പരിവർത്തനങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യുക.

- വിവരസാങ്കേതികവിദ്യ
- ബഹിരാകാശശാസ്ത്രം
- നാനോടെക്നോളജി
- റോബോട്ടിക്സ്

2.1.3 ശാസ്ത്ര പുരോഗതിയും ഭാവി സമൂഹവും

കല്ലിൽ നിന്ന് തുടങ്ങിയ മനുഷ്യൻ കംപ്യൂട്ടറിലെത്തി നിൽക്കുന്നു. ഭാരമുള്ള ജോലികൾ റോബോട്ടുകളെ ഏൽപ്പിക്കുന്നു. കൈയിലൊതുങ്ങുന്ന സ്മാർട്ട് ഫോൺ കൊണ്ട് ജീവിതത്തിന്റെ സമസ്ത വ്യാപാരങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. മനുഷ്യന്റെ ചിന്തകളെ സ്കാൻ ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ഗവേഷണത്തിലാണ് ശാസ്ത്രലോകം. ഇൻഫർമേഷൻ ടെക്നോളജിയും ബയോടെക്നോളജിയും മനുഷ്യ ജീവിതത്തിന്റെ അർഥങ്ങൾ മാറ്റിയെഴുതുന്നു.

ശാസ്ത്രപുരോഗതിക്കൊപ്പം മനുഷ്യ സമൂഹവും മുന്നോട്ടു കുതിക്കുകയാണ്. ഭൂവിഭവങ്ങളിൽ ശോഷണം സംഭവിക്കാതെ നമ്മുടെ ഭൂമിയെ ഭാവി തലമുറകൾക്ക് കൈമാറണം. ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം പൊതുസ്വത്താണ്. ശാസ്ത്രം എല്ലാവരുടെയും കൈകളിലെത്തണം. എല്ലാമനുഷ്യരുടെയും ജീവജാലങ്ങളുടെയും ജീവിതം അർഥപൂർണമാകാൻ അതുപകരിക്കണം. ശാസ്ത്രത്തിനു മുന്നിൽ എല്ലാവരും തുല്യരാണ്. നന്മയ്ക്കുവേണ്ടിയാണ് ശാസ്ത്രം നിലകൊള്ളുന്നത്. ലോകത്തിന്റെ സമഗ്രവികസനത്തിനുവേണ്ടിയാണ് ശാസ്ത്രം.

ശാസ്ത്രീയമായ ലോകവീക്ഷണം വികസിപ്പിക്കുന്നതിന് ശാസ്ത്രചരിത്രം അറിയേണ്ടതുണ്ട്. ശാസ്ത്രം എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും ഇന്നത്തെ ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക പുരോഗതിയൊക്കെത്തന്നെ നൂറ്റാണ്ടുകളായുള്ള അനേകം ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സഞ്ചിതരൂപമാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുന്നതിനും ശാസ്ത്രചരിത്രം അധ്യാപക വിദ്യാർഥികൾ പഠിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

ചരിത്രാംശങ്ങൾ തിരയുമ്പോൾ ചില അവസരങ്ങളിൽ നേരിടാവുന്ന പ്രശ്നം കൂടി കണക്കിലെടുക്കണം. ചില അപൂർവ പ്രതിഭാശാലികളുടെ വിപ്ലവകരമായ സംഭാവനകളും അതിനോടനുബന്ധിച്ചുള്ള സാമൂഹ്യ പുരോഗതിയും ചർച്ച ചെയ്യുമ്പോൾ അപൂർവമായ പ്രതിഭയുള്ളവർക്ക് മാത്രമേ ശാസ്ത്ര പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുകയുള്ളു എന്ന ചിന്ത ബലപ്പെട്ടുവെന്നുവരാം. അങ്ങനെയല്ല എന്ന് തിരിച്ചറിയണം. ലോകത്തെമ്പാടുമുള്ള എല്ലാവിഭാഗത്തിലും പെട്ട നിരവധി ആളുകൾ ശാസ്ത്രപ്രവർത്തനങ്ങളിലേർപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഇവരുടെയെല്ലാം സംഭാവനയാണ് ശാസ്ത്രം. ശാസ്ത്ര പ്രവർത്തനങ്ങൾ എല്ലാവർക്കുമാകാം എന്ന തിരിച്ചറിവാണ് ഉണ്ടാകേണ്ടത്.

ശാസ്ത്രചരിത്രം രചിക്കാം

ഇന്ത്യയുടെ ശാസ്ത്രവളർച്ച സംബന്ധിച്ച് ലഘു ചരിത്രം തയാറാക്കുക. ഗ്രൂപ്പ് പ്രവർത്തനമായി ഏറ്റെടുക്കാവുന്നതാണ്.

സമൂഹത്തിൽ ശാസ്ത്രബോധം എത്രത്തോളം നിലനിൽക്കുന്നു എന്നത് ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനത്തിന്റെ വളർച്ചയും വ്യാപനവും പോലെത്തന്നെ പ്രാധാന്യമേറിയതാണ്. ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനവും ശാസ്ത്രാഭിമുഖ്യവുമല്ല ശാസ്ത്രബോധം. ശാസ്ത്രീയമായ അറിവുകൾ ആർജിക്കാനും അതിന്റെ വെളിച്ചത്തിൽ നിലവിലുള്ള ധാരണകളെ ചോദ്യം ചെയ്യാനും അറിവിനെ പ്രായോഗിക്കുവാനും പരസ്പര ബന്ധിതമായി പ്രശ്നങ്ങളെ കാണാനുമുള്ള കഴിവാണ് ശാസ്ത്രബോധം എന്നതുകൊണ്ട് അർഥമാക്കുന്നത്.

ശാസ്ത്രപുരോഗതിയുടെ നേട്ടങ്ങൾ സമൂഹത്തിന് ലഭ്യമാകണമെങ്കിൽ ശാസ്ത്രബോധം സമൂഹത്തിൽ വേരുറപ്പിക്കണം. എങ്കിൽ മാത്രമേ അന്ധവിശ്വാസങ്ങളിൽ നിന്നും വിശ്വാസപ്രമാണങ്ങളിൽ നിന്നും സമൂഹത്തിന് മോചനം ലഭിച്ച് മുന്നോട്ട് പോകാനാകൂ. വിശ്വാസം ശാസ്ത്രബോധത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്. ശാസ്ത്രീയമായി തെളിയിക്കാത്ത സങ്കല്പങ്ങളെയും ആശയങ്ങളെയും ചോദ്യം ചെയ്യലിന് വിധേയമാക്കാതെ സ്വീകരിക്കുകയും അതനുസരിച്ച് തനിക്കുചുറ്റുമുള്ള ലോകത്തെ വ്യാഖ്യാനിക്കാൻ ശ്രമിക്കുകയുമാണ് വിശ്വാസികൾ ചെയ്തു പോരുന്നത്. പരീക്ഷണങ്ങളുടെയോ യുക്തിയുടെയോ മാർഗം സ്വീകരിക്കപ്പെടാത്തതിനാൽ അവ നിലകൊള്ളുന്നത് എപ്പോഴും സംഘർഷത്തിന്റെയും അസഹിഷ്ണുതയുടെയും പശ്ചാത്തലത്തിലാണ്. സോക്രട്ടീസിന്റെയും, ബ്രൂണോയുടെയും, ഗലീലിയോയുടെയും ചരിത്രം പരിശോധിച്ചാൽ വിശ്വാസങ്ങളുടെ സംഘർഷ ചിത്രങ്ങൾ നമുക്ക് കാണാനാകും.

ശാസ്ത്രം തെറ്റെന്ന് തെളിയിച്ച കാര്യങ്ങൾ അജ്ഞത കൊണ്ടോ, വിശ്വാസത്തിന്റെ പേരിലോ കൊണ്ടു നടക്കുന്നതിനെയാണ് അന്ധവിശ്വാസം എന്നു പറയുന്നത്. ശാസ്ത്രീയ വിശകലനം അവരിലെത്തുന്നതിലൂടെ അന്ധവിശ്വാസങ്ങളിൽ നിന്ന് അവരെ പെട്ടെന്ന് മോചിതരാക്കാം. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതികൾ കൂടുതൽ കൂടുതൽ രംഗങ്ങളിൽ പ്രയോഗിക്കാൻ പ്രേരിപ്പിച്ചും ശാസ്ത്രം തെറ്റെന്ന് തെളിയിച്ച വസ്തുതകൾ പരിചയപ്പെടുത്തിയും സംവാദങ്ങളിലൂടെയും ക്രമേണ മാത്രമേ ശാസ്ത്രബോധത്തിലേക്ക് കൈപിടിച്ചുയർത്തുവാനാകൂ. സൃഷ്ടിവാദത്തെ വെറും കഥയായി കാണാനും പരിണാമസിദ്ധാന്തം അംഗീകരിക്കാനും ഇന്ന് ലോകം തയാറായിട്ടുണ്ട്. തന്മാത്രാ ജീവശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചയും അത് നൽകുന്ന ശക്തിയും യുക്തിയും തന്നെയാണ് അതിന് കാരണം.

2.2 ശാസ്ത്രം നേരിടുന്ന വെല്ലുവിളികൾ

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ നേട്ടങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുമ്പോൾ അതിന്റെ ദുരുപയോഗവും ചർച്ചയ്ക്ക് വിധേയമാക്കണം. ഈ ദുരുപയോഗങ്ങൾ ചൂണ്ടിക്കാട്ടി ശാസ്ത്രത്തെ നിരാകരിക്കാനും പാടില്ല.

യുദ്ധങ്ങൾ ആണ് ശാസ്ത്ര ദുരുപയോഗത്തിന്റെ മികച്ച ഉദാഹരണം. രണ്ടു ലോക മഹായുദ്ധങ്ങൾ. രണ്ടിലും നഷ്ടമായ മനുഷ്യ ജീവനും, മറ്റു ജീവജാലങ്ങൾക്കും, സമ്പത്തിനും, പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾക്കും കണക്കില്ല. ഇന്നും യുദ്ധം അടിച്ചേൽപ്പിക്കുന്ന കാഴ്ച നാം കാണുകയാണ്. ആയുധങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിന് ശാസ്ത്രസാങ്കേതികവിദ്യ സഹായകരമാകുന്നു. ശാസ്ത്രത്തിനെ പഴിചാരിയിട്ടു കാര്യമുണ്ടോ? യുദ്ധം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? മനുഷ്യന്റെ അസഹിഷ്ണുത, ആധിപത്യമനോഭാവം, വിഭാഗീയ വികാരം, ലാഭേച്ഛ ഇതെല്ലാമല്ലേ യുദ്ധത്തിന് കാരണമാകുന്നത്? സമൂഹത്തിൽ ശാസ്ത്രബോധത്തിന്റെ അഭാവമാണ് മനുഷ്യനെ യുദ്ധമോഹികളാക്കിമാറ്റുന്നത്. ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക വിദ്യ ശാസ്ത്രബോധമില്ലാത്ത ജനവിരുദ്ധരുടെ

കൈകളിൽ അല്ലെങ്കിൽ നിയന്ത്രണത്തിൽ ആകുന്നതാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ദുരുപയോഗത്തിന് കാരണം.

സാമൂഹികമായ ആവശ്യങ്ങളേക്കാൾ ലാഭസാധ്യതയുള്ള ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിലാണ് ശാസ്ത്രം ദുരുപയോഗപ്പെടുത്തുന്നവരുടെ ശ്രദ്ധ. ജനങ്ങൾ നേരിടുന്ന പ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ കാരണങ്ങളെക്കുറിച്ചുമുള്ള തിരിച്ചറിവിനും ശാസ്ത്രബോധം ജനങ്ങളെ പ്രാപ്ത രാക്കും. അതുകൊണ്ട് സമൂഹത്തിൽ ശാസ്ത്രബോധം വളരാൻ ശാസ്ത്രത്തെ ദുരുപയോഗ പ്പെടുത്തുന്നവർ നിലപാട് എടുക്കില്ല. പകരം വിശ്വാസങ്ങൾക്ക് പ്രോത്സാഹനം നൽകുകയും കപടശാസ്ത്രങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ച് പ്രചരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും.

നാടിന്റെ പുരോഗതിക്ക് ശാസ്ത്രബോധത്തിന്റെ വളർച്ച അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. അതിനോ ടൊപ്പം ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ദുരുപയോഗത്തിനെതിരായുള്ള പ്രവർത്തനവും നടക്കണം. യുദ്ധ ത്തിനെതിരെയും മലിനീകരണത്തിനെതിരെയും പരിസ്ഥിതി നാശത്തിനെതിരെയും സമൂഹം നിലകൊള്ളണം. സമൂഹത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്ന എല്ലാവിധ അശാസ്ത്രീയതക്കെതിരെയും നിലകൊള്ളാൻ കരുത്തുറ്റ തലമുറകൾ നമുക്കുണ്ടാകണം.

“നമ്മുടെ നാട്ടിലെ ശാസ്ത്രബോധം കാളവണ്ടിയിലും അന്ധവിശ്വാസങ്ങൾ റോക്കറ്റിലുമാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്” - ഗുരു നിത്യചൈതന്യയതിയുടെ ഈ പ്രസ്താവനയോട് പ്രതികരിക്കുക.

2.3 ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക രംഗവും ഇന്ത്യയും

ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക രംഗത്ത് ഇന്ത്യ ഏറെ മുന്നേറിയിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ അടിസ്ഥാന ശാസ്ത്രമേ ഖലയിലോ? നാമിപ്പോഴും വളരെ പിന്നിലാണ്. ഇന്ത്യാക്കാർക്ക് ഭാവനയും ചിന്താശേഷിയും കുറവായിട്ടാണോ? അല്ലെന്ന് നമുക്ക് കാണാം. സി.വി.രാമൻ, എം.എൻ.സാഹ, ജെ.സി. ബോസ്, വിക്രംസാരാഭായി, രാമാനുജൻ തുടങ്ങി ഒട്ടേറെ മികച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞർ കഴിഞ്ഞ നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആദ്യപകുതിയിൽ ഇന്ത്യയിലുണ്ടായിരുന്നു. ഇന്നും ഇന്ത്യയിൽ ജനിച്ചു വളർന്ന അനേകം ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ വലിയ സംഭാവനകൾ നൽകിക്കൊണ്ട് പല രാജ്യങ്ങളിലും പ്രവർത്തിക്കു ന്നുണ്ട്. അവരിൽ നോബൽസമ്മാനം നേടിയവരുമുണ്ട്. പക്ഷെ അവർ ഇന്ത്യൻ പൗരന്മാരല്ലെ ന്നുമാത്രം. എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇന്ത്യ ഈ വിധം പിന്നോക്കം പോകുന്നത്? നമ്മുടെ വിദ്യാ ഭ്യാസ രീതിയുടെ പ്രശ്നമാണോ? പരീക്ഷാകേന്ദ്രീകൃതവും സ്വതന്ത്രചിന്തകളെ നിരുത്സാഹ പ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്ന വിദ്യാഭ്യാസ രീതികൊണ്ട് പ്രയോജനമുണ്ടോ? പുതിയ ചിന്തകളോട് സഹിഷ്ണുതയുള്ള, ശാസ്ത്രാഭിമുഖ്യമുള്ള ഒരു സമൂഹത്തിലേ ശാസ്ത്രം വളരൂ. കുഞ്ഞു ന്നാൾ മുതൽ കുട്ടികളിൽ അന്ധവിശ്വാസങ്ങൾ പകർന്നു നൽകുന്ന ഒന്നിനെയും ചോദ്യം ചെയ്യുന്നത് ഇഷ്ടപ്പെടാത്ത ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക സമൂഹത്തിൽ എങ്ങനെ ഒരു നല്ല ശാസ്ത്ര ജ്ഞൻ പിറക്കും? എന്നാൽ ശാസ്ത്ര സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ഇതൊന്നും തടസ്സ മല്ല.

വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാം ചർച്ചചെയ്യാം

- ബഹിരാകാശരംഗത്തെ ഇന്ത്യയുടെ വളർച്ച സംബന്ധിച്ച് വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് പ്രബന്ധം തയാറാക്കുക.
- ഇന്ത്യയിലെ പ്രഗത്ഭരായ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ വാങ്മയചിത്രങ്ങൾ (Portraits) തയാ റാക്കി അവതരിപ്പിക്കുക.
- കേരളത്തിന്റെ നവോത്ഥാനം ഏതൊക്കെ പുരോഗമന ചിന്തകൾക്കാണ് വഴിതുറന്നത്? ഈ ചിന്തകൾ എങ്ങനെയാണ് കേരള സമൂഹത്തിന്റെ പുരോഗതിക്ക് അടിത്തറ നൽകി യത്? ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ അതിനുണ്ടായ സ്വാധീനമെന്താണ്?

2.4 ശാസ്ത്രവും ഭരണഘടനാ മൂല്യങ്ങളും

വളരെയേറെ വൈവിധ്യമുള്ള രാജ്യമാണ് നമ്മുടെ ഇന്ത്യ. ഭാഷ, മതം, സാമൂഹ്യസാമ്പത്തിക സ്ഥിതി, ഭൂപ്രകൃതി, കാലാവസ്ഥ, വേഷവിധാനങ്ങൾ തുടങ്ങി എല്ലാ കാര്യങ്ങളിലും വൈവിധ്യങ്ങൾ കാണാവുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ടു തന്നെ ഒരു പൊതു പാഠ്യപദ്ധതി ഇന്ത്യയിലെല്ലായിടത്തും നടപ്പിലാക്കാനാകില്ല. ഇന്ത്യയുടെ ഈ വൈവിധ്യങ്ങളെയും വൈപുല്യങ്ങളെയും അംഗീകരിച്ചുകൊണ്ട് ദേശീയോദ്ഗ്രഥനത്തിനും, സാമൂഹിക ഏകീഭാവത്തിനും, ഭരണഘടനാ മൂല്യങ്ങളുടെ പോഷണത്തിനും സഹായകരമായ പാഠ്യപദ്ധതി ഓരോ പ്രദേശത്തും ഉണ്ടാകണം. അവയുടെ ഉള്ളടക്കത്തിലും രൂപരേഖയ്ക്കും അയവുണ്ടാകണം. പ്രാദേശിക സാഹചര്യങ്ങൾ കണക്കിലെടുക്കണം.

രാജ്യങ്ങളുടെ ഭരണഘടനകളിലും ശാസ്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനാശയങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇന്ത്യൻ ഭരണ ഘടനയിൽ ആധുനിക യുഗത്തിന് യോജിച്ച സാർവികവും, മാനുഷികവും ജനാധിപത്യപരവുമായ എല്ലാ മൂല്യങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഇതിൽ ശാസ്ത്രസംബന്ധിയായ മൂല്യങ്ങളും ഉൾപ്പെടും.

വൈവിധ്യങ്ങളായ പാഠ്യപദ്ധതികൾ രൂപപ്പെടുമ്പോൾത്തന്നെ അവയെല്ലാം ഭരണഘടനാ മൂല്യങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നവയായിരിക്കണം.

പാഠ്യപദ്ധതി ഉൾക്കൊള്ളേണ്ട ഭരണഘടനാപരമായ മൂല്യങ്ങൾ

- ഇന്ത്യയുടെ പൊതു സാംസ്കാരിക പൈതൃകം
- സമത്വവാദം
- ജനാധിപത്യവും മതനിരപേക്ഷതയും
- ലിംഗസമത്വം
- പ്രകൃതിസംരക്ഷണം
- സാമൂഹ്യ വിഭജനങ്ങളുടെ ദൂരീകരണം
- ചെറു കുടുംബമാതൃക പാലനം
- സയന്റിഫിക് ടെംബർ
-

മുൻവിധികൾ ഇല്ലാതെ ദൈനംദിന പ്രശ്നങ്ങളെ സമീപിക്കാനും ശാസ്ത്രീയ രീതിയിൽ അവയെ വിശകലനം ചെയ്ത് പരിഹാരം കാണാനുമുള്ള മനസ്ഥിതിയാണ് സയന്റിഫിക് ടെംബർ. ഇതിന്റെ വിശദാംശങ്ങൾ യൂണിറ്റ് 3-ൽ ചർച്ച ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

മേൽപ്പറഞ്ഞ ഭരണഘടനാ മൂല്യങ്ങളിൽ ശാസ്ത്ര സംബന്ധിയായ മൂല്യങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

ഇന്ത്യൻ ഭരണഘടന പൗരന് ഉറപ്പു നൽകുന്ന മൗലികാവകാശങ്ങൾ

(i)	right to equality
(ii)	right to freedom
(iii)	right against exploitation
(iv)	right to freedom of religion
(v)	Cultural and educational rights
(vi)	right to constitutional remedies

ഓരോ പൗരന്റെയും മൗലികാവകാശങ്ങൾ ഉറപ്പുവരുത്തുമ്പോൾ തന്നെ ഓരോ പൗരന്റെയും മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഭരണഘടനയിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നുണ്ട്. ഇന്ത്യൻഭരണ ഘടനയിൽ Part IV A യിൽ Article 51 A ഇന്ത്യയിലെ ഓരോ പൗരനും ഏറ്റെടുക്കേണ്ട മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. താഴെപറയുന്ന മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങളാണ് ഭരണഘടന അനുശാസിക്കുന്നത്.

Fundamental Duties

51 A (a) to abide by the constitution and respect its ideal and institutions

51A (b) to cherish and follow the noble ideals which inspired our national struggle for freedom

51A (c) to uphold and protect the sovereignty, unity and integrity of India.

51A (d) to defend the country and render national service when called upon to do so.

51A (e) to promote harmony and the spirit of common brotherhood amongst all the people of India transcending religious, linguistic and regional deversities, to renounce practices derogatory to the dignity of women.

51A (f) to value and preseve the rich heritage of our composite culture.

51A (g) to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers, and wild-life and have compassion for living cratures

51A (h) to develop the scientific temper, humanism and the spirit of inquiry and reform

51A (i) to safeguard public property and to abjure violence

51A (j) to strive towards excellence in all spheres of individual and collective activity, so that the nation constantly rises to higher levels of endeavor and achievement.

51A (k) who is a parent or guardian, to provide opportunities for education to his child, or as the case may be, ward between the age of six and fourteen years.

നിങ്ങളുടെ കുടുംബം, സുഹൃത്തുക്കൾ, അയൽക്കാർ തുടങ്ങിയവരുമായി ബന്ധപ്പെട്ട നിങ്ങളുടെ അവകാശങ്ങളും കർത്തവ്യങ്ങളും എഴുതുക.

എന്റെ കർത്തവ്യങ്ങൾ

കുടുംബത്തോട്	സുഹൃത്തുക്കളോട്	അയൽപക്കത്തോട്
•	•	•
•	•	•
•	•	•

എന്റെ അവകാശങ്ങൾ

കുടുംബത്തിൽ	സുഹൃത്തുക്കളുമായി	അയൽപക്കം
•	•	•
•	•	•
•	•	•

അവകാശങ്ങളും കർത്തവ്യങ്ങളും തമ്മിൽ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടോ? തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ? ഉണ്ടെങ്കിൽ എങ്ങനെ?

യൂണിറ്റിലൂടെ കടന്നുപോയപ്പോൾ ചർച്ച ചെയ്തത്

- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിമോചനപരമായ പങ്ക്
- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവിധ മേഖലകളിൽ കൈവരിച്ച നേട്ടങ്ങൾ
- സാമൂഹിക പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നങ്ങളും പരിഹാര മാർഗങ്ങളും
- ശാസ്ത്രത്തിലെ നൂതനാശയങ്ങളും പ്രവണതകളും
- ശാസ്ത്ര പുരോഗതിയും ഭാവിസമൂഹവും
- ശാസ്ത്രം നേരിടുന്ന വെല്ലുവിളികൾ
- ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക രംഗവും ഇന്ത്യയും
- ശാസ്ത്രവും ഭരണഘടനാമൂല്യങ്ങളും

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

- സ്വാതന്ത്ര്യദിനത്തിൽ 4 മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ ഏറ്റെടുക്കുമെന്ന് നിങ്ങൾ പ്രതിജ്ഞ എടുക്കുന്നുവെന്ന് വിചാരിക്കുക. എങ്കിൽ ഏതൊക്കെ കർത്തവ്യങ്ങൾക്കാണ് നിങ്ങൾ പ്രാധാന്യം കൽപ്പിക്കുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?
- നമ്മുടെ ഭരണ ഘടനയിൽ ലിസ്റ്റ് ചെയ്തിട്ടുള്ള മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങളിൽ ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ ഏതൊക്കെയാണ്? എന്തുകൊണ്ട്?
- സയന്റിഫിക് ടെംബർ നേടുന്ന കാര്യത്തിൽ ഇന്ത്യയുടെ ഇന്നത്തെ അവസ്ഥ എന്താണ്? വലിയിരുത്തുക. യുക്തി ചിന്തയും ശാസ്ത്രാഭിരുചിയും എങ്ങനെ നമ്മുടെ കുട്ടികളിൽ വളർത്താം? നിങ്ങളുടെ കാഴ്ചപ്പാടുകൾ വിശദമാക്കുക.
- ദേശീയ ശാസ്ത്രദിനം എന്നാണ്? ഇതിന്റെ ഉദ്ദേശ്യ ലക്ഷ്യങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്? ദേശീയ ശാസ്ത്രദിനാചരണങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നിങ്ങൾ നടത്താൻ ഉദ്ദേശിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യുക.
- ശാസ്ത്രമേഖലയിൽ നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ച വനിതകളുടെ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക. അവരുടെ ശാസ്ത്രമേഖലയിലെ സംഭാവനകൾ ചർച്ച ചെയ്യുക. ശാസ്ത്ര മേഖലയിലെ നോബൽ സമ്മാനങ്ങൾ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ ലിംഗസമത്വം എത്രത്തോളം ഉറപ്പാകുന്നുണ്ട്. വിലയിരുത്തുക.

റഫറൻസ്

1. Discovery of India-Pandit Jawaharlal Nehru
2. പ്രപഞ്ചരേഖ - ഡോ. എം.പി. പരമേശ്വരൻ, ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്
3. ശാസ്ത്രം ചരിത്രത്തിൽ - ജെ.ഡി.ബർണാൽ, ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്
4. ജ്യോതിശാസ്ത്രം - പ്രൊ.പാപ്പുട്ടി, ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്
5. പ്രകൃതിയും ജീവനും - ഉത്ഭവവും വികാസവും - ഡോ. ആർ.പ്രസന്നകുമാർ, ചിന്താ പബ്ലിഷേഴ്സ്.
6. NCF 2005
7. KCF 2007
8. കോത്താരിക്കമ്മീഷൻ റിപ്പോർട്ട്
9. Indian Constitutition,

യൂണിറ്റ് - 3
ശാസ്ത്രപഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഒന്നാമത്തെ യൂണിറ്റിൽ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സ്വഭാവവും സവിശേഷതകളും, ശാസ്ത്രീയ രീതിയുടെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളും നിങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്തിട്ടുണ്ടല്ലോ. കുട്ടി എന്തിനാണ് ശാസ്ത്രം പഠിക്കുന്നത്? ഇതിനെക്കുറിച്ച് ചിന്തിച്ച് ഒന്ന് നോട്ട് ബുക്കിൽ കുറിക്കൂ.

അനുനിമിഷം വികസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന അറിവിന്റെ ലോകത്ത് അറിവ് നേടിയെടുക്കാൻ സഹായകമായ രീതി കുട്ടി സ്വായത്തമാക്കുകയാണെങ്കിൽ ഓരോ കുട്ടിക്കും സ്വന്തം താല്പര്യത്തിനും കഴിവിനും അനുസരിച്ച് അറിവ് നേടാനും അത് ജീവിതത്തിൽ പ്രയോഗിക്കാനും സാധിക്കും.

3.1 മേഖലകളും ലക്ഷ്യങ്ങളും

ലോവർ പ്രൈമറിതലം കഴിഞ്ഞു വരുന്ന കുട്ടി നിരീക്ഷണം, വിവരശേഖരണം, താരതമ്യം ചെയ്യൽ, വർഗീകരണം, അപഗ്രഥിച്ച് നിഗമനത്തിലെത്തൽ എന്നീ ശേഷികളിൽ സാമാന്യ പരിശീലനം നേടിയിരിക്കും. ഈ ശേഷികൾ ആർജിക്കുന്നതിനായി ചുറ്റുപാടുകളെ നിരീക്ഷിക്കൽ, ലഘു പരീക്ഷണങ്ങൾ, പ്രോജക്ടുകൾ, ലഘുസർവ്വേകൾ, ഫീൽഡ് ട്രിപ്പുകൾ, ഗ്രൂപ്പ് ചർച്ചകൾ, അന്വേഷിച്ചറിയൽ മുതലായ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ കുട്ടിക്ക് പഠനാനുഭവങ്ങൾ ലഭ്യമായിട്ടുണ്ടാവും.

ലോവർ പ്രൈമറി തലത്തിലെ പരിസരപഠനത്തിൽ നിന്നും സാമാന്യ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സവിശേഷ തലത്തിലേയ്ക്ക് അപ്പർപ്രൈമറി ഘട്ടത്തിൽ കുട്ടി എത്തി നിൽക്കുന്നു. അതിനാൽ ശാസ്ത്ര പഠനത്തിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണെന്ന് കൃത്യമായ ധാരണ അധ്യാപക വിദ്യാർഥിയിൽ രൂപപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്.

ശാസ്ത്രം എന്നത് മനുഷ്യൻ ഇന്നുവരെ നേടിയ അനുഭവങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയാണെന്ന് പറയാം. നിർമിക്കപ്പെടുന്ന ഓരോ അറിവും അടുത്ത അന്വേഷണത്തിലേക്കുള്ള ചുവട് വയ്പുകളാണ്. പ്രസക്തമായ ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കുകയും വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുകയും അവ സമഗ്രമായി അപഗ്രഥിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ കാര്യകാരണ ബന്ധത്തിൽ എത്തിച്ചേരാനാകും. ഈ രീതി അവലംബിക്കുന്ന സമൂഹത്തിന് അന്ധവിശ്വാസങ്ങളോ അനാചാരങ്ങളോ നിലനിൽക്കുകയില്ല. അതുകൊണ്ട് തന്നെ ശാസ്ത്ര പഠനത്തിന് വിശാലമായ ലക്ഷ്യങ്ങളുണ്ട്.

ശാസ്ത്രപഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കണമെങ്കിൽ ഉള്ളടക്കവും ശാസ്ത്ര പ്രക്രിയകളും കൂടാതെ മറ്റു ചില മേഖലകൾ കൂടെ പരിഗണിക്കേണ്ടതായുണ്ട്. അവ

- വിജ്ഞാന മേഖല (Knowledge domain)
- പ്രക്രിയ മേഖല (Process domain)
- പ്രയോഗ മേഖല (Application domain)
- മനോഭാവ മേഖല (Attitudinal domain)
- സർഗാത്മക മേഖല (Creativity domain) എന്നിവയാണ്. തുടർന്ന് വരുന്ന യൂണിറ്റിൽ ഇവയെക്കുറിച്ച് വിശദമായി പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ട്.

■ **ശാസ്ത്ര പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ**

  - ചുറ്റുപാടുകളെ ശാസ്ത്രീയമായി വ്യാഖ്യാനിക്കുക.

- കൗതുകം, ജിജ്ഞാസ, നിരീക്ഷണപാടവം എന്നിവ പരിപോഷിപ്പിക്കുക.
- യുക്തമായ അന്വേഷണം നടത്തി ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുക.
- അന്ധവിശ്വാസങ്ങളെയും അനാചാരങ്ങളെയും ഉന്മൂലനം ചെയ്യുക.
- പ്രകൃതി പ്രതിഭാസങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്യുക.
- പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദ മനോഭാവം രൂപപ്പെടുത്തുക.
- ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം വളർത്തുക.
- പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളെ വിവേചന പൂർവ്വം ഉപയോഗിക്കുക.
- പ്രകൃതിയിലുള്ള മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടൽ വിവേക പൂർവമാകുക.
- പ്രകൃതിയിൽ നിലനിൽക്കുന്ന പരസ്പരാശ്രയത്വം തിരിച്ചറിയുക.
- സുസ്ഥിരവികസനം എന്ന കാഴ്ചപ്പാട് വ്യാപിപ്പിക്കുക.
- ജീവജാലങ്ങളുടെ നന്മയ്ക്കായി ആർജിച്ച അറിവ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക.
- ദൈനംദിന ജീവിതവുമായി പഠനത്തെ ബന്ധപ്പെടുത്തുക.
- മാനവികതയിൽ ഊന്നിയ ശാസ്ത്രാവബോധം വളർത്തുക.
- വ്യക്തി ശുചിത്വവും സാമൂഹ്യശുചിത്വവും പാലിക്കുക
- ശാരീരിക-മാനസിക - സാമൂഹിക - ആരോഗ്യം കൈവരിക്കാൻ സഹായിക്കുക.
- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പരിമിതികൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിനോടൊപ്പം അതിന്റെ നേട്ടങ്ങളും സാധ്യതകളും ആസ്വദിക്കുക.
- അറിവുകളും ശേഷികളും ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് വ്യക്തിപരവും സാമൂഹ്യവുമായ ലഘുപ്രശ്നങ്ങൾ ഏറ്റെടുത്ത് പരിഹരിക്കുക.
- ശാസ്ത്രനേട്ടങ്ങളിൽ അഭിമാനം കൊള്ളുക.
- ശാസ്ത്രത്തിനായി ജീവിതം സമർപ്പിച്ചവരോട് ആദരവ് പ്രകടിപ്പിക്കുക.
-
-

കൂട്ടിച്ചേർക്കാം

ശാസ്ത്ര പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ നിങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞല്ലോ. എൻ.സി.എഫ് 2005, കെ.സി.എഫ് 2007 എന്നിവയിലെ ശാസ്ത്ര വിദ്യാഭ്യാസവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഭാഗം പരിശോധിച്ച് ശാസ്ത്രപഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കേണ്ടതുണ്ടെങ്കിൽ കൂട്ടിച്ചേർക്കുക.

മേൽപ്രസ്താവിച്ച ശാസ്ത്ര പഠനത്തിന്റെ പൊതു ലക്ഷ്യങ്ങളെ ഇങ്ങനെ ക്രോഡീകരിക്കാം.

- ആശയങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ (Conceptual objectives of learning Science)
- പ്രക്രിയാശേഷികളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ (Process Skills objectives of learning Science)
- മനോഭാവങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ (Attitudinal objectives of learning Science)

പട്ടികപ്പെടുത്താം

ആശയങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രപഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ, പ്രക്രിയാശേഷികളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രപഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ, മനോഭാവങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രപഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ ഇവ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

3.1.1 ശാസ്ത്ര സാക്ഷരത കൈവരിക്കൽ

ദൈനംദിന ജീവിതവുമായും പ്രകൃതി പ്രതിഭാസങ്ങളുമായും ബന്ധപ്പെട്ട കാര്യങ്ങളെ (പ്രശ്നങ്ങളെ) സ്വയം ഏറ്റെടുത്ത് അവയിൽ തീരുമാനം എടുക്കുന്നതിനും സാമൂഹിക സാംസ്കാരിക പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ക്രിയാത്മകമായി ഇടപെടുന്നതിനും ആവശ്യമായ രീതിയിൽ ശാസ്ത്രാശയങ്ങളെയും ശാസ്ത്രപ്രക്രിയകളെയും കുറിച്ചുള്ള ധാരണയെ ആണ് ശാസ്ത്ര സാക്ഷരതയെന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ഒരു വ്യക്തിക്ക് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സർവ്വ മേഖലകളിലും ഒരേ നിലവാരത്തിലുള്ള ശാസ്ത്ര സാക്ഷരത നേടാൻ സാധിച്ചുവെന്ന് വരില്ല എങ്കിലും ഓരോന്നിലും സാമാന്യശേഷിയെങ്കിലും നേടേണ്ടത് അനിവാര്യമാണ്. സമൂഹത്തിൽ ക്രിയാത്മകമായി ഇടപെട്ടുകൊണ്ട് ജീവിക്കുന്നതിന് ഒരു വ്യക്തിയെ പര്യാപ്തമാക്കുന്നതിൽ ശാസ്ത്ര സാക്ഷരത വലിയ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രീയ വിദ്യാഭ്യാസത്തിലൂടെ ശാസ്ത്ര സാക്ഷരതയും ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവവും വളർത്തിയെടുക്കുന്നത് സമൂഹത്തിൽ വേണ്ടവിധത്തിൽ ഇടപെടുന്നതിനും അവിടെ നിലനിൽക്കുന്ന അശാസ്ത്രീയതയ്ക്ക് എതിരെ പ്രതികരിക്കുന്നതിനും മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുന്നതിനും വ്യക്തികളെ സഹായിക്കും. ശാസ്ത്ര സാക്ഷരത നേടിയ ഒരു വ്യക്തിക്ക് താഴെപറയുന്ന സവിശേഷതകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

- സമൂഹത്തിലെ ദുരാചാരങ്ങളെയും അശാസ്ത്രീയതകളെയും തിരിച്ചറിയാനും പ്രതികരിക്കാനും സാധിക്കും.
- പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങളോട് ക്രിയാത്മകമായി ഇടപെടാൻ സാധിക്കും.
- ദൈനംദിന ജീവിതാനുഭവവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാനും, ഉത്തരം കണ്ടെത്താനും, ഉത്തരത്തിന്റെ സാധുത പരിശോധിക്കാനും കഴിയും.
- ശാസ്ത്രാശയങ്ങളും ശാസ്ത്രപ്രക്രിയകളും നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയും.
- വാർത്താമാധ്യമങ്ങളിലും ആനുകാലിക പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളിലും വരുന്ന ശാസ്ത്ര കുറിപ്പുകളും ലേഖനങ്ങളും വായിച്ച് അപഗ്രഥിക്കാൻ കഴിയും.
- നൂതന ശാസ്ത്രാശയങ്ങളെയും ശാസ്ത്ര കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളെയും കുറിച്ച് ധാരണ നേടാനുള്ള ത്വര ഉണ്ടായിരിക്കും.
-
-

3.1.2 ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ നേടൽ

ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ എന്നതിൽ ശാസ്ത്ര സംബന്ധിയായ അറിവുകൾ (Knowledge) വസ്തുതകൾ (Facts) ആശയങ്ങൾ (Concepts) തത്ത്വങ്ങൾ (Principles) എന്നിവ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ ശാസ്ത്രപഠനത്തിലൂടെയാണ് നേടാൻ സാധിക്കുക എന്നതിനാൽ ശാസ്ത്രപഠനം കുട്ടിയുടെ ആകാംക്ഷയിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതും പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ

ഊന്നിയതും ആയിരിക്കണം. പ്രക്രിയാശേഷികൾക്ക് പ്രാധാന്യം നൽകുന്ന വിധത്തിൽ ആയിരിക്കണം അവ രൂപകല്പന ചെയ്യാൻ.

ശാസ്ത്ര പരീക്ഷണങ്ങൾ, ശാസ്ത്ര പുസ്തകങ്ങൾ, ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ജീവിതാനുഭവങ്ങൾ മുതലായവ ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ നേടാൻ സഹായകമാണ്.

കണ്ടെത്താം... പട്ടികപ്പെടുത്താം

നിത്യജീവിതവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ 5, 6, 7 ക്ലാസ്സുകളിലെ സയൻസ് പാഠപുസ്തകങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

3.1.3 പ്രക്രിയാശേഷികൾ വികസിപ്പിക്കൽ

ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നത് പ്രക്രിയാശേഷിയിലൂടെയാണല്ലോ? ലോവർ പ്രൈമറിയിലെ പരിസ്ഥിതി പഠനത്തിൽ പ്രാധാന്യം നൽകിയിട്ടുള്ള പ്രക്രിയാശേഷികൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ നേടിയെടുക്കുന്നത് പ്രക്രിയാശേഷികളിലൂടെയാണല്ലോ. പരിസരപഠനത്തിൽ പ്രാധാന്യം നൽകിയിട്ടുള്ള പ്രക്രിയാശേഷികളെക്കുറിച്ച് ആദ്യ സെമസ്റ്ററിൽ വ്യക്തമായ ധാരണ നേടിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. അവയെക്കുറിച്ച് ഒരു ലഘുകുറിപ്പ് നോട്ട് ബുക്കിൽ തയാറാക്കൂ.

യുനെസ്കോ അംഗീകരിച്ചതും പല രാജ്യങ്ങളുടേയും അടിസ്ഥാനശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയതുമായ ശേഷികൾ ഇവയാണ്.

1. നിരീക്ഷിക്കൽ (Observing)
2. വർഗ്ഗീകരിക്കൽ (Classifying)
3. അളക്കൽ (Measuring)
4. ആശയവിനിമയം ചെയ്യൽ (Communicating)
5. സംഖ്യാബന്ധങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കൽ (Using number relations)
6. സ്ഥലകാല ബന്ധങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കൽ (Using space/time relation)
7. നിഗമനത്തിലെത്തൽ (Inferring)
8. പ്രവചിക്കൽ (Predicting)
9. പ്രായോഗിക നിർവചനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൽ (Making operational definition)
10. പരികല്പനകൾ രൂപീകരിക്കൽ (Formulating hypotheses)
11. ചരങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കൽ (Controlling variables)
12. ദത്തങ്ങൾ വ്യാഖ്യാനിക്കൽ (Interpreting data)
13. പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടൽ (Experimenting)

ഇവ കൂടാതെ,

- ചോദ്യങ്ങൾ ഉയർത്തുക (Raising questions)
- സാമാന്യവൽകരണം (Generalisation)
- പ്രശ്നപരിഹാരം കണ്ടെത്തൽ (Problem solving)
- തീരുമാനം എടുക്കൽ (Making decisions)
- ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യൽ (Manipulating tools)
- മാതൃകകൾ നിർമിക്കൽ (Making models)

എന്നിവയും ശാസ്ത്രപഠനത്തിലൂടെ കുട്ടികളിൽ വികസിക്കേണ്ട പ്രക്രിയാശേഷികളാണ്. ലളിതമായ പ്രക്രിയാശേഷികളിൽ നിന്ന് സങ്കീർണ്ണമായവയിലേക്ക് എന്ന വിധത്തിലാണ് പ്രക്രിയാശേഷികൾ ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്. ആദ്യത്തെ എട്ടെണ്ണം അടിസ്ഥാന പ്രക്രിയാശേഷികളാണ്. ഈ അടിസ്ഥാന പ്രക്രിയാശേഷികൾ കുട്ടിയുടെ നിരീക്ഷിക്കാനുള്ള ശേഷിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ ആർജിക്കാനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഘട്ടം ഘട്ടമായി പ്രൈമറി തലത്തിൽ ആരംഭിച്ചിട്ടുണ്ട്.

- നിരീക്ഷിക്കാം കുറിപ്പ് തയാറാക്കാം

  നിങ്ങളുടെ വിദ്യാലയത്തിലെ ജൈവ വൈവിധ്യപാർക്ക് സന്ദർശിച്ച് ചിത്രശലഭം, ഉറുമ്പ് എന്നിവയെ നിരീക്ഷിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

സാമ്യങ്ങൾ	**വ്യത്യാസങ്ങൾ**
ചിത്രശലഭം	ചിത്രശലഭം
•	•
•	•
•	•
•	•
ഉറുമ്പ്	ഉറുമ്പ്
•	•
•	•
•	•

അപ്പർ പ്രൈമറി തലത്തിൽ അടിസ്ഥാന പ്രക്രിയാശേഷികളോടൊപ്പം മറ്റുള്ള ശേഷികളെയും പ്രയോജനപ്പെടുത്തികൊണ്ടുള്ള അഞ്ച് ഉദ്ഗ്രഥിത പ്രക്രിയാശേഷികൾക്ക് കൂടി പ്രാധാന്യം നൽകുന്നു. അടിസ്ഥാന പ്രക്രിയാ ശേഷികളെക്കുറിച്ച് വ്യക്തമായ ധാരണ പരിസരപഠനത്തിൽ നിന്നും ലഭ്യമായിട്ടുണ്ടാവും. ശാസ്ത്രപ്രക്രിയാശേഷികളിലെ ഉദ്ഗ്രഥിത ശേഷികളെക്കുറിച്ച് ഒരു ലഘുവിവരണം ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുണ്ട്. പ്രസ്തുത പ്രക്രിയാശേഷികളും പാഠഭാഗവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി പഠിതാവിൽ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കേണ്ടതാണ്.

- **പ്രായോഗിക നിർവചനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൽ (Making operational definitions)**

  ഒരു ആശയം പ്രകടിപ്പിക്കേണ്ടി വരുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിലൊക്കെ അത് സവിസ്തരം പറയുന്നതിന് പകരം അതിന്റെ ശരിയായ അർത്ഥം കൃത്യമായും സംക്ഷിപ്തമായും പ്രസ്താവിക്കാറുണ്ട്. ഇപ്രകാരം ചെയ്യുന്നത് ആശയവിനിമയത്തിന് ഏറെ സൗകര്യപ്രദവുമാണ്.

  ഉദാ: കോശം

  ഇവിടെ കോശത്തിന്റെ നിർവചനം പറയാതെ തന്നെ അതിന്റെ നിർവചനം അറിയാവുന്ന വ്യക്തിക്ക് കോശം എന്ന പദം പറയുമ്പോൾ തന്നെ അത് കൃത്യമാവുന്നു.

  വ്യത്യസ്ത പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ കടന്നുപോകുമ്പോൾ എന്തു കാണുന്നു എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കുട്ടിക്ക് ആശയങ്ങൾ സ്വയം നിർവചിക്കാൻ സാധിക്കണം. ഉദാഹരണമായി പരാദങ്ങൾ, രാസമാറ്റം തുടങ്ങിയവ കുട്ടിക്ക് സ്വയം നിർവചിക്കാൻ കഴിയണം. ഇത്തരം നിർവചനങ്ങൾ അപൂർണമാകാം, എങ്കിലും നിശ്ചിത സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഏറെ പ്രായോഗികവും യുക്തവും ആയിരിക്കും.

■ **പരികല്പന രൂപീകരിക്കൽ (Formulating Hypotheses)**

ഒരു പ്രശ്നത്തിന്റെ കാര്യകാരണങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമാകാം. പ്രശ്നവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് അറിവിന്റെയും അനുഭവങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവ എന്തെന്ന് ഊഹിക്കുകയും താല്ക്കാലിക നിഗമനത്തിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഊഹങ്ങളെ പരികല്പനകൾ എന്നുപറയുന്നു. ഊഹങ്ങളെ പരീക്ഷിച്ചു നോക്കേണ്ടതും ശരിയല്ലാത്തവ തള്ളിക്കളയേണ്ടതുമാണ്.

ഉദാ:

- വേര് ഭൂഗുരുത്വത്തിന് നേർക്ക്/അനുകൂലമായി വളരുന്നു.
- സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡം സൂര്യപ്രകാശത്തിന് വിപരീതമായി വളരുന്നു.
- നെൽച്ചെടിയുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ധാരാളം വെള്ളം ആവശ്യമാണ്.

■ **ദത്തങ്ങൾ വ്യാഖ്യാനിക്കൽ (Interpreting data)**

വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന വിവരങ്ങൾ വ്യാഖ്യാനിക്കപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്. ദത്തങ്ങളുടെ ഇത്തരം വ്യാഖ്യാനങ്ങൾ സാമാന്യവല്ക്കരണത്തിലേക്കോ, നൂതനാശയങ്ങളിലേക്കോ തത്ത്വങ്ങളിലേക്കോ നയിക്കും.

തന്റെ വീട്ടിലെ പൂന്തോട്ടത്തിൽ തേൻ കുടിക്കാൻ എത്തിയ ജീവികളെ ഒരു കുട്ടി നിരീക്ഷിച്ച് അവയുടെ വിവരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തിയത് ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

നിരീക്ഷണ വിവരങ്ങൾ വ്യാഖ്യാനിച്ച് കുട്ടി ചുവടെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന വിധം നിഗമനത്തിൽ എത്തിച്ചേർന്നു.

ക്രമനമ്പർ	ജീവിയുടെ പേര്	ജീവികളുടെ എണ്ണം				
		ഒന്നാം ദിവസം	രണ്ടാം ദിവസം	മൂന്നാം ദിവസം	നാലാം ദിവസം	അഞ്ചാം ദിവസം
1	വണ്ട്	ഇല്ല	1	ഇല്ല	1	1
2	തേനീച്ച	6	6	7	7	7
3	ചിത്രശലഭം	12	15	16	15	14
4	തേൻകുരുവി	ഇല്ല	ഇല്ല	1	ഇല്ല	ഇല്ല

- പൂന്തോട്ടത്തിൽ വണ്ട്, തേനീച്ച ചിത്രശലഭം, തേൻകുരുവി എന്നിവ എത്താറുണ്ട്.
- ഏറ്റവും കൂടുതലായി പൂന്തോട്ടത്തിൽ എത്തുന്നത് ചിത്രശലഭങ്ങളാണ്.
- ഒരു ദിവസം മാത്രമേ തേൻകുരുവി പൂന്തോട്ടത്തിൽ എത്തിയിട്ടുള്ളൂ.
-
-

- **ചരങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കൽ (Controlling Variables)**

സസ്യവളർച്ചയെ സൂര്യപ്രകാശം, ജലം, മണ്ണ്, വളം മുതലായ ഘടകങ്ങൾ സ്വാധീനിക്കുമല്ലോ. ഇവയാണ് ഇവിടുത്തെ ചരങ്ങൾ. സൂര്യപ്രകാശം സസ്യവളർച്ചയെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നുവെന്ന് പഠിക്കുമ്പോൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ ലഭ്യതയ്ക്ക് മാത്രമേ വ്യത്യാസം വരുത്താവൂ. ഇതിനെ പരീക്ഷണ ചരങ്ങൾ (Experimental Variables) എന്നു പറയുന്നു. മറ്റു ഘടകങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയെ നിയന്ത്രിതചരങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു. (Controlled Variables) ചരങ്ങളെ കണ്ടെത്തി ആവശ്യമുള്ളവയെ നിയന്ത്രിക്കാൻ പരിശീലിച്ചാൽ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ പ്രോജക്ട് രീതിയിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലേർപ്പെടുന്നതിന് ഏറെ ഫലവത്തായി തീരും.

വെള്ളം സസ്യവളർച്ചയെ സ്വാധിനിക്കുമോ എന്ന പരീക്ഷണത്തിൽ പരീക്ഷണ ചരങ്ങൾ ഏതാണ്? നിയന്ത്രിത ചരങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്? കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തുക.

- **പരീക്ഷണത്തിൽ ഏർപ്പെടൽ (Experimenting)**

പ്രക്രിയാശേഷികളുടെ സംയോജിത രൂപമാണ് പരീക്ഷണത്തിൽ ഏർപ്പെടൽ. ഇത് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പ്രധാന പഠനോപാധി കൂടിയാണ്. ഉദ്ഗ്രഥിത പ്രക്രിയാശേഷികൾ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ വച്ചേ വേണ്ടവിധത്തിൽ പരിശീലിക്കാനാകൂ. എങ്കിലും അപ്പർ പ്രൈമറി തലത്തിൽ അതിനുള്ള തുടക്കം കുറിക്കണം. അതോടൊപ്പം ലോവർ പ്രൈമറി തലത്തിലെ അടിസ്ഥാന ശേഷികൾക്ക് കൂടുതൽ ഊന്നൽ അപ്പർപ്രൈമറി തലത്തിൽ നൽകുകയും വേണം. ചുറ്റുപാടും ജിജ്ഞാസയോടെ നിരീക്ഷിച്ച് സത്യസന്ധമായും യുക്തിസഹമായും സംഗതികളെപ്പറ്റി പരികല്പനകൾ രൂപീകരിക്കൽ, ഇവ പരിശോധിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം ആവിഷ്കരിക്കൽ, ഫലങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തൽ, അവയെ വ്യാഖ്യാനിക്കൽ മുതലായവ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് പരിഹാരം കണ്ടെത്താനുള്ള ചിന്താപദ്ധതി കൂടിയാണിത്.

ഒന്നാമത്തെ യൂണിറ്റിൽ നിങ്ങൾ ധാരാളം പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്തിട്ടുണ്ടല്ലോ. പരീക്ഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നിങ്ങൾ നേടിയ ആശയങ്ങൾ, പ്രക്രിയാശേഷികൾ ഏതെല്ലാമാണെന്ന് ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.

പ്രക്രിയാശേഷികളുടെ യുക്തിസഹമായ വിനിയോഗത്തിലൂടെ വേണം കുട്ടികൾ ആശയങ്ങൾ സ്വായത്തമാക്കേണ്ടത്. പ്രക്രിയാ ശേഷികളുടെ പ്രയോഗത്തിലൂടെ തെളിവ് ശേഖരിക്കാനും പ്രയോഗിക്കാനുമുള്ള സന്നദ്ധത, തെളിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആവശ്യമായ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്താനുള്ള മനോഭാവം, വിമർശനാത്മകമായി പ്രവർത്തനങ്ങളെ വിലയിരുത്താനുള്ള മനോഭാവം, വിമർശനാത്മകമായി പ്രവർത്തനങ്ങളെ വിലയിരുത്താനുള്ള വിശാലമനസ്കത മുതലായ മൂല്യങ്ങളും പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടുന്നതിലൂടെ രൂപപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഓരോ പഠിതാവിലും പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടാനുള്ള ശേഷി പരമാവധി വികസിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

3.1.4 ശാസ്ത്രം പ്രയോഗിക്കൽ

ആർജ്ജിച്ച ശാസ്ത്ര ആശയങ്ങളും പ്രക്രിയകളും മൂല്യങ്ങളുമെല്ലാം നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നില്ലെങ്കിൽ അവ നിരർത്ഥകമാണ്. അതുപോലെ സാങ്കേതിക വിദ്യയിൽ നിന്ന് അന്യമായ ശുദ്ധശാസ്ത്ര തത്വങ്ങൾക്കും ആശയങ്ങൾക്കും നിത്യജീവിതത്തിൽ പറയത്തക്ക പ്രസക്തി ഉണ്ടാകാറില്ല. ശാസ്ത്ര സംബന്ധമായ വിവരങ്ങൾ ജീവിതഗന്ധിയും ജീവിതബ

ഡിയും ആയിരിക്കേണ്ടതാണ് അല്ലെങ്കിൽ വ്യക്തികളെ സംബന്ധിച്ച് അവ അപ്രസക്തമായി തീരും.

