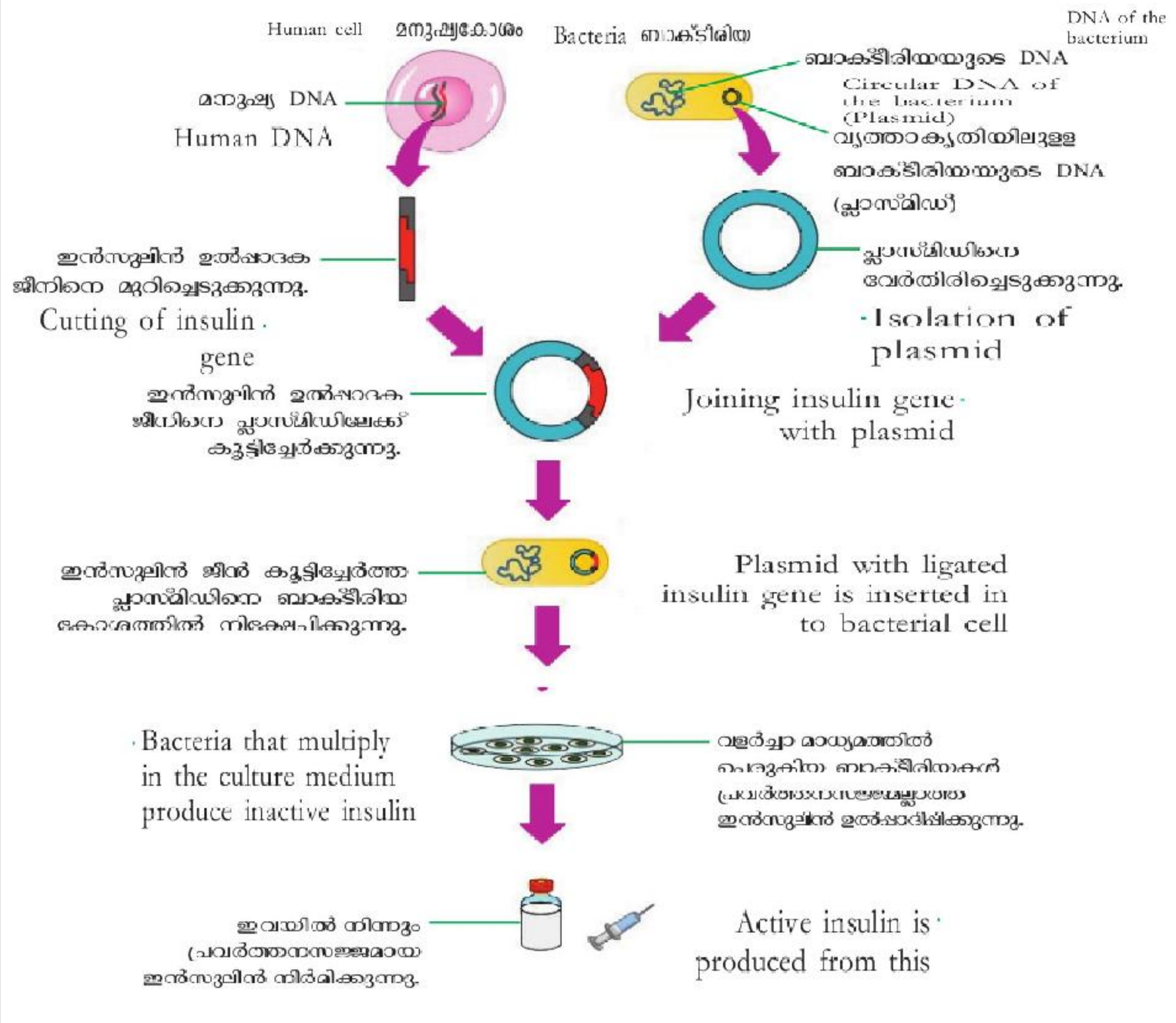
The insulin used for the treatment of diabetes is produced mainly from bacteria.

How can bacteria produce insulin that can be used by humans?

The various stages in the production of bacteria that are capable of producing insulin.



The use of microorganisms and biological processes for various human requisites is called **Biotechnology**.

സൂക്ഷ്മജീവികളേയും ജൈവപ്രക്രിയകളേയും മനുഷ്യന്റെ വിവിധആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനെയാണ് ജൈവസാങ്കേതികവിദ്യ എന്നുവിളിക്കുന്നത്.

From BC 4000 onwards organisms like yeast, a kind of fungus, were used to prepare food items like bread. The ability of fungi and bacteria to convert sugar into alcohol was utilised to make wine, appam and cake. These can be considered as traditional methods of biotechnology. Genetic engineering is the modern form of biotechnology.

