JSR IAS ACADEMY

பொது அறிவியல்

உரியியல்

பரிணாமம்

மனிதனின் தோற்றம் மற்றும் பரிணாமம்

மூலக்கூறு சான்றுகள்

- பாதுகாக்கப்பட்ட இம்மூலக்கூறுகளில் (DNA, RNA மற்றும் புரதங்கள்) காலப்போக்கில் ஏற்படும் ஒரு சிறிய மாற்றம் **'மூலக்கூறு கடிகாரம்'** **(Molecular Clock)** என அழைக்கப்படுகிறது.
- பரிணாமம் குறித்த ஆய்வுகளில் பயன்படும் மூலக்கூறுகள் சைட்டோகுரோம் - சி (சுவாச வழிப்பாதை) மற்றும் ரைபோசோம் ஆர்.என்.ஏ (புரதச் சேர்க்கை) ஆகியவை ஆகும்.

உயிரியப் பரிணாமக் கோட்பாடுகள்

லாமார்க்கின் கோட்பாடு

ஜீன் பாப்டிஸ்ட் டி லாமார்க் என்பவர் தான் முதன்முதலாக, பரிணாமக் கோட்பாட்டினை தனது புகழ்வாய்ந்த **'விலங்கியல் தத்துவம்'** **(Philosophic Zoologique) (1809)** என்ற நூலில் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

லாமார்க் கோட்பாட்டின் இரண்டு முக்கியக் கொள்கைகள்.

i. **பயன்படு மற்றும் பயன்படாக் கோட்பாடு**

- அடிக்கடிப் பயன்படுத்தப்படும் உறுப்புகள் அளவில் பெரிதாகின்றன. அதே வேளையில் பயன்படுத்தப்படாத உறுப்புகள் சிதைந்து அழிகின்றன.
- ஒட்டகச் சிவிங்கியின் கழுத்து, பயன்படு விதிக்கும் மற்றும் பாம்புகளில் கால்கள் இல்லாத் தன்மை பயன்படா விதிக்கும் எடுத்துகாட்டுகள் ஆகும்.

ii. **பெறப்பட்ட பண்புகள் மரபு கடத்தல் கோட்பாடு**

- ஒரு உயிரினத்தின் வாழ்நாளின் போது உருவாக்கப்படும் பண்புகள், பெறப்பட்ட பண்புகள் எனப்படும். இப்பண்புகள் அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படுகின்றன.

லாமார்க் கோட்பாட்டிற்கான எதிர் கருத்துகள்

- **ஆகஸ்ட் வீஸ்மான்** என்பவர் லாமார்க்கின் 'பெற்றபண்புகள் கடத்தப்படுதல் கோட்பாட்டினைத்' தவறென்று நிரூபித்தார்.
- இதன்மூலம் **உடல்செல்களில்** ஏற்படும் மாற்றம் அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படாது என்றும்,
- **இனப்பெருக்க செல்களில்** ஏற்படும் மாற்றங்கள் மட்டுமே மரபுக்கடத்தலுக்கு உரியன என்றும் வீஸ்மான் நிரூபித்தார்.

டார்வினின் இயற்கைத் தேர்வு கோட்பாடு

- **பிரிட்டன் கடற்படை, H.M.S. பீகல் என்ற கப்பலில் ஐந்து வருடங்கள் (1831 - 1835) தென் அமெரிக்காவைச் சுற்றி** ஆய்வுப் பயணம் மேற்கொள்ளத் திட்டமிட்டது.
- டார்வின், தன்னுடைய பதிவுகளையும், **முடிவுகளையும் 'சிற்றினங்களின் தோற்றம்' (Origin of Species)** என்ற பெயரில் 1859-ஆம் ஆண்டு வெளியிட்டார்.

டார்வின் கோட்பாடு

1. மிகை இனப்பெருக்கம் (அல்லது) அளவற்ற பிறப்பித்தல் திறன்

- அனைத்து உயிரினங்களும் தன் இனக்கூட்டத்தை அதிக எண்ணிக்கையில் பெருக்கமடையச் செய்கின்றன.
- எடுத்துக்காட்டாக, சால்மன் மீன்கள் இனப்பெருக்க காலத்தில் சுமார் 28 மில்லியன் முட்டைகளை இடுகின்றன.
- யானை, தனது வாழ்நாளில் 6 குட்டிகளை மட்டுமே ஈனும்.

2. வாழ்க்கைப் போராட்டம்

- உயிரினங்கள், உணவு, இருப்பிடம்,மற்றும் இனப்பெருக்கத் துணைக்காகப் போராடுகின்றன.

