

## நுண்ணறிவுடைய வடிவமைப்பு பற்றிய வழக்கு - நிகழ்ச்சி 2

**அறிவிப்பாளர்:** இன்றைக்கு ஜான் அன்கேர்பெர்க் நிகழ்ச்சியில் பார்க்க இருப்பது, நாம் எங்கிருந்து தோன்றினோம்? இங்கு எப்படி வந்து சேர்ந்தோம்? நம்மை இந்த நிலைக்கு கொண்டு வந்தது எது?

பெரும்பாலான பள்ளி கல்லூரிகளில், டார்வினின் பரிணாம கொள்கையின் சூத்திரம் வெறும் சூத்திரமாக இல்லாமல் அறிவியல் உண்மையென்று கருதப்படுகிறது. ஆனால் இன்றைக்கு, பலதரப்பட்ட முன்னணி விஞ்ஞானிகள் பல காரங்களுக்காக அந்த டார்வினின் கோட்பாட்டை நிராகரிப்பவர்களாக இருக்கிறார்கள், அதில் மிகவும் முக்கியமான ஒன்று கேம்பிரியனின் சிந்தனையின் வெளிப்பாடு அதாவது மிருகங்கள் அனைத்தும், படிம ஆவணங்களின்படி முழுமையாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கிறதை சொல்கிறது, அதற்கு எந்த முன்னோர்களும் கிடையாது. எதற்காக சில விஞ்ஞானிகள் வாழ்வின் சரித்திரத்தில் விலங்குகளை வடிவமைத்த புத்தியான செயலுக்கு பின்னால் மிகப்பெரிய சக்தி செயல்பட்டிருக்கிறது என்று நம்புகிறார்கள்?

இன்றைக்கு என்னது விருந்தினரான Dr. ஸ்டீபன் மேயர் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் அறிவியல் தத்துவத்தில் Ph.D பட்டம் பெற்றவர் அவர் சிறந்த விற்பனையாகும் புத்தகத்தின் ஆசிரியர், டார்வினின் சந்தேகம். எங்களோடு இணைந்திட உங்களையும் அழைக்கிறோம்.

\*\*\*\*\*

**டாக்டர். ஜான் அன்கேர்பெர்க்:** நிகழ்ச்சிக்கு உங்களை வரவேற்கிறோம். நான் தான் ஜான் அன்கேர்பெர்க். நிகழ்ச்சியை பார்ப்பதற்கு நன்றி. இன்றைய தலைப்பு, எதற்காக இன்றைய விஞ்ஞானிகள் பாடப்புத்தகங்களில் இடம்பெறும் பரிணாம கொள்கையை நிராகரிக்கின்றனர் நவ டார்வேனிய கொள்கை, அதோடு நமக்கு சமகால பரிணாம வளர்ச்சி தத்துவம் என்று பிரச்சனை எப்போது துவங்கியது?

Dr. நீங்க எங்களோடு இருப்பதில் மகிழ்ச்சியடைகிறோம். இன்றைக்கு டார்வினின் குழப்பம் என்ற இல்லஷ்டிரா மீடியாவின் அருமையான ஆவணப்படத்தின் காட்சிகளுடன் துவங்க விரும்புகிறேன், கடந்த 150 ஆண்டுகளாக படிம ஆவணங்களில் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளவைகளின் தொகுப்பு இடம்பெற்றிருக்கிறது. நீங்கள் இதை கவனிக்க விரும்புகிறேன்.

## **இலஷ்டிரா மீடியாவின் ஆவணப்படங்களில் இருந்து “டார்வினின் குழப்பம்”**

**அறிவிப்பாளர்:** கடந்த 150 ஆண்டுகளாக, புதை படிம ஆராய்ச்சியாளர்கள் டார்வினின் கொள்கைகையினுடைய நிலைமாற்றத்திற்கு தேவையானவைகளை பூமியை தோண்டி தேடிக்கொண்டிருக்கிறார்கள்.

**பால் நெல்சன்:** உங்களை ஒருவேளை பொக்கிஷ வேட்டைக்காக அனுப்பினால், உங்களிடம் எதிர்பார்க்கிற விஷயம்

இதுதான்; நீங்க போய் எதை தேடவேண்டும் தெரியுமா, அங்க என்ன நடந்தாலும் பரவாயில்லை. நீங்க, டார்வினுடைய எதிர்பார்ப்புபடி நிறைய நிலைமாற்றம் உண்டாகும் என்ற எண்ணத்தோடு படிமங்களை பார்த்தால், அதுதான் உங்களை ஒரு பேராசிரியர் என்ற நிலையில் நிற்க செய்திடும். நிலைமாற்றம் உண்டாகும் நிலைகளை பார்ப்பீர்கள். அதனால் உலகம் முழுவதிலும், எண்ணிக்கைக்கு அடங்காத வகையில், உயிரின சரித்திரத்தின் மிக முக்கிய நிலைமாற்றங்களை உள்ளடக்கியிருக்கும் காரியங்களை கண்டறிய பலரும் முயன்று வருகிறார்கள்.

**அறிவிப்பாளர்:** இந்த தேடுதல் வேட்டையானது கிராண்ட் கேன்யன் சுவர்களில் இருந்து ஐரிஷ் கடற்கரை வரை பரவியுள்ளது. மேலும் எண்ணற்ற தேடுதல் வேட்டையாளர்கள் நிலையான ஒரு கேள்வியை முன்வைக்கிறார்கள்: கேம்பிரிய படிம ஆவணங்கள் எவ்வளவு முழுமை அடைந்திருக்கிறது?

**Simon Conway Morris:** கேம்பிரிய படிம ஆவணங்கள் ஆச்சரியமான விதத்தில் முழுமை பெற்றிருக்கிறது என நினைக்கிறேன். நாம புரிந்துகொள்வதை விட அதிகமாகவே முழுமை அடைந்திருக்கிறது. அதற்கு காரணம் என்னவென்றால், உதாரணமாக, உலகத்தினுடைய அமைப்பு வடிவத்தை பார்க்கும்போது, நா போய் வேல்ஸில் உள்ள கேம்பிரிய பாறைகளில் ஒரு சில படிமங்களை கண்டுபிடிக்கிறேன், அடுத்து சீனாவிற்கு செல்கிறேன் அங்கு இதே மாதிரியான வடிவங்களை பார்க்கவில்லை, ஆனால் இதே போன்ற புதை படிமங்கள் இருப்பதை பார்க்கிறேன். அடுத்து கார்போனிபெராஸ்

பாறைகளுக்கு செல்கிறேன்: கேனடா நாட்டிற்கு போனாலும் இங்கு பார்த்ததையே தான் அங்கும் பார்க்கிறேன். புவியியல் கால அளவின்படி நம்மை நடத்தி செல்லும் தெளிவான காரியங்கள் இருப்பதை காணமுடியும். எல்லாவற்றினுடைய செயல்பாடுகளும் சரியான நிலைகளில் நிலை நிற்கிறது.