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രയോഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ചില വസ്തുതകൾ ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

- സ്വായത്തമാക്കുന്ന ആശയങ്ങളും ശേഷികളും ജീവിതവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.
- ശാസ്ത്രാശയങ്ങളുടെ ഉദാഹരണങ്ങൾ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ നിരീക്ഷിക്കുന്നു.
- വീട്ടിലെ ഉപകരണങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രാശയങ്ങളെ കുറിച്ച് ധാരണയുണ്ട്.
- ആഹാരം, ആരോഗ്യം, ജീവിത ശൈലി തുടങ്ങിയവയിൽ വ്യക്തിപരമായ ശാസ്ത്രീയ തീരുമാനങ്ങൾ കൈക്കൊള്ളുന്നു.
- ശാസ്ത്ര സംബന്ധമായ സംഭവവികാസങ്ങളെ വിലയിരുത്താനുള്ള കഴിവ് പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
- ദൈനംദിന ജീവിതത്തിലെ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിന് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രക്രിയകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

കുറിപ്പ് തയാറാക്കാം

നിത്യജീവിതവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ശാസ്ത്രത്തെ പ്രയോഗിച്ച സന്ദർഭങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക

3.1.5 ശാസ്ത്രീയ മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും വികസിപ്പിക്കൽ

ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് ശാസ്ത്രീയ മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും വികസിപ്പിക്കുക എന്നത്. സമൂഹത്തിലെ അശാസ്ത്രീയതകളെ ശാസ്ത്രീയ രീതിയിലൂടെ വിശകലനം ചെയ്യുന്നത് ശാസ്ത്രാവബോധം വ്യക്തികളിൽ വളർത്തിയെടുക്കാൻ സഹായകമാണ്. വസ്തുതകളെ ശാസ്ത്രീയമായി വിലയിരുത്തുന്നത് ശാസ്ത്രമൂല്യം രൂപപ്പെടുന്നതിനും വികസിക്കുന്നതിനും അഭികാമ്യമാണ്.

ശാസ്ത്രപഠനത്തിലൂടെ മാനവികമൂല്യങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഭരണഘടനാ മൂല്യങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവബോധം സൃഷ്ടിക്കാൻ സാധിക്കും. അതോടൊപ്പം സാമൂഹിക ജീവിതം ശക്തിപ്പെടുത്തുന്ന മനോഭാവം സൃഷ്ടിക്കാനും സാമൂഹിക പ്രതിബദ്ധത വളർത്താനും സാധ്യമാണ്.

ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവത്തെ പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പഠനത്തിന്റെ ഭാഗമായി കുട്ടികൾക്ക് ലഭ്യമാകേണ്ടതാണ്. നിത്യജീവിതവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വസ്തുതകളെ ശാസ്ത്രീയമായി വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം കുട്ടികളിൽ രൂപപ്പെടാനുള്ള സാധ്യതകൾ ഏറെയാണ്. പരീക്ഷണ - നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടൽ, ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ നേടൽ തുടങ്ങിയവ പഠനപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഭാഗമായി നടക്കേണ്ടതുണ്ട്. അതിലൂടെ കുട്ടികളിൽ ശാസ്ത്രീയ മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും വികസിപ്പിക്കാനുള്ള അവസരങ്ങൾ അനവധിയാണ്.

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ നേട്ടങ്ങളെയും കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളെയും ആസ്വദിക്കുകയും അംഗീകരിക്കുകയും ചെയ്യുക (Appreciation), ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുരോഗതിയെക്കുറിച്ചും നേട്ടങ്ങളെക്കുറിച്ചും അറിയാനും പഠിക്കാനും താൽപര്യം (Interest) കാണിക്കുക, ശാസ്ത്രപഠനത്തിലും പരീക്ഷണനിരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിലും അഭിരുചി പ്രകടിപ്പിക്കുക (Aptitude) എന്നിവയും ശാസ്ത്രപഠനലക്ഷ്യങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഈ യൂണിറ്റിൽ തുടർന്ന് വരുന്ന ഭാഗത്ത് ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവത്തെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ പ്രതി പാദിച്ചിട്ടുള്ളത് ശ്രദ്ധിക്കുമല്ലോ.

3.1.6 ജിജ്ഞാസ, ശാസ്ത്ര സർഗ്ഗാത്മകത പരിപോഷിപ്പിക്കൽ

■ **ശാസ്ത്രജിജ്ഞാസ പരിപോഷിപ്പിക്കൽ**

കുട്ടികൾ പൊതുവെ ജിജ്ഞാസുക്കളാണ്. ജിജ്ഞാസയെ ഉണർത്തുന്ന വിധത്തിൽ ശാസ്ത്രപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരുക്കുന്നത് കുട്ടികളെ ശാസ്ത്രവുമായി കൂടുതൽ അടുക്കുന്നതിന് പ്രേരിപ്പിക്കും. അതിനാൽ നൂതനാശയങ്ങൾ ആർജ്ജിക്കുന്നതിനുള്ള ജിജ്ഞാസ കുട്ടികളിൽ വളർത്തുന്ന വിധത്തിലായിരിക്കണം ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ കുട്ടികൾക്ക് മുന്നിൽ അവതരിപ്പിക്കേണ്ടത്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ ക്രമീകരണങ്ങൾ, 'സയൻസ് കോർണറിൽ'(ശാസ്ത്രമൂല) തന്നെ ഒരുക്കുന്നത് ഏറെ അഭികാമ്യമാണ്. പ്രവർത്ത നത്തിനാവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും പ്രദർശനവസ്തുക്കളും മറ്റ് സാമഗ്രികളും പാഠഭാഗത്തിന് അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കാൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

കുട്ടികളിൽ ജിജ്ഞാസയുണ്ടാക്കുന്നതിന് ശാസ്ത്രമൂല, സയൻസ് ക്ലബ്, യംഗ് ഫാർമേഴ്സ് ക്ലബ്, ഫീൽഡ് ട്രിപ്പുകൾ, സയൻസ് ലാബുകൾ മുതലായ ഉപാധികളും പ്രയോജനപ്പെടുത്തേ ണ്ടതുണ്ട്.

■ **ശാസ്ത്ര സർഗ്ഗാത്മകത പരിപോഷിപ്പിക്കൽ**

ശാസ്ത്ര പഠനത്തിൽ സർഗ്ഗാത്മകതയുടെ പ്രാധാന്യം വിസ്മരിക്കപ്പെട്ടു പോകാറുണ്ട്. ശാസ്ത്ര പഠനവും സർഗ്ഗാത്മകതയും വേറിട്ടു നിൽക്കുന്നു എന്ന ചിന്തയിൽ കുട്ടിയുടെ സർഗ്ഗാത്മക ചിന്തയും ഭാവനയും മിക്കപ്പോഴും പരിഗണിക്കപ്പെടാതെ പോകുന്നു. കുട്ടിയുടെ സർഗ്ഗാത്മകവും ക്രിയാത്മകവുമായ ചിന്തയെയും അന്വേഷണങ്ങളെയും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. അതോ ടൊപ്പം ബഹുമുഖ ബുദ്ധിയുടെ തലങ്ങൾ പരിഗണിക്കുന്ന വിധത്തിലാവണം ശാസ്ത്ര വിദ്യാ ഭ്യാസം നടക്കേണ്ടത്. ഇതിലൂടെ കുട്ടിയുടെ വേറിട്ട ചിന്തയെയും കാഴ്ചപ്പാടിനെയും പ്രോത്സാ ഹിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും.

ശാസ്ത്ര സർഗ്ഗാത്മകത പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിനായി ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന കാര്യങ്ങൾ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

- വസ്തുക്കളുടെ സാധാരണയുള്ള ഉപയോഗത്തിന് പുറമേ മറ്റ് ഉപയോഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തു ന്നതിനുള്ള അവസരം കുട്ടിക്ക് ലഭ്യമാക്കുക.
- അതോടൊപ്പം വസ്തുക്കളെയും ആശയങ്ങളെയും പുതിയ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുക.
- പരീക്ഷണങ്ങൾ രൂപകല്പന ചെയ്യുക.
- പുതിയ ഉപകരണങ്ങളും യന്ത്രങ്ങളും മറ്റും ഡിസൈൻ ചെയ്യുക.
- മനോചിത്രങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുക
- ഭ്രമകല്പനകൾ രൂപീകരിക്കാനുള്ള സന്ദർഭങ്ങൾ കുട്ടികൾക്ക് നൽകുക.
- കുട്ടിയുടെ വേറിട്ട ചിന്തകൾ, പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.

3.1.7 പ്രശ്നപരിഹരണശേഷികളുടെ പരിപോഷണം

ശാസ്ത്രീയ രീതികൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി പ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യാനുള്ള ശേഷി വളർത്തിയെടുക്കുകയാണ് ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം. അതിനായി അനുഭവപ്പെട്ട

പ്രശ്നവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് ക്രോഡീകരിക്കുകയും അവയെ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനത്തിലെത്തുകയും പ്രശ്നപരിഹാരത്തിനായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും വേണം. ശാസ്ത്രാന്വേഷണ പ്രോജക്ടുകളിലൂടെ കുട്ടികൾ വിവിധ പ്രക്രിയാശേഷികളിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു. പ്രോജക്ട് രീതി അവലംബിച്ചു പഠിച്ചു വരുന്ന കുട്ടി കാര്യകാരണബന്ധത്തോടെ അറിവ് സ്വായത്തമാക്കുകയും നേടിയ അറിവ് തന്റെയും സമൂഹത്തിന്റെയും പ്രശ്നപരിഹാരത്തിനും വികസനത്തിനും വേണ്ടി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും വേണം.

ലഘു പ്രോജക്ടുകൾ ചെയ്യാനുള്ള ശേഷി പ്രൈമറിതലത്തിൽ തന്നെ കുട്ടി സ്വായത്തമാക്കിയിട്ടുണ്ടാവും. യു.പി തലത്തിൽ പ്രോജക്ടിന്റെ എല്ലാ ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചും വ്യക്തമായ ധാരണ ലഭ്യമാകുന്നവിധത്തിൽ പ്രോജക്ടിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിനുള്ള ശേഷി കുട്ടിക്ക് ലഭ്യമായിരിക്കണം. ഒരു ഗവേഷകന്റെ സൂക്ഷ്മതയോടെ അനേകം പ്രോജക്ടുകളിൽ കൂടി കടന്നുപോയി ശാസ്ത്ര പഠനം നിർവഹിക്കാൻ അവന് സാധ്യമാകണം. ശാസ്ത്ര പ്രോജക്ടുകൾ പ്രശ്നപരിഹരണ ശേഷി പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിന് ഏറെ സഹായകമാണ്.

3.2 ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം/സയന്റിഫിക് ടെംബർ – സവിശേഷതകളും പ്രാധാന്യവും

■ ശാസ്ത്രബോധം/ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം

ശാസ്ത്രബോധം/ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം എന്ന പദത്തിന് സാർവലൗകികമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട ഒരു നിർവചനം പറയാൻ പ്രയാസമാണ്. ഒരു പ്രശ്നത്തിനോടുള്ള നമ്മുടെ സമീപനം, ചിന്താരീതി, പെരുമാറ്റ രീതി തുടങ്ങിയവയെ ശക്തമായി സ്വാധീനിക്കുന്ന ഒരു പ്രത്യേക മനോഭാവമാണിത്. അന്വേഷണാത്മകത, ചോദ്യം ചെയ്യാനും ചോദ്യം ചെയ്യപ്പെടാനുമുള്ള സന്നദ്ധത ഇവയിലധിഷ്ഠിതമാണ് ശാസ്ത്രബോധം. ഇത് നിർവചിക്കുന്നതിനു പകരം ശാസ്ത്രബോധത്തിന്റെ സാമാന്യമായ സവിശേഷതകൾ പറയുന്നതായിരിക്കും കൂടുതൽ ഉചിതമെന്നു കരുതുന്നു. സ്വയം വിലയിരുത്തുന്നതിനും ഒരു പക്ഷേ ഇതായിരിക്കും കൂടുതൽ സഹായകമാവുക.

സവിശേഷതകൾ

- മുൻവിധിയില്ലാതെ, സൂക്ഷ്മവും കൃത്യവുമായ നിരീക്ഷണത്തിനുള്ള ശേഷിയും അവബോധവും.
- അളക്കാനും വിവരം രേഖപ്പെടുത്താനുമുള്ള കഴിവ്.
- വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യാനും വ്യാഖ്യാനിക്കാനുമുള്ള കഴിവ്.
- വിവരവിശകലനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിഗമനത്തിലെത്താനുള്ള ശേഷി.
- ചോദ്യം ചെയ്യാനും ചോദ്യം ചെയ്യപ്പെടാനുമുള്ള അവകാശം അംഗീകരിക്കൽ.
- തെളിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മാത്രമേ തീരുമാനമെടുക്കൂ എന്ന നിർബന്ധം.
- പുതിയ തെളിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തീരുമാനം പുന:പരിശോധിക്കാനുള്ള സന്നദ്ധത.
- അശാസ്ത്രീയമായ ആശയങ്ങളും അഭിപ്രായങ്ങളും – അതെത്ര ഉന്നത സ്ഥാനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ളതായാലും – തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പ്രതികരിക്കാനുള്ള കഴിവ്.
- തുറന്ന മനസ്സ്.
- വ്യത്യസ്തമായ നിലപാടെടുക്കാനും അഭിപ്രായം പറയാനും മറ്റുള്ളവർക്കുള്ള അവകാശം അംഗീകരിക്കലും മാനിക്കലും.

- മാനവിക മൂല്യങ്ങളിലുള്ള ഉറച്ച വിശ്വാസം.
- യുക്തിചിന്ത, വസ്തുനിഷ്ഠമായ അന്വേഷണം തുടങ്ങിയ ശാസ്ത്രീയ രീതികളോടുള്ള പ്രതിജ്ഞാബന്ധത.
- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സാധ്യതകളെക്കുറിച്ചും പരിമിതികളെക്കുറിച്ചുമുള്ള അവബോധം.

വിലയിരുത്താം.... കുറിപ്പ് തയാറാക്കാം

- ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ നിങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞുവല്ലോ. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒരു ചെക്ക് ലിസ്റ്റ് തയാറാക്കി നിങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം/ശാസ്ത്രബോധം വിലയിരുത്തുക.
- പ്രസ്തുത ചെക്ക് ലിസ്റ്റ് ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങളുടെ അഞ്ച് സുഹൃത്തുക്കളുടെ ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം വിലയിരുത്തുക.
- കുട്ടികളിൽ ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം വളർത്താൻ എന്തെല്ലാം ചെയ്യാമെന്ന് വിലയിരുത്തലിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

■ സയന്റിഫിക് ടെംബർ

യുക്തിപൂർവം വിവേകത്തോടെ ചിന്തിക്കാനുള്ള മനഃസ്ഥിതിയാണ് സയന്റിഫിക് ടെംബർ. ഒരു വ്യക്തി ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ തീരുമാനങ്ങളെടുക്കുന്നതിന് ശാസ്ത്രീയ രീതി അവലംബിക്കുന്നുവെങ്കിൽ അദ്ദേഹത്തിന് സയന്റിഫിക് ടെംബർ ഉണ്ടെന്ന് പറയാം. ശാസ്ത്രീയ രീതിയിൽ എന്തൊക്കെ ഉൾപ്പെടുമെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ചർച്ച, സംവാദം, നിരീക്ഷണം, പരീക്ഷണം, അപഗ്രഥനം എന്നിവയൊക്കെ സയന്റിഫിക് ടെംബറിന്റെ മർമപ്രധാനമായ കാര്യങ്ങളാണ്.

സയന്റിഫിക് ടെംബർ എന്ന വാക്ക് ആദ്യമായി ലോകത്തിന് സംഭാവന ചെയ്തത് നമ്മുടെ പ്രഥമ പ്രധാനമന്ത്രിയായിരുന്ന ജവഹർലാൽ നെഹ്റു ആണ്. 1946-ൽ അദ്ദേഹമെഴുതിയ "ഡിസ്കവറി ഓഫ് ഇന്ത്യ" എന്ന പുസ്തകത്തിലാണ് അദ്ദേഹം അത് വിവരിച്ചിരിക്കുന്നത്. വസ്തുനിഷ്ഠമായി കാര്യങ്ങൾ നോക്കികാണുക എന്നതിനപ്പുറം പുരോഗതിയും സർഗാത്മകതയും പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതും സയന്റിഫിക് ടെംബറിലൂടെ സാധ്യമാകണം.

സയന്റിഫിക് ടെംബർ വളർത്തി എടുക്കുക എന്നത് ഏതൊരു ഇന്ത്യൻ പൗരന്റേയും കർത്തവ്യമാണെന്ന് ഇന്ത്യൻ ഭരണഘടന അനുശാസിക്കുന്നു.

> "What is needed is the scientific approach, the adventurous and yet critical temper of science, the search for truth and new knowledge, the refusal to accept anything without testing and trial, the capacity to change previous conclusions in the face of new evidence, the reliance on observed fact and not on pre-conceived theory, the hard discipline of the mind-all this is necessary, not merely for the application of science but for life itself and the solution of its many problems" - Jawaharlal Nehru (1946) The Discovery of India, P- 52

പ്രശ്നപരിഹരണത്തിന് ശാസ്ത്രീയ അറിവും രീതിയും പ്രയോഗിക്കുക, ശാസ്ത്രീയ രീതി അവലംബിച്ച് സൂക്ഷ്മാന്വേഷണം നടത്തുക, ഇവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സാമൂഹ്യ പരിഷ്കരണത്തിൽ പങ്കാളിയാകുക തുടങ്ങിയവ സയന്റിഫിക് ടെബർ വഹിക്കുന്ന പങ്കുകളാണ്.

ചർച്ചാ കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക

സയന്റിഫിക് ടെംബർ കുട്ടികളിൽ വളർത്തി എടുക്കുന്നതിൽ അധ്യാപകരും വിദ്യാഭ്യാസ വിചക്ഷണരും പ്രാധാന്യം കൽപ്പിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?

■ **ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവത്തിന്റെ/സയന്റിഫിക് ടെംബറിന്റെ പ്രാധാന്യം**

ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം, സയന്റിഫിക് ടെംബർ ഇവയെക്കുറിച്ച് ഈ യൂണിറ്റിൽ മുമ്പ് പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം വളർത്തുന്നതിലൂടെ സൂക്ഷ്മമായി നിരീക്ഷിക്കാനും വിവരങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനത്തിൽ എത്തിച്ചേരാനുമുള്ള ശേഷി ആർജ്ജിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. കാര്യങ്ങളെ യുക്തിസഹമായി അപഗ്രഥിക്കാനും മാനുഷിക മൂല്യങ്ങൾക്ക് പ്രാധാന്യം നൽകുന്നതിനും ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം സഹായകമാണ്.

ശാസ്ത്രീയ രീതിയിൽ പ്രശ്നങ്ങളെ സമീപിക്കാനുള്ള ശേഷി വളർത്തിയെടുക്കുന്നത് സമൂഹത്തിന്റെ പുരോഗതിക്ക് വേഗം കൂട്ടും. അതിനാൽ പ്രശ്നങ്ങളെ യുക്തിപൂർവ്വം സമീപിക്കാനുള്ള മനസ്ഥിതി കുട്ടികളിൽ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിന് ശാസ്ത്രപഠനം ഉപയുക്തമാക്കേണ്ടതുണ്ട്. അതോടൊപ്പം സയന്റിഫിക് ടെംബർ ഉള്ള വ്യക്തി യുക്തിസഹമായി കാര്യങ്ങളെ അപഗ്രഥിക്കുകയും സാമൂഹ്യപരിഷ്ക്കരണത്തിൽ പങ്കാളിയായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചർച്ച ചെയ്യാം...

- ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ ചർച്ച ചെയ്ത് ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക
- സയന്റിഫിക് ടെംബർ നിങ്ങൾക്ക് ഉണ്ടെന്ന് ബോധ്യപ്പെട്ട ഒന്നു രണ്ടു സന്ദർഭങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കി കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

3.2.1 ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ജീവിതാനുഭവങ്ങൾ

നിരന്തരമായ നിരീക്ഷണങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ മിക്കപ്പോഴും കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളിലേയ്ക്ക് നയിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ മറ്റു ചിലപ്പോൾ ശാസ്ത്രാന്വേഷണത്തിന്റെ ഭാഗമായി ആശയങ്ങളും തത്ത്വങ്ങളുമായിരിക്കും രൂപീകരിക്കപ്പെടുക. അശ്രാന്തമായ പരിശ്രമത്തിലൂടെ ശാസ്ത്രീയ രീതികൾ അവലംബിച്ച് പ്രശ്നപരിഹാരം വരുത്താൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ എപ്പോഴും ശ്രദ്ധിക്കാറുണ്ട്.

ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ജീവിതാനുഭവങ്ങൾ സ്വാംശീകരിക്കുന്നത് ശാസ്ത്ര മനോഭാവം വളർത്താൻ ഏറെ സഹായകമായിരിക്കും. ഓരോ കണ്ടെത്തലുകൾക്ക് പിന്നിലും അവരുടെ പരിശ്രമങ്ങളുടെ നിരവധി കഥകൾ പറയാനുണ്ടാകും. ഇത്തരം അനുഭവങ്ങൾ ശാസ്ത്രകുതുകികളെ കൂടുതൽ പ്രചോദിപ്പിക്കുകയും അവരിൽ ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവവും സയന്റിഫിക് ടെംബറും വളർത്തിയെടുക്കാൻ സഹായകമായിത്തീരുകയും ചെയ്യും.

ലോകത്തിന് നിരവധി ശാസ്ത്ര സംഭാവനകൾ നൽകിയ ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് തോമസ് എഡിസൺ. അദ്ദേഹത്തിന്റെ മഹത്തായ ഒരു കണ്ടുപിടിത്തമാണ് 'ഫിലമെന്റ്' (ബൾബ്). ഫിലമെന്റ് കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനായി 1500 ഓളം മെറ്റീരിയലുകളിൽ അദ്ദേഹം മാറി മാറി പരീക്ഷണം നടത്തിയതിന് ശേഷമാണ് ഫിലമെന്റിന്റെ നിർമ്മാണത്തിന് അനുയോജ്യമായ മെറ്റീരിയൽ കണ്ടെത്താൻ എഡിസന് സാധിച്ചത്.

തോമസ് എഡിസനോട് ഒരിക്കൽ ഒരു മാധ്യമ പ്രവർത്തകൻ ചോദിച്ചു: 'സാർ, അങ്ങയുടെ 1500 പരീക്ഷണങ്ങൾ പരാജയമായിരുന്നു അല്ലേ'?, ഒട്ടും മടിക്കാതെ എഡിസൺ മറുപടി നൽകി: 'ഇല്ല, എന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾ ഒന്നും പരാജയമായിരുന്നില്ല. ഓരോ പരീക്ഷണവും എനിക്ക്

പുതിയ അറിവുകൾ നൽകുകയാണ് ചെയ്തത്'. പരീക്ഷണത്തിനായി ഉപയോഗിച്ച 1500 മെറ്റീരിയലുകൾ ഫിലമെന്റിന്റെ നിർമാണത്തിന് അനുയോജ്യമല്ലെന്ന വലിയൊരു കണ്ടെത്തലിൽ എത്തിച്ചേരാൻ എനിക്ക് സാധിച്ചു. അതിനാൽ എന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾ പരാജയമല്ലായിരുന്നു.

ഓരോ ശാസ്ത്ര കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾക്കും ഇതുപോലെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ നിരന്തരമായ അന്വേഷണങ്ങളുടെ കഥ പറയാനുണ്ടാകും.

ചർച്ചാക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കാം... റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കാം

1. *തോമസ് എഡിസണിന്റെ ജീവിതാനുഭവങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവത്തിന്റെ ഏതെല്ലാം സവിശേഷതകൾ അദ്ദേഹത്തിൽ കണ്ടെത്താൻ കഴിയുമെന്ന് ചർച്ച ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.*
2. *താഴെപ്പറയുന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ജീവിതാനുഭവങ്ങൾ ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കുകയും റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കുകയും ചെയ്യുക.*

- *ആൽബർട്ട് ഐൻസ്റ്റീൻ*
- *സ്റ്റീഫൻ ഹോക്കിങ്*
- *മൈക്കൾ ഫാരഡേ*
- *അലക്സാണ്ടർ ഫ്ളമിങ്*
- *മേരി ക്യൂറി*

3.2.2 അശാസ്ത്രീയത വെളിവാക്കുന്ന വാർത്തകൾ/സംഭവങ്ങൾ

നിത്യജീവിതവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരുപാട് പരസ്യങ്ങൾ വാർത്താമാധ്യമങ്ങളിലും ആനുകാലികങ്ങളിലും കാണാറുണ്ടല്ലോ. ആരോഗ്യം, ഭക്ഷണം, ക്ഷേമൈശ്വര്യങ്ങൾ ഇവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പരസ്യങ്ങളും വാർത്തകളും വ്യക്തികളെ കൂടുതൽ സ്വാധീനിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പരസ്യങ്ങളിൽ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ യാഥാർത്ഥ്യമാണെന്ന ധാരണയിൽ അവ നേടുന്നതിനുള്ള ശ്രമങ്ങളും നടത്തുന്നു. ഇത്തരം കാര്യങ്ങളിൽ ശാസ്ത്രീയത എത്രത്തോളം ഉണ്ടെന്ന് വിശകലനം പോലും ചെയ്യാതെയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ പരാജയത്തിലേയ്ക്കും നിരാശയിലേയ്ക്കും വ്യക്തികളെ നയിക്കും. അതിനാൽ വാർത്തകളും സംഭവങ്ങളും ശാസ്ത്രീയമായ രീതിയിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനത്തിൽ എത്തേണ്ടതിന്റെ പ്രാധാന്യം ശാസ്ത്രപഠനത്തിലൂടെ കുട്ടികൾക്ക് ലഭ്യമാകേണ്ടതാണ്.

ചർച്ച ചെയ്യാം... കുറിപ്പ് തയാറാക്കാം

- പത്രവാർത്തകളുടെ ചില തലക്കെട്ടുകൾ ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു. അവ ശാസ്ത്രീയമായി അപഗ്രഥിച്ച് ഒളിഞ്ഞിരിക്കുന്ന അശാസ്ത്രീയത എന്തെല്ലാമാണെന്ന് ചർച്ച ചെയ്യുക.
- പത്രമാധ്യമങ്ങളിൽ നിന്നും അശാസ്ത്രീയമാണെന്ന് തോന്നുന്ന വാർത്തകളും സംഭവങ്ങളും കണ്ടെത്തി അവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നിലനിൽക്കുന്ന അശാസ്ത്രീയത എന്തെല്ലാമെന്നും അവ ജീവിതത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്നും ചർച്ച ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

3.2.3 സാമൂഹ്യ പുരോഗതി, പ്രകൃതി സംരക്ഷണം

സമൂഹത്തിന്റെ ആധുനിക വൽക്കരണത്തിലും പുരോഗതിയിലും ശാസ്ത്രത്തിന്റെ കണ്ടെത്തലുകൾ കാർഷിക - ആരോഗ്യ - വിദ്യാഭ്യാസ- ബഹിരാകാശ - മറ്റ് ഇതര രംഗങ്ങളിലും വമ്പിച്ച മുന്നേറ്റങ്ങൾക്ക് കാരണമാവുകയും മനുഷ്യപുരോഗതിക്ക് ആക്കം കൂട്ടുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ആധുനിക വാർത്താവിനിമയ, ഗതാഗത സൗകര്യങ്ങൾ മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടൽ മേഖലകളുടെ വിസ്തൃതി വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കാരണമായി. നിമിഷ നേരത്തിനുള്ളിൽ ലോകത്തിലെവിടെയുമുള്ള വ്യക്തിയുമായി ആശയവിനിമയം നടത്താൻ സാധ്യമാകുന്നുവെന്നത് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ കുതിപ്പിനെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ലോകം ഒരു ചെറു ഗ്രാമം എന്ന പോലെ ചുരുങ്ങുകയും അതിന്റെ മുക്കിലും മൂലയിലും എത്തിപ്പെടാൻ മനുഷ്യന് സാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചയെയാണ് കാണിക്കുന്നത്.

പ്രകൃതിയും മനുഷ്യനും പരസ്പരപൂരകങ്ങളാണ്. മനുഷ്യന്റെ പുരോഗതി പ്രകൃതിയെ കൂടി ആശ്രയിച്ചാണ് ഇരിക്കുന്നത്. പ്രകൃതിയെ സംരക്ഷിക്കേണ്ട ചുമതല മനുഷ്യന്റെ ഉത്തരവാദിത്വം കൂടിയാണ്. അതിനാൽ പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളും പരമ്പരാഗത ഊർജ്ജസ്രോതസ്സുകളും വളരെ കരുതലോടും സൂക്ഷ്മതയോടും കൂടിവേണം വിനിയോഗിക്കാൻ.

പ്രകൃതിയിൻമേലുള്ള കടന്നുകയറ്റം പ്രകൃതിക്ഷോഭങ്ങൾക്കും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങൾക്കും മറ്റും ഇടയാക്കും. അമിതമായ മണലൂറ്റ്, ക്വാറികളുടെ ക്രമാതീതമായ പ്രവർത്തനം, വനനശീകരണം, പരിസര മലിനീകരണം മുതലായവ പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥയെ തകിടം മറിക്കുകയും വരൾച്ച, പ്രളയം തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. സുസ്ഥിര വികസനത്തിലൂടെ മാത്രമേ സാമൂഹ്യ പുരോഗതി കൈവരിക്കാനാവൂ. അതിനാൽ പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തിൽ ഊന്നിയ സാമൂഹ്യ പുരോഗതിയാണ് ഏറെ അഭികാമ്യം. ശാസ്ത്രീയമനോഭാവമാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള സാമൂഹ്യ പുരോഗതിയ്ക്ക് വ്യക്തികളെ പ്രാപ്തരാക്കുക.

ചർച്ചാക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക

നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്ത് തമാശയായി വനത്തിൽ തീയിടുന്നത് കാണാൻ ഇടയായി. നിങ്ങൾ ഇതിനോട് എങ്ങനെ പ്രതികരിക്കും? എന്തുകൊണ്ട്? ഗ്രൂപ്പിൽ ചർച്ച ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

യൂണിറ്റിലൂടെ കടന്നുപോയപ്പോൾ ചർച്ച ചെയ്തത്

- ശാസ്ത്രപഠന ലക്ഷ്യങ്ങളും മേഖലകളും
- ശാസ്ത്ര സാക്ഷരത
- ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ
- പ്രക്രിയാശേഷികൾ
- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രയോഗം
- ശാസ്ത്രീയ മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും
- ശാസ്ത്രജിജ്ഞാസ, സർഗാത്മകത
- പ്രശ്നപരിഹരണശേഷി
- സയന്റിഫിക് ടെംബർ/ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം
- ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ജീവിതാനുഭവങ്ങൾ
- ആശാസ്ത്രീയത വെളിവാക്കുന്ന വാർത്തകൾ/സംഭവങ്ങൾ

തുടർ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. വിദ്യാലയത്തിലെ ജൈവവൈവിധ്യ ഉദ്യാനം നിരീക്ഷിച്ച് സസ്യങ്ങളുടെ പട്ടിക തയാറാക്കുക. സസ്യങ്ങളെ അവയുടെ പ്രത്യേകതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരംതിരിച്ച് നിരീക്ഷണക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.
2. രാസമാറ്റം വെളിവാക്കുന്ന ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്ത പരീക്ഷണക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക
3. ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് ഉറുമ്പിനെ നിരീക്ഷിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.
4. ബൈനോക്കുലർ ഉപയോഗിച്ച് അഞ്ച് പക്ഷികളെ നിരീക്ഷിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.
5. അന്ധവിശ്വാസങ്ങൾ തുറന്നു കാട്ടുന്ന ശാസ്ത്ര പരീക്ഷണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക, സാമ്പിൾ പരീക്ഷണങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുക.
6. 'ശാസ്ത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സർഗാത്മക ഉല്പന്നങ്ങളുടെ നിർമാണം' - പ്രോജക്ട് റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കുക.

റഫറൻസ്

1. Discovery of India, Pandit Jawaharlal Nehru
2. National Curriculum Framework (NCF), 2005
3. Kerala Curriculum Framework (KCF), 2007
4. Through Discovery, Arthur A. Carin, Robert B.Sound
5. ശാസ്ത്രം ചരിത്രത്തിൽ, ജെ.ഡി ബർണൽ, ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്
6. ശാസ്ത്രവും ശാസ്ത്രവബോധവും, പ്രൊഫ. പി.കെ.രവീന്ദ്രൻ, ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്
7. കോത്താരി കമ്മീഷൻ റിപ്പോർട്ട്
8. സയൻസ് ഹാൻഡ് ബുക്ക്, അപ്പർ പ്രൈമറി തലം, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി, കേരള (2015), എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി പബ്ലിഷേഴ്സ് കേരള, തിരുവനന്തപുരം
9. Birds of Kerala by Dr. Salim Ali
10. Birds of India by Dr. Salim Ali
11. കേരളത്തിലെ പക്ഷികൾ, ഇന്ദുചൂഡൻ (പ്രൊഫ. നീലകണ്ഠൻ)
12. ചിത്രശലഭങ്ങൾ, സുരേഷ് ഇളമൺ, കേരളശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്

യൂണിറ്റ് - 4
ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതി - സമീപനവും സവിശേഷതകളും

ആധുനിക ലോകത്ത് ആത്മവിശ്വാസത്തോടെ ജീവിച്ചു മുന്നേറുവാൻ വരും തലമുറയെ പ്രാപ്തമാക്കുന്ന ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്നാണല്ലോ ശാസ്ത്ര പഠനം. ശാസ്ത്രപഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കുന്നതിലൂടെ മാത്രമേ ഒരു വ്യക്തിക്ക് തന്റെ ജീവിതത്തിലും സമൂഹത്തിലുമുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിച്ച് ജീവിതവിജയം നേടാനാവൂ. ഇതിന് ഉതകുന്ന രീതിയിൽ യു.പി. ക്ലാസ്സുകളിലെ കുട്ടികളുടെ സവിശേഷമായ പ്രകൃതം ശാസ്ത്രപഠനത്തിന് എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്താമെന്നും അതിനുള്ള ശാസ്ത്രപഠനാന്തരീക്ഷം എപ്രകാരമായിരിക്കണ മെന്നുമാണ് ഈ യൂണിറ്റിൽ പ്രധാനമായും ചർച്ച ചെയ്യുന്നത്. ശാസ്ത്രപാഠ്യപദ്ധതിയുടെ സവി ശേഷതകളും സമീപനവും സ്വാംശീകരിക്കുവാനും ജനാധിപത്യപരമായ പഠനാന്തരീക്ഷം ഒരു ക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ചും ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു. വൈവിധ്യമാർന്ന ശാസ്ത്രപഠനസാമഗ്രികളെ ക്കുറിച്ചും സാമൂഹികവിഭവങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഈ സന്ദർഭത്തിൽ വിശദീകരിക്കുന്നു. ശാസ്ത്ര പഠ നത്തിൽ ശാസ്ത്രാധ്യാപികയുടെ പ്രാധാന്യവും അവർക്കുണ്ടായിരിക്കേണ്ട നൈപുണികളെക്കു റിച്ചും ഇവിടെ പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

4.1 ശാസ്ത്രം പഠിക്കുന്ന കുട്ടി

എങ്ങനെ പഠിക്കുന്നു എന്നത് പഠിതാവിന്റെ വ്യക്തിത്വവുമായും സാമൂഹികാനുഭവങ്ങളുമായും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഓരോ പഠിതാവും വ്യത്യസ്തനാണ്. ഓരോരുത്തർക്കും തന്റേതായ ശൈലി യുണ്ട്. അതിനാൽ പഠനശൈലികൾ തിരിച്ചറിയുകയും അവയ്ക്കനുയോജ്യമായ പഠന പ്രവർത്ത നങ്ങൾ ആവിഷ്കരിക്കുകയും വേണം. ഒന്നാം സെമസ്റ്റർ പരിസരപഠനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് പല തരം പഠിതാക്കളെക്കുറിച്ച് സൂചിപ്പിച്ചിരുന്നല്ലോ (സെമസ്റ്റർ - 1: പേപ്പർ - 106, Student Text യൂണിറ്റ് -1 'പരിസരവും പഠിതാവും')

ഒരു വിഷയം എങ്ങനെ പഠിക്കുന്നു എന്നത് പഠിതാവിന്റെ ജിജ്ഞാസയുമായും ആർജിതാനു ഭവങ്ങളുമായും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കുട്ടി തന്റെ ചുറ്റുപാടിൽ നിന്ന് ധാരാളം അനുഭവങ്ങൾ വിവിധ സന്ദർഭങ്ങളിൽ നേടിയിരിക്കും. അധ്യാപകർ കുട്ടിയുടെ പഠനശൈലികൾ തിരിച്ചറിയേ ണ്ടതും അവയ്ക്കനുയോജ്യമായി പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആവിഷ്കരിക്കേണ്ടതുമാണ്. കുട്ടിക ളിലെ വിവിധ പഠനശൈലീ വിഭജനം (Bernica McCarthy-1997) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

■ **ക്രിയാത്മക പഠിതാക്കൾ** (Dynamic learners)

- പരീക്ഷിച്ചുനോക്കാനും ചെയ്ത് പഠിക്കാനും ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു. തെറ്റുകളെക്കുറിച്ച് ആശങ്ക യില്ല.
- വ്യത്യസ്തത ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു. മാനസികോത്തേജനം നൽകുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇഷ്ട പ്പെടുന്നു.
- പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ മുഴുകാനും മറ്റുള്ളവരെ പങ്കെടുപ്പിക്കാനും തൽപ്പരരാണ്.
- ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും നേർദിശയിലാണ് പോകുന്നതെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്താനും ശ്രമിക്കാ റില്ല.
- സമയനിഷ്ഠ പാലിക്കാറില്ല

■ **സാമാന്യയുക്തി പഠിതാക്കൾ (Common sense learners)**

- നിർദേശങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവം മനസ്സിലാക്കുന്നു. ലഭ്യമായ സമയം ആസൂത്രണം ചെയ്ത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- തനിയെ പ്രവർത്തിക്കാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു, കൃത്യമായി തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കുന്നു.
- സ്വന്തമായ രീതിയിൽ കാര്യങ്ങൾ ചെയ്യാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ വളരെ ഭാവനാത്മക മല്ല ഇവരുടെ പ്രവർത്തനം.
- തന്റെ ദൗത്യം പെട്ടെന്ന് പൂർത്തീകരിക്കാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഇന്ന രീതിയിൽ മുന്നോട്ടുപോകണം എന്ന് നിർദേശിക്കുന്നത് ഇഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല.

■ **ഭാവനാത്മക പഠിതാക്കൾ (Creative learners)**

- പ്രശ്നത്തെ സമഗ്രമായി കാണാനും ആശയങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള പരസ്പരബന്ധം കണ്ടെ ത്താനും ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു.
- ബ്രെയിൻ സ്റ്റോമിങ് ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു, തങ്ങളുടെ ഭാവന ഉപയോഗിക്കാനിഷ്ടപ്പെടുന്നു.
- ശ്രദ്ധിച്ചു കേൾക്കുന്നു. സംഘപ്രവർത്തനം ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു.
- അല്പനേരം പ്രവർത്തിച്ചശേഷം അതുപേക്ഷിച്ചിട്ട് പ്രശ്നത്തിന്റെ മറ്റൊരു വശത്തേക്ക് ശ്രദ്ധ തിരിക്കുന്നു. പ്രധാനപ്പെട്ട വസ്തുതകൾ മറക്കുന്നു.
- ഏറെ നേരം ശ്രദ്ധകേന്ദ്രീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല. പെട്ടെന്ന് തീരുമാനമെടുക്കുന്നില്ല.

■ **വിശകലനാത്മക പഠിതാക്കൾ (Analytic learners)**

- പ്രവർത്തനങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവം ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നു. തനിയെ പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴി യും.
- വിശകലനം, യുക്തി എന്നിവ പ്രയോഗിച്ച് കഴിയുന്നത്ര ആശയങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള പരസ്പ രബന്ധം എളുപ്പത്തിൽ കണ്ടെത്തുന്നു.
- വ്യക്തമായ ലക്ഷ്യങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും; സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രശ്നങ്ങളെ വിശ കലനം ചെയ്യുന്നു.
- സംഘചർച്ചകൾ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല.

പഠിതാക്കളെ പഠനശൈലി അനുസരിച്ച്

1. കണ്ടുപഠിക്കുവാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നവർ (Visual learners)
2. കേട്ട് പഠിക്കുവാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നവർ (Auditory learners)
3. ചെയ്തു പഠിക്കുവാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നവർ (Kinesthetic learners) എന്നിങ്ങനെയും തരംതി രിക്കാം.

> മുകളിൽപ്പറഞ്ഞ വിഭാഗങ്ങളിൽ നിങ്ങൾ ഏതിൽപ്പെടുന്നു എന്ന് ചിന്തിച്ച് നോക്കൂ.
>
> ശാസ്ത്ര ക്ലാസ്സിൽ വ്യത്യസ്ത പഠനശൈലിയിലുള്ള പഠിതാക്കളെ പരിഗണിച്ചുകൊണ്ട് നൽകാവുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.

വിവിധങ്ങളായ വിഷയങ്ങളുടെ അധ്യയനത്തിൽ കുട്ടി മാനസികമായും, ശാരീരികമായും, സാമൂ ഹികമായും, വികാരപരമായും വളരുന്നതിനനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ പ്രത്യേകതകൾ വ്യത്യസ്ത കാലഘട്ടങ്ങളിൽ അവനിൽ വികസിച്ചുവരുന്നു. തുടർന്ന് കുട്ടി ഇത്തരം എല്ലാ ഗുണങ്ങളും തന്റെ പഠനവിഷയങ്ങളിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു കുട്ടി ഏതെങ്കിലും

വിഷയത്തിൽ അപാര കഴിവുള്ളവനാണ് എന്ന് പറയുന്നത് യാതൊരു ബാഹ്യ ഇടപെടലുകളോ, മാർഗ നിർദേശങ്ങളോ കൂടാതെ കുട്ടിയുടെ വിഷയത്തോടുള്ള ആഭിമുഖ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്.

ശാസ്ത്ര വിഷയത്തിൽ അഗ്രഗണ്യനാകുന്ന ഒരു വിദ്യാർത്ഥിക്ക് സ്വതന്ത്രമായി താഴെപ്പറയുന്ന സവിശേഷതകൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

- ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളിൽ സാമാന്യജ്ഞാനം
- ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളിൽ ആഴത്തിലുള്ള ആകാംക്ഷ/ജിജ്ഞാസ
- ശാസ്ത്രപഠനത്തിനും ശാസ്ത്രസാക്ഷരതയ്ക്കും അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒരു ഘടകമായ പ്രശ്നപരിഹരണ (Problem Solving) ശേഷി
- ശാസ്ത്രപ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനാവശ്യമായ താൽപര്യം
- കുട്ടിയുടെ ശാസ്ത്രത്തിലുള്ള അറിവ് പുതിയ മേഖലകളുമായും ദൈനംദിന പ്രശ്നങ്ങളുമായും ബന്ധിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവ്
- പുതിയ അറിവുകളെയും ആശയങ്ങളെയും നിലവിലുള്ള അറിവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവ്
- ആഴത്തിലുള്ള ഏകാഗ്രതയും ഉൾപ്രേരണയും
- നല്ല ഓർമ്മശക്തി
- ആഴത്തിലുള്ള വായനാശീലം
- ആശയവിനിമയശേഷി
- പുതിയ ശാസ്ത്രപ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനും ശാസ്ത്രജ്ഞാനം നേടാനുമുള്ള ത്വര
- ശാസ്ത്ര വിഷയത്തെ മറ്റ് വിഷയങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവ്
- അമൂർത്തങ്ങളായ ആശയങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാനും വിശദീകരിക്കാനുമുള്ള താൽപര്യവും കഴിവും
- പ്രശ്നങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും വിശദീകരിക്കുന്നതിനും പരിഹരിക്കുന്നതിനും ഗണിതം ഉപയോഗിക്കാനുള്ള കഴിവ്
- തെളിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സാമാന്യവത്കരിക്കാനും ഊഹിക്കാനുമുള്ള കഴിവ്
- യുക്തിചിന്തയെയും ചിന്തയെയും ബന്ധിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവ്
- പ്രശ്നങ്ങളെ മൊത്തമായി കാണാനുള്ള കഴിവ്
- വിശകലനാത്മകമായതും പ്രേരകമായതുമായ നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ചിട്ടയായ രീതികളിലൂടെ രീതികൾ മാറ്റാനുമുള്ള കഴിവ്
- ആത്മവിശ്വാസത്തോടെ ശാസ്ത്ര പ്രക്രിയയിൽ ഏർപ്പെടാനും ഉത്തരവാദിത്വത്തോടെ ശാസ്ത്രം വിശദീകരിക്കാനും ചോദ്യം ഉയർത്താനുമുള്ള കഴിവ്
- ശാസ്ത്രത്തിലെ സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാനും ആവശ്യഘട്ടങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കാനുമുള്ള കഴിവ്
- അടിസ്ഥാനപ്രശ്നങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരീക്ഷണഫലത്തെ വിലയിരുത്താനുള്ള കഴിവ്
- പരികല്പന രൂപീകരിക്കാനുള്ള കഴിവ്
- ആധുനിക സാങ്കേതിക വിദ്യ (ICT) ഉപയോഗിക്കാനുള്ള താൽപ്പര്യവും കഴിവും
- ചുറ്റുപാടിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ, ചിത്രങ്ങൾ മുതലായവ ശേഖരിക്കാനും സൂക്ഷിക്കാനുമുള്ള താൽപ്പര്യം

- ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള കഴിവും താൽപ്പര്യവും
- പരീക്ഷണങ്ങൾ രൂപകല്പന ചെയ്യാനും പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനുമുള്ള താൽപ്പര്യവും കഴിവും.

4.2 ശാസ്ത്രപാഠ്യപദ്ധതി സവിശേഷതകൾ

ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങളിലൂടെ ചുറ്റുപാടിൽനിന്നു പഠിക്കാനുള്ള നൈസർഗികമായ കഴിവുകളോടെയാണ് കുട്ടി ജനിക്കുന്നത്. ലോകത്തെ പുതിയ രീതിയിൽ നോക്കിക്കാണാനും മനസ്സിലാക്കാനും ഇടപഴകാനും വിലയിരുത്താനുമുള്ള സാധ്യതകളാണ് വിദ്യാലയത്തിലെ ഔപചാരികപഠനം വഴി കുട്ടിക്ക് ലഭിക്കുന്നത്.

'പാഠ്യപദ്ധതി' എന്നത് അടിസ്ഥാനപരമായി ഒരു സാമൂഹിക രേഖയാണ്. പഠനബോധന പ്രക്രിയയിലൂടെ സംവേദനം ചെയ്യപ്പെടേണ്ട ആശയങ്ങളുടെയും മൂല്യങ്ങളുടെയും കാഴ്ചപ്പാടുകളുടെയും ആകെത്തുകയാണത്. പഠനോദ്ദേശ്യങ്ങൾ, പാഠ്യവസ്തു, പഠനരീതികൾ, മൂല്യനിർണയം തുടങ്ങിയവയെല്ലാം പാഠ്യപദ്ധതിയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ദേശീയ വിദ്യാഭ്യാസ ലക്ഷ്യങ്ങൾക്കനുസൃതമായിരിക്കണം പാഠ്യപദ്ധതി.

ജ്ഞാനനിർമിതിവാദത്തിലധിഷ്ഠിതമായ പഠനരീതിയാണ് പാഠ്യപദ്ധതിയുടെ ആധാരം. പഠിതാവിന്റെ ആർജിതമായ അറിവിനെയും ആശയ പരിസരത്തെയും പരിഗണിച്ചുകൊണ്ട് ഫലപ്രദമായ പഠന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരുക്കുന്നതിലൂടെ സ്വാഭാവികമായി അറിവ് നിർമ്മിച്ചെടുക്കാൻ സാധിക്കും എന്നതാണ് ഈ കാഴ്ചപ്പാടിന്റെ പ്രത്യേകത. വൈവിധ്യമാർന്ന പഠന പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ചുറ്റുപാടിനെകുറിച്ചുള്ള നിരന്തരമായ അന്വേഷണമാണ് നടക്കേണ്ടത്. അതിനാവശ്യമായ പ്രക്രിയാശേഷികളുടെ വികസനമാണ് ശാസ്ത്ര വിദ്യാഭ്യാസം ലക്ഷ്യമാക്കുന്നത്.

നിലവിലെ ശാസ്ത്രപാഠ്യപദ്ധതിയുടെ സവിശേഷതകൾ ഓരോ അധ്യാപകനും അധ്യാപക വിദ്യാർഥിയും സ്വാംശീകരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. എങ്കിൽ മാത്രമേ അത് ഫലപ്രദമായി ക്ലാസ്സിൽ വിനിമയം ചെയ്യാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. കുട്ടിയുടെ പ്രായവും പ്രകൃതവും മുന്നറിവും പരിഗണിച്ച് ആശയങ്ങളും ശേഷികളും മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും ആർജിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനപദ്ധതിയാണ് അധ്യാപിക ഒരുക്കേണ്ടത്. അതിനായി ശാസ്ത്രപാഠ്യപദ്ധതിയുടെ വിവിധ സവിശേഷതകൾ ശരിയായ വ്യാപ്തിയോടെ ഉൾക്കൊള്ളണം. പാഠ്യപദ്ധതിയുടെ വിവിധ സവിശേഷതകൾ ഒന്നാം സെമസ്റ്റർ പരിസരപഠനത്തിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

(സെമസ്റ്റർ - 1 : പേപ്പർ-106, Student Text യൂണിറ്റ്-3 'പരിസരപഠനപാഠ്യപദ്ധതി'യിൽ നൽകിയിട്ടുണ്ട്. പ്രസ്തുത ഭാഗം റഫർ ചെയ്യുമല്ലോ. കൂടുതൽ വിപുലീകരണം ഇവിടെ നൽകിയിട്ടുണ്ട്.)

- പ്രക്രിയാബന്ധിതം
- പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിതം
- ശിശുകേന്ദ്രീകൃതം
- പരിസരബന്ധിതം
- പ്രാദേശിക സാധ്യതയുള്ളത്
- ചാക്രികാരോഹണരീതി പാലിക്കുന്നത്
- വിമർശനാത്മക ചിന്ത പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നത്
- ജീവിത നൈപുണി വികസിപ്പിക്കുന്നത്
- സാമൂഹികജ്ഞാനനിർമിതിയിൽ അധിഷ്ഠിതമായത്.

■ **പ്രക്രിയാബന്ധിതം**

ക്രമീകൃതമായ വിവിധ പ്രവർത്തന ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോഴാണ് കുട്ടി ഒരാശയം സ്വാംശീകരിക്കുന്നത്. ഒരു പ്രശ്നം മുന്നോട്ടുവയ്ക്കുന്നു. ഊഹം രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. വിവരശേഖരണപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്നു. വിവരങ്ങളുടെ വിശകലനം നടത്തി നിഗമനത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ശരിയായ നിഗമനം ആശയരൂപീകരണത്തിലേക്കും അറിവിന്റെ നിർമ്മാണത്തിലേക്കും നയിക്കുന്നു. പ്രക്രിയാബന്ധിത പാഠ്യപദ്ധതി ലക്ഷ്യമിടുന്നതും ഇത്തരത്തിലുള്ള അന്വേഷണാത്മക പഠനരീതിയാണ്.

■ **പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിതം**

ശാസ്ത്ര പാഠപുസ്തകത്തിൽ അറിവിന്റെ നിർമാണത്തിന് ആവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർദേശിച്ചിട്ടുണ്ട്. ക്ലാസിനകത്തും പുറത്തുമായി നേരിട്ടുള്ള അനുഭവങ്ങൾ ലഭ്യമാകുന്ന ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ കുട്ടിക്ക് ആശയങ്ങൾ ആർജിക്കാൻ കഴിയുന്നു. സ്വയം പഠനത്തിന് ഈ രീതി സഹായിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ നിർമിക്കുന്ന അറിവ് സ്ഥിരതയുള്ളതും സമഗ്രവും ആയിരിക്കും. സഹകരണാത്മകത, സർഗാത്മകത എന്നിവ പരിപോഷിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും.

■ **ശിശുകേന്ദ്രീകൃതം**

പഠിതാവിന്റെ പ്രായം, പ്രകൃതം, സർഗാത്മകത, സ്വാതന്ത്ര്യം എന്നിവയ്ക്ക് അവസരം നൽകി പഠന സന്ദർഭങ്ങൾ ഒരുക്കുന്ന രീതിയാണിത്. അവരുടെ താൽപ്പര്യം, പഠനവേഗത, പഠനശൈലി എന്നിവയും പരിഗണിക്കുന്നു. കുട്ടിക്ക് കൂടുതൽ പങ്കാളിത്തം നൽകി, അവന്റെ കഴിവ് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വളർത്തിയെടുക്കാൻ അവസരം നൽകുമ്പോൾ പോരായ്മകളും മികവുകളും അവൻ സ്വയം കണ്ടെത്തുന്നു. ആത്മവിശ്വാസം വളരുകയും ചെയ്യുന്നു.

■ **പരിസരബന്ധിതം**

കുട്ടിയുടെ ഭൗതിക-സാമൂഹിക പരിസരങ്ങൾ ഉള്ളടക്കമായും, മാധ്യമമായും സ്വീകരിക്കുന്നു. പഠനവസ്തു പരിസരവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാര്യങ്ങളായിരിക്കും. പരിസരത്തോട് സംവദിക്കുന്നതും ഇടപെടുന്നതുമായിരിക്കും പഠനരീതി. പരിസ്ഥിതിയെ സ്വാഭാവികമായി നിലനിർത്താനുള്ള മനോഭാവം വളരുന്നതോടൊപ്പം പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണത്തിലേർപ്പെടാനും കുട്ടികൾക്ക് അവസരങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു.

■ **പ്രാദേശിക സാധ്യത**

പ്രാദേശിക സാധ്യതകളെ പഠനസന്ദർഭങ്ങളിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന രീതിയാണിത്. പ്രദേശത്തുള്ള സ്ഥാപനങ്ങൾ, ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ, കൃഷിക്കാർ, പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ, ജലസ്രോതസ്സുകൾ, ജൈവ വൈവിധ്യങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെ പഠനത്തിനായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. കുട്ടി നേടുന്ന അറിവിനേക്കാൾ കുട്ടി കടന്നു പോകുന്ന പ്രക്രിയയ്ക്ക് പ്രാധാന്യം കൽപിക്കുന്ന ഒരു പഠനരീതിയാണിത്. ഓരോ കുട്ടിക്കും സ്വന്തം പ്രദേശത്തെക്കുറിച്ചും സംസ്കാരത്തെക്കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കാനും കൈവരിച്ച നേട്ടത്തെക്കുറിച്ച് അഭിമാനം കൊള്ളാനും കഴിയണം.