டார்வின் இப்போராட்டங்களை மூன்று வழிகளில் விளக்குகிறார்.

1. சிற்றினங்களுக்குள்ளான போராட்டம்
2. சிற்றினங்களுக்கிடையேயான போராட்டம்
3. சுற்றுச்சூழலுடன் போராட்டம்

திடீர் மாற்றக் கோட்பாடு

திடீர் மாற்றக் கோட்பாட்டை முன் வைத்தவர் **ஹிகோ டி விரிஸ்** ஆவார்.

நவீன உருவாக்கக் கோட்பாடு (Modern Synthetic Theory)

ஐந்து அடிப்படை காரணிகள் கரிமப் பரிணாம நிகழ்வுக்குக் காரணமாகின்றன.

i. **மரபணு திடீர் மாற்றம்**

மரபணுக்களின் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்ஆகும். இது மரபணு திடீர்மாற்றம் /புள்ளி திடீர்மாற்றம் என்றும் அழைக்கப்படும்.

ii. குரோமோசோம் பிறழ்ச்சி

நீக்கம், சேர்த்தல், இரட்டிப்பாக்கம், தலைகீழாக்கம் மற்றும் இடமாற்றம் காரணமாக குரோமோசோம் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்ஆகும்.

iii. மரபணு மறுசேர்க்கை

குன்றல் பிரிதலின் போது ஏற்படும் குறுக்கெதிர் மாற்றத்தால் நிகழ்கிறது.

iv. இயற்கைத் தேர்வு

எந்த வித மரபணு மாறுபாடுகளையும் தோற்றுவிப்பதில்லை. ஆனால் தேர்வு சக்தி சில மரபணு மாற்றங்களை மட்டுமே உயிரினங்களில் அனுமதிக்கிறது. மற்றவை நிராகரிக்கப்படுகின்றன.

v. இனப்பெருக்க ரீதியாக தனிமைப்படுத்துதல் முறைகள்

தொடர்புடைய உயிரினங்களுக்கிடையே இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதைத் தடுக்கிறது.

தொல் தாவரவியல்

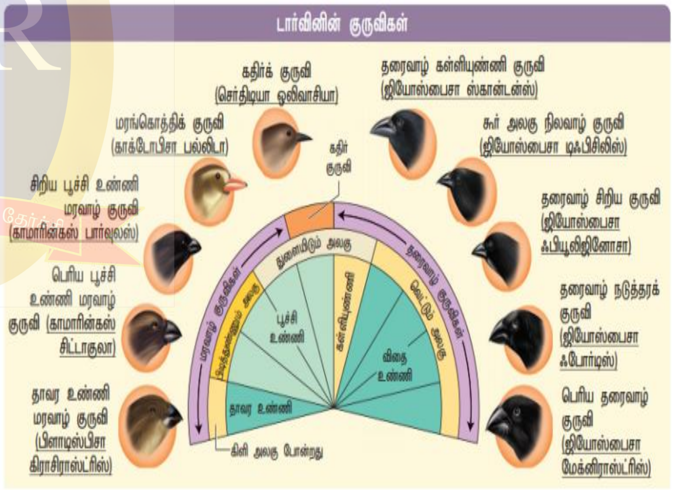
- **கஸ்பர் மரியா வான் ஸ்டெர்ன்பெர்க்** ‘தொல் தாவரவியலின் தந்தை’ என அழைக்கப்படுகிறார்.
- **பீர்பால் சகனி (Birbal Sahani)** ‘இந்திய தொல் தாவரவியலின் தந்தை’ என அழைக்கப்படுகிறார்.

மனித இனத்தால் உருவாகும் பரிணாமம் இயற்கைத் தேர்வு (தொழிற்சாலை மெலானினாக்கம்)