**நெல்சன்:** நீங்க தோண்ட தோண்ட புதிய படிமங்கள் கிடைக்குமா என்பதில் எந்த கேள்வியும் இருக்கவேண்டிய அவசியமில்லை. ஆனால் நாம் கண்டறிந்த படிமங்கள் அனைத்தும் நமக்கு ஏற்கனவே அறிமுகமான நிலைகளுக்கு பொருந்துவதாக இருக்கிறது. அதை பார்க்கும்போது, எனக்கு தோன்றுகிற விஷயம் இந்த பூமியில் இருக்கும் உயிரினங்களின் வரலாற்றை பற்றிய சிறந்த ஆவணங்களை கொண்டிருக்கிறீர்கள். உங்களிடம் ஏற்கனவே இருக்கும் விதங்கள் தான் புதிய படிமங்களோடு பொருந்துவதாகவும் இருக்கிறது.

\*\*\*\*\*

**ஆன்கர்பெர்க்:** சரி, ஸ்டீபன், முந்தைய கேம்பிரிய படிமங்களின் இரகசியத்தை பற்றிய காரியங்களைத்தான் இந்ததொடரில் பார்த்துகொண்டிருக்கிறோம். இதன் அடிப்படையில் நாம் பார்த்த சிறிய ஒளித்திரை தொகுப்பை நீங்கள் காட்டவேண்டும் என விரும்புகிறேன். உண்மையில் கேம்பிரிய வெடிப்புகள் என்பது என்ன? இந்த படிமங்களை காட்டிலும் வேறொரு பிரச்சனை இருக்கிறதென்று சொல்லுகிறீர்கள். அதை பற்றி விளக்கி சொல்லும்படிக்கு விரும்புகிறேன்.

**டாக்டர். ஸ்டீபன் மேயர்:** சரி. நாம, கேம்பிரிய வெடிப்புகள் மற்றும் டார்வினுக்கு தனது கொள்கையின் மீது இருந்த சந்தேகத்தை பற்றி பார்த்துகொண்டிருக்கிறோம்; அது உண்மையா என்று ஆராயவில்லை - அதில் அவருக்கு திருப்தி இருந்தது - ஆனால் அவருடைய கோட்பாட்டினால் ஆதாரங்களை விளக்கி சொள்ளமுடியாததினால் வருந்தினார், அதில் உலகத்தில் உயிரினம் தோன்றிய துவக்கத்தின் திறவுகோல் ஆதாரங்களும் அடக்கம். அதை பற்றிய காரியங்களைத்தான் கேம்பிரிய வெடிப்புகள் கொண்டிருக்கின்றன. இந்த பூமியில் இதுவரை வாழ்ந்த விலங்கினங்களில் பெரும்பாலான வகைகளின் புதை படிமங்கள் திடீரென்று தோன்றியது போல இருந்தது.

படிம ஆவணங்கள் முழுமை பெறாதிருந்தால், குறிப்பிட்ட முழுமை இல்லாவிட்டால், நாம சொல்வதற்கு வாய்ப்பிருக்கிறது, ஆமா, அதாவது, முந்தைய கேம்பிரிய பாறைகளில் இருந்திருக்க வேண்டிய என்று நாம எதிர்பார்த்த மூதாதையரின் விடுபட்ட படிமங்கள், டார்வினின் கோட்பாட்டில் சொல்லப்பட்டவை, இதுவரை அங்கு காணப்படாமல் இருந்திருக்கலாம். இந்த காரியத்தில் தான் கேம்பிரிய காலத்தில் திடீரென்று தோன்றிய படிமங்களை குறித்த விளக்கத்தை அளித்திட முடியும் என்று டார்வின் எண்ணிக்கொண்டிருந்தார். அவருடைய கருத்து, இதுதான், கேம்பிரிய அடுக்குகளில் கீழ் மட்டத்தில் விடுபட்டிருக்கும் படிமங்கள் அனைத்தும் ஒரு கண்ணோட்டத்தில் தான் காணப்படவில்லை, ஆனால் அவை இன்னும் கண்டுபிடிக்க படவில்லை என்றிருந்தார். அந்த அளவிற்கு கடினமா தேடவில்லை.

ஆனால் சுமார் 155 ஆண்டுகளுக்கு பிறகு, அது ஒரு போலியான விளக்கமாக தோன்றவில்லை, குறிப்பாக, கடந்த சில ஒலித்திரைகளில் விஞ்ஞானிகள் சிலர் சொன்னதுபோல, குறிப்பாக நாம தொடர்ந்து தோன்றி எடுக்கும் படிமங்கள் அனைத்தும் நமக்கு சில புதிய தகவல்களை மேலும்மேலும் அடுக்கி கொண்டே இருக்கிறது. மேலும் இந்த புதிய புதை படிமங்கள் கேம்பிரிய நிகழ்வு எவ்வளவு வலிமையானது என்ற விழிப்புணர்வையும் நமக்கு அளிக்கிறது. கேம்பிரிய நிகழ்வில் நாம் கற்றுகொண்டவை டார்வின் நினைத்ததை விட மிகவும் வலிமையானதாக இருக்கிறது, ஏன்னென்றால் பல புதிய உயிரினங்களின் வடிவங்கள் கண்டறியப்பட்டிருக்கிறது, ஆனால் கீழ் மட்ட முந்தைய கேம்பிரிய அடுக்குகளில் அவற்றின் மூதாதையரின் அடையாளங்கள் காணப்படவில்லை. எனவே, இந்த படிம ஆதாரங்கள் பெரிய இரகசியத்தை உண்டாக்கி உள்ளது. அதைதான் என்று புத்தகத்தில் விடுபட்ட படிமங்களின் இரகசியம் என்று அழைக்கிறேன். ஆனால் இதை குறிப்பிடும்போது, இரண்டாவது ஆழமான இரகசியம் இருக்கிறதையும் பார்க்கமுடியும். எப்படி இந்த விலங்கினங்களை பரிணாம வளர்ச்சியின் ரீதியில் உண்டாகியிருக்கும் என்ற இரகசியம்தான் அது. இது ஒரு பொறியியல் பிரச்சனை. நாம ஒரு விலங்கை உருவாக்க என்ன தேவைப்படும் என்பதை அறிந்திருப்பதால், உயிரணுக்களுக்குள் என்ன இருக்கிறது விலங்கினங்கள் எப்படி உண்டாகிறது என்பது, தெரிந்திருப்பதால் இந்த இரகசியம் இன்னும் அழுத்தமாக இருக்கிறது.