■ **ചാക്രികാരോഹണ രീതി**

ജെറോം എസ്. ബ്രൂണറാണ് 'ചാക്രികാരോഹണം' എന്ന കാഴ്ചപ്പാട് ആദ്യമായി അവതരിപ്പിച്ചത്. അനുഭവങ്ങളുടെ പുനരാവിഷ്കരണം പഠനം കൂടുതൽ മികവുറ്റതാക്കും. ഓരോ ഘട്ടത്തിലും കുട്ടി പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ആഴത്തിലേക്ക് പോകുന്നു. ധാരണകൾ വിപുലീകരിച്ചുകൊണ്ടും പുതിയ പുതിയ അംശങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തും അറിവിന്റെ ഉയർന്ന പടവുകളിലേക്ക് കയറുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചിത്രം 4.1 ചാക്രികാരോഹണ രീതി-സസ്യങ്ങൾ

6. വിത്ത് വിതരണം, കായിക പ്രജനനം

5. വ്യത്യസ്ത തരം പുഷ്പങ്ങൾ, പ്രത്യുൽപ്പാദനം

4. പുഷ്പം, ഇല - ഭാഗങ്ങൾ, ധർമം

3. സസ്യവിഭാഗങ്ങൾ - കുറ്റിച്ചെടി, ഓഷധി, വൻ മരങ്ങൾ

2. വേര്, കാണ്ഡം-രൂപാന്തരണങ്ങൾ

1. സസ്യം-ഘടന, വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ (വേര്, കാണ്ഡം)

പട്ടിക 4.1 ചാക്രികാരോഹണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പാഠഭാഗങ്ങളുടെ വിന്യാസം

ഘട്ടം-1	ഘട്ടം-2	ഘട്ടം-3	ഘട്ടം-4
• ജീവികളുടെ സവിശേഷതകൾ • ജീവികളുടെ ശരീരഭാഗങ്ങളും അവയുടെ ധർമ്മവും a. മനുഷ്യൻ b. ജന്തുക്കൾ c. സസ്യങ്ങൾ • ജീവികളും പരിസ്ഥിതിയുമായുള്ള പരസ്പരബന്ധം	• മനുഷ്യൻ: ശരീരത്തിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട അവയവങ്ങൾ • രോഗങ്ങളും പരിചരണവും • ജന്തുക്കൾ, സസ്യങ്ങൾ-കരയിൽ ജീവിക്കുന്നവ ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നവ • ജീവികൾ-ജീവിതചക്രം • ജീവികൾ പരസ്പരബന്ധങ്ങൾ-ഗുണപ്രദം, ദോഷകരം	• വളർച്ച, വികാസം -വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ • പ്രത്യുൽപ്പാദനം - ജീവികളിൽ ❖ മനുഷ്യൻ ❖ ജന്തുക്കൾ ❖ സസ്യങ്ങൾ • സസ്യങ്ങൾ ❖ സപുഷ്പികൾ ❖ അപുഷ്പികൾ	• മനുഷ്യന്റെ അവയവ വ്യവസ്ഥ • അസ്ഥി-പേശീവ്യവസ്ഥ • ദഹനേന്ദ്രിയവ്യവസ്ഥ • രക്തപര്യയനവ്യവസ്ഥ - ജന്തുക്കൾ, സസ്യങ്ങൾ • ശ്വസനേന്ദ്രിയ വ്യവസ്ഥയുടെ സവിശേഷതകൾ - നട്ടെല്ലുള്ള ജന്തുക്കൾ, നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജന്തുക്കൾ • ജന്തുപരിപാലനവും സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യവും

■ **ജീവിത നൈപുണി**

"ജീവിത നൈപുണികളുടെ പോഷണം പാഠ്യപദ്ധതി ലക്ഷ്യമിടുന്നു. സ്വയം അറിയൽ, സ്വന്തം കഴിവുകളെയും, പരിമിതികളെയും കുറിച്ച് ധാരണ, അനുതാപം, ആശയവിനിമയം, വിമർശനാത്മക ചിന്ത, തീരുമാനമെടുക്കൽ, പ്രശ്നപരിഹാരം, വൈകാരിക പൊരുത്തപ്പെടൽ, മാന

സിക പിരിമുറുക്കവുമായി പൊരുത്തപ്പെടൽ തുടങ്ങിയ ജീവിത നൈപുണികളുടെ വികാസത്തിന് പാഠ്യപദ്ധതി പ്രാധാന്യം നൽകുന്നു.

■ **വിമർശനാത്മക സമീപനം**

മാനവരാശിയുടെ നേട്ടങ്ങളെ സമഗ്രമായി വിലയിരുത്താനുള്ള കഴിവ് വിദ്യാർഥികളിൽ വളർത്തിയെടുക്കേണ്ടതുണ്ട്. എല്ലാത്തരം ചൂഷണങ്ങൾക്കുമെതിരെ നിലപാടു സ്വീകരിക്കാൻ അവർക്കു കഴിയണം. ജീവിതാനുഭവങ്ങളെയും ജീവിത സന്ദർഭങ്ങളെയും വിമർശനാത്മകമായി നോക്കിക്കാണാനും വിവേചനബുദ്ധിയോടെ തീരുമാനമെടുക്കാനും അവർക്കു കഴിയണം. സ്വയംവിമർശനത്തിനുള്ള സന്നദ്ധതയും ആവശ്യമാണ്. സാമൂഹികതിന്മകളെ തിരിച്ചറിയാനും ചോദ്യം ചെയ്യാനും യുക്തിഭദ്രമായി പ്രതിരോധിക്കാനും കഴിയണം. മുൻവിധികളെയും പിടിവാശികളെയും പ്രലോഭനങ്ങളെയും ചെറുക്കാനുള്ള കഴിവ് നിരന്തരം വളർത്തേണ്ടതുണ്ട്. പ്രചരിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ആശയങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിനും തെറ്റുകൾ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും പ്രതിരോധിക്കുന്നതിനും അവർക്ക് കഴിയണം. അതിന്റെ രാഷ്ടീയ സാമൂഹിക സാംസ്കാരിക തലത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിലപാടുകൾ സ്വീകരിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

സമൂഹസംഘർഷങ്ങളുടെ ഉറവിടങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാനും അവ മറികടക്കാനും വിമർശനാത്മകമായ അപഗ്രഥനശേഷി അത്യാവശ്യമാണ് എന്ന് വിമർശനാത്മക ബോധനശാസ്ത്രം ഉദ്ബോധിപ്പിക്കുന്നു. വിമർശനാത്മക പഠനം അനുവർത്തിക്കുക വഴി കുട്ടി ജ്ഞാനം നിർമ്മിക്കുക മാത്രമല്ല, നിലവിലുള്ള ജ്ഞാനത്തിന്റെ പരിമിതികളെ മറികടക്കാനും പഠിക്കുന്നു. കൂടാതെ പഠനത്തെയും അറിവിനെയും സംബന്ധിച്ച് ആധുനിക നാഡീമനശ്ശാസ്ത്രഗവേഷകർ അവതരിപ്പിച്ച കണ്ടെത്തലുകളും ബുദ്ധിയുടെ ബഹുമുഖങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച നവീനമായ വീക്ഷണങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടായിരിക്കണം പാഠ്യപദ്ധതി രൂപംകൊള്ളേണ്ടത്.

■ **സാമൂഹിക ജ്ഞാനനിർമിതി**

കുട്ടികൾ ജന്മനാ ജിജ്ഞാസുക്കളും പ്രതികരണശീലം ഉള്ളവരുമാണ്. എന്നാൽ പഠിതാവ് ഒരു കാര്യത്തിൽ തൽപ്പരനാവണമെങ്കിൽ, നിലവിലുള്ള അറിവുകൊണ്ട് പരിഹരിക്കാനാകാത്ത ഒരു പ്രശ്നം ഉയർന്നുവരണം. പഠനത്തിനായുള്ള ആന്തരിക പ്രചോദനം അതോടെ ശക്തമാവുകയും അതുവരെ നേടിയ മുന്നറിവുകളിൽ പ്രസക്തമായവ പഠിതാവ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. നൈപുണിയുടെയും പ്രയോഗശേഷിയുടെയും മനോഭാവത്തിന്റെയും രൂപത്തിൽ നേടിയെടുത്തിട്ടുള്ള മറ്റ് ശേഷികളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. (ഉദാ: ഭാഷാശേഷി, ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യൽ, റഫറൻസ് തുടങ്ങിയവ) നിശ്ചിത മേഖലയിൽ കൂടുതൽ അറിവുള്ളവരുടെ (ടീച്ചർ, സഹപഠിതാക്കൾ, രക്ഷിതാവ്, മറ്റ് വിദഗ്ധർ) സഹായം നേടുന്നു. അപഗ്രഥന നിഗമനങ്ങളിലൂടെ പുതിയ അറിവ് നിർമ്മിക്കുന്നു, പ്രയോഗിച്ച് ഫലപ്രദമാക്കുന്നു. പുനരനുഭവങ്ങളിലൂടെ പ്രസ്തുത അറിവ് ബലപ്പെട്ട് ആർജിതജ്ഞാനത്തിന്റെ ഭാഗമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇത്തരത്തിലുള്ള വിജ്ഞാന നിർമ്മാണം ഫലപ്രദമാകണമെങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ കുട്ടിക്ക് ലഭ്യമാകണം. അതിനുതകുന്ന രീതിയിലുള്ള പാഠ്യപദ്ധതി രൂപം കൊള്ളുകയും വേണം.

- ചോദ്യങ്ങൾ ഉയരുംവിധം സർഗാത്മകവും ജനാധിപത്യപരവുമായി ക്ലാസ് മുറി മാറണം.
- ജ്ഞാനനിർമ്മാണ പ്രക്രിയയിലൂടെ പഠിതാവ് ഇതിനകം പലവട്ടം കടന്നു പോയിരിക്കണം.
- പ്രശ്നപരിഹരണത്തിനുള്ള ആസൂത്രണത്തിന് അവസരം നൽകിയിരിക്കണം.
- പഠനോപകരണങ്ങൾ, സഹായകസാമഗ്രികൾ തുടങ്ങിയവ പഠിതാവിന് കിട്ടാവുന്നിടങ്ങളിൽ (സ്കൂൾ, ക്ലാസ്, വീട്....) ഉണ്ടായിരിക്കണം.

- ടീച്ചർ ഏറ്റവും വിശ്വസ്തയായ സഹായിയായി പഠിതാവിന് ഒപ്പം ഉണ്ടായിരിക്കണം.

4.3 പാഠ്യപദ്ധതി സമീപനം

അവലംബം: അടിസ്ഥാനശാസ്ത്രം-ടീച്ചർടെക്സ്റ്റ് (Std. VI-SCERT Kerala 2015)

മനുഷ്യൻ ഇന്നുവരെ നേടിയ അനുഭവങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയാണ് ശാസ്ത്രം എന്നു പറയാം. ഒരു വ്യക്തിക്കുണ്ടാവുന്ന അനുഭവം അതേ സാഹചര്യത്തിൽ മറ്റു വ്യക്തികൾക്കും ഉണ്ടാവുന്നുവെങ്കിൽ അവ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പരിധിയിൽ വരുന്നു. ഇത്തരം അനുഭവങ്ങളെ മുൻ അനുഭവങ്ങളുടെ വെളിച്ചത്തിൽ വ്യാഖ്യാനിക്കുന്നു. കാഴ്ച, കേൾവി, രുചി. സ്പർശം, ഗന്ധം എന്നിവയിലൂടെയാണ് ചുറ്റുപാടുകൾ നമുക്ക് അനുഭവവേദ്യമാവുന്നത്. മുന്നറിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ശരിയായി നടത്തുന്ന വിശകലനം പുതിയ അറിവിന്റെ നിർമിതിയിലേക്ക് നമ്മെ നയിക്കും. നിർമിക്കപ്പെടുന്ന ഓരോ അറിവും അടുത്ത അന്വേഷണത്തിലേക്കുള്ള വാതിലുകളാണ്. യുക്തമായ ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കുകയും പ്രസക്തമായ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുകയും സമഗ്രമായി വിശകലനം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ കാര്യകാരണ വിചാരം ഫലപ്രാപ്തിയിലെത്തുന്നു. ഇതാണ് ശാസ്ത്രപഠനരീതി. ഈ രീതി സ്വായത്തമാക്കിയ സമൂഹത്തിൽ അന്ധവിശ്വാസങ്ങളും അബദ്ധധാരണകളും നിലനിൽക്കില്ല. ആ സമൂഹം ചൂഷണത്തിനും തട്ടിപ്പുകൾക്കും വിധേയമാവുകയുമില്ല. അതിനാൽ ശാസ്ത്രം ശക്തമായ ഒരു രക്ഷാകവചം കൂടിയാണ്. ജീവിതത്തിന്റെ സമസ്തമേഖലകളിലും പ്രയോഗിക്കപ്പെടേണ്ട ഒന്നാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി. അതുകൊണ്ടു തന്നെ ഊർജത്തെക്കുറിച്ചും പദാർഥങ്ങളെക്കുറിച്ചും ജീവികളെക്കുറിച്ചുമൊക്കെയുള്ള വിവരശേഖരണം മാത്രമായി ശാസ്ത്രപഠനം ഒതുങ്ങരുത്. അതിനുമപ്പുറം ശാസ്ത്രപഠനത്തിന് വിശാലമായ ലക്ഷ്യങ്ങൾ ഉണ്ട്.

സമൂഹത്തിൽ ഫലപ്രദമായി ഇടപെടാനും ആത്മവിശ്വാസത്തോടെ സമൂഹത്തിന്റെ വികസനത്തിന് തന്റേതായ സംഭാവന നൽകാനും കഴിയത്തക്കവിധത്തിൽ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ആശയങ്ങളെക്കുറിച്ചും ശാസ്ത്രരീതികളെക്കുറിച്ചുമുള്ള അവബോധം എല്ലാക്കുട്ടികളും നേടേണ്ടതുണ്ട്. നിത്യജീവിതത്തിലെ പ്രശ്നങ്ങൾ യുക്തിബോധത്തോടെ വിശകലനം ചെയ്യാനും പരിഹരിക്കാനും തീരുമാനങ്ങളെടുക്കാനുമുള്ള ശേഷി നേടൽ ശാസ്ത്രപഠനം ലക്ഷ്യമിടുന്നു.

ഉള്ളടക്കം പോലെ തന്നെ പ്രധാനമാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രക്രിയയും. എന്നാൽ ഉള്ളടക്കത്തിനും പ്രക്രിയയ്ക്കുമപ്പുറം ചില കാര്യങ്ങൾ കൂടി ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ പരിഗണിക്കേണ്ടതാണെന്ന സമീപനത്തിനാണ് ഇന്നു പ്രാമുഖ്യം. 1989 ൽ മാക് കോർമാക്കും യാജെറും (Mc Cormack & Yager) ചേർന്ന് ആവിഷ്ക്കരിച്ച ടാക്സോണമി ഫോർ സയൻസ് എഡ്യൂക്കേഷൻ ചർച്ച ചെയ്യുന്നത് ഇത്തരുണത്തിൽ പ്രസക്തമാണ്. ഇതനുസരിച്ച് ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം ഊന്നൽ നൽകേണ്ട അഞ്ചു മേഖലകൾ ഉണ്ട്.

- വിജ്ഞാന മേഖല (Knowledge Domain)
- പ്രക്രിയാ മേഖല (Process Domain)
- സർഗാത്മക മേഖല (Creativity Domain)
- മനോഭാവ മേഖല (Attitudinal Domain)
- പ്രയോഗ മേഖല (Application Domain)

1. വിജ്ഞാന മേഖല (Knowledge Domain)

ശാസ്ത്രതത്ത്വങ്ങളെക്കുറിച്ചും ലഭ്യമായ ശാസ്ത്രവിവരങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഏതു ശാസ്ത്ര വിദ്യാർഥിയും അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. പ്രപഞ്ചപ്രതിഭാസങ്ങൾ, അവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

അവയുടെ വിശദീകരണങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള വ്യക്തമായ ധാരണ കിട്ടുന്നത് ശാസ്ത്ര പഠനത്തിലൂടെയാണ്. ഈ മേഖലയിൽ പ്രധാനമായും ഉൾപ്പെടുന്നത് ഇവയാണ്.

- വസ്തുതകൾ
- ആശയങ്ങൾ
- നിയമങ്ങൾ
- നിലവിൽ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഉപയോഗിക്കുന്ന താൽക്കാലിക നിഗമനങ്ങളും സിദ്ധാന്തങ്ങളും
- ശാസ്ത്രവും സാമൂഹിക പ്രശ്നങ്ങളും

പരീക്ഷണനിരീക്ഷണങ്ങൾ, ചർച്ച, സംവാദം, പ്രോജക്റ്റ് പ്രവർത്തനം, റഫറൻസ് തുടങ്ങിയവയിലൂടെ ഈ വിഭാഗത്തിലുള്ള ധാരണ വളർത്തിയെടുക്കാം.

2. പ്രക്രിയാ മേഖല (Process Domain)

ശാസ്ത്രജ്ഞർ എങ്ങനെയാണ് പുതിയ അറിവ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതെന്ന് മനസ്സിലാക്കാനും സ്വന്തമായി അറിവ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനും പഠിക്കുന്നതിനുമൊക്കെ ഊന്നൽ കൊടുക്കുന്ന മേഖലയാണിത്. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി സ്വായത്തമാക്കുകയും കൂടുതൽ അന്വേഷിക്കുന്നതിനുള്ള താൽപ്പര്യം വളർന്നുവരികയും ചെയ്യുന്നതിനാണ് ഈ മേഖല പ്രാധാന്യം നൽകുന്നത്.

ഒരു പ്രത്യേക ഫലം പ്രതീക്ഷിച്ചുകൊണ്ട് അഥവാ പ്രത്യേക ലക്ഷ്യം നേടുന്നതിനുവേണ്ടി ചെയ്യുന്ന നടപടിക്രമങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണിയാണ് പ്രക്രിയ (Process). ആശയങ്ങളും തെളിവുകളും കണ്ടെത്തുകയും അവ ശേഖരിച്ച് വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനത്തിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായ ശേഷികളാണ് പ്രക്രിയാ ശേഷികൾ (Process skills)

ആശയരൂപീകരണമെന്നത് (Concept formation) ശാസ്ത്രത്തിൽ മാത്രമല്ല എല്ലാ വിഷയത്തിന്റെയും പഠനത്തിൽ അവശ്യഘടകമാണ്. മുൻപുകണ്ടിട്ടില്ലാത്ത ഒരു ജീവിയെ ജീവനുള്ളതായി തിരിച്ചറിയുന്നത് 'ജീവൻ' എന്ന ആശയം (Concept) സ്വാംശീകരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞതുകൊണ്ടാണ്. അതുപോലെ വെള്ളത്തിൽ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്ന ഒരു അപരിചിത വസ്തു വെറുതെ മാഞ്ഞുപോയതല്ല, വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നതാണ് എന്നു ബോധ്യപ്പെടുന്നത് 'ലയനം' എന്ന ആശയം മനസ്സിൽ രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞതുകൊണ്ടാണ്. ശാസ്ത്രവസ്തുതകളെക്കുറിച്ചുള്ള ആശയരൂപീകരണത്തിന് ഏറെ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. എന്നാൽ ശരിയായ ആശയസ്വാംശീകരണം നടക്കുന്നതിന് കുട്ടി പഠനപ്രക്രിയയിലൂടെ കടന്നു പോകേണ്ടതുണ്ട്. പരീക്ഷണ-നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയും തെളിവുകൾ ശേഖരിച്ചും വിശകലനം ചെയ്തുമൊക്കെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന ആശയം കുട്ടിക്കു സ്വന്തമാണ്. ഇങ്ങനെ സ്വന്തമാക്കിയ ആശയം വികസിപ്പിക്കാനും ആവശ്യമായ സന്ദർഭങ്ങളിൽ പ്രയോഗിക്കാനും കുട്ടിക്കു കഴിയും. പഠനം പ്രക്രിയാധിഷ്ഠിതമായിരിക്കണമെന്നതിന്റെ സാധൂകരണം കൂടിയാണിത്.

■ **പ്രധാന പ്രക്രിയാശേഷികൾ**

(സെമസ്റ്റർ -1 : പേപ്പർ - 106, Student text യൂണിറ്റ്-3 'പരിസരപഠനപാഠ്യപദ്ധതി' - 'പ്രക്രിയാ ശേഷികൾ', സെമസ്റ്റർ - 2 യൂണിറ്റ് - 3 'ശാസ്ത്ര പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ' എന്നിവ റഫർ ചെയ്യേണ്ടതാണ്)

3. സർഗാത്മക മേഖല (Creativity Domain)

ചില ശാസ്ത്രവിവരങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനു മാത്രം കുട്ടിയെ സഹായിക്കുന്ന ഒരു പ്രക്രിയ ആയിട്ടാണ് ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസത്തെ ഇന്നു പരിഗണിക്കുന്നത്. കുട്ടിയുടെ സർഗാത്മക ചിന്തയേയും

ഭാവനയെയും പാടെ അവഗണിക്കുന്ന ഒരു കാഴ്ചപ്പാടാണിത്. നടന്നുപതിഞ്ഞ വഴിത്താരയിൽ നിന്നു മാറി നടക്കാൻ, വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ ചിന്തിക്കാൻ കുട്ടിക്കു കഴിയേണ്ടതുണ്ട്.

ഈ മേഖലയിൽ പരിഗണിക്കേണ്ട ചില ശേഷികൾ താഴെക്കൊടുക്കുന്നു.

- മനോചിത്രങ്ങൾ രൂപവത്ക്കരിക്കൽ (Visualizing), പരീക്ഷണങ്ങൾ രൂപകല്പന ചെയ്യൽ
- വസ്തുക്കളെയും ആശയങ്ങളെയും പുതിയ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കൽ
- വസ്തുക്കൾക്ക് സാധാരണമല്ലാത്ത/ബദൽ ഉപയോഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തൽ
- പ്രശ്നങ്ങൾക്കും പ്രഹേളികകൾക്കും (Puzzles) ഉത്തരം കണ്ടെത്തൽ
- ഭ്രമകല്പനകൾ രൂപവത്കരിക്കൽ (Fantasizing)
- ഉപകരണങ്ങളും യന്ത്രങ്ങളും ഡിസൈൻ ചെയ്യൽ
- സ്വപ്നം കാണൽ (Dreaming)
- വേറിട്ട ചിന്തകൾ

4. മനോഭാവ മേഖല (Attitudinal Domain)

ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസത്തിന്റെ പ്രധാനലക്ഷ്യങ്ങളിലൊന്ന് മനോഭാവങ്ങളിലും മൂല്യബോധനത്തിലും വരേണ്ട അഭിലഷണീയ മാറ്റമാണ്. ആശയങ്ങളും പ്രക്രിയാശേഷികളുമൊക്കെ സ്വായത്തമാക്കിയാൽ പോലും ജീവിതവീക്ഷണത്തിലും സാമൂഹിക വൈയക്തിക പ്രശ്നങ്ങളോടുള്ള നിലപാടുകളിലും വേണ്ടത്ര മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നില്ലെങ്കിൽ ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം കൊണ്ട് നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനമുണ്ടാകുന്നുവെന്നു പറയാനാവുകയില്ല. ശാസ്ത്രത്തിൽ ഉന്നത ബിരുദങ്ങൾ നേടിയിട്ടുള്ളവർ പോലും ദൈനംദിന പ്രശ്നങ്ങളിൽ തികച്ചും അശാസ്ത്രീയനിലപാടുകൾ സ്വീകരിക്കുന്നതു നമ്മുടെ നാട്ടിൽ സാധാരണമാണ്. ഇക്കാര്യത്തിൽ ഒന്നാം പ്രതി നാളിതുവരെ തുടർന്നുവന്ന ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം തന്നെയാണെന്ന കാര്യത്തിൽ തർക്കമുണ്ടാകാനിടയില്ല. അതിനാൽ മനോഭാവങ്ങൾ, മൂല്യങ്ങൾ, തീരുമാനമെടുക്കൽ തുടങ്ങിയ മേഖലകളിലെ ശേഷീവികസനം സംബന്ധിച്ച പ്രശ്നത്തെ ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം കൂടുതൽ ആഴത്തിൽ പരിശോധിച്ചു നിലപാടെടുക്കേണ്ടതുണ്ട്.

ഈ മേഖലയിൽ ഉൾപ്പെടാവുന്ന ഘടകങ്ങൾ:

- ശാസ്ത്രീയമായ അറിവിനോടും ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസത്തോടും കൂടുതൽ മമതാപരമായ നിലപാട് ഉണ്ടാകൽ
- സ്വന്തം കഴിവിലുള്ള വിശ്വാസം
- മാനുഷികവികാരങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കാനും വിലമതിക്കാനുമുള്ള കഴിവ്
- മറ്റുള്ളവരുടെ നിലപാടുകളോടും ചിന്തകളോടും കൂടുതൽ സംവേദനക്ഷമതയുണ്ടായിരിക്കൽ
- സ്വന്തം വികാരവിചാരങ്ങൾ സൃഷ്ടിപരമായി പ്രകടിപ്പിക്കൽ
- വൈയക്തികമൂല്യങ്ങളിൽ കാര്യകാരണബോധത്തോടെ ചിന്തിച്ചു തീരുമാനമെടുക്കൽ

ഉദ്ബോധനങ്ങളിലൂടെ വളർത്തിയെടുക്കാവുന്ന ഒന്നല്ല മനോഭാവമേഖലയിലെ ശേഷികൾ. സമൂഹവുമായി, പ്രത്യേകിച്ച് സഹപാഠികളുമായും അധ്യാപകരുമായും ഇടപഴകിക്കൊണ്ട് ഏർപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയും വ്യക്തമായ ലക്ഷ്യബോധത്തോടെ അധ്യാപകർ ക്രമീകരിച്ചുകൊടുക്കുന്ന പഠന-ബോധന പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയും സ്വായത്തമാക്കേണ്ടവയാണ് ഈ മൂല്യങ്ങൾ. പ്രോജക്ട് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇതിനൊരുദാഹരണമാണ്. ഇന്നുവരെ അവഗണിക്കപ്പെട്ടുപോന്ന ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം തുടർമൂല്യനിർണയ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടുമാത്രമേ ഈ മേഖലയിലെ പുരോഗതി വിലയിരുത്താനും കൂടുതൽ വികസിപ്പിക്കാനും സാധിക്കുകയുള്ളൂ.

5. പ്രായോഗ മേഖല (Application Domain)

നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നില്ലെങ്കിൽ കുട്ടി ആർജിച്ച ആശയങ്ങളും പ്രക്രിയകളും മൂല്യങ്ങളുമെല്ലാം നിരർഥകമാണെന്നുതന്നെ പറയാം. അതുപോലെതന്നെ സാങ്കേതിക വിദ്യയിൽ നിന്ന് അന്യമായ ശുദ്ധശാസ്ത്രതത്ത്വങ്ങൾക്കും ആശയങ്ങൾക്കും നിത്യജീവിതത്തിൽ വലിയ പ്രസക്തി ഉണ്ടായെന്നുവരില്ല. മനോഭാവമേഖലപോലെ തന്നെ ശാസ്ത്ര വിദ്യാഭ്യാസത്തിന്റെ പ്രയോഗതലത്തിൽ നോക്കുമ്പോൾ എത്ര പ്രസക്തി ഉള്ളതാണെങ്കിലും ശാസ്ത്ര സംബന്ധമായ വിവരങ്ങൾ ജീവിതഗന്ധിയും ജീവിതബന്ധിയും ആയില്ലെങ്കിൽ കുട്ടിയെ സംബന്ധിച്ച് അവ അപ്രസക്തമായേ അനുഭവപ്പെടുകയുള്ളൂ.

പ്രയോഗമേഖലയുടെ ചില ഘടകങ്ങൾ ഇവയാണ്:

- ശാസ്ത്രാശയങ്ങളുടെ ഉദാഹരണങ്ങൾ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ നിരീക്ഷിക്കുക.
- സ്വായത്തമാക്കുന്ന ആശയങ്ങളും ശേഷികളും ജീവിതത്തിൽ സാങ്കേതികവിദ്യയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുക.
- വീട്ടിലെ ഉപകരണങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രാശയങ്ങളെക്കുറിച്ച് ധാരണയുണ്ടാക്കൽ.
- ദൈനംദിന ജീവിതത്തിലെ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിന് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രക്രിയകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തൽ.
- ശാസ്ത്രസംബന്ധമായ സംഭവവികാസങ്ങളെ വിലയിരുത്താനുള്ള കഴിവ്.
- ആഹാരം, ആരോഗ്യം, ജീവിതശൈലി തുടങ്ങിയവയിൽ വ്യക്തിപരമായി ശാസ്ത്രീയ തീരുമാനമെടുക്കൽ.
- മറ്റു വിഷയങ്ങളുമായി ശാസ്ത്രത്തെ ബന്ധപ്പെടുത്തൽ.

4.4 ശാസ്ത്ര പഠനാന്തരീക്ഷം

വിദ്യാലയത്തിന്റെയും ക്ലാസ്സിന്റെയും വിദ്യാലയപരിസരത്തിന്റെയും ഭൗതികാന്തരീക്ഷവും വൈകാരികാന്തരീക്ഷവും ശാസ്ത്രപഠനം ഫലപ്രദമാക്കുന്നതിൽ നിർണായക സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നു. ശാസ്ത്രപഠന സമീപനമനുസരിച്ച് പഠനം ക്ലാസ്സ്മുറികളിൽ ഒതുങ്ങുന്നില്ല. കുട്ടിയുടെ പരിസരവും പ്രകൃതിയും തന്നെ ക്ലാസായി മാറുകയാണ്. ശാസ്ത്രപഠന പരിപോഷണ ഉപാധികളിൽ മിക്കവയും തന്നെ ക്ലാസ്മുറിക്ക് പുറത്തു നടക്കുന്നവയാണ്. സ്വതന്ത്രവും നിർഭയവുമായ വൈകാരികാന്തരീക്ഷം ശാസ്ത്രപഠനത്തിന് ഒഴിച്ചുകൂടാനാവാത്ത ഒന്നാണ്. ചോദ്യങ്ങൾ ഉന്നയിക്കാനും പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനും വാദഗതികൾ നിരത്താനും സ്വന്തം നിഗമനങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കാനുമൊക്കെ പ്രചോദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു വൈകാരികാന്തരീക്ഷം ക്ലാസ്മുറികളിൽ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്. കൂടാതെ ക്ലാസ്മുറിക്കു പുറത്ത് നിന്ന് കുട്ടി നേടിയ ശാസ്ത്രാനുഭവങ്ങൾ പങ്ക് വയ്ക്കാനും പാഠഭാഗങ്ങളുമായി ഉദ്ഗ്രഥിക്കാനുമുള്ള അവസരവും ഉണ്ടാകേണ്ടതുണ്ട്.

പഠനം നടക്കുന്നത് അധ്യാപകനും വിദ്യാർഥിയും തമ്മിലുള്ള ഔപചാരികവും അനൗപചാരികവുമായുള്ള ഇടപെടലുകളിലൂടെയും ആശയ വിനിമയത്തിലൂടെയുമാണ്. അതിനുള്ള സാമൂഹ്യമായുള്ള ഇടമായിട്ടാണ് വിദ്യാലയങ്ങളെ കാണുന്നത്. വിദ്യാലയത്തിലെ പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഫലപ്രദമാകണമെങ്കിൽ അതിനു യോജിച്ച വിദ്യാലയാന്തരീക്ഷം ഉണ്ടാകണം. വിദ്യാർഥികൾ തമ്മിലും, വിദ്യാർഥികളും അധ്യാപകനും തമ്മിലും പരസ്പരം ആശയവിനിമയം നിരന്തരം നടക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ഫലവത്തായ ക്ലാസ് ക്രമീകരണങ്ങളും വിദ്യാലയാന്തരീക്ഷവും ചിട്ടപ്പെടുത്തിയാൽ മാത്രമേ പഠനപ്രക്രിയ സുഗമമായി തീരുകയുള്ളൂ. വിദ്യാലയത്തിലെ പ്രോത്സാഹജനകമായ അന്തരീക്ഷവുമായി നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതാണ് അവിടത്തെ പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ. രവീന്ദ്രനാഥ ടാഗോറിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ "മേന്മയേറിയ വിദ്യാഭ്യാസം

എന്നതുകൊണ്ട് അർഥമാക്കുന്നത് കേവലം അറിവ് നേടലല്ല. പകരം ഒരുവന്റെ ജീവിതം എല്ലാ ചരാചരങ്ങളുമായും പൊരുത്തപ്പെട്ടു പോവുക എന്നതാണ്. പ്രകൃതിയിൽ നിന്ന് നേരിട്ട് ജ്ഞാന സമ്പാദനത്തിനുള്ള ആകാംക്ഷയും താൽപര്യവും കുട്ടിയുടെ മനസ്സിൽ എല്ലായ്പ്പോഴും ഉണ്ടായിരിക്കും. കുട്ടിയുടെ ചുറ്റിലുമുള്ള പ്രകൃതിക്ക് അതിന്റേതായ വിദ്യാഭ്യാസമൂല്യങ്ങൾ ഉണ്ട്." അതുകൊണ്ട് പഠനത്തിലും പരിശീലനത്തിനും കുട്ടിക്ക് മികച്ച ഒരു അധ്യാപകന്റെ മാർഗനിർദേശവും അവന് ഉന്മേഷം നൽകുന്ന അന്തരീക്ഷവുമാണ് വേണ്ടത്.

ഇത്തരത്തിൽ ശാസ്ത്രപഠനത്തെ മികവുറ്റതാക്കാൻ പ്രധാനമായും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ചില മേഖലകൾ താഴെക്കൊടുക്കുന്നു.

- ജനാധിപത്യപരമായ ക്ലാസ്സ്
- സ്കൂൾ വിഭവങ്ങൾ
- സാമൂഹ്യവിഭവങ്ങൾ
- ശാസ്ത്രപഠനോപകരണങ്ങൾ

4.4.1 ജനാധിപത്യപരമായ ക്ലാസ്സ്

ഒരു കുട്ടിയുടെ വികാസം അവന് തന്റെ ചുറ്റുപാടുമായും/പ്രകൃതിയുമായും സമ്പർക്കം പുലർത്താനുള്ള കഴിവിനെ ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നത്. എല്ലാ ചുറ്റുപാടുകൾക്കും ഒരു കുട്ടിയുടെ വികാസപ്രക്രിയയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കാനോ മന്ദീഭവിപ്പിക്കാനോ ഉള്ള കഴിവുണ്ട്. ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാനും അഭിപ്രായങ്ങൾ പറയാനും പ്രചോദിപ്പിക്കുന്ന സ്വതന്ത്രവും നിർഭയവുമായ അന്തരീക്ഷം അവന്റെ ശാസ്ത്രത്തിലുള്ള അറിവിനെ വികസിപ്പിക്കുന്നു. കുട്ടിയുടെ പഠനത്തിൽ അധ്യാപകന് പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു കടമ വഹിക്കാനുണ്ട്.

- പഠിതാവിനെ നിരീക്ഷിച്ച് അവന്റെ കഴിവും, താൽപ്പര്യവും, ആവശ്യവും മനസ്സിലാക്കുക.
- കൂടുതൽ അന്വേഷണാത്മകമായ കണ്ടെത്തലിനാവശ്യമായ പ്രോത്സാഹനവും ഉത്തേജനവും നൽകുക.
- ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ കുട്ടിയുടെ ആവശ്യത്തെയും ആകാംക്ഷയെയും തൃപ്തിപ്പെടുത്താനാവശ്യമായ കൂടുതൽ അനുഭവങ്ങൾ ചുറ്റുപാടിൽ നിന്ന് നൽകുക.

യഥാർഥത്തിലുള്ള അധ്യാപകൻ കുട്ടിക്ക് ആവശ്യമായ മാർഗനിർദേശങ്ങൾ സമയോചിതമായി നൽകി തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു കലാകാരനാണ്. കുട്ടി തന്റെ ചുറ്റുപാടിൽ നിന്ന് നേടിയ ശാസ്ത്രാനുഭവങ്ങൾ പരസ്പരം പങ്കുവയ്ക്കാനും പാഠഭാഗങ്ങളിലെ ശാസ്ത്രാശയങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാനുമുള്ള സാഹചര്യം ഒരുക്കേണ്ടതാണ്. കൂടാതെ അവന്റേതായ ഭാഷയിൽ ഉത്തരങ്ങൾ നൽകാനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യവും പ്രോത്സാഹനവും നൽകേണ്ടതാണ്.

ഗ്രൂപ്പ് പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും, ചർച്ചകൾക്കുമുള്ള അന്തരീക്ഷം ക്ലാസ്മുറികളിൽ ഒരുക്കേണ്ടതാണ്. കുട്ടിയുടേതായ കാഴ്ചപ്പാട് അവതരിപ്പിക്കാനുള്ള സാഹചര്യവും അവസരവും ഒരുക്കണം.

കൂടുതൽ ദൃശ്യ-ശ്രാവ്യ ഉപകരണങ്ങളും വിവരവിനിമയ സാങ്കേതിക വിദ്യ (ICT) ഉപയോഗിക്കാനുള്ള സൗകര്യങ്ങളും സാഹചര്യങ്ങളും ഒരുക്കേണ്ടതാണ്. ഇവ ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ട് അവരുടെ ഭാവനാത്മകവും സർഗാത്മകവുമായ സൃഷ്ടികൾ തയാറാക്കാനും അവതരിപ്പിക്കാനുമുള്ള അവസരങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം (NCF - 2005)

കുട്ടികൾക്ക് അവരുടെ ധാരണകൾ പ്രകടിപ്പിക്കാനുള്ള പൂർണസ്വാതന്ത്ര്യം നൽകുമ്പോൾ വൈവിധ്യമാർന്ന ആശയങ്ങളും അഭിപ്രായങ്ങളും രൂപപ്പെടുന്നു. ജ്ഞാനനിർമ്മിതിയിലധിഷ്ഠിതമായ പഠനാനുഭവങ്ങൾ നൽകാനാവശ്യമായ ക്ലാസന്തരീക്ഷം ഒരുക്കാൻ വ്യവസ്ഥിതിയും അധ്യാപകനും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

4.4.2 സ്കൂൾ വിഭവങ്ങൾ

"ഒരു ചിത്രം ആയിരം വാക്കുകളെക്കാൾ ഗുണപ്രദം" എന്ന ചൊല്ല് നിങ്ങൾ കേട്ടിരിക്കാം. "ഞാൻ കേൾക്കുന്നു-ഞാൻ മറക്കുന്നു, ഞാൻ കാണുന്നു-ഞാൻ ഓർക്കുന്നു, ഞാൻ ചെയ്യുന്നു-ഞാൻ മനസ്സിലാക്കുന്നു" എന്ന ചൈനീസ് പഴഞ്ചൊല്ലും നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കുമല്ലോ. എന്താണ് ഇവ അർത്ഥമാക്കുന്നത്? അധ്യാപനം എത്രത്തോളം പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിതമാകുന്നുവോ അത്രത്തോളം അത് ഗുണപരമായിരിക്കും. പഠിതാവിന്റെ സജീവപങ്കാളിത്തത്തോടുകൂടി പഠനം അസ്വാദ്യവും മനസ്സിൽ ദീർഘകാലം നിലനിൽക്കത്തക്കതും ആയി മാറ്റുവാൻ സാധിക്കും. മനുഷ്യരിൽ പഠനം നടക്കുന്നത് പഞ്ചേന്ദ്രിയങ്ങളിലൂടെയാണെന്ന് നമുക്കറിയാമല്ലോ. അതിൽ 83% പഠനം കാഴ്ചയിലൂടെയാണെങ്കിൽ 11% കേൾവിയിലൂടെയാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. ബാക്കി 3.5% മണത്തും, 1.5% സ്പർശനത്തിലൂടെയും 1% രുചിച്ചുമാണ്. അതുകൊണ്ട് തന്നെ വ്യത്യസ്തതരം പഠന വിഭവങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടത് ഫലപ്രദമായ ശാസ്ത്രപഠനത്തിന് അനിവാര്യമാണ്.

സ്കൂൾ വിഭവങ്ങൾ വ്യത്യസ്തതരത്തിലുണ്ട്. അധ്യാപകർ അവരുടെ തൊഴിൽപരമായ പുരോഗതിക്കുവേണ്ടിയും ക്ലാസ്സ് റൂം അധ്യാപനത്തിനുവേണ്ടിയും ഇത്തരം വിഭവങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. വിദ്യാർഥികൾ അവരുടെ സ്വയം പഠനത്തിനും, ഗൃഹപാഠം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനും അസൈൻമെന്റ്, പ്രോജക്ട് മുതലായവ തയാറാക്കുന്നതിനും ഇത്തരം വിഭവങ്ങളെ ആശ്രയിക്കാറുണ്ട്. ഇവ വിദ്യാലയത്തിലോ, പ്രാദേശികമായോ, ആഗോളതലത്തിലോ (ഇന്റർനെറ്റ്) ലഭ്യമാണ്.

(1) സ്കൂൾതല വിഭവങ്ങൾ

- ശാസ്ത്രലാബ്
- ശാസ്ത്ര ലൈബ്രറി
- സ്കൂൾ പച്ചക്കറിത്തോട്ടം
- ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം

(2) പ്രാദേശികമായ വിഭവങ്ങൾ

- നക്ഷത്രബംഗ്ലാവ്/ഗ്രഹനിരീക്ഷണനിലയം (Planetorium)
- ഹെർബേറിയം
- വിവേറിയം
- അക്വേറിയം
- ശാസ്ത്രമ്യൂസിയം/സയൻസ് സെന്റർ
- സസ്യോദ്യാനം (Botanical Garden)
- മൃഗശാല (Zoo)

4.4.2.1 ശാസ്ത്രലാബ്

'പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിത ശാസ്ത്രപഠനത്തിന് പ്രവർത്തനസജ്ജമായ ലബോറട്ടറി'

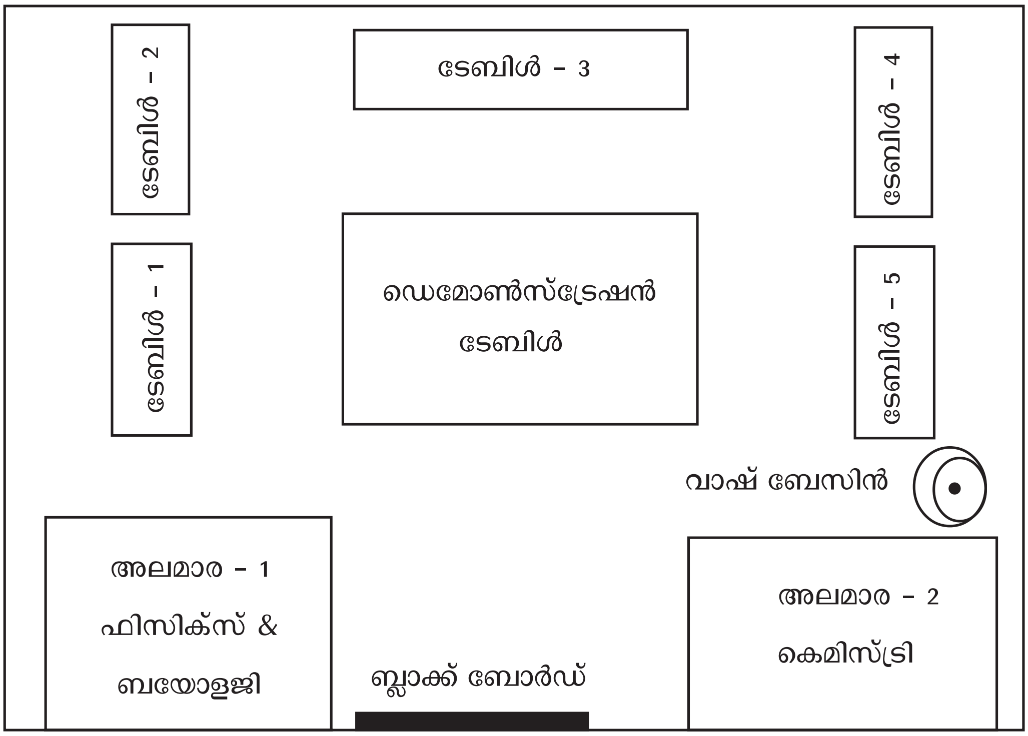
ശാസ്ത്ര വിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ അറിവുകൾ നേടുന്നതിനോടൊപ്പം, അവ എങ്ങനെ നേടുന്നു എന്ന പ്രക്രിയാരീതിക്ക് കൂടി പ്രാധാന്യം നൽകുന്ന ഒന്നാണ് നൂതന ശാസ്ത്ര പഠനസമീപനം. ശാസ്ത്രം പ്രവർത്തനമാണല്ലോ. അതുകൊണ്ട് ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കുള്ള പ്രാധാന്യം എടുത്തു പറയേണ്ടതില്ല. എല്ലാ കുട്ടികൾക്കും പരീക്ഷണങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും, നടത്താനും, ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുമുള്ള അവസരം ഒരുക്കിക്കൊടുക്കേണ്ടതുണ്ട്. പരീക്ഷണ സാമഗ്രികളുടെ കുറവ് അതിന് തടസ്സമാകരുത്. പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിത പഠനരീതിയിൽ പാഠഭാഗങ്ങൾ വിനിമയം ചെയ്യാൻ ഇത്തരം ഒരു സ്കൂൾ സയൻസ് ലാബ് അനിവാര്യവും, അത് ഒരുക്കുന്നതിനുള്ള ബോധപൂർവമായ പ്രവർത്തനം നടക്കേണ്ടതുമുണ്ട്.

പ്രക്രിയാശേഷികളുടെ വികാസം, ആശയരൂപീകരണം, ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ്, ശാസ്ത്ര താൽപ്പര്യം, ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം എന്നിവ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ടുകൊണ്ടുള്ള പഠനത്തിലൂടെ കുട്ടിക്ക് നേടിയെടുക്കാൻ സാധിക്കും. എങ്കിലും, പാഠ്യപദ്ധതി ഉന്നംവയ്ക്കുന്നതരത്തിൽ എല്ലാ കുട്ടികൾക്കും പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സാഹചര്യം ഒരുക്കിയെടുക്കുന്നതിൽ നാം ഇനിയും മുന്നേറാനുണ്ട്.

ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ ഭാഗമായി, ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ചവയും അതിനോടനുബന്ധിതവുമായ പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിന് കുട്ടികൾക്കിണങ്ങുന്ന രീതിയിൽ ശാസ്ത്രലാബ് സജ്ജീകരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. സാമഗ്രികൾ വിലകൊടുത്ത് വാങ്ങിയും, കുട്ടികളുടെ സഹായത്തോടെ ശേഖരിച്ചും എല്ലാ കുട്ടികൾക്കും പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യാനാവുംവിധം നമ്മുടെ ലാബ് മാറ്റിയെടുക്കാവുന്നതാണ്.

പാഠഭാഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി പരീക്ഷണങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ സ്വയം തിരഞ്ഞെടുത്ത്, പരീക്ഷണം ചെയ്ത്, നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തി, നിഗമനം രൂപീകരിച്ച് ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്നു. അപ്പോൾ മാത്രമേ 'ശാസ്ത്രം അനുഭവവേദ്യമായി അഭ്യസിക്കുക' എന്ന ശാസ്ത്ര പഠനലക്ഷ്യം സാക്ഷാത്ക്കരിക്കുകയുള്ളൂ. ഇതിനുതകുന്നതാകണം നമ്മുടെ ശാസ്ത്ര ലാബുകൾ.

■ സ്കൂൾ ലാബിന്റെ ഘടന



ഡെമോൺസ്ട്രേഷൻ ടേബിൾ	-	1
വർക്കിങ് ടേബിൾ	-	5
അലമാര (മരത്തിന്റെ)	-	2
ബ്ലാക്ക് ബോർഡ്	-	1
വാഷ് ബേസിൻ	-	1
ബക്കറ്റ് & കപ്പ്	-	1
വെയ്സ്റ്റ് ബാസ്ക്കറ്റ്	-	5

രസതന്ത്ര ലാബിലെ പ്രധാന വസ്തുക്കൾ

1. പ്രവർത്തന പ്രതലം (Work table)
2. രാസവസ്തുക്കൾ വയ്ക്കാനുള്ള തട്ടുകൾ (Reagent shelves)
3. ജലം എത്തിക്കുന്ന ടാപ്പുകൾ (Water taps)
4. സിങ്ക് (Sink)
5. മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കാനുള്ള പെട്ടി (Waste Box)

നൈറൗട്ട് വിദ്യാലയത്തിലെ ശാസ്ത്ര ലാബ് പരിശോധിച്ച് എന്തൊക്കെ ഘടനാപരമായ മാറ്റങ്ങൾ വേണമെന്ന് നിർദേശിക്കുക.

■ **ലാബിൽ സൂക്ഷിക്കേണ്ട രജിസ്റ്ററുകൾ**

1. **Permanent Articles Register**

പൊട്ടിപ്പോകാത്തതും ഉപയോഗിച്ചാൽ തീരാത്തതുമായ ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള രജിസ്റ്റർ

ഉദാ: ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് സ്റ്റാന്റുകൾ, കാന്തങ്ങൾ, മൈക്രോസ്കോപ്പ്, ടെലസ്ക്കോപ്പ്....

Month & Date	Particulars	Details of Manufacture	Rate	Qty	Sign
15-7-15	Microscope	Pollars	450/-	1	

2. **Stock Register for Breakables**

പൊട്ടിപ്പോകാൻ സാധ്യതയുള്ള ഗ്ലാസ് ഉപകരണങ്ങളെപ്പറ്റിയുള്ള വിവരങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

Month & Date	Particulars	Receipt		Details of Broken Items	Reason for Breakage	Balance		Sign
		Rate	Qty			Qty	Date	
30-07-15	R.B.Flask	120	5	2	Heating	3	30.09.15	

3. **Stock Register for Consumable Articles**

ഉപയോഗിച്ച് തീരുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ, ലായകങ്ങൾ ഇവയെപ്പറ്റിയുള്ള വിവരങ്ങൾ.

Month & Date	Particulars	Receipt		Details of Consumable Item	Balance		Sign
		Qty	Amount		Qty	Date	
15.07.15	H_2SO_4	500ml	178.00	100ml	400ml	30.09.15	

4. **Issue Register**

അദ്ധ്യാപകരുടെ/കുട്ടികളുടെ ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ച് ലാബ് സാധനങ്ങൾ വിതരണം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള രജിസ്റ്റർ.

Date&Time	Name of Ariticle/ Equipment Issued	No/ Quantity	Sign of the Tr./St.	Date & Time of Return	Sign of the Tr. incharge
07.09.15 10 AM	Microscope	1		08.09.15 3 PM	

5. **Disposal Register**

ലാബിൽനിന്ന് നശിപ്പിക്കേണ്ടതും ഒഴിവാക്കേണ്ടതുമായ സാധനങ്ങളുടെ പട്ടിക.

Date	Name of Article / Equipment Disposed	No/ Quantity	Reason for disposal	Sl No/ Page No in Stock Register	Sign of the Tr. in charge/ HM
10.09.15	Test Tube	5 Nos	Broken when heated	03/43	

6. **Requirement Register**

അടുത്ത തവണ അടിയന്തിരമായി വാങ്ങേണ്ട ഉപകരണങ്ങൾ, രാസവസ്തുക്കൾ ഇവയെപ്പറ്റിയുള്ള വിവരങ്ങൾ കുറിച്ചുവയ്ക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇവ കൂടാതെ ഓരോ തവണയും വാങ്ങിയ വസ്തുക്കളുടെ ബിൽ, ഇൻവോയ്സ്, ക്വട്ടേഷനുകൾ (3 എണ്ണം) എന്നിവയും സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.

NB: ആദ്യമൂന്ന് രജിസ്റ്ററുകളും പേജ് നമ്പർ കൊടുത്ത് സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.

വിദ്യാലയ സന്ദർശനം നടത്തി ശാസ്ത്രലാബിൽ നിരീക്ഷിച്ച രജിസ്റ്ററുകളെ കുറിച്ചുള്ള ഒരു കുറിപ്പ് തയാറാക്കേണ്ടതാണ്.

