| | | |
|---|---|---|
| NAME | : | K.MADHUBALA |
| ROLL NO. | : | 16209 |
| BRANCH | : | ECE–I |
| COLLEGE | : | ARASAN GANESH POLYTECHNIC COLLEGE |

# அறிவியல் வளர்ச்சி

தொழில்நுட்ப வரலாறு என்பது கருவிகளையும் நுட்பக் கூறுகளையும் குறித்த கண்டுபிடிப்புகளின் வரலாறு ஆகும். இதனை மனிதத்தின் வரலாற்றோடு பல வழிகளில் ஒப்பிடலாம். மனிதன் முன்னேறியதால் கருவிகள் உருவாகின. கருவிகள் பயன்பாடாய் மனிதன் முன்னேறினான். தொழில்நுட்பங்களால் அறிவியல் வளர்ச்சி அடைந்தது. அறிவியல் வளர்ச்சி செல்லாத இடங்களுக்குச் செல்லவும், பேரண்டத்தின் இயல்பை ஆராயவும் வழிவகுத்தது.

தொழில்நுட்ப படைப்புகள் பொருளாதாரத் தேவைகளால் எழுந்தன. தொழில்நுட்ப கண்டுபிடிப்புகள் சமூகத்தின் பண்பாட்டுக் கூறுகளில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. சமூகத்தால் தொழில்நுட்பமும் தாக்கமடைகிறது. படை வலிமையை வளர்க்கவும் காட்சிப்படுத்தவும் தொழில்நுட்பங்கள் உதவியுள்ளன.

## தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி அளவிடுதல்

பல சமூகவியலாளர்களும் மனிதவியலாளர்களும் சமூக மற்றும் பண்பாட்டுபடி மாற்றத்தை குறித்த சமூக கோட்பாடுகளை உருவாக்கியுள்ளனர். எலவிஸ் எச்.மோர்கன், லெஸ்லி வைட், எகர்கார்ட லென்ஸ்க்கி போன்றவர்கள் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் மனித நாகரீக வளர்ச்சிக்கான முதன்மை காரணிகளாக கருதுகின்றனர். மோர்கன் கருத்துப்படி, சமூக பரிமாற்றத்தின் மூன்று முதன்மை நிலைகளான விலங்காண்டி நிலை, காட்டுமிராண்டி நிலை, மற்றும் நாகரீக நிலைகளை தொழில்நுட்ப மைல்கற்களைக் கொண்டு வரையறுக்கலாம். விலங்காண்டி காலத்தில் தீவில் பண்டைத் தொழில் போன்றவையும் காட்டுமிராண்டி காலத்தில் வீட்டு விலங்குகள், வேளாண்மை, உலோக வேலை போன்றவையும், நாகரீக காலத்தில் அகரவரிசை, எழுத்து போன்றவையும் முதன்மைத் தொழில்நுட்பங்களாக விளங்கின.

குறிப்பிட்ட கண்டுபிடிப்புகளைத் தவிர்த்து பண்பாட்டுப்படி மாற்றத்தை அளவிட வைக்கும் ஆற்றலைப் பயன்படுத்த முடிவு செய்தார்கள். வைட்டின் கூற்றுப்படி ‘‘ஆற்றலைக் கட்டுப்படுத்துவதே பண்பாட்டின் முக்கியக் கூறு’ ஆகும். மனித வளர்ச்சியின் 5 நிலைகளாக வைட் P என்பவர் இவ்வாறு பிரிக்கிறார்.

- *மனிதன் தனது உடற் தசைகளின் ஆற்றலை பயன்படுத்துதல்*
- *வீட்டு விலங்குகளின் ஆற்றலை பயன்படுத்துதல்*
- *தாவரங்களின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துதல் [வேளாண்மைப் புரட்சி]*
- *இயற்கை கனிமவளங்களின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துதல்*
- *நிலக்கரி, பாறை எண்ணெய் இயற்கை எரிவாயு*
- *அணுசக்தியைப் பயன்படுத்துதல்*

வைட் P: ET என்ற சமன்பாட்டை அறிமுகப்படுத்தினார். இதில் E என்பது ஆற்றல் நுகர்வின் அளவு, T என்பது இந்த ஆற்றலை நுகர்வதின் தொழில்நுட்ப வினைத்திறன் அவரது கூற்றுப்படி ‘ஆண்டுக்கு தனிநபர் ஆற்றல் எந்தளவில் கூடுகிறதோ அல்லது ஆற்றலை பயன்படுத்த விணைத்திறன் எந்தளவில் கூடுகிறதோ அந்தளவில் பண்பாடுபடி மாற்றம் அடைகிறது.