நமக்கு தெரியும், உதாரணமாக, இருபதாம் நூற்றாண்டின் இரண்டாம் பகுதியில், ஒரு விலங்கை உயிருடனும் அதன் உயிரணுக்களை பாதுகாக்கவும் தேவையான புரதங்கள் பற்றிய தகவல்கள் DNA வில்

உள்ள டிஜிட்டல் குறியீடுகளில் சொல்லப்பட்டிருக்கிறது. அதனால் படிம ஆவணங்களில் புதிய விலங்கினத்தின் வடிவம் காணப்படும் போது, நிச்சயமாக நீங்க மிகப்பெரிய தகவல் பரிமாற்றங்களின் ஆதாரங்களை அங்கு காண முடிகிறது, எல்லாமே டிஜிட்டல் குறியீடுகளில் இருக்கிறது. இது மிகப்பெரிய கேள்வியை எழுப்புகிறது, இவை அனைத்தும் எங்கிருந்து உருவானது?

இது மட்டுமல்ல, ஒரு விலங்கை நாம் பார்க்கும்போது உடல் கட்டமைப்பு கலை போன்ற ஒன்றையும் காண்கிறோம், விஞ்ஞானிகள் அதை உடல் அமைப்பு என்கின்றனர், உடலின் உறுப்புகள் மற்றும் திசுக்கள் தனித்துவமான விதத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. எனவே DNA உயரினங்கள் மற்றும் உயிரணுக்களை பாதுகாக்க அதனுள் இருக்கும் புரதத்தை உருவாக்க முக்கிய பங்கு வகிப்பதாக இருக்கிறது. ஆனால் இப்போது இவைகளை ஒன்றிணைக்க இதிலும் மேலான தகவல்கள் கிடைக்கப்பெறுவது அவசியம் என்பதை அறிந்திருக்கிறோம் இந்த உயிரணுக்கள் திசுவாக மாறவேண்டும், அந்த திசுக்கள் உறுப்புகளாக வேண்டும் அந்த உறுப்புகளும் திசுக்களும் சேர்ந்து மிகப்பெரிய உடல் அமைப்பை கட்டி எழுப்ப வேண்டும். இந்த காரியம் அடுத்த நிலையான இரண்டாவது கேள்வியை எழுப்புவதாக இருக்கிறது இந்த உடல் அமைப்பு எங்கிருந்து பெறப்பெற்றது இவை அனைத்தும் பரிணாம வளர்ச்சி முறையில் எப்படி உருவாகி இருக்கும்.

**ஆன்கர்பெர்க்:** ஆல்ரைட், அடுத்த படத்தொகுப்பில் நாம் எதை பற்றி பேசுகொண்டிருக்கிறோமோ அதை பற்றிய காரியங்களை பார்க்க இருக்கிறோம். அதனால், நேயர்களே, நீங்களும் இதை பார்க்க வேண்டும். சரீர அமைப்பின் துவக்கத்தை பற்றி இதில் சொல்லப்பட்டிருக்கிறது. மிகவும் வியப்பான காரியம். இதை பாருங்கள்.

## இலஷ்டிரா மீடியாவின் ஆவணப்படங்களில் இருந்து “டார்வினின் குழப்பம்”

**அறிவிப்பாளர்:** 1831ல், கேம்பிரிய புவியியல் வெளிப்படுவதற்கு மூன்று மாதங்களுக்கு முன்பு, இளைஞரான சார்லஸ் டார்வின் அவருடைய பரிணாம வளர்ச்சி கோட்பாட்டிற்கு செல்வாக்கு அளிப்பதாக இருப்பவைகளை துரிதமாக எடுத்துரைப்பவராக இருந்தார்.

ஒரு இயற்கையாளர் HMS பேகேல் வந்தார், டார்வின் காலாபாகோஸ் தீவை சென்றடைந்தார், ஈகுவேடாரில் இருந்து 600 மைல்கள் தூரத்தில் உள்ளது.

சுமார் ஐந்து வாரங்களாக டார்வின் இந்த தீவின் தொடர்புகளை ஆராய்ந்தார், அசாத்தியமான விலங்கினங்களின் இருப்பிடமாக இருந்த இடம். இங்குதான் உயிரினத்தின் மரம் என்ற எண்ணம் உதித்தது.

டார்வினை பொறுத்தவரை, ஒரு வடிவிலிருந்து உயிரினம் மற்றொரு வடிவம் பெற்றதாக, புதிதாக உருவானதாக நினைக்கிறார். கொஞ்சம் கொஞ்சமாக அது பல கிளைகளாகி, பரிணாம வளர்ச்சி பெரிய அளவில் உற்பத்தி நிலையை ஏற்படுத்தியது, புதிய உடல் அமைப்புகள் கொண்ட புதிய பகுதிகள் உண்டானது என்கிறார்.

**நெல்சன்:** பைலா என்பது பெரிய குழுவில் இருக்கும் விலங்குகளின் அடிப்படை தன்மைகளை ஒன்றிணைத்து வேறுபடுத்தி காட்டுவதாகும். எனவே பைலம் என்று

சொல்லும்போது பொதுவான உடல் அமைப்பை கொண்டிருக்கும் உயிரினங்களின் கூட்டம் என்று நினைத்துக்கொள்ளுங்கள்.

**Jonathan Wells:** விலங்கினத்தின் உடல் அமைப்பின் அடிப்படையில், விலங்குகளை இரண்டு பெரும்பிரிவுகளாக பிரிக்கின்றோம்: முள்ளந்தண்டுள்ளவைகள் இருக்கின்றன, எலும்பு அமைப்பிற்கு வெளியில் மென்மையான சருமம் மற்றும் முதுகெலும்பு உடையவை. கணுக்காலி, இதற்கு வெளிப்புறம் கடினமான ஓடும் உட்புறம் மென்மையான சருமமும் இருக்கும், இவை அனைத்தும் பூச்சி மற்றும் நண்டுகளின் ரகம்; முற்கள் உடைய சருமம் உடையவை உண்டு, அவை கடல் விலங்கினங்கள் நட்சத்திர மீன் போன்றவை.

**Paul Chien:** கடல் நட்சத்திரங்கள் ஜெல்லி மீன்களை விட வித்தியாசமானவை, வித்தியாசமான புழுக்கள் உள்ளன, இவை நண்டுகள் லாபச்டர்களை விட வித்தியாசமானவை. ஒவ்வொரு குழுவும் மற்றவைகளை விட தனித்துவமான சில மாறுபாடுகள் உடையவைகளாக இருக்கிறது.

