വാലിയുടെയും ദീനയുടെയും ഭൂജല സാഹസിക യാത്ര...

പൂരിത മേഖലയിലേക്ക്

കഥ: ലിയാൻ ആപ്പിൾ ബൈ & പീറ്റർ റസ്സൽ
വര: ഫോർട്ടുനാറ്റോ റസ്റ്റാഗ്നോ

തർജ്ജമ: ബ്രിജേഷ് . വി. കെ

©1993 ലിയാൻ ആപ്പിൾ ബൈ, പീറ്റർ റസ്സൽ (കഥ)

©1993 ഫോർട്ടുനാറ്റോ റസ്റ്റാഗ്നോ (വര)

ആദ്യ അച്ചടി, നവംബർ, 1993 (ഇംഗ്ലീഷ്)
രണ്ടാം അച്ചടി, മാർച്ച്, 2017 (ഇംഗ്ലീഷ്)
മൂന്നാം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ് , ജൂലായ് , 2020 (ഇംഗ്ലീഷ്)
നാലാം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ് , ഒക്ടോബർ , 2020 (സ്പാനിഷ്)
അഞ്ചാം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ് , ഡിസംബർ , 2020 (ഗ്രീക്ക്)
ആറാം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ് , ഫെബ്രുവരി , 2021 (ചൈനീസ്)
ഏഴാം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ് , സെപ്റ്റംബർ , 2021 (ഫ്രഞ്ച്)
എട്ടാം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ് , സെപ്റ്റംബർ , 2021 (ഇന്തോനേഷ്യൻ)
ഒൻപതാം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ് , സെപ്റ്റംബർ , 2021(ഹൗസ)
പത്താം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ് , ഒക്ടോബർ , 2021 (ഹംഗേറിയൻ)
പതിനൊന്നാം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ് , ഒക്ടോബർ , 2021(ആഫ്രിക്കാൻസ്)
പന്ത്രണ്ടാം ഡിജിറ്റൽ പതിപ്പ്, ഡിസംബർ , 2021 (ഉർദു)

എല്ലാ അവകാശങ്ങളും നിക്ഷിപ്തം:
എർത്ത് സയൻസ് മ്യൂസിയം

ISBN:978-1-7387470-8-5

വിതരണം :
എർത്ത് സയൻസസ് മ്യൂസിയം
യൂണിവേഴ്സിറ്റി ഓഫ് വാട്ടർലൂ
ഒന്റാറിയോ, കാനഡ N2C 3G1

തർജ്ജമ:
ബ്രിജേഷ് . വി. കെ

വാലിയുടെയും ദീനയുടെയും ഭൂജല സാഹസിക യാത്ര... പൂരിത മേഖലയിലേക്ക്

കഥ: ലിയാൻ ആപ്പിൾ ബൈ & പീറ്റർ റസ്സൽ
വരയും പുസ്തക ഡിസൈനും: ഫോർട്ടുനാറ്റോ റസ്റ്റാഗ്നോ

ഒരു പുഴുവിന്റെ കാഴ്ചപ്പാടിൽ
ഭൂജലത്തെ കാണാൻ സഹായിച്ചതിന്
അൽബീരിയയിലെ യങ്സ് ടൗണിലുള്ള
ദീന ആംസ്ട്രോങ്ങിന് ഞങ്ങളുടെ നന്ദി.

തൻറെ തോളിൽ ഒരു ബാക്ക്പാക്ക് ബാഗുമായി പുറത്തെത്തിയ നമ്മുടെ വില്ലി പുഴു നല്ല സന്തോഷത്തിലായിരുന്നു. 'ഇന്നൊരു സാഹസിക യാത്രയ്ക്ക് പറ്റിയ ദിവസമാണ് ' എന്നായിരുന്നു അവൻറെ ആത്മഗതം. അപ്പോൾ ആകാശത്ത് കാർമേഘങ്ങൾ ഉരുണ്ടു കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നുണ്ടായിരുന്നു.

'മഴ പെയ്യുമെന്ന് തോന്നുന്നു ' എന്ന് ചിന്തിച്ചുകൊണ്ട് അവൻ വേഗത്തിൽ ഇഴയാൻ ആരംഭിച്ചു.