லென்ஸ் நவீன அணுகுமுறையைக் கையாண்டு தகவலைக் குவியப்படுத்துகிறார். எந்தளவில் ஓர் சமூகம் தகவலும் அறிவும் கொண்டுள்ளது அந்தளவில் அது முன்னேறிய சமூகமாக உள்ளது. அவர் மனித வளர்ச்சியை தகவல் வரலாற்று முன்னேற்றங்களைக் கொண்டு 4 நிலைகளாகப் பிரிக்கிறார். முதல் நிலையில் தகவல் மரபணுக்கள் மூலம் பரிமாறிக் கொள்ளப்படுகின்றன.

2–ம் நிலையில் மனிதர்கள் உணர்ச்சிகளை உணரத் தொடங்கி தங்கள் பட்டறிவை பகிர்ந்து கொள்ளுவதில் முயன்றாலும் சைகைகளை பயன்படுத்தி ஏரணம் உருவாக்க இயன்றது. நான்காவதில் குறியீடுகளை உருவாக்கி மொழியை வளர்த்து எழுதத் தொடங்குதல், தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பங்களில் ஏற்படும் மேம்பாடுகள் பொருளியல் அமைப்பிலும் அரசியல் அமைப்பிலும் நேரடி முன்னேற்றங்களை கொணர்கிறது. மேலும் செல்வப் பகிர்வு, சமூக நீதி மற்றும் பிற பொது வாழ்க்கையிலும் தாக்கங்களை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் அவர் சமூகங்களை அவர்களது தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி தகவல் தொடர்பு மற்றும் பொருளியல் சார்ந்து வகைப்படுத்துகிறார்.

- *வேடர்களும் சேகரிப்போர்களும்*
- *எளிய விவசாயம்*
- *மேம்பட்ட விவசாயம்*
- *தொழிற்சாலைகள்*
- *சிறப்பு [மீனவர் போன்றோர்]*

பழைய கற்கால காலக்கட்டத்தில் மனித வாழ்க்கை சில கருவிகளையும் வெகு சில நிரந்தர குடியிருப்புகளையும் கொண்டது. இந்தக்கால தொழில்நுட்பங்களை உயிர் பிழைத்தல் வேட்டையாடல் மற்றும் இச்சூழலில் உணவு தயாரித்தலுக்கு வேண்டியனவாக இருந்தன. தீ கற் கருவிகள், உடை என்பன இந்தக் காலக்கட்டத்தில் முதன்மை தொழில்நுட்பங்களாக விளங்கின. இசை மற்றும் சண்டைகள் ஈர்க்கப்பட்டன. இந்தக்கால மனித இனங்களில் சிலர் கடலில் செல்லும் கலங்களை வடிவமைத்தனர். இதனால் கிழக்குப் பகுதிகளுக்கு மலாய் தீவுக் கூட்டங்கள் வழியாகவும் இந்தியப் பெருங்கடல் வழியாகவும் பசிபிக் பெருங்கடல் வழியாகவும் இடம் பெயர்ந்தனர். இதனால் அவர்களுக்கு கடல் சுழிகள் வானிலை அமைப்புகள், பாய்மரப் பயன்பாடு, விண்வெளியை வைத்து வழிகாணுதல் போன்ற நுட்பங்கள் தெரிந்து வந்தது என்று அறியலாம்.

வேளாண்மையின் துவக்க கால தொழில்நுட்பங்கள் புதிய கற்காலத்தில் உருவாகின. இந்தக் காலக்கட்டத்தில் கடும் பாறைகளைக் கொண்டு கல் கருவிகள் உருவாக்கினர். இவற்றிற்குத் தேவையான கற்களை துவக்கத்தில் பாறைகளை உடைத்தும் பின்னர் மண்ணிற்கு அடியில் இருந்த கற்களை சுரங்கங்கள் வெட்டியும் எடுத்தனர். இதுவே சுரங்க தொழிலுக்கு துவக்கக் கால தொழில்நுட்பமாக அமைந்தது. பட்டைத் தீட்டப்பட்ட கல் கோடாரிகள், வனப்பகுதிகளை அழிக்கவும் வேட்டையாடவும் பயன்பட்டன.