**அறிவிப்பாளர்:** இந்த வடிவங்களின் நிலையான தன்மையும் குறிப்பிட்ட நிலைகளில் இருக்கும் விலங்கினங்களின் தன்மைகளும் டார்வினின் உயிரினங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்புடையது என்று சொல்லும் உயிரின விருட்சத்திற்கு எதிரானதாக இருக்கிறது.

**நெல்சன்:** இந்த பைலா ஒன்றோடு ஒன்று கலப்பது போன்ற நிலையை முன்வைப்பதில்லை. ஆர்தொபாட்ஸ், உதாரணமாக, இவை கிராட்டோஸ் உடன் சேர்வதில்லை. மொல்லஸ்

கடற்பாசியின் வம்சத்தை சேர்ந்ததல்ல. மாறாக, ஒவ்வொரு தொகுதிகளும் மற்றொன்றைவிட அதிக வித்தியாசம் உடையவைகளாக இருக்கிறது. எப்படி இந்த வித்தியாசங்கள் உண்டானது? உயிரினத்தின் துவக்கம் என்பதை வாசித்தால், டார்வின் ஒரு கட்டுக்குள் சிக்கி இருப்பதை தெளிவாக பார்க்க முடியும்.

\*\*\*\*\*

**ஆன்கர்பெர்க்:** ஸ்டீபன், அதாவது, இந்த உலகத்தை பார்க்கும்போது, ஒரு ஒட்டக சிவன்கிக்கும் யானைக்கும் கரப்பான் பூச்சிக்கும் பெரிய வித்தியாசம் இருக்கிறது, சரியா. நீங்க என்ன சொல்றீங்கன்னா, இந்த வித்தியாசங்களை உண்டாக்க அவை தகவல் பெற்றது, பலதரப்பட்ட தகவல்கள் இருந்திருக்கும். விலங்கினங்களின் உடலமைப்பின் மாதிரியை பார்க்கும்போது கேம்பிரிய படிமங்களில் கூட, பார்க்கும்போது இவை டார்வின் உயிரியல் சரித்திரத்திற்கு பெரிய சவாலாக இருக்கிறது. அதை பற்றி கொஞ்சம் விளக்குங்கள்.

**மேயர்:** சரி, இரண்டு பிரச்சனைகள் இருக்கிறது அதாவது, எந்த விதத்தில் இந்த பலதரப்பட்ட உடல் வடிவங்களை பாகங்களை கொண்ட உடல் அமைப்பு திட்டம் உருவானது எப்படி இது தோன்றியது? இயற்கையான தெரிந்தெடுப்பு மற்றும் சீரற்ற மாற்றங்கள் இந்த விலங்குகளை உருவாக்க போதுமான பலதரப்பட்ட தகவல்களை கொடுக்க முடியுமா? அதுமட்டுமல்ல, இரண்டாவதாக, படிம ஆவணங்களில் காணப்படும் இந்த தோற்றத்தின் வித்தியாசங்கள் சார்லஸ் டார்வின் எதிர்பார்ப்போடு ஒன்றியிருக்குமா?

டார்வேனிய கண்ணோட்டத்தின் படியாக வடிவங்களில் பல வித்தியாசங்களை நீங்கள் எதிர்பார்க்க முடியும், ஒரு உடல் அமைப்பிற்கும் இன்னொரு உடல் அமைப்பிற்கும் இடையில் உள்ள வேறுபாடுகளை வகையறுக்க உதவிடும், ஒரு தொகுதிக்கும் அடுத்ததற்கும் வித்தியாசம், ஒருவேளை இந்த மிகப்பெரிய வித்தியாசங்கள் காலப்போக்கில் தொடர்ந்து ஏற்பட்ட பலதரப்பட்ட சிறுசிறு மாற்றங்களால் உண்டாகியிருக்கலாம் என்றிடுவோம். அதனால், நமக்கு என்ன கிடைக்கும்... நீங்க என்ன எதிர்பார்க்கிறீர்களோ அது அடிப்படையான ஒரு வடிவம் போன்றிருக்கும், அதை தான் உயிரினத்தின் விருட்சத்தில் காட்டப்படும் யோசனை, சிறுசிறு மாற்றங்கள் மற்றும் வித்தியாசங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு நிலையிலிருந்து வேறுறொரு வடிவமாக சிறிய மாற்றத்தோடு உண்டாகிறது, என்று கூறப்படுகிறது. இதிலிருந்து தான் இன்றைக்கு நாம் பார்த்துகொண்டிருக்கிற பலவித உயிரினங்களின் வடிவங்கள் உண்டானதாக கருதப்படுகிறது, உதாரணமாக, உட்புறத்தில் மென்மையாகவும் கடினமான மேலோடும் கொண்டதான கனுக்காளிக்கும், இதற்கு எதிர்மாறாக இருக்கும் உடல் அமைப்பை கொண்டிருக்கும் நாணுள்ளவை யாக கருதப்படும், கடினமாக பகுதிகளை உட்புறத்திலும் மென்மையான பாகங்களை வெளிப்புறத்திலும் முள்ளந்தண்டை உட்புறத்தில் கொண்டுள்ள விலங்கினத்திற்கும் வித்தியாசங்கள் இருக்கிறது. இவை மிகப்பெரிய வித்தியாசங்களை உண்டாக்குகிறது. ஆனா இதிலிருந்து என்ன புரிகிறது என்று பார்த்தால், இந்த வித்தியாசங்கள் அனைத்தும் சிறுசிறு படிபடிகளாக வளர்ந்துகொண்டே இருக்கிறது. இந்த படிம ஆவணங்களில்

நமக்கு தெரிகிற விஷயம் உயிரினத்தின் விருடச்சத்தின் கருத்தும் முற்றிலும் தலைகீழாக மாறிவிட்டது.

வடிவங்களில் ஆரம்பத்தில் இருந்தே மிகப்பெரிய மாற்றங்கள் உண்டாகியிருக்கிறது, இந்த சிறிய சிறிய மாற்றங்கள் தொடர்ந்து நடைபெறுவதால் அதுவே காலப்போக்கில் மிகப்பெரிய மாற்றத்தை உண்டாக்குகிறது என்பதில் எந்த வித சந்தேகமும் இல்லை.