അതേസമയം തന്നെ വില്ലിയുടെ തലയ്ക്ക് വളരെ മുകളിലായി ദീന എന്ന മഴത്തുള്ളിയും അവളുടെ കൂട്ടുകാരികളും പുതിയൊരു സാഹസിക യാത്രയ്ക്ക് തയ്യാറെടുക്കുകയായിരുന്നു.

ദീന ഏതാണ്ട് നിലംതൊടാറായപ്പോഴാണ് വാലി മുകളിലേക്ക് നോക്കിയത്. അവൻ നീട്ടിപ്പിടിച്ച കൈകളിലാണ് ദീന വന്നിറങ്ങിയത്. അവളുടെ കൂട്ടുകാരാകട്ടെ നിലത്തുവീണ് ചിന്നിച്ചിതറുകയും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിനടിയിലേയ്ക്ക് ഊർന്നിറങ്ങുകയും ചെയ്തു.

താൻ ഭൂമിയിലെത്തിയില്ല എന്നറിഞ്ഞപ്പോൾ ദീനയ്ക്ക് ഉണ്ടായ അത്ഭുതം ഒന്നാലോചിച്ചു നോക്കൂ !

"എൻറെ പേര് ദീന എന്നാണ് . ഞാൻ ഒരു വെള്ളത്തുള്ളിയാണ് . എനിക്ക് എൻറെ കൂട്ടുകാരോടൊപ്പം ഭൂമിയ്ക്കടിയിലേക്ക് ഊർന്നിറങ്ങി ഒരു ഭൂജല സാഹസിക യാത്രയ്ക്ക് പോകേണ്ടതുണ്ട്"

"ഊർന്നിറങ്ങുകയോ" വാലി ചോദിച്ചു.

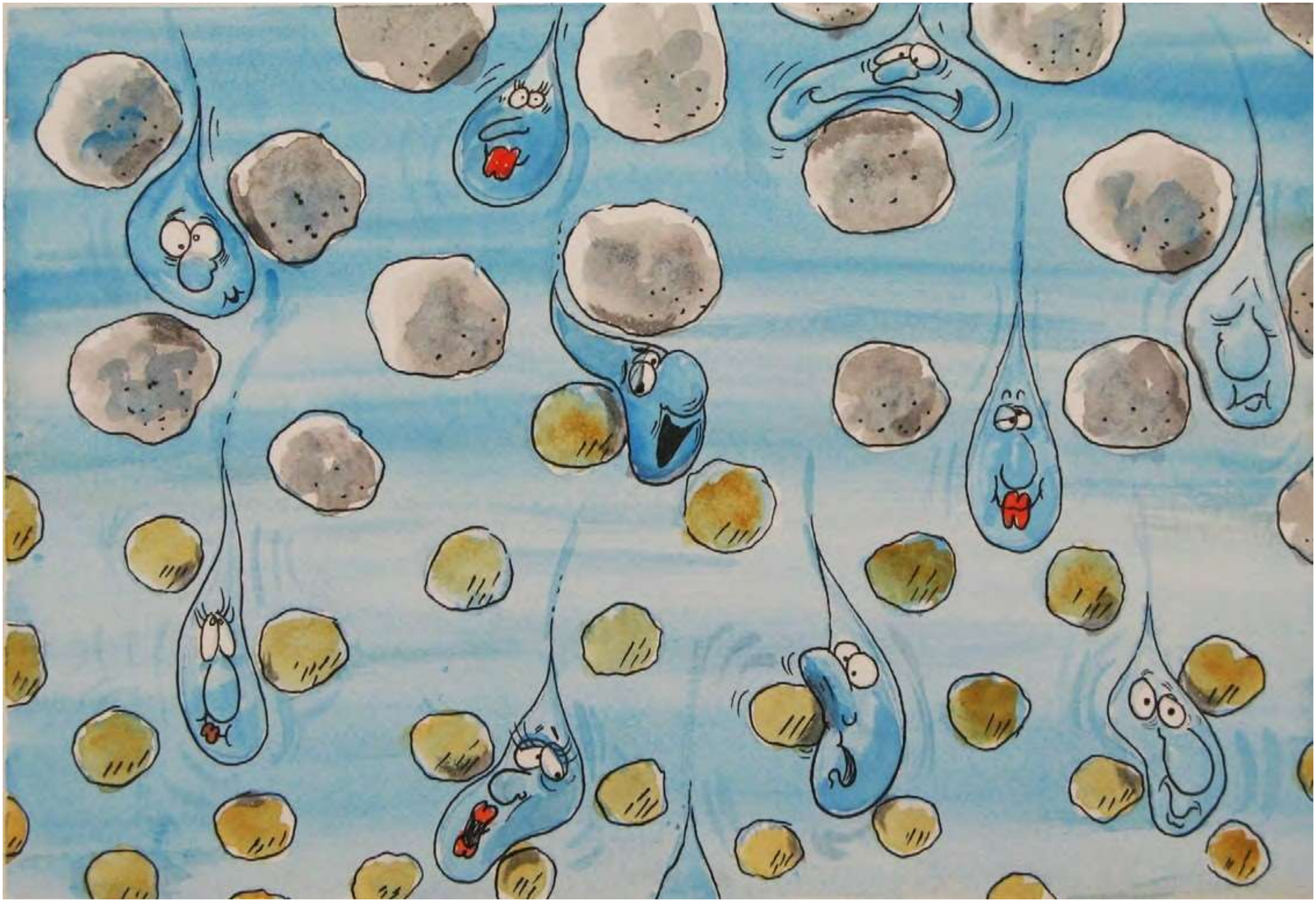
"വെള്ളത്തുള്ളികൾ തെന്നിതെന്നി ഭൂമിയ്ക്കടിയിലേക്ക് പോകുന്നതിനെയാണ് അങ്ങനെ പറയുന്നത്" ഇതും പറഞ്ഞ് ദീന വാലിയുടെ കയ്യിൽ നിന്നും താഴോട്ട് ചാടി . എന്നിട്ട് ചോദിച്ചു "നീ പോരുന്നോ കൂടെ"

