



ആശയവിനിമയത്തിന്
സംസ്കാരവിനിമയത്തിന്
മൊബൈൽ ഫോൺ നൽകുന്ന
സാധ്യതകളും അത് നമ്മുടെ
ഭാഷയെയും സംസ്കാരത്തെയും
എന്നെന്ന പുനർന്വിർമ്മാനം എന്നാം
ഈ പുസ്തകത്തിൽ വിശകലനം
ചെയ്യുന്നു.

മൊബൈൽ ഫോൺ

സംസ്കാരനിർവ്വിതിയുടെ
നവധാര്യമം

ഡോ. വിനേഷ് സചിവോത്തമപുരം

SIL-4781
വില: ₹ 120/-

ISBN: 978-81-200-4781-5



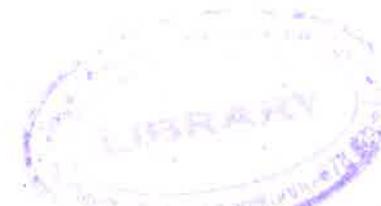
കേരള ഭാഷാ ഇൻസിറ്റുട്ട്
തിരുവനന്തപുരം

മൊബൈൽ ഫോൺ
സംസ്കാരനിർവ്വിതിയുടെ
നവധാര്യമം

ഡോ. വിനേഷ് സചിവോത്തമപുരം



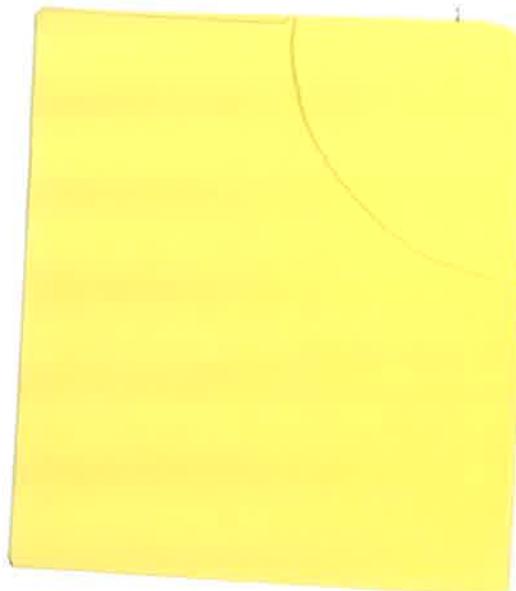
2086 -



COLLEGE OF AVIAN SCIENCES & MANAGEMENT
KVASU CAMPUS, THIRUVAZHAMKUNNU

Acc. No. 2086 Call No.

This book should be returned on or before the
date last given below.



മൊബൈൽ ഫോൺ:
സംസ്കാരനിർമ്മിതീയുടെ
നവമാധ്യമം

Malayalam

MOBILE PHONE: SAMSKARANIRMITHIYUDE
NAVAMADHYAMAM
(MOBILE PHONE-THE NEW MEDIUM OF CULTURE)
BY DR. BINU SACHIVOTHAMAPURAM

First Published : November 2017
Second Edition : December 2019

Reset at
SIL-DTP Section

Printed at
Vijnanamudranam Press
Thiruvananthapuram - 695 003

Published by
The State Institute of Languages, Kerala
Thiruvananthapuram - 695 003
0471-2316306, 2314768

© The State Institute of Languages, Kerala,
Thiruvananthapuram - 2017

Copies : 1000



SIL / 4781

Price: ₹ 120/-

Published by the State Institute of Languages, Kerala,
Thiruvananthapuram, under the scheme for production of text
books and literature in regional languages, at the University
level sponsored by the Government of India, Ministry of Human
Resource Development (Department of Culture), New Delhi.