அதனால் அடிப்படையான அமைப்பிற்கு மாறாக, அகழ்வாராய்ச்சியாளர்கள் கூறும் மேல்நிலை மாதிரிகள் உண்டாகியிருக்கிறது, துவக்கத்தில் இருந்தே முக்கிய வேறுபாடுகள் உண்டாகியிருக்க கொஞ்சம் கொஞ்சமாக ஒரு குறிப்பிட்ட எல்லைக்குட்பட்டு ஆதிநிலையில் சில மாற்றங்கள் தோன்ற அதுவே உடல் அமைப்பின் வடிவத்தில் வித்தியாசங்களை உண்டாக்குகிறது. அதனால் இது டார்வேனிய கொள்கைக்கும் நாம் பார்க்கும் இந்த படிம ஆவங்களின் காரியங்களுக்கும் இடையில் வித்தியாசத்தை உண்டாக்குகிறது.

**ஆன்கர்பெர்க்:** சரி, எத்தனை பைலா, பெரிதானவை, கேம்பிரிய வெடிப்புகளில் தோன்றியிருக்கும்?

**மேயர்:** சரி, குறிப்பாக, யாரை கேட்க்கிறீர்களோ அவர்களை பொருத்து இருக்கிறது, சுமார் 36 பைலா இருக்கரியது, இது விலங்கின சாம்ராஜ்யத்தில் குறிப்பிட்ட உடலமைப்புகளை கொண்டவைகளை சேர்த்து சொல்லப்படும் எண்ணாக இருக்கிறது. அவற்றுள் 27 படிம ஆவணங்களாக அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அந்த 27 படிம வடிவங்களில், 20 கேம்பிரியத்தில் தான் முதலில் தோன்றியது. கிட்டத்தட்ட மூன்று, மூன்று இருக்கும், இவை பிற்கால கேம்பிரிய ஆவணத்தில் சிறியதாக

காணப்பட்டது, ஆனால் இவை அனைத்தும் திடீரென்று தோன்றியது. அதனால் இதுல தொடர்ந்து விடுபட்ட நிலைகளையும் திடீர் தோற்றங்களையும் பார்க்க முடியும், அதாவது, மறுபடியும், இவை அனைத்தும் உயிரினத்தின் வரலாற்றை பற்றி டார்வின் கொண்டிருக்கும் கண்ணோட்டத்திற்கு மாறாக இருந்தது.

**ஆன்கர்பெர்க்:** ஆல்ரைட், நேயர்களே, அதாவது, இது ஒரு அருமையான விஷயம் அவர் சொன்ன அனைத்தையும் நினைவில் கொண்டிருப்பீர்கள் என நம்புகிறேன். அடுத்த படத்தொகுப்பு இன்னும் சாற்றி விளக்கத்தை அளிப்பதாக இருக்கும், இதை பாருங்கள்.

## இலஷ்டிரா மீடியாவின் ஆவணப்படங்களில் இருந்து “டார்வினின் குழப்பம்”

**அறிவிப்பாளர்:** திடீரென்று தோன்றிய இந்த விலங்கினங்களின் உடல் அமைப்பு கேம்பிரிய இரகசியத்தை மற்றொரு விதத்தில் அதிகரிக்கிறது.

டார்வேனிய மாதிரிகள் புதிதாக தோன்றிய உயிரியல் வடிவங்கள் எளிமையான பாகங்கள் சிறிய மாற்றங்களில் இருந்து துவங்கி அது பெரிய வடிவங்களாக மாறியிருப்பதை நன்றாக மேலிருந்து கீழாக உருவாவது தெரியும் என்கிறார்.

**Wells:** இதுதான் டார்வினின் சிந்தனை, கொடுக்கப்பட்ட குறைந்த அவகாசத்தில், பரிணாம வளர்ச்சி புதிய உயிரினத்தை உருவாக்குகிறது, புதிய குடும்பங்கள், நிலைகள் தானாக பைலாவாக உருவாகிறது. மில்லியன் மில்லியன்கள் கணக்கான

தலைமுறைகளை பெரும் நிலைக்கு வந்த பிறகு, அதாவது, இன்றைக்கு நாம் காண்கிற பல நிலைகளை கொண்ட டசன் கணக்கான பைலாக்கள் உண்டாகியிருக்கிறது. இதுதான் கீழிருந்து மேலாக வந்ததாக கருதப்பட்ட டார்வினின் கொள்கை.

**நெல்சன்:** சரி, அடுத்த நிலை மேலும் கீழுமாக இருப்பது. மேலிருந்து கீழ் வரும் நிலை அடிப்படையான மாற்றங்கள் உண்மையானது என்கிறது: அவர் ஆரம்பத்தில் இருந்தே அப்படிதான் இருக்கிறது. படிம ஆவணங்களில் மாலக்சை பார்க்கும்போது, அல்லது ஆர்தொபாட்ஸ், பூம், இதோ இருக்கிறது, முக்கியமான மாற்றங்கள் துவக்கத்தில் இருந்தே இருக்கிறது. எனவே உயர்நிலை கட்டமைப்பு மேலிருந்து கீழாக இருக்கிறது, அப்போதே, அவை இருந்திருக்கிறது.

\*\*\*\*\*

**ஆன்கர்பெர்க்:** ஸ்டீபன், இது ரொம்ப பிரம்பான்டமா இருக்கு, மிகவும் முக்கியமான ஒன்றும் கூட, இவை படிம ஆவணங்களில் இருக்கிற உடல் அமைப்பின் மாதிரிகளில் உள்ள பிரச்சனையை எடுத்துரைக்கிறது. இவை எப்படி பட்ட பிரச்சனைகளை எழுப்புகிறது?

**மேயர்:** சமகால பரிணாம கொள்கையானது இயற்கையான தெரிந்தெடுப்புகள் மூலம் சீரற்ற மாற்றங்களால் புதிய விலங்கினங்கள் உருவாகிறது இப்படி தோன்றுகிற காரியங்கள் முக்கிய மாற்றங்களை உருவாக்கி உடல் அமைப்பில் வேறுபாட்டை உண்டாக்கிறது என்பதுதான் நிலையான பதிலாக கருதப்பட்டு வருகிறது.

**ஆன்கர்பெர்க்:** அது ஒரு கொள்கை

**மேயர்:** அதுதான் இந்த கோட்பாடு. ஆனால், இந்த விளக்கத்தோடு பலவிதமான பிரச்சனைகள் உண்டாகிறது, அவை அனைத்தும் முக்கியமானவைகளும் குறிப்பிடத்தக்க பிரச்சனைகளாகவும் இருக்கிறது. 1980ன் மத்திய காலத்தில் இரண்டு விஞ்ஞானிகள் இருந்தார்கள், கிறிஸ்டியன் நச்சினின் - வால்ஹார்ட் மற்றும் எரிக் வீஸ்கஸ், மகிழ்ச்சியற்ற ஈயினுடைய மரபணுவில் செய்த முக்கியமான செய்யப்பட்ட சில ஆராய்ச்சிக்காக நோபல் பரிசை பெற்றவர்கள்.