"ഞാനും വരുന്നു , ദീന". വാലി തൻ്റെ പുറത്തെ ബാഗിൽ നിന്നും ഒരു കൊച്ചു മൺവെട്ടിയെടുത്ത് തറയിൽ കുഴിക്കാൻ ആരംഭിച്ചു. മുകളിൽ ഉണങ്ങിയ മണൽ കലർന്ന മണ്ണായിരുന്നു . അതുകൊണ്ട് ആ പണി എളുപ്പമായിരുന്നു. എന്നാൽ താഴോട്ട് പോകുന്തോറും മണ്ണിന്റെ കനം കൂടിവന്നു. " എൻ്റമ്മേ , ഈ പണി എളുപ്പമല്ലല്ലോ" വാലി പറഞ്ഞു.

വാലിയുടെ കുഴിയിൽ വെള്ളം നിറയാൻ ആരംഭിച്ചു. "ഞാനിതിനു മുമ്പ് ജലത്തിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചിട്ടില്ല" ഇതും പറഞ്ഞ് തന്റെ മൂക്കിൽ ഓക്സിജൻ മാസ്ക് എടുത്ത് ഇട്ട് ദീനയുടെ ഒപ്പം എത്താനുള്ള ശ്രമത്തിലായിരുന്നു വാലി.

"ഇവിടെ കുഴിക്കാൻ എളുപ്പമാണല്ലോ" എന്നു പറഞ്ഞു ചെറിയ ചെറിയ ഉരുളൻ കല്ലുകൾ എടുത്തുമാറ്റിത്തുടങ്ങി വാലി.

"പുഴു കുട്ടന് പൂരിതമേഖലയിലേക്ക് സ്വാഗതം" ദീന പറഞ്ഞു. " എന്നെ ദയവായി വാലി എന്നു വിളിക്കൂ ". " ശരി " ദീന പറഞ്ഞു. " ഒന്ന് ചുറ്റും നോക്കൂ , ഇപ്പോൾ നമ്മൾ ചരൽകൊണ്ടുള്ള ഒരു അക്വ്യുഫർ അഥവാ ജലസ്തരത്തിൽ ആണ് ഉള്ളത്. ഈ ഉരുളൻ കല്ലുകൾക്ക് ചുറ്റും വെള്ളമാണ്.