ISBN-978-81-200-4781-5

ഡോ. വിനു സചിവോത്തമപുരം



കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്
തിരുവനന്തപുരം

ഡോ. ബിനു സചിവോത്തമപുരം

കോട്ടയം ജില്ലയിലെ സചിവോത്തമപുരം സ്വദേശി. ഗണ്ണിതശാസ്ത്രത്തിൽ ബിരുദം, മലയാളസാഹിത്യ തത്ത്വിൽ ബിരുദം നന്ദി എം.എൽ, പി.എച്ച്.ഡി. നവമാധ്യമങ്ങളുടെപ്പറ്റി പഠനത്തിനാശ് ഡോക്ടറേറ്റ് ലഭിച്ചത്. പരസ്യരംഗത്തും പ്രവർത്തനപരിചയം. ഒരു അധികൃതൻ ചരിത്രത്തിലിടപെട്ടുവോൾ, സത്യപതിസന്ധി (കമാസമാഹാരങ്ങൾ), എഴുത്തും വായനയും: പാഠംവിർഖനം (പഠനം), സിലബിൾ (കവിതകളും കവിതാപാടം അളവും, ഡോ. എം.ഡി മനോജുമൊത്ത് എഡിറ്റ് ചെയ്തത്) തുടങ്ങിയ കൃതികൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടും കമാപുരസ്കാരം, സംസ്കൃത കമാപുരസ്കാരം, പ്രശ്നാഭിഷ്ഠ കമാപുരസ്കാരം, ഓഡാലിമാനി കമാപുരസ്കാരം, കലാകാരമുദ്ധി കമാപുരസ്കാരം, പുരിഞ്ചുള്ളം കമാപുരസ്കാരം, അക്കാദം ടി. വി.കെ.എച്ച് സാംഗം കമാപുരസ്കാരം, മാധ്യമം വെളിച്ചു കമാപുരസ്കാരം, നന്ദുജീവി സാഹിത്യപുരസ്കാരം, തുടങ്ങി നിരവധി പുരസ്കാരങ്ങൾ ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. ശ്രീ ശങ്കരാചാര്യ സംസ്കൃത സർവകലാശാല എറ്റവും മാനും പ്രാദേശിക കേന്ദ്രത്തിലെ അധ്യാപകനാണ്.

വിലാസം

മലയിൽ വീട്

സചിവോത്തമപുരം പി. ഒ

കോട്ടയം-32

ഫോൺ: 09497325564

email- binusachivothamapuram@gmail.com

ജനറൽ എഡിറ്റർ	: പ്രൊഫ.വി. കാർത്തികേയൻ നായർ
എഡിറ്റർ	: വിദ്യ. എസ്
കവർ ഡിസൈൻ	: അപ്രോഗ്രാഫീസ് ഗ്രാഫിക്സ്
General Editor	: Prof. V. Karthikeyan Nair
Editor	: Vidya S
Cover Design	: Progressive Graphics

ആര്യവം

ആര്യനിക മനുഷ്യരുടെ സംസ്കാരത്തിലും ജീവിതത്തിലും അഭ്യന്തരം പൂലർത്തുന്ന ആശയവിനിമയോപാധിയായ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണമാണ് മൊബൈൽ ഫോൺ. ടെലിഫോൺിന്റെ തുടർച്ച എന്ന നിലയിലാണ് മൊബൈൽ ഫോൺഒന്നെ പൊതുവേ പരിഗണിക്കപ്പെടുന്നത്. എന്നാൽ ഇന്നിൽ ജനങ്ങളുടെ നിത്യജീവിതത്തിലെ വൈയക്തി കവും സാമൂഹികവുമായ ആവശ്യങ്ങൾ നിരവേറ്റുന്നതിൽ ഒഴിച്ചുകൂടാനാവാതെ ഒരു ഉപകരണമായി മാറിയിരിക്കുന്നു. മൊബൈൽ ഫോൺ ലും വെബ്സൈറ്റ് ബ്രൗസിൽ, ടിക്കറ്റ് ബുക്കിൽ, മൊബൈൽ ബാങ്കിൽ, വീഡിയോ കോളിംഗ് തുടങ്ങി പത്രം, ടെലിവിഷൻ, റോഡിയോ, സംഗീതം എന്നുവേണ്ട നിരവധി സൗകര്യങ്ങൾ ആസ്പദിക്കാനും ലഭ്യമാക്കാനും നമുക്ക് സാധിക്കുന്നു. ആർക്കൂറും മൊബൈൽ സൈറ്റുകളിന്റെ ഭാഗമായി നിന്നുകൊണ്ട് എത്ര സമയത്തും എവിടെവച്ചും ആരുമായും ആശയവിനിമയം നടത്താനുള്ള സൗകര്യം ഇതിലും ലഭിക്കുന്നു. ആശയവിനിമയത്തിനും സംസ്കാരവിനിമയത്തിനും മൊബൈൽ സംകുന്നു സാധ്യതകളും അതു നമ്മുടെ ഭാഷയെയും സംസ്കാരത്തെയും എങ്ങനെ പുനർന്നിർമ്മിക്കുന്നു എന്നും വിശകലനം ചെയ്യുന്ന പുസ്തകമാണ് “മൊബൈൽ ഫോൺ സംസ്കാരനിർമ്മിതിയുടെ നവമാധ്യമം. ഡോ. ബിനു സചിവോത്തമപുരമാണ് ഈ പുസ്തകത്തിന്റെ ശ്രദ്ധകർത്താവ്. മൊബൈൽ ഫോൺിന്റെ ചരിത്രം, അതിന്റെ സാമൂഹിക പ്രസക്തി എന്നിവ മനസ്സിലാക്കാൻ താൽപ്പര്യമുള്ള വായനക്കാർക്കായി ഈ പുസ്തകം സസ്യേതാഷം സമർപ്പിക്കുന്നു.

