



**கண்ணன் கோவிந்தராஜ்**

ஹார்வர்டு, டுவெண்டெ பல்கலையின் அறிவியலாளர். தொடர்புக்கு: merchikannan@gmail.com

**“2025** ஆம் ஆண்டுக்குள் உலகின் முதல் ஐந்து உயிரி உற்பத்தி மையங்களில் (Biomufacturing centres) ஒன்றாக இந்தியா மாறும்” – கடந்த ஆண்டு நடைபெற்ற உயிரித் தொழில்நுட்பம் குறித்த சர்வதேச மாநாட்டில், மத்திய அறிவியல் – தொழில்நுட்பத் துறை இணையமைச்சர் ஜிதேந்திர சிங் கூறிய வார்த்தைகள் இவை. அமைச்சரின் விருப்பம் வரவேற்கப்பட வேண்டியதுதான் என்றாலும், இந்த இலக்கை எட்ட இந்தியா பயணிக்க வேண்டிய தூரம் மிக அதிகம்.

**காரணம் என்ன?**

அமெரிக்கா, கனடா, சவிட்சர்லாந்து போன்ற நாடுகளுடன் ஒப்பிடும்போது, உயிரித் தொழில் நுட்பத்தில் நாம் இன்னும் முழுமைபெறாத நிலையிலேயே இருக்கிறோம் என்பதே நிதர்சனம். நம் நாட்டில் உயிரித் தொழில்நுட்பம் படித்துவரும் மாணவர்களின் திறன் மேம்படுத்தப் படுவதற்கான வாய்ப்புகள் குறைவு என்பதுதான் இதற்கெல்லாம் முக்கியக் காரணம்.

20 அல்லது 25 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் உயிரித் தொழில்நுட்பப் படிப்பு படித்தால், அதிகச் சம்பளத்தில் உயிரி உற்பத்தி / மருந்து தயாரிக்கும் நிறுவனங்களில் நல்ல வேலைவாய்ப்பைப் பெறலாம் என்ற கருத்து நிலவிவந்தது. பல அறிவியல் – பொறியியல் கல்லூரிகள், நுண்ணுயிரியல் (Microbiology), உயிரித் தொழில்நுட்பவியல் (Biotechnology), உயிரிவேதியியல் (Biochemistry) போன்ற படிப்புகளை இந்நிலை / முதுநிலையில் வழங்க ஆரம்பித்தன. இந்தப் பாடப் பிரிவுகள் அனைத்தும் அரசின் உதவியின்றிச் சுயநிதிப் பாடப் பிரிவுகளாகத் தொடங்கப்பட்டன. ஆசிரியர்களுக்கான சம்பளம், செய்முறையைக் கற்றுக்கொடுப்பதற்குத் தேவையான கருவிகள், வேதிப்பொருள்கள் மாணவர்களின் கல்விக் கட்டணத்திலிருந்தே வாங்கப்பட்டன. இவற்றால் பெரிய பலன் கிடைத்துவிடவில்லை. ஏனெனில், உயிரித் தொழில்நுட்பவியல் சார்ந்த படிப்பு களுக்கு அடிப்படை ஆய்வக வசதிகளை ஏற்படுத்துவதே மிகவும் செலவு பிடிக்கும் ஒன்றாகும்.

இந்தியாவில் ஆண்டுதோறும் சுமார் 40,000 மாணவர்கள் உயிரியல் சார்ந்த துறையில் படித்து வெளியே வருகிறார்கள். அவர்களில் 5%க்கும் குறைவான மாணவர்களே அதே துறையில் வேலைவாய்ப்பைப் பெறுகிறார்கள். மற்ற

**உயிரித் தொழில்நுட்பத் துறையில் உச்சம் தொடுவது எப்போது?**



மாணவர்கள் வேறு ஏதேனும் படிப்புகளைப் படித்து, வேறு வேலைக்குச் செல்கிறார்கள். இதற்கு மிக முக்கியமான காரணம், அவர்கள் படித்த படிப்புக்கும் சந்தையின் தேவைக்கும் உள்ள மிகப் பெரிய இடைவெளி. உயிரித் தொழில்நுட்பத் துறை நாளொரு மேனியும் பொழுதொரு வண்ணமுமாகப் புதிய தொழில் நுட்பங்களைப் புகுத்திக்கொண்டே இருக்கிறது. அதற்கு இணையாக மாணவர்களின் பாடத்திட்டமும் அவர்களின் செயல் திறனும் மேம்படவில்லை என்றால், அந்தத் துறையில் வேலைவாய்ப்பைப் பெறுவது மிகக் கடினம்.

**புதுமை பெறாத பாடத்திட்டங்கள்**

இந்தியாவில், ஒரு சில முன்னணிக் கல்வி நிறுவனங்கள் தவிர, பல அறிவியல் – பொறியியல் கல்லூரிகளில் உயிரித் தொழில் நுட்பம் சார்ந்த செய்முறைகளைக் கற்றுக் கொள்ள அடிப்படையான ஆய்வக வசதிகள் கூட இல்லை என்பதே உண்மை. அமெரிக்கா, கனடா, ஐரோப்பிய நாடுகளில் அடிப்படைப் பயிற்சிகளுடன், புதிய தொழில்நுட்பங்கள் எல்லாம் உடனடியாகப் பாடத்திட்டத்தில் சேர்க்கப்பட்டு, மாணவர்கள் சிறப்பாகப் பயிற்றுவிக்கப்படுவது கவனிக்கத்தக்கது.