ദീനയുടെ സുഹൃത്തുക്കൾ ഉരുളൻ കല്ലുകളുടെയും മണൽത്തരികളുടെയും ഇടയിലൂടെ പോകാൻ ആരംഭിച്ചു. അപ്പോൾ അവർ മടങ്ങുകയും തുള്ളുകയും ഒക്കെ ചെയ്യുന്നുണ്ടായിരുന്നു.

ദീനയുടെ ഒപ്പമെത്താനായി വാലി തന്നെക്കൊണ്ട് ആകാവുന്നത്ര വേഗതയിൽ കുഴിച്ചു കുഴിച്ചു പോയിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഇപ്പോഴുള്ള ഇടം മുഴുവൻ ചെറിയതരിയുള്ള മണൽ ആയിരുന്നു.

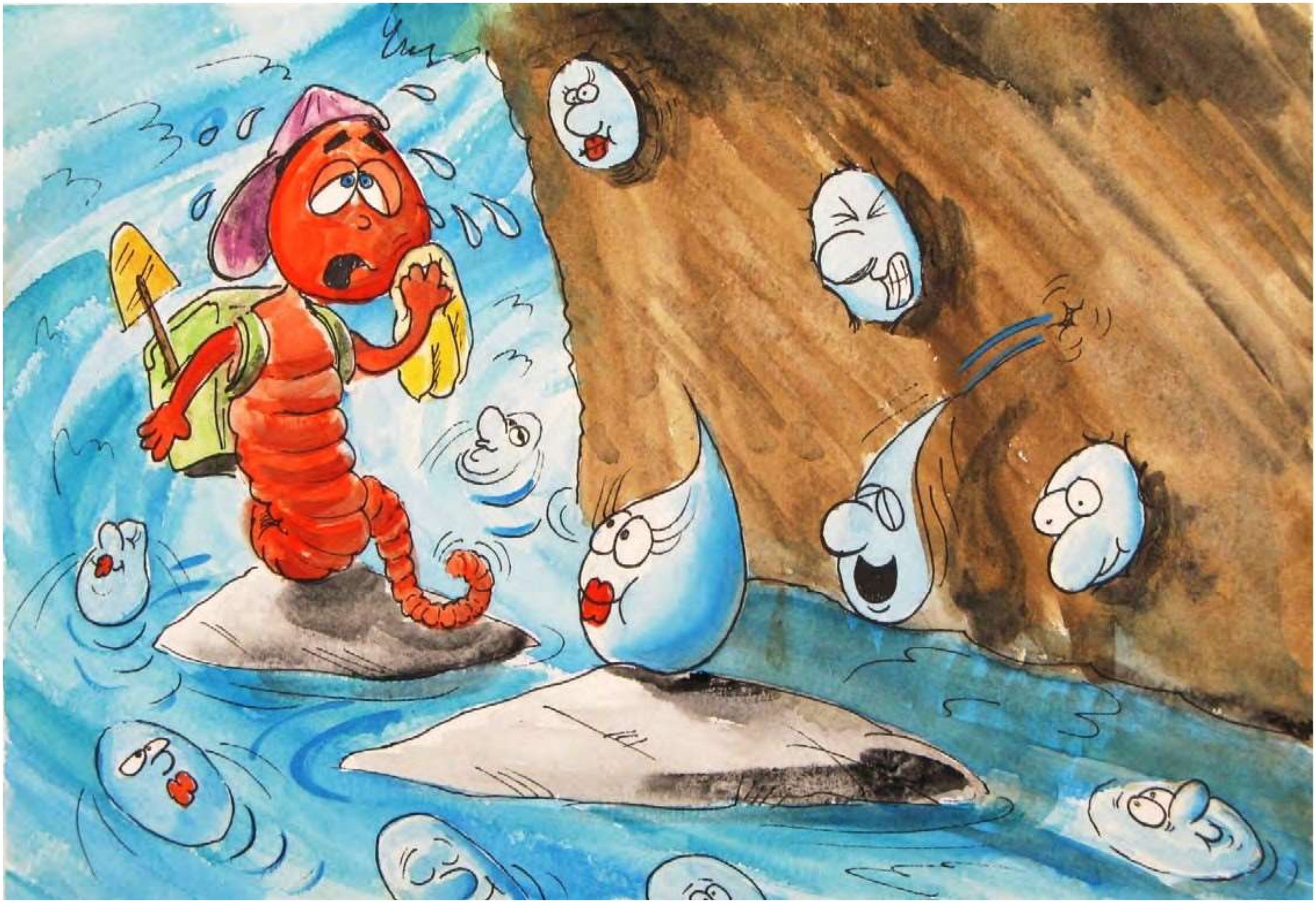
വാലിയും ദീനയും കുറച്ചുകൂടി താഴെ എത്തിയപ്പോൾ ചുറ്റും കുറെയേറെ വെള്ളത്തുള്ളികൾ ഇരിക്കുന്നു. "ഇതെന്തു തരം മൺപാളിയാണ്. ഇവരെ ഉള്ളിലേക്ക് കയറാൻ സമ്മതിക്കുന്നില്ല എന്ന് തോന്നുന്നല്ലോ " വാലി ചോദിച്ചു. " ഇതാണ് അകചിറ്റാഡ്. തരികൾ മണലിനേക്കാൾ ചെറുതാകുമ്പോൾ അവയെ സിൽറ്റ്, ക്ലേ എന്നിങ്ങനെയാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഈ തരികൾക്കിടയിൽ ഒഴിഞ്ഞ സ്ഥലം വളരെ ചെറുതാണ്. അതുകൊണ്ട് വെള്ളത്തുള്ളികൾക്ക് അവയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയില്ല. ചില വെള്ളത്തുള്ളികൾ പരിശ്രമിച്ചാലും വളരെ സമയമെടുക്കും" ദീന വിശദീകരിച്ചുകൊടുത്തു.