இக்காலக்கட்டத்தில் எழுதப்பட்ட பதிகைகள் எதுவும் இல்லாதுபோனாலும் நாடோடி வாழ்க்கையிலிருந்து குடியிருப்புகளில் வோளாண்மை செய்து வாழ்ந்தமைக்கு பல தொல்லியல் சான்றுகள் மூலம் உயர்ந்து காணலாம். இத்தகைய சான்றுகளாக பழங்கால கருவிகள் ‘‘குகை ஓவியங்கள் மற்றும் வீனஸ் ஆப் வில் லெண்டோர்ஸ் போன்ற கற்கால கலைப்படைப்புகள் உள்ளன. மனிதர்கள் எச்சங்களும் நேரடி சான்றுகளை வழங்குகின்றன.

## செப்பு, வெங்கல காலங்களில் தொழில்நுட்பம்

ஒரு பிந்தைய வெங்கலக் கால வாள். கற்காலத்தின் இறுதியில் புதுக் கற்காலப் புரட்சி ஏற்பட்டது. இந்தப் புரட்சிக் காலத்தில் வேளாண் தொழில்நுட்பம் பல பெரும் மாற்றங்களை கொண்டது. வேளாண்துறை மேம்பாடு, விலங்குகளை தொல்லைப்படுத்தல், மற்றும் ஓரிடத்தில் நிலைத்திருத்தல் ஆகியன இக்காலக்கட்டத்தின் சிறப்புக் கூறுகளாகும். இத்தகைய வளர்ச்சி வெண்கலக் காலத்தில் உலோகங்களை உருக்கும் தொழில்நுட்பத்திற்கு வழிவகுத்தது. முதலில் செப்புக் கருவிகளும் பின்னர் செப்பும் ஈயமும் கலந்த வெண்கலக்

கருவிகளும் தயாரிக்கப்பட்டன. ஈயம் கிடைப்பது அரிதாக இருந்த காரணத்தால் வெண்கலக் கருவிகளும் தயாரிக்கப்பட்டன. வெண்கலக் காலத்திலும் பல ஆண்டுகளுக்கு கூடிய தொகையை தயாரிக்கப்பட்ட தீட்டப்பட்ட கற்கருவிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தன.

நாகரீகத் தொட்டில் எனப்படும் மத்திய ஆசியப் பகுதியில் இந்த போக்கு முதலில் துவங்கி காலவோட்டத்தில் வெளியே பரவியது. இந்த முன்னேற்றங்களை ஐரோப்பாவில் வாழ்ந்த மக்களினத்தவர்களின் வரலாற்றை மட்டுமே கற்றிருக்கின்றன. இதற்கு வெளியே நிலவிய இனக் குழுக்களைக் குறித்த துல்லியமான வரலாறு கிடைப்பதில்லை. அமேசான் ஆற்றோர இனக்குழுக்களைக் குறித்த துல்லியமான வரலாறு கிடைப்பதில்லை. குழுக்கள் போன்ற பல தனியாக இருந்த இனங்கள் கற்கால தொழில்நுட்பத்தையே பயன்படுத்தினால் வேளாண்மை அல்லது உலோகத் தொழில்நுட்பங்களை உருவாக்கவில்லை.

## இரும்புக் காலத்தில் தொழில்நுட்பம்

*சுவீடன் நாட்டு இரும்புக் காலத்திய இரும்புக் கோடாரி.*

இரும்புக் காலத்தில் வெண்கலத்திற்கு மாற்றாக இரும்பு பயன்படுத்தப்பட்டது. இரும்பினால் ஆக்கப்பட்ட கருவிகள் வளமையுடன் இருந்தபோதும் தயாரிப்புச் செலவுகள் குறைந்திருந்தன. பல ஐரோப்பாவாசிய நாடுகளிலும் எழுத்து மொழி உருவாவதற்கு முன்னர் இதுவே இறுதி தொழில்நுட்ப மேம்பாடாக இருந்தது. மிக உயர்ந்த வெப்பநிலை வெப்ப உலைகள் தேவைப்பட்டதால் இரும்பை பெருமளவில் தயாரிக்க இயலவில்லை. இருப்பினும் இரும்பை காய்ச்சி அடித்து கரிமத்தின் அளவைக் குறைத்து எஃகு தயாரித்தனர். செப்பு ஈய கனிமங்களை விட இரும்புத்தாது பரவலாக கிடைத்தது. இரும்புக் கோடாரிகளின் பயன்பாட்டினால் கிராமங்கள் அழிக்கப்பட்டு குடியிருப்புகள் அதிகரித்து வந்த மக்கள் தொகைக்கேற்ப பறந்த நிலப்பரப்பு வேளாண்மை தயாராயின. ஐரோப்பாவில் பல மலைக்கோட்டைகள் கட்டப்பட்டன. இவை போர்க்காலத்தில் அடைக்கலம் புகவும் சில நேரங்களில் நிரந்தர கட்டிடங்களாகவும் பயன்படுத்தப்பட்டது.