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്യൂട്ട് പ്രൊഫ. വി. കാർത്തികേയൻ നായർ ഡിസംബർ 2019
വിദ്യ. എസ്

ക്രാംപ്പറ്റിപ്പിന്റെ അമുഖം

കാംപ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരുമിക്ക സാങ്കേതികസംവിധാനങ്ങളും സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളും ഈന്ന് മൊബൈൽ ഫോൺിൽ ലഭ്യമാണ്. അങ്ങനെ, സൈബർലോകവും കാംപ്യൂട്ടർ സാങ്കേതികലോകവും അക്കച്ച രാർമ്മത്തിൽ സാധാരണക്കാരുടെ വിരൽത്തുവിൽ എത്തികഴിഞ്ഞു. ഇതിലൂടെ, വിവരവിനിമയത്തിന്റെ പുതുവഴികൾ തുറക്കുമ്പോൾ തന്നെ നിത്യജീവിതത്തിലും സംസ്കാരത്തിലും വലിയ മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. വാർത്താവിനിമയത്തിന്റെയും വിശകലനത്തിന്റെയും സർഗ്ഗം തുക സൃഷ്ടികളുടെയും വിഷയാധിഷ്ഠിതമായ ചെറുകൂട്ടായ്മകളുടെയും മൊബൈൽ സജീവമാണ്. ആക്ഷണികൾ ലോകങ്ങൾ മൊബൈൽ സജീവമാണ്. ആതിന്ത്യാർത്ഥനെന്ന്, സാമൂഹിക റാഷ്ട്രീയ സംഭവങ്ങളോട് പ്രതികരിക്കുന്നവരുടെയും അവ ഗ്രഹവമായി ചർച്ച ചെയ്യുന്നവരുടെയും എല്ലാം കൂദാശയോടു കൂടുതൽ. സൈബർ ലോകത്തിലൂടെ ഈന്ന് സൈബർ ലോകത്താണ് കൂടുതൽ. സൈബർ ലോകത്തിലൂടെ മാത്രം വളരുന്ന ഏഴുത്തുകാരും കലാകാരരാമാരും ഈന്ന് നിരവധിയാണ്. ഈ സംസ്കാരത്തിന്റെ വിശദമായ ഒരു വായനയാണ് ഡോ. ബിനു സചിവോത്തമ്പ്യുടെ ചെറിച്ച ഈ പുസ്തകം. ആശയവിനിമയത്തിനും സംസ്കാരവിനിമയത്തിനും മൊബൈൽ ഫോൺ നൽകുന്ന സാധ്യത സംസ്കാരവിനിമയത്തിനും മൊബൈൽ ഫോൺ നൽകുന്ന സാധ്യത കൂടും, അത് നമ്മുടെ ഭാഷയെയും സംസ്കാരത്തെയും എങ്ങനെ പൂനർ നിർമ്മിക്കുന്നു എന്നും ഈ പുസ്തകം വിശകലനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. സംസ്കാരപഠനത്തിലും, മാധ്യമപഠനത്തിലും ഏറെ പ്രാധാന്യമുള്ള ഈ വിഷയത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ശ്രദ്ധേയമായ ഈ പുസ്തകം പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞത്തിൽ തങ്ങൾക്ക് ചാരിതാർമ്മമുണ്ട്.