■ **സ്കൂൾ സയൻസ് ലാബിലേക്ക് ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ**

A. കെമിസ്ട്രി

1) ആസിഡുകൾ	2) ആൽക്കലികൾ
ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് - HCl	സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് - NaOH
സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് - H_2SO_4	പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് - KOH
നൈട്രിക് ആസിഡ് - HNO_3	അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് - NH_4OH
അസറ്റിക് ആസിഡ് - CH_3COOH	കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് - $Ca(OH)_2$

3) ലവണങ്ങൾ

a) ക്ലോറൈഡുകൾ		b) കാർബണേറ്റുകൾ	
അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്	- NH_4Cl	സോഡിയം കാർബണേറ്റ്	- Na_2CO_3
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്	- $NaCl$	സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റ്	- $NaHCO_3$
പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ്	- KCl	കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ്	- $CaCO_3$
കാൽസ്യം ക്ലോറൈഡ്	- $CaCl_2$		
ബേരിയം ക്ലോറൈഡ്	- $BaCl_2$		

c) സൾഫേറ്റുകൾ		d) നൈട്രേറ്റുകൾ	
കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്	- $CuSO_4$	സിൽവർ നൈട്രേറ്റ്	- $AgNO_3$
സിങ്ക് സൾഫേറ്റ്	- $ZnSO_4$	ലെഡ് നൈട്രേറ്റ്	- $PbNO_3$
കാൽസ്യം സൾഫേറ്റ്	- $CaSO_4$	സോഡിയം നൈട്രേറ്റ്	- $NaNO_3$
പ്ലാസ്റ്റർ ഓഫ് പാരീസ്	- $CaSO_4.½H_2O$	പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേറ്റ്	- KNO_3
മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ്	- $MgSO_4$		
അമോണിയം സൾഫേറ്റ്	- $(NH_4)_2SO_4$		
സോഡിയം സൾഫേറ്റ്	- Na_2SO_4		
ഫെറസ് സൾഫേറ്റ്	- $FeSO_4$		
സിൽവർ സൾഫേറ്റ്	- $AgSO_4$		
സോഡിയം തയോ സൾഫേറ്റ്	- $Na_2S_2O_3$		

4) ലോഹങ്ങൾ

അലുമിനിയം - പൗഡർ, തകിട്, ദണ്ഡ്	മഗ്നീഷ്യം റിബ്ബൺ,
സിങ്ക് - കഷണങ്ങൾ, തകിടുകൾ, ദണ്ഡുകൾ	ലെഡ്, ക്രോമിയം, നിക്കൽ,
കോപ്പർ - തകിടുകൾ, ദണ്ഡുകൾ	മെർക്കുറി, ലിഥിയം,
ഇരുമ്പ് - പൊടി, ദണ്ഡ്	സോഡിയം, ടിൻ,
	വെള്ളി, പൊട്ടാസ്യം

NB: പൊട്ടാസ്യം (പലപ്പോഴും സോഡിയം തന്നെയായിരിക്കും പൊട്ടാസ്യം എന്ന വ്യാജേന നൽകുന്നത്)

5) സൂചകങ്ങൾ

ലിറ്റ്മസ് - ചുവപ്പ്, നീല

pH പേപ്പർ (റേഞ്ച് കൂടിയത്)

ഫിനോൾഫ്ത്തലിൻ (ലായനി/പൗഡർ)

മീഥേൽ ഓറഞ്ച് (ലായനി/പൗഡർ)

(ലായനിരൂപത്തിലുള്ളത് അഭികാമ്യം)

6) പൊതുവായവ

പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് - $KMNO_4$	ഫോസ്ഫറസ് - P
അമോണിയം ഡൈക്രോമേറ്റ് - $(NH_4)_2Cr_2O_7$	പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേറ്റ് - $K_2Cr_2O_7$
ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് - H_2O_2	അയഡിൻ - I
യൂറിയ - NH_2CONH_2	ഗ്ലിസറിൻ - $C_3H_8O_3$
ഗ്ലൂക്കോസ് - $C_6H_{12}O_6$	കർപ്പൂരം - $C_{10}H_{16}O$
പഞ്ചസാര - $C_{12}H_{22}O_{11}$	ആലം - $K_2S_4Al_2(SO_4)_3 24H_2O$
ഫെറസ് സൾഫൈഡ് - FeS	വെളിച്ചെണ്ണ
മാംഗനീസ് ഡൈ ഓക്സൈഡ് - MnO_2	മണ്ണെണ്ണ
	സ്പിരിറ്റ്

B. ഫിസിക്സ്

പ്രകാശവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ	-	എൽ.ഇ.ഡി.ബൾബ്, ടോർച്ച്, ന്യൂട്ടൻ കളർഡിസ്ക്, ബൾബ്, ലെൻസ് സ്റ്റാൻഡ്, സ്മോക്ക് ബോക്സ്, കോൺകേവ് മിറർ, കോൺവെക്സ് മിറർ, സമതല ദർപ്പണം, കോൺകേവ് ലെൻസ്, കോൺവെക്സ് ലെൻസ്, ലേസർ ടോർച്ച്, പ്രിസം, ഹാൻഡ് ലെൻസ്, പെരിസ്കോപ്, കാലിഡോസ്കോപ്, റേബോക്സ്, സ്ക്രീൻ.
താപവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ	-	ഗ്ലാസ് കുഴൽ, കോർക്ക്, സ്പിരിറ്റ് ലാമ്പ്, ചെമ്പ് തകിട്, ഹാക്സോബ്ലെയ്ഡ്, ബൈമെറ്റാലിക് സ്ട്രിപ്പ്, ലാബ് തെർമോമീറ്റർ, ക്ലിനിക്കൽ തെർമോമീറ്റർ, ലോഹദണ്ഡുകൾ, പഴയ ഫ്ളാസ്ക്.
ശബ്ദവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ	-	ബെൽജാർ, ട്യൂണിംഗ് ഫോർക്ക്, ചെണ്ട, മദ്ദളം, വയലിൻ, ഗിത്താർ

വൈദ്യുതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ	-	മിനി മോട്ടോർ, കണക്ടിംഗ് വയർ, ഗാൽവനോ മീറ്റർ, സൈക്കിൾ ഡൈനാമോ, ഡൈനാമോ മോഡൽ, കാന്തങ്ങൾ, ബൾബ് ഹോൾഡർ, സ്വിച്ചിന്റെ വിവിധ മാതൃകകൾ, കോപ്പർ വയർ
മർദ്ദവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ	-	സിറിഞ്ച്, ബാരോമീറ്റർ, ഗ്ലാസ്സ്, മർദ്ദമാപിനി, മേസൺ പൈപ്പ്
മറ്റുപകരണങ്ങൾ	-	സ്പ്രിംഗ് ബാലൻസ്, പ്ളാറ്റ് ഫോം ബാലൻസ്, മീറ്റർ സ്കെയിൽ, വിവിധതരം കപ്പികൾ, ലാക്ടോമീറ്റർ, ഹൈഡ്രോമീറ്റർ, തൂക്കകട്ടികൾ, അളവുപാത്രങ്ങൾ, ഇലക്ട്രോണിക് വെയിംഗ് മെഷീൻ, വടക്കുനോക്കിയന്ത്രം, ഗ്ലോബ്.

c. ബയോളജി

ഉപകരണങ്ങൾ	-	മൈക്രോസ്കോപ്പ്, വാച്ച് ഗ്ലാസ്സ്, സ്ലൈഡ്, ബ്ലോട്ടിംഗ് പേപ്പർ, ബ്രഷ്, സ്റ്റെതസ്കോപ്പ്, സ്റ്റോപ്പ് വാച്ച്, മാഗ്നി ഫയിംഗ് ലെൻസ്, വെയിംഗ് മെഷീൻ, നീഡിൽ, കവർ ഗ്ലാസ്സ്.
മോഡലുകൾ	-	കണ്ണ്, ചെവി, ദഹനവ്യവസ്ഥ, ഹൃദയം, പല്ല്, വൃക്ക, മസ്തിഷ്കം, ശ്വസന വ്യവസ്ഥ
ചാർട്ടുകൾ	-	ശ്വസനേന്ദ്രീയവ്യൂഹം, ദഹനേന്ദ്രീയ വ്യൂഹം, വൃക്കയുടെ പ്രവർത്തനം, വിവിധ പല്ലുകൾ, കണ്ണ് - ഛേദം, ചെവി - ഛേദം, അസ്ഥി സന്ധികൾ, വിവിധതരം അസ്ഥികൾ, അസ്ഥികൂടം, സ്നെല്ലൻ ചാർട്ട്, കൊതുക്, തവള - ജീവിത ചക്രം, വിവിധ ജീവികളുടെ പല്ലുകൾ, അമീബയിലെ പോഷണം - വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ. ആഹാരശീലങ്ങളുടെ ചാർട്ട്.
സ്റ്റെയിൻ	-	സഫ്രാനിൻ, ലീഷ്മെൻ, മെഥിലീൻ ബ്ലൂ
മറ്റുള്ളവ	-	ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ്, ടിഷ്യുപേപ്പർ

സ്കൂൾ ശാസ്ത്ര ലാബ് സന്ദർശിച്ച് സാമഗ്രികൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി ശാസ്ത്രാധ്യാപികയുമായി ചർച്ച ചെയ്യൂ

■ **ലാബ് ഉപയോഗം - പൊതുനിർദേശങ്ങൾ**

- 10 കുട്ടികൾക്ക് ഒരു വർക്കിങ് ടേബിൾ എന്ന രീതിയിൽ സൗകര്യമൊരുക്കണം.
- ധാരാളം വായുസഞ്ചാരവും പ്രകാശവും ഉള്ള ഒരു മുറിയിൽ ആയിരിക്കണം ലാബ് ക്രമീകരിക്കേണ്ടത്.
- രാസവസ്തുക്കൾ സൂക്ഷിക്കാൻ ഇരുമ്പ് അലമാര ഉപയോഗിക്കരുത്.
- രാസവസ്തുക്കൾ പ്രത്യേക വിഭാഗങ്ങളാക്കി തരംതിരിച്ച് (ആസിഡുകൾ, ആൽക്കലികൾ, ലവണങ്ങൾ, സൂചകങ്ങൾ, ലോഹങ്ങൾ) അക്ഷരമാല ക്രമത്തിൽ അടുക്കി വയ്ക്കണം.
- ലോഹങ്ങൾ കഴിവതും ആസിഡ്, ആൽക്കലി ഇവയിൽ നിന്ന് അകറ്റി സൂക്ഷിക്കുക

- വാഷ് ബേസിൻ ഉറപ്പിക്കേണ്ടത് രാസവസ്തുക്കൾ വച്ചിരിക്കുന്ന അലമാരയുടെ അടുത്ത് ആയിരിക്കണം. ഒരു ബക്കറ്റ് നിറയെ വെള്ളവും ഒരു കപ്പും വാഷ് ബേസിനരികിൽ തയാറാക്കി വയ്ക്കണം.
- ഉപയോഗം കഴിഞ്ഞ ഫിൽറ്റർ പേപ്പർ, കത്തിച്ച തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളി, കടലാസ് കഷണങ്ങൾ മുതലായവ അപ്പോൾ തന്നെ വെയ്സ്റ്റ് ബാസ്കറ്റിൽ നിക്ഷേപിക്കാൻ നിർദേശം നൽകണം.
- രാസവസ്തുക്കളും ഉപകരണങ്ങളും ഉപയോഗശേഷം യഥാസ്ഥാനത്ത് തിരികെ വയ്ക്കണം.
- രാസവസ്തുക്കൾ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മാത്രം ഉപയോഗിക്കുക. കൂടുതൽ രാസവസ്തുക്കൾ ഒഴിച്ചതുകൊണ്ട് ഒരു രാസപ്രവർത്തനവും നന്നായി നടക്കണമെന്നില്ല.
- കുപ്പികളിൽ നിന്ന് രാസപദാർഥം മറ്റൊന്നിലേക്ക് പകരുമ്പോൾ കുപ്പിയുടെ സ്റ്റോപ്പറുകൾ മേശപ്പുറത്ത് തലതിരിച്ച് വെക്കുകയും, മറ്റ് അപദ്രവ്യങ്ങൾ പറ്റിപ്പിടിച്ച് രാസപദാർഥങ്ങളുമായി കൂടിച്ചേരാനുള്ള അവസരം ഒഴിവാക്കുകയും വേണം.
- ആവശ്യത്തിൽ കൂടുതൽ എടുത്ത രാസവസ്തുക്കൾ ഒരിക്കലും തിരിച്ച് ബോട്ടിലിലേക്ക് ഒഴിക്കരുത്.
- ലവണങ്ങൾ എടുക്കുവാൻ സ്പാറ്റ്യൂല ഉപയോഗിക്കുക.
- ഗാഢ ആസിഡുകൾ എടുക്കുമ്പോൾ കുപ്പിയിലെ ലേബലിൽ വീഴാതിരിക്കാൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കുക.
- ഒരു ലായനിയിലേക്ക് ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ള മറ്റൊരു രാസപദാർഥം ഗ്ലാസ് റോഡ് ഉപയോഗിച്ച് മാത്രം ഒഴിക്കുക.
- ഗാഢ ആസിഡുകൾ നേർപ്പിക്കുമ്പോൾ ഒരിക്കലും ആസിഡിലേക്ക് വെള്ളം ഒഴിക്കരുത്. ലയിക്കുമ്പോൾ ചൂട് ഉണ്ടാകുന്നതിനാലും ആസിഡുകൾക്ക് ജലത്തോട് കൂടിയ പ്രതിപത്തിയുള്ളതിനാലും ചിതറി പുറത്തേയ്ക്ക് തെറിച്ച് അപകടം ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.
- ടെസ്റ്റ്യൂബ് മുഖത്തിന് നേരെ പിടിച്ച് ഒരിക്കലും ചൂടാക്കരുത്, രാസവസ്തുക്കൾ ഒഴിക്കരുത്.
- ചൂടാക്കുമ്പോൾ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് ഇളക്കുകയും, ലായനിയുള്ള ഭാഗങ്ങളിലെല്ലാം ചൂട് എത്തുന്നു എന്ന് ഉറപ്പാക്കുകയും ചെയ്യുക.
- ചൂടുള്ള ആസിഡ് ഒരിക്കലും നേരിട്ട് വാഷ്ബേസിനിൽ ഒഴിക്കരുത്, തണുത്ത ശേഷം ജലം ചേർത്ത് നേർപ്പിച്ച് ഒഴിച്ചുകളയുക.
- ആസിഡുകൾ മാത്രമല്ല അപകടകാരികൾ. ആൽക്കലികൾ, ബ്രോമിൻ, അയഡിൻ, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം എന്നിവയും പൊള്ളലുണ്ടാക്കുന്നവയാണ്.
- ക്ലോറിൻ, സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഇവ വിഷവാതകങ്ങളാണ്. അതുകൊണ്ട് ഇവയുള്ള ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ്, ബോട്ടിലുകൾ നേരിട്ട് മണക്കരുത്.
- നൈട്രേറ്റുകൾ പൊട്ടിത്തെറിക്കുന്നവയാണ്. ഫോസ്ഫറസ് പോലുള്ള പല വസ്തുക്കളും തീ പിടിക്കുന്നവയാണ്.
- രാസവസ്തുക്കൾ പലതും ശരീരത്തിൽ തട്ടിയാൽ ചൊറിച്ചിൽ പോലുള്ള അസ്വസ്ഥത ഉണ്ടാക്കുന്നവയാണ്.
- ഓവർകോട്ട് ധരിക്കുന്നത് ഉചിതമായിരിക്കും.
- ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലെ മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തിയ ഉടൻ ധാരാളം വെള്ളം ഉപയോഗിച്ച് കഴുകി വൃത്തിയാക്കി സ്റ്റാൻഡിൽ കമഴ്ത്തി വയ്ക്കുക.

- ഫിസിക്സ് ഉപകരണങ്ങൾ തരംതിരിച്ച് (പ്രകാശിക ഉപകരണങ്ങൾ, വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ, അളവ് ഉപകരണങ്ങൾ, കാന്തിക ഉപകരണങ്ങൾ മുതലായവ) സൂക്ഷിക്കുന്നത് നന്നായിരിക്കും.
- കാന്തങ്ങൾ, ദർപ്പണങ്ങൾ, ലെൻസുകൾ പ്രിസങ്ങൾ ഇവ പ്രത്യേകം മരപ്പെട്ടിയിൽ ഒരുമിച്ച് വയ്ക്കാം.
- കാന്തങ്ങൾ ഒരിക്കലും ഇരുമ്പ്, ഉരുക്ക് പോലുള്ളവയുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വയ്ക്കരുത്. രണ്ട് കാന്തങ്ങൾ ചേർത്തുവയ്ക്കുമ്പോൾ വിജാതീയ ധ്രുവങ്ങൾ അടുത്തുവരത്തക്കവിധം ഇടയിൽ ഒരു മരക്കഷണം (റീപ്പർ) വയ്ക്കുകയും ധ്രുവങ്ങൾ ചേരുന്നിടത്ത് കീപ്പറുകൾ (പച്ചിരുമ്പ്) വച്ച് സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക.
- ലാബ് വൈദ്യുതീകരിക്കുമ്പോൾ നാല് ഭിത്തികളിലും പ്ലഗ് പോയിന്റ് ക്രമീകരിച്ചാൽ നന്ന്.
- റഫറൻസ് പുസ്തകങ്ങൾ, ഫസ്റ്റ് എയ്ഡ് കിറ്റ് ഇവ ലാബിലുണ്ടെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.
- പരീക്ഷണങ്ങൾ കഴിഞ്ഞ് മേശ വൃത്തിയാക്കുകയും സോപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് കൈകൾ നന്നായി കഴുകുകയും വേണം.

> നിങ്ങൾ ലാബ് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ എന്തെല്ലാം കാര്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിരുന്നു. ഓർത്തുനോക്കൂ!

മൊബൈൽ ശാസ്ത്രലാബ്

ശാസ്ത്രപഠനം പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിന് വേണ്ടി എൻ.സി.ഇ.ആർ.ടി (NCERT) മുന്നോട്ടുവച്ച ഒരു ആശയമാണ് മൊബൈൽ ശാസ്ത്രലാബോറട്ടറി പദ്ധതി ("Laboratory on wheels"). ഗ്രാമീണ ജനങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രാവബോധം വർദ്ധിപ്പിക്കുക, ശാസ്ത്രത്തെ ജനപ്രിയമാക്കുക എന്നിവയായിരുന്നു ഇതിന്റെ പ്രാഥമിക ലക്ഷ്യം. അതോടൊപ്പം വിദൂരഗ്രാമപ്രദേശങ്ങളിലെ ശാസ്ത്രാധ്യാപക പരിശീലനങ്ങൾക്കും ഇത് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ഒരു വാഹനത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഇത്തരം ലാബുകളിൽ ശാസ്ത്രകിറ്റ്, സ്ലൈഡുകൾ, ഫിലിം പ്രോജക്ടറുകൾ, വർക്കിംഗ് മോഡലുകൾ മുതലായവ ഉണ്ടായിരിക്കും. കേരളത്തിൽ ഇതിന് പ്രസക്തിയില്ല എന്ന് മാത്രമല്ല, നാം ഈ മേഖലയിൽ വളരെയേറെ പുരോഗതിയിലെത്തിയിരിക്കുകയാണ്.

4.4.2.2 ലൈബ്രറി

നമ്മുടെ ജീവിതത്തിൽ പുസ്തകങ്ങൾക്ക് വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. തലമുറകളായി വികസിച്ച അറിവ് പുതിയ തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യാനുള്ള പ്രധാന ഉപാധിയാണ് ലൈബ്രറികൾ. ലൈബ്രറി എന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത് ചിട്ടയായി ശേഖരിച്ച് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന അറിവിന്റെ ഉറവിടമാണ്. ഇവ അച്ചടിച്ചതോ അച്ചടിക്കാത്തതോ (ഇലക്ട്രോണിക്) ആയ വിഭവങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്നതാണ്. സ്കൂൾ ലൈബ്രറി ജ്ഞാനസമ്പാദനത്തിന്റെ ഒരു കേന്ദ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതോടൊപ്പം ജിജ്ഞാസ വളർത്താനും പ്രശ്ന പരിഹരണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു. ഇത്തരം ശേഖരങ്ങൾ വ്യതിരിക്തമായ ഒരു ജനസമൂഹത്തിന് സംശയനിവൃത്തി വരുത്താനോ (Reference), പരിശോധിക്കാനോ, താൽക്കാലികമായി കടം വാങ്ങാനോ (Borrow) ലഭ്യമാകുന്നു. അത് പ്രത്യേകം കെട്ടിടത്തിലോ, മുറിയിലോ ക്രമീകരിച്ചതാകാം. താഴെപ്പറയുന്ന വിഭവങ്ങളോടൊപ്പം കംപ്യൂട്ടറും, ഇന്റർനെറ്റും സാധാരണയായി ലൈബ്രറിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- വ്യത്യസ്തങ്ങളായ പുസ്തകങ്ങൾ (പൊതുവായപുസ്തകങ്ങൾ, പാഠപുസ്തകങ്ങൾ, റഫറൻസ് പുസ്തകങ്ങൾ, ആനുകാലികങ്ങൾ, കൈയെഴുത്ത് പ്രതികൾ, രേഖകൾ)
- ദൃഷ്ടിഗോചരമായ (Visual) വിഭവങ്ങൾ (ചിത്രങ്ങൾ, ഫോട്ടോകൾ, ചാർട്ടുകൾ, ഭൂപടങ്ങൾ, ഭൂപടപുസ്തകങ്ങൾ, ഗ്ലോബുകൾ, etc)
- ശബ്ദസംബന്ധമായ (Audio) വിഭവങ്ങൾ (ശബ്ദ സി.ഡി.കൾ, കാസറ്റുകൾ)
- ശബ്ദ-ദൃഷ്ടിഗോചരമായ (Audio-visual) വിഭവങ്ങൾ (വീഡിയോ സി.ഡി.കൾ, ചലച്ചിത്രങ്ങൾ, സ്ലൈഡുകൾ)

ചില വിദ്യാലയങ്ങളിൽ വിശാലമായ ലൈബ്രറിയോ, മാധ്യമകേന്ദ്രമോ ലഭ്യമല്ല. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ വിദ്യാർഥികൾക്ക് ആശ്രയമാകുന്നത് ക്ലാസ്സ് ലൈബ്രറികളാണ്. പക്ഷേ ഇന്ന് പ്രൈമറി ക്ലാസ്സുകളിൽ സ്കൂൾ ലൈബ്രറിയോടൊപ്പം ക്ലാസ്സ് ലൈബ്രറികൾക്കും വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. പുസ്തകങ്ങൾ, മാസികകൾ, മറ്റ് വിഭവങ്ങൾ എന്നിവ സദാസമയവും കുട്ടികളുടെ കൈയെത്തും ദൂരത്ത് എന്ന സൗകര്യവും ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ച് ഒഴിവ് സമയങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കാം എന്ന ഗുണവുമുണ്ട്.

■ **ശാസ്ത്ര ലൈബ്രറി**

ലബോറട്ടറി പോലെ തന്നെ പ്രാധാന്യമുള്ളതാണ് ശാസ്ത്ര ലൈബ്രറിയും. പലപ്പോഴും സ്കൂൾ ലൈബ്രറി ഭാഷാ പഠനങ്ങൾക്ക് മാത്രമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. എല്ലാ വിദ്യാലയങ്ങളിലും സുസജ്ജമായ ഒരു ശാസ്ത്ര ലൈബ്രറി പ്രത്യേകിച്ച് ആവശ്യമാണ്. പൊതു ലൈബ്രറിയുടെ ഭാഗമായി ഒരു പ്രത്യേക വിഭാഗമായി നിലനിന്നാൽ മതിയാകില്ലേ എന്ന വിമർശനം ഉയർന്നു വരാമെങ്കിലും പ്രത്യേകമായി ശാസ്ത്രാധ്യാപികയുടെ ഉത്തരവാദിത്വത്തിൽ ശാസ്ത്ര ലൈബ്രറിയുണ്ടാവുന്നത് കൂടുതൽ ഗുണകരമായിരിക്കും. കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമായും എളുപ്പത്തിലും ഗുണകരമായും കുട്ടിക്ക് പുസ്തകങ്ങൾ പരിശോധിക്കാനും, വായിക്കാനും, കടമെടുക്കാനും സാധിക്കും. ശാസ്ത്രപുസ്തകം എത്രത്തോളം വിദ്യാർഥികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു എന്ന് മോണിറ്റർ ചെയ്യാൻ അധ്യാപികയെയും ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ശാസ്ത്രമൂലയുടെ/വായനാമൂലയുടെ ഭാഗമായും ഇത്തരം പുസ്തകങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കാവുന്നതാണ്. ഓരോ പാഠഭാഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടും അധികവായനാസാമഗ്രികളും, മാസികകളും, വായനാക്കുറിപ്പുകളും ക്ലാസ് വായനാ മൂലയിൽ സജ്ജീകരിക്കാം. കുട്ടികളുടെ വായന വിജ്ഞാന മേഖലകളിലേക്കുകൂടി വ്യാപിപ്പിക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കും.

4.4.2.3 സ്കൂൾ പച്ചക്കറിത്തോട്ടം

സ്കൂൾ പച്ചക്കറിത്തോട്ടം സ്കൂൾ വിഭവങ്ങളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്നാണ്. ഇത് ഒരു 'ജൈവപരീക്ഷണശാല'യായി നിരീക്ഷണത്തിനും, പരീക്ഷണങ്ങൾക്കും, കണ്ടെത്തലുകൾക്കും, പഠനത്തിനും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. തോട്ടം നിർമ്മാണം കുട്ടികളെ പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിത വിദ്യാഭ്യാസത്തിലേക്ക് നയിക്കുവാനും അറിവ് വർധിപ്പിക്കുവാനും പഠനപ്രക്രിയയിൽ ഏർപ്പെടാനും സഹായിക്കുന്നു. പച്ചക്കറിത്തോട്ടവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത വിഷയങ്ങളായ ശാസ്ത്രം, ഗണിതം, സാമൂഹ്യശാസ്ത്രം, പരിസ്ഥിതി എന്നിവയെ വൈയക്തിക നൈപുണികളായ പ്രശ്നപരിഹരണം, നേതൃത്വപാടവം, സംഘപ്രവർത്തനം എന്നിവയുമായി ഉദ്ഗ്രഥിപ്പിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.

വിവിധ ക്ലാസുകളിലെ ശാസ്ത്രവിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് വ്യത്യസ്ത ആശയങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുവാനും മനസ്സിലാക്കുവാനും സ്കൂൾ പച്ചക്കറിത്തോട്ടം സഹായിക്കുന്നു. അതോടൊപ്പം

വിദ്യാലയ ഉച്ചഭക്ഷണത്തിനാവശ്യമായ വിഷരഹിത 'ജൈവപച്ചക്കറി'യും ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ലഭ്യമാകുന്നു. വിത്ത് മുളയ്ക്കുന്നത് മുതൽ സസ്യങ്ങളുടെ വിവിധ വളർച്ചാഘട്ടങ്ങൾ, പൂക്കൾ - ഘടന, വേര്-ഘടന, ഇലകളുടെ പ്രത്യേകത, സസ്യങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വ്യത്യസ്ത പ്രാണികൾ (ശലഭങ്ങൾ, വണ്ട്, മണ്ണിര, തുമ്പി, തുടങ്ങിയവ) തുടങ്ങിയ പാഠപുസ്തകവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ആശയങ്ങൾ നേരറിവിലൂടെ മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് സ്കൂൾ പച്ചക്കറിത്തോട്ടം സഹായിക്കുന്നു.

5,6,7 ക്ലാസുകളിലെ പാഠഭാഗങ്ങളുടെ വിനിമയത്തിന് പച്ചക്കറിത്തോട്ടം എങ്ങനെ സഹായകരമാവുന്നു എന്ന് പാഠപുസ്തകങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് കണ്ടെത്തുക.

പച്ചക്കറിത്തോട്ടം പോലെ തന്നെ പ്രാധാന്യമുള്ളതാണ് പൂന്തോട്ടവും. കുട്ടികൾക്ക് സസ്യങ്ങൾ, ചെറുപ്രാണികൾ, പ്രകൃതി എന്നിവയുമായി നിരന്തരം സമ്പർക്കത്തിലേർപ്പെടാനുള്ള അവസരം ഒരുക്കുന്നതോടൊപ്പം പ്രകൃതിയുമായുള്ള ബന്ധം പുതുക്കാനും ദൃഢപ്പെടുത്താനും സഹായിക്കുന്നു.

4.4.2.4 ശാസ്ത്ര മ്യൂസിയം/സയൻസ് സെന്റർ

ശാസ്ത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവിധ വിഷയങ്ങളിലെ പരസ്പര വ്യവഹാരം (interactive) നടത്തുന്ന നിരവധി പ്രദർശനവസ്തുക്കൾ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്ന ഇടമാണ് ശാസ്ത്ര മ്യൂസിയം. ഇത്തരത്തിലുള്ള പാരസ്പര്യം സന്ദർശകരെ പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യാനും പര്യവേഷണം നടത്താനും ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. ഇവ സ്കൂൾ ശാസ്ത്രവിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒട്ടേറെ പ്രോത്സാഹജനകമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. സയൻസ് സെന്റർ സന്ദർശിക്കുക എന്നത് കുട്ടികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം വളരെയേറെ പ്രചോദനമുളവാക്കുന്നതും ആവേശമുണർത്തുന്നതുമാണ്.

ദേശീയ ശാസ്ത്ര മ്യൂസിയ കൗൺസിലിന്റെ (National Council of Science Museum- NCSM) കീഴിൽ 29 ശാസ്ത്ര മ്യൂസിയം/സയൻസ് സെന്ററുകൾ രാജ്യത്താകമാനം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ദേശീയതലത്തിൽ 4 ശാസ്ത്ര മ്യൂസിയങ്ങളാണ് കൗൺസിലിന്റെ (NCSM) കീഴിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

- നാഷണൽ സയൻസ് സെന്റർ, ഡൽഹി
- ബിർള ഇന്റസ്ട്രിയൽ ആന്റ് ടെക്നോളജിക്കൽ മ്യൂസിയം, കൊൽക്കത്ത
- നെഹ്രു സയൻസ് സെന്റർ, മുംബൈ
- വിശ്വേശ്വരയ്യ ഇന്റസ്ട്രിയൽ ആന്റ് ടെക്നോളജിക്കൽ മ്യൂസിയം, ബംഗളൂരു.

ഇതിൽ നെഹ്രു സയൻസ് സെന്റർ പശ്ചിമഭാരതത്തിലെ ജനങ്ങളുടെ ആവശ്യത്തിനായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന 5 സയൻസ് സെന്ററുകളുടെ ആസ്ഥാനമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

- ഭോപ്പാൽ (മധ്യപ്രദേശ്)
- ധരംപൂർ (ഗുജറാത്ത്)
- നാഗ്പൂർ (മഹാരാഷ്ട്ര)
- പനാജി (ഗോവ)
- കോഴിക്കോട് (കേരളം)

ഇവ കൂടാതെ സംസ്ഥാന സർക്കാരുകളുടെ കീഴിലും സയൻസ് സെന്ററുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്ര മ്യൂസിയങ്ങൾ പൊതുജനങ്ങൾക്ക് ശാസ്ത്രമേഖലയിൽ അടിസ്ഥാന ധാരണ ഉണ്ടാക്കുന്നതോടൊപ്പം ശാസ്ത്രസാക്ഷരത വർധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതുവഴി ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക മേഖലകളിലെ വികാസം പൊതുജനങ്ങളുടെ വാതിൽപ്പടിയിൽ എത്തിച്ചുകൊണ്ട് അവരുടെ ജീവിതനിലവാരം ഉയർത്തുന്നു.

ഇത്തരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന മ്യൂസിയങ്ങളുടെ ഒരു ലഘുപതിപ്പ് (ലഘുമ്യൂസിയം) എല്ലാ വിദ്യാലയങ്ങളിലും പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതാണ്. ശാസ്ത്രലാബിനോടനുബന്ധിച്ച് ഇവ ഒരുക്കാവുന്നതാണ്. ഇത് ശാസ്ത്രവിഷയത്തിൽ കുട്ടികളുടെ താൽപ്പര്യം വർധിപ്പിക്കുന്നതോടൊപ്പം ശാസ്ത്രപഠനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വിദ്യാലയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സമൂഹത്തിനുവേണ്ടിയും (രക്ഷിതാക്കൾ) പ്രയോജനകരമാകുംവിധം ഇവ ഒരുക്കാവുന്നതാണ്.

ശാസ്ത്രപാർക്കുകൾ

ശാസ്ത്ര ഗവേഷണങ്ങളുടെ കേന്ദ്രങ്ങളാണ് ശാസ്ത്രപാർക്കുകൾ. സാധാരണയായി ഉന്നതവിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങളായ കോളേജുകളുമായും സർവകലാശാലകളുമായും ബന്ധപ്പെട്ടാണ് ഇത്തരം ശാസ്ത്രപാർക്കുകൾ നിലകൊള്ളുന്നത്. സയൻസ് സെന്ററുകളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായി ശാസ്ത്രപാർക്കുകൾ ലക്ഷ്യമിടുന്നത് ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക മേഖലയിലെ ഭാവിയിലെ വികസനവും വളർച്ചയുമാണ്. ഇത്തരം ശാസ്ത്രപാർക്കുകളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ ധാരാളം വിഭവങ്ങളും സൗകര്യങ്ങളും ഒരു കേന്ദ്രത്തിൽ തന്നെ ഒരുക്കുന്നതുവഴിയും ഇവയുടെ പങ്കുവയ്ക്കലിലൂടെയും പ്രവർത്തനച്ചെലവ് കുറയ്ക്കുവാനും സാധ്യമാകുന്നു.

(ഉദാ: ടെക്നോപാർക്ക്, തിരുവനന്തപുരം, ഇൻഫോപാർക്ക്, കൊച്ചി)

4.4.2.5 അക്വേറിയം

ജലജീവികളായ ജന്തുക്കളെയും സസ്യങ്ങളെയും സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു വശമെങ്കിലും സുതാര്യമായ പാത്രമാണ് 'അക്വേറിയം' എന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. വലിപ്പത്തിനനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്തയിനം സസ്യങ്ങളെയും ജന്തുക്കളെയും സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. വിദ്യാലയത്തിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു അക്വേറിയം ഒരുക്കിയാൽ അത് കുട്ടികളെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നതോടൊപ്പം ആവേശഭരിതരാക്കുകയും കൗതുകമുണർത്തുകയും ചെയ്യും. കുട്ടികൾക്ക് വിനോദത്തോടൊപ്പം പഠനവും സാധ്യമാകും. കുട്ടികൾ അവരുടെ അറിവ് വീട്ടിലും സുഹൃത്തുക്കളുടെ ഇടയിലും പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ പരസ്പര സ്നേഹവും ബന്ധവും വർധിക്കുന്നു.

അക്വേറിയം എല്ലാ പ്രായത്തിലുള്ളവർക്കും വ്യത്യസ്തങ്ങളായ ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ സ്വായത്തമാക്കാനും, ജീവിതാനുഭവങ്ങൾ നൽകാനും, കൗതുകമുണർത്താൻ ഉതകുന്നതുമാണ്. മത്സ്യത്തിന്റെ ശരീരഘടന, സഞ്ചാരം, ശ്വസനം, ഭക്ഷ്യശൃംഖല, ജലചക്രം, നൈട്രജൻ ചക്രം, വിവിധ ഇനം (സ്പീഷീസ്) ജലജീവികൾ, തുടങ്ങി വിവിധ ശാസ്ത്രാശയങ്ങളുടെ വിനിമയത്തിന് അക്വേറിയം വളരെയേറെ ഫലപ്രദമാണ്. വിദ്യാർഥികൾക്ക് വ്യത്യസ്തതരം ദത്തങ്ങൾ (Data) ശേഖരിക്കുവാനും [ഉദാ: ജലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ്, അമ്ലത (P^H), അമോണിയ, നൈട്രേറ്റ് എന്നിവയുടെ അളവ് തുടങ്ങിയവ] അക്വേറിയം സഹായിക്കുന്നു.

അക്വേറിയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സംഭവങ്ങൾ (ഉദാ: ഒരു മത്സ്യം ചത്തു പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു) ഒരു ചർച്ചയ്ക്കുള്ള സന്ദർഭം ഒരുക്കുന്നതോടൊപ്പം കാര്യകാരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താനും, അത് പ്രതിരോധിക്കാനും, നിലവിലുള്ള അവസ്ഥ മെച്ചപ്പെടുത്താനും സഹായിക്കുന്നു. ക്രിയാത്മ

കമായ, സർഗശേഷിയുള്ള അധ്യാപികയ്ക്ക് വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ ഒരു അക്വേറിയത്തെ മികച്ച ഒരു പഠനവിഭവമായി തിരഞ്ഞെടുക്കാനും ഉപയോഗിക്കാനും സാധിക്കും.

വിദ്യാർഥികൾക്ക് നേരനുഭവങ്ങളിലൂടെ പഠിക്കാനുള്ള മികച്ച അവസരമാണ് അക്വേറിയം പ്രദാനം ചെയ്യുന്നത്. അക്വേറിയം പരിപാലിക്കുന്നതിലൂടെ ഉത്തരവാദിത്വബോധം, നേടിയെടുക്കാനുള്ള അഭിനിവേശം, പഠിക്കാനുള്ള താൽപ്പര്യം എന്നിവ വർധിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് തന്നെ അക്വേറിയത്തിന്റെ സാധ്യതകളും അനന്തമാണ്.

സ്കൂൾ ശാസ്ത്ര മ്യൂസിയത്തിന്റെ ഭാഗമായി ഒരു അക്വേറിയം ഒരുക്കുമല്ലോ?

4.4.2.6 ഹെർബേറിയം

സസ്യഭാഗങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് സംരക്ഷിച്ച് സൂക്ഷിക്കുന്ന ഇടമാണ് ഹെർബേറിയം. ഇത്തരം മാതൃകകൾ മുഴുവനായ സസ്യങ്ങളോ, സസ്യഭാഗങ്ങളോ ആകാം. സാധാരണയായി ഉണക്കിയ സസ്യഭാഗങ്ങൾ ഏതെങ്കിലും ഷീറ്റിൽ ഉറപ്പിച്ചോ, ആൽക്കഹോളിലോ മറ്റ് ലായനികളിലോ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിച്ചോ ആയിരിക്കും ഇവ സംരക്ഷിക്കുന്നത്. കാലഘട്ടത്തിനനുസരിച്ച് സസ്യജാലങ്ങളിലുണ്ടായ മാറ്റങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ചരിത്രപരമായ രേഖയായി ഇവ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. ചില സസ്യങ്ങൾ ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രമായോ, അല്ലെങ്കിൽ മൊത്തമായോ, വംശനാശത്തിന് വിധേയമായിരിക്കാം. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ട മാതൃകകൾ മാത്രമായിരിക്കും ഇവ നിലനിന്നിരുന്നതിന് ആധാരമായ തെളിവ്.

പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തകർ പരിസ്ഥിതിയിലുണ്ടായ കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാനും, മനുഷ്യർക്ക് അതുമൂലമുണ്ടായ അനന്തരഫലങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യാനും ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു പ്രദേശത്തിന്റെ സസ്യജാലങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുവാൻ അവിടത്തെ ഹെർബേറിയത്തിൽ സൂക്ഷിച്ചിട്ടുള്ള സസ്യമാതൃകകൾ സഹായിക്കുന്നു. ഇത് കാലക്രമത്തിനനുസരിച്ച് സസ്യജാലങ്ങളിലുണ്ടായ മാറ്റങ്ങളെക്കുറിച്ച് നന്നായി മനസ്സിലാക്കാനും സഹായിക്കുന്നു. ഹെർബേറിയം മികച്ച ശാസ്ത്രപഠനോപാധിയായി വിദ്യാലയങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. (യൂണിറ്റ് –5, 5.4 'ശാസ്ത്രോപഠനോപാധികൾ' റഫർ ചെയ്യുക)

4.4.2.7 ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം

ജീവിവർഗങ്ങൾക്കിടയിലും (Intraspecies), ജീവിവർഗങ്ങൾ തമ്മിലും (interspecies) വ്യത്യസ്ത ആവാസവ്യവസ്ഥകൾക്കിടയിലും വൈവിധ്യങ്ങൾ ദൃശ്യമാണ്. ഇത്തരം ജീവികൾക്കിടയിലുള്ള വ്യത്യസ്തതകളും, പാരിസ്ഥിതികമായ സങ്കീർണതകളും കൂടിച്ചേർന്നതാണ് ജൈവ വൈവിധ്യം. ആഹാരം, കൃഷി, ഔഷധങ്ങൾ, വ്യവസായം മുതലായവയ്ക്ക് വേണ്ടി മനുഷ്യൻ നേരിട്ട് ജൈവ വൈവിധ്യത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് തന്നെ ഈ മേഖലയിൽ അമിത ചൂഷണവും ദൃശ്യമാണ്. ജൈവ വൈവിധ്യസംരക്ഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം വർധിക്കുന്നതും ഇത് കൊണ്ട് തന്നെയാണ്. ജൈവ വൈവിധ്യസംരക്ഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിവിധ ഏജൻസികൾ തമ്മിലുള്ള ഏകോപനത്തിനുവേണ്ടിയും, പുനരവലോകനത്തിനുവേണ്ടിയും, നിരീക്ഷണത്തിനുവേണ്ടിയും, നയരൂപീകരണത്തിനുവേണ്ടിയും നിരവധി പദ്ധതികൾ ആവിഷ്കരിച്ച് ജൈവ വൈവിധ്യ സംരക്ഷണം ഉറപ്പുവരുത്തുവാൻ നേരത്തേതന്നെ ആരംഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജൈവ വൈവിധ്യ സംരക്ഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ആഗോള ഉടമ്പടി 'ജൈവ വൈവിധ്യ സംരക്ഷണം' (Conservation of Biodiversity - CBO) ആദ്യമായി ഉരുത്തിരിഞ്ഞത് 1992 റിയോ ഡിജനീറോ ഭൗമ ഉച്ചകോടിയിലാണ്. ആഗോളതലത്തിൽ ജൈവ വൈവിധ്യവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട എല്ലാ കാര്യങ്ങളും ഇതിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനത്തിന് വിദ്യാഭ്യാസ മേഖലയുമായി അഭേദ്യമായ ബന്ധമാണുള്ളത്.

കുട്ടികളുടെ പഠനത്തിന് ഇത്തരം വിഭവങ്ങൾ വളരെയേറെ ആവശ്യമാണ്. വ്യത്യസ്തതരം ഉദ്യാനങ്ങൾ (പച്ചക്കറിത്തോട്ടം, പൂന്തോട്ടം) ഇതിന്റെ ഭാഗമാണ്.

(കൂടുതൽ വിശദാംശങ്ങൾ യൂണിറ്റ് - 5, 5.6 'ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം' റഫർ ചെയ്യുക)

4.4.2.8 ശാസ്ത്ര കിറ്റുകൾ

ഓരോ കുട്ടിയും ഒരു കൊച്ചു ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. അവനിൽ ഭാവിയിലെ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഒളിഞ്ഞിരിപ്പുണ്ട്. കുട്ടി തന്റെ ചുറ്റുപാട് നിരീക്ഷിച്ച് കൊണ്ട് പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്ത് തന്റെ അറിവ് നിരന്തരം വർധിപ്പിക്കുകയാണ്. അതിന് സഹായകരമാകുന്ന രീതിയിലുള്ള അന്തരീക്ഷം ഒരുക്കേണ്ടത് നമ്മുടെ ഉത്തരവാദിത്വമാണ്. വിദ്യാലയങ്ങളിൽ ശാസ്ത്രലാബുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽപ്പോലും സ്വയം ചെയ്ത് നോക്കാനുള്ള സൗകര്യം സ്വന്തം ശാസ്ത്രകിറ്റ് വികസിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ സാധ്യമാകുന്നു. ശാസ്ത്രപരീക്ഷണങ്ങൾ സ്വയം ചെയ്ത് നോക്കാനും മറ്റുള്ളവരുടെ മുന്നിൽ അവതരിപ്പിക്കാനും ആവശ്യമായ സാമഗ്രികളുടെ ശേഖരമാണ് 'ശാസ്ത്രകിറ്റ്.' ഇത് ഒരു പെട്ടിയിൽ (ഇരുമ്പ്, മരം, അലുമിനിയം) ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രകിറ്റ് നിരന്തരം വികസിക്കുന്ന ഒന്നാണ്. ഓരോ അധ്യാപകനും കുട്ടിക്കും ഇത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഇവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ കുട്ടിയുടെ സർഗാത്മകതയും, ശേഷികളും വർധിക്കാൻ ഇടയാക്കുന്നു. സ്വയം ചെയ്ത് നോക്കാനും മറ്റുള്ളവരുടെ മുന്നിൽ അവതരിപ്പിക്കുവാനും ഇത് സഹായിക്കും. ഇത് വഴി ശാസ്ത്രവിഷയത്തിലെ തന്റെ അറിവും, ആത്മവിശ്വാസവും വർധിക്കാൻ ഇടയാക്കുന്നു. ശാസ്ത്ര കിറ്റുകൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ ശാസ്ത്ര പഠനമേഖലയിൽ താഴെപ്പറയുന്ന ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ട്.

- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനപരമായ അറിവ് വർധിക്കാനും പരിപോഷിപ്പിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു.
- പഠിതാവിന്റെ പരീക്ഷണ, നിരീക്ഷണ, പ്രശ്നപരിഹരണ, അന്വേഷണാത്മക ശേഷികൾ വർധിപ്പിക്കുന്നു.
- നിത്യജീവിതത്തിലെ വ്യത്യസ്ത പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനുള്ള യാന്ത്രിക, പ്രായോഗിക, മാനസിക ശേഷികൾ (Mechanical, Experimental, Mental Skills) വികസിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.
- സഞ്ചരിക്കുന്ന (Mobile), താത്ക്കാലിക (Improvised) ലബോറട്ടറിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
- ഒരു ലഘു പരീക്ഷണശാലയുടെ ആവശ്യം നിറവേറ്റുന്നു.
- പ്രായോഗിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ അവസരം ഒരുക്കുന്നു.
- കുട്ടികളുടെ ജന്മസിദ്ധമായ ശാസ്ത്രതാൽപ്പര്യം വർധിപ്പിക്കുന്നു.
- സമയത്തിന്റെയും, വിഭവങ്ങളുടെയും, ഊർജ ലാഭത്തിനും കാരണമാകുന്നു.

ഒരു മാതൃകാ ശാസ്ത്ര കിറ്റിൽ ഉൾപ്പെടുത്താവുന്ന സാമഗ്രികളുടെ പട്ടിക താഴെക്കൊടുക്കുന്നു. ഈ പട്ടിക പൂർണമല്ല. ഇതിലേക്ക് ഇനിയും കൂട്ടിച്ചേർക്കലുകൾ ആകാവുന്നതാണ്.

■ **"എന്റെ സയൻസ് കിറ്റി" ലേക്ക് വേണ്ട സാമഗ്രികൾ**

(കുട്ടികൾ ചുറ്റുപാടിൽ നിന്ന് ശേഖരിക്കേണ്ടത്)

1. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിനു പകരം ഇൻജക്ഷൻ ബോട്ടിൽ (ഗ്ലാസ്സ്) ഉപയോഗിക്കാം (ചെറിയ അളവിൽ നേർത്ത രാസവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യാം)
2. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് ഹോൾഡർ-ഇലക്ട്രിക് വയർകൊണ്ട് വളയം ഉണ്ടാക്കി ഉപയോഗിക്കാം. പേപ്പർ മടക്കിയും ടെസ്റ്റ്യൂബ് ഹോൾഡർ ഉണ്ടാക്കാം.

3. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ്+കോർക്ക് - ഇൻജക്ഷൻ ബോട്ടിലും റബ്ബർ അടപ്പും ഉപയോഗിക്കാം.

4. ഗ്ലാസ് ട്യൂബ് - ഒഴിഞ്ഞ റീഫിൽ (റ്റിപ് ഒഴിവാക്കിയത്)

5. ജെറ്റ് ട്യൂബ് - ഒഴിഞ്ഞ റീഫിൽ (ബോൾ ഒഴിവാക്കിയത്)

6. ബീക്കർ - സുതാര്യ പ്ലാസ്റ്റിക് കുപ്പിയുടെ അടിഭാഗം 4 ഇഞ്ച് ഉയരത്തിൽ മുറിച്ചെടുത്തത്

7. ഫണൽ - സുതാര്യ പ്ലാസ്റ്റിക് കുപ്പിയുടെ വായ്ഭാഗം രണ്ടിഞ്ച് താഴെ മുറിച്ചത്.

8. ബാറ്ററി
9. ഇരുമ്പാണി
10. കത്രിക
11. സ്ട്രോ
12. നൂൽ
13. മെഴുകുതിരി
14. ചണനൂല്
15. മേസൺ പൈപ്പ്
16. ഗോലികൾ
17. അലുമിനിയം കമ്പി
18. പി.വി.സി. പൈപ്പ്
19. ഐസ്ക്രീം ബാൾ
20. സ്കെച്ച്പെൻ
21. വയർ
22. ടോർച്ച് ബൾബ്
23. സ്കെയിൽ
24. ബലൂൺ
25. തീപ്പെട്ടി
26. സ്കെയിൽ (12 ഇഞ്ച്)
27. സ്റ്റീൽ ബോളുകൾ
28. ജാം ഡപ്പി
29. ചെരുപ്പ് കഷണം
30. കണ്ണാടി
31. വെള്ളക്കടലാസ്
32. പഞ്ഞി
33. ബ്രഷ്
34. ബ്ലേഡ്
35. മൊട്ടുസൂചി
36. സൂചി വലുത്, ചെറുത്
37. സെലോടേപ്പ്
38. പശ
39. റബ്ബർ ബാന്റ്
40. സൈക്കിൾ ട്യൂബ്
41. കടലാസ് പെൻസിൽ
42. പേപ്പർ ക്ലിപ്പുകൾ
43. ഡ്രോയിംഗ് പിൻ
44. വലിയ ക്ലിപ്പുകൾ
45. ചെറിയ കത്തി
46. ഗ്ലാസ് കുപ്പികൾ
47. പ്ലാസ്റ്റിക് കുപ്പികൾ
48. പ്ലാസ്റ്റിക് കുഴലുകൾ
49. വിവിധതരം കോർക്കുകൾ
50. പേപ്പർ പ്ലെയിറ്റുകൾ
51. ഫെവിക്കോൾ
52. ചെറിയ സ്പൂണുകൾ
53. പ്ലാസ്റ്റിക് പന്തുകൾ
54. മുത്തുകൾ
55. ഈരട (പ്ലാസ്റ്റിക് ടയിൻ)
56. ഫ്യൂസായ ബൾബ്
57. മെഴുകുതിരി
58. ഡിസക്ഷൻ ബോക്സ്
59. കോട്ടൺ തുണി
60. ചുണ്ണാമ്പ്
61. ബട്ടണുകൾ
62. പ്ലാസ്റ്റിക് ഫണലുകൾ
63. ഒഴിഞ്ഞ ടിന്നുകൾ
64. പ്ലാസ്റ്റിക് കവറുകൾ
65. ഫില്ലർ
66. തുവാല
67. നെയിൽ കട്ടർ
68. ഹുക്കുകൾ
69. കാന്തം
70. ഇരുമ്പുപൊടി
71. അലുമിനിയം നാണയങ്ങൾ
72. പൗഡർ ടിന്നുകൾ
73. പമ്പരം
74. സിങ്ക് തകിട്
75. ചെമ്പ് തകിട്
76. കാർഡ് ബോർഡുകൾ
77. തെർമോക്കോൾ ഷീറ്റ്

യു.പി. ശാസ്ത്ര പാഠഭാഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു ശാസ്ത്ര കിറ്റ് വികസിപ്പിക്കുകയും ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

4.4.2.9 ഡിജിറ്റൽ സാമഗ്രികൾ/ഐ.സി.ടി (കളം)

വിവര വിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യ ജീവിതത്തിന്റെ സകല മേഖലകളിലും സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്ന കാലഘട്ടത്തിലാണ് നാം ഇന്ന് ജീവിക്കുന്നത്. ശാസ്ത്രവിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നതിനും അത് വിനിമയം ചെയ്യുന്നതിനും വിവര വിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യ നമ്മെ സഹായിക്കുന്നു. അതിദ്രുതം നവീകരണത്തിന് വിധേയമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ വിവര വിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യ ഇല്ലാതെ പറ്റില്ല എന്ന അവസ്ഥയിലേക്ക് വന്നെത്തിയിരിക്കുന്നു.

പരിശീലന പ്രക്രിയയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവര വിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യയെ (ICT) പ്രധാനമായും മൂന്ന് വിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1) ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങളുടെ വിഭവങ്ങൾ (Information Resources)

ഇത്തരം ഐ.സി.ടി (ICT) വിഭവങ്ങൾ അടിസ്ഥാനപരമായ വിവരങ്ങൾ മുതൽ ഉയർന്നതലം വരെയുള്ള അധിക വിവരങ്ങൾ നൽകുന്നു.

- വെബ്ഗ്രാഫി (Webgraphy) - ഉദാ: ഓൺലൈൻ ജേണലുകൾ, ഇ-പുസ്തകങ്ങൾ, കോൺഫറൻസിൽ അവതരിപ്പിക്കപ്പെട്ട പ്രബന്ധങ്ങൾ
- വെർച്വൽ നിഘണ്ടു - ഉദാ:- വിക്കിപീഡിയ
- ഓൺലൈൻ ഡാറ്റാബേസുകൾ - ഉദാ: എറിക് (ERIC)
- വെബ് 2.0 ഉപകരണങ്ങൾ - ഉദാ: സോഷ്യൽ ബുക്ക് മാർക്സ്, യു-ട്യൂബ്, സ്ലൈഡ് ഷെയർ
- വിഷ്വൽ സെർച്ച് എൻജിനുകൾ - ഉദാ:- Think map, Twine അല്ലെങ്കിൽ Author Mapper

2) സഹകരണാത്മക വിഭവങ്ങൾ (Collaboration Resources)

ഇവിടെ ഉപയോക്താവിന് പ്രൊഫഷണൽ നെറ്റ്വർക്കിൽ പങ്കാളിയായിക്കൊണ്ട് വിഭവങ്ങൾ തയാറാക്കാനുള്ള അവസരം കൂടി നൽകുന്നു.

ഉദാ: - Mailing List സഹകരണാത്മക ഗ്രൂപ്പുകൾ (Collaborative groups), വെബ് 2.0 (വിക്കി, ബ്ലോഗ്), Webinar തുടങ്ങിയവ.

3) പഠനത്തിനായുള്ള വിഭവങ്ങൾ (Learning Resources)

അധ്യാപന പ്രക്രിയയിൽ അറിവ് സമ്പാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്നതോടൊപ്പം മനോഭാവമളവാക്കുവാനും പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനും സഹായിക്കുന്നു.

- വിദ്യാഭ്യാസ വിഭവങ്ങളുടെ കലവറ (Repositories of Educational Resources)

  അധ്യാപകർ, ഗവേഷകർ, വിദ്യാർഥികൾ, മറ്റുള്ളവർ തയാറാക്കുന്ന അധ്യാപന സാമഗ്രികൾ (ഉദാ: Merlot, Agrega)

- ഇന്ററാക്ടീവ് ട്യൂട്ടോറിയൽ (Interactive Tutorials)

  ഉദാ: ഗ്രന്ഥങ്ങൾ, ഗ്രാഫിക്സ്, ഓഡിയോകൾ

- ഓൺലൈൻ ചോദ്യാവലികൾ (Online Questionnaires)
- വെബ് 2.0 ടൂളുകൾ (Web 2.0 Tools)

  ഉദാ: ഇ-പുസ്തകങ്ങൾ, പോഡ്കാസ്റ്റ്
- ഓപ്പൺ കോഴ്സ്‌വേർ (OCW - Open Course Ware)

കൂടുതൽ വിശദാംശങ്ങൾക്കായി D.El. Ed. സെമസ്റ്റർ - 1 : പേപ്പർ 107 'വിവരവിനിമയ സാങ്കേതിക വിദ്യ-സാധ്യതകളും പ്രയോഗവും' റഫർ ചെയ്യുക. ഇന്റർനെറ്റിന്റെ സഹായവും തേടാവുന്നതാണ്.

ശാസ്ത്രവിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ധാരാളം വെബ് സൈറ്റുകൾ ഇന്റർനെറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. അവയിൽ ചിലവ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

ശാസ്ത്ര വെബ്സൈറ്റുകൾ

- ✓ www.scienceclub.org
- ✓ www.sciencenetkids.com
- ✓ www.chemistry.about.com
- ✓ www.hunkinsexperiment.com
- ✓ www.amasci.html.
- ✓ www.dmoz.org
- ✓ www.ipl.org
- ✓ www.all-science-fair-projects.com
- ✓ www.exploratorium.edu
- ✓ www.madsci.org
- ✓ www.miniscience.com
- ✓ www.sciencebuddies.org
- ✓ www.schooldiscover.com
- ✓ www.ibmkyfountain.org
- ✓ www.scienceproject.com
- ✓ www.eskimo.com
- ✓ www.creativekidsathome.com
- ✓ www.allreference.com
- ✓ www.nicholasacademy.com
- ✓ www.sciencefairguide.com
- ✓ www.chow.com
- ✓ www.uq.edu.au
- ✓ www.scoresscience.com
- ✓ www.kidtsyahoc.com
- ✓ www.uga.edu
- ✓ www.eurekalert.org
- ✓ www.csiro.au
- ✓ www.askkids.com
- ✓ www.twis.org
- ✓ www.aravindaguptatoys.com
- ✓ www.kidsscienceexperiments.com
- ✓ www.sciencebob.com
- ✓ www.flipkart.com
- ✓ www.supersciencefairprojects.com
- ✓ www.tryciecnce.org
- ✓ www.rechoutmichigen.org
- ✓ www.10science.com
- ✓ www.stevespanglerscience.com
- ✓ www.wallacefoundation.org
- ✓ www.meritnation.com
- ✓ www.dietmalappuram.org
- ✓ www.sciencedaily.com
- ✓ www.esciencenews.com
- ✓ www.eurekalert.com
- ✓ www.sciencenews.org
- ✓ www.newsscientist.com
- ✓ www.citizenschools.org
- ✓ www.helpchildren.org
- ✓ www.gug.org

(ശാസ്ത്രവിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വ്യത്യസ്ത ഐ.സി.ടി വിഭവങ്ങൾ യു.പി. ക്ലാസിലെ ശാസ്ത്രപുസ്തകങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി ഓൺലൈൻ റഫറൻസിങ്ങിലൂടെ കണ്ടെത്തി തയാറാക്കുക.)