**ஆன்கர்பெர்க்:** ஆமா, இது ஒரு சுவாரஸ்யமான சம்பவம் என நினைக்கிறேன்.

**மேயர்:** நச்சினின் - வால்ஹார்ட் மற்றும் வீஸ்கஸ் என்ன செய்தார்கள் என்றால் இந்தபழ ஈயின் மரபணுவை பொறியியல் ரீதியாக மாற்றியமைத்தனர். ஒரு குறிப்பிட்ட மரபணுவை அகற்றி அதினால் என்ன சம்பவிக்கிறது என்ன சம்பவிக்காமல் இருக்கிறது என்பதை கண்டறிந்தனர். ஒரு குறிப்பிட்ட மரபணுவை அகற்றிவிட்டு அதினால் கண்ணுக்கு என்ன பாதிப்பு உண்டாகிறது , எது மங்கலாக செய்கிறது என்று கண்டறிந்தனர்; அல்லது மற்றொரு மரபணுவை அகற்றிவிட்டு அதனுடைய இறக்கையை பாதிக்கிறது எது என்று ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தார்கள். எந்த மரபணுவை அகற்றினால் விலங்கின் எந்த பாகத்தில் மாற்றம் வருகிறது எப்படி உயிரினத்தை உருவாக்கலாம் என்பதை அதிலிருந்து கண்டறிய முயன்றனர். இந்த வேலைக்காக அவர்கள் நோபல் பரிசை வென்றனர். இது அறிவியல் கண்டுபிடிப்பில் அருமையான பாகமாக கருதப்பட்டது.

பழ ஈயின் மரபணுவை ஆராய்ந்து பார்த்ததில், பரிணாம கொள்கைக்கு போதுமான நடைமுறை நிகழ்வுகளை கண்டறிந்ததாக இந்த இரண்டு விஞ்ஞானிகளும் கருதினார்கள். அவர்கள் செலுத்திய மாற்றங்கள் ஒரு கருமுட்டை உருவாகும் போது செலுத்தப்பட்டிருந்திருக்கலாம் என்று நினைத்தார்கள், அது கருமுட்டையிலிருந்து பெரிய வடிவமாக மாறும்போது, ஒரு சில மாற்றங்களால் அந்த விலங்கினத்தின் வளர்ச்சி நின்றிவிடும் என்று கண்டறிந்தனே. அதை அவைகள் எம்பிரியோனிக் லேதல்ஸ் பிரச்சனை என்று அழைத்தனர், ஏனென்றால் விலங்கினத்தின் கருமுட்டையின் போது மாற்றங்களை உண்டாக்கும் விதத்தில் முயற்சித்தால் அந்த ஈக்கள் மரித்துவிடும் என்ற உண்மையை அவர்கள் அறிந்துகொண்டனர்.

இப்ப, உங்க நேயர்களுக்கு உயிரியல் வகுப்பு ஞாபகம் வந்திருக்கும் ஒரு கருமுட்டை உண்டானதும் அது உற்பத்தி செய்யும் முட்டையாக மாற பலவித உயிரணுக்களின் மாதிரிகளை கடந்து சென்று, அது இரண்டு அணுக்களாக பிரிகிறது, பிறகு நான்காக, பிறகு எட்டாக என்று போய்கொண்டே இருக்கும், இறுதியில் வித்தியாசமான ஆயிரக்கணக்கான அணுக்கள் உருவாகும். இப்ப, நீங்க ஒரு புதிய உடல் அமைப்பை உருவாக்க விரும்பினால், மாற்றங்களை உண்டாக்க துவக்கத்திலேயே செய்ய வேண்டும். ஏன்னென்றால் வளர்ச்சியின் போது காலம்கடந்து மாற்றங்களை உண்டாக்க நினைத்தால் இந்த பலவித பாகங்களில் உண்டாகும் மாறுதல்களால் விலங்கினத்தின் சில உயிரணுக்கள் பெரிதும் பாதிக்கப்படும். எனவே ஆரம்பத்தில் மட்டுமே உயிரணுக்கள் விலங்கினத்தின் வடிவத்தில் சில மாற்றங்களை உண்டாக்க வளைந்து கொடுப்பதாக இருக்கிறது. இருந்தாலும், இந்த இரண்டு ஜெர்மானிய விஞ்ஞானிகள் சீக்கிரத்தில்

செலுத்தப்படும் மாற்றங்கள் பெரும்பாலும் அதனுடைய வளர்ச்சியில் பெரிய சேதாரத்தை உண்டாக்குவதை அறிந்துகொண்டனர்.

**ஆன்கர்பெர்க்:** இது கொஞ்சம் கவனமாக பார்க்கவேண்டிய விஷயம்

**மேயர்:** இது மிக முக்கியமான காரியம், ஏன்னா ஒரு புதிய உடல் அமைப்பை உண்டாக்க நடைபெறும் அதே பரிணாம மாற்றம் தான் ஒரு விலங்கை கொல்லவும் வழிவகுப்பதாக இருக்கிறது என்பது முற்றிலும் உண்மை. எனவே நீங்க செய்யவேண்டிய மாற்றங்கள் ஆதிநிலையில் இருக்கணும், மாற்றங்கள் கொண்ட உடல் அமைப்பு லாபகரணமதாகவும் இருக்கும் - ஆனால் பெரும்பாலும் அது நடக்காது. ஆதிநிலையில் தோன்றும் உடல் அமைப்பின் மாறுதல்கள் நடக்கிறது, ஆனால் அவை பிரயோஜனமாக இருப்பதில்லை. மரணத்திற்கு ஏதுவாக இருக்கிறது. இது நமக்கு தேவை இல்லாதது, நிதானமாக நடக்கும் மாற்றங்கள் உயிரணுக்களின் சில பகுதிகளைத்தான் பாதிக்கிறது அதனால், அவை பிரயோஜனமாக இருக்கரியது, ஆனால் அது ஒருகாலும் உடல் அமைப்பில் மாற்றத்தை உண்டாக்குவதில்லை. எனவே காட்ச் 22 என்ற விதம் இருக்கரியது; நீங்க விரும்புகிற வடிவம் உங்களுக்கு கிடைக்காது; நீங்க நினைக்கிற வடிவம் உங்களுக்கு கிடைக்காது. இதுதான் கேம்பிரிய வெடிப்புகளில் மிகப்பெரிய பிரட்ச்னையாக இருந்தது.