**புதிய பயிற்சி நிறுவனங்கள்**

உயிரித் தொழில்நுட்பம் படிக்கும் மாணவர்களின் இந்தப் பிரச்சினையை அறிந்த சில தனியார் நிறுவனங்கள், படிப்பை முடித்த மாணவர்களுக்கான செய்முறைக்கு என்று தனிப் பயிற்சி பெறுவதற்குப் புதிய பயிற்சி ஆய்வகங்களைத் தொடங்கியிருக்கின்றன. மாணவரின் விருப்பத்துக்கு ஏற்ப ரூ.20,000 முதல் ஒரு சில லட்சங்கள் வரை செலவுசெய்து டெல்லி, பெங்களூரு, சென்னை, ஹைதராபாத் போன்ற நகரங்களில் உள்ள இந்தத் தனியார் ஆய்வகங்களில் இந்தச் செய்முறைகளைக் கற்றுக்கொள்ளலாம் என்கிற நிலை உருவாகியிருக்கிறது.

எனினும், படிப்பை முடித்த பிறகும் இந்தச் சிறப்புப் பயிற்சியைப் பெறுவதற்குத் தேவையான செலவும் கால விரயமும் மாணவர்களுக்கு மிகப் பெரும் இழப்பே. அப்படியே இந்த நிறுவனங்களில் சேர்ந்து பயிற்சி பெற்றாலும் வெறும் 20 அல்லது 30 நாட்களுக்குக் கொடுக்கப்படும் பயிற்சியில் மூலம் வேலைவாய்ப்பைப் பெறும்

அளவுக்கு மாணவர்கள் எந்தத் திறனையும் வளர்த்துக்கொள்ள முடியாது.

தவிர, ஆய்வகத்தை உருவாக்கவோ அல்லது வேதிப்பொருள்களை வாங்கவோ இவ்வளவு பெரிய தொகையைச் செலவுசெய்ய எந்தக் கல்லூரியும் முன்வரப்போவதில்லை. மாணவர்களின் கல்விக் கட்டணத்தையும் அவர்கள் அதிகரித்தாக வேண்டும். ஏற்கெனவே அதிகக் கல்விக் கட்டணத்தைச் செலுத்தும் மாணவர்களால் இதற்கு மேலும் செலவுவிக்க முடியாது. இத்தகைய செய்முறைகளைச் சொல்லிக் கொடுக்கத் தற்போதுள்ள பேராசிரியர்களுக்கும் பெரிதாகப் பயிற்சிகள் இல்லை. புதிய தொழில் நுட்பங்களைப் பயிற்றுவிக்க ஒவ்வொரு கல்லூரிக்கும் வல்லுநர்கள் கிடைப்பதும் கடினம்.

**தீர்வு என்ன?**

உயிரித் தொழில்நுட்பப் படிப்புகளை வழங்கும் தனியார் கல்லூரிகளுடன் அரசும் இணைந்து செய்முறைப் பயிற்சி அல்லது திறன் மேம்பாட்டு மையங்களை ஒவ்வொரு மாவட்டத்திலும் அமைத்து, இத்தகைய படிப்புகளைப் படிக்கும் மாணவர்களுக்கு – அவர்கள் படிக்கும்போதே – பயிற்சி அளிப்பதே சிறந்த தீர்வாகும். தமிழக அரசு, அடிப்படைக் கருவிகளை வாங்குவதற்கும் உள்கட்டமைப்பு வசதிகளை உருவாக்கவும் கணிசமான முதலீட்டைச் செய்து, இந்தத் துறையில் பயிற்சிபெற்ற வல்லுநர்களைப் பணியமர்த்த வேண்டும்.

உயிரியல் துறையில் நுண்ணுயிரியல், உயிரித் தொழில்நுட்பவியல், உயிரி வேதியியல் போன்ற பல பிரிவுகள் இருந்தாலும், இத்துறைகளுக்கான செய்முறைகள் ஒன்றுக்கொன்று மிகவும் தொடர்புடையவை. ஆகவே, அடிப்படை வசதிகளுடன் ஒரு பயிற்சி மையம் அமைத்தாலே, உயிரியல் பாடப்பிரிவில் பயிலும் எல்லா மாணவர்களும் அதில் பயிற்சி பெற்றுவிட முடியும். முன்னோட்டமாக தமிழக அரசு ஒரு சில திறன் மேம்பாட்டு மையங்களை ஏற்படுத்தி, அதன் செயல்பாட்டை ஆய்வு செய்யலாம். அதன் வெற்றியைப் பொறுத்து மற்ற மாவட்டங்களுக்கும் அதை விரிவுபடுத்தலாம். திறமையான உயிரித் தொழில்நுட்பவியலாளர்களை உருவாக்கக் கணிசமான முதலீட்டைச் செய்தால், நம் மவர்களும் இத்துறையில் சாதிப்பார்கள் என்பதில் சந்தேகமில்லை!