4.4.3. സാമൂഹ്യ വിഭവങ്ങൾ

ക്ലാസ്സ്മുറിയിലെ നാല് ചുമരുകൾക്കപ്പുറമുള്ള വിശാലമായ ശാസ്ത്രപഠനത്തെ പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിൽ സാമൂഹ്യവിഭവങ്ങൾ വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. പഠിതാക്കൾ സ്വന്തം സാമൂഹ്യ സാഹചര്യത്തെയും നിത്യ ജീവിതവുമായും ബന്ധിപ്പിച്ച് പഠിക്കുകയും പ്രശ്നപരിഹരണം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. സാമൂഹ്യവിഭവങ്ങളെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയുള്ള പഠനത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുമ്പോൾ പഠിതാക്കൾ കൂടുതൽ ഉത്തേജിക്കപ്പെടുകയും ഉത്തരവാദിത്വബോധമുള്ളവരാകുന്നതോടൊപ്പം വിദ്യാലയവും സമൂഹവുമായുള്ള ബന്ധം ദൃഢമാവുകയും കുട്ടികൾ കൂടുതൽ നേട്ടം കൈവരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വിദ്യാലയം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് ജനസാന്ദ്രതയുള്ള വൻ നഗരത്തിലായാലും ചെറു പട്ടണത്തിലായാലും ഗ്രാമപ്രദേശങ്ങളിലായാലും ഇത്തരം വിഭവങ്ങൾ ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കുവാൻ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

സാമൂഹ്യ വിഭവങ്ങളെ വ്യത്യസ്ത മേഖലകളിലായി ക്രമീകരിക്കാവുന്നതാണ്. വിവിധ സ്ഥാപനങ്ങൾ (ആരോഗ്യം, തൊഴിൽ, നിർമ്മാണം, ഗവേഷണം മുതലായവ) പ്രാദേശിക വിദഗ്ധർ, പ്രാദേശിക വിഭവങ്ങൾ എന്നീ രീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കാം. സ്ഥാപനങ്ങൾ/സംഘടനകൾ തന്നെ സർക്കാർ (Government) എന്നും സർക്കാരിതരങ്ങൾ (Non Government-NGO) എന്നും രണ്ട് വിഭാഗങ്ങളായി തരംതിരിക്കാറുണ്ട്. ഇത്തരം സാമൂഹ്യവിഭവങ്ങൾ കുട്ടികളുടെ മനസ്സിൽ ശാസ്ത്രീയമനോഭാവത്തിന്റെ തീപ്പൊരി വിതറിക്കൊണ്ട് അവരെ ശാസ്ത്രലോകത്തേക്ക് നയിക്കുന്നു.

■ **സർക്കാർ സ്ഥാപനങ്ങൾ/സംഘടനകൾ**

- ശാസ്ത്രപോഷിണി
- കിഷോർ വിജ്ഞാനിക് പ്രോത്സാഹൻ യോജന (KVPY)
- പീപ്പിൾസ് സയൻസ് മൂവ്മെന്റ് (PSM)
- അഖിലഭാരത പീപ്പിൾസ് സയൻസ് നെറ്റ്വർക്ക് (AIPSN)
- നാഷണൽ സയൻസ് ടാലന്റ് സെർച്ച് സ്കീം (NSTSS)

■ **സർക്കാരിതര സംഘടനകൾ/സ്ഥാപനങ്ങൾ (NGOs)**

- ജവഹർ ബാലഭവൻ
- നെഹ്റു സയൻസ് സെന്റർ
- വിക്രം സാരാഭായ് കമ്യൂണിറ്റി സയൻസ് സെന്റർ, അഹമ്മദാബാദ്
- കിഷോർഭാരതി, മധ്യപ്രദേശ്
- ബയോടെക (Bioteka)
- വിജ്യാൻപ്രസാർ
- സയൻസ് ഒളിംപ്യാഡ് ഫൗണ്ടേഷൻ
- ഇന്ത്യൻ സയൻസ് കമ്യൂണിക്കേഷൻ സൊസൈറ്റി
- കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത് (KSSP)

ഇവ കൂടാതെ വിവിധ കേന്ദ്ര-സംസ്ഥാന സർക്കാർ വകുപ്പുകൾക്ക് കീഴിൽ വരുന്ന വിവിധ സ്ഥാപനങ്ങളും ശാസ്ത്ര പഠനത്തിന് സഹായകമാകുന്നവയാണ്. പരിസ്ഥിതിസംരക്ഷണം, വന്യമൃഗസംരക്ഷണം, ആരോഗ്യസംരക്ഷണം, ജലസംരക്ഷണം തുടങ്ങി വ്യത്യസ്ത മേഖലകളിൽ ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, ലഘുലേഖകൾ തയാറാക്കി വിതരണം

ചെയ്യൽ തുടങ്ങിയ പദ്ധതികൾ ഇത്തരം വകുപ്പുകൾ തയാറാക്കി നടപ്പിലാക്കാറുണ്ട്. ഇവയിൽ ചില സംസ്ഥാന വകുപ്പുകൾ താഴെക്കൊടുക്കുന്നു.

- കൃഷിവകുപ്പ്
- ആരോഗ്യ-കുടുംബക്ഷേമ വകുപ്പ്
- ശുചിത്വമിഷൻ
- വ്യവസായവകുപ്പ്
- മൃഗസംരക്ഷണ വകുപ്പ്
- പരിസ്ഥിതി വകുപ്പ്
- വനം - വന്യജീവി വകുപ്പ്
- മത്സ്യബന്ധന വകുപ്പ്
- ഭക്ഷ്യസംരക്ഷണ വകുപ്പ്
- ജലവിഭവ വകുപ്പ്
- ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക വകുപ്പ്
-
-

■ **കേരളത്തിലുള്ള ചില ഗവേഷണസ്ഥാപനങ്ങൾ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.**

1. കേരളത്തിലെ പ്രധാന കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രങ്ങൾ

- കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രം, ആനക്കയം-മലപ്പുറം ജില്ല
- കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രം, മണ്ണുത്തി-തൃശൂർ ജില്ല
- അഗ്രോണമിക് ഗവേഷണ കേന്ദ്രം-ചാലക്കുടി തൃശൂർ ജില്ല
- സുഗന്ധ ദ്രവ്യ, ആയുർവ്വേദ സസ്യഗവേഷണ കേന്ദ്രം, ഓടക്കാളി-എറണാകുളം ജില്ല
- വാഴ ഗവേഷണ കേന്ദ്രം, കണ്ണറ-തൃശൂർ ജില്ല
- ഏലം ഗവേഷണകേന്ദ്രം, പാമ്പാടുംപാറ-ഇടുക്കി ജില്ല
- കശുമാവ് ഗവേഷണകേന്ദ്രം, മാടക്കത്തറ-തൃശൂർ ജില്ല
- ഹോർട്ടികൾച്ചർ കോളേജ്, വെള്ളാനിക്കര-തൃശൂർ ജില്ല
- കേന്ദ്ര സുഗന്ധവിള ഗവേഷണകേന്ദ്രം, കോഴിക്കോട്
- കുരുമുളക് ഗവേഷണകേന്ദ്രം, പന്നിയൂർ-കണ്ണൂർ ജില്ല
- പ്രാദേശിക കൃഷിഗവേഷണ കേന്ദ്രം, പട്ടാമ്പി-പാലക്കാട് ജില്ല
-

2. കൊച്ചിയിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങൾ

- സെൻട്രൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഫിഷറീസ് ടെക്നോളജി (CIFT)
- സെൻട്രൽ ഫോർ മറൈൻ ഫിഷറീസ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് (CMFRI)
- സെന്റർ ഫോർ മറൈൻ ലിവിംഗ് റിസോഴ്സസ് ആന്റ് ഇക്കോളജി (CMLRE)
- നേവൽ ഫിസിക്കൽ ഓഷ്യാനോഗ്രാഫിക് ലബോറട്ടറി (NPOL)

3. തിരുവനന്തപുരത്തെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങൾ

- C-DAC തിരുവനന്തപുരം
- കേന്ദ്ര കിഴങ്ങ് ഗവേഷണ കേന്ദ്രം (CTCRI)

- മുതല പുനരധിവാസ ഗവേഷണ കേന്ദ്രം, നെയ്യാർ
- ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഇൻഫർമേഷൻ ടെക്നോളജി, മാനേജ്മെന്റ് കേരള (IITM-K)
- ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സയൻസ് എഡ്യൂക്കേഷൻ ആന്റ് റിസർച്ച് (IISER)
- ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സ്പെയ്സ് സയൻസ് ആന്റ് ടെക്നോളജി (IIST-ISRO)
- ജവഹർലാൽ നെഹ്റു ട്രോപ്പിക്കൽ ബൊട്ടാണിക് ആന്റ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്, പാലോട് (INTBGRI)
- ദ്രാവക പ്രൊപൽഷൻ സിസ്റ്റം കേന്ദ്രം (LPSC)
- ദേശീയ ഭൂമിശാസ്ത്ര പഠന കേന്ദ്രം (NCESS)
- രാജീവ് ഗാന്ധി സെന്റർ ഫോർ ബയോടെക്നോളജി (RGCB)
- റീജിയണൽ കാൻസർ സെന്റർ (RCC)
- ശ്രീചിത്തിര തിരുനാൾ കോളേജ് ഓഫ് എഞ്ചിനീയറിംഗ് (SCTCE)
- ശ്രീ ചിത്തിര തിരുനാൾ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് മെഡിക്കൽ സയൻസ് ആന്റ് ടെക്നോളജി (SCTIMST)
- വിക്രം സാരാഭായ് സ്പെയ്സ് സെന്റർ (VSSC - ISRO)

4. **മറ്റ് സ്ഥാപനങ്ങൾ**

- കേന്ദ്രതോട്ട വിള ഗവേഷണകേന്ദ്രം (CPCRI), കാസറഗോഡ്
- ജില്ലാ കാർഷികഫാം, തളിപ്പറമ്പ
- സംയോജിത ഗ്രാമീണ സാങ്കേതിക കേന്ദ്രം, മുണ്ടൂർ-പാലക്കാട് (IRTC) (KSSP)
- കേരള വനഗവേഷണ കേന്ദ്രം, (KFRI) പീച്ചി-തൃശ്ശൂർ
- ശ്രീനിവാസ രാമാനുജൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ബേസിക് സയൻസസ്, കോട്ടയം

മേൽപ്പറഞ്ഞ വിഭവങ്ങൾക്കു പുറമേ പ്രാദേശികമായിട്ടുള്ള വിദഗ്ധരുടെ സേവനം ശാസ്ത്രപഠനത്തിന് കൂടുതൽ ഉണർവ് പകരും. പഴയകാല കർഷകർ, ആധുനിക കൃഷിരീതി അവലംബിക്കുന്ന മികച്ച കർഷകർ, ക്ഷീരകർഷകർ, ആരോഗ്യവകുപ്പ് ജീവനക്കാർ, ഡോക്ടർമാർ, പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തകർ തുടങ്ങി വിവിധ മേഖലകളിൽ കഴിവു തെളിയിച്ച പ്രഗത്ഭരുടെ സേവനം ശാസ്ത്രപഠനത്തിനുവേണ്ടി ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. പാഠഭാഗങ്ങളുടെ വിനിമയത്തിന് ഉതകുന്ന രീതിയിൽ ഇത്തരം വിഭവങ്ങൾ ഫലപ്രദമായി അനുയോജ്യസന്ദർഭങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ ശാസ്ത്രാധ്യാപകന് പ്രധാനപ്പെട്ട കടമ നിർവഹിക്കാനുണ്ട്.

> ജില്ലയിലെ ഏതെങ്കിലും ശാസ്ത്രഗവേഷണസ്ഥാപനം സന്ദർശിച്ച് റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കുമല്ലോ?

4.4.4. ശാസ്ത്ര പഠനോപകരണങ്ങൾ

■ **പഠനോപകരണങ്ങൾ**

പഠനം സുഗമമാക്കാൻ അധ്യാപകർ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളാണ് പഠനോപകരണങ്ങൾ. ആധുനിക യുഗത്തിൽ അധ്യാപന സമ്പ്രദായം കാതലായ മാറ്റത്തിന് വിധേയമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. നിഷ്ക്രിയവും വാചികവുമായ ആശയ കൈമാറ്റത്തിന് പകരം പരസ്പര സമ്പർക്കത്തിലൂടെയുള്ള പഠനത്തിന് (Interactive Learning) പ്രാധാന്യം ഏറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് തന്നെ ക്രമാനുഗതമായി പഠനോപകരണങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യവും വർധിച്ചുകൊണ്ടിരി

ക്കുന്നു. വിശാലമായ അർഥത്തിൽ പറയുകയാണെങ്കിൽ ക്ലാസുമുറിയിൽ ഒരു ആശയത്തെക്കുറിച്ച് കുട്ടികൾക്ക് ഫലപ്രദമായി വ്യാഖ്യാനിക്കാനോ വിശദീകരിക്കാനോ ഉതകുന്ന ഉപകരണമോ, വസ്തുവോ, പദാർഥമോ ആണ് 'പഠനോപകരണം' എന്നത് കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ട് തന്നെ പഠനോപകരണം ഏത് എന്ന് പ്രത്യേകിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്താനും സാധ്യമല്ല. ഏതൊരു വസ്തുവും കുട്ടികൾക്ക് ആശയവിനിമയത്തിന് സഹായിക്കുന്നുവെങ്കിൽ അവയെ ഈ ഗണത്തിൽപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.

> "അധ്യാപനത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം വർധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഓരോ വിദ്യാലത്തിനും പഠനോപകരണങ്ങൾ വിതരണം ചെയ്യേണ്ടേത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഇത് തീർച്ചയായും രാജ്യത്ത് ഒരു വിദ്യാഭ്യാസ വിപ്ലവത്തിന് വഴി തെളിക്കും."
>
> – കോത്താരി കമ്മീഷൻ (1964–66)

പഠനോപകരണങ്ങൾ ക്ലാസ് മുറിയിലെ അധ്യാപനത്തെയും ദൈനംദിന ജീവിതസന്ദർഭങ്ങളെയും പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ട് തന്നെ കുട്ടികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അവരുടെ പഠനത്തിൽ ഇവയ്ക്ക് വളരെയേറെ സ്വാധീനം ചെലുത്താൻ സാധിക്കുന്നു. പഠന വിഷയത്തിൽ നിന്ന് ശ്രദ്ധപതറിപ്പോകുന്ന കുട്ടികളെ (Distracted students) വിഷയത്തിൽ ശ്രദ്ധകേന്ദ്രീകരിക്കുവാനും പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളിലേക്ക് ആകർഷിക്കുവാനും പഠനോപകരണങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു. ഇതൊക്കെയാണെങ്കിലും പഠനോപകരണങ്ങളുടെ ഫലപ്രാപ്തി അവ അധ്യാപകർ എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നത്.

■ ശാസ്ത്ര പഠനോപകരണങ്ങൾ

ശാസ്ത്ര പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ അനായാസമായി കൈവരിക്കുന്നതിനും, ശാസ്ത്ര പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ അർഥ പൂർണമാക്കുന്നതിനും അനുയോജ്യമായ പഠനോപകരണങ്ങൾ അനിവാര്യമാണ്. പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ മികച്ച അവതരണത്തിനും ഫലപ്രാപ്തിക്കും അനുയോജ്യമായ പഠനോപകരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക/തയാറാക്കുക എന്നത് ശാസ്ത്രാധ്യാപികയുടെ പ്രഥമമായകർത്തവ്യമാണ്. അനുയോജ്യമായ പഠനോപകരണങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനും, വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും, ഫലപ്രദമായി വിനിമയം ചെയ്യുന്നതിനും ഓരോ അധ്യാപികയും വൈദഗ്ധ്യം നേടണം.

■ വർഗീകരണം

പഠനോപകരണങ്ങളെ പലരീതിയിലും മാനദണ്ഡമനുസരിച്ചും വർഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

കാലഘട്ടത്തിനനുസരിച്ച് രണ്ട് വിഭാഗം പഠനോപകരണങ്ങൾ ഉണ്ട്.

1. പരമ്പരാഗത പഠനോപകരണങ്ങൾ

- ബ്ലാക്ക് ബോർഡ്, ചോക്ക്, ഡസ്റ്റർ
- മാപ്പ്, ഗ്ലോബ്, ചാർട്ട്, പാഠ പുസ്തകങ്ങൾ, അധ്യാപക സഹായികൾ
- ഓവർ ഹെഡ് പ്രോജക്ടർ (OHP)

2. ആധുനിക പഠനോപകരണങ്ങൾ

- കംപ്യൂട്ടർ, ലാപ് ടോപ്പുകൾ, സി.ഡി. കൾ
- LCD പ്രോജക്ടർ, സ്മാർട്ട് ഫോണുകൾ, ടാബ്‌ലറ്റുകൾ
- e - പുസ്തകങ്ങൾ

വൈദ്യുതി ഉപയോഗത്തിനനുസരിച്ച് പഠനോപകരണങ്ങളെ സാമാന്യമായി രണ്ടായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- ഇലക്ട്രോണിക് അല്ലാത്ത വിഭവങ്ങൾ (Non - Electronic Resources) - വൈദ്യുതി ആവശ്യമില്ലാത്ത ഉപകരണങ്ങൾ
- ഇലക്ട്രോണിക് വിഭവങ്ങൾ (Electronic Resources) - വൈദ്യുതി ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ

1. ഇലക്ട്രോണിക് അല്ലാത്ത പഠനോപകരണങ്ങൾ (Non-Electronic Resources)

ഇവയെ രണ്ട് വിഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

a. അലിഖിത സാമഗ്രികൾ/അച്ചടിച്ച സാമഗ്രികൾ (Verbal or Print material)

ആശയങ്ങൾ/ വിവരങ്ങൾ പ്രധാനമായും ലിഖിത രൂപത്തിൽ ശേഖരിച്ച് വച്ച് വിവരവിനിമയം നടത്തുന്നു.

പുസ്തകങ്ങൾ:- സാധാരണയായി കാണുന്നതും പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നതുമായ വിദ്യാഭ്യാസ സ്രോതസ്സാണ് പുസ്തകങ്ങൾ. പുസ്തകമില്ലാത്ത ഒരു പഠനത്തെക്കുറിച്ച് ചിന്തിക്കാൻപോലും പറ്റാത്ത ഒരു സാഹചര്യമാണുള്ളത്. എല്ലാ പ്രായത്തിലുമുള്ളവർക്കും ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റിയ ഒരു വസ്തുകൂടിയാണ് പുസ്തകങ്ങൾ. വ്യത്യസ്ത ആവശ്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് പലതരം പുസ്തകങ്ങളുണ്ട്.

- പാഠപുസ്തകം
- വർക്ക് ബുക്ക്
- റഫറൻസ് പുസ്തകം
- ചിത്രപുസ്തകം
-
-

ആനുകാലികങ്ങൾ:- നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്ന (ദിവസവും, ആഴ്ചയിൽ, രാണ്ടാഴ്ചയിൽ, മാസിക, മൂന്ന് മാസത്തിൽ, അർധവാർഷികം, വാർഷികം) പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ.

- പത്രങ്ങൾ
- മാഗസിനുകൾ
- ആഴ്ചപ്പതിപ്പുകൾ
- ജേണലുകൾ

b. ദൃശ്യ സാമഗ്രികൾ (Visual Materials)

- ബോർഡുകൾ - ബ്ലാക് ബോർഡ്/ചോക്ക് ബോർഡ്,
  ഫ്ളാനൽ ബോർഡ്, മാഗ്നറ്റിക് ബോർഡ്
- ചാർട്ടുകൾ/പോസ്റ്ററുകൾ
- ഗ്രാഫുകൾ
- മാപ്പുകൾ, അറ്റ്ലസ്, ഗ്ലോബ്
- ചിത്രങ്ങൾ, ഫോട്ടോഗ്രാഫുകൾ
- മാതൃകകൾ (Specimens)
- ശരിപ്പകർപ്പുകൾ (Models) - സ്റ്റിൽ മോഡൽ, വർക്കിംങ് മോഡൽ

2. ഇലക്ട്രോണിക് പഠനോപകരണങ്ങൾ (Electronic Resources)

ഇത്തരം പഠനോപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുവാൻ വൈദ്യുതി ആവശ്യമാണ്. ഇവയെ പല ഉപ വിഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ഇന്ദ്രിയാനുഭവങ്ങളുടെ (Sensory Experiences) അടിസ്ഥാനത്തിൽ എന്നും പറയാവുന്നതാണ്.

- ശ്രാവ്യ ഉപകരണങ്ങൾ (Audio Aids)

  ഉദാ:- റേഡിയോ, കാസറ്റുകൾ/ഓഡിയോ CD കൾ, ടേപ്പ് റിക്കോർഡർ, ഗ്രാമഫോൺ
- ദൃശ്യ ഉപകരണങ്ങൾ (Video Aids)

  ഉദാ:- സ്ലൈഡ് പ്രൊജക്ടർ, OHP, വീഡിയോ പ്രൊജക്ടർ
- ദൃശ്യ - ശ്രാവ്യ ഉപകരണങ്ങൾ (Audio - Visual Aids)

  ഉദാ:- ചലച്ചിത്രം/വീഡിയോ ചിത്രങ്ങൾ, ടെലിവിഷൻ, LCD പ്രൊജക്ടർ
- ഐ.സി.ടി വിഭവങ്ങൾ

  ഉദാ:- കംപ്യൂട്ടർ, ലാപ് ടോപ്പ്, ഇന്റർനെറ്റ്

വ്യത്യസ്ത വിഭാഗം ശാസ്ത്ര പഠനോപകരണങ്ങളുടെ പട്ടിക തയാറാക്കുമല്ലോ?

■ **തിരഞ്ഞെടുപ്പ്**

പഠനോപകരണങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ആശയം, കുട്ടിയുടെ പ്രായം, അനുഭവം, ബുദ്ധിശക്തി, സാമൂഹ്യ വികാസം തുടങ്ങിയവ പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്. ലഭ്യതയ്ക്കനുസരിച്ച് മാത്രം പഠനോപകരണങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുകയാണെങ്കിൽ അവ പ്രയോജനം ചെയ്യണമെന്നില്ല. കുട്ടികൾ ആശയങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കുകയും മനസ്സിൽ സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് അവർക്ക് താൽപ്പര്യജനകമായ അനുബന്ധ സാമഗ്രികൾ ഇത്തരം ആശയങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോഴാണ്.

ഉചിതമായ പഠനോപകരണങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ പ്രധാനപ്പെട്ട രണ്ട് മാനദണ്ഡങ്ങളാണ് സ്വീകരിക്കേണ്ടത്. അവ പ്രയോജനപ്രദവും (Usefulness) സാഹചര്യത്തിന് യോജിച്ചതാണോ (Appropriateness) എന്നും നോക്കേണ്ടതാണ്. ഇത്തരം പഠനോപകരണങ്ങൾ അധ്യാപകർക്ക് അധ്യാപനത്തിലും കുട്ടികൾക്ക് പഠനത്തിലും സഹായകമാകുന്നവയായിരിക്കുകയും വേണം. അവ പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കുന്നതിന് സഹായമാവുകയും സുസ്ഥിരപഠനത്തിന് വളരെയേറെ സാധ്യതയുള്ളവയുമായിരിക്കും. മറ്റ് മാനദണ്ഡങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്നു.

- **വ്യക്തത (Clarity)** : കൂടുതൽ വിശദീകരണമില്ലാതെ പഠിതാക്കൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ മനസിലാക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു.
- **ലാളിത്യം (Simplicity)**: ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന ഭാഷ ലളിതവും എളുപ്പത്തിൽ ഗ്രഹിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതുമായിരിക്കണം. നീണ്ട വാചകങ്ങളും ആലങ്കാരിക ഭാഷയും ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്.
- **സാംഗത്യം/പ്രസക്തി (Relevancy)** : പഠനോപകരണം എന്ത് ഉദ്ദേശ്യത്തിനാണോ തിരഞ്ഞെടുത്തിരിക്കുന്നത് അതിന് അനുയോജ്യമായിരിക്കണം.
- **സുവ്യക്തത (Specificity)**: അനാവശ്യമായതും ആവശ്യത്തിലധികവും സാമഗ്രികൾ നൽകാതിരിക്കുകയും സുവ്യക്തമാകുകയും വേണം.
- **ദൃശ്യത (Visibility)** : വ്യക്തിഗതമായോ, ഗ്രൂപ്പായോ കൃത്യമായി എല്ലാവർക്കും വായിക്കുവാനും മനസിലാക്കുവാനും ഉതകുന്ന രീതിയിൽ വൃത്തിയും വെടിപ്പുമുള്ളതായിരിക്കണം.
- **പ്രായോഗികത (Practicality)** : പഠനോപകരണം ഉപയോക്താവിന് താങ്ങാവുന്നതും ലഭ്യമാകുന്നതും ആയിരിക്കണം.

- **നിർമ്മാണം**

ശാസ്ത്രപഠനോപകരണങ്ങൾ ലഭ്യതയ്ക്ക് അനുസരിച്ചും നിർമ്മാണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടും പല വിധത്തിൽ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ലഭ്യതയ്ക്കനുസരിച്ച് :

- ചുറ്റുപാടിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നവ

  ഉദാ: സസ്യങ്ങൾ, പൂക്കൾ, വിത്തുകൾ, മാതൃകകൾ (Specimens) മുതലായവ
- മനുഷ്യനിർമ്മിതം

  ഉദാ: ശരിപ്പകർപ്പുകൾ (Models), ചാർട്ടുകൾ, സ്ലൈഡുകൾ

നിർമ്മാണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ:

- കുട്ടി സ്വയം നിർമ്മിക്കുന്നത്
- കുട്ടികൾ സംഘമായി നിർമ്മിക്കുന്നത്
- കുട്ടിയും അധ്യാപികയും ചേർന്ന് നിർമ്മിക്കുന്നത്
- അധ്യാപിക നിർമ്മിക്കുന്നത്

നിർമ്മാണച്ചെലവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ :

- ഉയർന്ന ചെലവുള്ളവ (High cost)
- ചുരുങ്ങിയ ചെലവുള്ളവ (Low cost)
- ചെലവില്ലാത്തവ (Zero cost)

- **ഉപയോഗം**

- പഠനോപകരണങ്ങൾ വെറും നേരമ്പോക്കിന് വേണ്ടിയല്ല ദൈനംദിന പാഠഭാഗവുമായി സമന്വയിപ്പിച്ചുകൊണ്ടായിരിക്കണം ഉപയോഗിക്കേണ്ടത്.
- പഠനോപകരണങ്ങൾ വളരെയേറെ സരളമാകാനോ (Simple) സങ്കീർണമാകാനോ (Complex) പാടുള്ളതല്ല. അവ കുട്ടികളുടെ കായികമായതോ, മനഃശാസ്ത്രപരമായതോ, ബുദ്ധിപരമായതോ, സാമൂഹികവികാസപരമായതോ ആയ വളർച്ചയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായിരിക്കണം.
- പഠനോപകരണം പഠനപ്രക്രിയയുമായി ഏകീകരിച്ചതാകണം. ഇവ വിദ്യാഭ്യാസ പ്രക്രിയയുമായി ഉൾച്ചേർന്നതും പാഠ്യപദ്ധതിക്ക് അനുയോജ്യമായതുമായിരിക്കണം.
- ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന ഭാഷ കുട്ടികൾക്ക് പരിചിതവും മനസ്സിലാക്കുവാൻ കഴിയുന്ന തരത്തിലും ആയിരിക്കണം. പ്രത്യേകിച്ചും ശ്രാവ്യ ഉപകരണങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ സരളവും, വ്യക്തവും, ഘടനാപരമായതുമായ ഭാഷയായിരിക്കണം ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ശബ്ദം വ്യക്തവും തന്മയീഭാവം ഉള്ളതുമായിരിക്കണം. ദൃശ്യ ഉപകരണങ്ങൾ വ്യക്തമായി കാണാവുന്നതും വിശദീകരണങ്ങൾ ഫലപ്രദവുമായിരിക്കണം.
- അധ്യാപിക പഠനോപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് പ്രാവീണ്യം നേടിയിരിക്കണം. വെറുതെ പ്രദർശിപ്പിക്കുകയല്ല ചെയ്യേണ്ടത് പകരം പഠനത്തിനുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കണം.
- ക്ലാസ്സ് റൂം ഉപയോഗശേഷം അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ സുരക്ഷിതമായി സൂക്ഷിക്കേണ്ടതും ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ച് ലഭ്യമാക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.
- കുട്ടികളുടെ എണ്ണത്തിനനുസരിച്ച് പഠനോപകരണങ്ങളുടെ എണ്ണം ഉറപ്പുവരുത്തുകയും ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ച് ലഭ്യമാക്കുകയും വേണം.

- ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതിലഭ്യത ഉറപ്പുവരുത്തേണ്ടതാണ്.
- ആവശ്യത്തിന് വലിപ്പമുള്ളതും, വ്യക്തതയുള്ളതും ആകർഷകവുമായിരിക്കണം.
- കുട്ടികളിൽ താൽപ്പര്യം ജനിപ്പിക്കുന്നതായിരിക്കണം. (തെളിച്ചമാർന്ന നിറങ്ങൾ, ലളിതമായ ഘടന)
- പഠനോപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ കുട്ടികളുടെ പങ്കാളിത്തം തേടേണ്ടതും അവയുടെ അമിത ഉപയോഗം നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതുമാണ്.
- പഠനോപകരണത്തിന്റെ ഉപയോഗവും ഫലപ്രാപ്തിയും നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതാണ്.

> പഠനോപകരണശില്പശാല നടത്തി വ്യത്യസ്തതരം പഠനോപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കേണ്ടതാണ്. ആവശ്യമെങ്കിൽ വിദഗ്ധരുടെ സേവനം പ്രയോജനപ്പെടുത്തണം. നിർമ്മിച്ച പഠനോപകരണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിച്ച് പരസ്പരം വിലയിരുത്തി മെച്ചപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് നിർദിഷ്ട ആശയങ്ങൾ വിനിമയം ചെയ്യുന്ന രീതി സിമുലേറ്റ് ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഇത്തരം പഠനോപകരണങ്ങൾ സ്കൂൾ അനുഭവ പരിപാടിയിൽ (Teaching Practice) ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

4.5. ശാസ്ത്രാധ്യാപിക

മറ്റ് തൊഴിൽ മേഖലകളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി 'അധ്യാപിക മാറ്റത്തിന്റെ ഏജന്റാണ്' എന്ന കാഴ്ചപ്പാടിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ അധ്യാപകർ പ്രൊഫഷണലുകൾ ആയിരിക്കണം. എല്ലാ ജ്ഞാനത്തിന്റെയും ഉറവിടം അധ്യാപനമാണ്. വിവരങ്ങൾ ജ്ഞാനമാക്കി രൂപാന്തരപ്പെടുത്താൻ കുട്ടികൾക്ക് ഒരു പ്രചോദകനും വഴികാട്ടിയുമായിരിക്കണം അധ്യാപകർ. ബഹുവിധങ്ങളായ അനുഭവങ്ങളിലൂടെ പഠനപ്രക്രിയ ശക്തിപ്പെടുത്തുന്ന പഠിതാക്കളെ അവരുടെ വിദ്യാഭ്യാസ ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കാൻ തുടർച്ചയായി പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു താങ്ങാണയാൾ.

ഓരോ ജനവിഭാഗത്തിന്റെയും സ്വത്വപരമായ സവിശേഷതകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അതിനെ ആദരിക്കുന്ന മനോഭാവം അധ്യാപകരിൽ ഉണ്ടാവണം. പിന്നാക്കം നിൽക്കുന്ന കുട്ടികൾക്ക് ഉയർന്നു വരാനുള്ള ആത്മവിശ്വാസം അധ്യാപകരുടെ സമീപനത്തിൽ നിന്ന് ലഭ്യമാവണം. തുല്യനീതിയെ സംബന്ധിച്ച ശാസ്ത്രീയമായ കാഴ്ചപ്പാട് അധ്യാപികയ്ക്ക് ഒഴിച്ചുകൂടാനാവത്തതാണ്.

> 'അധ്യാപകന്റെ പൊതുവായ പ്രത്യേകതകൾ, ധാരണകൾ, നൈപുണികൾ' D.El.Ed. സെമസ്റ്റർ - 2: പേപ്പർ 202 Student Text - 'പാഠ്യപദ്ധതിയും ജനാധിപത്യവിദ്യാഭ്യാസവും', യൂണിറ്റ് -2 'പാഠ്യപദ്ധതിയും അധ്യാപകനും' റഫർ ചെയ്യുക.

പാഠപുസ്തകങ്ങൾ ജ്ഞാനരൂപമല്ല. ജ്ഞാനരൂപത്തിലേക്കുള്ള ചൂണ്ടുപലക മാത്രമാണ്. ഈ ചൂണ്ടുപലക നൽകുന്ന ദിശയിലൂടെ പഠിതാവിനെ മുന്നോട്ടു കൊണ്ടുപോകുന്ന മാർഗനിർദേശങ്ങൾ നൽകാനുള്ള ചുമതല അധ്യാപകർക്കാണ്. അധ്യാപകർ വെറും പ്രചോദകർ മാത്രമല്ല, വഴികാട്ടികൾ കൂടിയാണ് എന്നർഥം. പഠനപ്രവർത്തനത്തെ ഫലപ്രാപ്തിയിലെത്തിക്കാൻ അധ്യാപകർക്കു കുറേക്കൂടി ഉത്തരവാദിത്വമുണ്ട്. പാഠപുസ്തകങ്ങൾ യാന്ത്രികമായി മനഃപ്പാഠമാക്കുന്ന കുട്ടി നാൽക്കവലയിൽ നിൽക്കുകയേ ഉള്ളൂ. വഴികാട്ടികളാകട്ടെ പലവഴികളിലൂടെയും സഞ്ചരിച്ച് ഏതാണ് കൃത്യമായ വഴിയെന്ന് സ്വയം ബോധ്യപ്പെട്ടവരാകണം. അതിനോടൊപ്പം അധ്യാപകർ സഞ്ചരിക്കാത്ത വഴികളിലൂടെ പഠിതാവ് സഞ്ചരിച്ച് ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തെത്തിച്ചേർന്നാൽ അതിനെ അഭിനന്ദിക്കാനും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കാനുമുള്ള ആർജവവും അധ്യാപകർക്കുണ്ടാകണം.

ശാസ്ത്രാധ്യാപകന്റെ ജ്ഞാനബലവും സമീപനവും കുട്ടികളുടെ ശാസ്ത്രപഠനത്തെ ഏറെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്. മറ്റെല്ലാ അധ്യാപകരെയും പോലെ പാഠ്യപദ്ധതിലക്ഷ്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യാനും അതിൽ സംയോജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ലക്ഷ്യത്തിന്റെ വിവിധതലങ്ങൾ കൃത്യമായി നിർണയിക്കാനും കഴിയണം. നിശ്ചിത പഠനമേഖലയിൽ ആ ഘട്ടത്തിൽ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കേണ്ട ധാരണകൾ ഏവയെന്നും അവ തമ്മിലുള്ള പരസ്പരബന്ധമെന്തെന്നും ഓരോ ആശയവും രൂപീകരിക്കുന്നതിനുള്ള ഫലപ്രദമായ മാർഗമെന്തെന്നും അവർ കൂടിയിരുന്ന് തീരുമാനിക്കണം. ഒപ്പം തുറന്ന രീതിയും ചോദ്യങ്ങളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്ന സമീപനവും സർഗാത്മകചിന്തകളെ വളർത്തലും സാമൂഹികപ്രശ്നങ്ങളെ ക്ലാസ്മുറിയിലേക്ക് നിരന്തരം ആനയിക്കുന്നതിനുള്ള പദ്ധതികളും വികസിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് മറ്റ് ലക്ഷ്യങ്ങൾ നേടുന്നതിനുള്ള മനോഭാവവും അധ്യാപകർ പ്രകടിപ്പിക്കണം. നിരന്തരം പഠിക്കുന്ന, ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി എല്ലാറ്റിലും നിലനിർത്തുന്ന, ശാസ്ത്രീയസമീപനത്തിന്റെ സമീപസ്ഥ മാതൃകകളാവുന്ന അധ്യാപകർക്കേ ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ ഇന്നു നിലനില്ക്കുന്ന ഗതാനുഗതികത്വത്തെ മുറിച്ചു കടക്കാനാവൂ.

മറ്റ് വ്യക്തിപരമായ ഗുണമേന്മകളോടൊപ്പം ശാസ്ത്രാധ്യാപികയ്ക്ക് താഴെപ്പറയുന്ന പ്രത്യേകതകൾ അത്യാവശ്യമാണ്.

- ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ ഉൾക്കൊള്ളൽ
- ശാസ്ത്രവിഷയപരിജ്ഞാനം
- ശാസ്ത്രീയ രീതി പ്രയോജനപ്പെടുത്തൽ
- ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ മനഃശ്ശാസ്ത്രപരമായ ധാരണകൾ
- ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവവും സയന്റിഫിക് ടെംബറും
- ശാസ്ത്രാധ്യാപനതന്ത്രങ്ങളിലുള്ള വൈദഗ്ധ്യം
- ഐ.സി.ടി. പരിജ്ഞാനം
- ആശയവിനിമയശേഷി
- ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാനും പരീക്ഷണം ചെയ്യാനുമുള്ള കഴിവ്
- ശാസ്ത്രലാബ്, ശാസ്ത്രലൈബ്രറി എന്നിവ ക്രമീകരിക്കാനും കൈകാര്യം ചെയ്യാനുമുള്ള കഴിവ്
- ശാസ്ത്രകിറ്റ് വികസിപ്പിക്കാനും ഉപയോഗപ്പെടുത്താനുമുള്ള കഴിവ്
- ശാസ്ത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പുതിയ അറിവുകൾ തേടൽ
- ശാസ്ത്രപുസ്തകവായന

■ ശാസ്ത്രാധ്യാപികയും ഐ.സി.ടി യും

അധ്യാപകർക്ക് അവരുടെ റോൾ ഫലപ്രദമായി നിർവഹിക്കാൻ വിവരവിനിമയ സാങ്കേതിക വിദ്യ വിവിധരീതികളിൽ ഉപകരിക്കും. വിദ്യാലയഭരണം, പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ആസൂത്രണം, അവതരണം, മൂല്യനിർണയം തുടങ്ങിയ വിവിധമേഖലകളിൽ അധ്യാപികയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഗുണനിലവാരമുള്ളതാക്കാൻ ഐ.സി.ടി സാധ്യതകൾ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് തന്നെ പാഠ്യപദ്ധതി വിനിമയത്തിൽ ഐ.സി.ടി.സാധ്യത പ്രയോഗിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ച് അധ്യാപിക നിരന്തരം പരീക്ഷണങ്ങളും പഠനങ്ങളും ക്രിയാഗവേഷണങ്ങളും നടത്തുകയും ഇവയുടെ അനുഭവങ്ങൾ പരസ്പരം പങ്കുവച്ച് മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും വേണം. വിഷയങ്ങളുടെ ഉള്ളടക്കബന്ധിതമായ സോഫ്റ്റ് വെയറുകൾ തയാറാക്കിയോ നിലവിൽ ലഭ്യമായവയിൽ നിന്നും തിരഞ്ഞെടുത്തോ ഉപയോഗിക്കുക വഴി കരിക്കുലത്തിന്റെ ഐ.സി.ടി സഹായവിനിമയം സാധ്യമാക്കാം.

വിവിധവിഷയങ്ങളുടെ ട്യൂട്ടോറിയൽ സോഫ്റ്റ് വെയറുകൾ, പരീക്ഷണങ്ങൾ, സിമുലേഷൻ സി.ഡികൾ, ഇന്ററാക്ടീവ് മൾട്ടീമീഡിയ പാക്കേജുകൾ തുടങ്ങിയവയെല്ലാം വിഷയബന്ധിത സോഫ്റ്റുവെയറുകളായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

യൂണിറ്റിലൂടെ കടന്നുപോയപ്പോൾ ചർച്ച ചെയ്തത്

- ശാസ്ത്രം പഠിക്കുന്ന കുട്ടി
- ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതി സവിശേഷതകൾ
- പാഠ്യപദ്ധതി സമീപനം
- ശാസ്ത്രപഠനാന്തരീക്ഷം
- ശാസ്ത്രാധ്യാപിക

തുടർപ്രവർത്തനം

- കുട്ടികളിലെ വിവിധ പഠന ശൈലികൾ കണ്ടെത്താനാവശ്യമായ ചോദ്യാവലി/അഭിമുഖ ചോദ്യാവലി തയാറാക്കുക.
- കുട്ടികളിലെ വിവിധ പഠനശൈലികൾ കണ്ടെത്തി താരതമ്യക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.
- കുട്ടികളിലെ (5, 6, 7) ക്ലാസ്സുകളിലെ ശാസ്ത്രപാഠപുസ്തകം വിശകലനം ചെയ്ത് പാഠ്യപദ്ധതി സവിശേഷതകൾ എങ്ങനെ പ്രതിഫലിക്കുന്നു എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

പാഠപുസ്തക വിശകലന ഫോർമാറ്റ്

പാഠ്യപദ്ധതി സവിശേഷതകൾ	അഞ്ചാം ക്ലാസ്സ്	ആറാം ക്ലാസ്സ്	ഏഴാം ക്ലാസ്സ്	കണ്ടെത്തലുകൾ
• പ്രക്രിയാബന്ധിതം				
• പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിതം				
• ശിശുകേന്ദ്രീകൃതം				
• പരിസരബന്ധിതം				
• പ്രാദേശിക സാധ്യതയുള്ളത്				
• ചാക്രികരോഹണരീതി പാലിക്കുന്നത്				
• ജീവിതനൈപുണി വികസിപ്പിക്കുന്നത്				
• വിമർശനാത്മക ചിന്ത പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നത്				
• സാമൂഹികജ്ഞാന നിർമ്മിതിയിൽ അധിഷ്ഠിതമായത്				
• ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവം പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നത്				
• ഐ.സി.റ്റി.സാധ്യതകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്				

• പ്രത്യേക പരിഗണന അർഹിക്കുന്ന പഠിതാക്കൾക്കുള്ള പരിഗണന				
•				
•				
•				

- പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങൾ മൂലം (ഉദാ: വെള്ളപ്പൊക്കം, ഉരുൾപൊട്ടൽ) ഒരു പ്രദേശത്തെ വിളകളുടെ ഉത്പ്പാദനക്ഷമത കുറയുന്നുണ്ടോ? പ്രോജക്റ്റ് തയാറാക്കുക. ഇത് തയാറാക്കുമ്പോൾ പാഠ്യപദ്ധതിയുടെ ഏതു സവിശേഷതയിലൂടെയാണ് കടന്നുപോയത് എന്ന് വിശകലനം ചെയ്യുക.
- 5, 6, 7 ക്ലാസ്സുകളിലെ ശാസ്ത്ര പാഠപുസ്തകങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് ശാസ്ത്രപഠനസമീപനം എത്രത്തോളം പാലിച്ചിട്ടുണ്ട് എന്ന് വിലയിരുത്തുക.
- ഒരു മാതൃകാ ശാസ്ത്രകിറ്റ് തയാറാക്കി ഉപയോഗിക്കുക.
- ട്രൈ ഔട്ടിന്റെ ഭാഗമായി ഒരു ശാസ്ത്ര ക്ലാസ് നിരീക്ഷിച്ചു ശാസ്ത്രപഠനാന്തരീക്ഷം വിലയിരുത്തുക.
- ഒരു മികച്ച ശാസ്ത്രാധ്യാപകനുള്ള ഏതെല്ലാം ഗുണങ്ങൾ നിങ്ങൾ സ്വാംശീകരിച്ചിട്ടുണ്ട് എന്ന് സ്വയം വിലയിരുത്തുക.
- 5, 6, 7 ക്ലാസ്സുകളിലെ വിവിധ യൂണിറ്റുകളിൽ കടന്നുവരുന്ന ശാസ്ത്രപഠനോപകരണങ്ങളുടെ വിശാദാംശങ്ങൾ തയാറാക്കുക.

ക്ലാസ്			യൂണിറ്റ്		
ക്രമ നമ്പർ	പഠനോപകരണത്തിന്റെ പേര്	ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ	നിർമാണ രീതി	പ്രതീക്ഷിത ചെലവ്	വിനിമയം മെച്ചപ്പെടുന്ന ആശയം

നോട്ട് : ഫോർമാറ്റ് ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ചു മെച്ചപ്പെടുത്തി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

റഫറൻസ്

1. Chikkara and Sharma (1999) Teaching of Biology (Life Sciences), Prakash Brothers Educational Publishers, Ludhiana.
2. Sharma R.C & Shukla C.S. (2002) - Modern Science Teaching - Dhanpat Rai Publishing Company Ltd, New Delhi.
3. Florence Sullivan (2012) The Ideal Science Student: Exploring the Relationship of Student's Perceptions to their Problem Activity in a Robotics Context, Jl. of Interactive Learning Research (2012) 23 (3), 1-36

4. Mariamma Mathew (2014) Teaching Science: For Biological and Physical Sciences, NAS Publishers, Malappuram, Kerala.
5. Anjali Singh (2014) 'Conductive Classroom Environment in Schools'. International Journal of Science and research (IJSR), ISSN (Online): 2319-7064. Volume 3 Issue 1, January 2014 p.p.387-392
6. Sivarajan K., Faziluddin A. and Rajeev K.P.R., (2017) The Methodology of Teaching Science, Calicut University Central Co-Operative Stores, Calicut Univeristy.
7. 'Learning Science at Upper Primary Level' (2017), National Institute of Open Schooling (NIOS), Noida.
8. 'ശാസ്ത്രയാൻ' (2009), ഡയറ്റ് മലപ്പുറം
9. ശാസ്ത്രകുടുക്ക' (2010), ഡയറ്റ് മലപ്പുറം
10. D.Ed. അധ്യാപകസഹായി - Vol.2 (2013), Director, SCERT-Kerala, SCERT Publication, Thiruvananthapuram.
11. 'അടിസ്ഥാന ശാസ്ത്രം' - ടീച്ചർ ടെക്സ്റ്റ് (Std-VI), Director, SCERT-Kerala (2015), SCERT Publication, Thiruvananthapuram.
12. 'പരിസരപഠനം' - ടീച്ചർ ടെക്സ്റ്റ് (Std-VI), Director, SCERT-Kerala (2015), SCERT Publication, Thiruvananthapuram.
13. 'മിറർ' (MIRROR-Magnifying Inspiration for Reference Reflection Observation and Research) - 2015, ഡയറ്റ് കാസറഗോഡ്.
14. D.El.Ed. അധ്യാപകസഹായി - 'പരിസരപഠനം' Vol.2 (2018), Director, SCERT Publication, Thiruvananthapuram
15. http://www.montgomeryschoolsmd.org/curriculum/enriched/parents/characteristics-science.
16. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.366029-803

യൂണിറ്റ് - 5
ശാസ്ത്ര പഠനസമീപനവും തന്ത്രങ്ങളും

പഞ്ചേന്ദ്രിയങ്ങളുടെ സഹായത്താലാണ് ചുറ്റുപാടുകൾ നമുക്ക് അനുഭവവേദ്യമാകുന്നത് മുന്നറിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ശരിയായി നടത്തുന്ന വിശകലനം പുതിയ അറിവിന്റെ നിർമ്മിതിയിലേക്ക് നമ്മെ നയിക്കും. നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന ഓരോ അറിവും അടുത്ത അന്വേഷണത്തിലേക്കുള്ള വാതിലുകളാണ്. യുക്തമായ ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കുകയും പ്രസക്തമായ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുകയും സമഗ്രമായ വിശകലനം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ കാര്യകാരണ വിചാരം ഫലപ്രാപ്തിയിലെത്തുന്നു. ഇതാണ് ശാസ്ത്ര പഠനരീതി. ജീവിതത്തിന്റെ സമസ്ത മേഖലകളിലും പ്രയോഗിക്കപ്പെടേണ്ട ഒന്നാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി. ശാസ്ത്രപഠനം പ്രക്രിയാധിഷ്ഠിതമായിരിക്കണം. പ്രശ്നപരിഹരണത്തിന് അനുയോജ്യമായ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക, ലഭിച്ച വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുക, നിഗമനത്തിൽ എത്തിച്ചേരുക, എത്തിച്ചേർന്ന നിഗമനം പരിശോധിക്കുക, പുതിയ സാഹചര്യത്തിൽ പ്രയോഗിക്കുക തുടങ്ങിയ ശേഷികൾ വികസിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ക്ലാസ് മുറികളിൽ നടക്കണം. കൃത്യതയോടെയും സൂക്ഷ്മതയോടെയും പരീക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിനും പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിനും ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനും നിർമ്മിക്കുന്നതിനും മെച്ചപ്പെടുത്തലുകൾ വരുത്തുന്നതിനും സൂക്ഷ്മതയോടെയുള്ള പ്രകൃതി നിരീക്ഷണത്തിനും ധാരാളം അവസരങ്ങൾ ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ ഭാഗമായി ലഭിക്കണം. ചുറ്റുപാടുകളിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം പരമാവധി സാധ്യമാക്കണം. നിത്യജീവിത സന്ദർഭങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തിയായിരിക്കണം ശാസ്ത്രപഠനം. വാതിൽപ്പുറ പഠനങ്ങൾക്കും പ്രാധാന്യം നൽകേണ്ടതുണ്ട്.

(അധ്യാപക സഹായി 8 ശാസ്ത്രം - എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.)

ഈ ഒരു കാഴ്ചപ്പാടിൽ ശാസ്ത്ര പഠനസമീപനം എന്താണെന്നും ശാസ്ത്രപഠനത്തിനുള്ള വിവിധ തന്ത്രങ്ങൾ, ഉപാധികൾ എന്നിവയും ഈ യൂണിറ്റിൽ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുമ്പോൾ മാത്രമേ ശാസ്ത്ര പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കാനാവൂ. ശാസ്ത്രപഠനം പ്രക്രിയാധിഷ്ഠിതമായിരിക്കണം. പ്രശ്ന പരിഹരണത്തിന് അനുയോജ്യമായ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക, ലഭിച്ച വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുക, നിഗമനത്തിൽ എത്തിച്ചേരുക, എത്തിച്ചേർന്ന നിഗമനം പരിശോധിക്കുക, പുതിയ സാഹചര്യത്തിൽ പ്രയോഗിക്കുക തുടങ്ങിയ ശേഷികൾ വികസിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ക്ലാസ് മുറികളിൽ നടക്കണം.

ശാസ്ത്ര പഠനസമീപനത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത വീക്ഷണങ്ങൾ എന്തെന്ന് നോക്കാം.

5.1. ശാസ്ത്ര പഠനസമീപനം

- ജ്ഞാനനിർമ്മിതി സമീപനം
- അന്വേഷണാത്മക സമീപനം
- അനുഭവാധിഷ്ഠിത സമീപനം
- സംവാദാത്മക സമീപനം
- സഹവർത്തിത പഠനസമീപനം
- പ്രശ്നപരിഹരണ സമീപനം
- സ്വയം പഠനം

5.1.1 ജ്ഞാനനിർമ്മിതി സമീപനം

(a) ജ്ഞാതൃപര ജ്ഞാനനിർമ്മിതി വാദം (Cognitive constructivism)

> കീരി മാംസഭോജിയോ മിശ്രഭോജിയോ സസ്യഭോജിയോ? എന്താണ് നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായം? കുട്ടി ആർജിക്കേണ്ട ആശയങ്ങൾ പ്രശ്ന രൂപത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്നത് എന്തിനുവേണ്ടിയാണ്? ഇത്തരം പഠനത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാം?

വൈജ്ഞാനികമായ മാനസികമായ അസന്തുലിതാവസ്ഥയാണ് പഠനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നത്. കുട്ടിയുടെ ചിന്തയെ വെല്ലുവിളിക്കുന്നതും പരിഹരിക്കപ്പെടേണ്ട പ്രശ്നമായി കുട്ടിക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്നതുമായ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് പഠനത്തിലേക്ക് കുട്ടിയെ നയിക്കുന്നത്. കീരി മാംസഭോജിയാണോ മിശ്രഭോജിയാണോ സസ്യഭോജിയാണോ എന്ന ചോദ്യം അഞ്ചാം തരത്തിലെ കുട്ടിക്ക് വെല്ലുവിളിയായി അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള ശക്തമായ ആന്തരികസമ്മർദത്തിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ് അറിവിന്റെ നിർമ്മാണത്തിൽ കുട്ടി മുഴുകുന്നത്. നിലവിലുള്ള വൈജ്ഞാനിക ഘടനയുമായി പൊരുത്തപ്പെടാത്ത ഏതു വിജ്ഞാനശകലവും നിരർഥകമായി അനുഭവപ്പെടാം. പുതിയ വിജ്ഞാന ശകലങ്ങളെ നിരാകരിക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നത് ജ്ഞാതൃ ഘടനയുമായി ഇണങ്ങിച്ചേരാനുള്ള അതിന്റെ സാധ്യതയെ ആശ്രയിച്ചാണ്. ആർജിതജ്ഞാനം പരിഗണിക്കാതെയും ശക്തമായ ആവശ്യബോധം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടാതെയും വിജ്ഞാനശകലങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാൻ നിർബന്ധിതമാകുമ്പോൾ വേണ്ടത്ര സംസ്ഥാപനം നടക്കുകയില്ല. പഠനം പൂർണമാവില്ല. പിയാഷെ ആണ് ഈ സമീപനത്തിന്റെ പ്രമുഖ വ്യക്താവ്.

(b) സാമൂഹിക ജ്ഞാനനിർമ്മിതി വാദം (Social Constructivism)

> ആധുനിക കൃഷിരീതികൾ മെച്ചപ്പെട്ട വിളവിന് പര്യാപ്തമോ? ഈ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി കുട്ടി കടന്നുപോകുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ എഴുതിനോക്കൂ? എങ്ങനെയാണ് ഇവിടെ പഠനം നടക്കുന്നത്?

പഠനം ഒരു സാമൂഹിക സാംസ്കാരിക പ്രക്രിയയാണ്. മനുഷ്യൻ സാമൂഹ്യജീവിയാണ്. സാമൂഹികമായ ഇടപഴകലിലൂടെയാണ് പഠനം നടക്കുന്നത് അഥവാ അറിവ് സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നത്. ഒരാൾ വ്യാപൃതനാവുന്ന നിരന്തരസംഭവങ്ങൾ, അവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സാമൂഹിക സാഹചര്യം, സ്ഥാപനങ്ങൾ (കുടുംബം, വിദ്യാലയം, ജോലിസ്ഥലം) എന്നിവയെല്ലാം പഠനത്തിൽ ഗണ്യമായ പങ്കു വഹിക്കുന്നു. ഓരോ കുട്ടിക്കും അവന്റേതായ ഉയർന്ന നിലയിൽ എത്താൻ കഴിയും വിധമുള്ള ഇടപെടലാണ്, സഹായമാണ് അധ്യാപകന്റെ ഭാഗത്തുനിന്ന് ഉണ്ടാകേണ്ടത്. അധ്യാപകൻ ഇതു സാധ്യമാക്കേണ്ടത് ആവശ്യമായ സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഓരോരുത്തർക്കും അവശ്യം വേണ്ട സൂചനകൾ, വിശദീകരണങ്ങൾ, ഉദാഹരണങ്ങൾ ചിന്തയെ നയിക്കാവുന്ന ചോദ്യങ്ങൾ മാർഗനിർദേശങ്ങൾ എന്നിവ നൽകുന്നതിലൂടെയാണ്. വിഗോട്സ്കി, ബ്രൂണർ എന്നിവർ സാമൂഹിക ജ്ഞാനനിർമ്മിതി വാദത്തിന്റെ പ്രമുഖ വക്താക്കളാണ്.