**ஆன்கர்பெர்க்:** இது உண்மையில் மிகப்பெரிய பிரச்சனை என்றிடுவேன்.

**மேயர்:** சரி, இது கேம்பிரிய வெடிப்புகளை விளக்குவதில் பிரச்சனையை உண்டாக்குகிறது, ஏன்னென்றால் கேம்பிரிய வெடிப்புகள், சொல்லப்போனால், இந்த நிகழ்வில்தான் புதிய உடல் அமைப்பின்

துவக்கத்தை பெறுகிறோம். இருந்தாலும், புதிய படைப்பு என்ற நிலையில் டார்வேனிய விதமானது எந்த வித பிரதிபலனை கொடுப்பதாக காணப்படுவது கிடையாது.

**ஆன்கர்பெர்க்:** ஆனா நீங்க கண்டறிந்ததில் இது மட்டுமே பிரச்சனையாக இல்லையே . அடுத்த பிரச்சனை என்ன?

**மேயர்:** ஆமா, இதற்கு இன்னொரு பிரச்சனையும் இருக்கிறது, இவை உயிரியல் வளர்ச்சி முன்னேற்ற நிலையிலும் பங்கு வகிக்கிறது. பிரசித்திபெற்ற உயிரியல் வளர்ச்சியை பற்றி அறிந்த காலிபோர்னியா தொழிநுட்ப நிலையத்தை சேர்ந்த எரிக் டேவிட்சன் இருக்கிறார். டேவிட்சன் மரபணு செயல்பாட்டு செயல் என்று குறிப்பிடும் காரியத்தை எடுத்துரைக்கிறார், அதை பற்றிய ஒரு படத்தை நான் வைத்திருக்கிறேன். இவை அனைத்தும் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகளாக இருக்கிறது, இவை அனைத்தும் அந்த ஒருங்கிணைந்த நிலையில் மரபணுக்களும் புரதங்களும் உருவாக்கப்படும் செயலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. அவை என்ன செய்கிறது என்பதை அறிந்துகொள்வதற்கான வழி இதுதான், மரபணுவானது புரதத்தின் கட்டமைப்பை நிர்ணயிக்கிறது, இதுதான் சிக்னல் கொடுக்கும் மூலக்கூறாகும். அந்த புரதம் தான் மற்ற மரபணுக்களை செயல்படவும் செயல்படாமல் இருக்கவும் கட்டளை கொடுக்கிறது. அந்த மரபணுக்கள் இன்னும் மற்ற மரபணுக்களை கட்டுப்படுத்தும் போதுமான புரதங்களின் சிக்னல் கொடுக்கும் மூலக்கூறுகளை உண்டாக்குகிறது. அதனால் இந்த மரபணுக்கள் மற்றும் புரதங்களின் செயல்பாடுகள் அனைத்தும் ஒன்றோடு ஒன்றாக இணைந்த மிகப்பெரிய வளை செயல்பட்டுகொண்டிருக்கும், இவை அனைத்தும் எப்படி உயிரணுக்கள் வளர்கிறது என்பதற்கும் விலங்கினங்களின் மாதிரிகள் உருவாவதிலும்

இருக்கும் வித்தியாசங்களை கட்டுப்படுத்தும் பணியை செய்கிறது. எனவே, ஒரு விலங்கினத்தை உருவாக்க தேவையான மரபணுவை இயக்கும் நிலை தேவைப்படுகிறது, அல்லது இந்த ஒருங்கிணைந்த நிலைகளும் மரபணுக்களின் உருவாக்கும் நிலையும் அவசியமாக இருக்கிறது.

சரி, டேவிட்சன் மரபணு வளர்ச்சியின் செயல்பாட்டு வளைகளில் மிக முக்கியமான காரியத்தை கண்டறிந்து இருக்கிறார், அதாவது நீங்க அதுல பெரிய மாற்றங்களை செய்யமுடியாது விலங்கினத்தின் வளர்ச்சி முற்றிலும் நிறுத்தப்படும். அதை நீங்கள் குலைத்துவிட முடியாது அப்படி செய்தால் மறுபடியும் மரணத்திற்கு நேரான விளைவுகள் உண்டாகும்.

எனவே இது பரிணாம வளர்ச்சியில் முக்கிய கேள்விகள் எழும்புகிறது, பரிணாம வளர்ச்சியில் உண்டாகும். ஏன்னென்றால் ஒரு உடல் அமைப்பை உண்டாக்க, இந்த மரபணு செயல்பாட்டு நிலை அவசியம் என்று நமக்கு தெரியும், இவை ஒரு புதிய விலங்கினத்தின் உடல் அமைப்பை உண்டாக்க ஒரு மரபணு செயல்பாட்டு நிலையானது அடுத்த நிலையிலான மரபணு உருவாக்க நிலையை உண்டாக்குவதாக இருக்கிறது. ஆனால் ஒரு விஷயம் நடக்காது என்பதை ஆராய்ச்சிகள் மூலம் அறிந்துகொள்கிறோம் அதாவது இந்த மரபணு செயல்பாட்டு நிலைகள் பெரிய மாற்றங்களை உண்டாக்குவதில்லை. எனவே ஒரு பழைய உடல் அமைப்பின் நிலையில் இருந்து எப்படி புதிய உடல் அமைப்பின் வடிவத்தை பெற்று கொள்ள முடியும் என்ற கேள்வி எழும்புகிறது. மாற்றத்தை உண்டாக்க வேண்டிய முக்கிய காரணியில் மாற்றத்தை உண்டாக்க முடியாத போது எப்படி மாற்றங்களை

உண்டாக்க முடியும், குறிப்பாக இந்த மரபணு செயல்பாட்டு நிலையை எடுத்துக்கொள்ளலாமே?

**ஆன்கர்பெர்க்:** ஆமா. நீங்க பார்க்கிற இந்த படம் மரபணு எப்படி பிணைந்து செயல்படுகிறது என்று பார்க்கிறீர்கள், இது உண்மையில் குழப்பமாக தோன்றுகிறது. இது ஒரு கேள்வியை எழுப்பும் என நினைக்கிறேன், இவை அனைத்தும் எந்த இடத்தில் இருந்து தோன்றியது துவக்கம் எங்கே?