ബി.സി. 4000 മുതൽ യീസ്റ്റ് എന്ന പൂപ്പൽ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട ജീവികളെ റൊട്ടി പോലുള്ള ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. പഞ്ചസാരയെ ആൽക്കഹോളാക്കി മാറ്റാൻ പൂപ്പലുകൾക്കും ബാക്ടീരിയകൾക്കുമുള്ള കഴിവിനെ വീഞ്ഞും അപ്പവും കേക്കുമെല്ലാം ഉണ്ടാക്കുവാൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. ഇതെല്ലാം ജൈവസാങ്കേതികവിദ്യയിലെ പരമ്പരാഗത രീതികളായി കണക്കാക്കാം. ജൈവസാങ്കേതികവിദ്യയുടെ ആധുനിക രൂപമാണ് ജനിതക എഞ്ചിനീയറിങ്.

ജീവജാലങ്ങളുടെ ജനിതകഘടനയിൽ അഭിലഷണീയമായ തരത്തിൽ മാറ്റം വരുത്തി ജീവികളുടെ സ്വഭാവത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് ജനിതകഎൻജിനിയറിംഗ്

Genetic engineering is the technology of controlling traits of organisms by bringing about desirable changes in the genetic constitution of organisms.

Enzymes are used to cut and join genes. The enzyme restriction endonuclease is used to cut genes. This enzyme is known as 'genetic scissors'. The enzyme ligase is used for joining. This enzyme is called 'genetic glue'.

Restriction Endonuclease
റെസ്ട്രിക്ഷൻ എൻഡോന്യൂക്ലിയേസ്

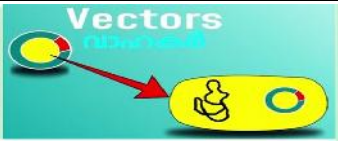
Genetic scissors
ജനിതകകത്രിക

ജീനുകളെ മുറിച്ചെടുക്കാനും കൂട്ടിച്ചേർക്കാനും എൻസൈമുകളെയാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നത്. ജീനുകളെ മുറിച്ചുമാറ്റാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത് റെസ്ട്രിക്ഷൻ എൻഡോന്യൂക്ലിയേസ് (Restriction Endonuclease) എന്ന എൻസൈമാണ്. ഇത് ജനിതക കത്രിക (Genetic scissors) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. വിളക്കിച്ചേർക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ലിഗേസ് (Ligase) എന്ന എൻസൈമാണ്. ഇത് ജനിതക പശ (Genetic glue) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

Ligase
ലിഗേസ്

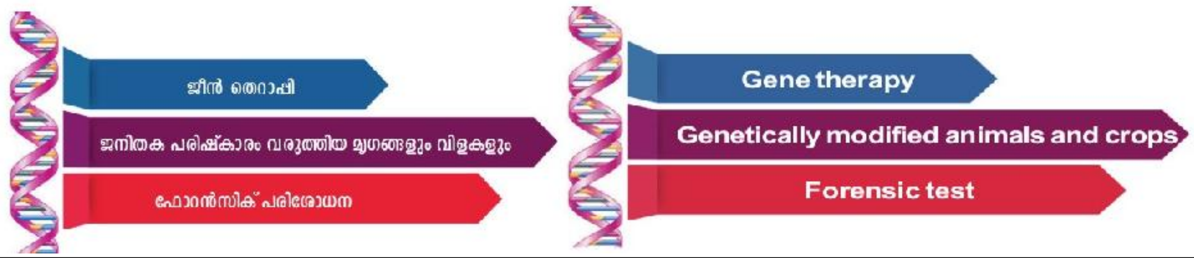
Genetic glue
ജനിതകപശ

How was the insulin producing gene of humans transferred into bacteria? A gene from one cell is transferred to another cell by using suitable vectors. Vectors which contain ligated genes enter target cells. Plasmids in bacteria are generally used as vectors. In this way, the new genes become a part of the genetic constitution of target cells.



മനുഷ്യനിലെ ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദക ജീനിനെ ബാക്ടീരിയയിലേക്ക് സന്നിവേശിപ്പിക്കാൻ കഴിഞ്ഞത് എങ്ങനെയാണ്? ഒരു കോശത്തിലെ ജീനിനെ മറ്റൊരു കോശത്തിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നത് അനുയോജ്യരായ വാഹകരെ (Vectors) ഉപയോഗിച്ചാണ്. കൂട്ടിച്ചേർത്ത ജീനുകൾ ഉള്ള വാഹകർ ലക്ഷ്യകോശത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ബാക്ടീരിയകളിലെ പ്ലാസ്മിഡ് ആണ് വാഹകരായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. അതുവഴി പുതിയ ജീനുകൾ ലക്ഷ്യകോശത്തിലെ ജനിതകഘടനയുടെ ഭാഗമാകുന്നു.

ജനിതക എഞ്ചിനീയറിങ്ങിന്റെ ചില സാധ്യതകൾ scope of genetic engineering.



ജീൻ തെറാപ്പി Gene therapy

ജനിതകരോഗങ്ങളുടെ ചികിത്സയിൽ വലിയ കുതിച്ചുചാട്ടങ്ങൾക്ക് ജനിതക എഞ്ചിനീയറിങ് സഹായകമായി. രോഗത്തിന് കാരണമായ ജീനുകളെ മാറ്റി പകരം പ്രവർത്തനക്ഷമമായ ജീനുകൾ ഉൾപ്പെടുത്തുന്ന ചികിത്സാരീതിയാണ് 'ജീൻ ചികിത്സ' (Gene therapy). ഇത് ജനിതക രോഗങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണത്തിൽ വലിയ പ്രതീക്ഷകളാണ് നൽകുന്നത്.