അവർ അങ്ങനെ യാത്ര തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കെ പെട്ടെന്ന് തങ്ങളുടെ വേഗം കൂടുന്നതായും മുകളിൽ നിന്നും വരുന്ന ഒരു കുഴലിനടുത്തേക്ക് തങ്ങൾ നീങ്ങുന്നതായും ദീനയ്ക്ക് അനുഭവപ്പെട്ടു. "നമ്മൾ ഒരു കിണറിലേക്ക് വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുകയാണ്" ദീന പറഞ്ഞു. " കിണറോ" വാലി ചോദിച്ചു.

"അതെ . മുകളിലുള്ള ചില ജീവികൾ ഒരു ലോഹപൈപ്പ് താഴേക്ക് ഇറക്കി അതിലൂടെ വെള്ളത്തുള്ളികളെ വലിച്ചെടുക്കും" ദീന പറഞ്ഞു. അതേസമയം മാർട്ടിൻ എന്നു പേരുള്ള ഒരു 'ജീവി ' ഒരു ബക്കറ്റിൽ തന്റെ പന്നികൾക്ക് കുടിക്കാനായി വെള്ളം നിറയ്ക്കുകയായിരുന്നു. ബക്കറ്റ് നിറഞ്ഞ് പുറത്തെത്തിയ വെള്ളത്തുള്ളികളിൽ ചിലത് വീണ്ടും താഴേയ്ക്ക് ഊർന്നിറങ്ങാൻ തുടങ്ങി.

ദീനയും വാലിയും കിണറിൽ അകപ്പെടാതെ രക്ഷപ്പെട്ടു. "എൻ്റെ ചില സുഹൃത്തുക്കൾ ഈ ജലസ്തരത്തിൽ നിന്ന് ഒരു അരുവിയിലേക്ക് പോകുന്നുണ്ട് " ദീന പറഞ്ഞു. " നിനക്ക് നീന്താൻ കഴിയുമോ വാലി " " ഇല്ല " വാലി മറുപടി പറഞ്ഞു. " എന്നാൽ നമുക്ക് നിൻ്റെ സുഹൃത്തുക്കൾ താമസിക്കുന്ന ജലത്തിൻ്റെ അപൂരിതമേഖലയിലേക്ക്   തന്നെ തിരിച്ചു പോകാം " ദീന പറഞ്ഞു.

"ആഹാ , പുതിയ വായുവിന്റെ മണം . മഴ പെയ്യുന്നതും നിന്നിരിക്കുന്നു " ഇതും പറഞ്ഞുകൊണ്ട് വാലി തൻറെ മാസ്ക് എടുത്തുമാറ്റി .



