நனோ தொழில்நுட்பத்தினால் ஏற்படுகின்ற ஒழுக்கவியல் பாதிப்புக்கள் - ஓர் ஆய்வு

K. Kanesarajah
Department of Social Sciences
South Eastern University of Sri Lanka
drkanesraj@gmail.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்:

இன்று விஞ்ஞான மெய்யியலிலும், ஒழுக்கவியலிலும் விசாரணை செய்யப்படுகின்ற முக்கியமான எண்ணக்கருக்களில் 'நனோதொழில்நுட்பமும்' ஒன்றாகும். உலகமயமாக்கல் விடயத்தில் இத்தொழில்நுட்பத்தின் வகிபாகம் மிகவும் இன்றியமையாதது. கிரேக்க மொழியில் 'நனோ'எனும் சொல் 'குள்ளம்' என்ற பொருளைத் தருகிறது. இதிலிருந்து நனோ தொழில்நுட்பவியல் என்பதை வியாக்கியானப்படுத்துகின்ற போது மிக நுண்ணிய பொருட் கூறுகளுடனானதொரு தொழில்நுட்பம் என வியாக்கியானப்படுத்த முடியும். நனோ தொழில் நுட்பம் பற்றி முதலில் பேசியவராக ரிச்சட் பெயின்மான் (1959) காணப்படுகிறார். சாதாரணமாக இன்று குளிர்சாதனப்பெட்டி, சலவை இயந்திரம் போன்றன கூட நனோ தொழிநுட்பத்தினால் உருவாக்கபடுகிறது. இவ்வாய்வு நனோ தொழில்நுட்பம் என்றால் என்ன? என்பது பற்றிய சுருக்க விளக்கத்துடன் அதனுடைய ஒழுக்கவியல் ரீதியான பாதிப்புக்களைஅடையாளம் காண்கின்ற முனைப்பில், முக்கிய ஒழுக்கவியல் பாதிப்பாக மிகநுண்ணிய தொழில்நுட்பத்தை (நனோ தொழில்நுட்பம்) கொண்டு தயாரிக்கப்படும் இயந்திரங்களின் அபரிமிதமான பெருக்கத்தால் ஏற்படுகின்ற "தனிப்பட்ட வாழ்க்கையின் சிதைவு" மையப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாய்விற்கான முறையிலாக விளக்கமுறையும், ஒழுக்கவியல்சார் பகுப்பாய்வு முறையும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பிரதான சொற்பதங்கள்: *நனோ தொழில்நுட்பம், ஒழுக்கப் பாதிப்புக்கள், தனிப்பட்டவாழ்வு.*

ஆய்வு அறிமுகம்

இன்று விஞ்ஞானம், விஞ்ஞான மெய்யியல் (Philosophy of Science), ஒழுக்க மெய்யியல் (Philosophy of Ethics) போன்ற துறைகள் மிகவும் முக்கியமானவையாகும். பொதுவாக விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சி அல்லது பயன்பாட்டின் மூலம் பெறப்பட்ட ஒன்றே தொழில்நுட்பமாகும். இத் தொழில்நுட்பமானது பல வகைப்படுகிறது. அவையாவன, தகவல் தொழில்நுட்பம், உயிர் தொழில்நுட்பம், மருத்துவத் தொழில் நுட்பம், நனோ தொழில் நுட்பம் எனலாம். இந்த வகையில் சமகாலத்தில் பௌதீகம் ஏற்படுத்திய புரட்சியின் விளைவாக அடையாளப்படுத்தப்பட்ட தொழில்நுட்பப் பிரிவுகளில் ஒன்றே 'நனோ' தொழில்நுட்பமாகும். உலகெங்கும் அனைத்து துறைகளும் வியக்கத்தக்கதாக விளங்கும் நனோ தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சியினையும் அதனால் ஏற்படும் ஒழுக்கப் பாதிப்புக்களையும் எடுத்துக்காட்டுவதாக இவ் ஆய்வு அமைகிறது. நனோ தொழில் நுட்பம் பற்றி முதலில் பேசியவராக ரிச்சட்டுபெயின்மான் (1959) காணப்பட்டார். இவருக்குப்பிற்பாடு நொரியோ தனிக்குச்சி என்பவர் (1974) அறிமுகப்படுத்தினார். பின்னர் நனோ தொழில்நுட்பத்தின் தந்தை எனப் போற்றப்படும் எரிக்ஸ்ரெக்ஸ்லர் (1980) எனும் விஞ்ஞானி "எதிர்கால நனோ தொழில்நுட்ப யுகம்" எனும் நூலினை வெளியிட்டதன் மூலம் நனோ தொழில்நுட்ப எண்ணக்கரு உலகெங்கும் பிரபல்யமானது.