Genetic engineering has made a great leap in the treatment of genetic diseases. Gene therapy is a method of treatment in which the genes that are responsible for diseases are removed and normal functional genes are inserted in their place. This has triggered great hope in the control of genetic diseases.

Human Genome Project

Figure 7.1
The logo of Human Genome Project

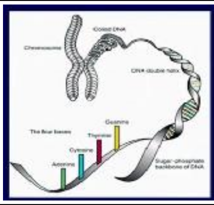
Eventhough science has progressed a lot, we couldn't control genetic diseases. The reason for this is that we could not identify the exact gene responsible for a specific trait and its location. In 1990, the Human Genome Project was started as an attempt to solve this issue. As a result of experiments conducted in various laboratories around the world till 2003, the secrets of human genome were revealed. The technology known as gene mapping helped to identify the location of a gene in the DNA responsible for a particular trait. The complete genetic material present in an organism is called its genome. In human DNA, majority of genes, except the genes that code for protein are non functional. They are called junk genes.

മനുഷ്യ ജീനോം പദ്ധതി

ചിത്രം 7.1
മനുഷ്യ ജീനോം പദ്ധതിയുടെ ലോഗോ

ശാസ്ത്രം ഏറെ പുരോഗമിച്ചിട്ടും ജനിതകരോഗങ്ങൾ നിയന്ത്രണാധീനമാക്കാൻ കഴിഞ്ഞിരുന്നില്ല. ഓരോ സവിശേഷതയ്ക്കും അടിസ്ഥാനമായ ജീനുകളും അവയുടെ സ്ഥാനവും കൃത്യമായി കണ്ടെത്താനായില്ല എന്നതായിരുന്നു കാരണം. ഈ പരിമിതികൾ മറികടക്കുന്നതിനുള്ള ഇടപെടലായാണ് 1990 കളിൽ മനുഷ്യ ജീനോം പദ്ധതി (Human Genome Project) എന്ന സംരംഭത്തിന് തുടക്കം കുറിച്ചത്. ലോകത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിലായി വിവിധ ലാബുകളിൽ 2003 വരെ നീണ്ടുനിന്ന ഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി മനുഷ്യനിലെ ജനിതക രഹസ്യങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ കഴിഞ്ഞു. ഒരു പ്രത്യേക സ്വഭാവത്തിന് കാരണമായ ജീനിന്റെ സ്ഥാനം DNA യിൽ എവിടെയാണെന്ന് കൃത്യമായി കണ്ടെത്തുന്ന സാങ്കേതികവിദ്യയായ ജീൻ മാപ്പിങ് (Gene mapping) ആണ് ഇതിന് സഹായിച്ചത്. ഒരു ജീവിയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മൊത്തം ജനിതക വസ്തുവിനെ അതിന്റെ ജീനോം എന്നു വിളിക്കുന്നു. മനുഷ്യ DNA യിൽത്തന്നെ പ്രോട്ടീൻ നിർമാണത്തിന് സഹായിക്കുന്ന ജീനുകളൊഴിച്ച് ഭൂരിഭാഗം ജീനുകളും പ്രവർത്തനക്ഷമമല്ല. ഇവയെ ജങ്ക് ജീനുകൾ (Junk genes) എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്.

Genome



Gene Mapping
ജീൻ മാപ്പിംഗ്

The technology known as gene mapping helped to identify the location of a gene in the DNA responsible for a particular trait

ഒരു പ്രത്യേക സ്വഭാവത്തിന് കാരണമായ ജീനിന്റെ സ്ഥാനം DNA യിൽ എവിടെയാണെന്ന് കൃത്യമായി കണ്ടെത്തുന്ന സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് ജീൻ മാപ്പിങ്

The complete genetic material present in an organism is called its Genome.

ഒരു ജീവിയാൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മൊത്തം ജനിതക വസ്തുവിനെ അതിന്റെ ജീനോം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

Human genome has about 24000 functional genes.	മനുഷ്യജീനോമിൽ ഏകദേശം 24000 സജീവ ജീനുകളുണ്ട്.
Major share of human DNA includes junk genes.	മനുഷ്യ DNA യുടെ ഭൂരിഭാഗവും ജങ്ക് ജീനുകളാണ്.
There is only 0.2 percent difference in DNA among humans.	മനുഷ്യർ തമ്മിൽ 0.2 ശതമാനം മാത്രമാണ് DNA യിലെ വ്യത്യാസം.
About 200 genes in human genome are identical to those in bacteria.	മനുഷ്യജീനോമിലെ 200 ഓളം ജീനുകൾ ബാക്ടീരിയയുടേതിന് സമാനമാണ്.

For watching online class of this note [CLICK HERE]

For previous online classes notes [CLICK HERE]

For InterBell work sheet of Focus Area [CLICK HERE]