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്
നവംബർ 2017

പ്രോഫ. വി. കാർത്തികേയൻ നായർ^{ഡാ}
വിദ്യ. എസ്.

മുഖ്യ

ആധുനിക അക്കാദമിക സമൂഹത്തിൽ വളരെ സജീവമായ രൂപ പഠനമേഖലയാണ് നവമാധ്യമ പഠനങ്ങൾ. ഈ വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വ്യത്യസ്ത പഠനശാഖകളെ കൂട്ടിയിണക്കി അന്തർഭവജ്ഞാനിക സമാഹിതനേതാടുകൂടിയ പഠന പദ്ധതികളാണ് ഈന്ന് ലോകത്ത് നിലവിലുള്ളത്. 1980-കളുടെ തുടക്കം മുതൽത്തനെ പാശ്ചാത്യരാജ്യങ്ങളിൽ നവമാധ്യമ പഠനങ്ങൾ ആരംഭിച്ചു. തൊല്ലാറുകൾക്കുശേഷമിൽ സജീവമായി. രണ്ടായിരത്തിനുശേഷമിതിഭേദം കുറത്താണുകൂതുതനെയുണ്ടായി. ഭാഷ, സാഹിത്യം, സംസ്കാരം, സാങ്കേതികവിദ്യ, മാധ്യമം തുടങ്ങിയ വ്യത്യസ്തങ്ങളായ നിരവധി പഠനമേഖലകൾ ഈന്ന് പൂർണ്ണമായോ, ഭാഗികമായോ നവമാധ്യമ കേന്ദ്രീകൃതമാണ്.

കേരളത്തിലെ അക്കാദമിക്രംഗത്ത് നവമാധ്യമ പഠനങ്ങൾ 2012ന് ശേഷം പതിമിതമായ തോതിലണ്ണണക്കിലും സജീവമാകാൻ തുടങ്ങി. പല സർവകലാശാലകളിലും ഇന്നിൽ സിലബസിൽ ഭാഗമാണ്. പരമ്പരാഗത ജേരണാവലിസം കോഴ്സുകൾ നവമാധ്യമ കേന്ദ്രീകൃതമായി പരിഷ്കരിക്കേ പ്പെട്ടു തുടങ്ങി. നിരവധി എം.എ., എം.പിൽ വിദ്യാർഥികൾ തങ്ങളുടെ പ്രോജക്ടുകൾക്ക് നവമാധ്യമ പഠന ഏന വിഷയം തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. പക്ഷേ, അപ്പോഴും നവമാധ്യമങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഒരു അടിസ്ഥാന പഠനഗ്രന്ഥം മലയാളത്തിൽ ഇല്ല എന്നത് വലിയൊരു പോരായ്മയാണ്; ഈ വസ്തുത ഉൾക്കൊള്ളുകൂടിയാണ് ഈ പുസ്തകം തയാറാക്കിയിരിക്കുന്നത്.

வற்றத்தொகுப்பு என்று அடிக்காலமாக வரவே அதை நவமாயுமகேட்டிக்குத்தமான் என்றதான். ஸுக்ஷம்மாற்றத்தில் பறிஶோயி ஆகவே மொவெள்ள ஹோஸ் கேட்டிக்குத் தமிழ் நவமாயுமண்ணுடைய விக்ஸித்தருப்பமான் மொவெள்ள ஹோஸ். மாயும் நவமாயுமண்ணுடைய விக்ஸித்தருப்பமான் மொவெள்ள ஹோஸ்.

നവമാധുര്യമുണ്ടായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഡോ.പി.എസ്. രാധാകൃഷ്ണൻറെ മാർഗനിൽനിന്നേശ്വരത്തിൽ നടത്തിയ പി.എച്ച്.ഡി ഗവേഷണപരിഷത്തിന്റെ സത്യയെ ഉൾക്കൊള്ളുകയാണ് ഈ പുസ്തകം ചെയ്തത്. ശ്രദ്ധ ചെന്നയുടെ ഓരോ ഘട്ടത്തിലുമുണ്ടായ മാഷ്ടിന്റെ നിർദ്ദേശങ്ങളും പ്രോത്സാഹനങ്ങളും എന്നും വിലമതിക്കാനാവാത്തതാണ്. കൃതാതെ