- இயற்கைத் தேர்வு நடைபெறுவதை ‘தொழிற்சாலை மெலானின் ஆக்கம்’ மூலம் தெளிவாக விளக்க முடியும்.
- அந்திப்பூச்சி., வெள்ளை மற்றும் கருப்பு ஆகிய இரண்டு நிறங்களில் காணப்பட்டன.
- தொழில்மயமாக்கலுக்கு முன்பு கட்டிடங்களின் வெள்ளை நிற சுவரின் பின்புலத்தில் வெள்ளை நிற அந்திப்பூச்சிகள் கொன்றுண்ணிகளிடமிருந்து எளிதில் தப்பித்தன.
- தொழில்மயமாக்கலுக்குப் பின் மரங்களின் தண்டுப் பகுதிகள் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் புகை மற்றும் கரியால், கரிய நிறமாக மாறின.
- கருப்பு நிற அந்திப் பூச்சிகள் இந்தக் கரிய மரத் தண்டுகளில் உருவமறைப்புப் (Camouflage) பெற்றன.
- ஆனால் வெள்ளை நிறப்பூச்சிகள் கொன்றுண்ணிகளால் எளிதில் அடையாளம் காணப்பட்டன.
- அதனால் கரிய நிறமுடைய அந்திப்பூச்சிகள், இயற்கையால் தேர்வு செய்யப்பட்டு அவற்றின் எண்ணிக்கை வெள்ளை நிற அந்திப்பூச்சிகளை விட உயர்ந்தது.

டார்வினின் குருவிகள்

டார்வினின் குருவிகளில் உள்ள டி.என்.ஏ.க்களில் காணப்படும் **ALX1** மரபணுக்களில் ஏற்பட்ட மரபணு மாற்றங்களே அவற்றின் வெவ்வேறு வகை அலகு வடிவ அமைப்பிற்குக் காரணமாகும்.



மரபியல் நகர்வு / சீவால் ரைட் விளைவு (Genetic Drift / Sewall Wright Effect)

அடுத்தடுத்த தலைமுறைகளில் ஒரு இனக்கூட்டத்தின் அல்லீல் நிகழ்வெண்களில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் பரிணாம நிகழ்வே மரபியல் நகர்வு ஆகும

ஹார்டி வீன்பெர்க் கொள்கை (Hardy-Weinberg Principle)

வண்டுகளின் உடல் நிறத்தைத் தீர்மானிக்கும் மரபணு ‘A’ ஆகும்.

'AA' மற்றும் 'Aa' மரபணுவாக்கம் உள்ள வண்டுகள் கருஞ்சாம்பல் நிறமுடையதாகவும்,

'aa' மரபணுவாக்கம் உள்ள வண்டுகள் வெளிர் சாம்பல் நிறமுடையதாகவும் உள்ளன.

இவ்வினக்கூட்டத்தில் 'A' அல்லீலின் நிகழ்வெண் (p) 0.3 எனவும் மற்றும் 'a' அல்லீலின் நிகழ்வெண் (q) 0.7 எனவும் இருந்தால் p+q=1 ஆகும்.

$$(p+q)^2 = p^2 + 2pq + q^2$$

$p^2 = AA$ ன் நிகழ்வெண்

$2pq = Aa$ ன் நிகழ்வெண்

$q^2 = aa$ ன் நிகழ்வெண்

$p = 0.3,\ q = 0.7$ எனில்

$$p^2 = (0.3)^2 = 0.09 = 9\%\ AA$$

$$2pq = 2\,(0.3)\,(0.7) = 0.42 = 42\%\ Aa$$

$$q^2 = (0.7)^2 = 0.49 = 49\%\ aa$$

அடுத்த தலைமுறை சந்ததிகளின் மரபணுவாக்க நிகழ்வெண் 9% AA, 42% Aa மற்றும் 49% aa ஆகவே இருக்கும்.

மனிதனின் தோற்றம் மற்றும் பரிணாமம்

பாலூட்டிகளின் பரிணாமம் ஜுராசிக் காலத்தின் தொடக்கத்தில் சுமார் **210 மில்லியன்** ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நிகழ்ந்தது.

ஹோமினிட்கள்

- ஆசியா மற்றும் ஆப்பிரிக்கா பகுதியில் ஹோமினிட்களின் பரிணாமம் நிகழ்ந்தது.
- பொருட்களை உருவாக்கும் திறன் மற்றும் கலாச்சாரம் ஆகியவற்றில் பிறவிலங்குகளை விட மனித இனம் மேம்பட்டது என்பதை ஹோமினிட்கள் மெய்ப்பித்தனர்.
- சுமார் 14 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்த **ராமாபித்திகஸ் (Ramapithecus)**, மற்றும் **சிவாபித்திகஸ் (Sivapithecus)** போன்ற வரலாற்றுக்கு முந்தைய மனிதர்களின் புதைபடிவங்கள் கிடைத்துள்ளன.
- அவை மனிதக் குரங்கு போன்ற **டிரையோபித்திகசிலிருந்து** (Dryopithecus) தோன்றியதாகக் கருதப்படுகிறது.
- டிரையோபித்திகஸ் மற்றும் ராமாபித்திகஸ் ஆகியவை **உடல்முழுவதும் முடிகளைக் கொண்டு கொரில்லா மற்றும் சிம்பன்சிகளைப்** போல நடந்தன.