மனித இனத்தின் தொழில்நுட்ப பயன்பாடு இயற்கை வளங்களை எளிமையாகச் செய்வதற்கு பயன்படுத்தியதுடன் ஆரம்பமானது. எல்லாத் தொழில்நுட்பங்களும் ஒட்டு மொத்த மனித இனத்தின் நலனுக்காகவோ அல்லது உலக அமைதிக்காக பயன்படுகின்றன என்பதற்கில்லை. குறிப்பாக பாரிய ஆயுதங்களின் வளர்ச்சிக்கு தொழில்நுட்பம் பயன்பட்டிருக்கிறது. எளிமையான கருவி முதல் அணு ஆயுதங்கள் வரை அதிகரித்து வருகிறது. இதன் விளைவாக மனித இனமே அழியக்கூடிய அபாய நிலை உருவாகியுள்ளது. ஆகவே தொழில்நுட்பங்கள் சமூகத்தையும் அதன் சுற்றாடலையும் பல வழிகளில் பாதித்துள்ளது. இந்தப் பின்னணியில் இன்றைய உலகில் நனோ தொழில்நுட்பமானது பல துறைகளிலும் தடம் பதித்துள்ளது. ஆனாலும் மனித குல மேம்பாட்டிற்கு இத் தொழில்நுட்பங்கள் உதவிக்கரமாக இருந்தாலும் அது பல ஒழுக்க பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்துகிறது.

ஆய்வுப் பிரச்சினை

சிந்தனை வளர்ச்சியில் தொழில்நுட்ப சிந்தனை என்பது முக்கியமானது. அதேநேரம் அச்சிந்தனையினால் பல பாதகமான விளைவுகளும் ஏற்படுகிறது. அந்தவகையில், நனோ தொழில்நுட்பம் ஒழுக்கவியல் ரீதியான பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்துகின்றமை இவ் ஆய்வின் பிரச்சினையாகும்.

ஆய்வுக் கருதுகோள்

இவ்ஆய்விற்குரிய கருதுகோளாக 'நனோ தொழில்நுட்பத்தின் பிரயோகத்தன்மை நாளுக்கு நாள் அதிகரிப்பதால் மனித சமுதாயத்திற்கு நன்மை கிடைக்க வழி செய்வதோடு அதிகளவில் ஒழுக்க பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்துகிறது'.

ஆய்வின் நோக்கம்

இவ்வாய்வானது இரண்டு நோக்கங்களை உள்ளடக்கியதாக காணப்படுகிறது. 'நனோ' தொழில்நுட்பத்தினால் ஏற்படுகின்ற ஒழுக்கப்பாதிப்புக்களை அடையாளப்படுத்தல் பிரதான நோக்கமாக அமைகின்றது. நனோ தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடுகளை அறியச்செய்தல், நனோ தொழில்நுட்பம் தொடர்பான விழிப்புணர்வை மாணவர்கள் மத்தியில் ஏற்படுத்தல், இவ்வாய்வின் துணைநோக்கங்களாக அமைகின்றன.

இலக்கிய மீளாய்வு:

ஆய்வு தொடர்பான விடயங்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு இலக்கிய மீளாய்வு உதவுகிறது. குறிப்பாக ஒழுக்கவியல் தொடர்பாக க.சிவானந்தமூர்த்தி அவர்கள் 'ஒழுக்க நியமங்களும் அதன் நடைமுறைகளும்' என்ற (2012) நூலில் பல கருத்துக்களை முன்வைத்துள்ளார். அதேபோல் மோ. காந்தி அவர்களால் மொழிபெயர்ப்பு செய்யப்பட்ட 'அறவியல் ஓர் அறிமுகம்' என்ற (1964) நூலில் பல கருத்துக்களை ஒழுக்கவியல் தொடர்பாக அறியமுடிந்தது. 'ஜீனியஸ்' பத்திரிகையில் வெளிவரும் கட்டுரைகளில் பல விடயங்களை அறிய முடிந்துள்ளது. கோகிலன் என்பவரது 'தகவல் தொழில் நுட்பம்' என்ற (2004) நூலில் பல விடயங்கள் சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளது. கிழக்குப்பல்கலைக்கழக மாணவி தி.நிரஞ்சினி இது தொடர்பாக ஆய்வு (2016) செய்துள்ளார். Gensler.H.J, (1998), Ethics : A Contemporary introduction, என்ற நூலில் பல கருத்துக்களை அறியமுடிந்துள்ளது. Coliste. G. (2007), Perspective on Applied Ethics, என்ற நூலில் பல