അവർ രണ്ടാളും ഒരു ചെറിയ പാറപ്പുറത്ത് ഇരിപ്പുറപ്പിച്ചു. " നമ്മൾ ഇപ്പോൾ എത്ര സമയം യാത്ര ചെയ്തു " വാലി ചോദിച്ചു. " ഇത്തവണ അധികം സമയം എടുത്തിട്ടില്ല " ദീന വിശദീകരിച്ചു. "നമ്മൾ എൻറെ കൂട്ടുകാർ സഞ്ചരിക്കുന്ന വേഗതയിലായിരുന്നെങ്കിൽ ഇവിടെ എത്താൻ ആഴ്ചകളോ ചിലപ്പോൾ വർഷങ്ങളോ തന്നെ വേണ്ടിവരുമായിരുന്നു "

ദീനയ്ക്ക് ശരീരമാസകലം ചൂടാകുന്നതായും തലകറങ്ങുന്നതായും തോന്നി. "ഓ ഞാൻ നീരാവിയായി മാറുകയാണ് " ദീന പറഞ്ഞു. "പേടിക്കേണ്ട വാലി , ഇത് ഈ യാത്രയുടെ ഭാഗമാണ്. താമസിയാതെ നമുക്ക് വീണ്ടും കാണാം "

പെട്ടെന്ന് തന്നെ ദീന മുഴുവനായും നീരാവിയായി മാറി മേഘങ്ങൾക്കിടയിലേക്ക് മറഞ്ഞു. " നന്ദി " വാലി ഉറക്കെ വിളിച്ചുപറഞ്ഞു "നല്ലൊരു സാഹസിക യാത്രയ്ക്ക് എൻറെ കൂടെ വന്നതിനു നന്ദി. വേഗം തിരിച്ചു വരണേ "

ദീന യാത്രപറഞ്ഞു പോയതിനുശേഷം വാലി തങ്ങളുടെ യാത്ര മനസ്സിൽ ഒരിക്കൽ കൂടി ഓർത്തെടുത്തു. എങ്ങനെയാണ് ജലചക്രം പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എന്ന് അവനു മനസ്സിലായി. ദീനയെ വീണ്ടും കാണാമെന്ന് വാലിക്ക് തീർച്ചയായിരുന്നു.

പദശേഖരം

അകിഫർ: ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിന് താഴെയായി നല്ലവണ്ണം ജലം ശേഖരിച്ചു വയ്ക്കുകയും കിണറുകൾ വഴി ലഭ്യമാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന പാറ, മണ്ണ് എന്നിവയുടെ പാളി. ജലസ്തരം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

അക്വിറ്റാഡ്: മണലിനേക്കാൾ തരി വലിപ്പം കുറഞ്ഞ സിൽട്ട്, ക്ലേ എന്നിവ അടങ്ങുന്ന ശില അല്ലെങ്കിൽ അവസാദങ്ങളുടെ പാളി. വായുഅറകളുടെ വലിപ്പകുറവുമൂലം ഇതിൽ നിന്നും ലഭ്യമാകുന്ന ജലത്തിൻറെ അളവ് വളരെ കുറവാണ്.

ബാഷ്പീകരണം: ജലം നീരാവിയായി മാറുന്ന പ്രക്രിയ. മഴകൾയ്ക്കിടയ്ക്ക് മണ്ണ് ഉണങ്ങുമ്പോഴാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. (വായുവിലുള്ള മഞ്ഞു പോലെ നേർത്ത പാളിയാണ് നീരാവി).

ഊർന്നിറങ്ങുക: ചരൽ, മണൽ , സിൽറ്റ്, ക്ലേ പോലുള്ള തരികൾക്കിടയിലൂടെ വെള്ളത്തുള്ളികൾ താഴേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്ന പ്രക്രിയ.

പൂരിത മേഖല: ജലപീഠത്തിന് താഴെ ശിലകളുടെയും മണ്ണിന്റെയും തരികൾക്കിടയിൽ ഉള്ള വായുഅറകൾ മുഴുവനായും ജലം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന മേഖല.