ஆஸ்ட்ரலோபித்திகஸ் (Australopithecus)

- சுமார் 5 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் கிழக்கு ஆப்பிரிக்கா புல்வெளிகளில் வாழ்ந்ததாகக் கருதப்படும் ஆஸ்ட்ரலோபித்திகஸ் (Australopithecus) 'ஆஸ்திரேலியக் குரங்கு மனிதன்' என அழைக்கப்படுகிறது.
- இம்முன்னோடி மனிதன், 1.5 மீ உயரம் கொண்டு, 350 - 450 கனசெமீ அளவுகொண்ட திறன்குறைந்த மூளை இதன் சிறப்புப் பண்புகளாகும்.

ஹோமோ ஹாபிலிஸ் (Homo habilis)

- உயிரினம் 2 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்தது.
- இதன் மூளையின் அளவு 650 - 800 கனசெமீஆகும்.

ஹோமோ எரக்டஸ் (Homo erectus)

- முதன்முதலாக மனிதனைப்போலத் தோற்றமளித்த ஹோமோ எரக்டஸ் (Homo erectus) உயிரினம் 1.7 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தோன்றியது,
- 900 கன செமீ அளவு கொண்ட மூளை பண்புளைப் பெற்றிருந்தன.
- ஹோமோ எர்காஸ்டர் (Homo ergaster) மற்றும் ஹோமோ எரக்டஸ் (Homo Eructus) ஆகியவை ஆப்பிரிக்காவை விட்டு வெளியேறிய முதல் இனங்களாகும்.

நியாண்டர்தால்

- சுமார் 34,000 - 1,00,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் ஜெர்மனியின் நியாண்டர் பள்ளத்தாக்கில் வாழ்ந்த நியாண்டர்தால் மனிதனின் மூளை அளவு 1400 கனசெமீ ஆகும்,
- இவர்கள் விலங்கினங்களின் தோலைப் பயன்படுத்தி தங்கள் உடலைப் பாதுகாக்கவும், நெருப்பைப் பயன்படுத்தவும், இறந்தவர்களைப் புதைக்கவும் அறிந்திருந்தனர்.

குரோமேக்னன் (Cro-Magnon)

- நவீன ஐரோப்பியர்களின் மூதாதையர்கள் எனக்கருதப்படும், குரோமேக்னன் (Cro-Magnon) , பிரான்ஸ் நாட்டின் குரோமேக்னன் பாறைப் பகுதிகளில் வாழ்ந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.
- அவர்கள் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் வாழும் திறனைப் பெற்றிருந்ததோடு, குகைகளிலும், தரைகளிலும், சுவர்களிலும் படங்கள் வரையும் பண்பினையும் பெற்றிருந்தனர்.

ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் (Homo Sapiens)

- நவீன மனித இனம் சுமார் 25,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றி மற்ற கண்டங்களுக்குப் பரவி, தனித்தனி வகை இனங்களாக வளர்ச்சியடைந்தது.
- அவர்களின் மூளை அளவு ஏறத்தாழ 1300 - 1600 கன செ.மீ ஆகும்.
- இவர்கள் பயிர்சாகுபடி செய்யத் தொடங்கியிருந்தனர் மேலும் வீட்டு விலங்குகளை வளர்த்தலிலும் ஈடுபட்டிருந்தனர்.

பெருந்திரள் மரபற்றுப்போதல்

- ஒருநிலப்பரப்பு அல்லது சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உள்ள பாதிக்கும் மேற்பட்ட சிற்றினங்கள் எரிமலை வெடிப்பு போன்ற காரணங்களால் ஒரே நேரத்தில் அழிந்து போகின்றன,
- கேம்பிரியன் பருவத்திலிருந்து ஐந்து முக்கிய பெருந்திரள் மரபற்றுப்போதல் நிகழ்ந்துள்ளன.
- இவை **K-T மறைவு (கிரட்டேஷியல் - டெர்ஷியரி மறைவு)** என அழைக்கப்படுகின்றன.
- **உலக அளவில் மரபற்றுப்போதல்** உறைபனி உலகம் அல்லது CO2 அளவு அதிகரித்ததன் காரணமாக நிகழ்ந்த மரபற்றுப்போதல் ஆகிய நிகழ்வுகள் இதற்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.