கருத்துக்களை முன்வைத்துள்ளார். William H.Shaw (2005), Ethics and nature of Moral Philosophy, என்ற நூலில் இது தொடர்பான பல கருத்துக்கள் கூறப்பட்டுள்ளது. மேலும் Richard jones.(2008), Nature of Nano Technology, எனும் நூலில் இது தொடர்பான பல கருத்துக்கள் வந்தன.

ஆய்வு முறையியலும் தரவு சேகரித்தலும்.

இவ் ஆய்வானது விளக்க, விபரிப்பு முறையாகவும், பகுப்பாய்வு முறையாகவும் காணப்படுகிறது. மேலும் இவ் ஆய்வின் முறையியலாக இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளாகவுள்ளன. இரண்டாம் நிலைத் தரவுகள் என்பது ஏற்கனவே திரட்டப்பட்டு வெளிப்படுத்தப்பட்டவையாக உள்ளவையாகும். அதாவது நூல்கள், பத்திரிகைகள், சஞ்சிகைகள், கட்டுரைகள், வார இதழ்கள், இணையத்தளம் முதலானவைகளை இவ்வாய்வு பயன்படுத்துகின்றது.

.

ஆய்வின் முக்கியத்துவம்

மெய்யியலின் முக்கியமான ஒரு பகுதியாக ஒழுக்கவியல் காணப்படுகிறது. இது பௌதீக ஒழுக்கம், பௌதீகதித ஒழுக்கம் என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. மனித வாழ்க்கைக்கு ஒழுக்கவியல் இன்றியமையாத ஒன்றாகவுள்ளது. மனிதன் எவ்வாறு வாழ வேண்டும், எவ்வாறு வாழக்கூடாது போன்ற பல விடயங்களையும் ஒழுக்கவியல் வெளிப்படுத்துகின்றது. மேலும் செம்மையான வாழ்க்கையினை வாழவும், சீரான முறையில் தமது செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளவும் ஒழுக்கவியல் இன்றியமையாததொன்றாகக் காணப்படுகின்றது. மனித ஒழுக்கத்திற்கு பாதிப்புக்கள் ஏற்படும் போது அது மனித இருப்புக்கே ஒரு சவாலாக அமைகிறது. அப்போது வாழ்வின் அர்த்தம் கேள்விக்குறியாகிறது.

ஒழுக்கப்பாதிப்புக்கள்:

நனோ துணிக்கைகள் மண், நீர், வளி என்பவற்றுடன் சேரலாம். இதனால், இவை மனிதன் உட்பட ஏனைய அங்கிகளின் உடலினுள்ளும் செல்லலாம். இவ்வாறான அங்கிகளில் சுகாதாரப் பிரச்சினைகள் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளமை பரிசோதனை மூலம் நிருபிக்கப்பட்டுள்ளது. உதாரணமாக சீனாவில் 2009ல் பூசும் வர்ணம் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையில் பணிபுரிந்த 2 தொழிலாளிகள் இறந்ததுடன் ஐவர் சுகவீனம் உற்றனர்.சரியான காற்றோட்டமோ, பாதுகாப்பு உபகரணங்களோ இல்லாமல் பணி புரிந்த இவர்களுக்கு சுவாசப்பையில் நோய் ஏற்பட்டதுடன் முகத்திலும் கைகளிலும் தோல் அரிப்பு ஏற்பட்டுள்ளது. இவர்களின் சுவாசப்பையில் நனோ துகள்கள் காணப்பட்டன.