എഴുത്തുവഴികളിൽ എന്നും പ്രോത്സാഹനം നൽകുന്ന യോ. കെ.എ. ബെന്നി , ഡോ. റവിഷൻ എസ്. നായർ, സ്കൂൾ ഓഫ് ലഭ്യത്തിലെ പ്രിയപ്പേട്ട അധ്യാപകർ, അനധ്യാപകർ, ലൈഭ്രെറിയൻ, സുഹൃത്തുകൾ കൂടാതെ താനിപ്പോൾ ജോലി ചെയ്യുന്ന ശ്രീ ശക്രാചാര്യ സംസ്കൃത സർവകലാശാല ഏറ്റുമാനുർ പ്രാദേശിക കേന്ദ്രത്തിലെ അധ്യാപകർ, വിദ്യാർമ്മികൾ തുടങ്ങി എല്ലാവരെയും നന്ദിയോടെ സ്മരിക്കുന്നു. ഈ പുസ്തകത്തിലെ ഉള്ളടക്കം പലതുപതിൽ വിവിധ പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളിൽ വന്നതാണ്. അവരോടുമുള്ള നടപാതയിൽ പെടുത്തുന്നു. കൂടാതെ ഈ പുസ്തകം പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ തയാറായ കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്യൂട്ടിനോടുള്ള നടപാതയും രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

ഡോ. ബിനു സചിവോത്തമപ്പരം

ഉള്ളടക്കം

1.	മെംബേരുൽ ഫോൺ: ചരിത്രവും വർത്തമാനവും	1
2.	മെംബേരുൽ ഫോൺ മാധ്യമം: സിഖാന്തവും പ്രയോഗവും	45
3.	വിവരസാങ്കേതിക യൂഗം: പഠനം	77
4.	സൈബർ സംസ്കാരം	101
5.	മെംബേരുൽ ഫോൺ: സംസ്കാരനിർമ്മിതിയുടെ നവമാധ്യമം	107
6.	എസ്. എം. എസ്:സംസ്കാര നിർമ്മിതിയുടെയും മാധ്യമീകരണത്തിന്റെയും പുതുവഴികൾ	135
7.	നവമാധ്യമ ഭാഷ: പാഠവും പഠനവും	153
8.	ഭാഷാഫോക്സലൈസേഷൻജും മംഗ്ലീഷ് ഭാഷയും ഗ്രന്ഥസൂചി പദസൂചി	173 191 202

പദശൂചി

automation	- സ്വയംപ്രവർത്തനക്ഷമത	digital space	- ഡിജിറ്റൽ ഇടം
broadcast media	- പ്രകേശപണ മാധ്യമം	discourse	- വ്യവഹാരം
chatroom	- ചാറ്റ്‌മുറി	dystexia	- പദാന്യത
citizen journalism	- പത്രപത്രപ്രവർത്തനം	electronic commerce	- ഇലക്ട്രോണിക് വാൺജ്യം
code language	- റഹസ്യഭാഷ	electronic purse	- ഇലക്ട്രോണിക് മടിഞ്ഞീല
commodity	- ചരക്ക്	electronic retailer	- ഇലക്ട്രോണിക് പില്ലറവ്യാപാരം
commercial platform	- വാൺജ്യപ്രതലം	encoding	- സക്കേതനം
communal memory	- സാമൂഹിക സ്മൃതി	extentions of man	- മനുഷ്യമേഖികളുടെ വിപ്പുലനം
communication technologies	- വാർത്താവിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യ	face to face	- മുഖാമുഖം
communication network	- വാർത്താവിനിമയരൂപവല	feed back	- പ്രതികരണം
cool media	- ശീതമാധ്യമം	formal language	- ഒരോഗിക ഭാഷ
cultural colonization	- സാംസ്കാരിക കോളനിവൽക്കരണം	functional literacy	- നിർവ്വഹണപരമായ സാക്ഷരത
cultural determinism	- സാംസ്കാരിക നിർണ്ണയവാദം	globalization	- ആഗോളീകരണം
cultural goods	- സാംസ്കാരിക ചരക്ക്	global culture	- ആഗോള സംസ്കാരം
cultural identity	- സാംസ്കാരിക സ്വത്വം	global job market	- ആഗോള തൊഴിൽവിപണി
decoding	- വിസക്കേതനം	global village	- ആഗോളഗ്രാമം
determinism	- നിർണ്ണയവാദം	hegemony	- മേൽക്കോയ്മ
device convergence	- ഇപകരണ സമന്വയം	homophone	- സമാനസ്വനിമം
digital communication	- ഡിജിറ്റൽ ആശയവിനിമയം	hot media	- ഉഷ്ണമാധ്യമം
digital citizen	- ഡിജിറ്റൽ പാരൻ	hybrid environment	- സകരപരിസരം
		hybrid language variety	- സകര ഭാഷാവൈവിധ്യം
		hybrid medium	- സകര മാധ്യമം
		hybrid postmodern identity	- സകര ഉത്തരാധൂനികസ്വത്വം
		hybrid register	- സകര രേഖപ്പെടുത്തൽ
		hyper textuality	- അധിവാസപരത
		image	- പ്രതിബിംബം
		informal language	- അനൗറോഗിക ഭാഷ
		information age	- വിവരസാങ്കേതിക യുഗം