കുട്ടികളുടെ സഹജമായ കഴിവുകളെ അംഗീകരിക്കുകയും അവർക്ക് വിജ്ഞാനം സൃഷ്ടിക്കാൻ അവസരവും അനുഭവവും നൽകുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്നതാണ് ജ്ഞാന നിർമ്മിതിവാദത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട പ്രത്യേകത. ഈ രീതിയിൽ പഠനം നടക്കുമ്പോഴാണ് യഥാർഥത്തിൽ അത് പഠിതാവിനെ കേന്ദ്രീകരിച്ചതും പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിതവും പ്രക്രിയാബന്ധിതവും ആകുന്നത്. ജ്ഞാന നിർമ്മിതി വാദത്തിൽ അധിഷ്ഠിതമായ ക്ലാസിന്റെ സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാമാണെന്ന് നോക്കാം.

1. **ലക്ഷ്യനിർണയാവകാശം പഠിതാക്കൾക്ക്:** പ്രവർത്തനലക്ഷ്യം, ആസൂത്രണം, വിഷയം തീരുമാനിക്കൽ, പ്രവർത്തന പദ്ധതി ചിട്ടപ്പെടുത്തൽ തുടങ്ങിയവയിൽ കുട്ടികൾക്ക് മുൻകൈ ലഭിക്കുന്നു.

2. **വ്യത്യസ്ത വീക്ഷണകോണുകൾ/കാഴ്ചപ്പാടുകൾ:** ഏതു പ്രശ്നമായാലും അവയെ വ്യത്യസ്ത കാഴ്ചപ്പാടുകളിലൂടെ സമീപിക്കാനും വിശകലനം ചെയ്യാനുമുള്ള അവസരം കുട്ടികൾക്ക് നൽകുന്നു.

3. **സ്വയം നിയന്ത്രിക്കുന്ന പഠിതാക്കൾ:** പഠിതാക്കൾ സ്വന്തമായി ചോദ്യങ്ങളുയർത്തുകയും അന്വേഷണം നടത്തുകയും നിഗമനത്തിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

4. **സ്വയം കണ്ടെത്തലുകളെ നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന വിജ്ഞാനവുമായി തട്ടിച്ചുനോക്കൽ:** ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പറഞ്ഞത്, പുസ്തകത്തിലുള്ളത്, മറ്റ് സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നത് എന്നിങ്ങനെ ലഭ്യമായ വിജ്ഞാനവുമായി സ്വന്തം നിഗമനങ്ങളെയും ധാരണകളെയും തട്ടിച്ചു നോക്കുകയും വിശകലനാത്മകമായി പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

5. **അധ്യാപിക കുട്ടിയോടൊപ്പം:** അധ്യാപിക പഠനത്തിനു പാതയൊരുക്കുന്നവളും പഠന പങ്കാളിയും പഠന പ്രവർത്തനങ്ങളെ സുഗമമാക്കുന്നവളും പ്രശ്ന പരിഹാരകയുമാണ്.

6. **കൈത്താങ്ങു നൽകൽ:** കാലിക നിലവാരത്തിൽ നിന്ന് സാധ്യമായ ഉയർന്ന നിലവാരത്തിലേക്ക് എത്തിച്ചേരാനാവശ്യമായ സഹായം - കൈത്താങ്ങ് - പഠിതാക്കൾക്ക് ആവശ്യാനുസരണം അധ്യാപിക നൽകുന്നു.

7. **ചിന്താപ്രക്രിയയെ കുറിച്ചുള്ള വിചിന്തനം:** ഏതൊരു പ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോഴും അതിന്റെ ഫലമായുണ്ടായ പരിഹാരത്തിൽ, ഉൽപ്പന്നത്തിൽ എത്തിച്ചേരാൻ സ്വീകരിച്ച പാതയെക്കുറിച്ചുകൂടി സ്വയം വിലയിരുത്തൽ കുട്ടികൾ നടത്തുന്നു.

8. **അറിവിന്റെ നിർമ്മാണം:** ഒറ്റയ്ക്കും കൂട്ടായും ഉള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ അറിവ് സൃഷ്ടിക്കുകയും താരതമ്യം ചെയ്യുകയും മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

9. **പ്രശ്ന പരിഹരണം:** കുട്ടികൾക്ക് വെല്ലുവിളി ഉയർത്തുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ മുന്നോട്ടുവയ്ക്കുന്നതുമൂലം പഠനം പഠിതാവിന് അർഥപൂർണവും ആവശ്യബോധമുണർത്തുന്നതുമാണ്.

10. **തെറ്റുകളോടുള്ള സമീപനം:** പഠിതാക്കൾ വരുത്തുന്ന തെറ്റുകൾ തിരിച്ചറിയുകയും പഠിതാക്കളെ മനസ്സിലാക്കാൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുകയും ഫീഡ്ബാക്ക് നൽകി മെച്ചപ്പെടാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

11. **തുടർ പഠനത്തിനുള്ള സാധ്യത:** കൂടുതൽ അറിവു നേടുന്നതിനുള്ള അന്വേഷണങ്ങൾക്ക് സാധ്യത തുറന്നിടുന്നു.

12. **ആധികാരികമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ:** ശാസ്ത്രജ്ഞർ, ഗവേഷകർ തുടങ്ങിയവർ സ്വീകരിക്കുന്ന അതേ പഠനരീതിയും ഉപകരണങ്ങളും ആശയ വിനിമയ മാർഗങ്ങളും പഠനത്തിനായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

13. **സഹവർത്തിത പഠനം:** പഠിതാവും രക്ഷിതാവും, പഠിതാവും അധ്യാപികയും, പഠിതാവും സമൂഹവും, പഠിതാവും വിദഗ്ധരും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ഇടപഴകലിന് വേണ്ടത്ര അവസരം ഒരുക്കുന്നു.

14. **വിലയിരുത്തൽ:** സ്വയം വിലയിരുത്തൽ, പരസ്പര വിലയിരുത്തൽ, ഗ്രൂപ്പുകളുടെ വിലയിരുത്തൽ, അധ്യാപികയുടെ വിലയിരുത്തൽ എന്നിങ്ങനെ പഠനത്തെ പരിപോഷിപ്പിക്കുന്ന വിലയിരുത്തലുകൾ നടക്കുന്നു.

5.1.2 അന്വേഷണാത്മക പഠനസമീപനം

അച്ചാറുകൾ അലുമിനിയപ്പാത്രങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നത് നല്ലതോ? ഒന്നാം സെമസ്റ്ററിൽ നിങ്ങൾ പഠിച്ച അന്വേഷണാത്മക പഠന സമീപനത്തെ ആസ്പദമാക്കി ഈ പ്രശ്നപരിഹരണത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ എഴുതി നോക്കൂ?

Biological Science Curriculum Study (BSCS) 1980 കളുടെ മധ്യത്തോടെയാണ് '5E' അന്വേഷണാത്മകപഠന മാതൃക അവതരിപ്പിക്കുന്നത്. ഹെർബാട്ടിന്റെയും ഡ്യൂയിയുടെയും, ഹെയ്സ്, ഒബോൺ, ഹോഫ്മാൻ, അറ്റ്കിൻ & കാർപ്ലസ് എന്നിവരുടെയും പഠനമാതൃകകളിൽ നിന്നാണ് ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ പഠിതാവിന്റെ സമ്പൂർണപങ്കാളിത്തം ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതിനായി ഈയൊരു മാതൃക വികസിപ്പിക്കുന്നത്. അതായത് ശാസ്ത്രീയമായ അന്വേഷണരീതിയിലൂടെ തെളിവുകൾ ശേഖരിക്കുന്നതിനും സൂക്ഷ്മമായി വിശകലനം ചെയ്ത് ശാസ്ത്ര ധാരണകൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനും പഠിതാവിനെ പ്രാപ്തമാക്കുന്നു. മുൻകാലങ്ങളിലെ അധ്യാപക കേന്ദ്രീകൃതമായിരുന്ന ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ നിന്ന് ശിശുകേന്ദ്രിതമായ സമീപനത്തിലേക്കുള്ള മാറ്റം ഇതിൽ ദൃശ്യമാണ്.

'5E' അന്വേഷണാത്മകപഠന മാതൃകയ്ക്ക് 5 ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്

- പ്രശ്നം ഏറ്റെടുക്കൽ (Engage)
- അന്വേഷിക്കൽ (Explore)
- കണ്ടെത്തലുകൾ വിനിമയം ചെയ്യൽ (Explain)
- തുടർപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടൽ (Elaborate/Extend)
- വിലയിരുത്തൽ (Evaluate)

(സെമസ്റ്റർ - 1, പേപ്പർ 106, Student Text യൂണിറ്റ് - 3, 'പരിസരപഠന പാഠ്യപദ്ധതി' റഫർ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.)

5.1.3 അനുഭവാധിഷ്ഠിത സമീപനം

ഗോറില്ല, ചിമ്പാൻസി എന്നീ ജീവികളുടെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാം? നേരനുഭവത്തിലൂടെ എങ്ങനെയാണ് ഈ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുന്നത്? ഈ പഠനരീതിയുടെ മെച്ചങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

ഡേവിഡ് എ കോൾബ് 1970 കളിൽ അനുഭവാധിഷ്ഠിത സമീപനത്തിന്റെ ആധുനിക കാഴ്ചപ്പാടുകൾ മുന്നോട്ടുവച്ചു. അനുഭവങ്ങളുടെ സൂക്ഷ്മമായ നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ അറിവുകൾ ശേഖരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി മൃഗശാലയിലുള്ള ജീവികളെപ്പറ്റി പഠിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി നേരിട്ട് മൃഗശാലയിൽ പോകുന്നു. നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ അവിടെ പരിസ്ഥിതിയുമായുള്ള പരസ്പര വിനിമയത്തിലൂടെ അറിവുകൾ ആർജിക്കുന്നു. ഇത് പാഠപുസ്തകത്തിലുള്ള വിവരങ്ങളെക്കാൾ അറിവു നിർമ്മാണത്തിന് സഹായിക്കുമെന്നതിൽ സംശയമില്ല 4 ഘട്ടങ്ങൾ അനുഭവാധിഷ്ഠിത സമീപനത്തിനുണ്ട്. മൂർത്തമായ അനുഭവം (Concrete experience), സജീവാനുഭവം (Active experience), അമൂർത്ത ആശയ രൂപീകരണം (Abstract conceptualisation), പ്രതിഫലനാത്മക നിരീക്ഷണം (Reflective observation).റോൾപ്ലേ, സിമുലേഷൻ, ഫീൽട്രിപ്പുകൾ, ചർച്ചകൾ, നാടകീകരണം, സെമിനാറുകൾ, പ്രോജക്ടുകൾ തുടങ്ങിയ പഠനതന്ത്രങ്ങൾ അനുഭവാധിഷ്ഠിത പഠനസമീപനത്തിൽ കൂടുതലായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

സ്കൂൾ പഠനയാത്രയിൽ ശാസ്ത്രപാഠ്യ പദ്ധതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നൽകാവുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

■ **അനുഭവാധിഷ്ഠിത സമീപനത്തിൽ അധ്യാപികയുടെ റോൾ**

- പഠനനേട്ടം എന്താണെന്ന് വ്യക്തമായ ധാരണ ഉണ്ടാകുക.
- കുട്ടികൾ വ്യക്തിഗതമായും ഗ്രൂപ്പുകളിലും പ്രവർത്തിക്കുവാനുള്ള അവസരം സൃഷ്ടിക്കുക.
- കുട്ടികളുടെ അനുഭവങ്ങൾ കേൾക്കാനുള്ള അവസരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുക.
- കുട്ടികളുടെ മുന്നറിവ് ഉപയോഗിക്കാനുള്ള അവസരം നൽകുക.
- പഠനനേട്ടങ്ങൾ ആർജിക്കാൻ വ്യത്യസ്ത പഠന തന്ത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാനുള്ള അവസരം പഠിതാക്കൾക്ക് നൽകുക.

5.1.4 സംവാദാത്മക സമീപനം

> ആഹാരത്തിലെ പോഷക ഘടകങ്ങളെ പറ്റിയുള്ള ക്ലാസിൽ അധ്യാപിക ആപ്പിൾ, മുന്തിരി എന്നിവ വിറ്റാമിനുകൾ, ധാതുലവണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി കഴിക്കണം എന്നു പറഞ്ഞപ്പോൾ ഒരു കുട്ടി അതിൽ കീടനാശിനികൾ തളിക്കുന്നതു കാരണം കഴിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല എന്നു പ്രതികരിച്ചു. ഈ ഒരു സന്ദർഭം ക്ലാസുമുറിയിൽ നിങ്ങൾ എങ്ങനെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തും. ഇത് പഠനത്തെ എങ്ങനെ സഹായിക്കും?

സമൂഹവുമായുള്ള സംവാദത്തിലൂടെയാണ് പഠനം നടക്കുന്നത്. സംവാദം ജ്ഞാതൃഘടനയിൽ അസന്തുലിതാവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കും. ഇത് അറിവിന്റെ നിർമ്മിതിക്ക് വഴിവയ്ക്കുന്നു. കുട്ടിയും കുട്ടിയും, കുട്ടിയും സമൂഹവും കുട്ടികളും അധ്യാപകരും നടത്തുന്ന കൂട്ടായ ചർച്ചകളും സംവാദങ്ങളും പഠനത്തിന് അനുപേഷണീയമാണെന്ന് വിഗോട്സ്കി, ബ്രൂണർ എന്നിവർ സമർഥിക്കുന്നു. അറിവു നിർമ്മാണത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ സംവാദത്തിലൂടെ ആശയ വ്യക്തത വരുത്തുന്നുണ്ട്. പരികല്പന രൂപീകരണത്തിലും പഠനരീതി തീരുമാനിക്കുന്നതിലും ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിലും നേടിയ അറിവുകൾ പങ്കു വയ്ക്കുമ്പോഴും പരസ്പരവും ഗ്രൂപ്പുകൾ തമ്മിലും ആശയ സംവാദം നടന്നാൽ മെച്ചപ്പെട്ട അറിവു നിർമ്മാണത്തിലേക്ക് അത് നയിക്കും. ഓരോ ഘട്ടത്തിലും അധ്യാപിക കുട്ടികൾക്ക് അവരുടെ ആശയങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കാനും ന്യായീകരിക്കാനും മറ്റു ഗ്രൂപ്പുകൾക്ക് ചോദ്യം ചെയ്യാനുമുള്ള അവസരം നൽകണം.

5.1.5 സഹവർത്തിത പഠന സമീപനം

ഈ സമീപനത്തിൽ ക്ലാസിലെ എല്ലാ കുട്ടികളും ചേർന്നുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ (ചെറുസംഘങ്ങളിലൂടെ) പഠന പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുകയും പഠിതാവിന് പരമ്പരാഗത രീതിയിലുള്ള ബോധനത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നതിനേക്കാൾ പ്രയോജനം ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സഹവർത്തിത ക്ലാസിൽ അറിവിന്റെ പങ്കുവയ്ക്കൽ നടക്കുന്നു. ഇവിടെ പഠിതാക്കൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്ന അറിവ് ചിട്ടപ്പെടുത്തി അധ്യാപികയുടെ അറിവും കൂട്ടിച്ചേർത്ത് ഉയർന്ന ജ്ഞാനത്തിലേക്ക് കുട്ടികൾ എത്തുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഭക്ഷണത്തിലെ മായം എന്ന ആശയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ക്ലാസിൽ നേരിട്ട് അനുഭവങ്ങളുള്ള അധ്യാപികയും കുട്ടികളും ഉണ്ടാവും. അവർ അത് പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ ക്ലാസ് വളരെയധികം സമ്പുഷ്ടമാകും. ഓരോരുത്തരും മറ്റുള്ളവരിൽ നിന്നും പഠിക്കുന്നു. സ്വന്തം സംഭാവനകൾ നൽകുന്നതിനോ മറ്റുള്ളവരുടെ സംഭാവനകൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിനുള്ള അവസരമോ നിഷേധിക്കുന്നില്ല. പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ സുഗമമാക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ചെറുസൂചനകൾ നൽകുക, ഫീഡ്ബാക്ക് നൽകുക, പഠിതാവിന്റെ ശ്രമങ്ങളെ ശരിയായ വഴിയിലൂടെ തിരിച്ചു വിടുക, തന്ത്രങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കാൻ സഹായിക്കുക

എന്നിവയാണ് അധ്യാപികയുടെ റോൾ. പഠനലക്ഷ്യം തീരുമാനിക്കാനും പഠനച്ചുമതല രൂപപ്പെടുത്താനും മോണിറ്റർ ചെയ്യാനും പഠിതാക്കൾക്കവസരം നൽകുന്നു.

5.1.6 പ്രശ്നപരിഹരണ സമീപനം

ഈ സമീപനപ്രകാരം അധ്യാപിക കുട്ടികളുടെ മുമ്പാകെ പ്രശ്നാവതരണം നടത്തുകയും പരിഹാരത്തിനുള്ള അന്വേഷണങ്ങൾ പഠിതാക്കളുടെ ഭാഗത്തുനിന്ന് ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ലക്ഷ്യത്തിലേക്കുള്ള പാത കൃത്യമാണോ, പുതിയ വഴികൾ, വ്യതിയാനങ്ങൾ ഇവ വരുത്തേണ്ടതുണ്ടോ എന്നെല്ലാം നിശ്ചയിക്കുന്നതിന് പഠിതാക്കൾ ഇടയ്ക്കിടെ ഫീഡ് ബാക്ക് നടത്തുന്നത് പ്രശ്നപരിഹരണ രീതിയുടെ ഭാഗമാണ്.

പ്രശ്നപരിഹരണ രീതിയിലുള്ള പഠനത്തിന് മൂന്നു തലങ്ങളുണ്ട്.

1. **പ്രവർത്തനോന്മുഖരാക്കൽ:** പഠിതാക്കളെ പ്രവർത്തനത്തിലേക്ക് പ്രചോദിപ്പിക്കൽ
2. **പ്രവർത്തനതൽപ്പരത നിലനിർത്തൽ:** പ്രവർത്തനം തുടരുന്നതിന് താൽപ്പര്യം കെടാതെ സൂക്ഷിക്കൽ
3. **മാർഗനിർദേശം:** ലക്ഷ്യത്തെക്കുറിച്ചുള്ള വ്യക്തമായ തിരിച്ചറിവോടെ പ്രവർത്തിക്കാൻ ആവശ്യമായ ദിശാബോധം രൂപീകരിക്കൽ.

ക്ലാസ് മുറിയിൽ പ്രശ്നപരിഹരണ രീതി പരിചയപ്പെട്ട കുട്ടി സ്വന്തം ജീവിതത്തിലും അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്രശ്നങ്ങളെ ആത്മവിശ്വാസത്തോടെ നേരിടുമെന്നതിൽ സംശയമില്ല.

5.1.7 സ്വയം പഠനം

ജ്ഞാനനിർമ്മിതിവാദ സമീപനം പിൻതുടരുന്ന ഒരു ക്ലാസിൽ പഠിതാവ് സമാനമായ കഴിവുകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി സ്വയം അറിവ് നിർമ്മിക്കുന്നു. പഠിതാവ് ജ്ഞാനമുള്ളവളും, സ്വയം നിർണയിക്കാൻ കഴിവുള്ളവളും, അനുതാപ ചിന്തയുള്ളവളും, തന്ത്രജ്ഞയും ആണ്. സ്വന്തം അറിവും കഴിവുകളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തി കുട്ടിക്ക് സ്വയം ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാനും അന്വേഷിക്കാനും അവസരം ലഭിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി 'നമ്മുടെ നാട്ടിലെ പക്ഷികൾ' എന്ന വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി ഒരു ആൽബം കുട്ടി വ്യക്തിഗതമായി നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ കുട്ടിക്ക് സ്വന്തം താൽപ്പര്യപ്രകാരം പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനും വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാനും ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാനും അന്വേഷിക്കാനും അവസരം ലഭിക്കുന്നു. ഇവിടെ തങ്ങൾ എന്തു പഠിച്ചുവെന്ന് വിലയിരുത്തുവാനും കുട്ടികൾക്ക് കഴിയുന്നു. ആശയരൂപീകരണത്തിനുശേഷം നൽകുന്ന തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ കുട്ടികളുടെ സ്വയം പഠനത്തിന് വഴി തുറന്നു നൽകുന്നു. തങ്ങളുടെ അറിവ് പ്രയോഗിക്കാൻ കുട്ടികളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക സ്വന്തം അറിവും പഠനതന്ത്രങ്ങളും അവർ പങ്കുവയ്ക്കുന്നുവെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക തുടങ്ങിയവ അധ്യാപികയുടെ റോൾ ആണ്.

ഓരോ സമീപനത്തിനും അടിസ്ഥാനമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് ക്ലാസിൽ സിമുലേറ്റ് ചെയ്യുക.

5.2 പഠനതന്ത്രങ്ങൾ

- കണ്ടെത്തൽ പഠനം/അന്വേഷണാത്മക പഠനം
- ഡിജിറ്റൽ സാമഗ്രികൾ (സമഗ്രവെബ്പോർട്ടൽ) പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ഐ.സി.ടി. വഴിയുള്ള ഇന്ററാക്ടീവ് ലേണിംഗ്
- പാനൽ ചർച്ച
- സംഘചർച്ച

- സെമിനാർ
- പ്രോജക്ട്
- പരീക്ഷണം
- സംവാദം
- സിമ്പോസിയം
- അസൈൻമെന്റ്
- ക്വിസ്
- ശേഖരണങ്ങൾ
- പ്രദർശനം
- ഫീൽഡ്ട്രിപ്പ്/പഠനപര്യടനം
- സർവേ
- ദിനാചരണങ്ങൾ
- ആശയചിത്രീകരണം (Concept map)
- ഫോക്കസ്ഡ് ഇമേജിംഗ്

> വ്യത്യസ്ത പഠന തന്ത്രങ്ങളെപ്പറ്റി സെമസ്റ്റർ ഒന്ന് പരിസരപഠനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്തിട്ടുണ്ടല്ലോ? അന്വേഷണാത്മക പഠനം എന്ന ആശയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നിങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്ത അലുമിനിയ പാത്രങ്ങളിൽ അച്ചാറുകൾ സൂക്ഷിക്കാത്തതിന്റെ കാരണം എന്ന പ്രശ്ന പരിഹരണത്തിനുവേണ്ടി ക്ലാസുമുറിയിൽ എന്തെല്ലാം പഠന തന്ത്രങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയെന്ന് എഴുതി നോക്കൂ.

വ്യത്യസ്ത പഠനതന്ത്രങ്ങൾ ഒരു ആശയം രൂപീകരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നതു കൊണ്ടുള്ള മെച്ചങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

- ആഴത്തിലുള്ള പഠനം നടക്കുന്നു.
- ബഹുമുഖ ബുദ്ധിയുടെ വികാസം നടക്കുന്നു.
-
-

അധ്യാപക വിദ്യാർഥി എന്ന നിലയിൽ ഓരോ പഠന തന്ത്രത്തിന്റെയും സാധ്യതയും അവയിലൂടെ ആർജിക്കുന്ന കഴിവും തിരിച്ചറിയേണ്ടതുണ്ട്.

5.2.1 കണ്ടെത്തൽ പഠനം/അന്വേഷണാത്മക പഠനം

(സെമസ്റ്റർ - 1, പേപ്പർ 106, Student Text യൂണിറ്റ് - 3, 'പരിസരപഠന പാഠ്യപദ്ധതി' റഫർ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.)

5.2.2 ഡിജിറ്റൽ സാമഗ്രികൾ (സമഗ്ര വെബ്പോർട്ടൽ) പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ഐ.സി.ടി. വഴിയുള്ള ഇന്ററാക്ടീവ് ലേണിംഗ്

പഠനബോധന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ വിവരവിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യ പരമാവധി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ പൊതു വിദ്യാഭ്യാസ സംരക്ഷണ യജ്ഞത്തിന്റെ ഭാഗമായി കേരളത്തിലെ എല്ലാ വിദ്യാലയങ്ങളിലും നടന്നുവരികയാണ്. വിവരവിനിമയ സാങ്കേതിക വിദ്യ

യുടെ സഹായത്തോടെയുള്ള പഠനബോധന പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രൈമറി സ്കൂൾ തലത്തിലും നടപ്പിലാക്കുന്നതിന്റെ ഭാഗമായി 'കളിപ്പെട്ടി' (ലോവർ പ്രൈമറി) 'ഇ@വിദ്യ' (അപ്പർപ്രൈമറി) പുസ്തകങ്ങൾ എല്ലാ കുട്ടികൾക്കും ലഭ്യമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഇവയുടെ ഉള്ളടക്കം നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഒന്നു മുതൽ 12 വരെ ക്ലാസുകളിലെ ഐ.സി.ടി. സഹായ പഠനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള ഇ-റിസോഴ്സ് പോർട്ടൽ (സമഗ്ര) കേരള ഇൻഫ്രാസ്ട്രക്ചറൽ ആന്റ് ടെക്നോളജി ഫോർ എജ്യൂക്കേഷനും (കൈറ്റ്) എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി. യും ചേർന്ന് തയാറാക്കിയിട്ടുണ്ട്. സമഗ്രയിൽ സമഗ്രാസൂത്രണം, ദൈനംദിനാസൂത്രണം, ഈ - റിസോഴ്സുകളായ വീഡിയോകൾ, അനിമേഷൻ, ഓഡിയോസ്, സിമുലേഷനുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ടെക്സ്റ്റ്ബുക്കുകൾ, റഫറൻസ് സാമഗ്രികൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ശാസ്ത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു യൂണിറ്റിന്റെ ഈ റിസോഴ്സുകൾ സമഗ്രയിൽ പരിശോധിച്ച് സാധ്യതകൾ മനസ്സിലാക്കി പ്രയോജനങ്ങൾ ലിസ്റ്റു ചെയ്യൂ.

5.2.3 പാനൽ ചർച്ച

ഒരു വിഷയത്തെക്കുറിച്ച് ആഴത്തിൽ പഠിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ഒന്നിൽ കൂടുതൽ വ്യക്തികൾ പങ്കെടുക്കുന്ന ചർച്ചയാണ് പാനൽ ചർച്ച. പാനൽ ചർച്ചയിൽ ഒരു മോഡറേറ്റർ ഉണ്ടായിരിക്കും. വിഷയത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത മേഖലകൾ ആഴത്തിൽ പഠിച്ചതിനുശേഷമാണ് ചർച്ചയിൽ പങ്കെടുക്കുന്നത്. വിഷയത്തിന്റെ എല്ലാമേഖലകളിലേക്കും ചർച്ച കടന്നു ചെല്ലുന്ന രീതിയിലുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ മോഡറേറ്റർ ചോദിച്ച് ചർച്ച നയിക്കുന്നു.

ചർച്ചയിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന കുട്ടികൾ അവർ തിരഞ്ഞെടുത്ത വിഷയമേഖലയിൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുകയും വിശകലനം ചെയ്യുകയും നിഗമനത്തിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. ശ്രോതാക്കളും ഇതേ പ്രക്രിയയിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു. ആശയവിനിമയ ശേഷി, സഹകരണ മനോഭാവം, തുറന്ന മനസ്സ്, സൗഹൃദം, സ്നേഹം തുടങ്ങിയ മൂല്യങ്ങളുടെ വികസനത്തിന് ഈ രീതി ഫലപ്രദമാണ്. പാനൽ ചർച്ച ക്ലാസ്റൂം പഠനപ്രവർത്തനമായി മാറുമ്പോൾ സദസ്സിലുള്ളവർക്കും ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാനുള്ള അവസരം നൽകണം. താഴെ പറയുന്ന സൂചകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പാനൽ ചർച്ച വിലയിരുത്താവുന്നതാണ്.

- ചർച്ചാവിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ചിട്ടുണ്ട്.
- സ്വന്തമായി ആശയങ്ങൾ രൂപീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.
- ചർച്ചയിൽ ജനാധിപത്യരീതി പുലർത്തുന്നുണ്ട്.
- സദസ്സിന്റെ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉചിതമായ മറുപടി നൽകുന്നുണ്ട്.
- ആശയങ്ങൾ ക്രോഡീകരിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

5.2.4 സംഘചർച്ച

ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടേണ്ട വിഷയം ഗ്രൂപ്പിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്നു. അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ആശയങ്ങൾ ഗ്രൂപ്പിൽ അംഗങ്ങൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു. ഗ്രൂപ്പിന്റേതായ അഭിപ്രായം സ്വരൂപിച്ച് അവതരിപ്പിക്കുന്നു. ആശയങ്ങൾ പങ്കുവയ്ക്കൽ, ഊഴം കാത്തു നിൽക്കൽ തുടങ്ങി ധാരാളം മൂല്യങ്ങൾ വളരാൻ ഈ തന്ത്രം പ്രയോജനപ്പെടുത്താം. ചർച്ചയിൽ എല്ലാ അംഗങ്ങളും പങ്കെടുക്കുന്നുണ്ടെന്നും ഏതാനും പേരുടെ അമിത സ്വാധീനമില്ലെന്നും അവസാന ഉൽപ്പന്നം എല്ലാവരുടേതും കൂടിയാണെന്നും അധ്യാപകർ ഉറപ്പാക്കണം. പൊതു അവതരണത്തിനുള്ള അവസരം മാറി മാറി ലഭിക്കണം.

ഗ്രൂപ്പ് ചർച്ച വിലയിരുത്താനുള്ള സൂചകങ്ങൾ.

- ചർച്ചയിൽ നേതൃത്വപരമായ പങ്കാളിത്തം വഹിക്കുന്നുണ്ട്
- പ്രസക്തമായ ചോദ്യങ്ങൾ ഉന്നയിക്കുകയും സ്വന്തം ആശയങ്ങൾ ഗ്രൂപ്പിൽ പ്രകടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.
- ചർച്ചയിലുടനീളം ജനാധിപത്യ മനോഭാവം പുലർത്തുന്നുണ്ട്.
- ചർച്ചയിലൂടെ രൂപപ്പെട്ട പുതിയ ആശയങ്ങൾ സ്വാംശീകരിക്കുന്നുണ്ട്.
- ആശയങ്ങളെ ഉചിതമായ രീതിയിൽ ക്രോഡീകരിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്.

5.2.5 പ്രോജക്ട്

ഒരു നിശ്ചിത കാലാവധി/സമയപരിധി കൊണ്ടുമാത്രം പൂർത്തിയാക്കാൻ കഴിയുന്ന നിരവധി പ്രക്രിയകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ആസൂത്രിത പഠനപ്രവർത്തനമാണ് പ്രോജക്ട്. ഒരു പഠനതന്ത്രമായും തുടർ പഠന പ്രവർത്തനമായും പ്രോജക്ട് ശാസ്ത്രക്ലാസുകളിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താം. വിദ്യാലയത്തിന്റെ ഭൗതികസാഹചര്യങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായതും പ്രസക്തിയുള്ളതും വിദ്യാർഥികൾക്ക് സമയബന്ധിതമായി പൂർത്തിയാക്കാൻ കഴിയുന്നവയുമായ വിഷയങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുത്ത് പ്രോജക്ട് പ്രവർത്തനത്തിന് അവസരം ഒരുക്കാൻ അധ്യാപിക ശ്രദ്ധിക്കണം.

■ **പ്രോജക്ട് - ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ**

- കുട്ടികൾക്ക് താൽപ്പര്യജനകമായ പ്രശ്നങ്ങളും വിഷയങ്ങളുമായിരിക്കണം പ്രോജക്ടിനായി നൽകേണ്ടത്.
- ആസൂത്രണം നടത്തുമ്പോൾ എന്തൊക്കെ കാര്യങ്ങളാണ് ഓരോ ഘട്ടത്തിലും നിർവഹിക്കേണ്ടതെന്ന ധാരണ കുട്ടികൾക്ക് ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ഗ്രൂപ്പിംഗ്.
- വിവരശേഖരണത്തിനുള്ള സ്രോതസ്സ്, സമയം, ശേഖരിക്കേണ്ട വിവരങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ കൃത്യമായി ആസൂത്രണം ചെയ്യണം.
- ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ യഥാസമയം ചിട്ടയായി രേഖപ്പെടുത്തുന്നുവെന്ന് ഉറപ്പാക്കണം.
- പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഓരോ ഘട്ടത്തിലും വിലയിരുത്തൽ നടത്തണം.
- അപഗ്രഥിക്കുന്നതിനും ശരിയായ നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്നതിനും കുട്ടികളെ സഹായിക്കണം.

■ **പ്രോജക്ട് എങ്ങനെ?**

കൃത്യവും ഫലപ്രദവുമായ ആസൂത്രണവും നിർവഹണവുമാണ് പ്രോജക്ടിന്റെ വിജയത്തിന് ആധാരം.

1. ആസൂത്രണം

- വിഷയം തിരഞ്ഞെടുക്കൽ - പരിഹരിക്കപ്പെടേണ്ട ഒരു പ്രശ്നമായി അനുഭവപ്പെടുന്ന പാഠഭാഗമാണ് പ്രോജക്ട് വിഷയത്തിനായി തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടത്.
    - വിവരശേഖരണ സ്രോതസ്സുകൾ - പ്രശ്നപരിഹരണത്തിന് എന്തൊക്കെ വിവരങ്ങൾ ലഭ്യമാണ്? എവിടെ ആരെയാണ് സമീപിക്കേണ്ടത്?
    - വിവരശേഖരണരീതി തീരുമാനിക്കൽ, പഠനരീതിയും ഉപകരണങ്ങളും നിശ്ചയിക്കൽ. (സർവ്വേ ഫോം, ചെക്ക്‌ലിസ്റ്റ്, ചോദ്യാവലി, റേറ്റിംഗ് സ്കെയിൽ, അഭിമുഖ പത്രിക തുടങ്ങിയവ).

- രേഖപ്പെടുത്തേണ്ട വിവരങ്ങൾ – ഏതൊക്കെ വിവരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തണം? അവ ക്രമീകരിക്കേണ്ടതെങ്ങനെ? എന്നിവ തീരുമാനിക്കൽ.
- സമയം – പ്രോജക്ട് ആസൂത്രണത്തിനും നിർവഹണത്തിനുമുള്ള സമയം നിശ്ചയിക്കൽ.

2. പ്രോജക്ട് നിർവഹണം

മുൻകൂട്ടി തീരുമാനിച്ച ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രശ്നപരിഹരണത്തിന് ഉതകുന്ന വിവര സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുകയും ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങളെ ക്രമീകരിച്ച്, ക്രോഡീകരിച്ച് വിശകലനം ചെയ്യുകയുമാണ് ഈ ഘട്ടത്തിൽ ചെയ്യുന്നത്. പ്രക്രിയാശേഷികളുടെ വികസനവും പ്രശ്നപരിഹരണത്തിന് ശാസ്ത്രീയരീതി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതും മനോഭാവങ്ങളും മൂല്യങ്ങളും രൂപപ്പെടുത്തുന്നതും ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്. ടീച്ചറുടെ മാർഗനിർദേശങ്ങൾ ഈ ഘട്ടത്തിൽ സുപ്രധാനമാണ്.

പ്രോജക്ട് വിവരശേഖരണ ഘട്ടത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ തത്സമയം രേഖപ്പെടുത്തുന്നതിനായി പ്രോജക്ട് ഡയറി ഓരോ കുട്ടിയുടെയും കൈയിലുണ്ടാവണം. ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ തത്സമയം കൃത്യമായി രേഖപ്പെടുത്തുന്നുവെന്ന് ടീച്ചർ ഉറപ്പുവരുത്തണം. പ്രോജക്ട് ഡയറിയിലെ രേഖപ്പെടുത്തലുകൾ ആണ് പിന്നീട് പ്രോജക്ട് റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കാൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തേണ്ടത്. ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്നത് ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്.

3. പ്രോജക്ട് റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കൽ

പ്രശ്നപരിഹരണത്തിന് അനുവർത്തിച്ച രീതികളും പഠനഫലങ്ങളും മറ്റുള്ളവരുമായി പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിനാണ് പ്രോജക്ട് റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കുന്നത്. പ്രോജക്ട് റിപ്പോർട്ട് പ്രവർത്തനത്തിൽ കുട്ടിയുടെ പങ്കാളിത്തം ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതും കുട്ടി കടന്നുപോയ വഴികളുടെ ശാസ്ത്രീയതയും പഠനനേട്ടങ്ങളും വിലയിരുത്താൻ ഉതകുന്നതുമായിരിക്കണം. പ്രോജക്ട് റിപ്പോർട്ടിന്റെ ഘടനയിലെ സാങ്കേതികത കുട്ടിക്ക് പ്രോജക്ട് ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ആത്മവിശ്വാസം തകർക്കുന്നതരത്തിൽ ആകരുത്.

പ്രോജക്ട് റിപ്പോർട്ട് – ഘടന

- **തലക്കെട്ട്**
- **നന്ദിപൂർവം** – പ്രോജക്ട് പ്രവർത്തനത്തിൽ സഹായിച്ച വ്യക്തികളെയും സ്ഥാപനങ്ങളെയും മറ്റും അംഗീകരിക്കാനും നന്ദിരേഖപ്പെടുത്താനുമുള്ള ഭാഗമാണിത്.
- **ഉള്ളടക്കം** – വിവിധ തലക്കെട്ടുകൾ, പേജ് നമ്പർ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തണം.
- **ആമുഖം (പ്രസക്തി/പശ്ചാത്തലം)** – പ്രോജക്ട് ചെയ്യാനിടയാക്കിയ സാഹചര്യം എന്താണ്? നിശ്ചിത പ്രോജക്ടിന്റെ പ്രസക്തി പഠനമേഖല, സമയപരിധി, വിഷയത്തെക്കുറിച്ച് ചെറിയ സൂചനകൾ എന്നിവ നൽകണം.
- **ഉദ്ദേശ്യലക്ഷ്യങ്ങൾ** – കൃത്യമായി അക്കമിട്ടെഴുതാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം.
- **പഠനരീതികളും ഉപകരണങ്ങളും** – പഠനരീതി, പരീക്ഷണങ്ങളും പരീക്ഷണോപകരണങ്ങളും, നിരീക്ഷണോപാധികൾ, സർവേക്കും മറ്റും തയാറാക്കിയ ചോദ്യാവലി, ഏറ്റെടുത്ത പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവ വിശദാംശങ്ങളോടെ വിവരിക്കണം.
- **വിവരശേഖരണം** – പഠനത്തിന്റെ ഫലമായി ലഭിച്ച വിവരങ്ങൾ, പട്ടിക, സ്റ്റാറ്റിസ്റ്റിക്കൽ വിശകലനത്തിനാവശ്യമായ വിവരങ്ങൾ, വിവരങ്ങൾ വേഗത്തിൽ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനുള്ള ക്രമീകരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയാണ് ഇവിടെ എഴുതേണ്ടത്.

- **അപഗ്രഥനം** – ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങളുടെ അപഗ്രഥനം.
- **നിഗമനങ്ങൾ** – ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങളെ അപ്രഗ്രഥിച്ചതിലൂടെ എത്തിച്ചേർന്ന നിഗമനങ്ങൾ മാത്രം കാര്യകാരണസഹിതം എഴുതണം.
- **നിർദേശങ്ങൾ** – നിഗമനങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയും പ്രോജക്ട് പ്രവർത്തനത്തിലെ അനുഭവങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയും നൽകാനുള്ള നിർദേശങ്ങൾ ചേർക്കണം. വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് അനുഭവപ്പെടുന്ന പുതിയ പ്രശ്നങ്ങളും ചേർക്കാം.
- **അവലംബം** – പ്രോജക്ട് പ്രവർത്തനത്തിന് അവലംബമാക്കിയവയുടെ വിവരങ്ങൾ ചേർക്കണം (ഗ്രന്ഥകർത്താവ്, പ്രസിദ്ധീകരിച്ച വർഷം, പ്രസാദകർ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തണം. വെബ്സൈറ്റ് അഡ്രസ് ചേർക്കാവുന്നതാണ്).
- **അനുബന്ധം** – റിപ്പോർട്ടിന്റെ പ്രധാന ഭാഗത്ത് ചേർക്കാൻ മാത്രം പ്രസക്തിയില്ലാത്ത കാര്യങ്ങൾ, അനുബന്ധമായി ചേർക്കണമെന്നുണ്ടെങ്കിൽ അതിവിടെയാകാം.

■ **പ്രോജക്ട് അവതരണം**

അവതരിപ്പിക്കേണ്ട പ്രധാന കാര്യങ്ങൾ ബോധ്യപ്പെടുന്നരീതിയിൽ ചുരുക്കി പറയാൻ ശ്രമിക്കണം. വിഷയം എന്തെന്ന് സൂചിപ്പിച്ച് പഠനരീതി ഹ്രസ്വമായി വിശദീകരിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ കൃത്യമായി ബോധ്യപ്പെടുത്തണം. ചാർട്ടുകൾ, ലേഖനങ്ങൾ, പരീക്ഷണങ്ങൾ, ഉപകരണങ്ങൾ, മാതൃകകൾ തുടങ്ങിയവ ഉചിതമായി ഉപയോഗിച്ച് പ്രോജക്ട് വിവരിച്ചുകൊടുക്കാവുന്നതാണ്. വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഏതു ചോദ്യത്തിനും മറുപടി നൽകാൻ പഠനം നടത്തിയവർ തയാറായിരിക്കണം. ആവശ്യമായിവരുന്ന പക്ഷം ക്ലാസിൽ ടീച്ചർക്ക് നേരിട്ട് വിശദീകരണം നൽകാം. ക്രോഡീകരണവും നടത്തണം.

പ്രോജക്ട് രീതിയിൽ ക്ലാസ് ആസൂത്രണം ചെയ്യുമ്പോൾ അതിനാവശ്യമായ സമയം കണക്കിലെടുത്ത് ഹ്രസ്വകാലത്തേക്കുള്ളതോ ദീർഘകാലത്തേക്കുള്ളതോ ആയ പ്ലാനിംഗാണ് വേണ്ടത്. ഇതിനിടയ്ക്കു വരുന്ന കാലഘട്ടം മറ്റു പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കണം. അത് ഒരു പക്ഷേ അടുത്ത യൂണിറ്റ് തന്നെ പഠനപ്രവർത്തനമായി നിർവഹിക്കാം. പ്രോജക്ടിന്റെ നിർവഹണത്തിനും പുരോഗതി വിലയിരുത്താനും മാർഗനിർദേശം നൽകാനും ഇടയ്ക്കിടെ സമയം കണ്ടെത്തണം.

5.2.6 സെമിനാർ

ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താവുന്ന ഫലപ്രദമായ ഒരു പഠന തന്ത്രമാണ് സെമിനാർ. ഒരു വിഷയത്തെ സംബന്ധിച്ച് വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് അവ ചിട്ടയായി എഴുതി പ്രബന്ധം തയാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കുന്ന പഠന തന്ത്രമാണ് സെമിനാർ. ശാസ്ത്രപഠനം ക്ലാസ്മുറിയുടെ നാല് ചുമരുകൾക്കുള്ളിൽ ഒതുക്കി നിർത്താതെ വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ജീവിത സന്ദർഭങ്ങളിൽ നിന്നോ ആധികാരിക റഫറൻസ് സാമഗ്രികളിൽ നിന്നോ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുവാൻ അവസരം നൽകുന്നു എന്നതാണ് സെമിനാറിന്റെ ആദ്യ ഘട്ടം.

സെമിനാറിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ഘട്ടം – 1

- വിഷയം-ഉപവിഷയങ്ങൾ തീരുമാനിക്കൽ., പൊതു ചർച്ച
- വിവര ശേഖരണത്തിനുള്ള സ്രോതസ്സുകൾ തീരുമാനിക്കൽ.

- സമയക്രമം തീരുമാനിക്കൽ.
- ചുമതലാ വിഭജനം.

ഘട്ടം - 2

- വിവരശേഖരണം
- പ്രബന്ധം തയാറാക്കൽ

ഓരോ കുട്ടിയും വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട റഫറൻസുകൾ പരിശോധിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തണം. തുടർന്നുള്ള ക്ലാസിൽ ഗ്രൂപ്പുകളായി കുട്ടികളെ തരം തിരിച്ച് ഓരോ ഉപവിഷയവും മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു. ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ ചിട്ടയായി ക്രമപ്പെടുത്തി പ്രബന്ധം തയാറാക്കണം.ടീച്ചർ ഓരോ ഗ്രൂപ്പിന്റെയും പ്രബന്ധം വിലയിരുത്തി ആവശ്യമായ മെച്ചപ്പെടുത്തലുകൾ നടത്താൻ നിർദേശം നൽകണം.

ഘട്ടം - 3

- സെമിനാർ അവതരണം.

ഓരോ ഗ്രൂപ്പിനും അവതരിപ്പിക്കാൻ 5 മിനിട്ട് സമയം നൽകിയാൽ മതിയാകും. ഒരു ഗ്രൂപ്പ് അവതരിപ്പിക്കുമ്പോൾ മറ്റു ഗ്രൂപ്പുകൾ അവർക്കുള്ള സംശയങ്ങളും കൂടുതൽ വ്യക്തത ആവശ്യമുള്ള കാര്യങ്ങളും കുറിപ്പുകളും കുറിച്ചുവെയ്ക്കട്ടെ. അവതരണത്തിനുശേഷം നടത്തുന്ന ചർച്ചയിൽ ഇവ ഉന്നയിക്കുന്നതിന് അവസരം നൽകണം. അവതരിപ്പിച്ച ഗ്രൂപ്പിനും വ്യക്തത കുറവുള്ള കാര്യങ്ങൾ ടീച്ചർ ഇടപെട്ട് വിശദീകരിക്കണം.

ഘട്ടം - 4

- സെമിനാർ റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കൽ.

പ്രബന്ധാവതരണത്തിന് ശേഷം നടന്ന ചർച്ചയിൽ ഉന്നയിക്കപ്പെട്ട സംശയങ്ങളും വിശദീകരണങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തി ഓരോ കുട്ടിയും സെമിനാർ റിപ്പോർട്ട് എഴുതണം. ടീച്ചർ വിലയിരുത്തി നൽകണം. കുട്ടികൾ തയാറാക്കിയ പ്രബന്ധം ക്ലാസ്/സ്കൂൾ/സയൻസ് ക്ലബ് നോട്ടീസ് ബോർഡിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

5.2.7 സംവാദം

അറിവ് നിർമാണ പ്രക്രിയ നടക്കുന്ന ക്ലാസ് മുറികളിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്ന ഒരു പഠനതന്ത്രമാണ് സംവാദം. സ്വന്തം അഭിപ്രായങ്ങൾ വസ്തുനിഷ്ഠമായ രീതിയിൽ അവതരിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവ് സ്വായത്തമാക്കുകയെന്നത് വ്യക്തിത്വവികസനത്തിന് ഏറ്റവും അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. അതിനുള്ള ഉപാധിയായി സംവാദത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്താനാവും.

■ **സംവാദത്തിലൂടെ നേടിയെടുക്കാവുന്ന ശേഷികൾ**

- കാര്യകാരണ ബന്ധത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രശ്നങ്ങളെ സമീപിക്കൽ.
- സ്വന്തം ആശയങ്ങൾ വസ്തുനിഷ്ഠമായി അവതരിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവ്.
- വ്യത്യസ്ത ആശയങ്ങളെ സഹിഷ്ണുതയോടെയും സമചിത്തതയോടെയും സ്വീകരിക്കാനും സമന്വയിപ്പിക്കാനുമുള്ള ശേഷി നേടൽ.
- നേതൃത്വപാടവം കൈവരിക്കൽ.
- ക്രിയാത്മക ചിന്ത.
- ജനാധിപത്യ മൂല്യങ്ങൾ വികസിക്കുന്നതിന്.

പഠന പ്രവർത്തനമായി സംവാദം സംഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ വ്യക്തമായ ആസൂത്രണം അധ്യാ

പിക നടത്തേണ്ടതായുണ്ട്. സംവാദത്തിനനുയോജ്യമായ വിഷയം തിരഞ്ഞെടുക്കുകയാണ് ഇവയിൽ പ്രധാനം. യാന്ത്രികമായി വിഷയം അവതരിപ്പിക്കുന്നതിനെക്കാൾ കുട്ടികളിൽ നിന്നും ഉയർന്നുവരത്തക്ക വിധത്തിൽ ചർച്ച നയിക്കുന്നതായിരിക്കും അഭികാമ്യം. കുട്ടികളെ രണ്ട് ഗ്രൂപ്പുകളാക്കി തിരിക്കാനും ഓരോ ഗ്രൂപ്പിനും തങ്ങളുടെ നിലപാടിന് അനുകൂലമായ വാദങ്ങൾ കണ്ടെത്താനും ടീച്ചർ ഇടപെടണം. എതിർ ഗ്രൂപ്പിൽ നിന്ന് ഉയർന്നുവരാവുന്ന വാദങ്ങൾ മുൻകൂട്ടി കണ്ട് എതിർവാദങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ കുട്ടികളെ തയാറാക്കുന്നതിലൂടെ ആശയത്തിന്റെ വിപുലീകരണം സാധ്യമാക്കുന്നു, ആശയവിനിമയശേഷി വികസിക്കുന്നു. വിവരശേഖരണ സമയത്ത് കുട്ടികൾക്കാവശ്യമായ പിന്തുണ നൽകാൻ അധ്യാപിക പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം.

- വിവരശേഖരണത്തിനുള്ള പുസ്തകങ്ങൾ, വെബ്സൈറ്റുകൾ പരിചയപ്പെടുത്തൽ.
- ഇന്റർനെറ്റിൽ നിന്ന് ഡൗൺലോഡ് ചെയ്ത വിവരങ്ങൾ പരിഭാഷപ്പെടുത്തുന്നതിന്.
- ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ വാദത്തിനും എതിർവാദത്തിനുമായി അവതരിപ്പിക്കാൻ വേണ്ടി തയാറാക്കുന്നതിന്.

ക്ലാസിൽ സംവാദം അവതരിപ്പിക്കാൻ വേണ്ട മുന്നൊരുക്കങ്ങൾ നടത്തേണ്ടതാണ്. മോഡറേറ്ററെയും വാദങ്ങൾ ഉന്നയിക്കുന്നവരെയും മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ച് സമയം അനുവദിക്കണം. ഏതെങ്കിലും ഒരു വിഭാഗത്തിന്റെ വാദങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിലുപരി ഏത് ധാരണയാണോ കൈവരിക്കേണ്ടത് അതിന് പ്രാധാന്യം നൽകി ക്രോഡീകരിക്കണം. ഓരോ കുട്ടിയും സംവാദത്തിന്റെ റിപ്പോർട്ട് സയൻസ് ഡയറിയിൽ തയാറാക്കണം.

5.2.8 പരീക്ഷണം

ശാസ്ത്രീയ രീതിയിലുള്ള പഠനത്തിന് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ പഠനതന്ത്രമാണ് പരീക്ഷണങ്ങൾ. അറിവു നിർമ്മിക്കുക, മനോഭാവവും മൂല്യങ്ങളും വളർത്തുക, പ്രക്രിയാശേഷികളുടെ വികാസം, സർഗാത്മക പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുക, നേടിയ അറിവുകൾ പുതിയ സന്ദർഭങ്ങളിൽ പ്രയോഗിക്കുക എന്നീ ശാസ്ത്ര പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ ഇതിലൂടെ ആർജിക്കാം. ശരിയായ നിരീക്ഷണം നടത്തുക, ചോദ്യങ്ങൾ ഉന്നയിക്കുക, അളക്കൽ, പരികല്പന രൂപീകരിക്കൽ, പ്രവചനം നടത്തുക, ആശയവിനിമയശേഷി വളർത്തുക, ഉപകരണങ്ങൾ രൂപകൽപന ചെയ്യുകയും നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്യുക, ഉപകരണങ്ങൾ ശരിയായ രീതിയിൽ ഉപയോഗിക്കുക. ഇവയെല്ലാം വളർത്താൻ പരീക്ഷണങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു. പരീക്ഷണത്തിലൂടെ കുട്ടികൾ അറിവ് ആർജിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം. അധ്യാപിക പ്രശ്നാവതരണം നടത്തുന്നു. കുട്ടികൾ പരികല്പനകൾ രൂപീകരിക്കുന്നു, പരികല്പന ശരിയാണോ എന്നറിയാൻ പരീക്ഷണങ്ങൾ രൂപകല്പന ചെയ്യുന്നു, അവതരണം, അധ്യാപിക കുട്ടികളുടെ അവതരണങ്ങളെ എഡിറ്റ് ചെയ്ത് പ്രായോഗികതയുള്ളതാക്കി മാറ്റുന്നു. കുട്ടികൾ വ്യക്തിഗതമായോ ഗ്രൂപ്പിലോ പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യുന്നു. വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നു. ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ അപഗ്രഥിച്ച് പരികല്പനയുമായി തട്ടിച്ചുനോക്കി നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്നു. കണ്ടെത്തലുകൾ അവതരിപ്പിക്കുന്നു. പരീക്ഷണ റിപ്പോർട്ട് വ്യക്തിഗതമായി തയാറാക്കുന്നു. സ്വയം വിലയിരുത്തൽ/പരസ്പര വിലയിരുത്തൽ നടത്തുന്നു. മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു. ചെയ്ത പരീക്ഷണം വിലയിരുത്തുവാൻ താഴെ പറയുന്ന സൂചകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം.

- പരീക്ഷണങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ് (ഉപകരണങ്ങൾ, പട്ടികകൾ, മറ്റ് സാമഗ്രികൾ)
- ഉപകരണങ്ങൾ ഉചിതമായി കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ്
- പരീക്ഷണ-നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ കൃത്യത പാലിക്കുന്നത് (അളക്കൽ, ചരങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കൽ)

- ലഭിച്ച ദത്തങ്ങളെ ഉചിതമായി വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്നത്.
- പരീക്ഷണ റിപ്പോർട്ട് ഘട്ടങ്ങൾ പാലിച്ച് തയാറാക്കുന്നുണ്ട്.

5.2.9 സിമ്പോസിയം

സെമിനാറിൽ ഒരു വിഷയത്തെ സംബന്ധിച്ച് ഒരാളോ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ പേരോ പേപ്പർ തയാറാക്കി ചർച്ചകളിലൂടെ പൂർണത നൽകുന്നു. സിമ്പോസിയത്തിൽ ഒരു വിഷയത്തെ വ്യത്യസ്ത വീക്ഷണകോണുകളിൽ വ്യത്യസ്ത ആൾക്കാർ അവതരിപ്പിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഓരോ വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മൗലികമായ നിരീക്ഷണങ്ങളും കണ്ടെത്തലുകളും അവതരിപ്പിക്കുന്നു. ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ ഉദാഹരണമായി ജീവ പരിണാമത്തെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുമ്പോൾ വ്യത്യസ്ത വീക്ഷണങ്ങൾ ഉണ്ടായിവരും. സിമ്പോസിയത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

- വിഷയം തിരഞ്ഞെടുക്കൽ
- വിവരശേഖരണം നടത്തൽ
- പ്രബന്ധം തയാറാക്കൽ
- അവതരണം
- ചർച്ച
- ക്രോഡീകരണം
- റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കൽ

ഓരോ ഘട്ടത്തിലും അധ്യാപികയുടെ ഇടപെടൽ ആവശ്യമാണ്. സിമ്പോസിയം വിലയിരുത്താനുള്ള സൂചകങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

- വിഷയത്തെക്കുറിച്ചുള്ള സമഗ്ര ധാരണ
- മൗലികമായ നിരീക്ഷണങ്ങളുടെയും കണ്ടെത്തലുകളുടെയും അവതരണം
- സ്വന്തം ആശയങ്ങളെ ഉചിതമായി അവതരിപ്പിക്കൽ
- ചർച്ച ചെയ്യപ്പെട്ട ആശയങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കുകയും ക്രോഡീകരിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യൽ
- ചർച്ചയിലുടനീളം ജനാധിപത്യ മനോഭാവം പുലർത്തൽ

5.2.10 അസൈൻമെന്റ്

പഠനനേട്ടങ്ങൾ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനും ക്ലാസ്റൂം പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ തുടർച്ച എന്ന വണ്ണം ഏറ്റെടുത്തു നടത്തുന്നതുമായ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് അസൈൻമെന്റുകൾ. നിലവിലെ പഠനനിലയിൽ നിന്നും ഉയർന്ന പഠന നിലയിലേക്ക് കുട്ടിയെ ഉയർത്തുന്നതിന് അസൈൻമെന്റുകൾ സഹായിക്കുന്നു. ഇത് എഴുതി തയാറാക്കുന്നവയോ ചിത്രീകരിക്കുന്നവയോ മോഡലുകൾ, പഠനോപകരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണമോ ആവാം.