## தொன்மைக்கால தொழில்நுட்பம்

எழுத்தால் பதியப்பட்ட தொன்மை காலத்தில் தொழில்நுட்பமும் பொறியியலும் பல முன்னேற்றங்களைக் கண்டன. எகிப்தியர்கள் பல எளிய பொறிகளை பயன்படுத்தினர். கட்டிடக் கலைக்கு உதவிட சாய்தளத்தை உருவாக்கினர். சிந்து சமவெளியில் நகரத் திட்டமிடலும் சுகாதார அமைப்புகளும் குறிப்பிடத்தக்கனவாக இருந்தன. தொன்மை இந்தியா கடல்வழிப் போக்குவரத்திற்கு முன்னே விளங்குகிறது. மொகஞ்சதாரோவில் கிடைத்த ஓர் ஓவியத்தில் பாய்மரக் கலன் ஒன்று சித்தரிக்கப்பட்டிருந்தது. இந்திய கட்டிடவியலின் வாஸ்து சாத்திரத்தில் கட்டிடப் பொருள்கள் நீர் அமைப்புகள் மற்றும் சுகாதார அமைப்புகள் குறித்த புரிதலைக் காணலாம்.

சீனர்கள் பல தொழில்நுட்பங்களை உருவாக்கினர். அவற்றில் முதன்மையானவையாக நிலநடுக்க அளவைகள், தீக்குச்சிகள், காகிதம், வார்ப்பு இரும்பு, ஏர், பலகுடில் விதைக் கலப்பை, தொங்கு பாலங்கள், இயற்கை எரிவாயு, திசைகாட்டி, வெடிமருந்து என்பனவாம்.

கிரேக்கப் பொறியாளர்கள் பல தொழில்நுட்பங்களைக் கண்டுபிடித்தனர். ஏற்கனவே இருந்த தொழில்நுட்பங்களை மேம்படுத்தினர். கிரேக்க சமூகத்தின் சிறந்த மனப்பாங்கு அரசர் ஆதரவு, அலெக்சாண்டி நிலாவில் நிறுவப்பட்ட நூலகம் ஆகியன புதிய நுட்பங்களை முனைவோருக்கு தூண்டுதலாக இருந்தன. முந்தையக் காலங்களின் பெயரில்லா கண்டுபிடிப்பாளர்களைப் போலன்று இக்காலத்திய அறிஞர்கள் ஆர்க்கிமிசில், பைசாண்டியத்தின் பைலோ, அலெக்சாண்டிரியாவின் ஹீரோ, டெசியின் ஆர்க்கிமிமீஸ், பைசாண்டியத்தின் பெயர்கள் அவர்களது மறைவிற்கு பின்னரே நிலைப்பெற்றன.



கிரேக்கக் கண்டுபிடிப்புகள் இயந்திரவியலில் குறிப்பிடத்தக்கவையாக இருந்தன. அவர்களது நீராவித் தொழில்நுட்பம் மனித முயற்சி இல்லாது செயல்பட்ட (பாய்மரம் தவிர்த்து) முதல் தொழில்நுட்பமாகும். நீராற்றலை அடுத்து காற்றின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்த காற்றுச் சக்கரத்தையும் முதன்முதலான நீராவிப் பொறிகள், அலெக்சாண்டிரியாவின் ஹைரான் வடிவமைத்தார். இயற்கை விசைகளைக் கொண்டியங்கிய அவற்றின் முழு வீச்சும் பின்னாளில் தொழிற்புரட்சியின் போதே பயனுக்கு வந்தது. அக்காலத்தில் வடிவமைக்கப்பட்ட பற்சில் மற்றும் திருகாணி பெரும் முன்னேற்றத்தை ஏற்படுத்தியது.