information and communication technology	- വിവരവിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യ
information culture	- വിവര സംസ്കാരം
information literacy	- വിവര സാക്ഷരത
information society	- വിവര സമൂഹം
information technology	- വിവരസാങ്കേതികവിദ്യ
intellectual capital	- ബന്ധപ്പിക്കമുള്ളയന്ത്രം
interface	- സന്പര്കമുഖ്യം
interpersonal media	- വ്യക്ത്യന്തര മാധ്യമം
lexicon	- പദക്കാൾ
life style convergence	- ജീവിതരീതി സമന്വയം
localization	- പ്രാദേശീകരണം
mass media	- ബഹുജനമാധ്യമം
media convergence	- മാധ്യമ സമന്വയം
media literacy	- മാധ്യമ സാക്ഷരത
mobile commerce	- മൊബൈൽ വാൺജ്യം
mobile information age	- മൊബൈൽ വിവരസാങ്കേതിക യൂഗം
mobile life	- മൊബൈൽ ജീവിതം
multimedia	- ബഹുമാധ്യമം
network convergence	- ശൃംഖലാ സമന്വയം
network literacy	- ശൃംഖലാ സാക്ഷരത
network society	- ശൃംഖലാവൽക്കുത സമൂഹം
non linearity	- അരേഖീയം
new media	- നവമാധ്യമം
numerical representation	- സംഖ്യാസംഖ്യാത്തയായ പ്രതിനിധാനം
new digital media	- നവധിജീത മാധ്യമം
one way media	- എക്സിജീയ മാധ്യമം

onomatopoeic	- അർമ്മാനുസാരിയായ ശബ്ദവിന്യാസം
pictogram	- പിത്രലിപി
pluricentric language	- ബഹുകേന്ദ്രീകൃത ഭാഷ
post industrial society	- വ്യവസായാനന്തര സമൂഹം
pronunciation	- ഉച്ചാരണം
public liberty	- പൊതുസ്വാത്രത്വം
punctuation	- ചിഹ്നം
reactive token	- പ്രതികരണചിഹ്നം
rendezvous	- സങ്കേതം
sensory perception	- സംഭവഭന്നാത്മക നിർക്കശണം
seventh mass media	- എഴുമത്തെ ബഹുജനമാധ്യമം
social media	- സമൂഹ മാധ്യമം
social identity	- സമൂഹികസ്വത്വം
standardized spelling	- മാനകലിപിവിന്യാസം
synthetic life	- സംഘോഷണാത്മക ജീവിതം
technological convergence	- സാങ്കേതിക സമന്വയം
technological determinism	- സാങ്കേതിക നിർണ്ണയവാദം
two way media	- ദിശിശാ മാധ്യമം
transliteration	- ലിപ്യന്തരണം
transmitting language	- ഭാഷാപ്രസരണം
virtuality	- പ്രതീതിപരത
virtual reality	- പ്രതീതിയാമാർമ്മം
virtual scene	- പ്രതീതിയാമാർമ്മ ദ്രുഥ്യം
virtual society	- പ്രതീതി യാമാർമ്മ ലോകം
virtual space	- പ്രതീതി മൂടം
virtual token	- പ്രതീതി സൂചകം
virtual literacy	- പ്രതീതി സാക്ഷരത
wireless communication network	- വയർലെസ് വാർത്താവിനിമയ ശൃംഖല