**மேயர்:** சரி, இது ரொம்ப குழப்பமான விஷயம் அல்ல. இந்த சுழற்சிகளின் குணாதிசயங்களில் ஒருகிணைந்த செயல்பாட்டில் குழப்பங்கள் உள்ளது. இந்த விஷயம்தான் வடிவமைப்பு பொறியியலில் காணப்படுகிறது. இன்டிக்ரேட்டட் சர்க்யூட்டில் உள்ள மதர் போர்ட் போன்றதாகும். அதுமட்டும் அல்ல, அதாவது, வடிவமைப்பை பற்றி கேள்வி எழுப்புகிறது. இன்னொரு காரணத்திற்காகவும் இப்படி நடக்கிறது. ஏன்னா மரபணு செயல்பாட்டு நிலையானது மிகப்பெரிய மரபணு மாற்றத்தை உண்டாக்குகிறது, ஒவ்வொரு மரபணுவிலும் டிஜிட்டல் குறியீடுகள் இருக்கிறது. இவை இந்த அடிப்படை கேள்வியை முன்னிறுத்துகிறது அதாவது அதை பற்றி பல எப்பிசோடுகளில் பார்த்திருக்கிறோம்: இந்த தகவல்கள் எல்லாம் எங்கிருந்து வந்தது? DNA வில் இருப்பதற்கும் மேலான தகவல்கள் பெறப்படுவது அவசியமாக இருக்கிறது என்று நமக்கு தெரியும்/ ஆனால் இந்த மரபணு செயல்பாட்டு நிலையில் DNA வில் மரபணுக்களை பற்றிய தகவல்கள் டிஜிட்டல் குறியீடுகளாக இருக்கிறது, இதுவும் மிகப்பெரிய பிரச்சனைதான்.

ஒவ்வொரு நிலையிலும் நவீன நவ டார்வேனிய கொள்கையில் தீர்க்கப்படமுடியாத சில கடினமான பிரச்சனைகள் இருக்கத்தான் செய்கிறது. மரபணு தகவல்களை பற்றிய ஆரம்பத்தை குறித்த விளக்கம் போதுமான அளவு அளிக்கப்படவில்லை. எபிஜெனிடிக் தகவல்களை பற்றிய தேவையான போதுமானதகவல்களின் ஆரம்ப நிலை சொல்லப்படவில்லை; சிறு சிறு மாற்றங்களும் உடல் அமைப்பின் ஆரம்பத்தை பற்றிய போதிய விளக்கங்களை அளிக்கவில்லை. பிரயோசனமான வளர்ச்சிக்கு ஏதுவான மாற்றங்களை ஆதிநிலையில் பெற முடியவில்லை, இருந்தாலும் அதுவும் நமக்கு தேவைதான். இந்த மரபணு செயல்பாட்டு நிலைகளை குலைத்திட முடியாது. ஒரு புதிய விலங்கின உடல் அமைப்பை உண்டாக்க போதுமான புதிய மரபணு வளர்ச்சி செயல்பாட்டு நிலைகள் அவசியமாக இருக்கிறது. நியோ டார்வேனிய செயல்பாட்டை கண்டித்து பலதரப்பட்ட பிரச்சனைகள் எழும்பியிருக்கிறது, இருந்தாலும் கேம்பிரிய வெடிப்புகளின் நிகழ்வுகளில் காணப்படும் உயிரினத்தின் சரித்திர படிம ஆவணங்களில் இருக்கும் மிகப்பெரிய அளவிலான மாற்றத்தை குறித்து விளக்கமளித்து நமக்கு போதிக்கப்படும் நிலையான செயல்பாடாக கருதப்படுகிறது.

**ஆன்கர்பெர்க்:** ஆமா. அதாவது, ஒரு கேள்வியை எழுப்புகிறது ஒருவேளை, பூம், கேம்பிரிய படிமங்களின் விலங்கினங்களின் மாதிரிகள் திடீரென்று தோன்றி நிற்கிறது, சரியா, இவை அனைத்தும் அங்கேயே கீழ் இடத்தில் இருந்தது, ஆனா இது எங்கிருந்து வந்தது?

**மேயர்:** இந்த மரபணுக்களை பற்றிய தகவல்கள் எங்கிருந்து கிடைத்தது? மேலான தகவல்கள் எந்த இடத்தில் இருந்து கிடைக்கிறது? ஒரு உடல் அமைப்பை எப்படி உருவாக்க முடியும்? இந்த கேள்விகளில்

ஒன்றிற்கும் நவீன டார்வேனிய கொள்கையில் பதில் அளிக்கப்படவில்லை. அதினால் ஒரு புதிய கோட்பாடு அவசியமாக இருக்கிறது.

**ஆன்கர்பெர்க்:** நீங்க கேம்பிரிட்ஜ் போயிருக்கீங்க, உங்களுடைய Ph.D. பட்டம் வாங்கியிருக்கீங்க. உங்கள் வாழ்க்கையில் பல நாட்களாய் இந்த தலைப்பில் கற்றுக்கொண்டுவருகிறீர்கள், அடுத்த வாரம் நாம இதற்கான பதிலை பார்க்க இருக்கிறோம். இன்னும் 30 நொடிகளில், அடுத்த வாரம் இவை எங்கிருந்து வந்தது என்பதை பற்றி மக்களிடம் என்ன சொல்லப்போகிறோம் என சுருக்கமாக சொல்லுங்கள்.

**மேயர்:** சரி, நா இன்னொரு கண்டறிந்திருக்கிறேன் அதை நானும் என்னுடைய நண்பரும் அறிவாற்றல் கொண்ட வடிவமைப்பு என்று அழைக்கிறோம். எங்களுடைய கருத்துபடி உயிரினங்களின் அமைப்பில் என்ன இருக்கிறது என்றால், அதில் குறியீடுகளை பார்க்க முடிகிறது, சுழற்சிகளில், முக்கியமாக கருதப்படும் செயல்பாட்டு தகவல்கள் பற்றிய நிலையில், இவை உயிரினத்தின் சரித்திரத்தில் அறிவாற்றலுடனான வடிவமைப்பு இருக்கிறது என்பதற்கு முக்கிய ஆதாரமாக இருக்கிறது. அடுத்தவாரம் என்னுடைய காரியத்தை நான் சொல்வதற்கு எனக்கு இடமளிப்பீர்கள் என நம்புகிறேன்.

**ஆன்கர்பெர்க்:** நேயர்களே, இதை தவற விடாதீர்கள். தவறாமல் அடுத்த வாரம் பார்ப்பீர்கள் என நம்புகிறேன்.

\*\*\*\*\*

எங்களுடைய தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளை காண  
இலவச ஜான் அன்கெர்பெர்க் நிகழ்ச்சி ஆப்பை பதிவிறக்கம்  
செய்திடுங்கள்.

இயேசு கிறிஸ்துவை ஏற்றுகொள்வதற்கான ஜெபம் @JAShow.org

@2015 A.T.R.I.