ഉദാഹരണമായി സസ്യകോശങ്ങളെപ്പറ്റി ധാരണ ലഭിച്ചതിനുശേഷം മാതൃക നിർമ്മിക്കാനുള്ള തുടർപ്രവർത്തനം നൽകാം. ഇതിലൂടെ കൂടുതൽ വ്യക്തമായി കോശത്തെപ്പറ്റി ധാരണ ലഭിക്കുന്നു. അസൈൻമെന്റ് നൽകിയതിനുശേഷം അതിന്റെ ആസൂത്രണത്തിലും, വിവര ശേഖരണത്തിലും നിർമ്മാണത്തിലും വേണ്ട എല്ലാ വിധ നിർദേശങ്ങളും സഹായങ്ങളും നൽകുകയും പ്രവർത്തനത്തെ വിലയിരുത്തുകയും അധ്യാപിക ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. പ്രവർത്തനം സമയബന്ധിതമായി പൂർത്തികരിക്കുക എന്നത് വളരെ പ്രധാനമാണ്.

5.2.11 ശേഖരണങ്ങൾ

ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ വസ്തുക്കളുടെ നേരിട്ടുള്ള നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ അറിവ് നിർമ്മിക്കാൻ

ശേഖരങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു. ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ ഭാഗമായി വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കൾ ശേഖരിക്കാറുണ്ട്. തൂവലുകൾ, കൊഴിഞ്ഞ ഇലകൾ, വേരുകൾ, തോടുകൾ, ബാഹ്യഅസ്ഥികൂടങ്ങൾ, ആന്തര അസ്ഥികൂടങ്ങൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഫോട്ടോഗ്രാഫുകൾ എന്നിവയെല്ലാം ശേഖരങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടും. ശേഖരിച്ച വസ്തുക്കളെ പഠനപ്രശ്നത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരം തിരിക്കുകയും കണ്ടെത്തലുകൾ രേഖപ്പെടുത്തി നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുകയും വേണം. ഏത് ശേഖരണത്തിലും വസ്തുക്കൾ ക്രമീകരിക്കുമ്പോൾ വ്യത്യസ്ത മാനദണ്ഡങ്ങൾ സ്വീകരിക്കണം. ശേഖരണ വസ്തുക്കൾ അറിവു നിർമ്മാണത്തിന്റെ ഏതു ഘട്ടത്തിലും ഉപയോഗപ്പെടുത്താം. പഠന പ്രശ്നം ഉന്നയിക്കാനും, വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാനും തുടർ പ്രവർത്തനമായും ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

വിലയിരുത്തൽ സൂചകങ്ങൾ

- തിരഞ്ഞെടുത്ത വിഷയത്തെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ ധാരണകൾ രൂപീകരിക്കാൻ സഹായകമാണ്.
- വൈവിധ്യം ഉറപ്പുവരുത്തുന്നുണ്ട്.
- ഉചിതമായ രീതിയിൽ ശീർഷകം, അടിക്കുറിപ്പ്, വിശദീകരണം എന്നിവയുണ്ട്.
- കൂടുതൽ കണ്ടെത്തലിന് സഹായകമാണ്.
- ആകർഷകമായ ക്രമീകരണം.

5.2.12 സർവേ

വസ്തുക്കൾ, സ്ഥാപനങ്ങൾ, പദ്ധതികൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിജസ്ഥിതി അറിയുന്നതിനുവേണ്ടി സ്വീകരിക്കുന്ന പഠനതന്ത്രമാണ് സർവേ. മുൻകൂട്ടി തയാറാക്കിയ ഫോറങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വിവരശേഖരണമാണ് സർവേ. പഠനാവശ്യത്തിന്റെ വിവിധ വശങ്ങൾ പരിഗണിച്ച് തയാറാക്കുന്ന ചോദ്യാവലികളാണ് അന്വേഷണ ഫോറങ്ങൾ. ആവശ്യം കണക്കിലെടുത്ത് മാത്രമേ ചോദ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്താവൂ. പ്രസക്തമായ ചോദ്യങ്ങളാണ് തയാറാക്കിയിട്ടുള്ളതെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക. ചോദ്യങ്ങളെ തുറന്ന ചോദ്യങ്ങളെന്നും അടഞ്ഞ ചോദ്യങ്ങളെന്നും തിരിക്കാം. വിവരങ്ങൾ ക്രോഡീകരിക്കുന്നതിന് അടഞ്ഞ ചോദ്യങ്ങൾ കൂടുതൽ സഹായകമാണെങ്കിലും കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ലഭിക്കാൻ തുറന്ന ചോദ്യങ്ങൾ സഹായിക്കാം.

ചോദ്യങ്ങൾക്കു പകരം ചെക്ക്‌ലിസ്റ്റ്, റേറ്റിംഗ് സ്കെയിൽ, ഫോട്ടോഗ്രാഫുകൾ, വീഡിയോ എന്നിവയും വിവരശേഖരണത്തിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്താം. ഫീൽഡിൽ നിന്നും വിവരം ശേഖരിക്കുക വഴി പഠിതാവിന് നേരിട്ടുള്ള അനുഭവത്തിലൂടെ അറിവ് ആർജിക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഉദാഹരണമായി പട്ടണത്തിലെ മാലിന്യസംസ്കരണ രീതികൾ ഏതൊക്കെ എന്ന പ്രശ്നം സർവെയിലൂടെ കണ്ടെത്താം. സർവേ വിലയിരുത്താനുള്ള സൂചകങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

- പഠനത്തിനായി ഏറ്റെടുത്ത വിഷയം സർവേയിലൂടെ പരിഹരിക്കാവുന്നതാണ്.
- വിവരശേഖരണത്തിന് ഉചിതമായ ഉപാധികൾ രൂപീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.
- സ്വീകരിച്ച രീതികളും തന്ത്രങ്ങളും ലളിതവും ശാസ്ത്രീയവുമാണ്.
- ലഭിച്ച വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.
- നിഗമനങ്ങൾ ക്രോഡീകരിച്ച് സർവേ റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

5.2.13 ആശയ ചിത്രീകരണം (Concept Map)

ശാസ്ത്രപഠനത്തിന് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ ഒരുപഠനതന്ത്രമാണ് ആശയചിത്രീകരണം.. പഠന പ്രക്രിയക്കിടയിൽ കുട്ടി ആർജിച്ച ആശയ ധാരണകളെ പ്രബലപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്. ആശയങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പദങ്ങൾ അവയുടെ ആശയബന്ധമനുസരിച്ച് ക്രമീകരിക്കുന്ന പ്രക്രി

യയിൽ പൊതു തീമിൽ നിന്നുമുള്ള വ്യത്യസ്ത ആശയങ്ങൾ ഒരു ഘടകപദം (Linking word) ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ടു ചിത്രീകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണിത്.

ആശയ ചിത്രത്തെ മുന്നറിവ് പരിശോധിക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയോ, പഠനതന്ത്രമായോ പഠന പ്രക്രിയക്ക് ശേഷമുള്ള മൂല്യനിർണയ ഉപാധിയായോ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. മുന്നറിവുകളെയും പഠന പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ആർജിച്ച വ്യത്യസ്ത ആശയങ്ങളെയും പരസ്പരം ബന്ധപ്പെടുത്തി നിർമ്മിക്കുന്ന ആശയ ചിത്രങ്ങൾ (Concept map) ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ വളരെയധികം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി രോഗങ്ങൾ എന്ന ആശയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഒരു ആശയചിത്രം എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കാം. വിവിധ രോഗങ്ങൾ, അവ പകരുന്നരീതി, രോഗകാരി, രോഗം എന്നീ ആശയങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വ്യത്യസ്ത രോഗകാരികളെക്കുറിച്ചും അവയുണ്ടാക്കുന്ന രോഗങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഒരു കുറിപ്പു തയാറാക്കുന്നു.

■ **കുറിപ്പിന്റെ മാതൃക**

ബാക്ടീരിയ	:	കോളറ, ടൈഫോയ്ഡ്, ഗൊണേറിയ, ഡിഫ്ത്തീരിയ, ബോട്ടുലിസം, ക്ഷയം, ടെറ്റനസ്, ആന്ത്രാക്സ്.
വൈറസ്	:	എയ്ഡ്സ്, ചിക്കൻപോക്സ്, സാർസ്, ചിക്കുൻ ഗുനിയ, ഡെങ്കിപ്പനി, കൊറോണ.
ഫംഗസ്	:	വട്ടച്ചൊറി, അത്ലറ്റ്സ് ഫൂട്ട്.
പ്രോട്ടോസോവ	:	മലമ്പനി, മന്ത്.

കുട്ടികൾ വ്യക്തിഗതമായി തയാറാക്കിയ കുറിപ്പിന്റെ അവതരണം. ചില കുട്ടികൾക്ക് രോഗങ്ങൾ, രോഗകാരികൾ എന്നിവ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് ചില വിഷമതകൾ ആശയക്കുഴപ്പങ്ങൾ എന്നിവയുണ്ടാവാനിടയുണ്ട്. തുടർന്ന് ടീച്ചർ രോഗം പകരുന്ന രീതി, രോഗകാരി, രോഗം എന്നിവ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെടുന്ന ആശയ ചിത്രീകരണത്തിന്റെ ഘടക പദങ്ങൽ (Linking word) പരിചയപ്പെടുത്തുന്നു.

രോഗങ്ങൾ — രോഗംപകരുന്ന രീതി — [ ] — രോഗകാരി — [ ] — രോഗം — [ ]

ഈ കണ്ണികൾ (Linking words) ഉപയോഗിച്ച് കുട്ടികൾ തയാറാക്കിയ കുറിപ്പിലെ ആശയങ്ങളെ രോഗങ്ങൾ പകരുന്ന രീതി എന്ന കണ്ണി ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ട് ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ടതിനാൽ അതിനാവശ്യമായ വിവരങ്ങൾ കൂടി കുട്ടി കാണേണ്ടതുണ്ട്.

ആശയ ചിത്രീകരണം ഒരു പുതിയ പേജിന്റെ മുകൾഭാഗത്ത് നിന്നോ മധ്യഭാഗത്ത് നിന്നോ തുടങ്ങേണ്ടതാണെന്ന നിർദേശം കുട്ടികൾക്ക് നൽകേണ്ടതാണ്.

രോഗങ്ങൾ — വായുവിലൂടെ — ബാക്ടീരിയ — ക്ഷയം

തുടർന്ന് Concept map പൂർത്തീകരിക്കാൻ നിർദേശം നൽകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിനിടയിൽ കുട്ടികൾക്ക് ആവശ്യമായ നിർദേശങ്ങൾ ടീച്ചർ നൽകേണ്ടതാണ്. ആശയങ്ങളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന കണ്ണികൾ (Linkers) കൃത്യമായി തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ കുട്ടികൾ മികച്ച ആശയധാരണ കൈവരിക്കുന്നു.

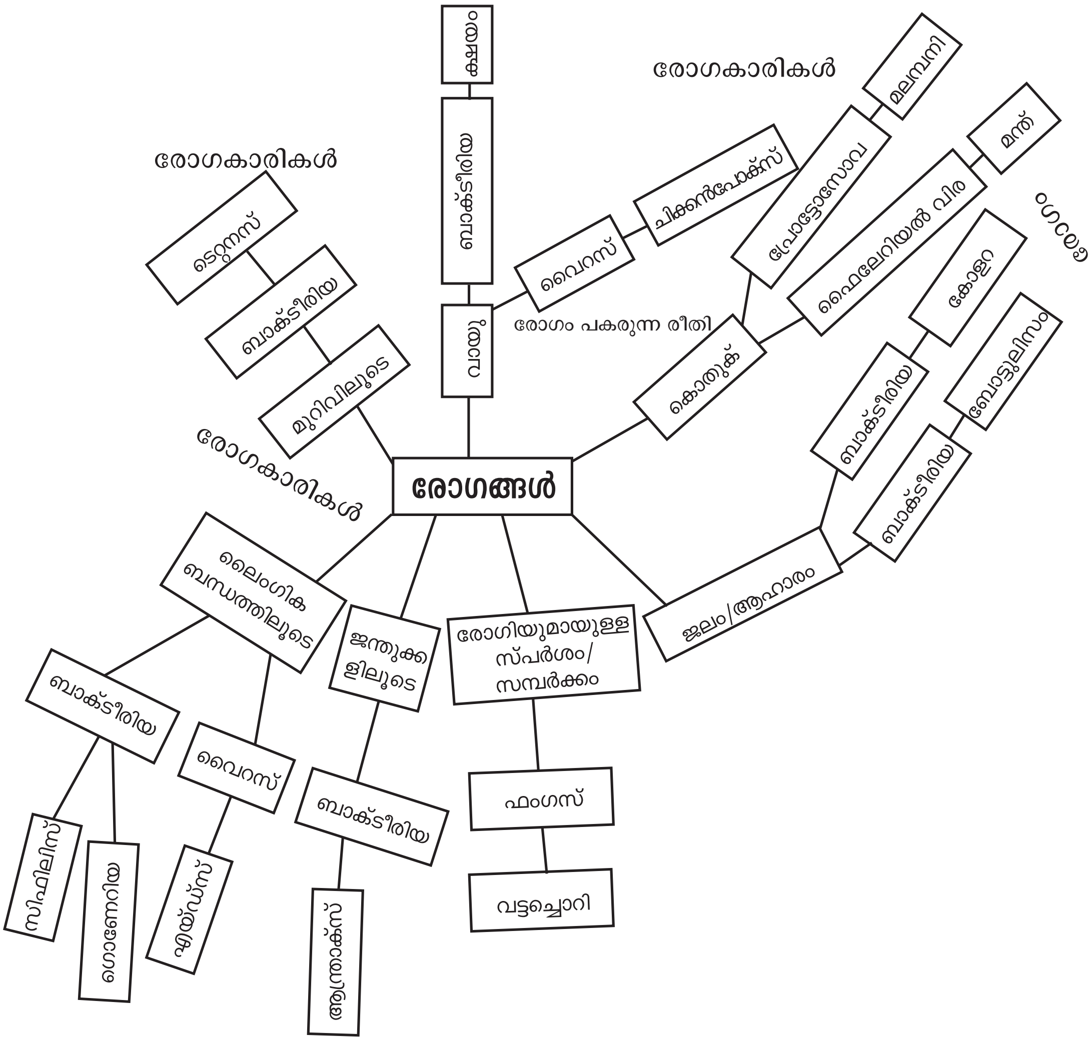
■ **പൂർത്തീകരിച്ച ആശയചിത്രീകരണത്തിന്റെ (Concept map) മാതൃക**

ഈ മാതൃകയിൽ ഉൾപ്പെടാതെയുള്ള മറ്റ് രോഗങ്ങളെക്കൂടി ഉൾപ്പെടുത്തി ആശയചിത്രം വിപുലീകരിക്കാവുന്നതാണ്.ഈ പ്രവർത്തനത്തിനിടയിൽ കുട്ടികളുടെ പങ്കാളിത്തവും അവരുടെ പ്രതികരണവും ടീച്ചർ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിച്ച് ആവശ്യമായ നിർദേശങ്ങൾ നൽകേണ്ടതുണ്ട്.

ആശയങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന കണ്ണികൾ (Linkers) ക്കും ആശയങ്ങൾ, ഉപാശയങ്ങൾ എന്നിവയെപ്പെലെ തന്നെ Concept map ൽ വളരെയധികം പ്രാധാന്യമുണ്ട് എന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ.

പഠനപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ആർജിച്ച ആശയങ്ങളെയും വസ്തുതകളെയും വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിനും ക്രമീകരിക്കുന്നതിനുമുള്ള കുട്ടിയുടെ കഴിവാണ് ഒരു മികച്ച ആശയ ചിത്രീകരണം തയാറാക്കുന്നതിലൂടെ വിലയിരുത്തപ്പെടുന്നത്. ഇതിന്റെ ഫീഡ് ബാക്ക് ആശയ ചിത്രീകരണം സ്വയം പഠനത്തിനും സ്വയം വിലയിരുത്തലിനുമുള്ള ഒരു തന്ത്രമാണെന്ന തിരിച്ചറിവ് തീർച്ചയായും കുട്ടിയിലുണ്ടാക്കും.

വ്യത്യസ്ത പാഠഭാഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് അനുയോജ്യവും ചെറുതും വ്യക്തവുമായ Concept map കൾ നിർമ്മിക്കാൻ കുട്ടികളോട് നിർദേശിക്കേണ്ടതാണ്. ആശയങ്ങളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന കണ്ണികൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ അനുയോജ്യതയും വ്യക്തതയും പ്രധാന മാനദണ്ഡങ്ങളായിരിക്കണം. പഠന പ്രക്രിയയിലൂടെ ആർജിച്ച അറിവുകളും ധാരണകളും വസ്തുതകളും വിശകലനം ചെയ്യാനുള്ള ശേഷിയും അവയുടെ പരസ്പര ബന്ധവും മനസ്സിലാക്കി ശൃംഖലീകരിക്കുന്നതിനുള്ള കഴിവാണ് ആശയ ചിത്രീകരണത്തിലൂടെ പരിശോധിക്കപ്പെടുന്നതും വിലയിരുത്തപ്പെടുന്നതും.



5.2.14 ഫോകസ്ഡ് ഇമേജിംഗ്

വസ്തുക്കൾ, സംഭവങ്ങൾ, സന്ദർഭങ്ങൾ എന്നിവയുടെ പ്രതിബിംബങ്ങൾ മനസിൽ സൃഷ്ടിക്കുകയും അവയെക്കുറിച്ച് ചിന്തിക്കുകയും ആശയ രൂപീകരണം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയാണിത്. സർഗാത്മകത വികസിപ്പിക്കുവാൻ ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ രീതിയാണിത്. പഠിതാക്കൾക്ക് വ്യത്യസ്തമായി ചിന്തിക്കുവാനും പ്രവചിക്കുവാനും രൂപകൽപന ചെയ്യുവാനുമുള്ള അവസരം ഈ രീതിയിലൂടെ ലഭ്യമാകുന്നു. അമൂർത്ത ആശയങ്ങൾ, സങ്കീർണമായ ആശയങ്ങൾ/പ്രക്രിയകൾ എന്നിവ വിനിമയം ചെയ്യുന്നതിനും ഫോകസ്ഡ് ഇമേജിംഗ് ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

യു.പി. ശാസ്ത്ര പാഠഭാഗങ്ങളിൽ നിന്ന് അനുയോജ്യമായ പഠനതന്ത്രങ്ങൾ കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കുക.

5.3 ശാസ്ത്രപഠന പരിപോഷണം

- **ടാലന്റ് ലാബ്**

കുട്ടികളിലെ വ്യത്യസ്ത അഭിരുചികൾ കണ്ടെത്താനും പ്രോൽസാഹിപ്പിക്കാനുമുള്ള പദ്ധതിയാണ് ടാലന്റ് ലാബ്. പൊതുവിദ്യാഭ്യാസ സംരക്ഷണ യജ്ഞത്തിന്റെ ഭാഗമായാണ് ഇത് സ്കൂളുകളിൽ നടപ്പാക്കുന്നത്. കലാ, കായിക, പ്രവൃത്തി പരിചയമേഖലകളെല്ലാം ടാലന്റ് ലാബിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. നീന്തൽ, ഫുട്ബോൾ, ക്രിക്കറ്റ്, വോളിബോൾ, ചിത്രരചന, കരാട്ടെ, സംഗീതം, നൃത്തം, പാചകം, ഫോട്ടോഗ്രാഫ്, അഭിനയം, പ്രസംഗം, നാടൻ കല, ഉപകരണസംഗീതം, ശിൽപ്പനിർമ്മാണം, കൃഷി തുടങ്ങി വ്യത്യസ്ത അഭിരുചികളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് പരിശീലനം നൽകുന്നത്. എല്ലാ കുട്ടിയും ഏതെങ്കിലുമൊരു ഇനത്തിൽ ടാലന്റ് ലാബിലൂടെ പരിശീലനം സ്വന്തമാക്കിയിരിക്കും. മുൻകൂട്ടി തയാറാക്കിയ ഫോർമാറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് വിദ്യാലയത്തിലെ ഓരോ കുട്ടിയുടെയും അഭിരുചി കണ്ടെത്തുന്നു. തുടർന്ന് സമാന അഭിരുചിയുള്ളവരെ ചേർത്ത് ടാലന്റ് ഗ്രൂപ്പുകൾ രൂപീകരിക്കും പദ്ധതിച്ചെലവിനായുള്ള ഫണ്ട് പൊതു പങ്കാളിത്തത്തോടെ കണ്ടെത്തും. സ്കൂളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പൂർവ വിദ്യാർഥികൾ, സന്നദ്ധ പ്രവർത്തകർ, കലാകാരൻമാർ, രക്ഷിതാക്കൾ, ക്ലബ്ബുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നിന്നാണ് പരിശീലകരെ കണ്ടെത്തുന്നത്.

- **സയൻസ് ടാലന്റ്**

ശാസ്ത്രത്തിൽ പ്രത്യേക അഭിരുചി ഉള്ള കുട്ടികളെ കണ്ടെത്തുകയും അവർക്ക് ആവശ്യമായ പരിശീലനം നൽകുകയും ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ മികച്ച ശാസ്ത്ര പ്രതിഭകളെ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയും.

സയൻസ് ടാലന്റ് ഉള്ള കുട്ടികളെ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം. സെമസ്റ്റർ 1 ലെ ഇന്റേൺഷിപ്പിന്റെ ഭാഗമായി ടാലന്റ് ഉള്ള ഏതെങ്കിലും കുട്ടികളെ നിങ്ങൾക്ക് തിരിച്ചറിയാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടോ? ശാസ്ത്ര ടാലന്റ് ഉള്ള കുട്ടികളെ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ഒരു ഫോർമാറ്റ് തയാറാക്കൂ. ഫോർമാറ്റിൽ എന്തെല്ലാം ഉൾപ്പെടുത്തണം.

സയൻസ് ടാലന്റ് - ഫോർമാറ്റ്

കുട്ടിയുടെ പേര് : ക്ലാസ് :

സ്കൂൾ : ഡിവിഷൻ :

1.	ക്ലാസുമുറിയിൽ ചിന്തോദ്ദീപകമായ ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കുന്നുണ്ട്.	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
2.	മോഡലുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിൽ മികവ് കാണിക്കുന്നു.	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
3.	ശാസ്ത്ര ധാരണകൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ട്.	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
4.	ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിൽ മികവ് കാണിക്കുന്നു.	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
5.	പരീക്ഷണങ്ങൾ രൂപകല്പനചെയ്യുന്നതിലും ഏർപ്പെടുന്നതിലും മികവ് കാണിക്കുന്നു.	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
6.	എനിക്കും ചെയ്യാൻ കഴിയും (I can do it) എന്ന മനോഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
7.	നേടിയ അറിവുകൾ പുതിയ സന്ദർഭത്തിൽ പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നു.	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
8.	ഉപകരണങ്ങളുടെ കേടുപാടുകൾ തീർക്കാൻ താൽപ്പര്യം കാണിക്കുന്നു.	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
9.	ആശയങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രങ്ങൾ, ആശയചിത്രം, ഡയഗ്രം തുടങ്ങിയവയിലൂടെ)	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
10.	....				

സയൻസ് ടാലന്റ് ലാബിന്റെ ഭാഗമായി എന്തെല്ലാം പ്രവർത്തനങ്ങൾ നൽകാം?

- ലഘു പ്രോജക്ടുകൾ
- മോഡൽ നിർമ്മാണം
- അഭിമുഖങ്ങൾ
- പരീക്ഷണ കളരികൾ
- സഹവാസ ക്യാമ്പുകൾ
- ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക പഠനകേന്ദ്രങ്ങൾ - സന്ദർശനം
- ....
- ....

സ്കൂൾ ഇന്റേൺഷിപ്പിന്റെ ഭാഗമായി പ്രസ്തുത സ്കൂളിൽ നടക്കുന്ന സയൻസ് ടാലന്റ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഡോക്യുമെന്റ് ചെയ്യുക.

5.4 ശാസ്ത്ര പഠന പരിപോഷണോപാധികൾ

- ബുള്ളറ്റിൻ ബോർഡ്
- ചോദ്യപ്പെട്ടി
- പ്രദർശനം
- ക്വിസ്

- ശാസ്ത്ര സഹവാസ ക്യാമ്പ്
- സയൻസ് ക്ലബ്ബ്
- ലഘു മ്യൂസിയം
- ദിനാചരണങ്ങൾ
- പതിപ്പുകൾ
- ചുമർ മാസികകൾ
- ശാസ്ത്ര മാസികകൾ
- ശാസ്ത്ര ബ്ലോഗുകൾ
- ഫീൽഡ് ട്രിപ്പുകൾ/പഠനയാത്രകൾ
- ശാസ്ത്ര മൂല
- ജൈവവൈവിധ്യ ഉദ്യാനം
- പ്രാദേശിക ശാസ്ത്രകേന്ദ്ര സന്ദർശനം

ശാസ്ത്രപഠനം ഫലപ്രദമാകുന്നതിന് ക്ലാസ് പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് അനുപൂരകമായി ധാരാളം പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/പഠനവിഭവങ്ങൾ ആവശ്യമായി വരുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രാധ്യാപികയ്ക്ക് ഇവയുടെ ഉപയോഗം, സാധ്യതകൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് വ്യക്തമായ ധാരണ വേണം. പ്രധാന ശാസ്ത്രപഠന പരിപോഷണോപാധികൾ എന്തെന്ന് നോക്കാം.

5.4.1 ബുള്ളറ്റിൻ ബോർഡ്

എല്ലാ ക്ലാസിലും ബുള്ളറ്റിൻബോർഡ് ഒരു അവിഭാജ്യഘടകമാണ്. കൂടാതെ സ്കൂളിൽ മൊത്തത്തിലും ബുള്ളറ്റിൻ ബോർഡ് ആവശ്യമാണ്. ബുള്ളറ്റിൻ ബോർഡിൽ അതതു പാഠഭാഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കുറിപ്പുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, പഠനപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഭാഗമായുണ്ടാകുന്ന വിവിധ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ എന്നിവ പ്രദർശിപ്പിക്കണം. കുട്ടികൾക്ക് വിവരശേഖരണത്തിനുള്ള ഒരു ഉപാധിയായി ബുള്ളറ്റിൻ ബോർഡ് മാറണം. പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായുണ്ടാകുന്ന ആശയചിത്രം, കുറിപ്പുകൾ, നോട്ടീസുകൾ, ലഘുലേഖകൾ, പത്രവാർത്തകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, കാർട്ടൂണുകൾ, അനുഭവക്കുറിപ്പുകൾ, മറ്റുൽപ്പന്നങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ശേഖരണവും പ്രദർശനവും നടക്കണം. പുതിയ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ, ശാസ്ത്രജ്ഞരെക്കുറിച്ചുള്ള കുറിപ്പുകൾ, ശാസ്ത്രകൗതുകങ്ങൾ, വാർത്തകൾ, ശാസ്ത്ര കഥകൾ, കവിതകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്താം.

5.4.2 ചോദ്യപ്പെട്ടി

ചോദ്യങ്ങൾ ഉയർത്തുക എന്നത് ശാസ്ത്രാന്വേഷണത്തിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ശേഷിയാണ്. പഠനപ്രക്രിയയുടെ ഓരോ ഘട്ടത്തിലും ഉന്നയിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങളാണ് കുട്ടികളുടെ അന്വേഷണങ്ങളെ മുന്നോട്ടുകൊണ്ടുപോകുന്നത്, അവരുടെ ചിന്തയെ ഉണർത്തുന്നത്, പ്രശ്നപരിഹരണത്തിലേക്ക് അവരെ നയിക്കുന്നത്. പാഠഭാഗങ്ങളിൽ പരാമർശിക്കുന്ന ആശയങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ധാരാളം സംശയങ്ങൾ കുട്ടികൾക്ക് ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. എല്ലാം ക്ലാസുമുറിയിൽ അപ്പപ്പോൾ പരിഹരിക്കാൻ സാധിച്ചു എന്നു വരില്ല. ഇതിനായി ചോദ്യപ്പെട്ടി തയാറാക്കി ചോദ്യങ്ങൾ നിക്ഷേപിക്കാൻ കുട്ടികൾക്ക് അവസരം നൽകണം. ഒരു നിശ്ചിത ദിവസം പെട്ടി തുറക്കണം. ചോദ്യങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കണം. ഉത്തരം കണ്ടെത്താൻ കുട്ടികൾക്ക് സമയവും അവസരവും നൽകണം. കുട്ടികൾക്ക് കണ്ടെത്താൻ കഴിയാത്ത ഉത്തരങ്ങൾ അധ്യാപകരും കുട്ടികളും ചേർന്ന് കണ്ടെത്തണം. ചോദ്യപ്പെട്ടിയുടെ ചുമതല ഗ്രൂപ്പുകളെ ഏൽപ്പിക്കാം. ഉത്തരങ്ങൾ നോക്കി വിജയികളെ കണ്ടെത്താനും ചോദ്യങ്ങൾ ചാർട്ട് പേപ്പറിൽ എഴുതി പ്രദർശിപ്പിക്കാനും ഈ ഗ്രൂപ്പുകളെ ചുമതലപ്പെടുത്താം.

ചോദ്യങ്ങൾ ഉന്നയിക്കാനുള്ള കഴിവ് കുട്ടിയിൽ രൂപപ്പെടണമെങ്കിൽ ടീച്ചറുടെ ഇടപെടൽ എങ്ങനെയായിരിക്കണം.

- പ്രശ്നം ഏറ്റെടുക്കാനും പ്രശ്നപരിഹരണത്തിനുള്ള വഴികൾ സ്വയം കണ്ടെത്താനും കുട്ടികളെ പ്രോൽസാഹിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ.
- കുട്ടികളുടെ സ്വതന്ത്ര ചിന്തയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചുകൊണ്ട്.
- കുട്ടികളുടെ നിലപാടുകൾ അംഗീകരിച്ചുകൊണ്ട്.
- ടീച്ചർ ചോദ്യങ്ങൾ ഉന്നയിച്ചുകൊണ്ട്.
- കുട്ടികളുടെ ചോദ്യങ്ങൾ ക്ലാസിന്റെ പൊതു ചോദ്യങ്ങളായി ഉയർത്തിക്കൊണ്ടു വരുന്നതിലൂടെ.
- കുട്ടികളെ സ്വയം പഠനത്തിലേക്കു നയിക്കുന്നതിലൂടെ.
- നിർഭയമായി, നിസ്സങ്കോചം ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാനുള്ള അന്തരീക്ഷം ക്ലാസിൽ ഒരുക്കുന്നതിലൂടെ.
- ഒരു ചോദ്യത്തെയും നിസ്സാരമായി കരുതാതിരിക്കുന്നതിലൂടെ.

5.4.3 പ്രദർശനം

ക്ലാസ് റൂം പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായി പ്രദർശനങ്ങൾ ആവശ്യമായിവരുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്? കൂടാതെ എല്ലാ കുട്ടികളെയും പങ്കെടുപ്പിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ശാസ്ത്ര പ്രദർശനം സ്കൂളുകളിൽ വർഷത്തിൽ ഒരിക്കലെങ്കിലും നടത്തേണ്ടതുണ്ട്. ശാസ്ത്ര പ്രദർശനങ്ങൾ പൂർണമായും പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ തന്നെയാണ്. ശാസ്ത്രം സമൂഹത്തിലേക്ക് എന്ന ആശയം പൂർത്തീകരിക്കാൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു. ഓരോ ക്ലാസിലും ഉണ്ടായി വന്ന മികച്ച ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, കുട്ടികളുടെ തനതു കണ്ടെത്തലുകൾ, ശാസ്ത്രക്ലബ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ, ഫിലിം പ്രദർശനങ്ങൾ, സംവാദങ്ങൾ, പ്രസംഗങ്ങൾ, ശാസ്ത്ര നാടകങ്ങൾ എന്നിവ പ്രദർശനത്തിന്റെ ഭാഗമായി നടത്താം. കുട്ടികളിൽ പഠനോത്സുകതയും താൽപ്പര്യവും ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവവും വളർത്തുവാൻ പ്രദർശനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നതും കാണുന്നതും ഏറെ ഫലപ്രദമാണ്. അധ്യാപക വിദ്യാർഥികൾ സ്ഥാപനത്തിൽ ശാസ്ത്ര പ്രദർശനം നടത്തി കഴിവുകൾ ആർജിക്കേണ്ടതുണ്ട്. സ്കൂൾ ശാസ്ത്ര പ്രദർശനത്തിനു തുടർച്ചയായുള്ള വിദ്യാഭ്യാസ വകുപ്പുസംഘടിപ്പിക്കുന്ന സബ്ജില്ല, ജില്ല, സംസ്ഥാനതല ശാസ്ത്ര മേളയിലെ ഇനങ്ങളും അവയുടെ വിലയിരുത്തൽ സൂചകങ്ങളും എന്തെന്ന് നോക്കാം.

■ **നിശ്ചല മാതൃക (Still Model)**

നിർദേശിക്കപ്പെടുന്ന വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക വിദ്യയുടെ പ്രയോഗം വിശദമാക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന മാതൃകകൾ ഈ ഇനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കുറഞ്ഞത് 5 ചാർട്ടുകൾ എഴുതി പ്രദർശിപ്പിക്കാം. 2 കുട്ടികളാണ് പങ്കാളികൾ. എന്താണ് മാതൃക, അതിന്റെ പ്രാധാന്യം, പ്രവർത്തനരീതി എന്നിവ ചുരുങ്ങിയ വാക്കുകളിൽ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയണം. ശാസ്ത്രീയ സമീപനം, വിഷയവുമായുള്ള ബന്ധം, അവതരണത്തിലെ ശാസ്ത്രീയത, കാര്യകാരണ ബന്ധം, പുതുമ, ആകർഷണീയത, നിർമ്മാണ പാടവം, പൂർണത എന്നിവയാണ് മൂല്യനിർണയ സൂചകങ്ങൾ.

■ **പ്രവർത്തന മാതൃക (വർക്കിംങ് മോഡൽ)**

ഓരോ വർഷവും നിർദേശിക്കുന്ന വിഷയം, ഉപവിഷയം എന്നിവ ശ്രദ്ധിച്ച് പ്രവർത്തന മാതൃകകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കണം. 5 മിനിട്ടിനകം പ്രവർത്തനം പ്രദർശിപ്പിക്കാൻ കഴിയണം. സന്ദർശകർക്ക് പ്രവർത്തന മാതൃക പരിചയപ്പെടാനും പങ്കെടുക്കുന്ന 2 കുട്ടികൾക്ക് വിശദീകരിക്കാനും

ആവശ്യമായ പരമാവധി 5 ചാർട്ടുകൾ ഉപയോഗിക്കാം. ശാസ്ത്രീയ സമീപനം, നവീനത, പരിപൂർണത, ഭംഗിയും ആകർഷകത്വവും.

■ **റിസർച്ച് ടൈപ്പ് പ്രോജക്ട്**

ഓരോ വർഷവും നിർദേശിക്കുന്ന വിഷയത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രോജക്ട് ആണ് അവതരിപ്പിക്കേണ്ടത്. പ്രദർശനത്തിലെ അവതരണം, പ്രോജക്ട് റിപ്പോർട്ട് എന്നിവ പരിഗണിക്കണം. ശാസ്ത്രീയ സമീപനം, നവീനത, സ്വപ്രയത്നം, വിശദീകരണം എന്നിവ അവതരണത്തിലും ഭാഷ, വസ്തുതകളുടെ ക്രമീകരണം വിദ്യാഭ്യാസപരമായ മൂല്യം എന്നിവയുടെ റിപ്പോർട്ട് മൂല്യനിർണയത്തിലും പരിഗണിക്കും. പ്രോജക്ട് രീതി, ശാസ്ത്രീയത എന്നിവയ്ക്ക് ഊന്നൽ നൽകും.

5.4.4 ക്വിസ്

വ്യത്യസ്ത ശാസ്ത്ര പഠന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ശാസ്ത്ര ക്വിസ് സംഘടിപ്പിക്കാം. ശാസ്ത്ര സാക്ഷരതയും ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവവും അഭിരുചിയും വളർത്താൻ ക്വിസ് സഹായിക്കുന്നു. ക്ലാസ് റൂം പഠന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായും ദിനാചരണങ്ങൾ, ക്ലബ്ബ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഭാഗമായും ഇവ സംഘടിപ്പിക്കാം. ക്ലാസ് റൂം പഠന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഭാഗമായി നടത്തുമ്പോൾ എല്ലാ കുട്ടികൾക്കും ചോദ്യങ്ങൾ തയാറാക്കാൻ അവസരം നൽകണം. തയാറാക്കിയ ചോദ്യങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുകയും കുട്ടികൾ ഉത്തരം കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്യട്ടെ. തുടർന്ന് ഒരു ഗ്രൂപ്പിന് ക്വിസ് അവതരിപ്പിക്കാൻ അവസരം കൊടുക്കാം. ഇവർ തയാറാക്കിയ ചോദ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് നിശ്ചിത എണ്ണം തിരഞ്ഞെടുത്ത് പ്രോഗ്രാം നടത്തണം. സ്കോർ നേടുന്നതിനനുസരിച്ച് ഗ്രേഡുകൾ നൽകാം.

കൂടാതെ ശാസ്ത്ര പരിപോഷണോപാധികളായ ബുള്ളറ്റിൻ ബോർഡ്, പതിപ്പുകൾ, മാഗസിനുകൾ, ചുമർമാസികകൾ, ചോദ്യപ്പെട്ടി, ദിനാചരണങ്ങൾ, ക്ലബ്ബ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇവ പരസ്പര ബന്ധിതമായി നടത്തിയാൽ കുട്ടികളിൽ ശാസ്ത്ര ധാരണകൾ അത്ഭുതകരമായി വികസിക്കും.

> ഡി.എൽ.എഡ്. ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതിയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി നിങ്ങൾ ശാസ്ത്ര ക്ലാസുമുറിയിലും പൊതുവായും ക്വിസ് പ്രോഗ്രാമുകൾ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

5.4.5 ശാസ്ത്ര സഹവാസ ക്യാമ്പ്

ക്ലാസു മുറിയിൽ നിശ്ചിത സമയത്തിനുള്ളിൽ വിനിമയം ചെയ്യാൻ സാധിക്കാത്ത ആശയങ്ങൾ സഹവാസ ക്യാമ്പുകൾ സംഘടിപ്പിച്ച് വിനിമയം ചെയ്യാൻ സാധിക്കും. വാനനിരീക്ഷണം, പ്രകൃതി നടത്തം, പക്ഷി നിരീക്ഷണം, ലഘുപ്രോജക്ട് നിർവഹണം, അഭിമുഖങ്ങൾ, ഫിലിംപ്രദർശനം പഠനോപകരണ നിർമ്മാണം, പരീക്ഷണക്കളരി, സംവാദങ്ങൾ, ചർച്ചകൾ എന്നിവ സഹവാസ ക്യാമ്പിന്റെ ഭാഗമായി നടത്താം. വർഷത്തിൽ ഒരിക്കലെങ്കിലും സഹവാസ ക്യാമ്പുകൾ സംഘടിപ്പിക്കണം. ഇതിനുവേണ്ടി മോഡ്യൂൾ തയാറാക്കുകയും കുട്ടികളെ ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിച്ച് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരുക്കുകയും വേണം. കുട്ടികളിൽ ശാസ്ത്രാഭിരുചിയും, ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവവും സാമൂഹിക നൈപുണികളും വളർത്തുവാൻ സഹവാസ ക്യാമ്പുകൾ സഹായിക്കുന്നു.

> യു.പി. ശാസ്ത്ര ക്ലാസുകളെ ആസ്പദമാക്കി ശാസ്ത്ര സഹവാസ ക്യാമ്പിനുള്ള ഒരു മോഡ്യൂൾ തയാറാക്കി ഡി.എൽ.എഡ്. സഹവാസ ക്യാമ്പിൽ ട്രൈഔട്ട് ചെയ്യൂ.

5.4.6 സയൻസ് ക്ലബ്ബ്

ഒരു വ്യക്തി എന്ന നിലയിൽ കുട്ടിയുടെ ബഹുമുഖ കഴിവുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുക, ഇത് സ്വന്തം നിലയിലും സമൂഹത്തിനു വേണ്ടിയും പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ അവരെ പ്രാപ്തരാക്കുക എന്നീ ലക്ഷ്യങ്ങളോടെ വിവിധ ക്ലബ്ബുകൾ വിദ്യാലയങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിച്ചു വരുന്നുണ്ട്.

വിവിധ ക്ലബ്ബുകളുടെ പ്രവർത്തനം വിദ്യാലയത്തിൽ നടപ്പിലാക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

- എല്ലാ കുട്ടികൾക്കും ഏതെങ്കിലും ഒരു ക്ലബ്ബിലെങ്കിലും പങ്കാളിത്തം ഉറപ്പു വരുത്തണം.
- ക്ലബ്ബിൽ അംഗമാകുന്നതിനുള്ള മുഖ്യമായ മാനദണ്ഡം കുട്ടിയുടെ അഭിരുചിയായിരിക്കണം
- ഓരോ ക്ലബ്ബിനും വൈവിധ്യമാർന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ അധ്യാപകരും ക്ലബ്ബംഗങ്ങളും ചേർന്ന് കണ്ടെത്തണം.
- ദിനാഘോഷങ്ങളുമായി ക്ലബ്ബുകളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കണം
- ക്ലബ്ബ് പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് പാഠ്യപദ്ധതി ഉദ്ദേശ്യങ്ങളുമായി ബന്ധം വേണം.
- ക്ലാസ് റൂമിൽ കൂടുതൽ ആഴത്തിൽ ചെയ്യാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്ത പ്രവർത്തനങ്ങൾ ക്ലബ്ബുകളുടെ നേതൃത്വത്തിൽ ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

■ ശാസ്ത്ര ക്ലബ്ബുകൾ ഏതൊക്കെ?

സയൻസ് ക്ലബ്ബ്, പരിസ്ഥിതി ക്ലബ്, ഹെൽത്ത് ക്ലബ്, ഫാർമേഴ്സ് ക്ലബ് തുടങ്ങിയവ പ്രൈമറി പരിസര പഠനപാഠ്യപദ്ധതിയിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നുണ്ട്. ഓരോ ക്ലാസ്സിലെയും കുട്ടികൾ ഏതെങ്കിലും ഒരു ക്ലബ്ബിൽ അംഗം ആവുകയും വിവിധ കുട്ടികൾ ചേർന്ന് ഓരോ ക്ലബ്ബിനും ഭാരവാഹികളെ തിരഞ്ഞെടുക്കുകയും വേണം. ക്ലബ്ബിന് ചെയർമാൻ, കൺവീനർ, കമ്മിറ്റി അംഗങ്ങൾ എന്നിവർ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ചെയർമാൻ അധ്യാപകനും കൺവീനർ വിദ്യാർഥിയുമായിരിക്കും. ബാലസഭയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുകയുമാവാം.

■ സയൻസ് ക്ലബ്ബ്

- ദിനാചരണങ്ങൾ ഉദാ: ചാന്ദ്ര ദിനം, ഓസോൺ ദിനം
- പരീക്ഷണകിറ്റ് നിർമാണം
- പരീക്ഷണ മേള
- അസംബ്ലിയിൽ ലഘു പരീക്ഷണം
- സയൻസ് ക്വിസ്സ്
- സയൻസ് കോർണർ, ശാസ്ത്ര മ്യൂസിയം
- അക്വേറിയം, ഹെർബേറിയം തയാറാക്കൽ
- ക്ലാസ്സ് തല, സ്കൂൾ തല ശാസ്ത്ര മേള

■ പരിസ്ഥിതി ക്ലബ്ബ്

- ദിനാചരണങ്ങൾ (പരിസ്ഥിതിദിനം, വന്യജീവിവാരം, ലോക മണ്ണ് ദിനം)
- ഫലവൃക്ഷങ്ങൾ നട്ടു പിടിപ്പിക്കൽ
- സി.ഡി. പ്രദർശനം
- പ്രകൃതി ചൂഷണത്തിനെതിരെയും മലിനീകരണത്തിനെതിരെയും പോസ്റ്റർ, ബാഡ്ജ്, നോട്ടീസ് തുടങ്ങിയവ തയാറാക്കൽ
- പ്ലാസ്റ്റിക് വിരുദ്ധ കാമ്പയിൻ, ജലസംരക്ഷണ കാമ്പയിൻ

■ ഹെൽത്ത് ക്ലബ്ബ്

- ദിനാചരണങ്ങൾ - ലോകാരോഗ്യദിനം, ലഹരിവിരുദ്ധദിനം

- ഫസ്റ്റ് എയ്ഡ് ബോക്സ് തയാറാക്കൽ
- സ്കൂൾപരിസരശുചീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കൽ
- ഉച്ചഭക്ഷണവിതരണം മെച്ചപ്പെടുത്തൽ
- പ്രാദേശികപരിസരമലിനീകരണത്തിന്റെ കാരണം കണ്ടെത്തി പഞ്ചായത്തിന് റിപ്പോർട്ട് നൽകൽ.

■ **കാർഷിക ക്ലബ്ബ്**

- കാർഷിക ദിനാചരണം
- സ്കൂൾ പച്ചക്കറിത്തോട്ട നിർമ്മാണം
- ഔഷധത്തോട്ട നിർമ്മാണം
- പൂന്തോട്ട നിർമ്മാണം
- ഫലവൃക്ഷങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കൽ

ഓരോ ക്ലബ്ബിനും ഓരോ ബുള്ളറ്റിൻബോർഡ് ഉണ്ടായിരിക്കണം. അറിയിപ്പുകൾ, ക്വിസ് ചോദ്യങ്ങൾ, ശാസ്ത്ര സംബന്ധിയായ വാർത്തകൾ, ചിത്രങ്ങൾ എന്നിവ പ്രദർശിപ്പിക്കാം. കൂടാതെ ചോദ്യപ്പെട്ടിയും ക്ലബ്ബിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ തയാറാക്കി സംശയനിവാരണം നടത്താം.

5.4.7 ലഘു മ്യൂസിയം

നേരിട്ടുള്ള നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ ശാസ്ത്രാശയങ്ങൾ ആർജിക്കാൻ അനുയോജ്യമായ സ്ഥലമാണ് മ്യൂസിയങ്ങൾ. പഠനത്തിന് ആവശ്യമായ സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും സ്പെസിമനുകൾ ശേഖരിച്ച് ഇവിടെ സൂക്ഷിക്കാം. ജീവികളുടെ സ്പെസിമനുകൾ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കാൻ ഫോർമാലിൻ ലായനി ഉപയോഗിക്കാം.

■ **ലായനി തയാറാക്കുന്ന വിധം**

തിളപ്പിച്ചാറിയ ജലവും ഗാഢ ഫോർമാൽഡീഹൈഡും 3:1 അനുപാതത്തിൽ കൂട്ടിച്ചേർത്ത് ലായനി തയാറാക്കുക. സ്പെസിമൻ ജാറുകൾ, ഹോർലിക്സ് ബോട്ടിലുകൾ എന്നിവ പോലുള്ള കുപ്പികൾ, ഗ്ലാസ് ജാറുകൾ തുടങ്ങിയവ സ്പെസിമനുകൾ സൂക്ഷിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാം. ചെറിയ സ്പെസിമനുകൾ വ്യക്തമായി കാണത്തക്കവിധം പ്ലാസ്റ്റിക്/ഗ്ലാസ് ഷീറ്റുകൾ കെട്ടി ബോട്ടിലിലിറക്കാം. ജീവികളുടെ സ്പെസിമനുകൾ ബോട്ടിലിൽ ഇറക്കി വച്ചശേഷം തയാറാക്കിയ ലായനി ഒഴിക്കാം. ജാർ പൂർണമായും ലായനികൊണ്ട് നിറഞ്ഞിരിക്കണം. അതായത് ബോട്ടിലിൽ വായു ഉണ്ടാകരുത്. ജാർ നന്നായി അടച്ചശേഷം സെല്ലോടേപ്പ് പോലുള്ള എന്തെങ്കിലും കൊണ്ട് സീൽ ചെയ്യുക. ബാഷ്പീകരണം വഴി ലായനി നഷ്ടപ്പെടുന്നത് ഇത് തടയും. സസ്യങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങൾ, മൃദുവായ ജീവികൾ തുടങ്ങിയവയുടെ സ്പെസിമനുകൾ 4:1 അനുപാതത്തിലുള്ള ലായനിയിലാണ് സൂക്ഷിക്കേണ്ടത്. സ്വാഭാവികമായി ജീവൻ നഷ്ടപ്പെട്ട ജീവികളെ/സസ്യങ്ങളെ ഇത്തരത്തിൽ സൂക്ഷിക്കാം.

പലതരം കൂണുകൾ, സസ്യങ്ങൾ, പക്ഷികളുടെ കൂടുകൾ, മുട്ടകൾ, തൂവലുകൾ, മത്സ്യങ്ങൾ, ഷഡ്പദങ്ങളുടെ തോടുകൾ എന്നിവ സംഭരിച്ച് മ്യൂസിയത്തിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കാം. ഈ വസ്തുക്കളുടെ പ്രദർശനത്തോടൊപ്പം അവയുടെ ഘടനയും സവിശേഷതയും നിരീക്ഷിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും പ്രവർത്തനങ്ങൾ പരിശോധിക്കുന്നതിനും അവസരം ഉണ്ടാകണം. വ്യത്യസ്ത പഠനോപകരണങ്ങളുടെ മാതൃകകൾ മ്യൂസിയത്തിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കാം.

മ്യൂസിയത്തിൽ പ്രദർശിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ വ്യക്തമായി ലേബൽ ചെയ്തിരിക്കണം. 5" x 4" കാർഡുകൾ ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കാം. കാർഡുകളിൽ വസ്തുവിന്റെ/സ്പെസിമന്റെ പേര്, ചെറുവിവരണം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്താം.

ഹെർബേറിയം, അക്വേറിയം, ടെറേറിയം, വൈവേറിയം എന്നിവ സജ്ജീകരിച്ച് മ്യൂസിയത്തെ കൂടുതൽ വിജ്ഞാനപ്രദമാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും. ചുരുക്കത്തിൽ കുട്ടികളിലെ ജിജ്ഞാസ, അന്വേഷണത്വര, ആസ്വാദനക്ഷമത എന്നിവ വർധിപ്പിക്കാൻ മ്യൂസിയങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു. ശാസ്ത്ര ക്ലബ്ബിന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ നിങ്ങളുടെ സ്ഥാപനത്തിൽ മ്യൂസിയം നിർമ്മിക്കുക.

അക്വേറിയം: ജല ജീവികളെ ഗ്ലാസ് ടാങ്കുകളിൽ ജലത്തിൽ വളർത്തുന്നു.

ടെറേറിയം: മണ്ണിൽ കാണുന്ന ജീവികളെ ഗ്ലാസ് ടാങ്കുകളിലെ മണ്ണിൽ വളർത്തുന്നതിന് ഈ സംവിധാനം ഉപയോഗിക്കുന്നു. മണ്ണിര, തവള, ഒച്ചുകൾ, മണ്ണിൽ കാണുന്ന വിവിധ ഷഡ്പദങ്ങൾ ഇവയെപ്പറ്റി പഠിക്കുവാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വൈവേറിയം: വായുവിൽ ജീവിക്കുന്ന ജീവികളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. തുമ്പികൾ, പക്ഷികൾ, ശലഭങ്ങൾ എന്നിവയെ വളർത്തുവാൻ ഇത് ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

ഹെർബേറിയം: ഉണക്കിയ ചെടികളുടെ ശേഖരണത്തിന് ഹെർബേറിയം എന്നു പറയാം. ഇലകൾ മാത്രമായോ, സസ്യങ്ങൾ മൊത്തമായോ ഇങ്ങനെ സൂക്ഷിക്കാം ഏതെങ്കിലും ഒരു വർഗീകരണ മാനദണ്ഡമനുസരിച്ച് ചെടികളെ ക്രമീകരിക്കാം.

5.4.8 ദിനാചരണങ്ങൾ

ശാസ്ത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നടത്തുന്ന ദിനാചരണങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

1.	ജൂൺ 5	പരിസ്ഥിതി ദിനം
2.	ജൂലൈ 21	ചാന്ദ്രദിനം
3.	ആഗസ്റ്റ് 6	ഹിരോഷിമ ദിനം
4.	സെപ്റ്റംബർ 16	ഓസോൺ ദിനം
5.	ഒക്ടോബർ 1	ദേശീയ രക്തദാനദിനം
6.	ഒക്ടോബർ 7	പരിസര ദിനം
7.	ഒക്ടോബർ 16	ലോകഭക്ഷ്യ ദിനം
8.	നവംബർ 7	സി.വി.രാമൻ ജന്മദിനം
9.	നവംബർ 12	സലിം അലി ജന്മദിനം (ദേശീയ പക്ഷിദിനം)
10.	ഡിസംബർ 1	ലോക എയ്ഡ്സ് ദിനം
11.	ഡിസംബർ 5	ലോക മണ്ണ് ദിനം
12.	ഫെബ്രുവരി 28	ദേശീയ ശാസ്ത്ര ദിനം
13.	മാർച്ച് 22	ലോകജല ദിനം
14.	ഏപ്രിൽ 22	ലോകഭൗമ ദിനം

വ്യത്യസ്ത ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിഞ്ഞ് സ്കൂൾ ശാസ്ത്ര ക്ലബ്ബുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ദിനാചരണങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഒരു അക്കാദമിക വർഷത്തിൽ ആചരിക്കേണ്ട ദിനങ്ങളായി അനേകം തീയതികൾ കാണാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ അവയെല്ലാം എല്ലാ ക്ലാസിലെ കുട്ടികളും ഒരേ പോലെ ആചരിക്കുക എന്നത് അശാസ്ത്രീയമാണ്. അതിനാൽ ആചരിക്കേണ്ട ദിനങ്ങളുടെ തിരഞ്ഞെടുപ്പ്, ആസൂത്രണം, നടത്തിപ്പിൽ പാലിക്കേണ്ട പ്രക്രിയ എന്നിവ അതീവ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.

തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട ദിനങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഏതെല്ലാം പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യാം എന്നത് കുട്ടികളുമായി ധാരണയിലെത്തണം. പ്രഭാഷണം, ചിത്രരചന, ചുമർപത്രം, കൊളാഷ്, ചിത്ര

ശേഖരം, പതിപ്പ്, വിവരണം, സെമിനാർ, വീഡിയോ പ്രദർശനം, പവ്വർ പോയിന്റ് പ്രസന്റേഷൻ എന്നിങ്ങനെ ക്ലാസ് റൂം പ്രവർത്തനങ്ങൾ തന്നെയാണ് ആചരണത്തിനായി തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടത്. തീരുമാനിക്കപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ എല്ലാ കുട്ടികളുടെയും പങ്കാളിത്തം ഉറപ്പാക്കണം.

ഇതിനായി സംഘാടനത്തിൽ താഴെ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

- അതതു ക്ലാസിലെ കരിക്കുലം വിഭാവനം ചെയ്യുന്ന വ്യവഹാര രൂപങ്ങൾക്ക് പ്രാധാന്യം.
- പ്രായോഗികമായി ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ഇനങ്ങൾക്ക് ഊന്നൽ
- തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട ഇനങ്ങളിൽ ഓരോ കുട്ടിക്കും ഇഷ്ടപ്പെട്ടത് തിരഞ്ഞെടുക്കാനവസരം നൽകൽ
- ഓരോ ഇനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഏതെല്ലാം വസ്തുതകൾ/ആശയങ്ങൾ എന്നത് കൂട്ടായി തീരുമാനിക്കൽ
- ഒരേ ഇനം തിരഞ്ഞെടുത്തവർ ഒന്നിച്ചിരുന്ന് ആശയ വിപുലനം, ആസൂത്രണം
- ആസൂത്രണം ചെയ്തതനുസരിച്ച് വ്യക്തിഗതമായി പ്രവർത്തനം പൂർത്തിയാക്കൽ
- വ്യക്തിഗതമായി പൂർത്തിയാക്കിയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സമാന ഗ്രൂപ്പിൽ പങ്കുവയ്ക്കൽ, ഗ്രൂപ്പ് പ്രവർത്തനം പൂർത്തിയാക്കൽ
- ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ഉൽപ്പന്നം, പ്രക്രിയ എന്നിവ ക്ലാസ് തലത്തിൽ പങ്കുവയ്ക്കൽ.
- മികച്ചവ കണ്ടെത്താനുള്ള സൂചകങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കൽ, മികച്ചത് തെരഞ്ഞെടുക്കൽ
- ഓരോ ക്ലാസിലെയും മികച്ചവ മാത്രം സ്കൂൾ തലത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കൽ

ഈ രീതിയിൽ ദിനാചരണം നടത്തുന്നതിലൂടെ എല്ലാ കുട്ടികളുടെയും പങ്കാളിത്തം ഉറപ്പാക്കാൻ കഴിയുന്നു. പിന്നാക്കക്കാരെ പരിഗണിക്കാൻ കഴിയുന്നു. ക്ലാസ് പ്രവർത്തനങ്ങളുമായി ദിനാചരണങ്ങളെ ഒരളവോളം ബന്ധിപ്പിക്കാനാവുന്നു. സഹകരണാത്മക പഠനം, സഹവർത്തിത പഠനം എന്നീ ആശയങ്ങൾ പ്രാവർത്തികമാക്കാനാകുന്നു.

5.4.9 പതിപ്പുകൾ

ക്ലാസ് റൂം പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായി വ്യത്യസ്ത ശാസ്ത്രാശയങ്ങളുടെ സ്വാംശീകരണത്തിനുവേണ്ടി പതിപ്പുകൾ തയാറാക്കാം. ഉദാഹരണമായി ബഹിരാകാശനേട്ടങ്ങൾ, സൂക്ഷ്മജീവികൾ, പരിസ്ഥിതി എന്നിവ. ദിനാചരണങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തിയും പതിപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്. പതിപ്പുകളിൽ വ്യത്യസ്ത വ്യവഹാര രൂപങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തണം. കഥകൾ, കവിതകൾ, കാർട്ടൂണുകൾ, പോസ്റ്ററുകൾ, ലേഖനങ്ങൾ, പഴഞ്ചൊല്ലുകൾ, അനുഭവക്കുറിപ്പുകൾ, നിരീക്ഷണക്കുറിപ്പുകൾ, ആശയഭൂപടങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്താം.

5.4.10 ചുമർ മാസികകൾ

ക്ലാസ് ശാസ്ത്രമൂലയിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കാവുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രപരിപോഷണോപാധിയാണ് ചുമർമാസിക. ആർജിക്കേണ്ട ആശയങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ ഓരോ ദിവസവും രേഖപ്പെടുത്തുകയും ക്രമേണ വികസിച്ചുവരുന്ന ഒരു സൃഷ്ടിയായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്ലാസിലെ ഓരോ കുട്ടിക്കും വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാനും രേഖപ്പെടുത്താനുമുള്ള ചുമതലകൾ നൽകാം. ഒരു ആശയത്തെ ആഴത്തിൽ പഠിക്കാൻ ചുമർ മാസികകൾ സഹായിക്കും. ചുമർമാസിക ആകർഷകമാക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ചിത്രങ്ങൾ, കാർട്ടൂണുകൾ ഫോട്ടോഗ്രാഫുകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തണം.

5.4.11 ചുമർ പത്രിക

ചുമർ മാസികയ്ക്ക് സമാനമായ ഒരു സൃഷ്ടിയാണ് ചുമർ പത്രിക. പഠന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായി കുട്ടികൾ തയാറാക്കിയ രചനകൾ, ലേഖനങ്ങൾ, ചിത്രങ്ങൾ, കൊളാഷുകൾ എന്നിവയെല്ലാം ചുമർ പത്രികയിൽ ഉൾപ്പെടുത്താം. ദിനപത്രങ്ങളിലും മാഗസിനുകളിലും പ്രസിദ്ധീ

കരിക്കുന്ന ശാസ്ത്ര അറിവുകൾ, അനുഭവങ്ങൾ, കണ്ടെത്തലുകൾ എന്നിവ ശേഖരിച്ച് ചുമർ പത്രികയിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കാം. ക്ലബ്ബ് പ്രവർത്തനം, ദിനാചരണം എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടും ചുമർ പത്രികകൾ തയാറാക്കാം. കുട്ടികളിൽ ശാസ്ത്രത്തോട് താൽപ്പര്യവും അഭിരുചിയും വളർത്തുവാനും അറിവും സർഗാത്മകതയും പരിപോഷിപ്പിക്കാനും ചുമർ മാസിക, ചുമർ പത്രിക എന്നിവ സഹായിക്കും.

5.4.12 ശാസ്ത്ര മാസികകൾ

ശാസ്ത്ര മാസികയുടെ നിർമ്മാണം ഒരു സർഗാത്മക പ്രക്രിയയാണ്. ഒരു പ്രത്യേക വിഷയമോ അല്ലെങ്കിൽ വ്യത്യസ്ത ആശയങ്ങളോ ഉൾപ്പെടുത്തിയും ശാസ്ത്ര മാസികകൾ തയാറാക്കാം. ഇത് സൂക്ഷ്മതയോടെയും കൃത്യതയോടെയും തയാറാക്കാൻ സാധിച്ചാൽ ഒരു ക്ലാസ് റൂം റഫറൻസ് മെറ്റീരിയലായി ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. ചിത്രങ്ങൾ, ഫോട്ടോകൾ, ലേഖനങ്ങൾ, സംഭവങ്ങൾ, ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ജീവചരിത്രം, സംഭാവനകൾ, അനുഭവക്കുറിപ്പുകൾ, കാർട്ടൂണുകൾ, കുട്ടി സ്വന്തമായി വരച്ച ചിത്രങ്ങൾ, കൊളാഷ്, അഭിമുഖം തുടങ്ങിയവ ഉൾപ്പെടുത്താം. രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളിലായാണ് മാസികയുടെ നിർമ്മാണം പൂർത്തിയാവുക. വിവര ശേഖരണ ഘട്ടമാണ് ഒന്നാമത്തേത്. ഈ ഘട്ടത്തിൽ കുട്ടികൾ ശേഖരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ വസ്തുനിഷ്ഠവും ആധികാരികവുമായിരിക്കാൻ അധ്യാപിക ശ്രദ്ധിക്കണം. രണ്ടാമത്തെ ഘട്ടമാണ് വിവരങ്ങളുടെ ക്രമീകരണം. എല്ലാ മാസവും ശാസ്ത്ര മാസികകൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ അധ്യാപിക ശ്രദ്ധിക്കണം. ശാസ്ത്രകേരളം, ശാസ്ത്രഗതി, സയൻസ് റിപ്പോർട്ടർ, സൂചിമുഖി തുടങ്ങിയ ശാസ്ത്ര മാസികകൾ അധ്യാപക വിദ്യാർഥികൾ നിരന്തരം വായിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ശാസ്ത്രക്ലബ്ബിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ സ്ഥാപനത്തിൽ ശാസ്ത്ര മാസിക നിർമ്മിക്കണം.

5.4.13 ശാസ്ത്ര ബ്ലോഗുകൾ

സാങ്കേതിക വിദ്യയുടെ യുഗത്തിലാണ് നാം ജീവിക്കുന്നത്. അധ്യാപകരും സാങ്കേതിക വിദ്യയുടെ രംഗത്തുണ്ടായ കുതിച്ചു ചാട്ടം മനസ്സിലാക്കുകയും ക്ലാസ് പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുകയും വേണം. ശാസ്ത്രാധ്യാപകരുടെ നേതൃത്വത്തിൽ ഒരു ശാസ്ത്ര ബ്ലോഗ് എല്ലാ സ്കൂളിലും തുടങ്ങേണ്ടതുണ്ട്. സ്കൂളിൽ നടക്കുന്ന നൂതനമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുത്താം. ശാസ്ത്രസഹായി എന്ന ബ്ലോഗ് പരിശോധിക്കൂ (പ്ലേസ്റ്റോറിൽ ശാസ്ത്ര സഹായി എന്ന് ടൈപ്പ് ചെയ്താൽ മതി).

5.4.14 ഫീൽഡ്ട്രിപ്പ്/പഠനയാത്ര

നേരനുഭവം ലഭിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ ഒരു പഠന തന്ത്രമാണിത്. എല്ലാ സന്ദർഭങ്ങളിലും ക്ലാസ് മുറികളിൽ ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങൾ ഒരുക്കുക എളുപ്പമല്ല. അതുകൊണ്ട് ക്ലാസ് മുറിയിലോ പരീക്ഷണശാലയിലോ ലഭ്യമല്ലാത്ത വസ്തുക്കളെയും പ്രതിഭാസങ്ങളെയും പ്രകൃതിയിൽ നിന്നും മറ്റു പഠന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കുവാൻ ഫീൽഡ്ട്രിപ്പുകളും പഠന യാത്രകളും സഹായിക്കുന്നു.

■ **ഫീൽഡ് ട്രിപ്പ്**

കുറഞ്ഞ സമയത്തിനുള്ളിൽ കുറഞ്ഞ ചെലവിൽ ഒരു പഠനനേട്ടം ആർജിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി നടത്തുന്ന സന്ദർശനങ്ങളെ ഫീൽഡ് ട്രിപ്പ് എന്നു പറയാം. ഉദാഹരണമായി കുളം ഒരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയാണോ എന്ന പ്രശ്ന പരിഹരണത്തിനുവേണ്ടി നടത്തുന്ന യാത്ര.

പ്രസക്തി

- പരിസര ബന്ധിതം
- നേരനുഭവം ലഭിക്കുന്നു
- മൂല്യങ്ങൾ വളർത്താൻ ഫലപ്രദം
- അനുഭവം പങ്കിടുവാൻ അവസരം

ഘട്ടങ്ങൾ

- ആസൂത്രണം
- നിർവഹണം
- റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കൽ

ആസൂത്രണഘട്ടത്തിൽ ഫീൽഡ് ട്രിപ്പ് ഫലപ്രദമായി പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനുള്ള എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളും തയാറാക്കണം.

- പോകേണ്ട സ്ഥലം, തീയതി നിശ്ചയിക്കൽ
- അനുവാദം വാങ്ങൽ
- ശേഖരിക്കേണ്ട വിവരങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കൽ, ടൂൾ തയാറാക്കൽ
- ചുമതലാ വിഭജനം

എന്തൊക്കെയാണോ ആസൂത്രണം ചെയ്തത് അത് നടപ്പാക്കുകയാണ് നിർവഹണ ഘട്ടത്തിൽ ചെയ്യേണ്ടത്. നിശ്ചയിച്ച കാര്യങ്ങൾ സമയബന്ധിതമായി നടക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പാക്കേണ്ടതും ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്.

ഫീൽഡ് ട്രിപ്പ് നടന്നതിനുശേഷം വിശദമായ റിപ്പോർട്ട് ഓരോ കുട്ടിയും തയാറാക്കേണ്ടതാണ്. കണ്ടെത്തിയ വിവരങ്ങൾ ക്രമമായി ഉൾപ്പെടുത്തുന്നുവെന്നും അവ ആധികാരികമാണെന്നും പഠനനേട്ടങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ ലഭ്യമായെന്നും ഉറപ്പു വരുത്തണം.

■ **പഠന യാത്രകൾ**

ഒന്നിൽ കൂടുതൽ പഠനനേട്ടങ്ങൾ ലക്ഷ്യമാക്കി നടത്തുന്ന വാതിൽപ്പുറ പഠനമാണ് പഠന യാത്രകൾ. ഇതിന് കൂടുതൽ സമയവും, പണവും ആവശ്യമായി വരും. ആസൂത്രണവും നേരത്തെ നടത്തണം. ഫീൽഡ് ട്രിപ്പിലേതുപോലെ ആസൂത്രണം, നിർവഹണം, റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കൽ എന്നീ ഘട്ടങ്ങൾ ഇവിടെയും ഉണ്ട്.

5.4.15 പ്രാദേശിക ശാസ്ത്രകേന്ദ്ര സന്ദർശനം

സ്കൂളിനു സമീപത്തുള്ള പല സ്ഥാപനങ്ങളും ശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്താം. പൊതുവിദ്യാഭ്യാസ സംരക്ഷണയജ്ഞത്തിന്റെ ഭാഗമായി നിർമ്മിച്ച ശാസ്ത്ര പാർക്കുകൾ, ഇതിന് ഉദാഹരണമാണ്. കൂടാതെ തൊട്ടടുത്ത ഹയർസെക്കന്ററി സ്കൂൾ, കോളേജുകൾ, പ്ലാനറ്റോറിയം, അക്വേറിയങ്ങൾ എന്നിവ പഠനത്തിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്തണം.

> ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിഞ്ഞ് വിവിധ ശാസ്ത്ര പരിപോഷണ ഉപാധികൾ ട്രൈഔട്ട് ചെയ്ത് യു.പി. ശാസ്ത്ര പാഠപുസ്തകങ്ങളിലെ ആശയങ്ങൾ വിനിമയം ചെയ്യുവാൻ ഇവ എത്രമാത്രം പര്യാപ്തമാണെന്ന് കണ്ടെത്തുക. ഓരോന്നും വിലയിരുത്തുവാനുള്ള ഫോർമാറ്റ് തയാറാക്കുക.

5.4.16 ശാസ്ത്ര മൂല (Science Corner)

പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനും കുട്ടികൾ കൊണ്ടു വരുന്ന സാധനങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതിനും ഓരോ യൂണിറ്റിലേക്കും ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ ശേഖരിച്ചുവയ്ക്കുന്നതിനും ഒരു സ്ഥലം ക്ലാസ്സ്റൂമിൽ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഇതിനെ 'സയൻസ് കോർണർ'/'ശാസ്ത്രമൂല' എന്നു വിളിക്കുന്നു. സയൻസ് കോർണറിൽ ബുള്ളറ്റിൻ ബോർഡ്, ചോദ്യപ്പെട്ടി, ചുമർമാസിക, പതിപ്പുകൾ, അക്വേറിയം, ഹെർബേറിയം, പുസ്തകങ്ങൾ എന്നിവ സജ്ജീകരിക്കാം. ബുള്ളറ്റിൻ ബോർഡിൽ എടുക്കുന്ന പാഠഭാഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വസ്തുക്കൾ, കുറിപ്പുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ എന്നിവ പ്രദർശിപ്പിക്കണം. കുട്ടികൾക്ക് വിവരശേഖരണത്തിനുള്ള ഒരു ഉപാധിയായി ബുള്ള

റ്റിൻബോർഡ് മാറണം. പാഠഭാഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സംശയങ്ങൾ ചോദ്യപ്പെട്ടിയിൽ ഇടണം. ക്ലാസ്സിലെ ഒരു ഗ്രൂപ്പ് ഇതിന്റെ ചുമതല ഏറ്റെടുക്കണം. ചുമർ മാസികയിൽ ഓരോ ദിവസവും കുട്ടികൾക്ക് അവരുടെ സൃഷ്ടികൾ രേഖപ്പെടുത്താം. ഇത് അതാതു സമയത്ത് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന പാഠഭാഗവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കണം. വിവിധ ശാസ്ത്രപുസ്തകങ്ങൾ ഇവിടെ പ്രദർശിപ്പിക്കാം. വസ്തുക്കൾ വയ്ക്കുന്നതിന് ഒരു മേശ (തട്ടുകളുള്ളത് കൂടുതൽ ഉപകാരപ്രദം) സയൻസ് കോർണറിൽ വേണം. ലഘുവായ ഒരു മ്യൂസിയം ഇവിടെ സ്ഥാപിക്കാം. ഹെർബേറിയം, അക്വേറിയം ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ചിത്രങ്ങൾ, പക്ഷിക്കൂട്, വിവിധ സ്പെസിമനുകൾ, സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ കുട്ടികൾ നിർമ്മിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്നവ എന്നിവ ഇവിടെ പ്രദർശിപ്പിക്കാം. ഏറ്റവും മികച്ചവ കുട്ടികൾ തന്നെ കണ്ടെത്തട്ടെ. സയൻസ് കോർണറിന്റെ നടത്തിപ്പ് ക്ലബ്ബ് അംഗങ്ങളെ ഏൽപ്പിക്കാം.

■ **ശാസ്ത്രമൂലയിൽ ഒരു ഹെർബേറിയം**

ഉണക്കിയ ചെടികളുടെ ശേഖരണത്തിന് 'ഹെർബേറിയം' എന്നു പറയാം. ഇലകൾ മാത്രമായോ സസ്യങ്ങൾ മൊത്തമായോ ഇങ്ങനെ സൂക്ഷിക്കാം. ഏതെങ്കിലും ഒരു വർഗീകരണ മാനദണ്ഡമനുസരിച്ച് ചെടികളെ ക്രമീകരിക്കാം. ഇലകൾ/ചെടികൾ, ന്യൂസ്പേപ്പർ/കടലാസ്സ്/ബ്ലോട്ടിങ് പേപ്പറിന്റെ ഇടയിൽ വച്ച് പുറത്ത് പുസ്തകകെട്ടുകൾ വയ്ക്കുക. ഒന്നിടവിട്ട ദിവസങ്ങളിൽ അവ വെച്ചിരിക്കുന്ന കടലാസ്സുകൾ മാറ്റികൊണ്ടിരിക്കണം. കടലാസ്സിനുള്ളിലെ ഇലകളെ ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി വച്ച് മെല്ലെ ചൂടാക്കി ഉണക്കിയെടുക്കാം. കട്ടിയുള്ള ഡ്രോയിംഗ് പേപ്പറിൽ പശ തേച്ച് ഇലകൾ ഒട്ടിക്കുകയോ ചെറിയ പേപ്പറുകളിൽ പശതേച്ച് ഒട്ടിക്കുയോ ചെയ്യാം. സെലോഫെയിൻ പേപ്പർകൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞ് സൂക്ഷിക്കാം. ചെടിയെ പറ്റിയുള്ള വിവരങ്ങൾ പേപ്പറിൽ എഴുതണം.

■ **ക്ലാസ്സ് അക്വേറിയം**

സാമഗ്രികൾ: വായ് വിസ്താരമുള്ള ഗ്ലാസ്സ് ഭരണി, ചരൽ (മണൽ), എയ്റേറ്റർ, ജലസസ്യങ്ങൾ, ചെറുമത്സ്യങ്ങൾ, കക്കകൾ (നത്തക്ക).

നിർമ്മിക്കുന്ന വിധം: ഭരണി വൃത്തിയായി കഴുകി മേശപ്പുറത്തോ നിരപ്പായ തറയിലോ വയ്ക്കുക. മണൽ രണ്ടു മൂന്നു തവണ കഴുകി 5cm കനത്തിൽ ഭരണിയിൽ നിരത്തുക. ഭരണിയിൽ മുക്കാൽ ഭാഗത്തോളം വെള്ളം നിറയ്ക്കുക. ചെറിയ കപ്പുകളിൽ (പ്ലാസ്റ്റിക്/മൺചട്ടി) ജലസസ്യങ്ങൾ നട്ടുപിടിപ്പിച്ച് ഭരണിയിലെ മണലിൽ വയ്ക്കുക. ചെറിയ കല്ലുകൾ കപ്പുകൾക്ക് ചുറ്റുമായി ക്രമീകരിക്കാവുന്നതാണ്. ചെറു മത്സ്യങ്ങൾ, കക്കകൾ (നത്തക്ക) എന്നിവയെ ഭരണിയിലേക്ക് സ്വതന്ത്രമായി ഇടുക. ആഴ്ചയിലൊരിക്കൽ വെള്ളം മാറണം. മീൻതീറ്റ ആഹാരമായി നൽകാം.

ശാസ്ത്രപാഠപുസ്തകങ്ങളിലെ ആശയങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി വിവിധ ശാസ്ത്ര പഠന പരിപോഷണോപാധികൾ പ്രയോഗിച്ചു നോക്കി റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കുക.

5.5 ശാസ്ത്ര ക്ലബ്ബ് രൂപീകരണവും പ്രവർത്തനങ്ങളും

ശാസ്ത്ര പാഠ്യപദ്ധതിയുടെ ഫലപ്രദമായ വിനിമയത്തിന് സ്കൂൾ അന്തരീക്ഷത്തിന് പുറമെയുള്ള വിശാല ലോകത്തിനും ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കാനുണ്ട്. കുട്ടിയെ ഒരു സാമൂഹ്യജീവിയായി മാറ്റിയെടുക്കാൻ സമൂഹവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു. പഠനയാത്രകൾ, ക്ലബ്ബ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ, ദിനാചരണങ്ങൾ, സ്കൂൾ മേളകൾ എന്നിവ ഇതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. വിവിധ ക്ലബ്ബുകളെ കുറിച്ച് ഈ യൂണിറ്റിൽ 5.4.6 'ശാസ്ത്രക്ലബ്ബ്' എന്ന ഭാഗത്ത് പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നത് ഓർക്കുമല്ലോ.

മെച്ചപ്പെട്ട ശാസ്ത്രപഠനത്തിന് വേണ്ടി സ്കൂളിലെ വിവിധ ക്ലബ്ബുകൾ കൈകോർക്കേണ്ടതുണ്ട്. പഠനത്തിൽ ഇവയുടേയെല്ലാം ലക്ഷ്യം ഒന്നുതന്നെയാണെങ്കിലും മാർഗം വ്യത്യസ്തമാണ്. ക്ലബ്ബ് പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ദിനാചരണങ്ങളിലൂടെ, പഠനയാത്രകളിലൂടെ, സ്കൂൾ സമൂഹത്തിലേക്കും, സമൂഹം സ്കൂളിലേക്കും കയറിച്ചെല്ലുന്നു. ഇത് മനുഷ്യ നന്മയ്ക്ക് വഴിതെളിക്കുന്നു.

കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന വിഷയങ്ങൾ വെവ്വേറെയാണെങ്കിലും അതിലൂടെ കുട്ടികളിലും സമൂഹത്തിലും ഉണ്ടാകുന്ന മൂല്യങ്ങൾ ഒന്നാണ്. ആരോഗ്യ ക്ലബ്ബ് ആരോഗ്യവിദ്യാഭ്യാസത്തെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുമ്പോൾ, മെച്ചപ്പെട്ട ആരോഗ്യസ്ഥിതി ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് പരിസ്ഥിതി വഹിക്കുന്ന പങ്കാണ് ഇക്കോ ക്ലബ്ബ് ചർച്ച ചെയ്യുന്നത്. ചുരുക്കത്തിൽ ഇത്തരം ക്ലബ്ബുകൾ എല്ലാം കൂട്ടായി പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതാണെന്ന് സാരം.

പ്രകൃതി മനുഷ്യന്റെ മുന്നിൽ ഒരു തുറന്ന പാഠപുസ്തകമാണ്. സസൂക്ഷ്മം വിലയിരുത്തുന്ന ഒരാൾക്ക് ഇത് വളരെ പെട്ടെന്ന് മനസ്സിലാകും. ജീവലോകത്തെ നിലനിർത്തുന്നതുതന്നെ പ്രകൃതിയുടെ നീതിനിയമങ്ങളാണ്. ഇത് വിദ്യാർഥികളിൽ എത്തിക്കാൻ വിവിധ ക്ലബ്ബു പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സാധിക്കും.

- **പ്രവർത്തന കലണ്ടർ**

ക്ലബ്ബുകളുടെ സുഗമമായ പ്രവർത്തനത്തിന് വാർഷിക കലണ്ടർ തയാറാക്കണം. താഴെ പറയുന്ന ഫോർമാറ്റ് സ്വീകരിക്കാം.

മാസം	തീയതി	പ്രവർത്തനങ്ങൾ	വിലയിരുത്തൽ
ജൂൺ	03.06.2019	സയൻസ് ക്ലബ്ബ് ഉദ്ഘാടനം	
	05.06.2019	പരിസ്ഥിതി ദിനാചരണം	

അധ്യാപക പരിശീലന കേന്ദ്രത്തിൽ വിവിധ ശാസ്ത്രക്ലബ്ബുകൾ രൂപീകരിച്ച് പ്രവർത്തന കലണ്ടർ തയാറാക്കി പൊതുവായി പ്രദർശിപ്പിക്കുക. ഓരോ മാസത്തെയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഗ്രൂപ്പുതലത്തിലും വ്യക്തിഗതമായും വിലയിരുത്തുക.

- **ഡോക്യുമെന്റേഷൻ**

വിവിധ ക്ലബ്ബുകളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഡിജിറ്റൽ ഡോക്യുമെന്റ് ചെയ്യണം. ക്ലബ്ബുകളുടെ വാർഷികത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കണം.

5.6 ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം

ഒന്നാം സെമസ്റ്ററിൽ ഇന്റേൺഷിപ്പ് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായി ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം നിരീക്ഷിച്ച് കുറിപ്പുകൾ തയാറാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇതിലൂടെ എന്താണ് ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം എന്ന ധാരണ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. എന്താണ് ജൈവ വൈവിധ്യം?

ഒരു പ്രത്യേക പരിധിക്കുള്ളിലെ ആവാസ വ്യവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്ന വ്യത്യസ്തതരം ജീവരൂപങ്ങളെയാണ് ജൈവ വൈവിധ്യം എന്നു വിളിക്കുന്നത്. 1985 – ൽ വാൾട്ടർ ജി റോസൻ ആണ് ആദ്യമായി 'ജൈവ വൈവിധ്യം' എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചത്.

- **വിവിധതലങ്ങൾ**

ജനിതക വൈവിധ്യം, ജീവജാതി വൈവിധ്യം, ആവാസവ്യവസ്ഥാവൈവിധ്യം, സാംസ്കാരിക വൈവിധ്യം, സൂക്ഷ്മാണു വൈവിധ്യം എന്നിങ്ങനെ വിവിധ തലങ്ങളുണ്ട് ജൈവ വൈവിധ്യത്തിന്. ഈ ഘടകങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിന് സംഭവിക്കുന്ന ശോഷണം പരിസ്ഥിതി സന്തുലനാവസ്ഥയെ തകിടം മറിക്കും. ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ നാശം, വിഭവങ്ങളുടെ അമിതചൂഷണം, അന്യദേശജനുസ്സുകളുടെ അധിനിവേശം, മലിനീകരണം, ആഗോളതാപനം, കാലാവസ്ഥാ

വ്യതിയാനം തുടങ്ങി നിരവധി കാരണങ്ങൾ ജൈവവൈവിധ്യത്തിനു നിരന്തരം ഭീഷണി ഉയർത്തി കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. പൊതുവിദ്യാഭ്യാസ സംരക്ഷണയജ്ഞത്തിന്റെ ഭാഗമായി കേരളത്തിലെ പൊതുവിദ്യാലയങ്ങളിൽ കുട്ടികൾ പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തിന്റെ ബാലപാഠങ്ങൾ ആർജിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ആരംഭിച്ച പദ്ധതിയാണ് ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനങ്ങൾ.

അപ്പോൾ എന്താണ് ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം? വിവിധതരം പൂച്ചെടികൾ, ഔഷധ സസ്യങ്ങൾ, പച്ചക്കറികൾ, ഫലവൃക്ഷങ്ങൾ, ശലഭോദ്യാനം, ചെറുകുളങ്ങൾ, പക്ഷിനിരീക്ഷണ സംവിധാനങ്ങൾ, മാലിന്യ സംസ്കരണം, ജല സംരക്ഷണ സംവിധാനങ്ങൾ എന്നിവ ഇവിടെ ഒരുക്കിയിട്ടുണ്ടാവും. കൂടാതെ സ്വഭാവികമായ ചെറുകാടുകൾ, അന്യംനിന്നു പോകുന്ന സസ്യങ്ങൾ എന്നിവ ഇവിടെ കാണും. ചുരുക്കത്തിൽ ജനിതക വൈവിധ്യം, ജീവജാതി വൈവിധ്യം, ആവാസവ്യവസ്ഥാ വൈവിധ്യം എന്നിവയുടെ ചെറുപതിപ്പായിരിക്കും വിദ്യാലയ ജൈവവൈവിധ്യ ഉദ്യാനം.

നിങ്ങൾ സന്ദർശിച്ച ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനത്തിൽ നിരീക്ഷിച്ച സംവിധാനങ്ങളും സസ്യജാലങ്ങളും എന്തൊക്കെയാണ്? താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന നിരീക്ഷണ ഫോർമാറ്റ് പൂർത്തിയാക്കൂ.

ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം നിരീക്ഷണ ഫോർമാറ്റ്

a. സസ്യങ്ങൾ

നിരീക്ഷിച്ച ചെടികൾ :

- പൂച്ചെടികൾ
- ഔഷധ സസ്യങ്ങൾ
- ഫലവൃക്ഷങ്ങൾ
- പച്ചക്കറികൾ
- സുഗന്ധ വ്യഞ്ജനങ്ങൾ
- ഓർക്കിഡുകൾ
- പുല്ലിനങ്ങൾ
- ധാന്യങ്ങൾ
- എണ്ണക്കുരുക്കൾ
- മറ്റുള്ളവ :

b. കുളം – ജന്തുക്കൾ
– സസ്യങ്ങൾ

c. ശലഭപാർക്ക് : സസ്യങ്ങൾ :
കാണപ്പെടുന്ന ചിത്രശലഭങ്ങൾ :

d. പക്ഷികൾ

e. മറ്റു ജീവികൾ

f. ജല സംരക്ഷണ മാർഗങ്ങൾ

g. ജല സേചന മാർഗങ്ങൾ

h. മാലിന്യ സംസ്കരണ രീതികൾ

i. ഊർജ സംരക്ഷണ മാർഗങ്ങൾ

j. മണ്ണു സംരക്ഷണ മാർഗങ്ങൾ

k.	തേനീച്ച വളർത്തൽ	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
l.	പോളിഹൗസ്	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
m.	ഡിസ്പ്ലേ ബോർഡുകൾ	ഉണ്ട്	☐	ഇല്ല	☐
n.	ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം സ്ഥാപിച്ചതിനുശേഷം സ്കൂൾ പരിസ്ഥിതിയിൽ ഉണ്ടായ മാറ്റം.				

■ **ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം – പ്രസക്തിയും പ്രാധാന്യവും**

പഞ്ചേന്ദ്രിയാനുഭവങ്ങളിലൂടെ പ്രക്രിയാശേഷികളും, ധാരണകളും, മനോഭാവങ്ങളും വികസിപ്പിക്കുകയാണ് യഥാർഥ ശാസ്ത്രപഠന ലക്ഷ്യമെന്ന തിരിച്ചറിവ് നമുക്കുണ്ട്. പ്രൈമറി തലത്തിലെ ശാസ്ത്രപഠനത്തിന്റെ ഭാഗമായി കുട്ടിക്ക് തന്റെ പരിസരത്തെ അന്വേഷിച്ചറിയുവാനും ശാസ്ത്രീയ ധാരണകൾ രൂപപ്പെടുത്താനുമുള്ള അവസരം ലഭിക്കണം. എങ്കിൽ മാത്രമേ പഠനം സർഗാത്മകവും ആസ്വാദ്യവുമായ അനുഭവമായി മാറുകയും അറിവു നിർമ്മാണം നടക്കുകയും ചെയ്യുകയുള്ളൂ.

■ **സ്കൂൾ ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം എന്തിന്?**

- കുട്ടി ആർജിക്കേണ്ട പഠനനേട്ടങ്ങൾ സ്വാഭാവികതയോടും നേരനുഭവങ്ങളിലൂടെയും ആർജിക്കുന്നതിന്
- വിവിധ വിഷയങ്ങളുടെ പ്രത്യേകിച്ചും ശാസ്ത്രത്തിൽ പഠനനേട്ടങ്ങൾ ആർജിക്കാനാവശ്യമായ പഠന സാഹചര്യങ്ങൾ ഒരുക്കുന്നതിന്
- നിരീക്ഷണ പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ നിഗമനങ്ങളിലെത്തിച്ചേരുന്ന ശാസ്ത്രീയ രീതി സ്വായത്തമാക്കുന്നതിന്
- പഠിതാവിന്റെ ജിജ്ഞാസ ഉണർത്തുന്നതിനും വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ നേരനുഭവങ്ങൾ പ്രദാനം ചെയ്യുന്നതിന്.
- ക്ലാസ് റൂം പ്രവർത്തനത്തിനനുപൂരകമായി തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏറ്റെടുക്കുന്നതിനും ഗവേഷണത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിനും
- പരിസ്ഥിതി ക്ലബ്ബ് പ്രവർത്തനങ്ങളെ സജീവമാക്കുന്നതിന്
- പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സ്വാഭാവികതയോടെ ഇടപെടുന്നതിനും പങ്കാളിയാകുന്നതിനും

നിങ്ങൾ സന്ദർശിച്ച സ്കൂളിലെ കുട്ടികൾ, അധ്യാപകർ എന്നിവരുടെ പ്രതികരണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം? പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

■ **ജൈവ വൈവിധ്യപാർക്ക് എങ്ങനെ ക്രമീകരിക്കാം?**

എല്ലാ വിദ്യാലയങ്ങളിലും ജൈവ വൈവിധ്യപാർക്ക് ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഓരോ സ്കൂളിന്റെയും സ്ഥല സൗകര്യങ്ങളും സാധ്യതയും പരിഗണിച്ചായിരിക്കണം ഇതിന്റെ വ്യാപ്തി നിശ്ചയിക്കേണ്ടത്. കുട്ടികളുടെയും, അധ്യാപകരുടെയും മറ്റു സഹായക സംവിധാനങ്ങളുടെയും ഏകോപിച്ചുകൊണ്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയായിരിക്കണം ഇതിന്റെ നിർമ്മിതി. വിവിധ വ്യക്തികളുടെയും വകുപ്പുകളുടെയും വൈദഗ്ധ്യം ഇതിനായി ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

1. ഓരോ വിദ്യാലയത്തിന്റെയും മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ തയാറാക്കുമ്പോൾ അതിൽ പാർക്കിനുള്ള സ്ഥാനം കണ്ടെത്തണം. (നിലവിൽ കുട്ടികളുടെ കളിസ്ഥലങ്ങൾ, അവർ ഇടപഴകുന്ന ഇടങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ ഒഴിവാക്കിയായിരിക്കണം സ്ഥാനം നിശ്ചയിക്കേണ്ടത്.)

2. മാസ്റ്റർ പ്ലാനിൽ നിർദ്ദേശിച്ച സ്ഥലത്ത് പാർക്കിനായി പ്രത്യേക പ്ലാൻ തയാറാക്കണം. (വൃക്ഷങ്ങളുടെ സ്ഥാനം, ശലഭ പാർക്ക്, കുളം, മറ്റ് അനുബന്ധ സംവിധാനങ്ങൾ, നിരീക്ഷണ സ്ഥാനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയ്ക്കായി കൃത്യമായ സ്ഥലനിർണ്ണയം നടത്തണം).

3. വിവിധ ഏജൻസികളുടെ സഹായത്തോടെ ആയിരിക്കണം പ്ലാൻ തയാറാക്കേണ്ടത് (എസ്.ആർ.ജി, പി.റ്റി.എ, എസ്.എം.സി, എൽ.എസ്.ജി, പൂർവ്വവിദ്യാർത്ഥി സംഘടന, സാങ്കേതിക വിദഗ്ദ്ധർ തുടങ്ങിയവ)

4. മേൽപ്പറഞ്ഞ ഏജൻസികളുടെ പ്രാതിനിധ്യം ഉൾപ്പെടുന്ന നിർമ്മാണകമ്മറ്റി രൂപികരിക്കുക, പ്രവർത്തനങ്ങൾ സമയബന്ധിതമായി ആവിഷ്ക്കരിക്കുക.

5. ഒന്നുമുതലുള്ള ക്ലാസ്സുകളിലെ പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായി ജൈവ വൈവിധ്യം നിശ്ചയിക്കുന്നതിൽ ബന്ധപ്പെട്ട അധ്യാപകരുടെ ഗുണപരമായ ഇടപെടൽ അത്യാവശ്യമാണ്.

6. ആവശ്യമായ തൈകൾ, വിത്തുകൾ മുതലായവ ശേഖരിക്കൽ, നിലമൊരുക്കൽ, നട്ടുവളർത്തൽ, വളം ചേർക്കൽ, ജലസേചനം എന്നിവ ചെയ്യുന്നു. (ലഭ്യമാകുന്ന ഇനങ്ങളുടെ പരമാവധി വൈവിധ്യം ഉണ്ടാകാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. ഉദാ: വിവിധതരം ചെമ്പരത്തികൾ, റോസ്, മുല്ല, തുളസി വർഗങ്ങൾ, മുളക് ഇനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ).

7. മറ്റൊരു ആവാസവ്യവസ്ഥയായ കുളം നിർമ്മിക്കൽ (മത്സ്യങ്ങൾ മറ്റ് ജലജീവികളായ ആമ, നത്തക്ക, തവള, ജലസസ്യങ്ങൾ എന്നിവ ഉണ്ടായിരിക്കണം). കുട്ടികൾക്ക് നിരീക്ഷിക്കുവാനുള്ള സൗകര്യം ഇവിടെ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ജലഫൗണ്ടൻ പോലുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ പരിഗണിക്കാം.

8. ശലഭപാർക്കിൽ ശലഭങ്ങളെയും വണ്ടുകളെയും ആകർഷിക്കാനുള്ള പൂച്ചെടികളും ഇതര സസ്യങ്ങളുമാണ് ഉണ്ടാകേണ്ടത്. ഇവയിൽ രൂപാന്തര സസ്യങ്ങളും, ആഹാര സസ്യങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഉദാഹരണമായി നാരകക്കാളി എന്ന ചിത്രശലഭത്തിന് ആഹാരസസ്യങ്ങളായ ചെമ്പരത്തി, മന്ദാരം, രാജമല്ലി എന്നിവയും രൂപാന്തര സസ്യങ്ങളായ നാരകം, പാണൻ എന്നിവയും നട്ടുപിടിപ്പിക്കണം.

9. വെള്ളവും, ആഹാരവും തേടിവരുന്ന പക്ഷികളെ ജൈവ വൈവിധ്യ പാർക്കിലേക്ക് ആകർഷിക്കാം. ആവശ്യമായ വെള്ളവും, പഴങ്ങളും, ധാന്യങ്ങളും, വിശ്രമിക്കാനുള്ള സങ്കേതങ്ങളും ഒരുക്കി വക്കുകയാണെങ്കിൽ പലതരത്തിലുള്ള പക്ഷികളെ നിരീക്ഷിക്കുവാനും, പഠിക്കുവാനുമുള്ള അവസരങ്ങൾ കുട്ടികൾക്കുണ്ടാവും.

10. തുടർന്ന് അനുബന്ധ സംവിധാനങ്ങളായ മഴവെള്ള സംഭരണി, കിണർ റീ ചാർജ് ചെയ്യൽ, മാലിന്യ സംസ്കരണ മാർഗങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ ഓരോ വിദ്യാലയത്തിന്റെയും സാഹചര്യങ്ങൾക്കും അവസരങ്ങൾക്കും അനുസരിച്ച് ഒരുക്കണം. ഇതിനാവശ്യമായ സാങ്കേതിക വൈദഗ്ധ്യങ്ങൾ സമാഹരിക്കുകയും സ്ഥായിയായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുകയും വേണം.

11. ജൈവവൈവിധ്യ പാർക്കിന്റെ പരിചരണം കുട്ടികളുടെ ഗ്രൂപ്പുകളെ ഏൽപ്പിക്കാം. അധ്യാപകരുടെ നേതൃത്വവും, രക്ഷിതാക്കളുടെ സഹായവും ഇക്കാര്യത്തിൽ ഉണ്ടാകണം. ജലസേചനത്തിന് വിദ്യാലയങ്ങളിൽ ഉപയോഗിച്ച് കഴിഞ്ഞ ജലശേഖരത്തെ ശുദ്ധീകരിച്ച് ഉപയോഗപ്പെടുത്താം. തുള്ളി നന പോലെയുള്ള സാങ്കേതങ്ങളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത് ജല ദൂർവ്യയം കുറയ്ക്കാൻ സഹായിക്കും.

12. കുട്ടികളുടെ സുരക്ഷിതത്വം പൂർണ്ണമായി സംരക്ഷിച്ച് കൊണ്ടായിരിക്കണം ജൈവവൈവിധ്യപാർക്കുകൾ സംഘടിപ്പിക്കേണ്ടത്.

13. ജൈവവൈവിധ്യപാർക്കിന്റെ സംഘാടനത്തിലൂടെ വിദ്യാലയത്തിനുണ്ടാകുന്ന നേട്ടങ്ങളെ സമയബന്ധിതമായി വിശകലനം ചെയ്യുകയും സാക്ഷ്യങ്ങളെ ഡോക്യുമെന്റ് ചെയ്യുകയും വേണം.

14. വിവിധ ഏജൻസികളുമായി ഉദ്ഗ്രഥിച്ചുകൊണ്ട് പാർക്കിന്റെ സംരക്ഷണത്തിനും, നിലനിൽപ്പിനുമുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങൾ ഉറപ്പാക്കണം. എൽ.എസ്.ജി, പി.റ്റി.എ, പരിസ്ഥിതി ക്ലബ്ബുകൾ, കലാ സംസ്ക്കാരിക സംഘടനകൾ, പൂർവ്വവിദ്യാർത്ഥി സംഘടനകൾ തുടങ്ങിയവ ഉൾപ്പെടുന്ന സംരക്ഷണ സമിതികൾ രൂപീകരിക്കുകയും, ജൈവ വേലി അടക്കമുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ സംരക്ഷണത്തിനായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുകയും വേണം.

15. ജൈവ വൈവിധ്യ രജിസ്റ്റർ തയാറാക്കി പൊതുവായി പ്രദർശിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. എല്ലാ സസ്യങ്ങളുടെയും പേരുകൾ (ശാസ്ത്രനാമം, പ്രാദേശിക നാമം ഉൾപ്പെടെ) പ്രദർശിപ്പിക്കണം. കുറിപ്പ്: അപൂർവ്വമായതും, വംശനാശം സംഭവിക്കുവാൻ സാധ്യതയുള്ളതുമായ ഇനങ്ങൾ പ്രത്യേക പരിഗണനയോടെ സംരക്ഷിക്കണം.

■ **ക്യാമ്പസിലെ ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം – നിർമ്മാണം, പരിപാലനം**

നിങ്ങളുടെ ക്യാമ്പസിലും ഒരു ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം നിർമ്മിക്കൂ. ഓരോ അധ്യാപക വിദ്യാർഥിയും ജൈവ വൈവിധ്യ രജിസ്റ്റർ കൂടി തയാറാക്കണം. രജിസ്റ്ററിൽ എന്തെല്ലാം ഉൾപ്പെടുത്താം.

ക്രമ നമ്പർ	സസ്യ/ജന്തു പ്രാദേശികനാമം	ഇനം	ശാസ്ത്രീയനാമം/ പൊതു ഇംഗ്ലീഷ് നാമം	ഉപയോഗം	ക്യാമ്പസിൽ കാണപ്പെടുന്ന സ്ഥലം
1	പയർ	നാടൻ	*പൈസം സറ്റൈവം*	പച്ചക്കറി	പച്ചക്കറിത്തോട്ടം (സ്കൂളിന് പുറകുവശത്ത്)

ഓരോന്നും നശിച്ചുപോകുന്നതിനനുസരിച്ച് പുതിയ ചെടികൾ വച്ചു പിടിപ്പിക്കണം. പുതിയ ചെടികൾ കൂട്ടിച്ചേർത്ത് ജൈവ വൈവിധ്യ രജിസ്റ്റർ വികസിപ്പിക്കണം.

■ **ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനവും ക്ലാസ്റൂം സാധ്യതകളും**

ശാസ്ത്ര പഠനത്തിൽ സ്കൂൾ പരിസരവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അനേകം ആശയങ്ങൾ, നൈപുണികൾ, മനോഭാവങ്ങൾ എന്നിവ കുട്ടികൾ ആർജിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അതിനായി വിവിധ സസ്യങ്ങൾ നട്ടും നനച്ചും പരിപാലിക്കുന്നതിനും പരീക്ഷണ-നിരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ അടുത്തറിയുന്നതിനുമുള്ള സന്ദർഭങ്ങൾ പാഠ്യപദ്ധതി നിഷ്കർഷിക്കുന്നു. പൂമ്പാറ്റകൾ, പക്ഷികൾ, ചെറുജീവികൾ ഇവയുടെയൊക്കെ സവിശേഷതകളും പരസ്പരാശ്രയത്വവും സൂക്ഷ്മ വിശകലനത്തിന് വിധേയമാക്കാനുള്ള അവസരങ്ങളും പാഠ്യപദ്ധതിയിലുണ്ട്. കൂടാതെ ജൈവവൈവിധ്യ ഉദ്യാന നിർമ്മാണത്തിലൂടെ പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണം, ജൈവവൈവിധ്യ സംരക്ഷണം, മാലിന്യ നിർമാർജ്ജനം, ഊർജ്ജ സംരക്ഷണം തുടങ്ങി എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളിലും പങ്കാളിയാകുന്നതിനുള്ള സ്വഭാവിക അവസരങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

കുട്ടിയുടെ പഠനപ്രക്രിയയിൽ ജൈവികമായി ഇടപെടുകയും നേരനുഭവങ്ങൾ സ്വാഭാവികതയോടും വ്യക്തിഗതമായും നൽകികൊണ്ട് പഠനനേട്ടങ്ങൾ ആർജിക്കാൻ കുട്ടിയെ പ്രാപ്തമാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സാഹചര്യം ഇത്തരം സംരക്ഷിത ഉദ്യാനങ്ങളിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകേണ്ടതല്ലേ. ഇവിടെയാണ് ജൈവവൈവിധ്യ ഉദ്യാനത്തിന്റെ ക്ലാസ് റൂം സാധ്യതകൾ പരിശോധിക്കപ്പെടേണ്ട സാഹചര്യം സംജാതമാകുന്നത്.

'സ്കൂൾ കാമ്പസ് - ഒരു പാഠപുസ്തകം' എന്ന രീതിയിൽ സ്കൂളിൽ ലഭ്യമായ എല്ലാ സാഹചര്യങ്ങളേയും അറിവ് നിർമ്മാണ പ്രക്രിയയിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്ന തരത്തിലുള്ള സാധ്യതകളാക്കി മാറ്റാം എന്നതിന്റെ പ്രതിഫലനങ്ങളാണ് ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനങ്ങൾ.

പാഠഭാഗത്തെ ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തുക (ഗ്രൂപ്പ് പ്രവർത്തനം)

5 മുതൽ 7 വരെ ക്ലാസുകളിലെ ശാസ്ത്രവിഷയ വിനിമയത്തിൽ ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം എങ്ങനെ ഉപയോഗപ്പെടുത്താമെന്ന് പാഠപുസ്തകം/അധ്യാപകസഹായി വിശകലനം ചെയ്ത് കണ്ടെത്തൂ. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫോർമാറ്റ് ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

ക്ലാസ്/	പഠനനേട്ടം/ ഉള്ളടക്കം/ മനോഭാവങ്ങൾ	ആശയങ്ങൾ/പ്രക്രിയാ ശേഷികൾ/മൂല്യങ്ങൾ,	പ്രവർത്തനം	ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടത്
വിത്തിനുള്ളിലെ ജീവൻ	വിവിധ കായിക ഭാഗങ്ങളിലൂടെ പ്രജനനം നടത്താൻ കഴിയുന്ന സസ്യങ്ങളെ പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു.	വേര്, തണ്ട്, ഇല തുടങ്ങിയ കായികഭാഗങ്ങളിൽ പുതിയ സസ്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. നിരീക്ഷണം, വർഗ്ഗീകരണം, ആശയവിനിമയം, നിഗമനത്തിലെത്തൽ, പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടൽ. സസ്യസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.	പ്രശ്നാവതരണം - സസ്യനിരീക്ഷണം, വിവരശേഖരണം, അപഗ്രഥനം - നിഗമന രൂപീകരണം	ഇലമുളച്ചി, നിശാഗന്ധി, കറിവേപ്പ്, നിലപ്പന, ശീമപ്ലാവ്, ചെത്തി, ചെമ്പരത്തി, പച്ചക്കറി തുടങ്ങിയവ

■ **ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനവും ലഘുപ്രോജക്ടുകളും**

ഓരോ ക്ലാസിലെയും പഠനനേട്ടങ്ങൾ ആർജിക്കാൻ ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം എപ്രകാരം സഹായിക്കുന്നുവെന്ന് കണ്ടുവല്ലോ. കൂടാതെ ചുറ്റുപാടും നടക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളെക്കുറിച്ച് അന്വേഷിക്കാനും ശാസ്ത്രീയ ധാരണകൾ രൂപപ്പെടുത്താനും ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനങ്ങൾ സഹായിക്കുമെന്ന് ഉറപ്പാണല്ലോ. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഒരെണ്ണം വീതം എല്ലാ അധ്യാപക വിദ്യാർഥികളും ഏറ്റെടുക്കുക.

■ **ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ചെയ്യാവുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ**

- ജൈവ വൈവിധ്യ രജിസ്റ്റർ തയാറാക്കൽ
- സ്കൂൾ പരിസരത്ത് ജൈവ വൈവിധ്യത്തിലുണ്ടായ മാറ്റങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക, രേഖപ്പെടുത്തുക.
- പുതിയതായി വന്ന ശലഭങ്ങൾ പക്ഷികൾ, സസ്യജാലങ്ങൾ, ജല ജീവികൾ, മണ്ണിലുണ്ടായ മാറ്റം, അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഉണ്ടായമാറ്റം തുടങ്ങിയവ
- പക്ഷി നിരീക്ഷണം - ഉദ്യാനത്തിൽ എത്തുന്നവ
- തൂവൽ ശേഖരണം
- മാലിന്യ സംസ്കരണം.
- ജലദുർവ്യയം തടയുവാൻ സ്വീകരിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ
- ഉദ്യാനത്തിൽ വന്ന് ഓരോ ശലഭത്തെയും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് രേഖപ്പെടുത്തുക.

- ഉദ്യാനത്തിലെ ഏകലിംഗ പുഷ്പങ്ങൾ, ദ്വിലിംഗ പുഷ്പങ്ങൾ പട്ടിക തയാറാക്കുക.
- ഉദ്യാനത്തിലെ നാരുവേരു പടലം, തായ് വേര് പടലം, സമാന്തര വിന്യാസം, ജാലികാ സിരാവിന്യാസം, ഏകബീജപത്രം, ദ്വീബീജ പത്രം എന്നിവയുടെ തരം തിരിച്ച പട്ടിക തയാറാക്കുന്നു.
- ബഡ്ഡിംഗ്, ഗ്രാഫ്റ്റിംഗ്, ലയറിംഗ് എന്നിവ പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നു.
- ശലഭങ്ങളുടെ ജീവിത ചക്രം നിരീക്ഷിക്കുന്നു.
- ഉദ്യാനത്തിലെ മണ്ണിന്റെ പി,എച്ച് മൂല്യം ഇടവിട്ട് പരിശോധിക്കുന്നു.
- എല്ലാ സസ്യങ്ങളും പുഷ്പിക്കുന്നത് ഒരേ സമയത്തോ? നിരീക്ഷണക്കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

യൂണിറ്റിലൂടെ കടന്നുപോയപ്പോൾ ചർച്ച ചെയ്തത്

- ശാസ്ത്രപഠനസമീപനം
- ശാസ്ത്രപഠനതന്ത്രങ്ങൾ
- ടാലന്റ് ലാബ് - സയൻസ് ടാലന്റ്
- ശാസ്ത്രപഠനപരിപോഷണോപാധികൾ
- ശാസ്ത്രക്ലബ്ബ് രൂപീകരണവും പ്രവർത്തനങ്ങളും
- ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. വ്യത്യസ്ത പഠനസമീപനങ്ങൾ അപ്പർപ്രൈമറി ശാസ്ത്രപാഠഭാഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി സിമുലേറ്റ് ചെയ്യുക (ഗ്രൂപ്പ് പ്രവർത്തനം).
2. യു.പി. ശാസ്ത്ര പാഠഭാഗങ്ങളിൽ നിന്ന് അനുയോജ്യമായ പഠനതന്ത്രങ്ങൾ കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കുക.
3. സയൻസ് ടാലന്റ് ലാബിലെ കുട്ടികൾക്ക് നിങ്ങൾ നൽകുന്ന ഒരു പ്രവർത്തനത്തിന്റെ മോഡ്യൂൾ തയാറാക്കുക.
4. അപ്പർ പ്രൈമറി ശാസ്ത്ര പാഠപുസ്തകങ്ങളിലെ യൂണിറ്റുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ആശയങ്ങളുടെ വിനിമയത്തിൽ വിവിധ ശാസ്ത്രപഠന പരിപോഷണ ഉപാധികളുടെ സാധ്യതകൾ കണ്ടെത്തുക.
5. ശാസ്ത്രക്ലബ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഡിജിറ്റൽ ഡോക്യുമെന്റ് ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുക.
6. ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം ഒരു പരിസ്ഥിതി പരീക്ഷണശാലയാണ്. തെളിവുകൾ കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കുക.

റഫറൻസ്

1. വിദ്യാഭ്യാസ പരിവർത്തനത്തിന് ഒരാമുഖം - കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത്
2. അന്വേഷണത്തിന്റെ പടവുകൾ - കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത്
3. ശാസ്ത്ര അധ്യാപകസഹായി Std VIII - എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി. കേരള 2015
4. ജൈവ വൈവിധ്യ ഉദ്യാനം - എസ്.എസ്.എ. കേരള 2018
5. പ്രകൃതിയെന്ന വിസ്മയം - എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി കേരള 2018