நனோ தொழில்நுட்பவியல் மூலமான நச்சுத்தன்மையான இரசாயனப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்து ஆயுதமாக பயன்படுத்தப்படுவதனால் மனித ஆயுளுக்கு அச்சுறுத்தலாக உள்ளது. நனோ தொழில்நுட்பம் மரபணுக்களை மாற்றியமைக்கப் பயன்படலாம் என விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர்.இதனால் உயிரினங்களில் இயற்கையான வாழ்வியல் மீறப்படலாம்.இதன் காரணமாக ஏற்படப் போகும் விளைவுகள் எதிர்வு கூற முடியாதவை. நனோ நுண்ணியதுணிக்கைகள் சுகாதாரத்திற்கும் சுற்றுச்சூழலிற்கும், சமூகத்திற்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். நனோ அளவிளான இலத்திரனியல் சாதனங்கள் தனிப்பட்ட தனிப்பட்ட சமூக கலாசார சீரழிவுகளை ஏற்படுத்தும். இதனால் மனிதனுக்கு சுவாசநோய், தோல்நோய், தொற்றுநோய்கள் ஏற்படுவதற்கு வாய்ப்பு அதிமாக உள்ளதை அறியலாம்.

இதன் பயன்பாடுகள்

இத்தொழிநுட்பம் மருத்துவத்துறையில் பெரிதும் பயன்படுகிறது. அத்தோடு துணிவகை தயாரித்தல், குளிர்சாதனப் பொட்டி, அழகுசாதனப் பொருட்கள் தயாரிப்பு, கணனி தயாரிப்ப, நனோ சிம்காட் தயாரிப்பு, பெயின் உற்பத்தி, கையடக்கத் தொலை பேசி தயாரிப்பு. உணவு பதனிடல், கண்ணாடி தயாரிப்ப, தொலைக்காட்சிப் பெட்டி தயாரிப்பு போன்றவற்றுக்கு இன்று இத் தொழில் நுட்பம் பயன்படுகிறது. (ஜுனியஸ் ஆகஸ்ட், 2016, ப.4)

முடிவுரையும் பரிந்துரைகளும்

இத்தொழிநுட்பத்தின் மூலமாக பல துறைகள் முன்னேறியுள்ளது குறிப்பாக வைத்தியத்துறை, உணவுத்துறை, போக்குவரத்துறை, தகவல் தொடர்பாடல்துறை, விவசாயம், போன்ற துறைகளில் பல சாதகமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது, இருந்த போதும் அபாயகரமான ஆயுதங்கள், உடல் நலப்பிரச்சினைகள், சூழலியல் தாக்கம், விலங்குகளைப் பரிசோதனைக்குப்பயன்படுத்துதல் போன்ற பல பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகிறது. இதற்கான பரிந்துரைகளாக உலக அமைதியையும் சமாதானத்தையும் குழப்பாதவகையில் இத் தொழில் நுட்பம் வளர்வதோடு, மனித நலனிலும், சுகவாழ்விலும் அக்கறை கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1. அபிராமி. க, (2001), **தகவல்தொழில்நுட்பம்**, உதயம் பிறின்ரஸ், சென்னை
2. அனஸ்.எம்.எஸ்.எம், (1996), **விஞ்ஞானமும் சமூக விஞ்ஞானங்களும்**, பேராதனை
3. கனகசபை சிவானந்தமூர்த்தி, (2012), **ஒழுக்கவியல் நியமங்களும் அதன் நடைமுறைகளும்**, லங்கா புத்தகசாலை கொழும்பு.
4. வில்லியம் லில்லி (மொ.பெ), (1964), **அறவியல் ஓர் அறிமுகம்**, தமிழ் வெளியீட்டுக்கழகம், இந்தியா
5. கிருஸ்ணராஜா. சோ, (2000), 20ஆம் நூற்றாண்டின் ஒழுக்கவியற் கொள்கைகள் ஒர் அறிமுகம், “**பண்பாடு**” இந்துகலாசார அலுவல்கள் திணைக்களம்.
6. லீலா.எஸ், (2010), **அன்றைய கண்டுபிடிப்புக்களும் இன்றைய முன்னேற்றங்களும்**, இராமநாதன் பதிப்பகம், சென்னை.
7. Gensler.H.J, (1998), **Ethics** : A Contemporary introduction, London
8. Coliste. G. (2007), **Perspective on Applied Ethics**, London.
9. William H.Shaw (2005), **Ethics and nature of Moral Philosophy**, London,Oxford University press.

இணையத்தளங்கள்

1. http:www.wikipedia.org
2. http:www.agaram.l

பத்திரிகைகள்

வீரகேசரி ஆகஸ்ட 2007, 24 ப.10

ஜுனியஸ் ஆகஸ்ட், 2016, 15, ப.4