സ്വേദനം: സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ഉപയോഗശേഷം അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ജലം പുറന്തള്ളുന്ന പ്രക്രിയ. നല്ല തണുപ്പുള്ള ദിനവസ്ഥയിൽ ശ്വാസം പുറത്തേക്ക് വിടുമ്പോൾ ഒരു പുകപോലെ ഇത് കാണാം. അതുപോലെ ഒരു ഗ്ലാസ്സ് പ്രതലത്തിലേക്കോ കണ്ണാടിയിലേക്കോ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ചെയ്യുന്ന വായു തട്ടി സാന്ദ്രീകരിക്കുമ്പോഴും ഇത് കാണാം.

അപൂരിത മേഖല: ജലപീഠത്തിനു മുകളിലായി മണ്ണിൻറെ അല്ലെങ്കിൽ പാറയുടെ തരികൾക്കിടയ്ക്കുള്ള ശൂന്യഭാഗങ്ങൾ വെള്ളവും വായുവും നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന മേഖല. ഇവിടെ നിന്നും ജലം താഴേക്ക് സഞ്ചരിച്ചാണ് ജലപീഠത്തിൽ എത്തുന്നത്. മഴ പെയ്യുന്ന സമയത്ത് ഇങ്ങനെ സംഭവിച്ചാണ് ജലവിതാനം ഉയരുന്നത്. വരണ്ട കാലാവസ്ഥയുള്ള സമയങ്ങളിൽ ജലപീഠത്തിന്റെ നിരപ്പ് താഴേക്ക് പോകും.

ജലചക്രം: പ്രകൃത്യാൽ തന്നെ തുടർച്ചയായി നടക്കുന്ന ജലത്തിൻറെ സഞ്ചാരം. അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് മഴയായും മഞ്ഞായും പെയ്തു ഭൂമിയിൽ എത്തുന്ന ജലം, ഉപരിതലം,അരുവികൾ, പുഴകൾ, തടാകങ്ങൾ, സമുദ്രങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നിന്ന് ബാഷ്പീകരിച്ച് തിരിച്ച് അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് തന്നെ എത്തുന്നു.

ജലപീഠം: ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിനടിയിലേയ്ക്ക് കുഴിക്കുമ്പോൾ ജലനിരപ്പ് കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗം. ഈ നിരപ്പിന് താഴെ മണ്ണിന്റെയും പാറയുടെയും തരികൾക്കിടയിൽ മുഴുവനായും ജലം നിറഞ്ഞിരിക്കും.

ജലബാഷ്പം: ജലബാഷ്പം സാന്ദ്രീകരിച്ച് വെള്ളത്തുള്ളികളായി ഉയർന്ന അന്തരീക്ഷത്തിൽ മേഘങ്ങൾ ആയിത്തീരുന്നു. മഴയായി ഈ ജലം ഭൂമിയിലേക്ക് തന്നെ മടങ്ങിയെത്തുന്നു. ഇങ്ങനെ ജലചക്രം മുടക്കമില്ലാതെ തുടരുന്നു.

കിണർ : ഭൂമിയിൽ നിന്നും താഴേക്ക് കുഴിക്കുന്ന ആഴമുള്ള കുഴി. ഇതുവഴിയാണ് താഴെയുള്ള ജലസ്തരത്തിൽ നിന്നും വെള്ളം പമ്പ് ചെയ്യുന്നത്. ഭൂവുപരിതലത്തിൽ കിണർ ഒരു പൈപ്പ് പോലെയാണ് കാണപ്പെടുക.

പ്രസാധനം: എർത്ത് സയൻസസ് മ്യൂസിയം യൂണിവേഴ്സിറ്റി ഓഫ് വാട്ടർലൂ, വാട്ടർലൂ സെൻറർ ഫോർ ഗ്രൗണ്ട് വാട്ടർ റിസർച്ച് ; എഡിറോ എന്റർപ്രൈസസ് Inc., ഒന്റാറിയോ, കാനഡ ©1993

Story by Leanne Appleby and Peter Russell,
Illustrations by Fortunato Restagno.

തർജ്ജമ:
ബ്രിജേഷ് . വി. കെ.

EARTH SCIENCES
museum
UNIVERSITY OF WATERLOO

https://uwaterloo.ca/earth-sciences-museum/

Printed in Canada

Written in Canada